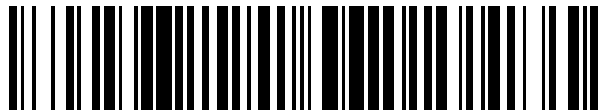


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 939**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)
H04J 13/18 (2011.01)
H04B 7/04 (2007.01)
H04J 99/00 (2009.01)
H04W 28/04 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2011 PCT/JP2011/004322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12020552**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011 E 11816222 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2605434**

54 Título: **Dispositivo de terminal, dispositivo de estación base, procedimiento de retransmisión y procedimiento de asignación de recursos**

30 Prioridad:
13.08.2010 JP 2010181344

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2019

73 Titular/es:
**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:
**HOSHINO, MASAYUKI;
NISHIO, AKIHIKO y
IMAMURA, DAICHI**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 729 939 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de terminal, dispositivo de estación base, procedimiento de retransmisión y procedimiento de asignación de recursos

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un aparato terminal, un aparato de estación base, un procedimiento de retransmisión y un procedimiento de asignación de recursos.

Antecedentes de la técnica

10 En años recientes, se han hecho intentos para mejorar el caudal proporcionando una pluralidad de antenas tanto en un aparato de estación base (denominado simplemente como una estación base en lo sucesivo) y un aparato terminal (denominado simplemente como un terminal en lo sucesivo) para introducir la tecnología de comunicación MIMO (entrada múltiple salida múltiple) en enlace ascendente. En esta tecnología de comunicación MIMO, se hace un estudio sobre transmisión de datos usando control de precodificación en un terminal. En el control de precodificación, la estación base estima una condición de canal entre la estación base y el terminal, a partir de una condición de recepción de una señal de referencia (Señal de Referencia de Sondeo: SRS) transmitida
15 independientemente desde cada antena del terminal, selecciona un precodificador que es óptimo para la condición de canal estimada y aplica el precodificador a la transmisión de datos.

Particularmente, control de precodificación a base de una clasificación de transmisión se aplica a LTE Avanzada (Evolución a Largo Plazo Avanzada: en lo sucesivo, denominada como LTE-A). Específicamente, la estación base selecciona la clasificación y precodificador más adecuados para la matriz de canal formada por los valores de SRS
20 observadas transmitidas desde el terminal. En el presente documento, una clasificación se refiere al número de multiplexación espacial (el número de capas) en multiplexación por división espacial (SDM) y es el número de datos independientes transmitidos al mismo tiempo. Para ser más específicos, se emplean libros de código que tienen diferentes tamaños para respectivas clasificaciones. La estación base recibe una señal de referencia transmitida desde el terminal, estima una matriz de canal a partir de la señal recibida y selecciona una clasificación y un precodificador que es óptimo para la matriz de canal estimada.
25

En una trayectoria de comunicación tal como comunicación móvil, que tiene una variación de canal relativamente grande, se aplica una petición automática de repetición híbrida (HARQ) para una técnica de control de errores. HARQ es una técnica por la que el lado de transmisión retransmite datos, y el lado de recepción combina los datos
30 recibidos y los datos retransmitidos para mejorar rendimiento de corrección de errores y conseguir transmisión de calidad alta. Como un procedimiento de HARQ, se están estudiando HARQ adaptiva y HARQ no adaptiva. HARQ adaptiva es un procedimiento para asignar datos retransmitidos a cualquier recurso. Por otra parte, HARQ no adaptiva es un procedimiento para asignar datos retransmitidos a recursos predeterminados. En un enlace ascendente de LTE, el esquema de HARQ no adaptiva se emplea entre esquemas de HARQ.

Con referencia a la Figura 1 se describirá un esquema de HARQ no adaptiva. En HARQ no adaptiva, la estación base determina recursos para asignar datos en la primera asignación de datos. La estación base a continuación notifica parámetros de transmisión a un terminal a través de un canal de control de enlace descendente (PDCCH: Canal de Control de Enlace Descendente Físico). Los parámetros de transmisión incluyen información tal como recursos de frecuencia asignados indicando información en asignación de recursos, un número de clasificación de transmisión, un precodificador y un esquema de modulación/una tasa de codificación. El terminal adquiere los
40 parámetros de transmisión transmitidos a través del PDCCH y transmite primeros datos, usando un recurso predeterminado de acuerdo con la anteriormente mencionada información de asignación de recursos.

La estación base recibe los primeros datos y notifica, al terminal, un NACK que corresponde a datos que no podrían demodularse en los primeros datos, a través de un canal de notificación de HARQ (PHICH: Canal de Indicador de ARQ Híbrida Físico). El terminal recibe el NACK y controla la retransmisión usando los parámetros de transmisión notificados a través del PDCCH, incluyendo los parámetros asignación de recursos de información y similares. Específicamente, el terminal genera y transmite datos de retransmisión, usando un recurso de frecuencia de asignación, un precodificador, un esquema de modulación y similares, que son los mismos que los de la primera transmisión. El terminal cambia un parámetro de RV (Versión de Redundancia) dependiendo del número de peticiones de retransmisión. El parámetro de RV representa una posición de lectura en una memoria (denominada como una memoria intermedia circular) de almacenamiento de datos turbo codificados. Por ejemplo, cuando la memoria se divide equitativamente en aproximadamente cuatro regiones y las partes superiores de las áreas se asignan cero, uno, dos y tres, respectivamente, el terminal cambia un parámetro de RV (una posición de lectura) en orden de cero, dos, uno, tres y cero dependiendo del número de peticiones de retransmisión.
50

HARQ no adaptiva se usa a menudo junto con HARQ Síncrono que emplea el intervalo de transmisión constante. En LTE, se retransmiten datos de retransmisión ocho subtramas después del informe del NACK.
55

HARQ no adaptiva se realiza por unidad de control predeterminada, la unidad de control se denomina como una palabra de código (CW). La CW es una unidad de control a la que se aplica el mismo esquema de modulación y tasa

de codificación. Como con la CW procesada en una capa física que trata con modulación y codificación, la unidad de control puede denominarse como un bloque de transporte (TB) ya que la unidad de control se procesa en una capa de MAC que trata con HARQ, y la CW puede distinguirse del TB. La presente realización sin embargo emplea la notación uniforme "CW" sin una distinción en los mismos en lo sucesivo.

- 5 En LTE, la transmisión de una CW se aplica generalmente a la clasificación 1 (en transmisión es una única clasificación) en la primera transmisión, y la transmisión de dos CW se aplica a las clasificaciones 2, 3 y 4 (en transmisión en múltiples clasificaciones) en la primera transmisión. En la transmisión en múltiples clasificaciones, se asigna CW0 a la Capa 0 y se asigna CW1 a la Capa 1 en la clasificación 2. En la clasificación 3, se asigna CW0 a la Capa 0 y se asigna CW1 a la Capa 1 y Capa 2. En la clasificación 4, se asigna CW0 a la Capa 0 y Capa 1 y se asigna CW1 a la Capa 2 y Capa 3.

Cuando se retransmiten únicamente CW asignadas a una pluralidad de capas, el terminal transmite una CW cada vez en la clasificación 2. Para ser más específicos, cuando se retransmite CW1 en la clasificación 3 y CW0 o CW1 en la clasificación 4, el terminal transmite esas CW como una CW en la clasificación 2.

- 15 Ya que la estación base incluye un número mayor de antenas en comparación con el terminal, la estación base se instala de forma relativamente flexible. Por esta razón, puede aplicarse un así llamado MIMO multiusuario, que asigna el mismo recurso a una pluralidad de terminales, a través de un procedimiento adecuado en una señal recibida en la estación base. Se describirá un caso de ejemplo en el que el mismo recurso se asigna a dos terminales a través del terminal teniendo una antena de transmisión y teniendo la estación base dos antenas de recepción. Este caso puede tratarse equivalentemente como un canal MIMO con dos antenas de transmisión y dos antenas de recepción, y la estación base puede procesar una señal recibida. Para ser más específicos, la estación base realiza un procedimiento de señal recibida MIMO general tal como filtrado espacial, cancelador y estimación de probabilidad máxima, detectando de este modo respectivas señales transmitidas desde una pluralidad de terminales. Con MIMO multiusuario, la estación base estima valores de interferencia entre terminales a base de la condición de canal entre la estación base y cada terminal, y establece parámetros de transmisión para los respectivos terminales considerando valores de interferencia, para operar de forma más estable un sistema de comunicación.

- Como se ha descrito anteriormente, una operación de MIMO para un único terminal (un único usuario) proporcionado con una pluralidad de antenas se denomina en ocasiones como una MIMO de usuario único para distinguir la misma de la MIMO multiusuario. Una operación para asignar una pluralidad de terminales, cada uno de los cuales es capaz de una operación de MIMO de usuario único y tiene más de una antena de transmisión proporcionada en la misma, al mismo recurso también se denomina como una MIMO multiusuario.

- El terminal no transmite únicamente la SRS descrita anteriormente, sino también una señal de referencia de demodulación (RS de Demodulación o DMRS) a la estación base, y la estación base usa la DMRS recibida para la demodulación de datos. En LTE-A, la DMRS se transmite para cada capa. El terminal transmite la DMRS usando el mismo vector de precodificación que el de la señal transmitida para cada capa. Para que una pluralidad de terminales transmita las DMRS para una pluralidad de capas en el mismo recurso de frecuencia, se necesita algún procedimiento de multiplexación. En LTE-A, como un procedimiento de multiplexación de las DMRS, se usa multiplexación usando un código de cobertura ortogonal (OCC) además de multiplexación usando una secuencia de desplazamiento cíclico usada en LTE para multiplexar una pluralidad de terminales.

- La secuencia de desplazamiento cíclico se genera mediante el desplazamiento cíclico de una de secuencias de CAZAC (autocorrelación cero de amplitud constante) que tienen buenas características de autocorrelación y una amplitud constante. Por ejemplo, se usan doce secuencias de desplazamiento cíclico cada una de las cuales tiene un punto de inicio en uno de doce puntos que dividen equitativamente una secuencia de CAZAC a lo largo de la longitud del código. A continuación, el punto de inicio se expresará como n_{CS} .

- En cuanto al OCC, se forman códigos de ensanchamiento que tienen una longitud de secuencia de 2 usando una DMRS, que incluye dos símbolos por subtrama, tomando en consideración el formato de transmisión de los datos de enlace ascendente. Para ser más específicos, en LTE-A, como OCC, se forman dos códigos de ensanchamiento que tienen una longitud de secuencia de 2, $\{+1, +1\}$ y $\{+1, -1\}$. A continuación, un código de ensanchamiento de acuerdo con el OCC se expresará como n_{OCC} . Por ejemplo, los dos códigos de ensanchamiento $\{+1, +1\}$ y $\{+1, -1\}$ se expresan como $n_{OCC} = 0$ y 1, respectivamente.

- Además, n_{CS} y n_{OCC} se incluyen en parámetros de transmisión notificados desde la estación base al terminal a través del PDCCH. Más adelante se describirá un procedimiento específico de notificación de los parámetros de transmisión que incluyen n_{CS} y n_{OCC} , en particular, un procedimiento de notificación específico usando la MIMO de usuario único.

- A continuación, se describirá interferencia entre DMRS multiplexadas en el mismo recurso de frecuencia. La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra interferencia entre DMRS a las que se asignan $n_{CS} = 6$ y $n_{OCC} = 0$. La interferencia entre las DMRS formadas mediante la secuencia de desplazamiento cíclico y el OCC descrito anteriormente se caracteriza porque las DMRS que tienen el mismo valor de n_{OCC} y valores adyacentes de n_{CS} interfieren entre sí. Por ejemplo, señales de referencia que tienen el mismo valor de n_{OCC} y valores adyacentes de

n_{CS} que difieren entre sí por hasta 3 más o menos (indicados por las flechas en la Figura 2) (es decir, señales de referencia cuyo n_{OCC} es 0 y cuyo n_{CS} se encuentra dentro de un intervalo de 3 a 5 o un intervalo de 7 a 9 en la Figura 2) interfieren entre sí. Por lo tanto, en cuanto a n_{CS} , para que señales de referencia sean asignables al mismo tiempo, los valores de n_{CS} de las señales de referencia preferentemente difieren en 6 más o menos.

5 En cuanto a n_{OCC} , por otra parte, si señales de referencia a asignar (a multiplexar) al mismo tiempo tienen la misma longitud de código, es decir, el mismo ancho de banda asignado a las mismas, se espera que las señales de referencia sean ortogonales entre sí si tienen diferentes valores de n_{OCC} . El grado de la ortogonalidad (denominado simplemente como ortogonalidad) depende de la correlación de desvanecimiento entre los dos símbolos en una subtrama a la que se asignan las señales de referencia (DMRS). Por ejemplo, en un entorno de movimiento a baja
10 velocidad, que es una aplicación primaria de MIMO, se espera que se asegure alta ortogonalidad.

A continuación, se describirá un procedimiento de notificación de un código de ensanchamiento de una DMRS en la MIMO de usuario único. De acuerdo con un procedimiento de notificación de un código de ensanchamiento de una DMRS en LTE, la estación base establece códigos de ensanchamiento arbitrarios usando un parámetro $N_{DMRS}^{(1)}$ establecido para cada usuario en una capa superior suponiendo un periodo relativamente largo y un parámetro
15 $n_{DMRS}^{(2)}$ que es un parámetro de transmisión notificado a través del PDCCH y establecido para una subtrama de transmisión pertinente mediante decisión del planificación, e indica los códigos de ensanchamiento al terminal. El terminal genera una DMRS usando un n_{CS} previsto calculado a partir del parámetro indicado ($N_{DMRS}^{(1)}$ o $N_{DMRS}^{(2)}$).

En LTE-A, se propone un procedimiento de expansión del procedimiento de notificación descrito anteriormente para la MIMO de usuario único (véase Bibliografía no de patente 1, por ejemplo). En la Bibliografía no de patente 1, el
20 punto de inicio de la secuencia de desplazamiento cíclico y el valor establecido de OCC para la k ésima capa ($k = 0$ a 3) se establecen como $n_{DMRS,k}^{(2)}$ (que corresponde a n_{CS} descrito anteriormente) y $n_{OCC,k}$, respectivamente. En la Bibliografía no de patente 1, información notificada a través de capas superiores o el PDCCH es únicamente los valores establecidos ($N_{DMRS,0}^{(2)}$ y $n_{OCC,0}$) para la 0ésima capa ($k = 0$, Capa 0), y los valores establecidos para las capas
25 restantes ($k = 1$ a 3, Capas 1 a 3) se determinan mediante cálculo a partir de los valores establecidos para la 0ésima capa ($k = 0$, Capa 0). Este es un intento de minimizar la sobrecarga implicada en la notificación de la señal de control.

Para ser más específicos, la Bibliografía no de patente 1 desvela que cada valor establecido se establece como se indica a continuación para evitar la interferencia entre las señales de referencia tanto como sea posible en la MIMO de usuario único.

30 Específicamente, $n_{DMRS,0}^{(2)}$ se define como $(n_{DMRS,0}^{(2)} + \Delta k) \bmod 12$

en la que

en transmisión usando dos capas, $\Delta k = 0$ para $k = 0$, y $\Delta k = 6$ para $k = 1$,

en transmisión usando tres capas, $\Delta k = 0$ para $k = 0$, $\Delta k = 6$ para $k = 1$, y $\Delta k = 3$ para $k = 2$, o $\Delta k = 0$ para $k = 0$, $\Delta k = 4$ para $k = 1$, y $\Delta k = 8$ para $k = 2$, y

35 en transmisión usando cuatro capas, $\Delta k = 0$ para $k = 0$, $\Delta k = 6$ para $k = 1$, $\Delta k = 3$ para $k = 2$, y $\Delta k = 9$ para $k = 3$.

Además, $n_{OCC,k}$ se define como $n_{OCC,0}$ o $(1 - n_{OCC,0})$ en la que $n_{OCC,k} = n_{OCC,0}$ para $k = 1$, y $n_{OCC,k} = (1 - n_{OCC,0})$ para $k = 2$ o 3. El documento para descripción y decisión por CATT, titulado "Discussion on layer-to-DMRS port mapping", borrador de 3GPP; R1-102653, describe el correlacionador para casos de retransmisión con una única palabra de código y sugiere mantener la correlación idéntica para las capas en cada palabra de código independientemente de
40 transmisión inicial o retransmisión.

El documento para descripción y decisión por SAMSUNG, titulado "UL SU-MIMO precoding in PHICH-triggered retransmission", borrador de 3GPP; R1-103035 presenta tres soluciones alternativas para definir una regla implícita de precodificación en retransmisiones.

45 El documento para descripción y decisión por NOKIA y col., titulado "DM-RS details for retransmission", borrador de 3GPP; R1-102953, describe algunos detalles de DM-RS para retransmisiones de una única palabra de código cuando la transmisión inicial implicaba dos palabras de código.

Lista de citas

Bibliografía no de patente

50 NPL 1 R1-104219, "Way Forward on CS and OCC signalling for UL DMRS", Panasonic, Samsung, Motorola, NTT DOCOMO, NEC, Panatech.

Sumario de la invención

A lo largo de toda la descripción cualquier referencia a realizaciones que no pertenecen al ámbito de las

reivindicaciones se considerará como ejemplos relacionados útiles para el entendimiento de la invención.

Problema técnico

Se describirá un caso en el que un terminal transmite datos usando el procedimiento convencional anteriormente descrito para asignar códigos de ensanchamiento de una señal de referencia (DMRS), y una estación base aplica control de HARQ no adaptiva usando un PHICH. En este caso, el PHICH usado para la instrucción de datos retransmisión no puede transportar información sobre parámetros de transmisión. Como resultado, se usan los mismos códigos de ensanchamiento para la señal de referencia como los usados en la primera transmisión en retransmisión de datos, más específicamente, retransmisión de una CW en respuesta a un NACK devuelto desde la estación base.

Por ejemplo, en el caso en el que la primera transmisión es transmisión que usa tres capas (transmisión de clasificación 3) como se muestra en la Figura 3, los códigos de ensanchamiento (CS (punto de inicio $n_{CS,k}$) y OCC (código $n_{OCC,k}$) usados para cada capa ($k = 0$ a 3) son los siguientes tres conjuntos: $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$, $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$. Como se muestra en la Figura 3, se supone que la estación base notifica una instrucción para retransmisión de únicamente CW1 en el PHICH al terminal (CW0: ACK, CW1: NACK). A continuación, los códigos de ensanchamiento usados en retransmisión de CW1 son los mismos dos conjuntos como los usados en la primera transmisión: $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$. Los dos conjuntos de códigos de ensanchamiento ocupan ambos OCC ($n_{OCC,k} = 0$ y 1).

Como resultado, únicamente los recursos de códigos de ensanchamiento (denominados como un recurso de código de ensanchamiento, en lo sucesivo) en la región encerrada por la línea discontinua en la mitad derecha (en retransmisión) de la Figura 3 están disponibles para la asignación a un nuevo usuario a multiplexar en el mismo recurso. Para ser más específicos, como se muestra en la mitad derecha de la Figura 3, para ambos OCC ($n_{OCC,k} = 0$ y 1), recursos de código de ensanchamiento que tienen n_{CS} cuyos valores difieren en 6 más o menos no están disponibles para asignación a un nuevo usuario.

Por lo tanto, como se muestra en la Figura 3, cuando el planificador en la estación base es para multiplexar un nuevo usuario que realiza transmisión usando dos capas como una operación de MIMO multiusuario (cuando tienen que usarse códigos de ensanchamiento que tienen el mismo valor de OCC y valores de n_{CS} que difieren en 6 más o menos), no hay ningún recurso de código de ensanchamiento disponible, y ningún recurso de código de ensanchamiento puede asignarse al nuevo usuario.

Como se ha descrito anteriormente, cuando se aplica control de HARQ no adaptiva usando el PHICH, existen restricciones sobre asignación de códigos de ensanchamiento a un nuevo usuario por el planificador.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato terminal, un aparato de estación base, un procedimiento de retransmisión y un procedimiento de asignación de recursos que permiten que un planificador realice una operación de asignación de código de ensanchamiento evitando restricciones en la asignación de un código de ensanchamiento a un nuevo usuario incluso en el caso en el que se aplica control de HARQ no adaptiva usando un PHICH.

Solución al problema

Un aparato terminal que refleja un aspecto de la presente invención tiene: una sección de generación de palabra de código que genera una palabra de código codificando una secuencia de datos; una sección de correlación que asigna cada palabra de código a una o una pluralidad de capas; una sección de generación de señal de referencia que genera una señal de referencia para cada una de las capas a las que se asigna la palabra de código, usando cualquier recurso de entre una pluralidad de recursos definidos por una pluralidad de códigos ortogonales entre sí; y una sección de recepción que recibe una señal de respuesta que indica una solicitud de retransmisión para la palabra de código, y en un caso en el que la señal de respuesta recibida es para solicitar retransmisión de únicamente una única palabra de código asignada a la pluralidad de capas, la sección de generación de señal de referencia usa recursos que tienen un mismo código de entre la pluralidad de recursos, para la señal de referencia generada para cada una de la pluralidad de capas.

Una estación base que refleja un aspecto de la presente invención tiene: una sección de recepción que recibe una palabra de código asignada a una o una pluralidad de capas; una sección de detección que detecta un error de la palabra de código recibida; una sección de generación de señal de respuesta que genera una señal de respuesta que indica un resultado de detección de errores de la palabra de código; y una sección de planificación que asigna cualquier recurso de entre una pluralidad de recursos definidos por una pluralidad de códigos ortogonales entre sí, a la señal de referencia a transmitir desde cada aparato terminal y a generar para cada una de las capas a las que se asigna la palabra de código, y en un caso en el que únicamente el resultado de detección de errores de una única palabra de código asignada a la pluralidad de capas muestra un NACK, la sección de planificación identifica recursos usados para la señal de referencia para cada una de la pluralidad de capas transmitidas desde un aparato terminal para retransmitir la única palabra de código, como recursos que tienen un mismo código de entre la pluralidad de recursos, y asigna un recurso que tiene un código diferente que el mismo código de entre la pluralidad de recursos, a la señal de referencia transmitida desde otro aparato terminal diferente del aparato terminal para

realizar la retransmisión.

Un procedimiento de retransmisión que refleja un aspecto de la presente invención incluye: generar una palabra de código codificando una secuencia de datos; asignar cada palabra de código a una o una pluralidad de capas; generar una señal de referencia para cada una de las capas a las que se asigna la palabra de código, usando cualquier recurso de entre una pluralidad de recursos definidos por una pluralidad de códigos ortogonales entre sí; y recibir una señal de respuesta que indica una solicitud de retransmisión para la palabra de código, y en un caso en el que la señal de respuesta recibida es para solicitar retransmisión de únicamente una única palabra de código asignada a la pluralidad de capas, se usan recursos que tienen un mismo código de entre la pluralidad de recursos para la señal de referencia generada para cada una de la pluralidad de capas.

Un procedimiento de asignación de recursos que refleja un aspecto de la presente invención incluye: recibir una palabra de código asignada a una o una pluralidad de capas; detectar un error de la palabra de código recibida; generar una señal de respuesta que indica un resultado de detección de errores de la palabra de código; y asignar cualquier recurso de entre una pluralidad de recursos definidos por una pluralidad de códigos ortogonales entre sí, a la señal de referencia a transmitir desde cada aparato terminal y a generar para cada una de las capas a las que se asigna la palabra de código, y en un caso en el que únicamente el resultado de detección de errores de una única palabra de código asignada a la pluralidad de capas muestra un NACK, recursos usados para la señal de referencia para cada una de la pluralidad de capas transmitidas desde un aparato terminal para retransmitir la única palabra de código se identifican como recursos que tienen un mismo código de entre la pluralidad de recursos, y un recurso que tiene un código diferente que el mismo código de entre la pluralidad de recursos se asigna a la señal de referencia transmitida desde otro aparato terminal diferente del aparato terminal para realizar la retransmisión.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, incluso en el caso en el que se aplica control de HARQ no adaptiva usando un PHICH, es posible que un planificador realice una operación de asignación de código de ensanchamiento evitando restricciones en la asignación de un código de ensanchamiento a un nuevo usuario.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un esquema de HARQ no adaptiva;
 la Figura 2 es un diagrama de ilustración de interferencia entre señales de referencia (DMRS);
 la Figura 3 ilustra el esquema desvelado en la Bibliografía no de patente 1;
 la Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
 la Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de recepción de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
 la Figura 6 es un diagrama de ilustración de un procedimiento de asignación de código de ensanchamiento de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
 la Figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;
 la Figura 8 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;
 la Figura 9 es un diagrama de ilustración de un procedimiento de establecimiento de código de ensanchamiento de acuerdo con la realización 3 de la presente invención; y
 la Figura 10 es un diagrama de ilustración de un procedimiento de asignación de código de ensanchamiento de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

Descripción de las realizaciones

Realizaciones de la presente invención se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos.

(Realización 1)

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la presente realización. El aparato 100 de transmisión en la Figura 4 se aplica a, por ejemplo, un terminal de LTE-A. Para evitar una explicación complicada, la Figura 4 muestra componentes asociados con la transmisión de datos de enlace ascendente que está estrechamente relacionada con la presente invención y componentes asociados con la recepción de señales de respuesta de enlace descendente a esos datos de enlace ascendente, y se omitirá la ilustración y explicación de componentes asociados con la recepción de datos de enlace descendente.

La sección 101 de demodulación de PDCCH demodula parámetros de transmisión (parámetros asociados con transmisión de datos) determinados en una estación base, de un PDCCH incluido en una señal transmitida desde la estación base (un aparato de recepción descrito más adelante). Los parámetros de transmisión incluyen información tal como recursos de frecuencia asignados (bloques de recursos (RB) asignados, por ejemplo), un número de clasificación de transmisión, un precodificador, un esquema de modulación, una tasa de codificación, parámetros de

- RV usados en retransmisión o códigos de ensanchamiento para la señal de referencia (DMRS) asociada con una 0^{ésima} capa ($k = 0$, Capa 0) ($n_{CS,0}$ (o $n_{DMRS,0}$ (2)) y $n_{OCC,0}$ descritos anteriormente, por ejemplo). La sección 101 de demodulación de PDCCH emite los parámetros de transmisión demodulados a la sección 105 de igualación de tasa, sección 107 de modulación, sección 108 de correlación de capas, sección 110 de generación de DMRS y sección 113 de generación de señal de SC-FDMA.
- La sección 102 de demodulación de ACK/NACK demodula, para cada CW, información de ACK/NACK que indica el resultado de detección de errores de la señal recibida en la estación base, desde un PHICH incluido en la señal transmitida desde la estación base (el aparato de recepción descrito más adelante). A continuación, la sección 102 de demodulación de ACK/NACK emite la información de ACK/NACK demodulada a la sección 105 de igualación de tasa, la sección 108 de correlación de capas y la sección 110 de generación de DMRS.
- El número de secciones 103 de generación de palabra de código depende del número de palabras de código (CW) y la sección 103 de generación de palabra de código genera una CW codificando datos de transmisión de entrada (una secuencia de datos). Cada sección 103 de generación de palabra de código incluye la sección 104 de codificación, sección 105 de igualación de tasa, sección 106 de entrelazado/aleatorización y sección 107 de modulación.
- La sección 104 de codificación recibe datos de transmisión, proporciona CRC (Comprobación de Redundancia Cíclica) a los datos de transmisión, codifica los datos para generar datos codificados, y emite los datos codificados generados a la sección 105 de igualación de tasa.
- La sección 105 de igualación de tasa incluye una memoria intermedia y almacena los datos codificados en la memoria intermedia. La sección 105 de igualación de tasa realiza a continuación un procedimiento de igualación de tasa en los datos codificados a base de los parámetros de transmisión emitidos desde la sección 101 de demodulación de PDCCH para ajustar adaptativamente un M^{ario} valor de modulación o una tasa de codificación. La sección 105 de igualación de tasa emite a continuación los datos codificados sometidos al procedimiento de igualación de tasa a la sección 106 de entrelazado/aleatorización. En retransmisión (si la información de ACK/NACK desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK muestra un NACK), la sección 105 de igualación de tasa lee una cantidad predeterminada de datos codificados dependiendo del M^{ario} valor de modulación y la tasa de codificación como datos de retransmisión, desde la posición de inicio en la memoria intermedia indicada por el parámetro de RV emitido desde la sección 101 de demodulación de PDCCH. La sección 105 de igualación de tasa emite a continuación los datos de retransmisión leídos a la sección 106 de entrelazado/aleatorización.
- La sección 106 de entrelazado/aleatorización realiza un procedimiento de entrelazado/aleatorización en los datos codificados recibidos desde la sección 105 de igualación de tasa y emite los datos codificados sometidos al procedimiento de entrelazado/aleatorización a la sección 107 de modulación.
- La sección 107 de modulación realiza una M^{aria} modulación en los datos codificados a base de los parámetros de transmisión recibidos desde la sección 101 de demodulación de PDCCH para generar señales moduladas y emite las señales moduladas a la sección 108 de correlación de capas.
- La sección 108 de correlación de capas correlaciona, con cada capa en una base de CW, las señales moduladas recibidas desde la sección 107 de modulación en cada sección 103 de generación de palabra de código a base de los parámetros de transmisión recibidos desde la sección 101 de demodulación de PDCCH y la información de ACK/NACK recibida desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK. En el presente documento, la sección 108 de correlación de capas correlaciona (asigna) cada CW a una o más capas dependiendo del número de clasificación de transmisión incluido en los parámetros de transmisión, como se ha descrito anteriormente. La sección 108 de correlación de capas emite a continuación las CW correlacionadas a la sección 109 de precodificación.
- La sección 109 de precodificación realiza procedimiento de precodificación en la DMRS recibida desde la sección 110 de generación de DMRS o las CW recibidas desde la sección 108 de correlación de capas para aplicar una ponderación a cada DMRS o CW. La sección 109 de precodificación emite a continuación CW precodificadas y DMRS a la sección 113 de generación de señal de SC-FDMA (Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única).
- La sección 110 de generación de DMRS genera una DMRS para cada una de las capas, que depende del número de clasificación de transmisión, a base de los parámetros de transmisión recibidos desde la sección 101 de demodulación de PDCCH y la información de ACK/NACK recibida desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK. En la presente realización, se definen una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento para DMRS a base de secuencias de desplazamiento cíclico que pueden separarse entre sí usando diferentes cantidades de desplazamiento cíclico ($n_{CS,k} = 0$ a 11, por ejemplo) y OCC que son ortogonales entre sí ($n_{OCC,k} = 0, 1$, por ejemplo). La sección 110 de generación de DMRS genera una DMRS para cada capa a la que se asigna una CW, usando cualquiera de la pluralidad de recursos de código de ensanchamiento para DMRS.
- Para ser más específicos, la sección 110 de generación de DMRS calcula, a base de los códigos de ensanchamiento ($n_{CS,0}$ y $n_{OCC,0}$, por ejemplo) usados en la DMRS asociada con la 0^{ésima} capa ($k = 0$, Capa 0),

incluida en los parámetros de transmisión, como se ha descrito anteriormente, los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS asociada con cada una de las otras capas ($k = 1, 2$ y 3 , Capas $1, 2$ y 3). La sección 110 de generación de DMRS emite los códigos de ensanchamiento generados a base de los parámetros de transmisión recibidos desde la sección 101 de demodulación de PDCCH (es decir, los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS indicada por la estación base a través del PDCCH) a la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión. Si la información de ACK/NACK recibida desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK muestra un NACK (es decir, si se requiere retransmisión), la sección 110 de generación de DMRS establece códigos de ensanchamiento usados en la DMRS en retransmisión de CW a base de la CW asociada con el NACK y los códigos de ensanchamiento almacenados en la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión. Más adelante se describirá un procedimiento de generación de DMRS llevado a cabo por la sección 110 de generación de DMRS en retransmisión.

La sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión almacena los códigos de ensanchamiento recibidos desde la sección 110 de generación de DMRS (es decir, el recurso de código de ensanchamiento usado para la DMRS generada para cada capa en la primera transmisión e indicada a través del PDCCH). La sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión emite los códigos de ensanchamiento almacenados en la misma a la sección 110 de generación de DMRS en respuesta a una petición desde la sección 110 de generación de DMRS.

La sección 112 de generación de SRS (Señal de Referencia de Sondeo) genera una señal de referencia de medición de calidad de señal (SRS) y emite la SRS generada a la sección 113 de generación de señal de SC-FDMA.

La sección 113 de generación de señal de SC-FDMA realiza modulación de SC-FDMA en la señal de referencia (SRS) recibida desde la sección 112 de generación de SRS o la CW precodificada y DMRS para generar una señal de SC-FDMA. La sección 113 de generación de señal de SC-FDMA realiza a continuación un procedimiento de transmisión de radio (transformada de S/P (Serie/Paralelo), transformada de Fourier inversa, conversión ascendente, amplificación y similares) en la señal de SC-FDMA generada y transmite la señal sometida al procedimiento de transmisión de radio a través de antenas de transmisión. En vista de lo anterior, los datos de primera transmisión o datos de retransmisión se transmiten al aparato de recepción.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de recepción de acuerdo con la presente realización. El aparato 200 de recepción en la Figura 5 se aplica a, por ejemplo, una estación base de LTE-A. Obsérvese que, para evitar complicación de explicación, la Figura 5 muestra componentes asociados con la recepción de datos de enlace ascendente que está estrechamente relacionada con la presente invención y componentes asociados con la transmisión de señales de respuesta de enlace descendente a esos datos de enlace ascendente, y se omitirá ilustración y explicación de componentes asociados con la transmisión de datos de enlace descendente.

El número de sección 201 de RF de recepción depende del número de antenas. Cada sección 201 de RF de recepción recibe una señal transmitida desde un terminal (el aparato 100 de transmisión mostrado en la Figura 4) a través de antenas, transforma la señal recibida en una señal de banda base a través de un procedimiento de recepción de radio (conversión descendente, transformada de Fourier, transformada de P/S y similares) y emite la señal de banda base transformada a la sección 202 de estimación de canal y sección 203 de detección de sincronización de demultiplexación espacial.

El número de secciones para cada una de las secciones desde las secciones 202 de estimación de canal a secciones 211 de generación de PDCCH depende del número de terminales con los que la estación base (aparato 200 de recepción) puede comunicarse al mismo tiempo.

La sección 202 de estimación de canal realiza estimación de canal a base de una señal de referencia (DMRS) incluida en la señal de banda base y calcula un valor de estimación de canal. En este procedimiento, la sección 202 de estimación de canal identifica los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS de acuerdo con una instrucción desde la sección 212 de planificación. La sección 202 de estimación de canal emite a continuación el valor de estimación de canal calculado a la sección 211 de generación de PDCCH y sección 203 de detección de sincronización de demultiplexación espacial.

La sección 203 de detección de sincronización de demultiplexación espacial demultiplexa las señales de banda base correlacionadas a una pluralidad de capas, usando el valor de estimación de canal y emite las señales de banda base demultiplexadas a la sección 204 de decorrelación de capas.

La sección 204 de decorrelación de capas combina las señales de banda base demultiplexadas para cada CW y emite la CW combinada a la sección 206 de generación de probabilidad.

El número de secciones 205 de detección de errores depende del número de CW. Cada una de la sección 205 de detección de errores incluye la sección 206 de generación de probabilidad, sección 207 de combinación de retransmisión, sección 208 de decodificación y sección 209 de detección de CRC.

La sección 206 de generación de probabilidad calcula una probabilidad para cada CW y emite la probabilidad calculada a la sección 207 de combinación de retransmisión.

5 La sección 207 de combinación de retransmisión almacena probabilidades pasadas para cada CW y realiza a procedimiento de retransmisión-combinación en los datos de retransmisión, a base del parámetro de RV y emite la probabilidad procesada de combinación a la sección 208 de decodificación.

La sección 208 de decodificación decodifica una probabilidad obtenida a través del procedimiento de retransmisión-combinación para generar datos decodificados y emite los datos decodificados generados a la sección 209 de detección de CRC.

10 La sección 209 de detección de CRC realiza un procedimiento de detección de errores mediante CRC en los datos decodificados emitidos desde la sección 208 de decodificación y emite el resultado de detección de errores para cada CW a la sección 210 de generación de PHICH y la sección 212 de planificación. La sección 209 de detección de CRC emite los datos decodificados como datos recibidos.

15 La sección 210 de generación de PHICH asigna información de ACK/NACK que indica el resultado de detección de errores recibido desde la sección 209 de detección de CRC asociada con cada CW a un PHICH para cada CW. El PHICH está provisto de un recurso de ACK/NACK como un recurso de respuesta para cada CW. Por ejemplo, la sección 210 de generación de PHICH asigna un ACK al recurso de ACK/NACK para la CW0 cuando el resultado de detección de errores para la CW0 indica la ausencia de un error, y asigna un NACK al recurso de ACK/NACK para la CW0 cuando el resultado de detección de errores para la CW0 indica la presencia de un error. De manera similar, la sección 210 de generación de PHICH asigna un ACK a un recurso de ACK/NACK que corresponde a CW1 cuando el resultado de detección de errores con respecto a CW1 indica la ausencia de un error, y asigna un NACK al recurso de ACK/NACK que corresponde a CW1 cuando el resultado de detección de errores con respecto a CW1 indica la presencia de un error. En vista de lo anterior, la sección 210 de generación de PHICH, como una sección de generación de señal de respuesta, asigna un ACK o un NACK a un recurso de respuesta proporcionado en el PHICH para cada CW. De esta manera, la información de ACK/NACK que indica el resultado de detección de errores para cada CW se asigna al PHICH y transmite al terminal (el aparato 100 de transmisión) (no mostrado).

20 La sección 211 de generación de PDCCH estima la condición de canal a base del valor de estimación de canal calculado por la sección 202 de estimación de canal. A continuación, la sección 211 de generación de PDCCH determina parámetros de transmisión para una pluralidad de terminales a base de la condición de canal estimada. En este procedimiento, la sección 211 de generación de PDCCH establece un recurso de código de ensanchamiento usado para la DMRS asignada a cada terminal de acuerdo con una instrucción desde la sección 212 de planificación. La sección 211 de generación de PDCCH asigna los parámetros de transmisión establecidos al PDCCH. De esta manera, los parámetros de transmisión para cada terminal se asignan al PDCCH y transmiten a cada terminal (no mostrado).

30 La sección 212 de planificación asigna cualquiera de una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento a la DMRS transmitida desde cada terminal y generada para cada capa a la que se asigna la CW transmitida por el terminal, a base del resultado de detección de errores introducidos desde la sección 209 de detección de CRC asociada con cada CW. A continuación, la sección 212 de planificación indica el recurso de código de ensanchamiento asignado a cada terminal a la sección 211 de generación de PDCCH asociada con ese terminal. Adicionalmente, la sección 212 de planificación indica el recurso de código de ensanchamiento asignado a cada terminal a la sección 202 de estimación de canal asociada con ese terminal.

Se describirán ahora las operaciones del aparato 100 de transmisión (en lo sucesivo, denominada como “un terminal”) y aparato 200 de recepción (en lo sucesivo, denominada como “una estación base”) configurados como se ha descrito anteriormente.

45 El terminal transmite una señal de referencia (SRS: Señal de Referencia de Sondeo) de estimación de una condición de canal (de medición de calidad de señal) de acuerdo con una instrucción desde la estación base.

La estación base recibe la señal de referencia (SRS) y, a base del resultado de observación de la señal recibida, determina parámetros de transmisión que incluyen recursos de frecuencia asignados (RB asignados), un número de clasificación de transmisión, un precodificador, un esquema de modulación, una tasa de codificación, parámetros de RV usados en retransmisión, o códigos de ensanchamiento usados en la señal de referencia (DMRS) asociada con la 0^{ésima} capa ($k = 0$, Capa 0). La estación base notifica los parámetros de transmisión determinados al terminal a través de PDCCH. El terminal necesita tiempo que corresponde a aproximadamente cuatro subtramas para generar datos de transmisión en LTE, por ejemplo. Por lo tanto, la estación base necesita notificar asignación de recursos en la $(n-4)$ ^{ésima} subtrama para generar datos de transmisión transmitidos en la n ^{ésima} subtrama. Por lo tanto, la estación base determina y notifica parámetros de transmisión a base de una condición de canal en la $(n-4)$ ^{ésima} subtrama.

55 A continuación, el terminal extrae los parámetros de transmisión del PDCCH, genera la DMRS y una señal de datos para cada capa a base de los parámetros de transmisión extraídos y realiza una precodificación en la DMRS y la señal de datos, formando de este modo una señal de transmisión a transmitir desde cada antena de transmisión. El terminal transmite la señal de transmisión generada a la estación base.

Los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS asociada con cada capa ($k = 1, 2$ o 3 , Capa 1, 2 o 3) se determina a base del valor para esa capa en relación con el valor para la $0^{\text{ésima}}$ capa ($k = 0$, Capa 0) que se incluye en los parámetros de transmisión, como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, los códigos de ensanchamiento para cada una de las Capas 1, 2 y 3 se determina a base de los códigos de ensanchamiento para la Capa 0 (el código de ensanchamiento incluido en los parámetros de transmisión). El terminal también retiene los códigos de ensanchamiento de la DMRS indicada a través del PDCCH.

La estación base realiza un procedimiento de recepción en la señal de transmisión transmitida desde el terminal en la $n^{\text{ésima}}$ subtrama y genera el PHICH a base del resultado de detección de errores para cada CW. En LTE, la estación base puede emitir una instrucción de retransmisión a través del PDCCH así como a través del PHICH. Sin embargo, una situación de este tipo no está relacionada estrechamente con la presente invención y por lo tanto no se describirá en detalle.

El terminal se refiere al PDCCH y el PHICH en una temporización cuando el resultado de detección de errores se notifica desde la estación base (en este caso, la $(n+4)^{\text{ésima}}$ subtrama en LTE). El PHICH incluye una instrucción para HARQ.

Cuando se detecta un ACK desde el PHICH, el terminal determina que la estación base podría demodular satisfactoriamente la correspondiente CW y detiene la retransmisión de la CW. Por otra parte, cuando no se detecta un ACK en el PHICH, el terminal determina que la estación base podría no demodular la correspondiente CW y ordena que se retransmita la CW, y retransmite la CW en temporización predeterminada.

De acuerdo con el ejemplo anteriormente mencionado, cuando no se detecta un ACK que corresponde a una CW transmitida en la $n^{\text{ésima}}$ subtrama, el terminal transmite datos de retransmisión de la CW en la $n+8^{\text{ésima}}$ subtrama. Para esta transmisión, como se ha descrito anteriormente, el terminal usa los mismos parámetros de transmisión (precodificador, por ejemplo) que los indicados a través del PDCCH en la $(n-4)^{\text{ésima}}$ subtrama, excepto que se usa un valor predeterminado dependiendo del número de peticiones de retransmisión como el parámetro de RV, y se usan valores (recursos de código de ensanchamiento) establecidos de acuerdo con valores (recursos de código de ensanchamiento) almacenados en la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión y las ocurrencias de ACK y NACK para los códigos de ensanchamiento de las DMRS. En lo sucesivo se describirá un procedimiento de establecimiento de los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS en retransmisión.

Cuando el resultado de detección de errores de una CW indica la ausencia de un error, la estación base notifica un ACK al terminal, a través de un PHICH y ordena a la transmisión de la correspondiente CW que se detenga. Cuando el resultado de detección de errores de una CW indica la presencia de un error, la estación base notifica un NACK al terminal a través del PHICH. La estación base realiza un procedimiento de combinación de retransmisión y repite un procedimiento de demodulación. La estación base realiza demodulación de los datos de retransmisión y asignación de recursos a otro terminal a base de los recursos de código de ensanchamiento establecidos de acuerdo con los recursos de código de ensanchamiento indicados al terminal en la primera transmisión y el resultado de detección de errores de la CW.

A continuación, se describirá un procedimiento de establecimiento de los códigos de ensanchamiento usados en la DMRS en retransmisión.

A continuación, como se muestra en la Figura 6, se describirá un caso en el que la primera transmisión es transmisión que usa tres capas, como en el caso mostrado en la Figura 3. Es decir, en la primera transmisión, CW0 se transmite en la $0^{\text{ésima}}$ capa ($k = 0$, Capa 0), CW1 se transmite en dos capas de la primera capa ($k = 1$, Capa 1) y la segunda capa ($k = 2$, Capa 2). Los códigos de ensanchamiento usados para las Capas 0 a 2 en la primera transmisión son $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$, $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$, respectivamente. Como se muestra en la Figura 6, se supone que únicamente se retransmite (reTX) CW1 como resultado de detección de errores en la estación base (es decir, CW0: ACK y CW1: NACK).

En la retransmisión de CW1 mostrada en la Figura 6, si el terminal usa el mismo recurso de código de ensanchamiento para la DMRS (es decir, valores establecidos almacenados en la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión) como las usadas en la primera transmisión, se aplican diferentes OCC ($n_{OCC,2} = 0$ y 1) a las dos capas, Capas 1 y 2, a las que se asigna CW1, como en el caso mostrado en la Figura 3.

Por lo tanto, cuando la sección 110 de generación de DMRS recibe una señal de respuesta que solicita retransmisión de únicamente una única CW asignada a una pluralidad de capas, la sección 110 de generación de DMRS usa, para la DMRS generadas para la pluralidad de capas, recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre la pluralidad de recursos de código de ensanchamiento definidos por la pluralidad de OCC ($n_{OCC,k} = 0, 1$, en este ejemplo). Es decir, en una situación en la que se aplican diferentes OCC a una pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir cuando los recursos de código de ensanchamiento para las DMRS usadas en la primera transmisión se usan en la retransmisión, el terminal ajusta los recursos de código de ensanchamiento para las DMRS de modo que los recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC

para la pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir se aplican a las DMRS.

Para ser más específicos, el terminal usa recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre los recursos de código de ensanchamiento usados para las DMRS generadas para una pluralidad de capas en la primera transmisión (es decir, valores establecidos almacenados en la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión), para las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir. Por ejemplo, en la Figura 6, el terminal usa dos códigos de ensanchamiento que tienen el mismo OCC ($n_{\text{OCC},k} = 0$) en retransmisión, de entre los tres recursos de código de ensanchamiento usadas en la primera transmisión. Como se muestra en la Figura 6, se usan dos códigos de ensanchamiento $n_{\text{CS},1} = 0$ y $n_{\text{OCC},1} = 0$, y $n_{\text{CS},2} = 6$ y $n_{\text{OCC},2} = 0$ para las Capas 1 y 2, respectivamente, a las que se asigna CW1 a retransmitir, y estos códigos de ensanchamiento ocupan únicamente un OCC ($n_{\text{OCC},k} = 0$).

Como resultado, como recursos de código de ensanchamiento que son distintos de los ocupados por Capas 1 y 2 a las que se asigna CW1 a retransmitir y que no interfieren con los recursos de código de ensanchamiento usados para CW1, están disponibles los recursos de código de ensanchamiento en la región encerrada por la línea discontinua en la Figura 6 (los recursos de código de ensanchamiento que tienen un OCC de 1 ($n_{\text{OCC},k} = 1$) y cualquier secuencia de desplazamiento cíclico ($n_{\text{CS},k} = 0$ a 11)).

Por otra parte, en una situación en la que se aplican diferentes OCC a una pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir cuando los recursos de código de ensanchamiento para las DMRS asignadas al terminal en la primera transmisión se usan en la retransmisión, la estación base reconoce que la CW (DMRS) tiene que retransmitirse usando los recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre los recursos de código de ensanchamiento para las DMRS asignadas al terminal en la primera transmisión. Y la estación base demodula la CW retransmitida usando los códigos de ensanchamiento que tienen el mismo OCC descrito anteriormente de entre los recursos de código de ensanchamiento para la DMRS asignada al terminal en la primera transmisión. Adicionalmente, la estación base realiza asignación de recursos a otro terminal (un nuevo usuario) tomando en consideración que, de entre los recursos de código de ensanchamiento para la DMRS asignada en la primera transmisión, los códigos de ensanchamiento que tienen el mismo OCC se usan para la CW retransmitida.

Es decir, cuando únicamente el resultado de detección de errores de una única CW asignada a una pluralidad de capas muestra un NACK, la estación base identifica los recursos de código de ensanchamiento usados para la DMRS para la pluralidad de capas transmitidas por el terminal que retransmite la única palabra de código como recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre la pluralidad de recursos de código de ensanchamiento. Adicionalmente, la estación base asigna, de entre la pluralidad de recursos de código de ensanchamiento, recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC que el OCC usado por el terminal que realiza la retransmisión (el OCC identificado) a las DMRS transmitidas por otro aparato terminal (un nuevo usuario) diferente del terminal que realiza la retransmisión.

Por ejemplo, en la Figura 6, el resultado de detección de errores de los datos recibidos desde la sección 209 de detección de CRC es "CW0: ausencia de un error y CW1: presencia de un error". Por lo tanto, la sección 212 de planificación identifica que CW1 a retransmitir la próxima vez desde el terminal se genera usando las DMRS para los recursos de código de ensanchamiento diferentes de los de la primera transmisión ($n_{\text{OCC},1} = 0$, $n_{\text{OCC},2} = 1$ mostrados en la Figura 6) y que tienen el mismo OCC ($n_{\text{OCC},1} = 0$, $n_{\text{OCC},2} = 0$ mostrados en la Figura 6). A continuación, la sección 212 de planificación indica a la sección 202 de estimación de canal que los dos recursos de código de ensanchamiento, $n_{\text{CS},1} = 0$ y $n_{\text{OCC},1} = 0$, y $n_{\text{CS},2} = 6$ y $n_{\text{OCC},2} = 0$, son los recursos de código de ensanchamiento aplicados a CW1 a retransmitir.

Adicionalmente, ya que recursos a asignar a las DMRS para otro terminal (un nuevo usuario) diferente del terminal que retransmite CW1 mostrado en la Figura 6, la sección 212 de planificación usa recursos de código de ensanchamiento que son distintos los recursos de código de ensanchamiento usados para CW1 a retransmitir ($n_{\text{OCC},1} = 0$ mostrado en la Figura 6) y no interfieren con los recursos de código de ensanchamiento usados para CW1. En otras palabras, la sección 212 de planificación puede asignar los recursos de código de ensanchamiento en la región encerrada por la línea discontinua en la Figura 6, en la que los recursos de código de ensanchamiento tienen un OCC de 1 ($n_{\text{OCC},k} = 1$) y cualquier secuencia de desplazamiento cíclico ($n_{\text{CS},k} = 0$ a 11), a las DMRS para otro terminal.

Por lo tanto, por ejemplo, incluso en el caso en el que un planificador tiene que multiplexar un nuevo usuario que realiza transmisión usando dos capas como una operación de MIMO multiusuario (es decir, en el caso en el que se usan códigos de ensanchamiento que tienen el mismo valor de OCC y valores de $n_{\text{CS},k}$ que difieren en 6 más o menos), pueden asignarse recursos de código de ensanchamiento cuyos valores de $n_{\text{CS},k}$ difieren en 6 más o menos en la región encerrada por la línea discontinua en la Figura 6. De esta manera, como se muestra en la Figura 6, pueden multiplexarse la DMRS para los datos de retransmisión (CW1) y DMRS para otro terminal.

Como se ha descrito anteriormente, en el lado del terminal (el aparato 100 de transmisión), en el caso en el que se recibe una señal de respuesta que solicita retransmisión de únicamente una única palabra de código asignada a una pluralidad de capas, la sección 110 de generación de DMRS usa recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento, para las DMRS generadas para la

pluralidad de capas a las que se asigna la palabra de código a retransmitir. Como resultado, puede evitarse una escasez de recursos de código de ensanchamiento en retransmisión. En otras palabras, incluso en el caso en el que se aplica control de HARQ no adaptiva usando el PHICH, es posible evitar restricciones en la asignación de recursos a un nuevo usuario mediante el planificador que de otra manera se impondría debido a la continuación de uso, para retransmisión, de los recursos de código de ensanchamiento para diferentes OCC establecidos para DMRS para una pluralidad de capas en la primera transmisión.

En el lado de la estación base (aparato 200 de recepción), en el caso en el que únicamente el resultado de detección de errores de una única palabra de código asignada a una pluralidad de capas muestra un NACK, la sección 212 de planificación identifica que los recursos de código de ensanchamiento usados para las DMRS para una pluralidad de capas transmitidas por el terminal que retransmite la única palabra de código son recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento. Adicionalmente, de entre una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento, la sección 212 de planificación asigna, a DMRS transmitidas por otro terminal (un nuevo usuario) diferente del terminal que realiza la retransmisión, recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC que el OCC usado por el terminal que realiza la retransmisión (el mismo OCC para las capas). Por consiguiente, recursos se asignan adecuadamente a cada terminal en aplicación de MIMO multiusuario.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, el planificador puede realizar asignación de código de ensanchamiento evitando restricciones en la asignación de recursos a un nuevo usuario incluso en el caso en el que control de HARQ no adaptiva se aplica usando el PHICH.

(Realización 2)

De acuerdo con la realización 2, se usan recursos de código de ensanchamiento para el mismo OCC para DMRS generada para una pluralidad de capas a las que se asigna una CW a retransmitir, como en la realización 1. Sin embargo, la presente realización difiere de la realización 1 en que el OCC usado por el terminal (el mismo OCC para las capas) se cambia cada vez que se produce una retransmisión.

A continuación, la presente realización se describirá en detalle.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la presente realización. En el aparato 300 de transmisión de acuerdo con la presente realización en la Figura 7, a componentes en la Figura 7 comunes a la Figura 4 se asignan los mismos números de referencia que en la Figura 4, y se omiten descripciones de los mismos en este punto. El aparato 300 de transmisión mostrado en la Figura 7 es el aparato 100 de transmisión mostrado en la Figura 4 en el que se proporciona adicionalmente la sección 301 de recuento de número de retransmisión, y la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión se sustituye con la sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión.

Para cada CW recibida desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK, si la información de ACK/NACK muestra un NACK, la sección 301 de recuento de número de retransmisión incrementa el número de retransmisiones para la CW y almacena el número en el interior. En otras palabras, la sección 301 de recuento de número de retransmisión cuenta el número de retransmisiones para cada CW y almacena el número contado de retransmisiones para cada CW. Además, para cada CW, si la información de ACK/NACK muestra un ACK, la sección 301 de recuento de número de retransmisión reestablece el número de retransmisiones para la CW. A continuación, la sección 301 de recuento de número de retransmisión emite el número contado de retransmisiones para cada CW a la sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión.

La sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión establece el OCC de acuerdo con el número de retransmisiones recibidas desde la sección 301 de recuento de número de retransmisión de acuerdo con una regla predeterminada con respecto a los OCC incluidos en los recursos de código de ensanchamiento. Por ejemplo, en una retransmisión impar, la sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión emite los recursos de código de ensanchamiento almacenados sin cambio a la sección 110 de generación de DMRS, como en la realización 1. Por otra parte, en una retransmisión par, la sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión emite los recursos de código de ensanchamiento almacenados con sus OCC invertidos a la sección 110 de generación de DMRS. Obsérvese que las operaciones de la sección 302 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión no se limitan a los procedimientos descritos anteriormente, y la operación en la retransmisión impar y la operación en la retransmisión par pueden intercambiarse.

Como en la realización 1, en retransmisión de únicamente una única CW asignada a una pluralidad de capas, la sección 110 de generación de DMRS usa recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC para las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir. Sin embargo, para cada retransmisión, la sección 110 de generación de DMRS cambia el OCC usado para las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la única CW a retransmitir (el mismo OCC para las capas).

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, se supone que la primera transmisión es transmisión que usa tres

capas, y los códigos de ensanchamiento usados para las capas ($k = 0, 1$ y 2 , Capas $0, 1$ y 2) son $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$, $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$.

En el presente documento, como se muestra en la Figura 6, se supone que únicamente tiene que retransmitirse CW1 asignada a la Capas 1 y 2 ($k = 1, 2$). En este caso, en las retransmisiones impares (primera, tercera, quinta y así sucesivamente), la sección 110 de generación de DMRS usa los dos códigos de ensanchamiento ($n_{CS,1} = 0$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 6$ y $n_{OCC,2} = 0$) que tienen el mismo OCC ($n_{OCC,k} = 0$) sin cambio, como se muestra en la Figura 6.

Por otra parte, en las retransmisiones pares (segunda, cuarta, sexta y así sucesivamente), la sección 110 de generación de DMRS usa los recursos de código de ensanchamiento ($n_{CS,1} = 0$ y $n_{OCC,1} = 1$, y $n_{CS,2} = 6$ y $n_{OCC,2} = 1$) obtenidos invirtiendo el OCC de los dos códigos de ensanchamiento para el mismo OCC ($n_{OCC,k} = 0$) ($n_{CS,1} = 0$ y $n_{OCC,1} = 0$, y $n_{CS,2} = 6$ y $n_{OCC,2} = 0$) (es decir, el OCC se invierte de $n_{OCC,k} = 0$ a $n_{OCC,k} = 1$) (no mostrado).

Como resultado, las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la CW a retransmitir ocupan recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC en cada retransmisión. Por ejemplo, en la Figura 6, en cada una de las Capas 1 y 2 ($k = 1, 2$) a las que se asigna CW1 a retransmitir, recursos de código de ensanchamiento que tienen un OCC ($n_{OCC,k} = 0$) se ocupan en las retransmisiones impares, y recursos de código de ensanchamiento que tienen el otro OCC ($n_{OCC,k} = 1$) se ocupan en las retransmisiones pares.

Por otra parte, en el lado de la estación base (aparato 200 de recepción (Figura 5)), la sección 212 de planificación tiene la misma función (no mostrada) que la de la sección 301 de recuento de número de retransmisión del terminal y emite recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC cambiados de acuerdo con el número contado de retransmisiones de cada CW a la sección 202 de estimación de canal de la misma manera que el terminal (el aparato 300 de transmisión). Adicionalmente, como en la realización 1, de entre una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento, la sección 212 de planificación asigna recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC que el OCC usado por el terminal que realiza la retransmisión (el mismo OCC para una pluralidad de capas) a las DMRS transmitidas por otro terminal (un nuevo usuario) diferente del terminal ordenado a retransmitir la CW asignada a la pluralidad de capas.

Con una configuración de este tipo, de acuerdo con la presente realización, es posible evitar el uso de un OCC particular (uno cualquiera de $n_{OCC,k} = 0$ o 1 , por ejemplo) en el terminal que retransmite únicamente la CW asignada a una pluralidad de capas. Por lo tanto, la presente realización no únicamente consigue las mismas ventajas que las de Realización 1 sino que también permite multiplexación de otro terminal usando diferentes códigos de ensanchamiento para cada retransmisión de la CW.

(Realización 3)

En las realizaciones 1 y 2 , se han descrito casos en los que recursos de código de ensanchamiento usados para DMRS usadas en retransmisión de CW se ajustan de acuerdo con los recursos de código de ensanchamiento usadas en la primera transmisión y las ocurrencias de ACK y NACK. De acuerdo con la presente realización, los recursos de código de ensanchamiento usados para DMRS usadas en transmisiones de CW (la primera transmisión y las retransmisiones posteriores) se ajustan de acuerdo con los recursos de código de ensanchamiento y el número de capas de transmisión (el número de clasificación de transmisión) notificadas a través del PDCCH.

A continuación, la presente realización se describirá en detalle.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de componentes principales de un aparato de transmisión de acuerdo con la presente realización. En el aparato 400 de transmisión de acuerdo con la presente realización en la Figura 8, a componentes en la Figura 8 comunes a la Figura 4 se asignan los mismos números de referencia que en la Figura 4, y se omiten descripciones de los mismos en este punto. El aparato 400 de transmisión mostrado en la Figura 8 es el aparato 100 de transmisión mostrado en la Figura 4 en el que la sección 111 de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión se sustituye con la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento.

En el aparato 400 de transmisión (terminal) mostrado en la Figura 8, la sección 110 de generación de DMRS calcula, a base de los códigos de ensanchamiento ($n_{CS,0}$ y $n_{OCC,0}$, por ejemplo) usados para la DMRS asociada con la 0^{ésima} capa ($k = 0$, Capa 0) incluida en los parámetros de transmisión notificados desde la estación base a través del PDCCH, códigos de ensanchamiento usados para la DMRS asociada con cada una de las otras capas ($k = 1, 2$ y 3 , Capas $1, 2$ y 3), como en la realización 1. A continuación, la sección 110 de generación de DMRS emite los códigos de ensanchamiento calculados (los códigos de ensanchamiento usados para cada una de las capas ($k = 0$ a 3)) y el número de clasificación de transmisión (es decir, el número de capas de transmisión) incluidos en los parámetros de transmisión a la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento.

La sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento ajusta los códigos de ensanchamiento recibidos desde la sección 110 de generación de DMRS a base del número de clasificación de transmisión recibido desde la sección 110 de generación de DMRS. Para ser más específicos, la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento ajusta (reinicia) los códigos de ensanchamiento usados para el respectivo número de capas de transmisión de modo que recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC se asignan a las DMRS generadas para cada

una de la pluralidad de capas a las que se asigna la misma CW, haciendo referencia a la relación entre las capas determinadas por el valor del número de clasificación de transmisión (el número de capas de transmisión) y las CW.

5 A continuación, la sección 110 de generación de DMRS genera DMRS usando los códigos de ensanchamiento (códigos de ensanchamiento ajustados) recibidos desde la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento y emite las DMRS generadas a la sección 109 de precodificación. Si la información de ACK/NACK recibida desde la sección 102 de demodulación de ACK/NACK muestra un NACK (es decir, si se requiere una retransmisión), la sección 110 de generación de DMRS usa los mismos códigos de ensanchamiento usados en la primera transmisión (códigos de ensanchamiento ajustados) sin cambio.

10 A continuación, se describirá en detalle un procedimiento de ajuste código de ensanchamiento realizado por la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento.

15 La sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento recibe recursos de código de ensanchamiento usados para la DMRS para cada capa (Capa 0 a 3), desde la sección 110 de generación de DMRS. Para ser más específicos, como se muestra en la mitad izquierda de la Figura 9, los códigos de ensanchamiento para la Capa 0 ($k = 0$) son $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$, los códigos de ensanchamiento para la Capa 1 ($k = 1$) son $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$, los códigos de ensanchamiento para la Capa 2 ($k = 2$) son $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$ y los códigos de ensanchamiento para la Capa 3 ($k = 3$) son $n_{CS,3} = 9$ y $n_{OCC,3} = 1$.

20 Como se ha descrito anteriormente, en transmisión usando tres capas, como la relación entre las capas y las CW, se asigna CW0 a la Capa 0 ($k = 0$), y se asigna CW1 a la Capas 1 y 2 ($k = 1, 2$). Por consiguiente, como se muestra en la mitad izquierda de la Figura 9, si el terminal usa los recursos de código de ensanchamiento para las DMRS indicadas a través del PDCCH (es decir, los valores establecidos introducidos en la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento) sin cambio, se aplican diferentes OCC ($n_{OCC,2} = 0, 1$) a las dos capas, Capas 1 y 2, a las que se asigna CW1, como en el caso mostrado en la Figura 3. En otras palabras, se usan diferentes OCC en las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la misma CW.

25 En vista de esto, la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento ajusta el recurso de código de ensanchamiento usado en cada capa para el respectivo número de capas de transmisión de modo que se usan recursos de código de ensanchamiento para el mismo OCC para las DMRS generadas para la pluralidad de capas a las que se asigna la misma CW.

30 Para ser más específicos, como se muestra en la mitad derecha de la Figura 9, la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento ajusta recursos de código de ensanchamiento $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$ para $k = 0$, $n_{CS,2} = 3$ y $n_{OCC,2} = 1$ para $k = 2$, y $n_{CS,3} = 9$ y $n_{OCC,3} = 1$ para $k = 3$ como los recursos de código de ensanchamiento usados en transmisión usando tres capas (tres capas mostradas en la Figura 9). En otras palabras, la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento usa los códigos de ensanchamiento $n_{CS,3} = 9$ y $n_{OCC,3} = 1$ para $k = 3$ usados en transmisión usando cuatro capas, en lugar de los códigos de ensanchamiento $n_{CS,1} = 6$ y $n_{OCC,1} = 0$ para $k = 1$ que se usaría de otra manera en transmisión usando tres capas.

35 Como resultado, como se muestra en la mitad izquierda de la Figura 10, en la primera transmisión usando tres capas, la sección 110 de generación de DMRS genera una DMRS usando $n_{CS,0} = 0$ y $n_{OCC,0} = 0$ para la Capa 0 ($k = 0$) a la que se asigna CW0, y genera una DMRS usando $n_{CS,1} = 3$ y $n_{OCC,1} = 1$, y $n_{CS,2} = 9$ y $n_{OCC,2} = 1$ para las Capas 1 y 2 a las que se asigna CW1, respectivamente.

40 En otras palabras, se usan recursos de código de ensanchamiento para el mismo OCC ($n_{OCC,k} = 1$) para las DMRS generadas para las dos capas, Capas 1 y 2, a las que se asigna CW1.

45 En el caso en el que el terminal (el aparato 400 de transmisión) no detecta ACK para una CW transmitida desde el mismo, el terminal tiene que transmitir datos de retransmisión para la CW. En la retransmisión, la sección 110 de generación de DMRS usa los recursos de código de ensanchamiento usados para las DMRS en la primera transmisión (es decir, los recursos de código de ensanchamiento ajustados mostrados en la mitad derecha de la Figura 9) sin cambio. Por ejemplo, en la Figura 10, en el caso en el que se produce retransmisión de únicamente CW1, la sección 110 de generación de DMRS usa los recursos de código de ensanchamiento ($n_{CS,1} = 3$ y $n_{OCC,1} = 1$, y $n_{CS,2} = 9$ y $n_{OCC,2} = 1$) usados en la primera transmisión para las DMRS generadas para las dos capas, Capas 1 y 2, a las que se asigna CW1.

50 Como resultado, como se muestra en la mitad derecha de la Figura 10, incluso cuando únicamente tiene que retransmitirse CW1 asignada a una pluralidad de capas, los recursos de código de ensanchamiento que tienen un OCC de 0 ($n_{OCC,k} = 0$) y cualquier secuencia de desplazamiento cíclico ($n_{CS,k} = 0$ a 11), es decir, los recursos de código de ensanchamiento en la región encerrada por la línea discontinua, están disponibles como recursos de código de ensanchamiento que pueden asignarse a otro terminal (un nuevo usuario) que pueden multiplexarse el mismo recurso.

55 Por otra parte, en el lado de la estación base (aparato 200 de recepción (Figura 5)), la sección 212 de planificación tiene la misma función (no mostrada) que la de la sección 401 de ajuste de código de ensanchamiento del terminal y emite los recursos de código de ensanchamiento ajustados (restablecidos) a la sección 202 de estimación de canal

de la misma manera que el terminal (el aparato 400 de transmisión). Adicionalmente, de entre una pluralidad de recursos de código de ensanchamiento, la sección 212 de planificación asigna, a las DMRS transmitidas por otro terminal (un nuevo usuario) diferente del terminal ordenado a retransmitir únicamente la CW asignada a la pluralidad de capas, recursos de código de ensanchamiento que tienen diferentes OCC que el OCC usado por el terminal que realiza la retransmisión (el mismo OCC para una pluralidad de capas). Como resultado, se asigna un recurso apropiado a cada terminal incluso en el caso en el que se aplique la MIMO multiusuario.

Por lo tanto, por ejemplo, en la Figura 10, incluso en el caso en el que el planificador tenga que multiplexar un terminal de LTE (un nuevo usuario) que únicamente es capaz de una operación de MIMO multiusuario usando un OCC de 0 ($n_{OCC,k} = 0$), puede proporcionarse una cantidad suficiente de recursos para el terminal de LTE.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, en preparación para la ocurrencia de retransmisión, el terminal (el aparato 400 de transmisión) usa, en la primera transmisión, recursos de código de ensanchamiento que tienen el mismo OCC de entre una pluralidad de códigos de ensanchamiento para DMRS generada para una pluralidad de capas a las que se asigna la misma CW, que es una unidad de retransmisión. Como resultado, puede evitarse una escasez de recursos de código de ensanchamiento en retransmisión. En otras palabras, incluso en el caso en el que control de HARQ no adaptiva se aplica usando el PHICH (incluso en el caso en el que los códigos de ensanchamiento para la DMRS no pueden notificarse a través del PHICH), es posible evitar restricciones en la asignación de recursos a un nuevo usuario por el planificador que se impondría de otra manera debido al uso, para retransmisión, de recursos de código de ensanchamiento para diferentes OCC.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, como en la realización 1, el planificador puede realizar asignación de código de ensanchamiento evitando restricciones en la asignación de recursos a un nuevo usuario incluso en el caso en el que se aplica control de HARQ no adaptiva usando el PHICH.

Realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con realizaciones usando antenas, la presente invención es igualmente aplicable a puertos de antena.

Un puerto de antena se refiere a una antena teórica comprendida de una o una pluralidad de antenas físicas. En otras palabras, "puerto de antena" no necesariamente se refiere a una antena física, sino que puede referirse a una agrupación de antenas y así sucesivamente compuesta de una pluralidad de antenas.

Por ejemplo, 3GPP LTE no define con cuántas antenas físicas se forma un puerto de antena, pero define que un puerto de antena es la unidad mínima de transmisión de diferentes señales de referencia en una estación base.

Además, un puerto de antena puede definirse como una unidad mínima de multiplicación de un vector de precodificación como ponderación.

Aunque en las presentes realizaciones se ha descrito un ejemplo de la presente invención configurado como hardware, la presente invención también puede implementarse en software en colaboración con hardware.

Adicionalmente, cada bloque de función empleado en las anteriores descripciones de realizaciones puede implementarse habitualmente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden implementarse individualmente como chips individuales, o un único chip puede incorporar algunos o todos los bloques de función. Se adopta "LSI" en este punto pero este también puede denominarse como "IC," "sistema LSI," "súper LSI," o "ultra LSI" dependiendo de diferentes alcances de integración.

Además, el procedimiento de integración de circuitos no está limitado a LSI y también es posible la implementación usando circuitería especializada o procesadores de fin general. Después de la producción de LSI, también puede ser posible la utilización de un FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) o un procesador reconfigurable en el que pueden reconfigurarse conexiones y configuraciones de células de circuito en un LSI.

En el caso de la introducción de una tecnología de implementación de circuito por la que se sustituye LSI por una tecnología diferente, que es avanzada en o derivada a partir de tecnología de semiconductor, puede realizarse por supuesto integración de los bloques de función usando tecnología a partir de la misma. También es posible una aplicación a biotecnología y/o similar.

Aplicabilidad industrial

Un aparato terminal, un aparato de estación base, un procedimiento de retransmisión y un procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la presente invención son adecuados para la realización de un procedimiento de control de retransmisión usando HARQ no adaptiva en un sistema de radiocomunicación usando una técnica de comunicación MIMO.

Lista de signos de referencia

100, 300, 400 Aparato de transmisión

	101 Sección de demodulación de PDCCH
	102 Sección de demodulación de ACK/NACK
	103 Sección de generación de palabra de código
	104 Sección de codificación
5	105 Sección de igualación de tasa
	106 Sección de entrelazado/aleatorización
	107 Sección de modulación
	108 Sección de correlación de capas
	109 Sección de precodificación
10	110 Sección de generación de DMRS
	111, 302 Sección de almacenamiento de código de ensanchamiento de retransmisión
	112 Sección de generación de SRS
	113 Sección de generación de señal de SC-FDMA
	200 Aparato de recepción
15	201 Sección de RF de recepción
	202 Sección de estimación de canal
	203 Sección de detección de sincronización de demultiplexación espacial
	204 Sección de decorrelación de capas
	205 Sección de detección de errores
20	206 Sección de generación de probabilidad
	207 Sección de combinación de retransmisión
	208 Sección de decodificación
	209 Sección de detección de CRC
	210 Sección de generación de PHICH
25	211 Sección de generación de PDCCH
	212 Sección de planificación
	301 Sección de recuento de número de retransmisión
	401 Sección de ajuste de código de ensanchamiento

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) terminal que comprende:

una sección (103) de generación de palabra de código que genera una primera palabra de código y una segunda palabra de código codificando una primera secuencia de datos y una segunda secuencia de datos respectivamente;

una sección (108) de correlación que asigna la primera palabra de código a una primera capa y asigna la segunda palabra de código a una segunda capa y una tercera capa;

una sección (110) de generación de señal de referencia que genera una primera señal de referencia para la primera capa usando un primer valor de desplazamiento cíclico y una primera secuencia ortogonal, genera una segunda señal de referencia para la segunda capa usando un segundo valor de desplazamiento cíclico y una segunda secuencia ortogonal, y genera una tercera señal de referencia para la tercera capa usando un tercer valor de desplazamiento cíclico y una tercera secuencia ortogonal;

una sección de transmisión que transmite la primera palabra de código con la primera señal de referencia generada a través de la primera capa, y transmite la segunda palabra de código con la segunda señal de referencia generada y la tercera señal de referencia generada a través de la segunda y tercera capas; y

una sección (102) de recepción que recibe una señal de respuesta que indica una solicitud de retransmisión para la primera palabra de código o la segunda palabra de código,

en el que en un caso en el que la señal de respuesta recibida sea para solicitar retransmisión de únicamente la segunda palabra de código correlacionada con la segunda y tercer capas,

la sección (110) de generación de señal de referencia genera una cuarta señal de referencia y una quinta señal de referencia para la retransmisión de la segunda palabra de código usando una misma secuencia ortogonal de entre las secuencias ortogonales usadas en la primera transmisión, independientemente de si la segunda secuencia ortogonal es la misma que la tercera secuencia ortogonal o la segunda secuencia ortogonal es diferente la tercera secuencia ortogonal; y

la sección de transmisión retransmite la segunda palabra de código con la cuarta señal de referencia generada y la quinta señal de referencia generada a través de la segunda y tercera capas.

2. El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

una sección (111) de almacenamiento que almacena una pluralidad de combinaciones para una combinación de un índice de un valor de desplazamiento cíclico y una secuencia ortogonal, en el que la sección (110) de generación de señal de referencia usa recursos que tienen una misma secuencia ortogonal de entre los recursos almacenados en la sección (111) de almacenamiento, para la cuarta y quinta señales de referencia generadas para la retransmisión de la segunda palabra de código.

3. El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección (110) de generación de señal de referencia cambia una secuencia ortogonal, para cada retransmisión, dado que la misma secuencia ortogonal a usar para la generación de la cuarta señal de referencia y la quinta señal de referencia que tienen que correlacionarse con la segunda y tercer capas.

4. Un aparato (200) de estación base que comprende:

una sección (201) de recepción que recibe una primera palabra de código con una primera señal de referencia a través de una primera capa y recibe una segunda palabra de código con una segunda señal de referencia y una tercera señal de referencia a través de una segunda capa y una tercera capa, codificando la primera palabra de código una primera secuencia de datos y codificando la segunda palabra de código una segunda secuencia de datos;

en el que la primera señal de referencia se genera usando un primer valor de desplazamiento cíclico y una primera secuencia ortogonal, y en el que la segunda señal de referencia se genera usando un segundo valor de desplazamiento cíclico y una segunda secuencia ortogonal y en el que la tercera señal de referencia se genera usando un tercer valor de desplazamiento cíclico y una tercera secuencia ortogonal,

una sección (205) de detección que detecta un error de la primera palabra de código recibida o la segunda palabra de código recibida;

una sección (209) de generación de señal de respuesta que genera una señal de respuesta que indica un resultado de detección de errores de la segunda palabra de código; y

en el que la sección de recepción recibe la segunda palabra de código con una cuarta señal de referencia y una quinta señal de referencia a través de la segunda y tercera capas, en el que la cuarta y quinta señales de referencia se generan para la retransmisión de la segunda palabra de código usando una misma secuencia ortogonal de entre las secuencias ortogonales usadas en la primera transmisión, independientemente de si la segunda secuencia ortogonal es la misma que la tercera secuencia ortogonal o la segunda secuencia ortogonal es diferente la tercera secuencia ortogonal.

5. Un procedimiento de retransmisión que comprende:

generar una primera palabra de código codificando una primera secuencia de datos y generar una segunda

palabra de código codificando una segunda secuencia de datos;
 asignar la primera palabra de código a una primera capa y asignar la segunda palabra de código a una segunda capa y tercera capa;
 5 generar una primera señal de referencia para la primera capa usando un primer valor de desplazamiento cíclico y una primera secuencia ortogonal,
 generar una segunda señal de referencia para la segunda capa usando un segundo valor de desplazamiento cíclico y una segunda secuencia ortogonal,
 generar una tercera señal de referencia para la tercera capa usando un tercer valor de desplazamiento cíclico y una tercera secuencia ortogonal;
 10 transmitir la primera palabra de código con la primera señal de referencia generada a través de la primera capa, transmitir la segunda palabra de código con la segunda señal de referencia generada y la tercera señal de referencia generada a través de la segunda y tercera capas; y recibir una señal de respuesta que indica una solicitud de retransmisión para la primera palabra de código o la segunda palabra de código,
 15 en el que en un caso en el que la señal de respuesta recibida sea para solicitar retransmisión de únicamente la segunda palabra de código correlacionada con la segunda y tercer capas, generar una cuarta señal de referencia y quinta señal de referencia para la retransmisión de la segunda palabra de código usando una misma secuencia ortogonal de entre las secuencias ortogonales usadas en la primera transmisión, independientemente de si la segunda secuencia ortogonal es la misma que la tercera secuencia ortogonal o la segunda secuencia ortogonal es diferente la tercera secuencia ortogonal; y
 20 retransmitir la segunda palabra de código con la cuarta señal de referencia generada y la quinta señal de referencia generada a través de la segunda y tercera capas.

6. Un procedimiento de recepción que comprende:

25 recibir una primera palabra de código con una primera señal de referencia a través de una primera capa y recibir una segunda palabra de código con una segunda señal de referencia y una tercera señal de referencia a través de una segunda capa y una tercera capa,
 codificando la primera palabra de código una primera secuencia de datos y codificando la segunda palabra de código una segunda secuencia de datos;
 30 en el que la primera señal de referencia se genera usando un primer valor de desplazamiento cíclico y una primera secuencia ortogonal, y en el que la segunda señal de referencia se genera usando un segundo valor de desplazamiento cíclico y una segunda secuencia ortogonal, y en el que la tercera señal de referencia se genera usando un tercer valor de desplazamiento cíclico y una tercera secuencia ortogonal, detectando un error de la primera palabra de código recibida o la segunda palabra de código recibida;
 35 generar una señal de respuesta que indica un resultado de detección de errores de la segunda palabra de código; y recibir la segunda palabra de código con una cuarta señal de referencia y una quinta señal de referencia a través de la segunda y tercera capas, en el que la cuarta y quinta señales de referencia se generan para la retransmisión de la segunda palabra de código usando una misma secuencia ortogonal de entre las secuencias ortogonales usadas en la primera transmisión, independientemente de si la segunda secuencia ortogonal es la misma que la tercera secuencia ortogonal o la segunda secuencia ortogonal es diferente la tercera secuencia ortogonal.
 40

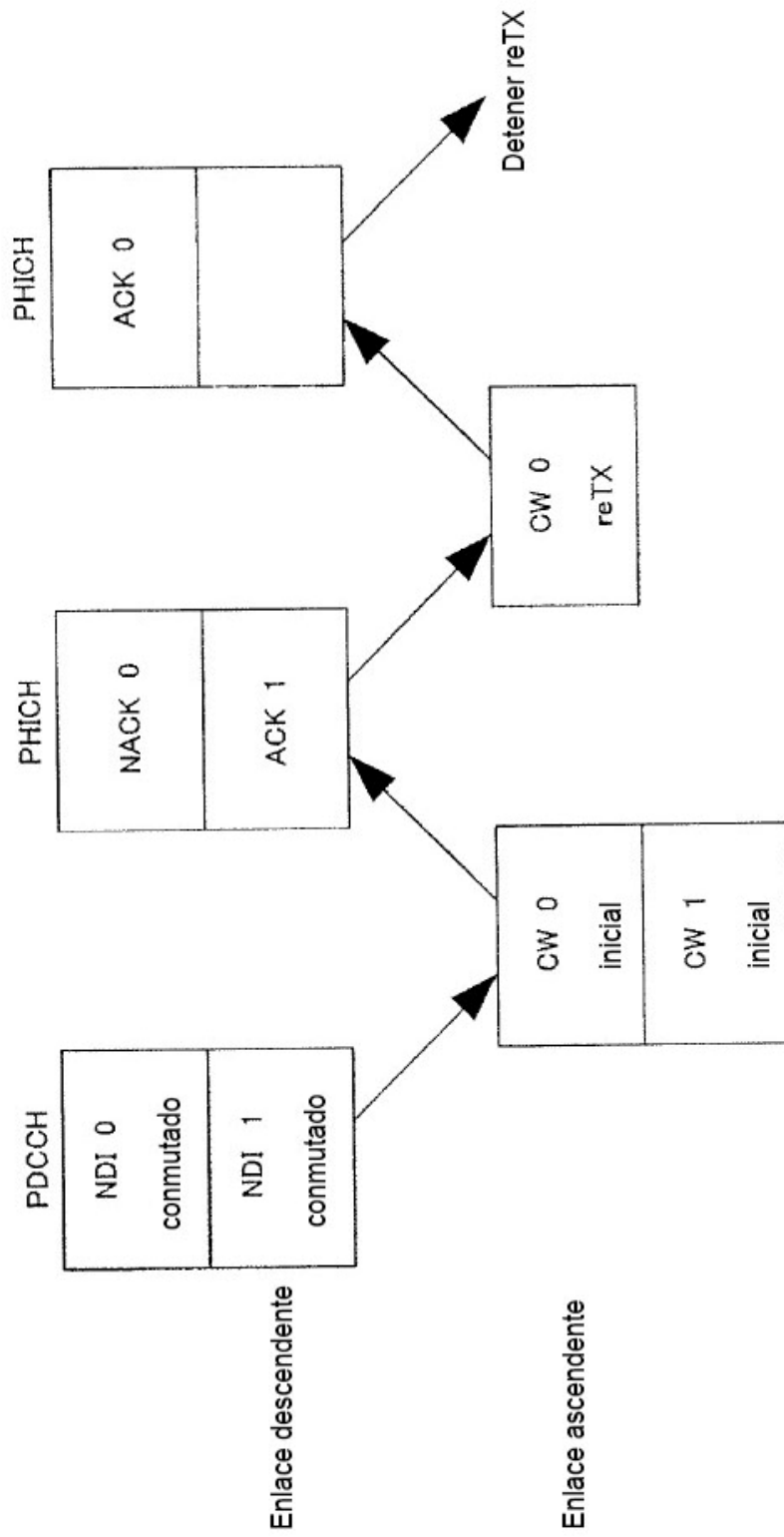


FIG.1

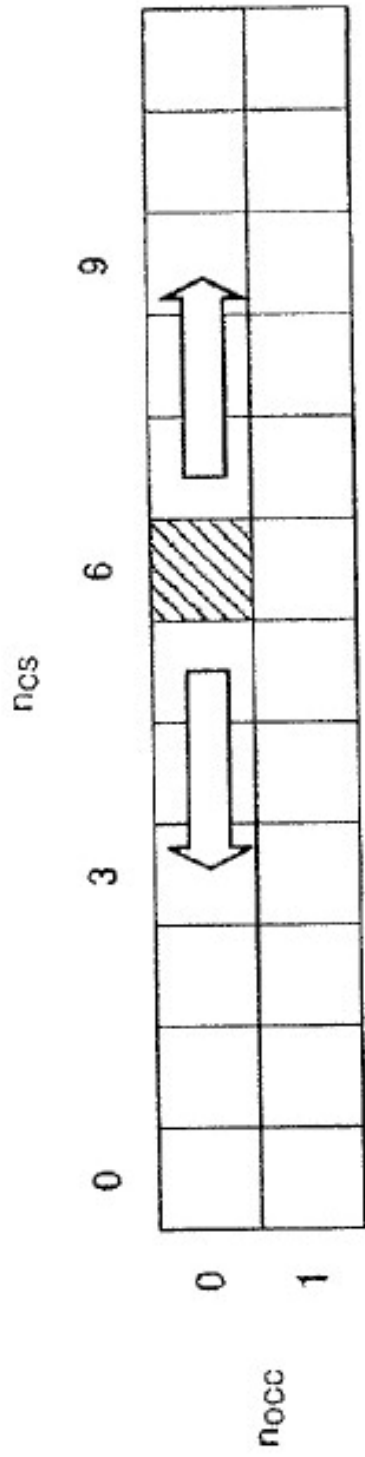


FIG.2

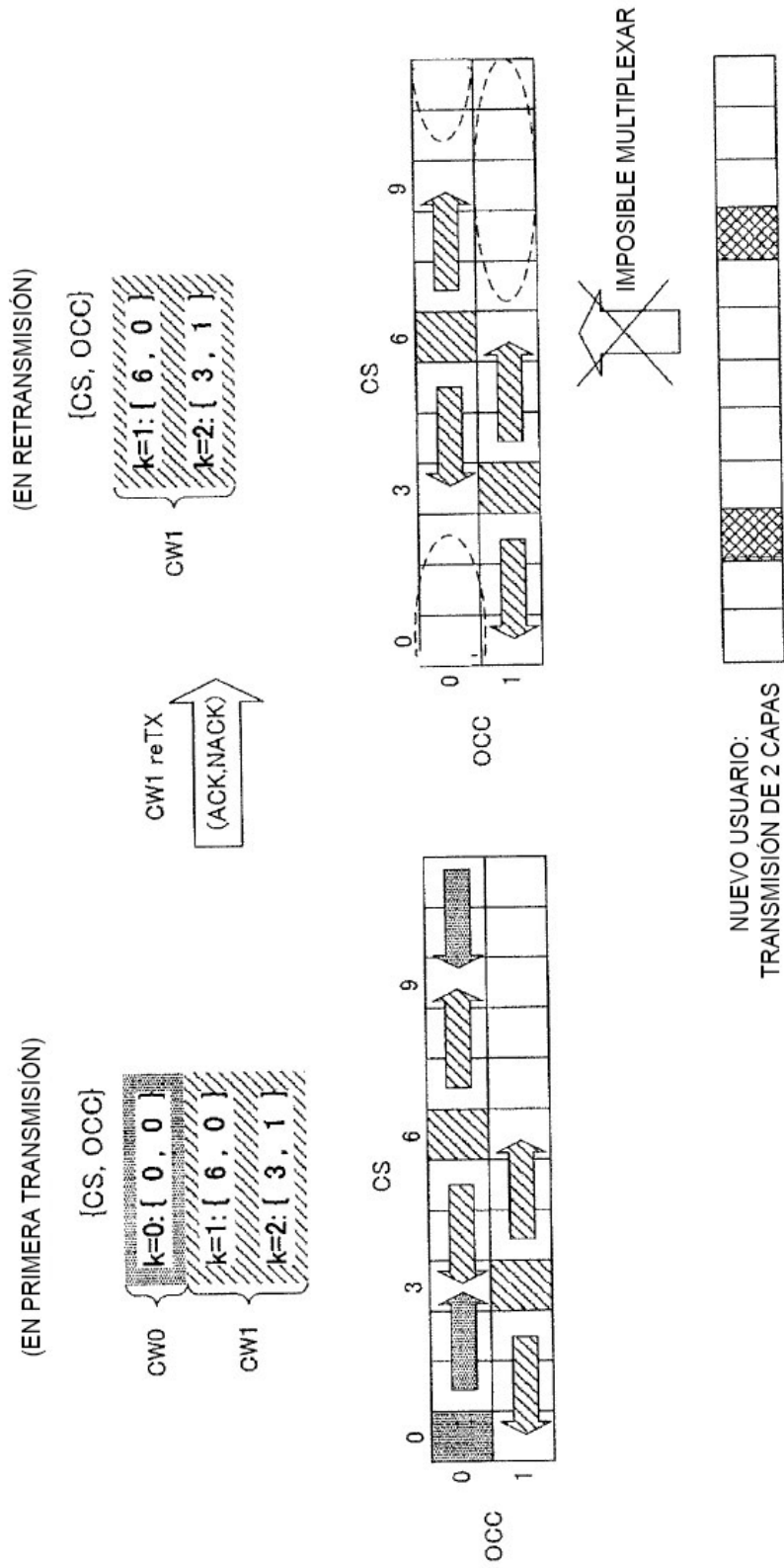


FIG.3

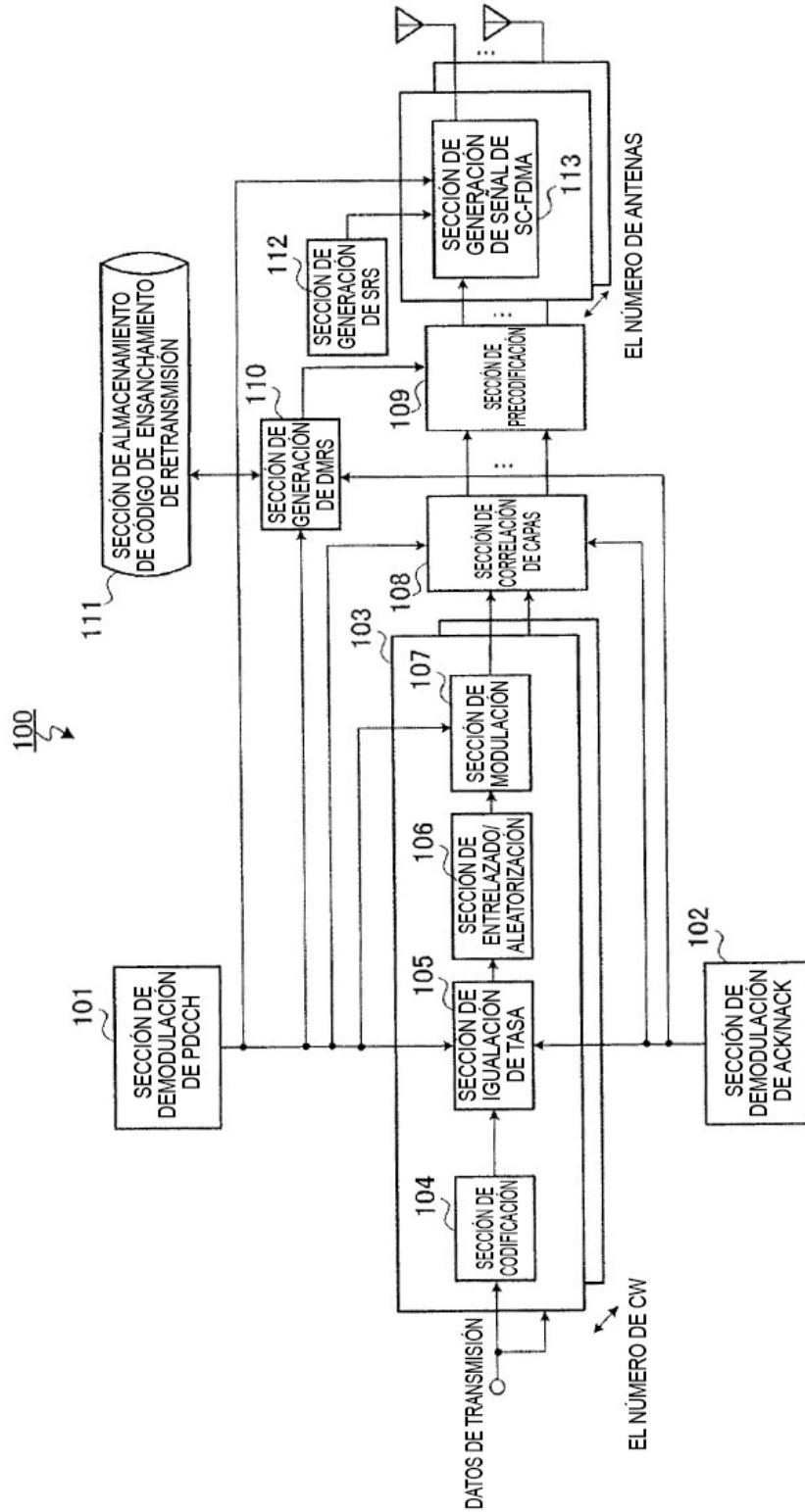


FIG.4

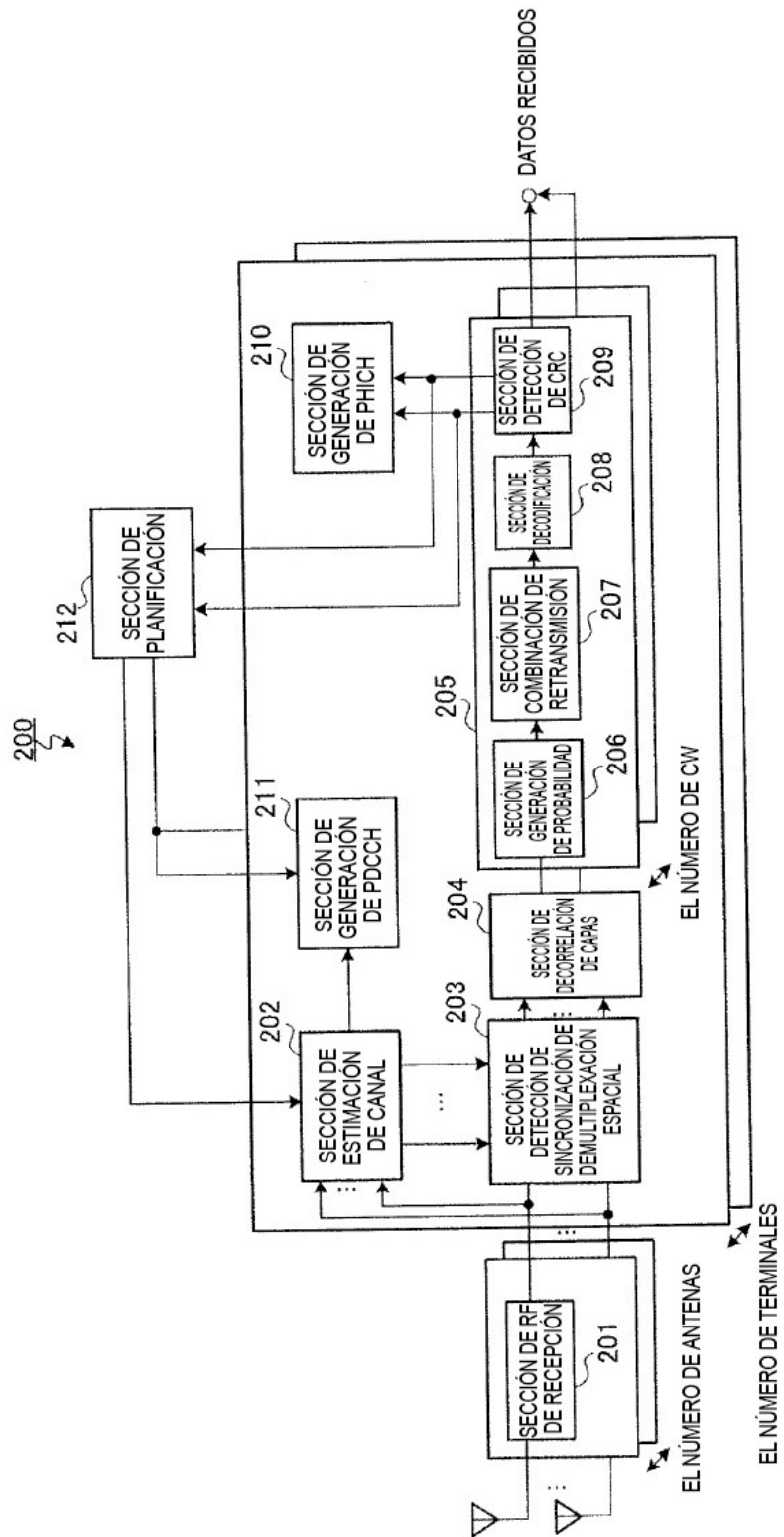


FIG.5

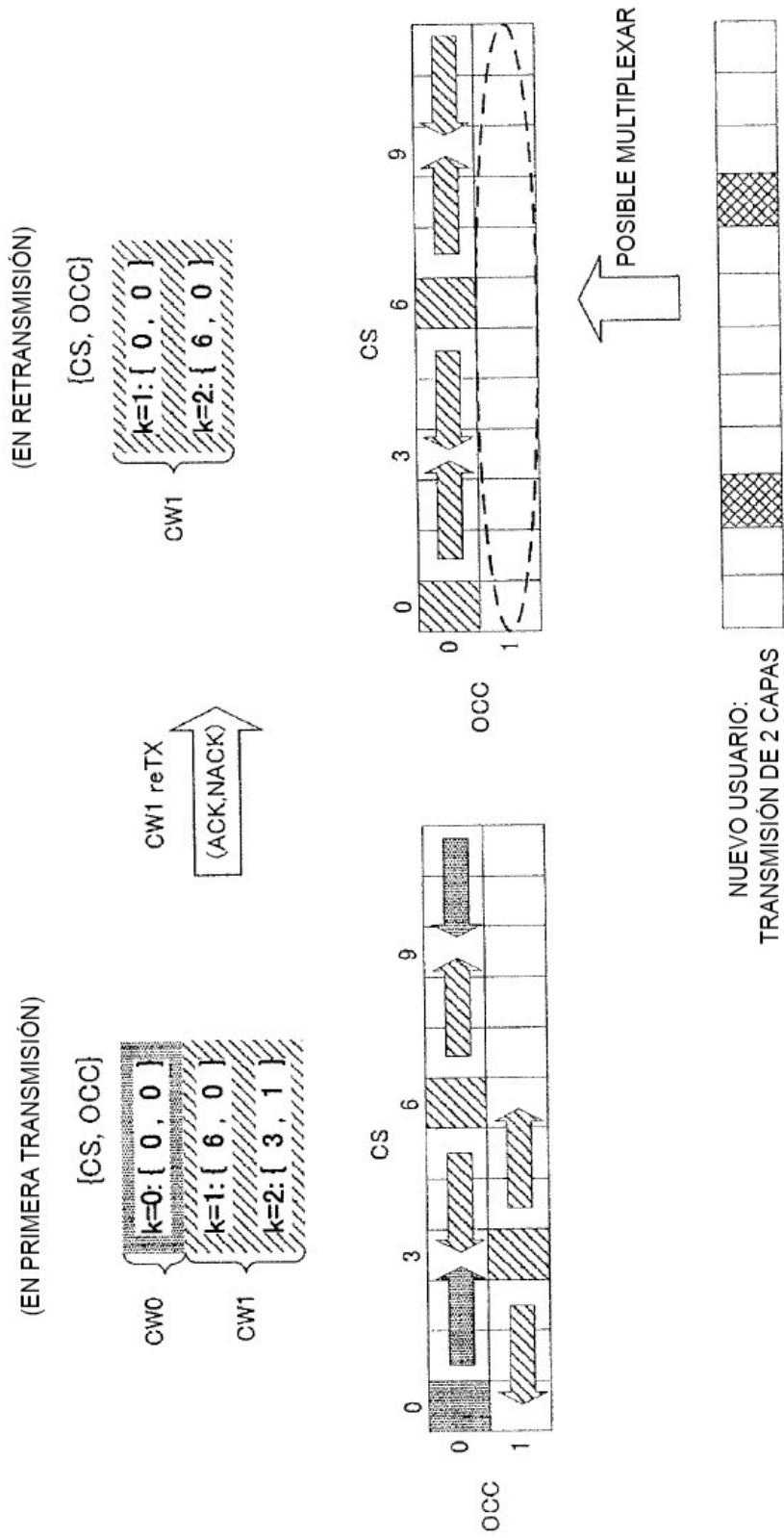


FIG.6

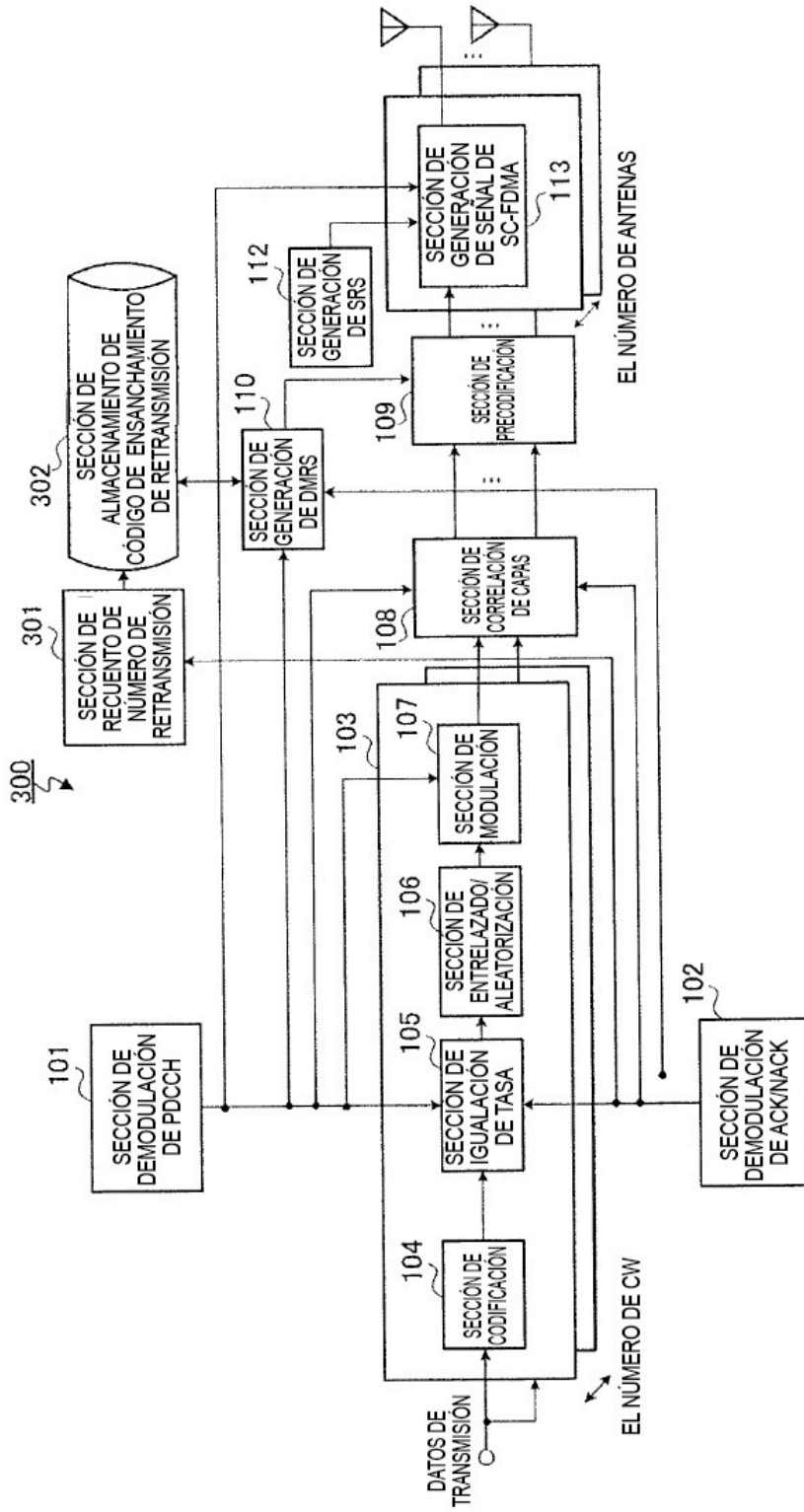


FIG.7

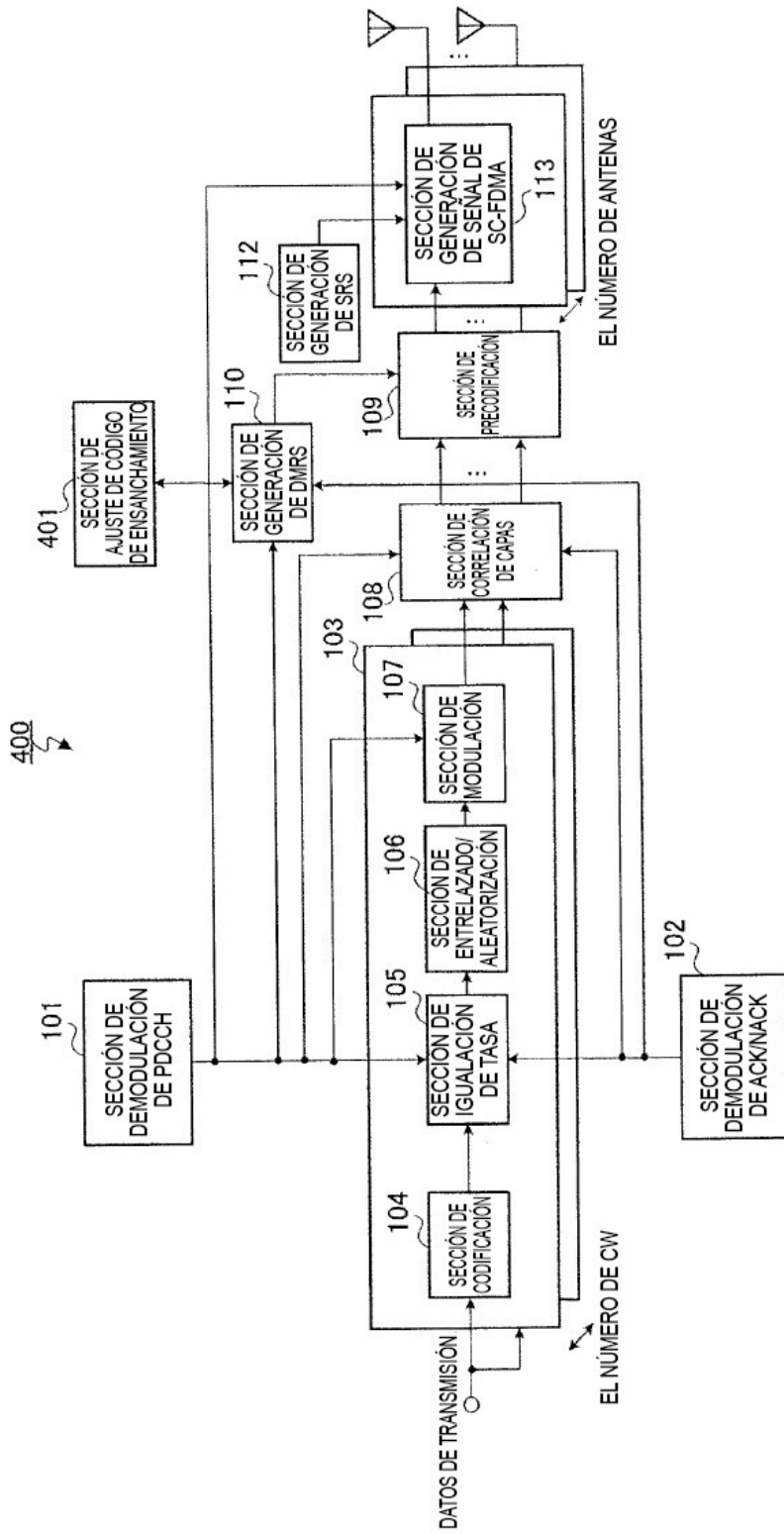


FIG.8

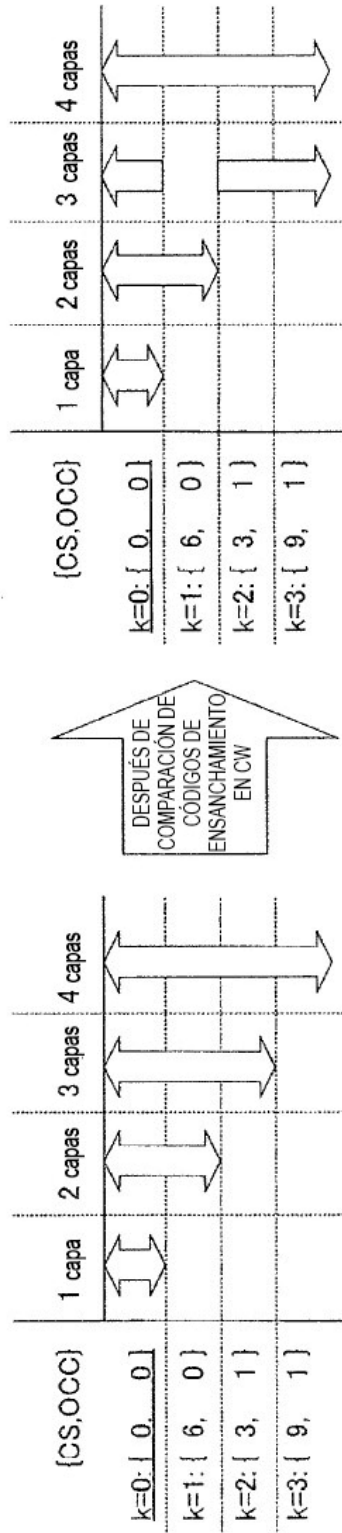


FIG.9

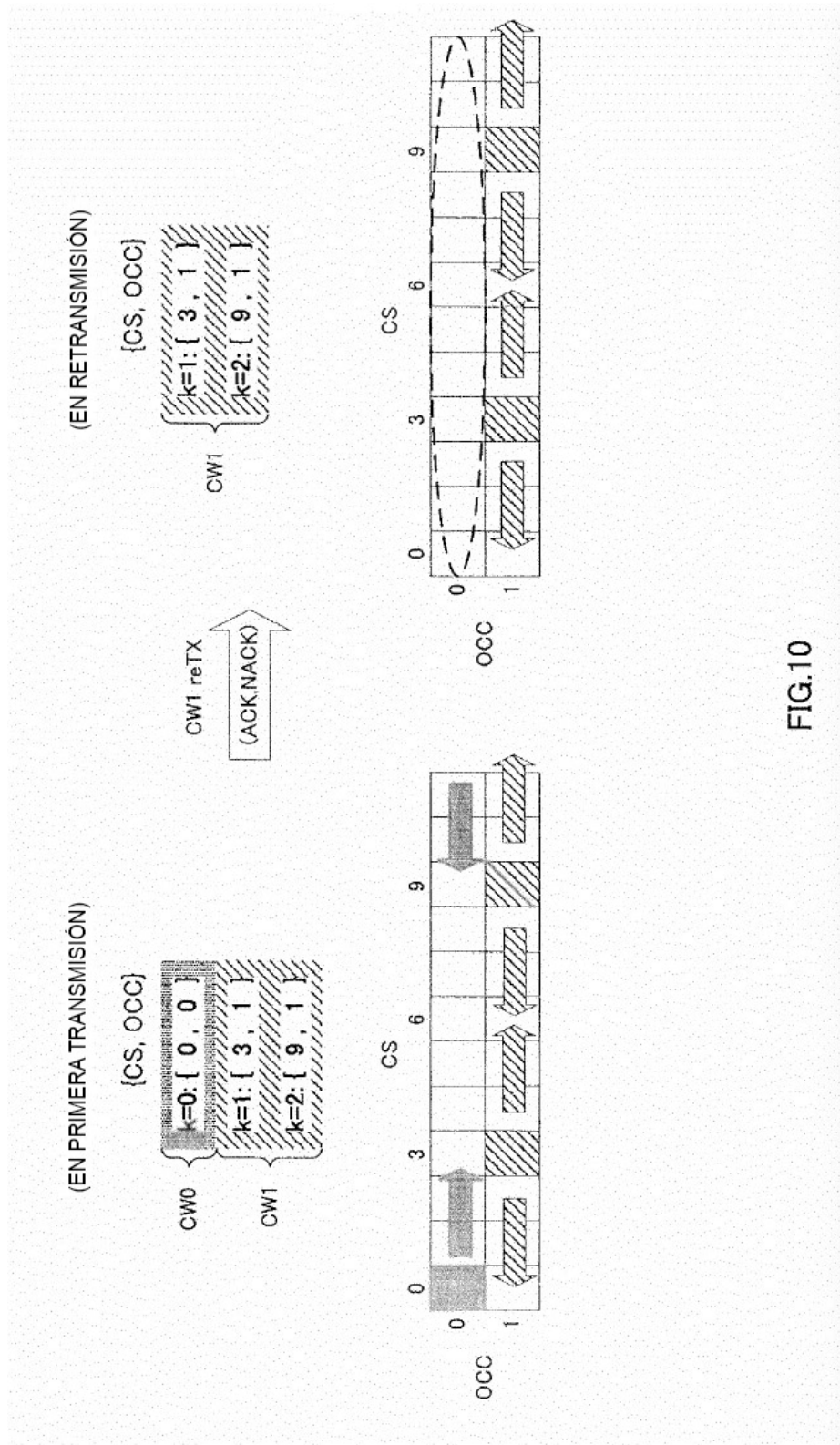


FIG.10