

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 382**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2013 E 17186428 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3261400**

54 Título: **Asignación dinámica de recursos de ACK/NACK**

30 Prioridad:

10.05.2012 JP 2012108447

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

03.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAKEDA, KAZUKI;
OIZUMI, TORU;
HORIUCHI, AYAKO y
NISHIO, AKIHIKO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 707 382 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

Asignación dinámica de recursos de ACK/NACK

Campo técnico

La presente invención se refiere a un terminal de radiocomunicación, un aparato de estación base, y un procedimiento de asignación de recursos de la señal de ACK/NACK.

Antecedentes de la técnica

El 3GPP (red de acceso de radio de proyecto de asociación de tercera generación) ha establecido el LTE (evolución a largo plazo) Rev. 8 (Versión 8) y la versión extendida de LTE, que es LTE Rev. 10 (LTE-Avanzado). En estas normas, una estación base y un terminal de radiocomunicación (también llamado "UE (Equipo de Usuario)" y denominado más adelante como terminal) transmiten información de control para transmitir y recibir datos usando un PDCCH de enlace descendente (canal de control de enlace físico) (consultar la bibliografía no de patente 1 a 3). La figura 1 muestra la configuración de subtrama del enlace descendente. En las subtramas, el PDCCH que transmite una señal de control y el PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico) que transmite una señal de datos se multiplexan por división en el tiempo. El terminal, en primer lugar, decodifica la información de control transmitida al terminal a través del PDCCH y obtiene información con respecto a la asignación de frecuencia necesaria para la recepción de datos en el enlace descendente y, por ejemplo, el control adaptativo. A continuación, el terminal decodifica los datos para el terminal que se incluyen en el PDSCH, basándose en la información de control. Si la información de control que otorga la transmisión de datos en el enlace ascendente se incluye en el PDCCH, el terminal transmite datos en el PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico) del enlace ascendente, basándose en la información de control.

Con el fin de transmitir y recibir datos en el enlace descendente, se ha introducido una HARQ (solicitud automática híbrida) que combina la decodificación de corrección de errores y una solicitud de retransmisión automática. Después de realizar la decodificación de corrección de errores, el terminal evalúa si los datos se decodifican o no correctamente, basándose en una CRC (suma de comprobación de redundancia cíclica) adjuntada a los datos. Si la decodificación es exitosa, el terminal retroalimenta un ACK a la estación base. Sin embargo, si la decodificación falla, el terminal retroalimenta un NACK a la estación base, provocando la retransmisión de los datos en los que se ha detectado un error. La retroalimentación de ACK/NACK (respuesta de acuse de recibo; en lo sucesivo en el presente documento denominada "A/N") se transmite en el enlace ascendente. Si no se asignan datos al PUSCH en el momento de la transmisión, la transmisión se realiza en el PUCCH (canal de control de enlace físico). Sin embargo, si los datos se asignan al PUSCH en el momento de la transmisión de A/N, la A/N se transmite ya sea en el PUCCH o en el PUSCH. Cuando se hace esto, la estación base le indica al terminal de antemano si la transmisión se realizará en el PUCCH o en el PUSCH. La figura 2 muestra la configuración de subtrama de enlace ascendente que incluye el PUSCH y el PUCCH.

Si la A/N se transmite en el PUCCH, hay situaciones que deben manejarse de manera diferente. Por ejemplo, si la transmisión de A/N se superpone con la retroalimentación de la CSI (información de estado de canal) transmitida periódicamente en el enlace ascendente, se usan los formatos 2a/2b de PUCCH. En el enlace descendente, si la agregación de portadoras, en la que la transmisión se realiza usando una pluralidad de portadoras que están agrupadas, se establece en ACTIVADA, y también el número de portadoras es de al menos tres, se usa el formato 3 de PUCCH. Sin embargo, independientemente de si la agregación de portadoras está DESACTIVADA o ACTIVADA, si el número de portadoras es dos o menos y no hay información de control que no sea la A/N y que no sea una solicitud de programación de enlace ascendente, incluso si el número de portadoras no es mayor que dos, se usan los formatos 1a/1b de PUCCH. Al considerar que los datos del enlace descendente se transmiten con mayor frecuencia que los datos de enlace ascendente, y al considerar también que el período de retroalimentación de CSI no es más frecuente que el período de asignación de datos del enlace descendente, la A/N se transmite con mayor frecuencia mediante los formatos 1a/1b de PUCCH. La siguiente descripción se centrará en los formatos 1a/1b de PUCCH.

La figura 3 muestra la configuración de intervalo de los formatos 1a/1b de PUCCH. Las señales de A/N transmitidas por una pluralidad de terminales se distribuyen por la secuencia de Walsh que tiene una secuencia de longitud 4 y una secuencia de DFT (transformada de Fourier discreta) que tiene una secuencia de longitud 3 y se multiplexan en código y se reciben en la estación base. En la figura 3, (W_0, W_1, W_2, W_3) y (F_0, F_1, F_2) representan, respectivamente, la secuencia de Walsh y la secuencia de DFT indicadas anteriormente. En el terminal, una señal que representa o bien un ACK o un NACK experimenta en primer lugar la propagación primaria a los componentes de frecuencia correspondientes a los símbolos de 1SC-FDMA mediante una secuencia de ZAC (autocorrelación cero) (con una subportadora que tiene una secuencia de longitud 12) en el dominio de frecuencia. Es decir, una serie ZAC que tiene una longitud de serie de 12 se multiplica por un componente de señal de A/N representado por un número complejo. A continuación, la señal de A/N después de la propagación primaria y la serie ZAC como señal de referencia experimentan una propagación secundaria por una secuencia de Walsh (W_0 a W_3 de una secuencia de longitud 4, también llamada secuencia de código de Walsh) y una secuencia DFT (F_0 a F_2 de una longitud de secuencia 3). Es decir, cada componente de una señal que tiene una secuencia de longitud 12 (una señal de A/N después de la

propagación primaria o una secuencia de ZAC (secuencia de señal de referencia)) se multiplica por cada componente de una secuencia ortogonal (por ejemplo, una secuencia Walsh o una secuencia DFT). Además, la señal después de la propagación secundaria se convierte mediante una IFFT (transformada de Fourier rápida inversa) en una señal de secuencia de longitud 12 (subportadora) en el dominio del tiempo. A continuación, se agrega un CP (prefijo cíclico) a cada señal después de la IFFT, formando de este modo una señal de un intervalo formada por siete símbolos de SC-FDMA.

Las señales de A/N de diferentes terminales que tienen diferentes índices de desplazamiento cíclico se propagan usando secuencias de ZAC correspondientes a diferentes índices de desplazamiento cíclico y a unas secuencias de códigos ortogonales correspondientes para diferentes índices de cubierta ortogonales (índices OC). La secuencia de código ortogonal es un conjunto de una secuencia de Walsh y una secuencia de DFT. La secuencia de código ortogonal también se denomina secuencia de código de propagación por bloques. Por lo tanto, al usar el procesamiento convencional de dispersión y correlación, la estación base puede demultiplexar la pluralidad de señales de A/N que se han multiplexado en el código y multiplexado en el desplazamiento cíclico. Debido a que hay un límite para el número de señales de A/N que pueden multiplexarse por código y multiplexarse por desplazamiento cíclico por bloque de recursos de frecuencia (RB), si el número de terminales aumenta, la multiplexación de frecuencia se realiza usando diferentes RB. A continuación, el recurso de código de RB en el que se transmite la A/N se llamará el recurso de A/N. El número de recurso de A/N se determina por el número del RB en el que se transmite la A/N y el número de código y el valor de desplazamiento cíclico en el RB. Debido a que la multiplexación por desplazamiento cíclico de la secuencia de ZAC puede tratarse como un tipo de multiplexación de código, habrá casos en los que el código ortogonal y el desplazamiento cíclico se llamarán colectivamente código en la siguiente descripción.

En LTE, con el fin de reducir la interferencia de otras células en el PUCCH, la secuencia de ZAC a usar se determina basándose en la ID de célula. Debido a que la correlación mutua entre diferentes secuencias de ZAC es pequeña, al usar diferentes secuencias de ZAC entre diferentes células, puede reducirse la interferencia. Además, de la misma manera, se han introducido el salto de secuencia y el salto de desplazamiento cíclico basándose en la ID de célula. Con este salto, el desplazamiento se realiza cíclicamente en unidades de símbolos de SC-FDMA, usando un patrón de salto de desplazamiento cíclico, mientras se mantiene la correlación mutua en el eje de desplazamiento cíclico y el eje de código ortogonal. Al hacer esto, se permite la aleatorización de combinaciones de señales de A/N que se interfieren fuertemente por otras células, mientras que la relación ortogonal mutua entre las señales de A/N se mantiene dentro de una célula, y también permite la eliminación de una fuerte interferencia continua para solo algunos de los terminales de otras células.

En la descripción siguiente, la descripción será del caso en el que se usa una secuencia de ZAC para la propagación primaria, y se usa una secuencia de código de propagación de bloque para la propagación secundaria. Sin embargo, para la propagación primaria, en lugar de usar una secuencia de ZAC, pueden usarse secuencias que sean recíprocamente separables por valores de desplazamiento cíclico recíprocamente diferentes. Por ejemplo, una secuencia GCL (tipo chirp generalizada), una secuencia CAZAC (autocorrelación de amplitud cero constante), una secuencia ZC (Zadoff-Chu), una secuencia PN tal como una secuencia M o una secuencia de código Gold ortogonal, o una secuencia aleatoria generada por ordenador que tiene características de autocorrección nítidas pueden usarse para la propagación primaria. Siempre que la secuencia pueda tratarse como recíprocamente ortogonal o sustancialmente recíprocamente ortogonal, cualquier secuencia puede usarse como una secuencia de código de propagación de bloque para la propagación secundaria. Por ejemplo, una secuencia de Walsh o una secuencia de Fourier o similares pueden usarse como una secuencia de código de propagación de bloques para la propagación secundaria.

En LTE, como un procedimiento de asignación de recursos de A/N diferentes para los diferentes terminales, se usa la asignación que se basa en los resultados de mapeo de información de control del PDCCH. Es decir, usando el hecho de que la información de control de PDCCH no se mapea en los mismos recursos entre una pluralidad de terminales, se establece una correspondencia uno a uno entre los recursos de PDCCH y los recursos de A/N de los formatos 1a/1b de PUCCH (a continuación, en el presente documento, se describen simplemente como recursos de A/N). Esto se describirá a continuación.

El PDCCH se compone de uno o más CCH de L1/L2 (canales de control de L1/L2). Cada CCH de L1/L2 está compuesto por uno o más CCE (elementos de canal de control). Es decir, un CCE es la unidad básica de mapeo de información de control en un PDCCH. Además, cuando un CCH de L1/L2 se compone de una pluralidad (2, 4 u 8) de CCE, una pluralidad de CCE continuos con un CCE que tiene un índice de número par como el origen se asigna a ese CCH de L1/L2. La estación base, de acuerdo con el número de CCE necesarios para la notificación de la información de control al terminal sujeto a los que se asignarán los recursos, asigna un CCH de L1/L2 al terminal al que se asignarán los recursos. A continuación, la estación base mapea la información de control en los recursos físicos correspondientes al CCE de ese CCH de L1/L2. En este caso, hay una correspondencia de uno a uno entre cada recurso de CCE y de A/N. Por lo tanto, un terminal que ha recibido un CCH de L1/L2 identifica los recursos de A/N correspondientes a los CCE que componen ese CCH de L1/L2, y usa esos recursos (es decir, códigos y frecuencias) para transmitir la señal de A/N al estación base. Sin embargo, en el caso de que el CCH de L1/L2 ocupe una pluralidad de CCE continuos, el terminal usa un recurso de A/N correspondiente al CCE que tiene el índice más pequeño de una pluralidad de recursos constituyentes de PUCCH que corresponden a una pluralidad de

CCE (es decir, el recurso de A/N que se ha asociado con el CCE que tiene un índice de CCE que es un número par) para transmitir la señal de A/N a la estación base. Específicamente, el número n_{PUCCH} de recurso de A/N se establece mediante la siguiente ecuación (bibliografía no de patente 3).

[1]

$$n_{\text{PUCCH}} = N + n_{\text{CCE}} \quad \dots \text{(Ecuación 1)}$$

En este caso, el número n_{PUCCH} de recurso de A/N indicado anteriormente, es el número de recursos de A/N descrito anteriormente, N es el valor de desplazamiento de recursos de A/N dado en común dentro de la célula, y n_{CCE} es el número del CCE sobre el que se mapea el PDCCH. De acuerdo con la Ecuación 1, puede verse que, de acuerdo con el intervalo que puede tomarse por el n_{CCE} , puede usarse un recurso de A/N dentro de un cierto intervalo. A continuación, la A/N que determina los recursos que dependen de la programación de información de control del PDCCH de esta manera se indicará como D-A/N (A/N dinámica (ACK/NACK dinámico)).

Como se ha descrito anteriormente, los recursos de A/N, incluyen recursos de frecuencia además de los recursos de código. Debido a que el PUCCH y el PUSCH usan la misma banda de frecuencia en el enlace ascendente, existe una compensación entre la región del PUCCH que incluye la D-A/N y el ancho de banda del PUSCH.

Lista de citas

Bibliografía no patentada

- NPL1
3GPP TS 36.211 V10.4.0, "Physical Channels and Modulation (Release 10)", Diciembre de 2011
- NPL2
3GPP TS 36.212 V10.4.0, "Multiplexing and Channel Coding (Release 10)", Diciembre de 2011
- NPL3
3GPP TS 36.213 V10.4.0, "Physical layer procedures (Release 10)", Diciembre de 2011
- NPL4
3GPP RAN1#68bis, R1-121352, "PUCCH resource management for CoMP escenarios", Sharp, Marzo de 2012
- NPL5
3GPP RAN1#68bis, R1-121158, "PUCCH enhancement for UL CoMP", Panasonic, Marzo de 2012

Sumario de la invención

Problemas técnicos

Debido a que el PDCCH tiene una región limitada para la asignación de información de control, el número de terminales y la cantidad de información de control que puede asignarse simultáneamente están limitados. Además, se supone que el PDCCH se recibe de acuerdo con los parámetros específicos de célula. Debido a que el PDCCH depende de los parámetros específicos de célula, existe el problema de que el PDCCH no es adecuado para la operación de CoMP (multipunto coordinado) en la que hay coordinación entre una pluralidad de células o una HetNet (red heterogénea) en la que unas pico estaciones base se disponen y operan dentro de una célula formada por una macro estación base. A este respecto, la adopción de un E-PDCCH (PDCCH mejorado (canal de control de enlace descendente mejorado)) como un nuevo canal de control diferente del PDCCH, se está tratando en la Rev.1.11.

La adopción del E-PDCCH permite un aumento en la región de información de control. Además, el E-PDCCH tiene la ventaja de permitir la asignación flexible de información de control que no está restringida por la configuración en las unidades de células. Por esta razón, se espera que la adopción del E-PDCCH permita la operación adecuada en particular para el CoMP, en el que se realiza la coordinación entre las células, y para la HetNet, en la que el control de interferencia inter células es importante.

Sin embargo, cuando se adopta el E-PDCCH, a menos que se tome alguna medida, se espera que pueda producirse una colisión en la A/N de enlace ascendente entre un terminal controlado por la información de control de E-PDCCH y un terminal controlado por la información de control de PDCCH. Como alternativa, puede esperarse un problema en el que se reduzca la banda de PUSCH, si se reservan excesivamente recursos de A/N para evitar la colisión.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un terminal de radiocomunicación, un aparato de estación base, y un procedimiento de asignación de recursos que, al tiempo que evitan la colisión de A/N, aumentan la eficacia de utilización de los recursos de A/N y no provocan una reducción innecesaria de la banda de PUSCH en un sistema que transmite información de control de E-PDCCH.

Solución al problema

Un aparato de radiocomunicación de acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona en la reivindicación 1 independiente. Un procedimiento correspondiente de acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona en la reivindicación 7 independiente. Las reivindicaciones dependientes proporcionan unas

realizaciones preferidas adicionales de la presente invención.

La presente invención se define por el ámbito de las reivindicaciones adjuntas. A continuación, cualquier realización a la que se hace referencia y que no esté dentro del ámbito de dichas reivindicaciones adjuntas debe interpretarse como un ejemplo útil para comprender la presente invención.

5 **Efectos ventajosos de la invención**

De acuerdo con la presente invención, en el caso donde la información de control se transmite en el canal de control de enlace descendente físico mejorado y en el canal de control de enlace descendente físico, es posible aumentar la eficacia de utilización de recursos de A/N y para evitar una reducción innecesaria de la banda de PUSCH mientras se evita la colisión entre señales de A/N para los datos de enlace descendente.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un dibujo que muestra la configuración de subtrama del enlace descendente;
la figura 2 es un dibujo que muestra la configuración de subtrama del enlace ascendente;
la figura 3 es un dibujo que describe el procedimiento de propagación de la señal de A/N en los formatos 1a/1b de PUCCH;
la figura 4 es un dibujo que muestra un ejemplo de la configuración de subtrama del enlace descendente en el momento de la transmisión de E-PDCCH;
la figura 5 es un dibujo que muestra la configuración del sistema cuando se adopta el E-PDCCH;
las figuras 6A y 6B son dibujos que muestran ejemplos en los que se establecen la región de D-A/N para un terminal de PDCCH y la región de D-A/N para un terminal de E-PDCCH;
las figuras 7A y 7B son dibujos que muestran ejemplos en los que se asignan diferentes recursos de A/N a cuatro terminales de E-PDCCH, respectivamente;
la figura 8 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de una estación base de la Realización 1;
la figura 9 es un diagrama de bloques que muestra los detalles de la estación base de la Realización 1;
la figura 10 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de un terminal en la Realización 1;
la figura 11 es un diagrama de bloques que muestra los detalles del terminal en la Realización 1;
la figura 12 es un dibujo que muestra un ejemplo de una programación de E-PDCCH en la Realización 1;
la figura 13 es un dibujo que describe los recursos de A/N de un terminal de E-PDCCH conmutado basado en el AI;
la figura 14 es un dibujo que muestra un ejemplo de la configuración de un sistema de comunicación que soporta el escenario 4 de CoMP;
la figura 15 es un dibujo que muestra una situación en la que las señales de A/N interfieren entre sí en un sistema de comunicación que soporta el escenario 4 de CoMP;
la figura 16 es un dibujo que muestra un ejemplo en el que se establecen dos regiones de D-A/N para un terminal de PDCCH;
la figura 17 es un dibujo que muestra un ejemplo de la operación de E-PDCCH que admite al escenario 4 de CoMP;
la figura 18 es un dibujo que muestra un ejemplo de mapeo de información de control de PDCCH en la Realización 2;
la figura 19 es un dibujo que muestra un ejemplo de asignación de recursos de A/N a un terminal de PDCCH en la Realización 2; y
la figura 20 es un dibujo que muestra un ejemplo de asignación de recursos de A/N a un terminal de E-PDCCH y a un terminal de PDCCH en la Realización 2.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle a continuación, haciendo referencias a los dibujos.

(Realización 1)

<Antecedentes para obtener una realización de la presente invención>

En primer lugar, antes de describir la configuración y la operación específica de la Realización 1, se describirá un procedimiento que los inventores de la presente invención han observado como un procedimiento para la asignación de recursos de A/N en el caso de la adopción del E-PDCCH.

La figura 4 muestra un ejemplo de la subtrama de enlace descendente en el momento de la transmisión de E-PDCCH. La figura 5 muestra la configuración del sistema cuando se adopta el E-PDCCH.

Como se muestra en la figura 5, en un sistema de comunicación que adopta el E-PDCCH, se espera que los terminales de PDCCH y los terminales de E-PDCCH se mezclen dentro de una célula (mostrándose los terminales de E-PDCCH en la figura 5 en negro). En este caso, un terminal de PDCCH es un terminal que recibe información

de control de PDCCH para controlar su comunicación, y un terminal de E-PDCCH es un terminal que recibe información de control de E-PDCCH para controlar su comunicación.

El E-PDCCH tiene las siguientes características.

- (1) A diferencia del PDCCH, que se transmite usando recursos comunes a todos los terminales, el E-PDCCH se transmite usando bloques de recursos de frecuencia que se asignan a cada terminal individualmente.
- (2) A diferencia del PDCCH, que se demodula usando una señal de referencia que es común a todos los terminales dentro de una célula, el EPDCCH se demodula usando una señal de referencia específica de célula dada para cada terminal individualmente.
- (3) A diferencia del PDCCH, que se codifica usando un código de aleatorización que es común a todos los terminales con una célula, el EPDCCH se encripta usando un código de encriptación dado para cada terminal individualmente.
- (4) El hecho de transmitir o no el E-PDCCH puede cambiarse mediante una configuración.

Por lo tanto, la adopción del E-PDCCH permite la asignación flexible de información de control sin restricción por la configuración en unidades de células además de aumentar la región de la información de control. Debido a que no hay restricción por la configuración en unidades de células, se espera que la adopción del E-PDCCH permita una operación adecuada en particular para el CoMP, en el que se realiza la coordinación entre las células, y para la HetNet, en la que el control de interferencia entre células es importante.

Con respecto a la retroalimentación de A/N para el PDSCH asignado usando el E-PDCCH como información de control, aparece el siguiente problema. Específicamente, es necesario establecer los recursos de D-A/N asignados a un terminal de E-PDCCH de tal manera que no colisionen con los recursos de D-A/N utilizados por un terminal de PDCCH, y también de tal manera que no haya un consumo inútil de recursos de enlace ascendente.

El procedimiento más simple es establecer el número de recursos de A/N como se muestra en la siguiente ecuación, por ejemplo, usando el hecho de que el E-PDCCH está constituido por uno o más eCCE (elementos de canal de control mejorado), similar al PDCCH.

[2]

$$n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f(N_e, n_{\text{eCCE}}) \dots \text{(Ecuación 2)}$$

En lo anterior, $n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}}$ es el número de recursos con el que el terminal de E-PDCCH transmite la A/N, N_e es el valor de desplazamiento de recursos de A/N, y n_{eCCE} es el número de eCCE a los que se mapea el E-PDCCH. Además, N_e es el parámetro de desplazamiento de recursos de D-A/N, y este puede ser un valor específico de célula, o un valor dado independientemente para cada terminal individualmente. La función $f(a, b)$ es, por ejemplo, $f(a, b) = a + b$.

Este procedimiento tiene la ventaja de no requerir notificación del recurso de A/N a cada terminal, y también que no tiene posibilidad de una colisión de A/N entre los terminales de E-PDCCH. Sin embargo, tiene dificultades para compartir el mismo recurso entre la D-A/N del terminal de PDCCH dada por la Ecuación 1 y la D-A/N del E-PDCCH dada por la Ecuación 2. Las figuras 6A y 6B muestran esta situación.

La figura 6A y la figura 6B muestran unos ejemplos en los que se establecen las regiones de D-A/N para un terminal de PDCCH y para un terminal de E-PDCCH. La figura 6A es un ejemplo en el que las dos regiones de D-A/N se superponen, y la figura 6B es un ejemplo en el que las dos regiones de D-A/N no se superponen.

Con el fin de reservar recursos de PUSCH amplios, es necesario, como se muestra en la figura 6A, realizar una amplia parte de superposición entre las dos regiones de D-A/N, y reducir el total de la región de recursos de PUCCH. Sin embargo, con este tipo de configuración, existe un riesgo de colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y de un terminal de E-PDCCH. Sin embargo, si se realiza una configuración, como se muestra en la figura 6B, de tal manera que no haya superposición de recursos compartidos, no existe la posibilidad de colisión de la señal de A/N. En este caso, sin embargo, hay una gran reducción de la cantidad de recursos que pueden asignarse al PUSCH, lo que lleva al problema de una disminución en el rendimiento del enlace ascendente.

Otro procedimiento es un procedimiento de uso de RRC información (control de recursos de radio) o similares para asignar de antemano los recursos de A/N a cada terminal.

La figura 7A y la figura 7B muestran ejemplos en los que se asignan recursos de A/N recíprocamente diferentes a cuatro terminales de E-PDCCH. La figura 7A es un ejemplo en el que los recursos de A/N de notificación de RRC se superponen en la región de D-A/N, y la figura 7B es un ejemplo en el que los recursos de A/N de notificación de RRC no se superponen en la región de D-A/N.

En este caso también, similar al uso de la D-A/N, en el ejemplo de la figura 7A, existe un riesgo de colisión entre las señales de A/N de los terminales de PDCCH y E-PDCCH. Para eliminar la posibilidad de colisión de A/N, es necesario, como se muestra en la figura 7B, establecer los recursos de A/N del terminal de E-PDCCH fuera de los recursos de D-A/N del terminal de PDCCH. Sin embargo, al hacer esto, se reduce la banda de transmisión de

PUSCH, provocando una disminución en el rendimiento del enlace ascendente.

Dado lo anterior, un sistema de comunicación de la Realización 1 logra simultáneamente (1) hacer que la probabilidad de colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y de un terminal de E-PDCCH sea cero y (2) aumentar la eficacia de utilización de los recursos de A/N de los terminales de PDCCH y E-PDCCH.

5 [Visión general del sistema de comunicación]

El sistema de comunicación de la Realización 1, como se muestra en el ejemplo de la figura 5, incluye una estación 100 base y una pluralidad de terminales 200 o similares dentro de una célula.

[Configuración de la estación 100 base]

La figura 8 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de la estación base.

10 La estación 100 base, como se muestra en la figura 8, tiene una sección 110 de control que genera una pluralidad de piezas de información de control a transmitir a una pluralidad de terminales 200, respectivamente, y una sección 120 de transmisión que convierte la información de control y los datos de transmisión en una señal de transmisión de radio y transmite la señal por radio a través de una antena 11.

15 La sección 110 de control genera información de control para cada terminal 200 a partir de la información de asignación de recursos de enlace descendente o similares, y también se distingue, basándose en la información de asignación de recursos y similares, si los recursos de A/N asignados a los terminales de E-PDCCH son recursos de región de D-A/N (llamados recursos de D-A/N) o recursos de A/N de notificación especificados de antemano por la señalización de RRC (correspondiente a los recursos especificados).

20 Específicamente, la sección 110 de control asigna los recursos de D-A/N a cada terminal de E-PDCCH con prioridad, en la medida en que no haya colisión de recursos de A/N entre la pluralidad de terminales de PDCCH y E-PDCCH. Es decir, los eCCE que se asocian uno a uno con estos recursos de D-A/N se reservan sucesivamente para la transmisión de información de control de terminal de E-PDCCH. Si la asignación bajo esta condición se vuelve difícil, la sección 110 de control hace que los recursos de A/N se asignen a los recursos de A/N de notificación de RRC de los terminales de E-PDCCH restantes. La asignación de estos recursos de A/N puede realizarse por un nodo de nivel superior en la red, recibiendo la sección 110 de control el resultado de la asignación y distinguiendo qué recurso de A/N se ha asignado.

La sección 110 de control genera información de control de terminal de E-PDCCH que incluye un indicador de A/N (en adelante en el presente documento denominado como "indicador de AI (ACK/NACK)") que indica el resultado de distinción y lo transmite a la sección 120 de transmisión.

30 La sección 120 de transmisión transmite, por radio, las señales a través de los canales, que incluyen datos de transmisión y datos de control. Es decir, la sección 120 de transmisión transmite, respectivamente, los datos de transmisión por el PDSCH, la información de control del terminal de PDCCH por el PDCCH y la información de control de terminal de E-PDCCH por el E-PDCCH.

La figura 9 es un diagrama de bloques que muestra los detalles de la estación base.

35 En detalle, la estación 100 base, como se muestra en la figura 9, incluye la antena 11, la sección 12 de generación de información de control, la sección 13 de codificación de información de control, las secciones 14 y 17 de modulación, la sección 15 de codificación de datos, la sección 16 de control de retransmisión, la sección 18 de configuración de subtrama, la sección 19 de IFFT, la sección 20 de adición de CP, la sección 21 de transmisión de radio, y similares. La estación 100 base también incluye la sección 22 de recepción de radio, la sección 23 de eliminación de CP, la sección 24 de propagación inversa, la sección 25 de procesamiento de correlación, la sección 26 de evaluación y similares.

45 De estos elementos constitutivos, la sección 12 de generación de información de control funciona principalmente como la sección 110 de control, y los elementos constitutivos desde la sección 13 de codificación de información de control a la sección 21 de transmisión de radio y la sección 15 de codificación de datos a la sección 21 de transmisión de radio funcionan principalmente como la sección 120 de transmisión.

La estación 100 base transmite el PDCCH, el E-PDCCH, y el PDSCH en el enlace descendente y también recibe el PUSCH que transporta la señal de A/N en el enlace ascendente. En este caso, para evitar que la descripción se vuelva compleja, se muestran principalmente los elementos constitutivos relacionados con la transmisión de enlace descendente del PDCCH, el E-PDCCH y el PDSCH, que están estrechamente relacionados con las características de la presente realización, y la recepción de enlace ascendente del PUSCH con respecto a esos datos de enlace descendente. Los elementos constitutivos relacionados con la recepción de los datos de enlace ascendente se omiten en la ilustración y las descripciones.

La señal de control de enlace descendente y la señal de datos generadas por la estación 100 base se codifican, se modulan y se introducen cada una por separado en la sección 18 de configuración de subtramas.

En primer lugar, se describirá la generación de la señal de control. La sección 12 de generación de información de control genera la información de control para cada terminal 200, a partir de los resultados de asignación de recursos (información de asignación de recursos) y la información de velocidad de codificación de cada terminal 200 para el que se realiza la asignación de enlace descendente. La información de control para cada terminal 200 incluye la información de ID de terminal que indica para qué terminal 200 está destinada la información de control. Por ejemplo, el bit de CRC enmascarado por el número de ID del terminal 200 que es el destino de notificación de información de control se incluye en la información de control como la información de ID de terminal. En este caso, se incluye información diferente en la información de control mapeada al PDCCH y la información de control mapeada en el E-PDCCH. En particular, AI, que indica si la transmisión de una señal de A/N para el PDSCH debe realizarse por un recurso de A/N con un número de eCCE añadido o si debe realizarse por un recurso de A/N del que se ha realizado de antemano una notificación por el RRC se incluye en la información de control mapeada al E-PDCCH. La información de control generada para cada terminal 200 se introduce en la sección 13 de codificación de información de control.

La sección 13 de codificación de información de control codifica independientemente la información de control para cada terminal 200. La codificación puede realizarse con la información de control mapeada sobre el PDCCH y la información de control mapeada sobre el E-PDCCH que son iguales o diferentes. La salida de la sección 13 de codificación de información de control se introduce en la sección 14 de modulación.

La sección 14 de modulación modula independientemente la información de control de cada terminal 200. La modulación puede realizarse con la información de control mapeada sobre el PDCCH y la información de control mapeada sobre el E-PDCCH que son iguales o diferentes. La salida de la sección 14 de modulación se introduce en la sección 18 de configuración de subtrama.

A continuación, se describirá la generación de la señal de datos. La sección 15 de codificación de datos agrega un bit de CRC que se enmascara basándose en la ID de cada terminal 200 al flujo de bits de datos transmitido a cada terminal 200 y realiza la codificación de corrección de errores. La salida de la sección 15 de codificación de datos se introduce en la sección 16 de control de retransmisión.

La sección 16 de control de retransmisión contiene los datos de transmisión codificados para cada terminal 200 y emite los datos de transmisión a la sección 17 de modulación en el momento de la primera transmisión. Con respecto al terminal 200 en el que se introduce la señal NACK desde la sección 26 de evaluación, es decir, el terminal 200 que realizará la retransmisión, los datos transmitidos para la retransmisión se emiten a la sección 17 de modulación.

La sección 17 de modulación realiza la modulación de datos de cada una de las secuencias codificadas de datos para cada terminal 200. Los flujos modulados se introducen en la sección 18 de configuración de subtrama.

La sección 18 de configuración de subtrama mapea las secuencias de información de control de entrada y las secuencias de datos sobre los recursos divididos por el tiempo y la frecuencia de una subtrama. Al hacer esto, la sección 18 de configuración de subtrama configura y emite las subtramas a la sección 19 de IFFT.

La sección 19 de IFFT realiza una IFFT (transformada de Fourier rápida inversa) en las subtramas de transmisión que se introducen a la misma, obteniendo de este modo una forma de onda de tiempo, que se introduce en la sección 20 de adición de CP.

La sección 20 de adición de CP añade un CP a cada símbolo de OFDM dentro de la subtrama y emite el resultado a la sección 21 de transmisión de radio.

La sección 21 de transmisión de radio realiza la modulación de radio de los símbolos de entrada a la banda de frecuencia de portadora y transmite la señal de enlace descendente modulada a través de la antena 11.

La sección 22 de recepción de radio recibe, como entrada, una señal de A/N del terminal 200 desde la antena 11 y realiza la demodulación de radio en la señal de entrada. La señal de enlace descendente demodulada se introduce en la sección 23 de eliminación de CP.

La sección 23 de eliminación de CP elimina el CP de cada símbolo de SC-FDMA (acceso múltiple por división single de frecuencia portadora única) dentro de la señal de enlace descendente. Después de la eliminación de los CP, los símbolos se introducen en la sección 24 de propagación inversa.

Con el fin de extraer la A/N del terminal 200 de destino a partir de las señales de A/N de una pluralidad de terminales 200 que se han multiplexado por código, la sección 24 de propagación inversa realiza la propagación inversa mediante un código ortogonal correspondiente. La señal de propagación inversa se emite a la sección 25 de procesamiento de correlación.

La sección 25 de procesamiento de correlación realiza el procesamiento de correlación mediante una secuencia de ZAC con el fin de extraer la A/N. La señal después del procesamiento de correlación se introduce en la sección 26 de evaluación.

La sección 26 de evaluación evalúa si la A/N del terminal 200 es ACK o NACK. Si el resultado de la evaluación indica un ACK, la sección 26 de evaluación solicita a la sección 16 de control de retransmisión que transmita los siguientes datos. Sin embargo, si el resultado de la evaluación indica un NACK, la sección 26 de evaluación solicita a la sección 16 de control de retransmisión que realice la retransmisión.

5 [Configuración del terminal 200]

La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de un terminal.

El terminal 200 incluye la sección 230 de recepción que recibe la información de control y los datos de enlace descendente a través de la antena 41, la sección 220 de control que determina el recurso usado para transmitir la señal de A/N, basándose en la información de control, y la sección 210 de transmisión que transmite la señal de A/N usando el recurso determinado.

Si se especifica el terminal 200 para recibir la información de control de E-PDCCH, el terminal 200 se convierte en un terminal de E-PDCCH, y si se especifica el terminal 200 para recibir la información de control de PDCCH, el terminal 200 se convierte en un terminal de PDCCH.

La sección 230 de recepción recibe los datos recibidos a través del PDSCH, y la información de control a través del E-PDCCH o el PDCCH. Es decir, en el caso del terminal 200 de E-PDCCH, la sección 230 de recepción recibe la información de control que incluye el AI a través del E-PDCCH, y en el caso del terminal de PDCCH, recibe la información de control a través del PDCCH. La sección 230 de recepción emite la información de control recibida a la sección 220 de control.

En el caso de terminal 200 de E-PDCCH, la sección 220 de control determina el recurso de transmisión para la señal de A/N de los datos recibidos, basándose en el valor de AI, para ser o bien un recurso de D-A/N o un recurso A/N de notificación de RRC. En el caso del terminal 200 de PDCCH, la sección 220 de control determina el recurso de transmisión de señal de A/N de la misma manera que en un terminal de PDCCH convencional. La sección 220 de control emite los detalles de la determinación a la sección 210 de transmisión.

La sección 210 de transmisión usa el recurso determinado para transmitir la señal de A/N de los datos recibidos por radio.

La figura 11 es un diagrama de bloques que muestra los detalles de un terminal.

Como se muestra en la figura 11, específicamente, el terminal 200 incluye la antena 41, la sección 42 de recepción de radio, la sección 43 de eliminación de CP, la sección 44 de FFT, la sección 45 de extracción, la sección 46 de demodulación de datos, la sección 47 de decodificación de datos, la sección 48 de evaluación, la sección 49 de demodulación de información de control, la sección 50 de decodificación de información de control, la sección 51 de evaluación de información de control, la sección 52 de procesamiento de control, la sección 53 de modulación de señal de A/N, la sección 54 de propagación primaria, la sección 55 de IFFT, la sección 56 de adición de CP, la sección 57 de propagación secundaria, la sección 58 de multiplexación y la sección 59 de transmisión de radio. El terminal 200 también incluye la sección 60 de IFFT, la sección 61 de adición de CP y la sección 62 de propagación.

De los elementos constitutivos anteriores, la sección 52 de procesamiento de control funciona principalmente como la sección 220 de control. Los elementos constitutivos desde la sección 53 de modulación de señal de A/N a la sección 59 de transmisión de radio funcionan principalmente como la sección 210 de transmisión, y los elementos constitutivos desde la sección 42 de recepción de radio a la sección 48 de evaluación y desde la sección 42 de recepción de radio a la sección 51 de evaluación de información de control funcionan principalmente como la sección 230 de recepción.

El terminal 200 recibe, en el enlace descendente, la información de control mapeada al PDCCH o al E-PDCCH, y los datos de enlace descendente mapeados al PDSCH. El terminal 200 transmite el PUCCH en el enlace ascendente. En este caso, para evitar que la descripción se vuelva compleja, solo se indican los elementos constitutivos relacionados con la recepción de enlace descendente (específicamente, PDCCH, E-PDCCH y PDSCH), que están estrechamente relacionados con las características de la presente realización, y están relacionados con el enlace ascendente (específicamente, PUCCH) con respecto a los datos recibidos de enlace descendente.

La sección 42 de recepción de radio introduce la entrada de la antena 42 que ha recibido la señal de enlace descendente transmitida desde la estación base, realiza la demodulación de radio, y emite la señal demodulada a la sección 43 de eliminación de CP.

La sección 43 de eliminación de CP elimina el CP de cada forma de onda de tiempo de símbolo de OFDM dentro de la subtrama y emite el resultado a la sección 44 de FFT.

La sección 44 de FFT realiza una FFT (transformada rápida de Fourier) en la forma de onda de tiempo recibida con el fin de realizar una demodulación de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal), obteniendo de este modo una subtrama en el dominio de frecuencia. La subtrama recibida obtenida se introduce en la sección 45

de extracción.

La sección 45 de extracción extrae la información de control destinada al propio terminal ya sea a partir de o bien la región de PDCCH o la región de E-PDCCH. La información que indica en cuál de entre el PDCCH y el E-PDCCH se incluye la información de control se especifica de antemano desde la estación base (no mostrado). La sección 45 de extracción extrae uno o una pluralidad de candidatos de información de control de una región de información de control en la que posiblemente se mapee la información de control del propio terminal, y se emite el candidato a la sección 49 de demodulación de información de control. Cuando se obtiene un resultado de la sección 51 de evaluación de información de control, la sección 45 de extracción extrae una señal de datos destinada al terminal de la subtrama recibida basándose en el resultado de la asignación de recursos incluida en la información de control destinada al terminal. La señal de datos obtenida se introduce en la sección 46 de demodulación de datos.

La sección 49 de demodulación de información de control demodula una o más información de control de entrada y emite el resultado a la sección 50 de decodificación de información de control.

La sección 50 de decodificación de información de control decodifica una o más secuencias demoduladas de entrada. El resultado de la decodificación se introduce en la sección 51 de evaluación de información de control.

La sección 51 de evaluación de información de control evalúa, a partir de los uno o más resultados de la decodificación, la información de control destinada al terminal, usando la información de ID de terminal. La evaluación usa, por ejemplo, el bit de CRC que está enmascarado por la información de ID del propio terminal incluido en la información de control. Si hay información de control destinada al propio terminal, la sección 51 de evaluación de información de control emite esa información de control a la sección 45 de extracción. La sección 51 de evaluación de información de control emite la información de control a la sección 52 de procesamiento de control.

La sección 52 de procesamiento de control funciona de manera diferente entre el caso del terminal 200 de PDCCH y el caso del terminal 200 de E-PDCCH.

En el caso de terminal 200 de PDCCH, la sección 52 de procesamiento de control obtiene el número de recursos de la señal de A/N basándose en la Ecuación 1 a partir del número del recurso (CCE) sobre el que se asigna la información de control. A partir del número de recurso de señal de A/N obtenido, la sección 52 de procesamiento de control determina los códigos de propagación utilizados para la propagación primaria, la propagación secundaria y la señal de referencia, y el bloque de recursos de frecuencia (RB) transmite el PUCCH. Esta información se introduce en la sección 54 de propagación primaria, en la sección 57 de propagación secundaria y en la sección 62 de propagación de la señal de referencia.

Por el contrario, en el caso del terminal 200 de E-PDCCH, la sección 52 de procesamiento de control, basándose en un valor indicado por el AI incluido en la información de control, determina si obtener el número de recursos de la señal de A/N mediante la Ecuación 2, o usar el recurso de A/N indicado como información de control de RRC. En este caso, se supone que el recurso de A/N de notificación de RRC se especifica de antemano al terminal 200 por la estación 100 base (no mostrado). Si se especifica el terminal 200 para determinar el número de recurso de señal de A/N de acuerdo con la Ecuación 2, la sección 52 de procesamiento de control determina a partir del número de recurso de señal de A/N determinado cada código de propagación usado para la propagación primaria y secundaria y para la señal de referencia, y el bloque (RB) de recursos de frecuencia para transmitir la señal de A/N. La unidad 52 de procesamiento de control notifica a la sección 54 de propagación primaria, a la sección 57 de propagación secundaria y a la sección 62 de propagación de señal de referencia el código de propagación correspondiente. Por el contrario, si se especifica el terminal 200 para usar el recurso de notificación de RRC, la sección 52 de procesamiento de control determina cada código de propagación usado para la propagación primaria, la propagación secundaria y la señal de referencia correspondiente para ese número de recurso de A/N y el bloque (RB) de recursos de frecuencia para transmitir el PUCCH. La sección 52 de procesamiento de control notifica el código de propagación correspondiente a la sección 54 de propagación primaria, a la sección 57 de propagación secundaria y a la sección 62 de propagación de señal de referencia.

La sección 46 de demodulación de datos demodula la señal de datos de entrada prevista para el propio terminal. El resultado de la demodulación se introduce en la sección 47 de decodificación de datos.

La sección 47 de decodificación de datos decodifica los datos demodulados de entrada. El resultado de la decodificación se introduce en la sección 48 de evaluación.

La sección 48 de evaluación usa el CRC enmascarado por la ID del terminal de 200 para evaluar si es correcto o no el resultado de la decodificación. Si el resultado de la decodificación es correcto, la sección 48 de evaluación emite la señal ACK a la sección 53 de modulación de señal de A/N y extrae los datos recibidos. Si el resultado de la decodificación no es correcto, la sección 48 de evaluación emite la señal NACK a la sección 53 de modulación de señal de A/N.

La sección 53 de modulación de señal de A/N, en función de si la señal de entrada es un ACK o un NACK, genera unos símbolos modulados que tienen valores diferentes. El símbolo demodulado generado se introduce en la sección 54 de propagación primaria.

- La sección 54 de propagación primaria usa la entrada de secuencia de ZAC de la sección 52 de procesamiento de control para realizar la propagación primaria de la señal de A/N y emite la señal de A/N después de la propagación primaria a la sección 55 de IFFT. En este caso, debido a que el valor de desplazamiento cíclico usado para el salto de desplazamiento cíclico difiere en unidades de SC-FDMA, la sección 54 de propagación primaria usa un valor de desplazamiento cíclico diferente para cada símbolo de SC-FDMA para realizar la propagación primaria de la señal de A/N.
- La sección 55 de IFFT realiza una IFFT de cada entrada de símbolos de SC-FDMA de la sección 54 de propagación primaria y emite la forma de onda de tiempo obtenida a la sección 56 de adición de CP.
- La sección 56 de adición de CP añade un CP a cada forma de onda de tiempo de SC-FDMA de entrada y emite esta señal a la sección 57 de propagación secundaria.
- La sección 57 de propagación secundaria usa una secuencia de código de propagación de bloque para realizar la propagación secundaria de la forma de onda de tiempo de SC-FDMA después de la adición del CP. El código de propagación usado es un código especificado por la sección 52 de procesamiento de control. El flujo que se ha sometido a la propagación secundaria se introduce en la sección 58 de multiplexación.
- La sección 58 de multiplexación multiplexa en tiempo las dos secuencias de entrada recibidas como entrada desde la sección 62 de propagación para la señal de referencia y la sección 57 de propagación secundaria, generando de este modo una subtrama de PUCCH. La señal multiplexada en el tiempo se introduce en la sección 59 de transmisión de radio.
- La sección 59 de transmisión de radio realiza la modulación de radio de la señal de entrada a la banda de frecuencia de portadora y transmite la señal de enlace ascendente por radio desde la antena 41.
- [Operación]
- El flujo de procesamiento de la estación 100 base y del terminal 200 en la Realización 1 se describirá mediante la etapa (1) a la etapa (6).
- La figura 12 muestra un ejemplo de la programación de E-PDCCH en la Realización 1, y la figura 13 describe los recursos de A/N de un terminal de E-PDCCH que se conmuta basándose en el AI.
- Etapa (1): antes de la transmisión/recepción de un PDSCH, la estación 100 base notifica a cada terminal 200 si la información de control ha de transmitirse por el PDCCH o por el E-PDCCH. No es necesario hacer una notificación específica al terminal 200 al que no se realiza la transmisión usando el E-PDCCH. Si, en particular, no hay notificación o el reconocimiento no es posible, el terminal 200 recibe la información de control al asumir que la información de control se transmite en el PDCCH. Al terminal 200 para el que se transmite la información de control en el E-PDCCH se le notifica de antemano el recurso de A/N a usar en el caso donde hay una instrucción del AI para usar un recurso de A/N. Estas notificaciones usan la señal de control RRC o similares. Si no hay una instrucción de recurso de A/N o el reconocimiento no es posible, el terminal determina el recurso de A/N basándose en la Ecuación 2.
- Etapa (2): la estación 100 base determina el terminal 200 para la asignación de los datos en cada subtrama y realiza la programación dentro del PDSCH. La programación usa, además de la cantidad de tráfico a cada terminal 200, la retroalimentación de CSI y la señal de referencia de sondeo transmitida por el terminal 200 y similares.
- Etapa (3): la estación 100 base genera la información de control que incluye los resultados de programación destinados a cada terminal 200 y los mapea en el PDCCH y en el E-PDCCH. En primer lugar, la estación 100 base realiza el mapeo en el PDCCH. Debido a que las regiones de CCE donde se realiza la decodificación ciega son diferentes para cada terminal 200, la estación 100 base mapea la información de control en una región decodificable para cada terminal 200. Cuando se hace esto, debido a que la información de control no se mapea en el mismo CCE entre los terminales 200 de PDCCH, siempre que se usen los recursos de A/N basados en la Ecuación 1, no hay una colisión de recursos de A/N entre los terminales 200 de PDCCH.
- A continuación, la estación 100 base, como se muestra en la figura 12, mapea la información de control en el E-PDCCH. También en el E-PDCCH, debido a que las regiones de eCCE donde se realiza la decodificación ciega son diferentes para cada terminal 200, la estación 100 base intenta mapear la información de control en una región decodificable para cada terminal 200. Como se muestra en la figura 13, en el mapeo de un terminal 200 de E-PDCCH, en el caso de usar un recurso de A/N basado en la Ecuación 2, la estación 100 base verifica si existe o no una colisión con los recursos de A/N del terminal 200 de PDCCH.
- En este caso, un recurso de A/N basado en la Ecuación 2 es uno de una pluralidad de recursos de A/N incluido en la "región de D-A/N de terminal de E-PDCCH" de la figura 13 y es un recurso de A/N en una asociación uno a uno con un número de eCCE al que se mapea la información de control. La región de D-A/N para el terminal de E-PDCCH y la región de D-A/N para las regiones de D-A/N de terminal de PDCCH se establecen de tal manera que la mayoría (o todas) se superponen.

Si el resultado de la verificación indica que no ocurrirá una colisión, la estación 100 base usa ese mapeo, y le indica al terminal 200 que use el recurso de A/N basado en la Ecuación 2 de acuerdo con el AI. Mientras tanto, si se descubre que se producirá una colisión con la asignación basada en la Ecuación 2, la estación 100 base intenta ver si la información de control puede mapearse a un eCCE diferente. Si puede evitarse la colisión mediante el mapeo en un eCCE diferente, la estación 100 base cambia la posición del mapeo y da una instrucción con el fin de usar un recurso de A/N basado en la Ecuación 2 de acuerdo con el AI.

Por otra parte, si parece que la colisión no puede evitarse cambiando el mapeo, la estación 100 base realiza una indicación de tal manera que se usa el recurso de A/N indicado de antemano por el RRC de acuerdo con el AI ("el recurso de A/N de notificación de RRC" en la figura 13). Es decir, el valor de AI incluido en la información de control determina el valor que representa la instrucción para el recurso de A/N de notificación de RRC. El recurso de A/N de notificación de RRC se establece en una región de recursos en la que no hay colisión en la región de D-A/N para un terminal de PDCCH ni en la región de D-A/N para un terminal de E-PDCCH.

Etapla (4): cuando se completa el mapeo de información de control para todos los terminales 200, la estación 100 base transmite, por radio, la información de control de PDCCH y E-PDCCH y los datos de enlace descendente de PDSCH usando el enlace descendente.

Etapla (5): el terminal 200 obtiene de la señal recibida, la información de control destinada para el terminal 200 y los extractos y decodifica la señal de datos. Simultáneamente, el terminal 200 identifica el código y los recursos de frecuencia para transmitir la señal de A/N correspondiente a la señal de datos recibida basándose en la información de control. En particular, a partir del AI incluido en la información de control, el terminal 200 de E-PDCCH determina si usar el recurso de A/N basándose en la Ecuación 2 o si usar el recurso de A/N indicado de antemano por el RRC. En el caso de usar el recurso de D-A/N, el recurso de D-A/N basado en la Ecuación 2 se calcula basándose en el número de eCCE sobre el que se mapea la información de control destinada al terminal 200 de E-PDCCH.

Etapla (6): el terminal 200 identifica o bien un ACK o un NACK, de acuerdo con el resultado de evaluación de la señal de datos, y transmite la señal de A/N usando los recursos de A/N (recursos de código y de frecuencia) identificados como se ha indicado anteriormente.

[Efecto]

Como se ha descrito anteriormente, la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 1, debido al grado de libertad en la programación de EPDCCH y a la selección dinámica del AI, la A/N del terminal 200 de E-PDCCH puede colocarse en un recurso de D-A/N disponible para un terminal de PDCCH. Por lo tanto, es posible aumentar la eficacia de utilización de los recursos de A/N y evitar la reducción de ancho de banda de PUSCH desperdiciado, mientras que se mantiene una probabilidad cero de colisión de A/N.

De acuerdo con la Realización 1, en un caso en el que se produce una colisión cuando se asigna un recurso de D-A/N, puede asignarse un recurso de A/N de notificación de RRC mediante la selección dinámica del AI. La probabilidad de colisión de A/N puede mantenerse en cero, sin verse influida por un aumento o disminución en el número de las A/N de los terminales 200 de PDCCH y los terminales 200 de E-PDCCH.

La selección dinámica del AI puede implementarse fácilmente por el mismo tipo de disposición (es decir la adición de un bit) como el ARI (indicador de recursos ACK/NACK) del formato 3 de PUCCH en la Rev. 10.

El ARI es un bit incluido en la información de control de PUCCH y es información que indica una instrucción con respecto a cuál de la pluralidad de recursos de A/N indicados por el RRC debe usarse de antemano. En el formato 3 de PUCCH, los recursos de A/N indicados de antemano por el RRC se seleccionan basándose en una instrucción de ARI. Por esta razón, a diferencia de la Realización 1, un solo ARI no permite evitar la colisión de A/N entre el terminal 200 de PDCCH y el terminal 200 de E-PDCCH usando el grado de libertad de programación del E-PDCCH.

Además, de acuerdo con la Realización 1, puede mejorarse la eficacia de utilización de las regiones de D-A/N, de tal manera que puede reducirse la frecuencia de que se produzca la reconfiguración de RRC. Por ejemplo, si los terminales 200 de PDCCH se vuelven muy pequeños en número, la estación 100 base puede dar instrucciones a los terminales 200 de E-PDCCH de acuerdo con el AI de tal manera que siempre se usen los recursos de A/N basados en la Ecuación 2. Es decir, en este caso también, no es necesario cambiar la región de D-A/N para el terminal de PDCCH mediante la reconfiguración de RRC. Debido a que no hay mapeo de la información de control en el mismo eCCE entre los terminales 200 de E-PDCCH, no se produce una colisión de A/N entre los terminales 200 de E-PDCCH.

Además, de acuerdo con la Realización 1, los terminales de PDCCH convencionales pueden añadirse al sistema de comunicación sin ningún cambio. Es decir, en el sistema de comunicación de la Realización 1, ya que no hay necesidad de agregar un nuevo bit al PDCCH, puede mantenerse la cobertura de PDCCH. El programador de PDCCH puede realizar la programación de la misma manera que en el caso de que no haya un E-PDCCH, y el funcionamiento de los terminales convencionales existentes antes de la introducción del E-PDCCH no se ve afectado.

(Variación 1)

El sistema de comunicación de la Realización 1 puede lograr el mismo efecto incluso si se realiza el siguiente cambio al mismo.

- 5 Por ejemplo, la función f de la Ecuación 2 puede aplicarse a cualquier función que sea diferente de la Ecuación 1. Por ejemplo, esta puede ser una función f como la Ecuación 3 o la Ecuación 4.
[3]

$$n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f(N_e, n_{\text{eCCE}}) = (N_e + n_{\text{eCCE}}) \bmod X \quad \dots \text{ (Ecuación 3)}$$

$$n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f(N_e, n_{\text{eCCE}}) = N_e + X \times n_{\text{eCCE}} \quad \dots \text{ (Ecuación 4)}$$

En lo anterior, X es un entero positivo.

- 10 El procedimiento de dar el número de eCCE con respecto a un elemento de canal del E-PDCCH puede ser cualquier un procedimiento. Por ejemplo, puede hacerse que el número $n_{\text{eCCE}}^{\text{PRB}}$ de eCCE se aplique en unidades de los bloques de recursos de frecuencia, y puede hacerse que el número $n_{\text{eCCE}}^{\text{UE}}$ de eCCE se aplique en unidades de los terminales 200.

- 15 Además, en lugar del número de eCCE, es posible usar una función que determine un recurso de A/N basándose en una unidad de recursos más pequeña que el eCCE, siendo esto un índice de eREG (grupo de elementos de recursos mejorado), que es el REG (grupo de elementos de recursos) en un E-PDCCH.

La función f no se limita a ser un número de eCCE o un número de eREG, y puede ser una función usando el número de puerto de antena como un parámetro.

El procedimiento de dar la función f y el número de eCCE (o número de eREG) puede estar predeterminado, o puede hacerse ajustable o modificable por la estación 100 base.

- 20 (Variación 2)

Aunque la Realización 1 se ha descrito con un bit que es suficiente información para el AI, el AI puede tener una pluralidad de bits. En el caso de una pluralidad de bits, en lugar de dar una instrucción para un recurso de A/N asociado a un eCCE basándose en una sola función (Ecuación 2), puede darse una instrucción, usando una pluralidad de funciones diferentes, para un recurso de A/N asociado con un número de eCCE.

- 25 Por ejemplo, si el AI es de dos bits (cuatro valores), la estación 100 base puede dar instrucciones al terminal 200 como se muestra a continuación, mediante el valor del AI.
[5]

$$\text{AI} = 0 \Rightarrow n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f_1(N_e, n_{\text{eCCE}})$$

$$\text{AI} = 1 \Rightarrow n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f_2(N_e, n_{\text{eCCE}})$$

$$\text{AI} = 2 \Rightarrow n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = \text{Recurso A de notificación RRC}$$

$$\text{AI} = 3 \Rightarrow n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = \text{Recurso B de notificación RRC} \quad \dots \text{ (Ecuación 5)}$$

- 30 En lo anterior, por ejemplo, las funciones f_1 y f_2 usadas pueden ser $f_1(a, b) = a + b$ y $f_2(a, b) = a + b + 1$ o similares. Las funciones de la Ecuación 3 y la Ecuación 4 pueden usarse como las funciones f_1 y f_2 .

La adopción de esta configuración permite una selección de recursos de A/N más flexible. Debido a que los PDCCH de diferentes terminales 200 rara vez se mapean a CCE consecutivos, si se realizan las configuraciones de $f_1(a, b) = a + b$ y $f_2(a, b) = a + b + 1$ o similares, la estación 100 base puede encontrar una asignación que no tenga una colisión de A/N con una pequeña cantidad de cálculo.

- 35 Además, en tales casos también, puede usarse una pluralidad de diferentes funciones predeterminadas, y puede usarse funciones cambiables mediante una notificación de la estación 100 de base.

(Variación 3)

Aunque en la Realización 1, la descripción se ha realizado para el ejemplo de una configuración en el que el AI, que indica explícitamente el procedimiento de selección de los recursos de A/N, se incluye la información de control de E-PDCCH, el procedimiento de selección de recursos de A/N puede realizarse conmutable, basándose en una regla que tenga las siguientes características.

Característica: cuando la transmisión se realiza en un modo que tiene un alto grado de libertad de programación, se usan los recursos de A/N de la Ecuación 2, y cuando la transmisión se realiza en un modo con un bajo grado de libertad de programación, se usan los recursos de A/N de notificación de RRC.

Específicamente, la distinción entre un modo que tiene un alto grado de libertad de programación y un modo que tiene un bajo grado de libertad de programación es posible mediante las siguientes condiciones (1) a (3).

(1) En el modo Localizado, cuando se transmite la señal de radio de E-PDCCH, se usa un recurso de A/N asociado con un número de eCCE, y en el modo Distribuido, cuando se transmite la señal de radio de E-PDCCH, se usa el recurso de A/N indicado por el RRC. En este caso, el modo Localizado es un modo en el que un E-PDCCH se coloca solo en un PRB específico (bloque de recursos físicos), y la asignación de los números de eCCE difiere entre los terminales 200. El modo Distribuido es un modo en el que un E-PDCCH se coloca sobre una pluralidad de PRB, y la asignación de números de eCCE es común entre una pluralidad de terminales.

El modo Localizado es una operación en la que la información de control se coloca junta en un recurso de frecuencia específico, y que tiene un mayor grado de libertad de programación en comparación con el modo Distribuido en el que la información de control se distribuye entre un gran número de recursos de frecuencia.

(2) Cuando el nivel de agregación de E-PDCCH es bajo, se usa un recurso de A/N asociado con un número de eCCE, y cuando el nivel de agregación es alto, se usa un recurso de A/N indicado por el RRC. Cuando el nivel de agregación de E-PDCCH es alto, la estación 100 base reduce la velocidad de codificación de la información de control y usa muchos eCCE para transmitir la información de control. Debido a que cuanto más bajo es el nivel de agregación, menor es el tamaño de la información de control, aumenta el grado de libertad de programación.

(3) Cuando se ha realizado la transmisión en el espacio de búsqueda específico del UE, se usa un recurso de A/N asociado con un número de eCCE, y cuando la transmisión se ha realizado por un espacio de búsqueda común, se usa un recurso de A/N indicado por el RRC. Debido a que el espacio de búsqueda específico del UE es más grande que el espacio de búsqueda común, el grado de libertad de programación aumenta.

La condición para conmutar el procedimiento de selección de los recursos de A/N puede establecerse como cualquiera de las condiciones (1) a (3), y puede realizarse ajustable y variable a una de estas condiciones mediante la notificación de la estación 100 de base.

Al adoptar una configuración como esta, cuando el grado de libertad de programación de E-PDCCH es alto, la programación permite evitar una reducción de la banda de PUSCH, al mismo tiempo que evita la colisión de A/N entre el terminal 200 de PDCCH y el terminal 200 de E-PDCCH. Además, cuando el grado de libertad de programación de E-PDCCH es bajo, el uso de un recurso de A/N indicado por el RRC puede evitar de manera confiable la colisión entre el terminal 200 de PDCCH y el terminal 200 de E-PDCCH.

Por lo tanto, la adopción de este tipo de configuración hace que sea posible evitar la colisión de A/N entre el terminal 200 de PDCCH y el terminal 200 de E-PDCCH sin una reducción innecesaria de la banda de PUSCH, incluso sin la adición de cualquier bit de IA.

(Realización 2)

<Antecedentes para obtener una realización de la presente invención>

En primer lugar, antes de describir la configuración específica y el funcionamiento de la Realización 2, se describirá un procedimiento que los inventores observaron como un procedimiento para asignar recursos de A/N en el caso de la adopción del E-PDCCH.

El escenario 4 de CoMP es una operación que se espera que aumente el número de terminales en el área de cobertura, usando el E-PDCCH. La figura 14 muestra un ejemplo de la configuración de un sistema de comunicación que adopta el escenario 4 de CoMP. En primer lugar, en este punto se muestra un ejemplo en el que no se usa el E-PDCCH. Una pluralidad de pico nodos se colocan dentro de una célula de una macro estación base que forma una célula grande (en el escenario 4 de CoMP, una macro estación base se llamará en lo sucesivo macro nodo y la pico estación base se denominará en lo sucesivo pico nodo). En el escenario 4 de CoMP, estos nodos se operan por una sola ID de célula. En este escenario 4 de CoMP, debido a que la transmisión cooperativa en el enlace descendente y la recepción cooperativa en el enlace ascendente pueden realizarse usando una pluralidad de nodos, es posible mantener una buena condición de enlace de los terminales. Por lo tanto, se espera que el escenario 4 de CoMP sea capaz de lograr un alto rendimiento por terminal a lo largo de un amplio intervalo.

Sin embargo, con el escenario 4 de CoMP, se ha señalado el problema de la interferencia entre las señales de A/N entre los terminales controlados por el PDCCH convencional (consúltese la bibliografía 4 no de patente). Esto se debe a que el terminal no puede medir correctamente la pérdida de ruta hasta el nodo de recepción y no puede controlar la potencia de transmisión de manera adecuada. El terminal estima la pérdida de ruta basándose en la potencia recibida de la CRS (señal de referencia específica de célula) y transmite la señal de A/N usando el PUCCH, con una potencia transmitida que compensa la pérdida de la ruta. En el escenario 4 de CoMP, hay dos casos, siendo este el caso en el que solo el macro nodo transmite la CRS y el caso en el que el macro nodo y el pico nodo transmiten la misma CRS a la vez, y en cualquier caso, no es posible estimar correctamente la pérdida de ruta hasta el nodo receptor. En particular, por lo tanto, se produce una gran diferencia entre las potencias recibidas en un terminal próximo a un pico nodo y en un terminal en el borde de una macro célula. Esta situación se muestra en la figura 15. En un caso donde las señales de A/N de dos terminales se multiplexan en código, la interferencia mutua (un problema cercano) se produce cuando las señales de A/N se transmiten con potencias significativamente diferentes en un pico nodo. El resultado es que las señales de A/N no pueden recibirse correctamente y se ha señalado el problema de una disminución significativa en el rendimiento del enlace descendente.

Teniendo en cuenta lo anterior, hasta ahora con el fin de evitar la interferencia de señal de A/N, en lugar de usar un valor específico de célula como el valor N de desplazamiento en la Ecuación 1, se ha propuesto un procedimiento para proporcionar esto mediante la señalización específica del terminal (refiérase a la bibliografía no de patente 5). Esto desplaza las regiones de D-A/N de un terminal próximo a un nodo y de otro terminal, como se muestra en la figura 16, permitiendo de este modo la multiplexación de frecuencia sin realizar la multiplexación en código.

La figura 16 describe un ejemplo en el que se establecen dos regiones de D-A/N para terminales de PDCCH.

El procedimiento específico de aplicación usa la siguiente ecuación para algunos de los terminales.
[6]

$$n_{\text{PUCCH}} = N' + n_{\text{CCE}} \quad \dots \text{ (Ecuación 6)}$$

En lo anterior, N' es el parámetro de desplazamiento de recursos de A/N indicado por la señalización de RRC de terminal específico o similares. Como se muestra en la figura 16, al separar N de N', es posible separar una región de D-A/N de un terminal en la proximidad de un nodo y una región de D-A/N de un terminal normal. Un parámetro que indica directamente un número de bloque de recurso de frecuencia, que es el punto de inicio de una región de D-A/N para un terminal próximo al nodo, también puede usarse como N'.

Sin embargo, cuando las regiones de D-A/N se dividen en una pluralidad de regiones, existe el inconveniente de que se reducen los recursos de frecuencia utilizables para el PUSCH. En el ejemplo mostrado en la figura 16 también, debido a que se duplica el número de regiones de D-A/N, hay una reducción proporcional en los recursos utilizables para la transmisión de PUSCH. Además, la introducción del E-PUCCH y un aumento en el número de terminales en el área de cobertura al mismo tiempo requiere reservar aún más recursos de A/N.

La figura 17 describe un ejemplo de operación de un E-PDCCH que soporta el escenario 4 de CoMP.

El escenario 4 de CoMP, como se muestra en la figura 17, supone que el E-PDCCH se usará principalmente para terminales próximos a un nodo (los terminales de E-PDCCH se muestran en negro en la figura 17). Aunque el uso del E-PDCCH aumenta el número de terminales en el área de cobertura, como se muestra en el dibujo, el problema se produce conduciendo la pérdida de recursos de PUSCH en el enlace ascendente.

El sistema de comunicación de la Realización 2 adopta el escenario 4 de CoMP y tiene como objeto aumentar la eficacia de utilización de recursos de A/N de los terminales de PDCCH y E-PDCCH, mientras se mantiene una probabilidad cero de colisión de señal de A/N entre los terminales de PDCCH y E-PDCCH.

[Visión general del sistema de comunicación]

El sistema de comunicación de la Realización 2, como se muestra en la figura 17, incluye uno o más nodos (macro estaciones base, pico estaciones base) y una pluralidad de terminales.

Una pico estación base puede ser una tal como una RRH (cabeza de radio remota). La macro estación base y las pico estaciones base están conectadas por una interfaz de alta capacidad y bajo retardo tal como una fibra óptica, y constituyen un conjunto de CoMP. La Realización 2, supone el caso en el que todos los nodos dentro del conjunto de CoMP operan con la misma ID de célula (es decir, el escenario 4 de CoMP). Es decir, el terminal 200 de PDCCH dentro del conjunto de CoMP está controlado por un solo PDCCH. A continuación, para evitar que la descripción se vuelva compleja, los elementos constituyentes que son iguales a los de la Realización 1 se les asignan los mismos signos de referencia, y solo se describirá la diferencia con respecto a la Realización 1.

[Configuración de la estación base]

La configuración de la estación 100 base (macro estación base, pico estaciones base) difiere de la Realización 1, principalmente en la diferencia en el procesamiento realizado por la sección 110 de control, con otras partes que son

las mismas que en la Realización 1. Sin embargo, una pluralidad de estaciones 100 base están dispuestas dentro de una macro célula, y como se ha descrito anteriormente, estas estaciones base están conectadas por una interfaz de alta capacidad y bajo retardo y forman un conjunto de CoMP. Los detalles del procesamiento realizado por la sección 110 de control se describirán en detalle en la descripción de la operación a continuación.

5 [Configuración del terminal]

La configuración del terminal 200 se diferencia principalmente por la diferencia en el procesamiento realizado por la sección 220 de control, con otras partes que son las mismas que en la Realización 1. Los detalles del procesamiento realizado por la sección 220 de control se describirán en detalle en la descripción de la operación a continuación.

[Operación]

10 El flujo de procesamiento de la estación 100 base y del terminal 200 en la Realización 2 se describirá mediante la etapa (1) a la etapa (6).

La figura 18 muestra un ejemplo de mapeo de la información de control de PDCCH en la Realización 2. La figura 19 muestra un ejemplo de asignación de recursos de A/N a un terminal de PDCCH en la Realización 2. La figura 20 muestra un ejemplo de asignación de recursos de A/N a un terminal de E-PDCCH y a un terminal de PDCCH en la Realización 2.

Etapa (1): antes de la transmisión y la recepción de un PDSCH, la estación 100 base notifica a cada terminal 200 si la información de control ha de transmitirse por el PDCCH o por el E-PDCCH. No es necesario hacer una notificación específica al terminal 200 al que no se realiza la transmisión usando el E-PDCCH. Cuando no recibe ninguna notificación en particular, el terminal 200 realiza la recepción asumiendo que la información de control se transmite en el PDCCH. En la Realización 2, como se muestra en la figura 19, se usa una pluralidad de regiones D0 y D1 de D-A/N para reservar los recursos de A/N para el terminal 200 de PDCCH. Por lo tanto, con respecto a algunos terminales 200 a los que se ha notificado la transmisión por el PDCCH, se realiza una notificación de un parámetro para dar instrucciones a una región D1 de D-A/N que no es una región D0 de D-A/N determinada por un parámetro específico de célula. Específicamente, se realiza una notificación de N' en la Ecuación 5 mediante la señalización de RRC específica del terminal. Esto hace posible separar claramente las regiones D0 y D1 de D-A/N y no realizar la multiplexación en código para el terminal 200 próximo a un nodo y al terminal 200 (figura 19). Cuando no hay una notificación en particular, el terminal 200 usa el parámetro N específico de la célula. Es decir, los recursos de D-A/N se asignan basándose en la Ecuación 1.

Etapa (2): antes de la transmisión y la recepción de un PDSCH, la estación 100 base notifica al terminal 200, que se ha notificado la transmisión de la información de control por el E-PDCCH, de una pluralidad de parámetros de desplazamiento de recursos. Específicamente, se realiza la notificación de dos valores como el parámetro N_e de desplazamiento de recursos en la Ecuación 2 (en lo sucesivo, indicado como N_e y N_e' para permitir la distinción; hágase referencia a la figura 20) mediante la señalización de RRC específica del terminal o similares.

Los parámetros N , N' , N_e , y N_e' se establecen como se muestra en la figura 20. Específicamente, la estación 100 base establece los parámetros de tal manera que la mayoría (o toda) la región D0 de D-A/N normal para los terminales de PDCCH y una región D2 de D-A/N para una superposición de terminal de E-PDCCH. La estación 100 base también establece los parámetros de tal manera que la mayoría (o toda) la región D1 de D-A/N para un terminal de PDCCH próximo a una estación de recepción y otra región D3 de D-A/N para una superposición de terminal de E-PDCCH. En este caso, las configuraciones se realizan de tal manera que las dos regiones D0 y D1 de D-A/N se separan recíprocamente en el dominio de frecuencia, y que las dos regiones D2 y D3 de D-A/N se separan recíprocamente en el dominio de frecuencia.

Etapa (3): la estación base 100 genera la información de control que incluye los resultados de programación destinados a cada terminal 200, y mapea esta información de control en el PDCCH y el E-PDCCH. Al principio, la estación 100 base, como se muestra en la figura 18, mapea la información de control en el PDCCH. Debido a que las regiones de CCE donde se realiza la decodificación ciega son diferentes para cada terminal 200, la información de control se mapea a una región decodificable para cada terminal 200.

Cuando se hace esto, debido a que la información de control no se mapea en el mismo CCE entre los terminales 200 de PDCCH, siempre que se usen los recursos de A/N basados en la Ecuación 1, no hay una colisión de recursos de A/N entre los terminales 200 de PDCCH. Además, debido a que en la etapa (1), el terminal 200 que está próximo a un nodo y el terminal 200 que no está, están separados en la pluralidad de regiones D0 y D1 de D-A/N, de tal manera que no haya multiplexación por código de A/N, puede no producirse la interferencia provocada por la diferencia de potencia de PUCCH.

A continuación, la estación 100 base mapea la información de control en el E-PDCCH. También en el E-PDCCH, debido a que las regiones de eCCE donde se realiza la decodificación ciega difieren para cada terminal 200, se intenta realizar el mapeo de la información de control en una región decodificable para cada terminal 200. La decodificación ciega en el E-PDCCH se realiza en de la misma manera que la decodificación ciega en el PDCCH.

Cuando se hace esto, en el mapeo en los terminales 200 de E-PDCCH, si la estación 100 base usa el parámetro N_e' en la Ecuación 2, se realiza una verificación de si existe o no una colisión con el recurso de A/N del terminal 200 de PDCCH. Si no se produce una colisión, se usa este mapeo, y se proporciona una instrucción al terminal 200 mediante el AI para que use un recurso de A/N basado en la Ecuación 2 y " N_e ". Si se produce una colisión de señal de A/N, se proporciona una instrucción por el AI de tal manera que use un recurso de A/N basado en la Ecuación 2 y " N_e ".

Considérese un caso donde la información de control de PDCCH se transmite al terminal 200 colocado en un borde macrocelular (indicado como "macro terminal" en la figura 18) y el terminal 200 colocado próximo a la estación de recepción (indicado como "pico terminal" en la figura 18). En este caso, como se muestra en la figura 18 y en la figura 19, de los recursos R1a y R1b de D-A/N correspondientes a la información de control, el recurso R1a dentro de la región D0 de D-A/N normal se asigna al macro terminal 200. Además, del recurso R2a y R2b de D-A/N correspondiente a la información de control, el recurso R2b dentro de la región D1 de D-A/N para el terminal próximo a la estación de recepción se asigna al pico terminal 200. Cuando se hace esto, como se muestra en la figura 18, la información de control del macro terminal 200 y la información de control del pico terminal 200 se mapean a diferentes CCE del PDCCH. Por lo tanto, si solo existen los terminales 200 de PDCCH, y si un recurso de D-A/N se asigna a una región de las dos regiones D0 y D1 de D-A/N, el recurso de D-A/N de la otra región correspondiente siempre estará disponible. Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la figura 19, los recursos R1b y R2a de D-A/N siempre estarán disponibles.

Por lo tanto, asignando los recursos de A/N de un terminal 200 de E-PDCCH mediante el AI de la etapa (3), el recurso de D-A/N del terminal 200 de E-PDCCH se colocará en las regiones D0 y D1 de D-A/N de recursos disponibles para el terminal de PDCCH. Por lo tanto, no hay colisión entre el recurso de D-A/N del terminal 200 de E-PDCCH y el recurso de D-A/N del terminal 200 PDCCH.

Etapa (4): cuando el mapeo de información de control se completa para todos los terminales 200, la estación 100 base transmite la señal en el enlace descendente.

Etapa (5): el terminal 200 obtiene la información de control destinada para el terminal 200 de la señal recibida y extrae y decodifica la señal de datos. Simultáneamente, los recursos de código y de frecuencia para transmitir la información de control y la señal de A/N de los datos recibidos se identifican basándose en la información de control. En particular, a partir del AI incluido en la información de control, el terminal 200 de E-PDCCH determina qué recurso de A/N se usa cuando se sustituye el valor N_e y cuando se sustituye el valor N_e' como parámetro de desplazamiento de recursos en la Ecuación 2.

Etapa (6): el terminal 200, de acuerdo con el resultado de evaluación de señal de datos, identifica un ACK o un NACK, y transmite la señal de A/N usando los recursos de A/N (recursos de código y frecuencia) identificados como se ha indicado anteriormente.

[Efecto]

Como se ha observado anteriormente, en un sistema de comunicación de la Realización 2, un parámetro de desplazamiento de recursos que determina el recurso de D-A/N del terminal 200 de E-PDCCH basándose en una instrucción mediante el AI se conmuta entre N_e y N_e' . Esta conmutación permite la colocación de la señal de A/N del terminal 200 de E-PDCCH en las regiones D2 o D3 de D-A/N, sin colisión entre la señal de A/N del terminal 200 de E-PDCCH y la señal de A/N del terminal 200 de PDCCH. En este caso, debido a que las regiones D0 y D1 de D-A/N para el terminal de PDCCH y las regiones D2 o D3 de D-A/N para el terminal de E-PDCCH se establecen con el fin de que se superpongan, no hay una reducción innecesaria de la banda de PUSCH (hágase referencia a la figura 20).

Además, debido a que en el sistema de comunicación de la Realización 2, un recurso de A/N que está disponible en la región de D-A/N para el terminal 200 de PDCCH se llena por la selección de AI, puede lograrse una alta eficacia de utilización de recursos de A/N.

En un sistema de comunicación de la Realización 2, aunque no se requieren los recursos de A/N indicados por el RRC, que se requirieron en la Realización 1, la posibilidad de colisión de señal de A/N entre el terminal 200 de PDCCH y el terminal 200 de E-PDCCH puede hacerse cero. Además, en el presente sistema de comunicación, es posible reservar amplios recursos de frecuencia de PUSCH en la medida en que no haya recursos de A/N indicados por el RRC. En este sistema de comunicación, debido a que no hay recursos de A/N indicados por el RRC, la frecuencia de aparición de la reconfiguración de RRC puede reducirse aún más.

(Variación 1)

El sistema de comunicación de la Realización 2 puede lograr el mismo efecto incluso si se realiza el siguiente cambio al mismo.

Por ejemplo, los parámetros conmutados por el AI pueden incluir no solo el valor a sustituir en el parámetro N_e de la Ecuación 2, sino también incluye un parámetro que establece la secuencia de ZAC o el patrón de salto de

desplazamiento cíclico (en este caso, este se llama "ID virtual (VCID)"), similar a la ID de célula. Es decir, la estación 100 base puede notificar una pluralidad de terminales 200 de $\{N_e' \text{ VCID}\}$ como un conjunto de parámetros de antemano, con un AI que se usa como un bit para seleccionar el conjunto $\{N_e \text{ ID de célula}\}$ de parámetros o el conjunto $\{N_e' \text{ VCID}\}$ de parámetros.

- 5 Esta configuración se proporciona para soportar los siguientes antecedentes. Es decir, en la Rev. 11, se realiza un estudio sobre cómo hacer que un parámetro que es común a las células para determinar la secuencia de ZAC de PUCCH y el patrón de salto de desplazamiento cíclico (ID de célula) sea un parámetro que se proporciona para cada terminal individualmente (ID de célula virtual). Además, se está realizando un estudio para proporcionar a cada terminal individualmente el parámetro específico de célula $A_{\text{desplazamiento}}^{\text{PUCCH}}$ que determina la densidad de utilización de los recursos de A/N en la región de D-A/N. El parámetro $\Delta_{\text{desplazamiento}}^{\text{PUCCH}}$, por ejemplo, proporciona una instrucción de la separación de los valores de desplazamiento cíclico entre dos recursos de A/N adyacentes, que pueden conmutarse de tamaño, en función de la calidad de la comunicación. En el caso en el que los parámetros indicados anteriormente usados por el terminal 200 de PDCCH difieran para cada región de D-A/N, a menos la secuencia de ZAC, el patrón de salto de desplazamiento cíclico y similares del terminal 200 de E-PDCCH también se ajusten a la misma, el PUCCH no puede multiplexarse ortogonalmente.

20 Dado esto, en el sistema de comunicación de la Variación 1, se proporciona de antemano la notificación de los parámetros que determinan la secuencia de ZAC, el patrón de salto de desplazamiento cíclico y similares como un conjunto, y estos conjuntos de parámetros se conmutan de acuerdo con el AI. Esto permite que el PUCCH del terminal 200 de E-PDCCH sea siempre ortogonal con el del terminal 200 de PDCCH en la región de D-A/N, tanto antes como después de la conmutación.

(Variación 2)

En el sistema de comunicación de la Realización 2, un desplazamiento de potencia de transmisión puede incluirse en el conjunto de parámetros conmutados de acuerdo con el AI.

- 25 En el escenario 4 de CoMP, debido a que la potencia de transmisión adecuada para cada región de D-A/N difiere, hay un riesgo de que la señal de A/N de terminal 200 de E-PDCCH interfiera con la señal de A/N del terminal 200 de PDCCH sin ninguna contramedida. Dado esto, de acuerdo con el sistema de comunicación de la Realización 2, que incluye en el conjunto de parámetros una cantidad de desplazamiento tal que se obtiene una potencia de transmisión apropiada que hace posible evitar tal interferencia.

- 30 En el escenario 4 de CoMP, incluso entre una pluralidad de pico células a las que se han aplicado diferentes ID de células virtuales, o entre macro células adyacentes que tienen diferentes ID de células, existe un riesgo de interferencia entre la señal de A/N del terminal 200 de E-PDCCH y la señal de A/N del terminal 200 de PDCCH. Sin embargo, de acuerdo con el sistema de comunicación de la Variación 2, al desplazar la potencia de transmisión, debido a que no se establece una potencia de transmisión excesiva para el terminal de E-PDCCH, puede reducirse la interferencia con otras células.

- 35 Aunque la descripción se ha realizado para un ejemplo en el que el desplazamiento de potencia de transmisión está incluido en el conjunto de parámetros, el parámetro incluido puede ser cualquier parámetro que cambie la potencia de transmisión del terminal 200, tal como una señal de referencia para la estimación de pérdida de trayectoria, un valor acumulado de los comandos de control de potencia de transmisión (TPC), o un parámetro de control de potencia.

- 40 (Otras variaciones)

En la Realización 2, se ha dado una descripción de los ejemplos usando los desplazamientos N , N' , y N_e de recursos de las ecuaciones 1, 2 y 5 como los parámetros que especifican la pluralidad de regiones D0 a D3 de D-A/N. Sin embargo, la especificación de la pluralidad de las regiones D0 a D3 de D-A/N puede realizarse mediante otros parámetros tal como un parámetro que indique directamente un bloque de recursos de frecuencia.

- 45 El intervalo de los números de bloque de recursos de frecuencia es pequeño en comparación con el número de recursos de A/N. Por lo tanto, esta variación reduce la sobrecarga de señalización.

- 50 Un sistema de comunicación que selecciona dinámicamente el procedimiento de asignación de recursos de A/N de la Realización 1 y el procedimiento de asignación de recursos de A/N de la Realización 2 puede adoptarse. Por ejemplo, en el caso en el que haya de antemano una notificación de un parámetro que proporciona una instrucción para una pluralidad de regiones de D-A/N, la operación de terminal 200 de E-PDCCH se realiza como en la Realización 2, y en el caso en el que no haya una instrucción de una pluralidad de regiones de D-A/N, sino más bien un parámetro que da instrucciones de antemano con respecto a un recurso de A/N específico, la operación se realiza como en la Realización 1.

- 55 De acuerdo con este sistema de comunicación, pueden reservarse los recursos de A/N de notificación de RRC cuando sea necesario, incluso en el caso del escenario 4 de CoMP.

Además, en la Variación 1 de la Realización 2, se emplea la configuración en la que la notificación de un conjunto {N_e' VCID} de parámetros se hace de antemano al terminal 200, y el AI conmuta entre el conjunto {N_e' ID de célula} de parámetros específico de célula y el conjunto {N_e' VCID} de parámetros del que se ha realizado la notificación. Sin embargo, puede emplearse la configuración en la que se realiza la notificación al terminal 200 de una pluralidad de conjuntos de parámetros con el AI usado para cambiar entre los parámetros.

Una configuración de este tipo permite un aumento del grado de libertad de la configuración del PUCCH en el que se transmite la señal de A/N.

<Visión general de los aspectos de la invención>

A continuación se describirá, un aspecto de la presente invención.

Un primer aspecto de la presente invención proporciona un terminal de radiocomunicación que incluye: una sección de recepción que recibe, a través de un canal de control de enlace descendente físico mejorado, una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK; una sección de control que determina, basándose en el indicador de ACK/NACK, si transmitir una señal de ACK/NACK para datos de enlace descendente usando un recurso de ACK/NACK dinámico asignado dinámicamente o usando un recurso específico especificado de antemano; y una sección de transmisión que transmite la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico determinado o un recurso específico.

De acuerdo con el primer aspecto, el procedimiento de asignación de un recurso de A/N para un terminal de E-PDCCH puede conmutarse por un indicador de ACK/NACK. Esta conmutación permite la asignación sin una reducción de la banda de PUSCH en una situación en la que puede evitarse la colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y un terminal de E-PDCCH. Además, cuando no puede evitarse la colisión usando el procedimiento de asignación, puede realizarse una asignación que evite la colisión entre las señales de A/N reduciendo la banda de PUSCH. Por lo tanto, es posible hacer una contribución para evitar la colisión entre las señales de A/N y la mejora de la eficacia de utilización de recursos de A/N.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el primer aspecto en el que: el canal de control de enlace descendente físico mejorado es un canal que está multiplexado en frecuencia con un canal de datos de enlace descendente físico; la señal de control se transmite por uno cualquiera de los elementos de canal de control de una pluralidad de elementos de canal de control que son una pluralidad de los elementos divididos desde el canal de control de enlace descendente físico mejorado; la sección de control determina, como el recurso de ACK/NACK dinámico, un recurso asociado con un número del elemento de canal de control al que se asigna una señal de control del terminal de radiocomunicación, de entre una pluralidad de recursos incluidos en una región de ACK/NACK dinámica proporcionada en un canal de enlace ascendente; y el indicador de ACK/NACK es información para conmutar un recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK.

De acuerdo con el segundo aspecto, puede determinarse un recurso de ACK/NACK dinámico para un terminal de E-PDCCH mediante el mismo procedimiento que el procesamiento para la asignación de un recurso de D-A/N para un terminal de PDCCH.

Un tercer aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el segundo aspecto en el que: la región de ACK/NACK dinámica se establece con el fin de superponerse con una región de recursos a la que se asigna dinámicamente un recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK de acuerdo con una señal de control recibida a través de un canal de control de enlace descendente físico que está multiplexado en tiempo con un canal de datos de enlace descendente físico.

De acuerdo con el tercer aspecto, es posible suprimir sin duda una reducción de la banda de PUSCH cuando se selecciona un recurso de ACK/NACK dinámico.

Un cuarto aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el primer aspecto, en el que el recurso específico se especifica mediante la notificación del control de recursos de radio.

De acuerdo con el cuarto aspecto, al seleccionar un recurso específico se hace que sea posible evitar con seguridad la colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y de un terminal de E-PDCCH.

Un quinto aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el segundo aspecto, en el que la pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica incluye ambos o uno de entre un recurso de frecuencia y un recurso de código.

De acuerdo con el quinto aspecto, puede garantizarse un gran número de recursos de A/N dinámicos para los terminales de E-PDCCH como en el caso de los recursos de D-A/N para los terminales de PDCCH.

Un sexto aspecto de la presente invención proporciona un terminal de radiocomunicación que incluye: una sección de recepción que recibe, a través de un canal de control de enlace descendente físico mejorado, una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK; una sección de control que selecciona, basándose en el indicador

de ACK/NACK, una de una pluralidad de regiones ACK/NACK dinámicas separadas entre sí en el dominio de frecuencia, y que determina, de entre una pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica seleccionada, un recurso de ACK/NACK dinámico usado para transmitir una señal de ACK/NACK para los datos de enlace descendente, de acuerdo con la señal de control; y una sección de transmisión que transmite la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico determinado en la región de recursos de ACK/NACK dinámica seleccionada.

De acuerdo con el sexto aspecto, es posible mejorar la eficacia de utilización de recursos de A/N al tiempo que se evita la colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y un terminal de E-PDCCH en un sistema en el que se establece una pluralidad de regiones de D-A/N para los terminales de PDCCH, y los recursos de A/N se usan de manera dispersa en estas regiones.

Un séptimo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el sexto aspecto, en el que: la pluralidad de regiones de ACK/NACK dinámicas se establecen con el fin de que se superpongan, respectivamente, con una pluralidad de regiones de recursos para los que un recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK se asigna dinámicamente de acuerdo con una señal de control recibida a través de un canal de control de enlace descendente físico multiplexado en tiempo con un canal de datos de enlace descendente físico; y la pluralidad de regiones de recursos se separan unas de otras en el dominio de frecuencia, una de las regiones de recursos se selecciona de acuerdo con un tamaño de potencia de transmisión para una señal de ACK/NACK, y el recurso de acuerdo con la señal de control del canal de control de enlace descendente físico de se asigna en una región seleccionada de las regiones de recursos.

De acuerdo con el séptimo aspecto, un recurso de A/N no usado en una región de recursos para un terminal de PDCCH puede asignarse para un terminal de E-PDCCH. Por lo tanto, es posible mejorar de manera segura la eficacia de utilización de recursos de A/N.

Un octavo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el sexto aspecto, en el que: el canal de control de enlace descendente físico mejorado es un canal que está multiplexado en frecuencia con un canal de datos de enlace descendente físico; la señal de control se transmite por uno cualquiera de los elementos de canal de control de una pluralidad de elementos de canal de control que son una pluralidad de elementos divididos del canal de control de enlace descendente físico mejorado; y la sección de control determina, como el recurso de ACK/NACK dinámico usado para transmitir la señal de ACK/NACK, un recurso asociado con un número del elemento de canal de control al que se asigna la señal de control del terminal de radiocomunicación, de entre una pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica seleccionada.

De acuerdo con el octavo aspecto, un recurso de ACK/NACK dinámico para un terminal de E-PDCCH puede determinarse por el mismo procedimiento que el procesamiento para asignar un recurso de D-A/N para un terminal de PDCCH.

Un noveno aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el sexto aspecto, en el que: la sección de control conmuta un parámetro de generación de señal basándose en el indicador de ACK/NACK y genera la señal de ACK/NACK basándose en el parámetro de generación de señal conmutado.

De acuerdo con el noveno aspecto, cuando un parámetro de generación de señal para las señales de ACK/NACK en un terminal de PDCCH se conmuta entre una pluralidad de regiones de recursos, puede conmutarse un parámetro de generación de señal para señales de ACK/NACK en un terminal de E-PDCCH de acuerdo con el parámetro de generación de señal para señales de ACK/NACK en un terminal de PDCCH. Por consiguiente, puede reducirse la interferencia entre las señales de ACK/NACK para los terminales de PDCCH y las señales ACK/NACK para los terminales de E-PDCCH.

Un décimo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el noveno aspecto, en el que: el generador de parámetro de señal incluye una o una pluralidad de una secuencia básica usada para propagar la señal de ACK/NACK, un patrón de desplazamiento de la secuencia básica con un valor de desplazamiento cíclico y una densidad de localización de un recurso de transmisión para la señal de ACK/NACK.

De acuerdo con el décimo aspecto, es posible soportar la conmutación de una secuencia básica tal como una secuencia de ZAC, un patrón de salto de CS y, por ejemplo, un parámetro $\Delta_{\text{desplazamiento}}^{\text{PUCCH}}$.

Un undécimo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el sexto aspecto, en el que la sección de control conmuta, basándose en el indicador de ACK/NACK, un parámetro de potencia de transmisión y determina la potencia de transmisión para la señal ACK/NACK basándose en el parámetro de potencia de transmisión conmutado.

De acuerdo con el undécimo aspecto, cuando la potencia de transmisión para una señal de ACK/NACK de un terminal de PDCCH se conmuta entre una pluralidad de regiones de recursos, la potencia de transmisión para una señal de ACK/NACK de un terminal de E-PDCCH puede conmutarse de acuerdo con la potencia de transmisión para una señal de ACK/NACK de un terminal de PDCCH. En consecuencia, puede reducirse la interferencia entre las señales de ACK/NACK para un terminal de PDCCH y las señales de ACK/NACK para un terminal de E-PDCCH.

- Un duodécimo aspecto de la presente invención proporciona el terminal de radiocomunicación de acuerdo con el undécimo aspecto, en el que el parámetro de potencia de transmisión incluye uno o una pluralidad de desplazamientos de potencia de transmisión, una señal de referencia para la estimación de pérdida de trayectoria, un valor acumulado de un comando de control de potencia de transmisión (TPC), y un parámetro de control de potencia.
- De acuerdo con el duodécimo aspecto, la potencia de transmisión para las señales de ACK/NACK de un terminal de E-PDCCH puede conmutarse usando un parámetro apropiado.
- Un aspecto decimotercero de la presente invención proporciona un aparato de estación base que incluye: una sección de control que determina si un recurso usado para transmitir una señal de ACK/NACK para los datos de enlace descendente desde un terminal de radiocomunicación debe ser un recurso de ACK/NACK dinámico para asignarse dinámicamente de acuerdo con una señal de control de enlace descendente o para ser un recurso específico especificado de antemano; y una sección de transmisión que transmite, usando un canal de control de enlace descendente físico mejorado, una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK que representa el resultado de la determinación realizada por la sección de control.
- De acuerdo con el decimotercer aspecto, el procedimiento de asignación de un recurso de A/N para un terminal de E-PDCCH puede conmutarse por un indicador de ACK/NACK. Esta conmutación hace posible una contribución para evitar la colisión entre las señales de A/N y la mejora de la eficacia de utilización de recursos de A/N.
- Un decimocuarto aspecto de la presente invención proporciona un aparato de estación base que incluye: una sección de control que determina a cuál de una pluralidad de regiones de ACK/NACK dinámicas separadas una de otra en el dominio de frecuencia, debe asignarse un recurso usado para la transmisión de una señal de ACK/NACK para los datos de enlace descendente desde un terminal de radiocomunicación; y una sección de transmisión que transmite una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK que representa los resultados de la determinación realizada por la sección de control, usando un elemento de canal de control asociado con el recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK en un canal de control de enlace descendente físico mejorado.
- De acuerdo con el decimocuarto aspecto, es posible mejorar la eficacia de utilización de recursos de A/N mientras se evita la colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y un terminal de E-PDCCH en un sistema en el que una pluralidad de regiones de D-A/N se establecen para los terminales de PDCCH, y los recursos de A/N se usan de manera dispersa en estas regiones.
- Un aspecto decimoquinto de la presente invención proporciona un procedimiento de asignación de recursos que incluye: recibir una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK a través de un canal de control de enlace descendente físico mejorado; y determinar, basándose en el indicador de ACK/NACK, si una señal de ACK/NACK para los datos de enlace descendente debe transmitirse usando un recurso de ACK/NACK dinámico asignado dinámicamente o debe transmitirse usando un recurso específico especificado de antemano.
- De acuerdo con el decimoquinto aspecto, el procedimiento de asignación de un recurso de A/N para un terminal de E-PDCCH puede conmutarse mediante un indicador de ACK/NACK. Esta conmutación hace posible una contribución para evitar la colisión entre las señales de A/N y la mejora de la eficacia de utilización de recursos de A/N.
- Un aspecto decimosexto de la presente invención proporciona un procedimiento de asignación de recursos que incluye: recibir una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK a través de un canal de control de enlace descendente físico mejorado; y seleccionar, basándose en el indicador de ACK/NACK, una de una pluralidad de regiones de ACK/NACK dinámicas separadas una de otra en el dominio de frecuencia, y determinar de entre una pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica seleccionada, un recurso de ACK/NACK dinámico usado para transmitir una señal de ACK/NACK para los datos de enlace descendente, de acuerdo con la señal de control.
- De acuerdo con el decimosexto aspecto, es posible mejorar la eficacia de utilización de recursos de A/N mientras se evita la colisión entre las señales de A/N de un terminal de PDCCH y un terminal de E-PDCCH en un sistema en el que una pluralidad de regiones de D-A/N se establecen para los terminales de PDCCH, y los recursos de A/N se usan de manera dispersa en estas regiones.
- Se han descrito hasta el momento las realizaciones de la presente invención. La presente invención se define por el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.
- En las realizaciones descritas anteriormente, la presente invención se describe usando un ejemplo de un caso donde la presente invención se implementa como hardware. Sin embargo, la presente invención puede lograrse mediante software junto con hardware.
- Los bloques funcionales descritos en las realizaciones descritas anteriormente se consiguen mediante un LSI, que es normalmente un circuito integrado. Los bloques funcionales pueden proporcionarse como chips individuales, o parte o todos los bloques funcionales pueden proporcionarse como un solo chip. En función del nivel de integración,

el LSI puede denominarse un CI, un sistema LSI, un súper LSI o un ultra LSI.

Además, la integración del circuito no se limita al LSI y puede lograrse mediante una circuitería dedicada o un procesador de fin general que no sea un LSI. Después de la fabricación del LSI, puede usarse una matriz de puertas programables en campo (FPGA), que puede programarse, o un procesador reconfigurable que permite la reconfiguración de las conexiones y las configuraciones de las células de circuito en el LSI.

Si aparece una tecnología de integración de circuitos que reemplace al LSI como resultado de los avances en la tecnología de semiconductores u otras tecnologías derivadas de la tecnología, los bloques funcionales podrían integrarse usando una tecnología de este tipo. Otra posibilidad es la aplicación de biotecnología y/o similares.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse a un terminal de radiocomunicación, a un aparato de estación base, a un procedimiento de asignación de recursos, y similares de un sistema de comunicación móvil.

Lista de signos de referencia

- 11 Antena
- 12 Sección de generación de información de control
- 13 Sección de codificación de información de control
- 14, 17 Sección de modulación
- 15 Sección de codificación de datos
- 16 Sección de control de retransmisión
- 18 Sección de configuración de subtramas
- 19 Sección de IFFT
- 20 Sección de adición de CP
- 21 Sección de transmisión de radio
- 22 Sección de recepción de radio
- 23 Sección de eliminación de CP
- 24 Sección de propagación inversa
- 25 Sección de procesamiento de correlación
- 26 Sección de evaluación
- 41 Antena
- 42 Sección de recepción de radio
- 43 Sección de eliminación de CP
- 44 Sección de FFT
- 45 Sección de extracción
- 46 Sección de demodulación de datos
- 47 Sección de decodificación de datos
- 48 Sección de evaluación
- 49 Sección de demodulación de información de control
- 50 Sección de decodificación de información de control
- 51 Sección de evaluación de información de control
- 52 Sección de procesamiento de control
- 53 Sección de modulación de señal de A/N
- 54 Sección de propagación primaria
- 55, 60 sección de IFFT
- 56 Sección de adición de CP
- 57 Sección de propagación secundaria
- 58 Sección de multiplexación
- 59 Sección de transmisión de radio
- 61 Sección de adición de CP
- 62 Sección de propagación
- 100 Estación base
- 110 Sección de control
- 120 Sección de transmisión
- 200 Terminal
- 210 Sección de transmisión
- 220 Sección de control
- 230 Sección de recepción
- Región de D-A/N D0 a D3
- Recurso de D-A/N R1a, R2a, R1b, R2b

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de radiocomunicación, que comprende:

una circuitería de procesamiento que, en operación, genera una señal de control que incluye un indicador de ACK/NACK, en el que el indicador de ACK/NACK toma uno de cuatro valores posibles, incluyendo un primer valor y un segundo valor,
 en el que el indicador de ACK/NACK y un elemento de canal de control mejorado, eCCE, un número de un canal de control de enlace descendente físico mejorado, E-PDCCH, que transmite la señal de control, indican un número de recurso de una señal de ACK/NACK asociada con datos de enlace descendente usando un recurso de ACK/NACK dinámico asignado dinámicamente de acuerdo con la señal de control, y
 en el que un primer número de recurso se determina como el número de recurso cuando el indicador de ACK/NACK toma el primer valor y un segundo número de recurso se determina como el número de recurso cuando el indicador de ACK/NACK toma el segundo valor, en el que un valor de la diferencia entre el primer número de recurso y el segundo número de recurso es 1;
 un transmisor que, en operación, transmite la señal de control a través del E-PDCCH; y
 un receptor que, en operación, recibe la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico que tiene el número de recurso indicado cuando el indicador de ACK/NACK toma el primer valor o el segundo valor.

2. El aparato de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el indicador de ACK/NACK indica si debe transmitirse la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico o usando un recurso específico especificado de antemano, y
 el receptor, en operación, recibe la señal de ACK/NACK usando el recurso específico cuando el indicador de ACK/NACK indica que debe usarse el recurso específico.

3. El aparato de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que:

el E-PDCCH es un canal que se multiplexa en frecuencia con un canal de datos de enlace descendente físico;
 la señal de control se transmite por un eCCE cualquiera de una pluralidad de eCCE que constituyen el E-PDCCH;
 un recurso asociado con un número de eCCE del eCCE al que se asigna una señal de control del terminal de radiocomunicación se determina como el recurso de ACK/NACK dinámico de entre una pluralidad de recursos incluidos en una región de ACK/NACK dinámica proporcionado en un canal de enlace ascendente; y
 el indicador de ACK/NACK es información para conmutar un recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK.

4. El aparato de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la región de ACK/NACK dinámica se establece con el fin de que se superponga con una región de recursos a la que se asigna dinámicamente un recurso usado para recibir la señal de ACK/NACK de acuerdo con una señal de control transmitida a través de un canal de control de enlace descendente físico que se multiplexa en tiempo con un canal de datos de enlace descendente físico.

5. El aparato de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el recurso específico se especifica mediante la notificación de la información de control de recursos de radio.

6. El aparato de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica incluye ambos o uno de entre un recurso de frecuencia y un recurso de código.

7. Un procedimiento de asignación de recursos, que comprende:

generar una señal de control que incluya un indicador de ACK/NACK, en el que el indicador de ACK/NACK toma uno de cuatro valores posibles, incluyendo un primer valor y un segundo valor,
 en el que el indicador de ACK/NACK y un elemento de canal de control mejorado, eCCE, un número de un canal de control de enlace descendente físico mejorado, E-PDCCH, que transmite la señal de control, indican un número de recurso para transmitir una señal de ACK/NACK asociada con datos de enlace descendente usando un recurso de ACK/NACK dinámico asignado dinámicamente de acuerdo con la señal de control, y
 en el que un primer número de recurso se determina como el número de recurso cuando el indicador de ACK/NACK toma el primer valor y un segundo número de recurso se determina como el número de recurso cuando el indicador de ACK/NACK toma el segundo valor, en el que un valor de la diferencia entre el primer número de recurso y el segundo número de recurso es 1;
 transmitir la señal de control a través del E-PDCCH; y
 recibir la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico que tiene el número de recurso indicado cuando el indicador de ACK/NACK toma el primer valor o el segundo valor.

8. El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la reivindicación 7, en el que:

el indicador de ACK/NACK indica si debe transmitirse la señal de ACK/NACK usando el recurso de ACK/NACK dinámico o usando un recurso específico especificado de antemano, y

la recepción incluye recibir la señal de ACK/NACK usando el recurso específico cuando el indicador de ACK/NACK indica que debe usarse el recurso específico.

9. El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la reivindicación 8, en el que:

- 5 el E-PDCCH es un canal que se multiplexa en frecuencia con un canal de datos de enlace descendente físico; la señal de control se transmite por un eCCE cualquiera de una pluralidad de eCCE que constituyen el E-PDCCH;
- 10 un recurso asociado con un número de eCCE del eCCE al que se asigna una señal de control del terminal de radiocomunicación se determina como el recurso de ACK/NACK dinámico de entre una pluralidad de recursos incluidos en una región de ACK/NACK dinámica proporcionado en un canal de enlace ascendente; y el indicador de ACK/NACK es información para conmutar un recurso usado para transmitir la señal de ACK/NACK.

10. El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la región de ACK/NACK dinámica se establece con el fin de que se superponga con una región de recursos a la que se asigna dinámicamente un recurso usado para recibir la señal de ACK/NACK de acuerdo con una señal de control transmitida a través de un canal de control de enlace descendente físico que se multiplexa en tiempo con un canal de datos de enlace descendente físico.

11. El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el recurso específico se especifica mediante la notificación de la información de control de recursos de radio.

20 12. El procedimiento de asignación de recursos de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la pluralidad de recursos incluidos en la región de ACK/NACK dinámica incluye ambos o uno de entre un recurso de frecuencia y un recurso de código.

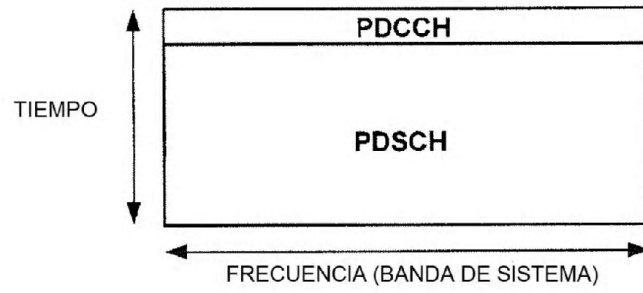


FIG. 1

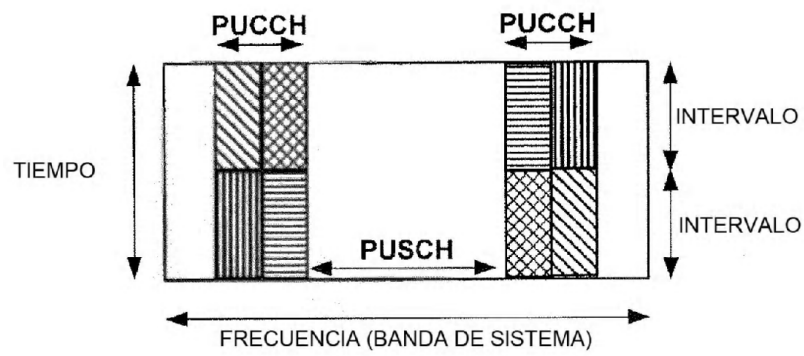


FIG. 2

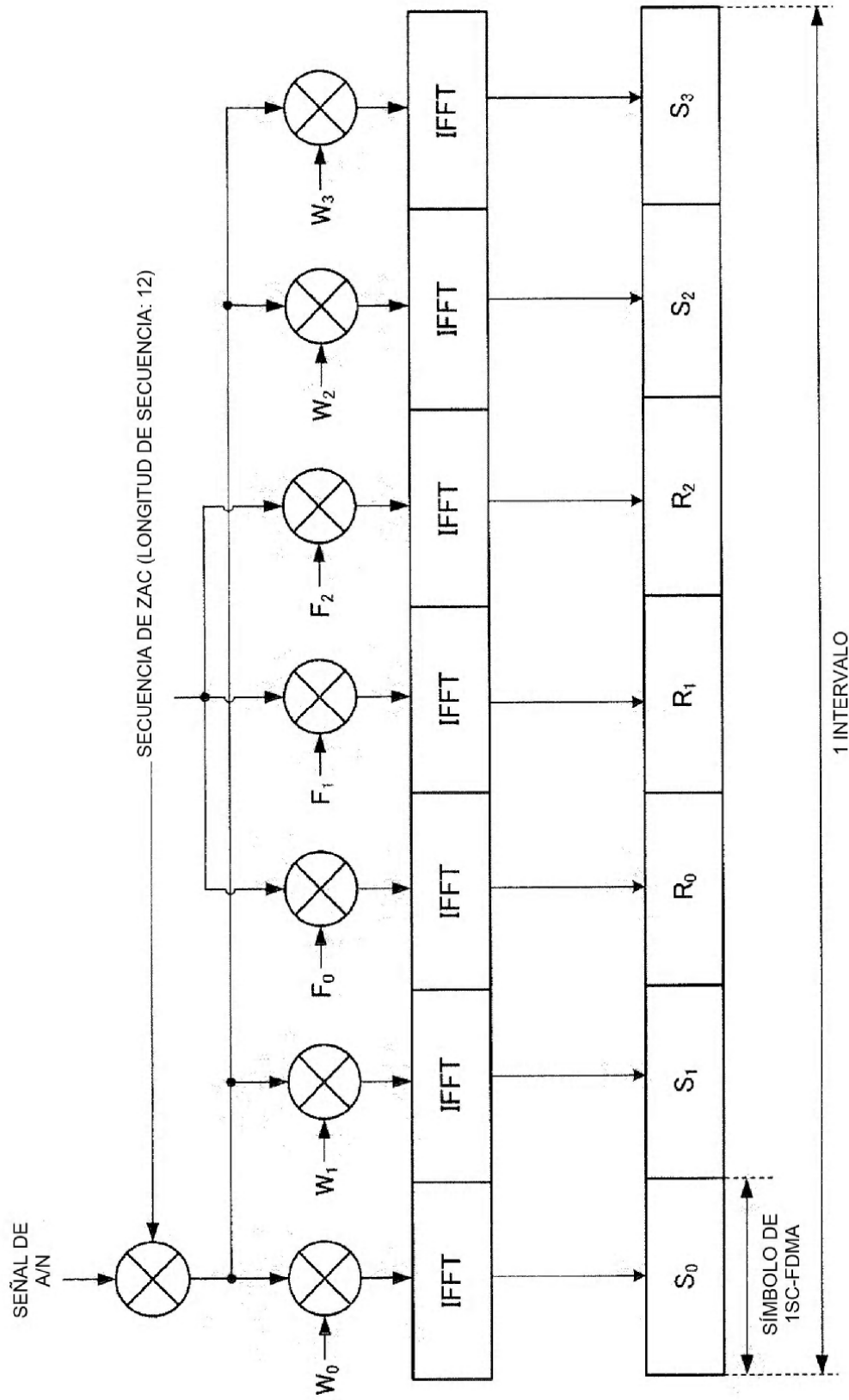


FIG. 3

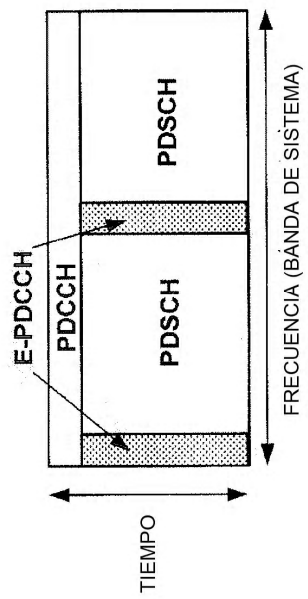


FIG. 4

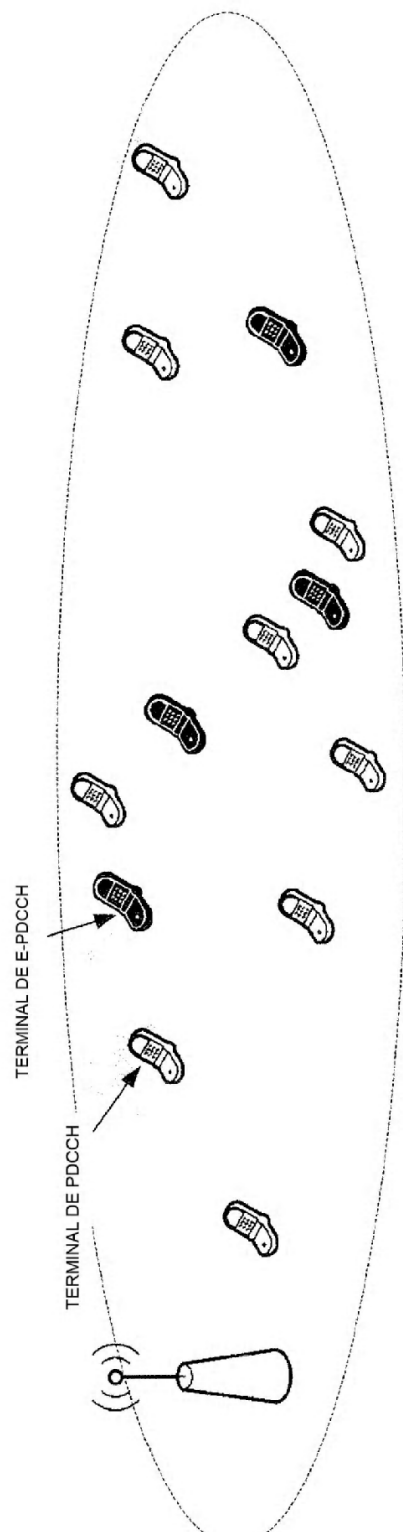


FIG. 5

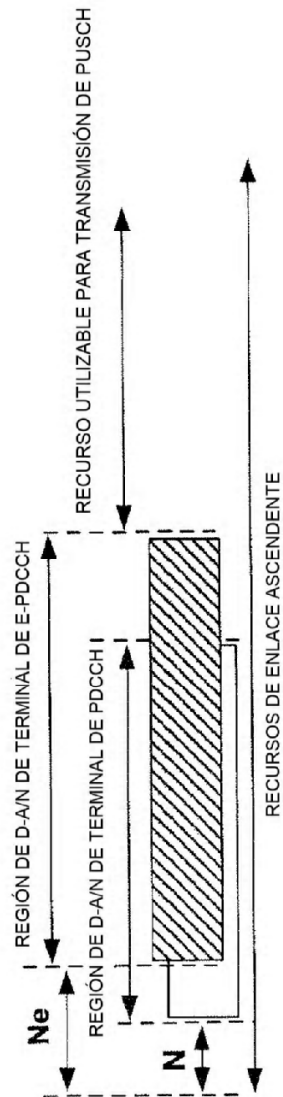


FIG. 6A

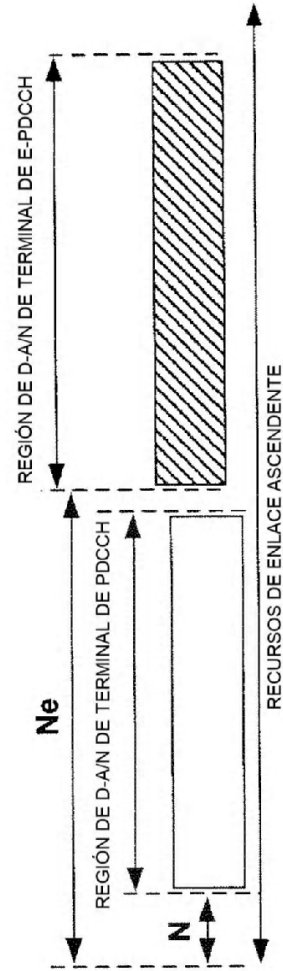


FIG. 6B

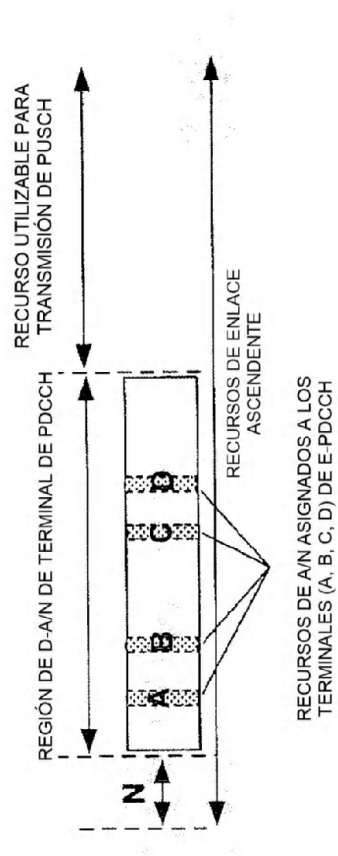


FIG. 7A

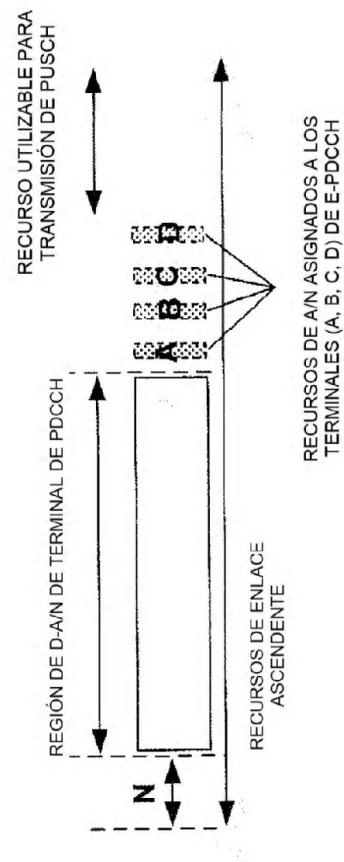


FIG. 7B

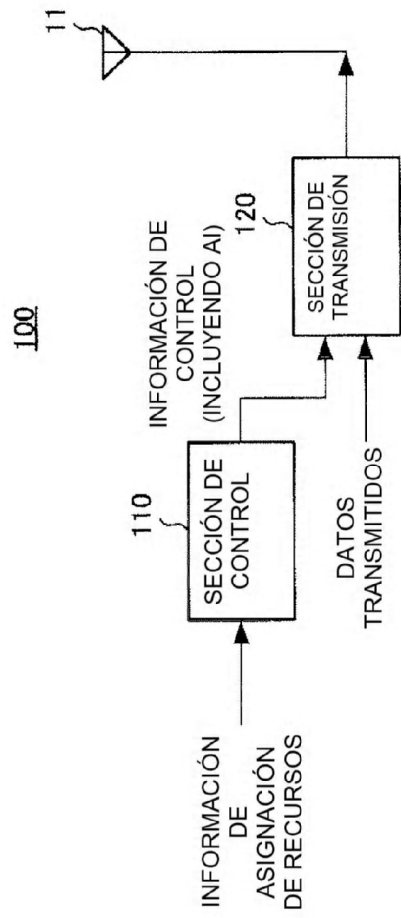


FIG. 8

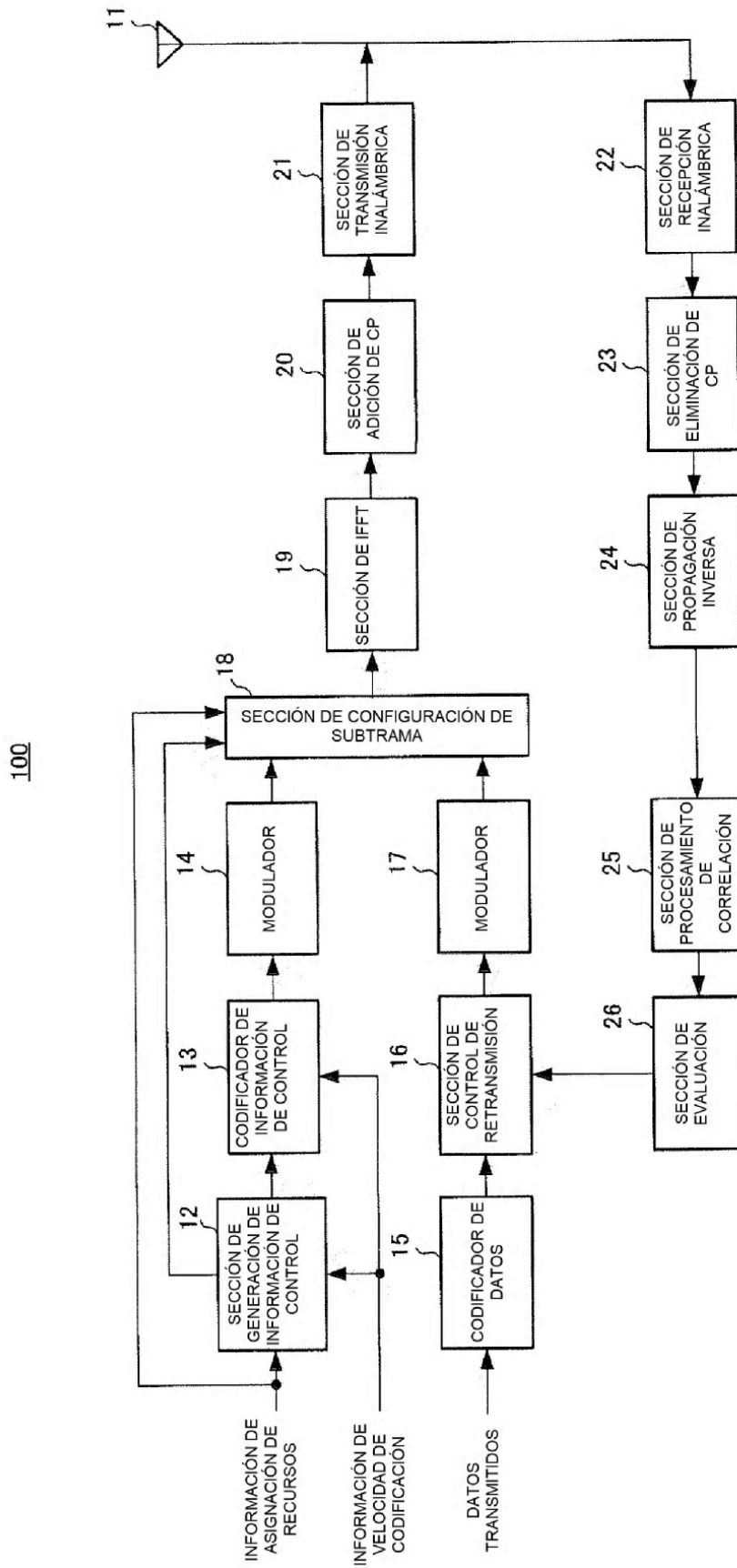


FIG. 9

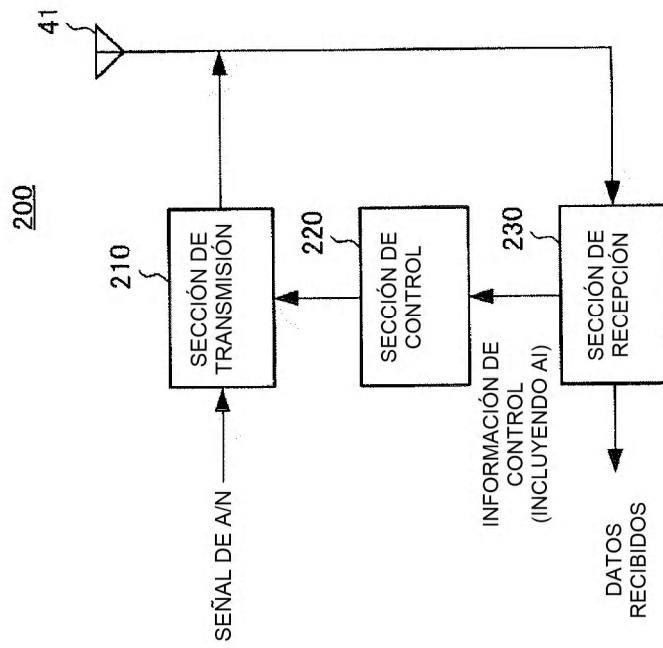


FIG. 10

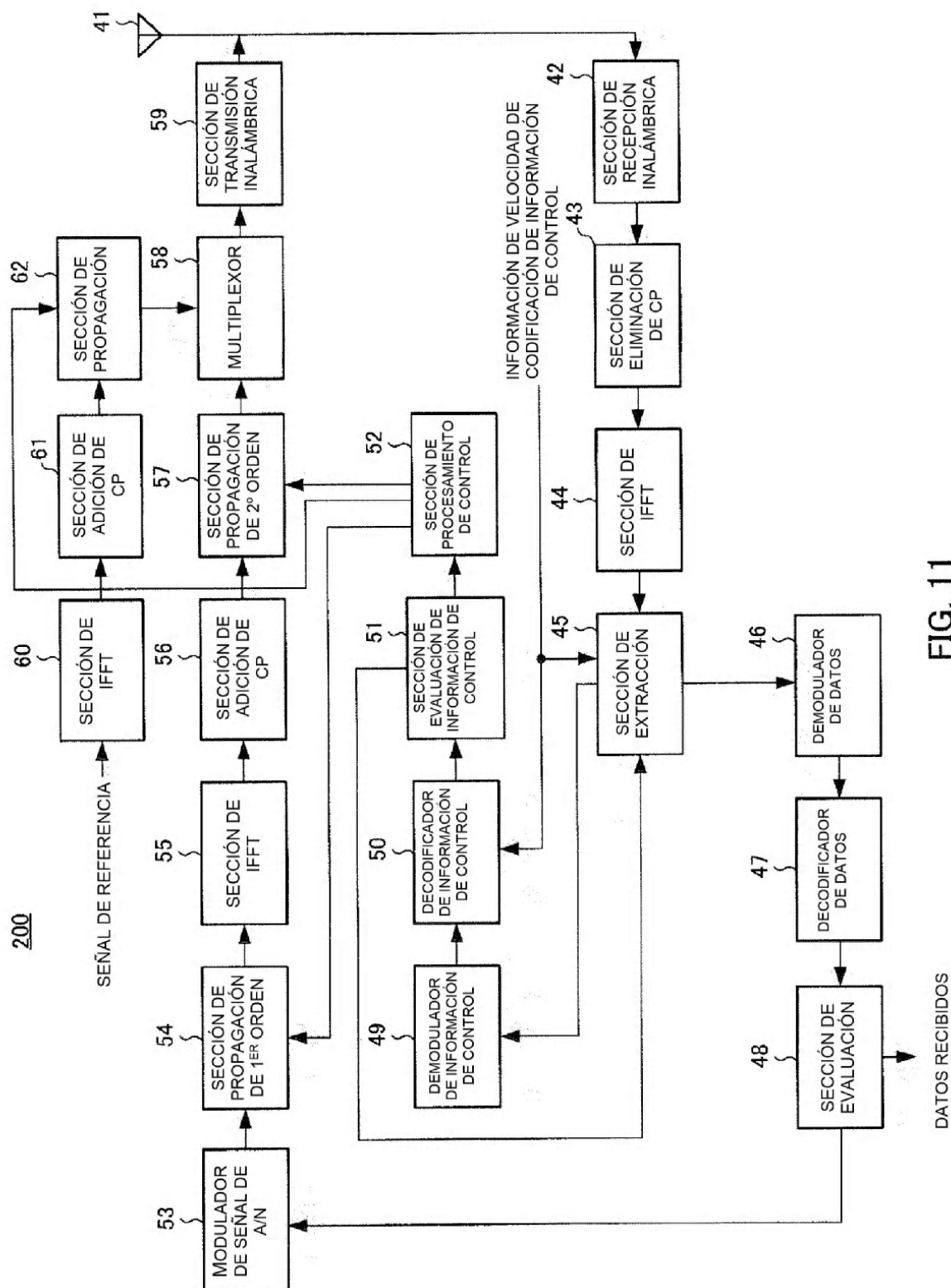


FIG. 11

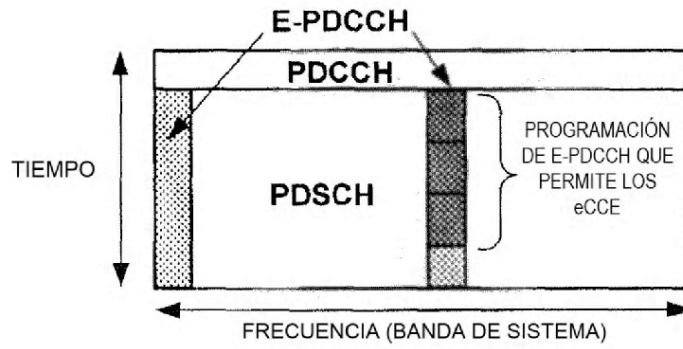


FIG. 12

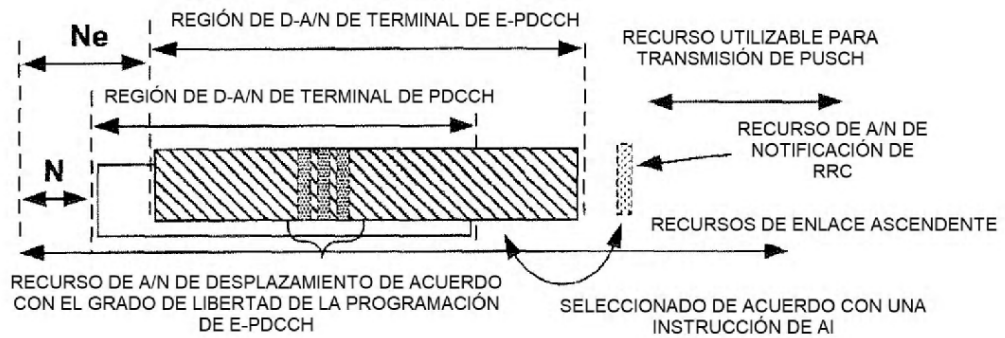


FIG. 13

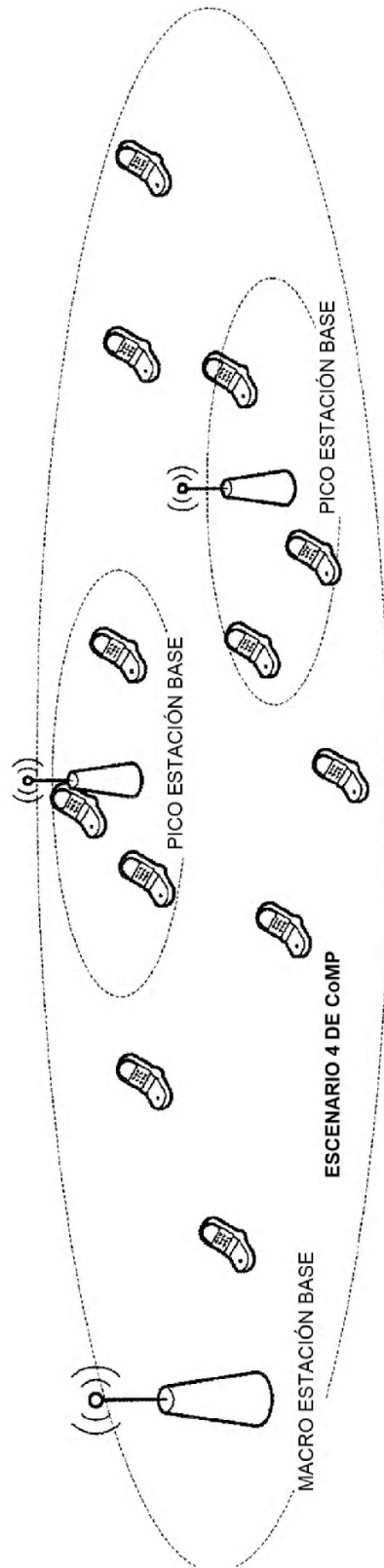


FIG. 14

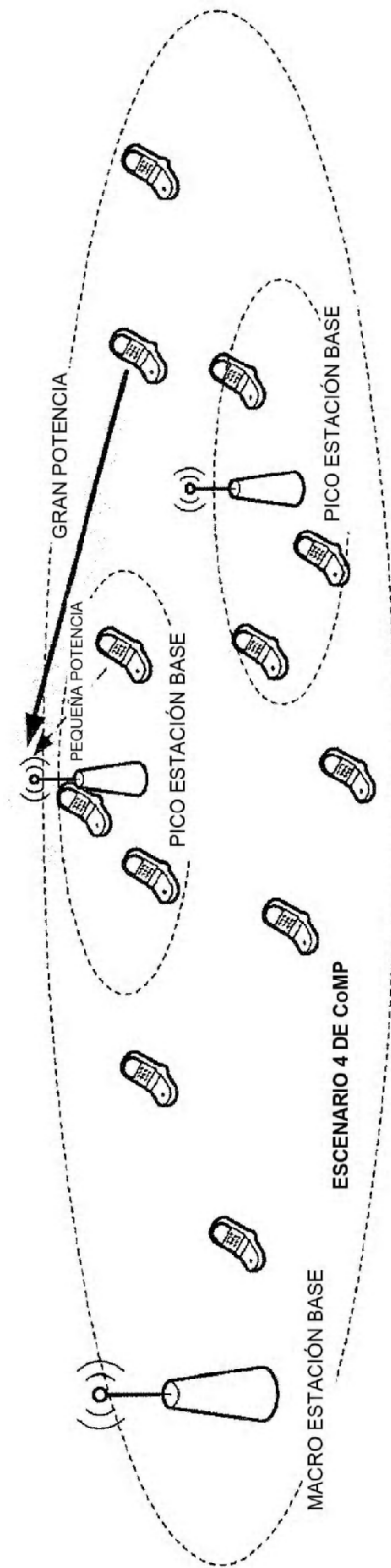


FIG. 15

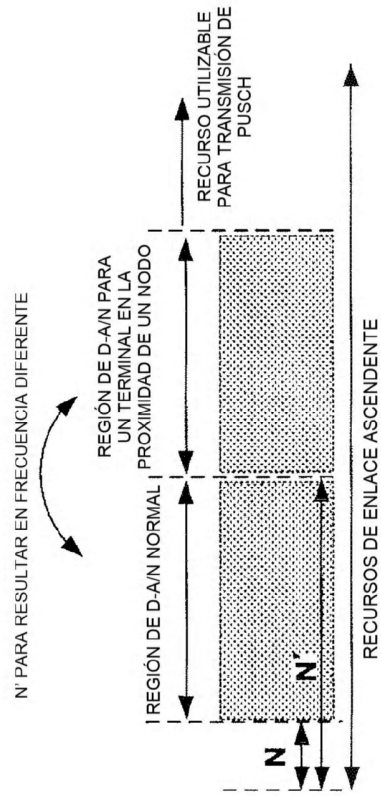


FIG. 16

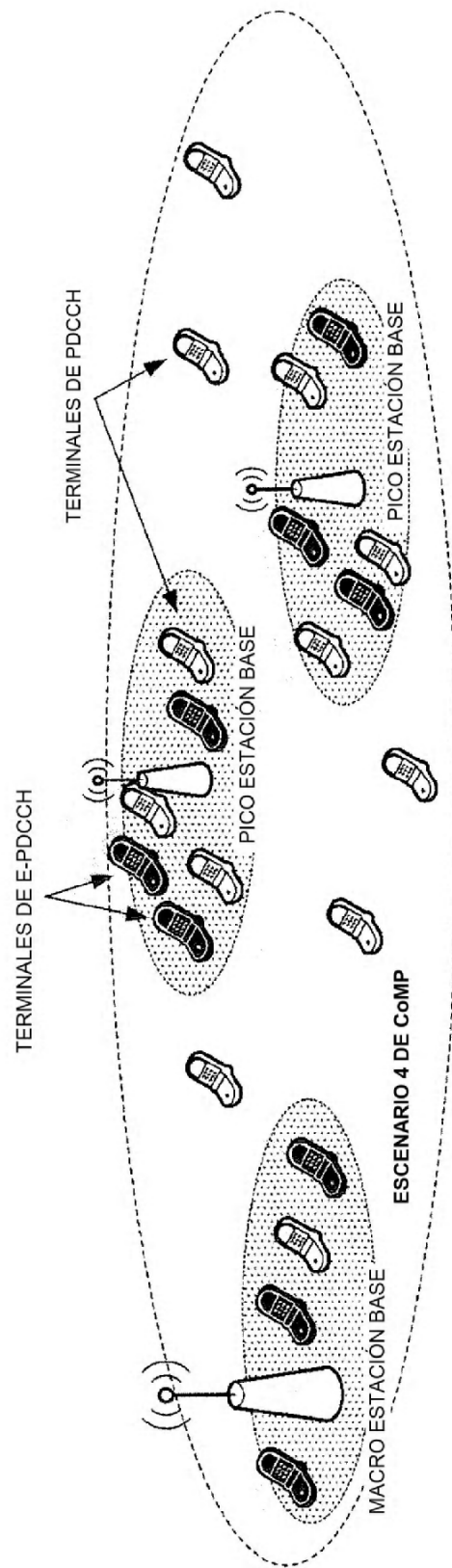


FIG. 17

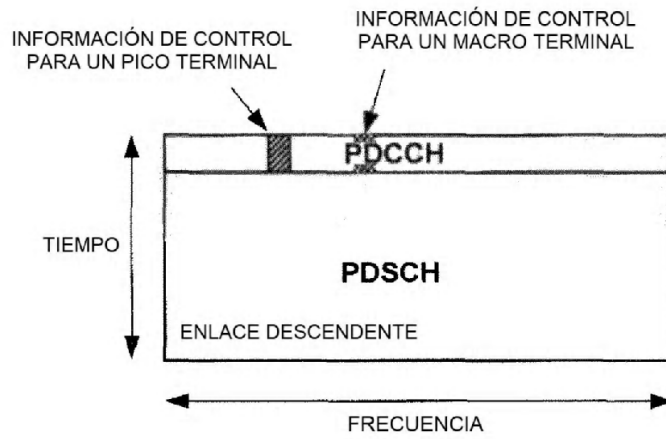


FIG. 18

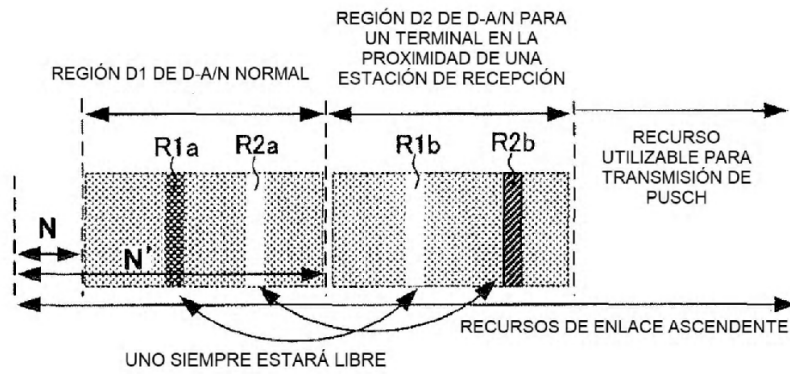


FIG. 19

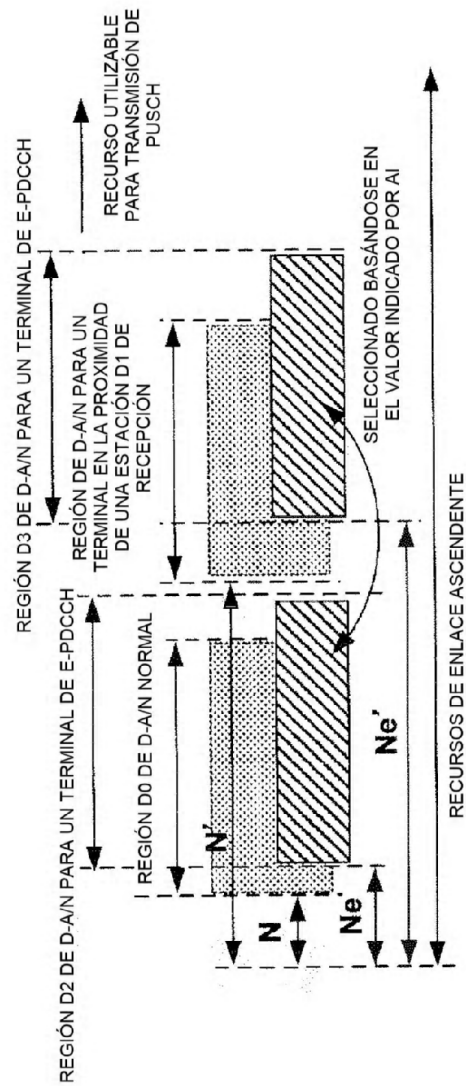


FIG. 20