

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 589**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2012 PCT/KR2012/008649**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13058623**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012 E 12841332 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2688261**

54 Título: **Método y aparato para transmitir información de control en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

20.10.2011 US 201161549246 P
01.08.2012 US 201261678597 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.09.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

YANG, SUCKCHEL;
AHN, JOONKUI y
SEO, DONGYOUN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 589 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para transmitir información de control en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método de transmisión/recepción de información de control en un sistema de comunicación inalámbrica basado en TDD (Dúplex por División en el Tiempo) y un aparato para el mismo.

Antecedentes de la técnica

10 De manera general, está desarrollándose un sistema de comunicación inalámbrica para cubrir de manera diversa un amplio alcance para proporcionar tal servicio de comunicación como un servicio de comunicación de audio, un servicio de comunicación de datos y similares. La comunicación inalámbrica es un tipo de sistema de acceso múltiple capaz de soportar comunicaciones con múltiples usuarios compartiendo recursos (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.) del sistema disponibles. Por ejemplo, el sistema de acceso múltiple puede incluir uno de un sistema CDMA (acceso múltiple por división de código), sistema FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), sistema TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), sistema OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal), sistema SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) y similares.

15 El documento CN 101 483 475 describe un método para usar completamente el recurso de intervalo de tiempo especial en un sistema dúplex por división de tiempo.

Descripción detallada

20 **Objetos técnicos**

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato para transmitir/recibir eficientemente información de control en un sistema de comunicación inalámbrica. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un formato de canal, asignación de recursos, un procesamiento de señal, y un aparato para el mismo para transmitir/recibir eficientemente la información de control. Aún otro objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato para asignar eficientemente un recurso para transmitir/recibir la información de control.

Los objetos técnicos logrados por la presente invención no están limitados a los objetos técnicos mencionados anteriormente. Y, otros objetos técnicos no mencionados se pueden entender claramente a partir de la siguiente descripción por los expertos en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

30 **Solución técnica**

En los aspectos de la presente invención, descritos en la presente memoria está un método según la reivindicación 1 y un dispositivo de comunicación según la reivindicación 6. Realizaciones adicionales se describen en las reivindicaciones dependientes 2 a 5 y 7 a 10.

Efectos ventajosos

35 Según la presente invención, se puede transmitir y recibir eficientemente información de control en un sistema de comunicación inalámbrica. En particular, la presente invención puede ser capaz de proporcionar un formato de canal para transmitir/recibir eficientemente la información de control, asignación de recursos, un método de procesamiento de señal. Más en particular, la presente invención puede ser capaz de asignar eficientemente recursos para transmitir/recibir la información de control.

40 Los efectos obtenibles a partir de la presente invención no están limitados al efecto mencionado anteriormente. Y, otros efectos no mencionados se pueden entender claramente a partir de la siguiente descripción por los expertos en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

Descripción de los dibujos

Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una adicional

45 números enteros mayores o iguales a 2.

Preferiblemente, un CP (prefijo cíclico) extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 6 símbolos OFDM.

Preferiblemente, un CP extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

5 en donde si la información de configuración corresponde a #1, #2, #3, #5 o #6, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y si la información de configuración corresponde a #0, #4 o #7, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

Preferiblemente, un CP (prefijo cíclico) normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 3 símbolos OFDM.

Preferiblemente, un CP (prefijo cíclico) normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

10 en donde si la información de configuración corresponde a #1 a #4 o #6 a #9, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y si la información de configuración corresponde a #0 o #5, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

15 Preferiblemente, si la información de configuración se da de manera que la longitud del periodo de enlace descendente es igual o menor que el valor específico, el proceso de detección para un PDCCH de un segundo tipo se realiza en la subtrama específica y el PDCCH del segundo tipo indica un PDCCH configurado dentro de una región de recursos del símbolo OFDM de orden 0 a N-1 en una subtrama.

Efectos ventajosos

Según la presente invención, se puede transmitir y recibir eficientemente información de control en un sistema de comunicación inalámbrica. En particular, la presente invención puede ser capaz de proporcionar un formato de canal para transmitir/recibir eficientemente la información de control, asignación de recursos, un método de procesamiento de señal. Más en particular, la presente invención puede ser capaz de asignar eficientemente recursos para transmitir/recibir la información de control.

Los efectos obtenibles a partir de la presente invención no están limitados al efecto mencionado anteriormente. Y, otros efectos no mencionados se pueden entender claramente a partir de la siguiente descripción por los expertos en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

Descripción de los dibujos

Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta especificación, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

La FIG. 1 es un diagrama para explicar un ejemplo de canales físicos usados para el sistema LTE del 3GPP y un método de transmisión de señal general que usa el mismo;

la FIG. 2 es un diagrama para explicar un ejemplo de una estructura de una trama de radio;

la FIG. 3 es un diagrama para un ejemplo de una cuadrícula de recursos para un intervalo de enlace descendente;

la FIG. 4 es un diagrama para una estructura de una subtrama de enlace descendente;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo para explicar un ejemplo de un proceso de configuración de PDCCH de una estación base;

la FIG. 6 es un diagrama para explicar un ejemplo de proceso de procesamiento de PDCCH de un equipo de usuario;

la FIG. 7 es un diagrama para una estructura de una subtrama de enlace ascendente;

la FIG. 8 es un diagrama para explicar un ejemplo de un sistema de comunicación de agregación de portadoras (CA);

la FIG. 9 es un diagrama para explicar un ejemplo de una programación de portadora cruzada;

la FIG. 10 es un diagrama para explicar un ejemplo de asignación de un PDCCH en una región de datos de una subtrama;

la FIG. 11 es un diagrama para explicar un ejemplo de asignación de recursos para un proceso de recepción de un E-PDCCH y de un PDSCH;

la FIG. 12 es un diagrama para explicar un ejemplo de una estructura de una subtrama especial en caso de que esté configurado un CP (prefijo cíclico) normal;

la FIG. 13 a la FIG. 15 indica un ejemplo de transmisión PDCCH y detección según una realización de la presente invención;

la FIG. 16 es un diagrama para explicar un ejemplo de una estación base y un equipo de usuario aplicable a la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción de las realizaciones de la presente invención puede aplicarse a varios sistemas de acceso inalámbrico incluyendo CDMA (acceso múltiple por división de código), FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal), SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) y similares. CDMA se puede implementar con tal tecnología de radio como UTRA (acceso universal por radio terrestre), CDMA 2000 y similares. TDMA se puede implementar con tal tecnología de radio como GSM/GPRS/EDGE (Sistema Global para comunicaciones Móviles/Servicio General de Radio por Paquetes/Tasas de Datos Mejoradas para Evolución de GSM). OFDMA se puede implementar con tal tecnología de radio como IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA (UTRA Evolucionado), etc. UTRA es una parte de UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), LTE (Evolución a Largo Plazo) del 3GPP (Proyecto de Cooperación de 3ª Generación) es una parte de E-UMTS (UMTS Evolucionado) que usa E-UTRA y LTE-A (LTE Avanzada) es una versión evolucionada de LTE del 3GPP. Por claridad, la siguiente descripción concierne principalmente al sistema LTE del 3GPP o al sistema LTE-A del 3GPP, por la cual la idea técnica de la presente invención puede estar no limitada.

El equipo de usuario recibe información desde una estación base a través de un enlace descendente (DL) y transmite información a la estación base a través de un enlace ascendente (UL) en un sistema de comunicación inalámbrica. La información transmitida/recibida por la estación base y el equipo de usuario incluye datos y diversa información de control y allí pueden existir diversos canales físicos según un tipo y uso de la información transmitida/recibida por el equipo de usuario y la estación base.

La FIG. 1 ilustra un diagrama para explicar un método general de transmisión de canales físicos usados para un sistema LTE del 3GPP y señales a través de la misma.

Con referencia a la FIG. 1, si una alimentación de un equipo de usuario se enciende o el equipo de usuario entra en una nueva celda, el equipo de usuario puede realizar una búsqueda de celda inicial para sincronizar con una estación base y similar [S101]. Con este fin, el equipo de usuario puede recibir un canal de sincronización primario (P-SCH) y un canal de sincronización secundario (S-SCH) desde la estación base, puede sincronizar con la estación base, y entonces puede obtener información tal como un ID de celda y similar. Posteriormente, el equipo de usuario puede recibir un canal físico de difusión (PBCH) de la estación base y entonces puede ser capaz de obtener información de difusión dentro de la celda. Mientras tanto, el equipo de usuario puede recibir una señal de referencia de enlace descendente (RS de DL) y entonces puede ser capaz de comprobar un estado de canal de enlace descendente.

Habiendo completado la búsqueda de celda inicial, el equipo de usuario puede recibir un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) según el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y entonces puede ser capaz de obtener información de sistema detallada [S102].

Entonces, el equipo de usuario puede ser capaz de realizar un procedimiento de acceso aleatorio para completar el acceso a la estación base [S103 a S106]. Con este fin, el equipo de usuario puede transmitir un preámbulo a través de un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) [S103] y entonces puede ser capaz de recibir un mensaje de respuesta a través de PDCCH y un PDSCH correspondiente en respuesta al preámbulo [S104]. En caso de un acceso aleatorio basado en contención, puede ser capaz de realizar un procedimiento de resolución de contención tal como una transmisión [S105] de un canal físico de acceso aleatorio y una recepción de canal [S106] de un canal físico de control de enlace descendente y un canal físico compartido de enlace descendente correspondiente.

Habiendo realizado los procedimientos mencionados anteriormente, el equipo de usuario puede ser capaz de realizar una recepción PDCCH/PDSCH [S107] y una transmisión de Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente/Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUSCH/PUCCH) [S108] como un procedimiento de transmisión de señal de enlace ascendente/enlace descendente general. La información de control transmitida a una estación base por un equipo de usuario se puede llamar comúnmente información de control de enlace ascendente (en lo sucesivo abreviada como UCI). La UCI puede incluir Acuse de Recibo de Solicitud de Repetición Automática Híbrida/ACK Negativo (HARQ-ACK/NACK), Solicitud de Programación (SR), Información de Estado de Canal (CSI) y similares. La CSI puede incluir información de Indicación de Calidad de Canal (CQI), Indicación de Matriz de Codificación Previa (PMI), Indicación de Rango (RI) y similares. En el sistema LTE, la UCI se transmite normalmente a través de PUCCH por periodos. Aún, en el caso de que tanto la información de control como los datos de tráfico necesiten ser transmitidos simultáneamente, la UCI se puede transmitir sobre el PUSCH. Además, la UCI se puede transmitir no periódicamente en respuesta a una solicitud/indicación hecha por una red.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una estructura de trama de radio. La transmisión de paquetes de datos de UL/DL (enlace ascendente/ enlace descendente) se realiza por una unidad de subtrama. Y, una subtrama se define como un intervalo de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos OFDM. En el estándar LTE del 3GPP, se soportan una estructura de trama de radio de tipo 1 aplicable a FDD (Dúplex por División de Frecuencia) y una estructura de trama de radio de tipo 2 aplicable a TDD (Dúplex por División de Tiempo).

La FIG. 2(a) es un diagrama para una estructura de una trama de radio de enlace descendente de tipo 1. Una trama de radio de DL (enlace descendente) incluye 10 subtramas. Cada una de las subtramas incluye 2 intervalos. Y, un tiempo que lleva transmitir una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (en lo sucesivo abreviado TTI). Por ejemplo, una subtrama puede tener una longitud de 1 ms y un intervalo puede tener una longitud de 0,5 ms. Un intervalo puede incluir una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio de tiempo y puede incluir una pluralidad de bloques de recursos (RB) en el dominio de frecuencia. Dado que el sistema LTE del 3GPP usa OFDM en el enlace descendente, un símbolo OFDM representa un periodo de símbolo. El símbolo OFDM se puede llamar símbolo SC-FDMA o periodo de símbolo. El bloque de recursos (RB) es una unidad de asignación de recursos y puede incluir una pluralidad de subportadoras contiguas en un intervalo.

El número de símbolos OFDM incluidos en un intervalo puede variar según una configuración de prefijo cíclico (CP). El CP se puede categorizar en un CP extendido y un CP normal. Por ejemplo, en caso de que símbolos OFDM estén configurados por el CP normal, el número de símbolos OFDM incluidos en un intervalo puede ser 7. En caso de que los símbolos OFDM estén configurados por el CP extendido, dado que la longitud de un símbolo OFDM aumenta, el número de símbolos OFDM incluidos en un intervalo puede ser menor que el del caso del CP normal. En caso del CP extendido, por ejemplo, el número de símbolos OFDM incluidos en un intervalo puede ser 6. Si un estado de

canal es inestable (por ejemplo, un UE está moviéndose a alta velocidad), puede ser capaz de usar el CP extendido para reducir aún más la interferencia entre símbolos.

5 Cuando se usa un CP normal, dado que un intervalo incluye 7 símbolos OFDM, una subtrama incluye 14 símbolos OFDM. En este caso, los primeros 3 símbolos OFDM como máximo de cada subtrama se pueden asignar al PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), mientras que el resto de los símbolos OFDM se asignan al PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente).

10 La FIG. 2(b) es un diagrama para una estructura de una trama de radio de enlace descendente de tipo 2. Una trama de radio de tipo 2 incluye 2 medias tramas. Cada una de las medias tramas incluye 4 (5) subtramas normales y 1 (0) subtrama especial. La subtrama normal se puede usar para UL o DL según una configuración de enlace ascendente-enlace descendente. Cada una de las subtramas incluye 2 intervalos.

La Tabla 1 es un ejemplo de una configuración de subtrama en una trama de radio según la configuración de UL-DL.

[Tabla 1]

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

15 En la Tabla 1, D indica una subtrama de DL, U indica una subtrama de UL, y S indica una subtrama especial, respectivamente. La subtrama especial incluye un DwPTS (intervalo de tiempo piloto de enlace descendente), un GP (periodo de guarda), y un UpPTS (intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente). El DwPTS se usa para búsqueda de celda inicial, sincronización o estimación de canal en un equipo de usuario. El UpPTS se usa para estimación de canal en una estación base y sincronización de transmisión de enlace ascendente de un equipo de usuario. El periodo de guarda es un periodo para eliminar la interferencia entre el enlace ascendente y el enlace descendente, que se genera en el enlace ascendente debido a retardo multitrayecto de una señal de enlace descendente.

Las estructuras descritas anteriormente de la trama de radio son solamente ejemplares. Y, el número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de intervalos incluidos en la subtrama y el número de símbolos incluidos en el intervalo se pueden modificar de varias formas.

25 La FIG. 3 ilustra una cuadrícula de recursos ejemplar para un intervalo de enlace descendente.

30 Con referencia a la FIG. 3, un intervalo de enlace descendente (DL) puede incluir una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio de tiempo. En particular, un intervalo de DL incluye ejemplarmente 7 símbolos OFDM y un bloque de recursos (RB) incluye ejemplarmente 12 subportadoras en el dominio de frecuencia, pero la presente invención no está limitada a los mismos. Cada elemento en una cuadrícula de recursos se conoce como un elemento de recursos (en lo sucesivo abreviado RE). Un bloque de recursos incluye 12x7 elementos de recursos. El número N^{DL} de bloques de recursos incluidos en un intervalo de DL puede depender de un ancho de banda de transmisión de DL. Y, la estructura de un intervalo de enlace ascendente (UL) puede ser idéntica a la del intervalo de DL.

La FIG. 4 ilustra una estructura ejemplar de una subtrama de enlace descendente.

35 Con referencia a la FIG. 4, 3 (4) símbolos como máximo situados en una parte de cabecera de un primer intervalo de una subtrama corresponden a una región de control a la cual están asignados canales de control. El resto de los símbolos OFDM corresponden a una región de datos a la cual se asigna el PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente) y una unidad de recursos básicos de la región de datos en un RB. Ejemplos de canales de control de DL usados por LTE pueden incluir PCFICH (Canal Físico de Indicador de Formato de Control), PDCCH (Canal Físico de Control de Enlace Descendente), PHICH (Canal Físico de indicador de solicitud de repetición

automática híbrida) y similares. El PCFICH se transmite en un primer símbolo OFDM de una subtrama y transporta información sobre el número de símbolos OFDM usados para una transmisión de un canal de control dentro de la subtrama. El PHICH es una respuesta a la transmisión de UL y transporta una señal de ACK/NACK de HARQ (acuse de recibo/no accuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida). La información de control transportada en un PDCCH se puede conocer como información de control de enlace descendente (en lo sucesivo abreviada DCI). La DCI puede incluir información de programación de UL, información de programación de DL o un comando de control de potencia de transmisión de UL para un grupo de UE (equipos de usuario).

La información de control transportada en un PDCCH se puede llamar información de control de enlace descendente (DCI: información de control de enlace descendente). Los formatos de DCI de formatos 0, 3, 3A y 4 están definidos para el enlace ascendente y los formatos de DCI de formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C y similares están definidos para el enlace descendente. Según el formato de DCI, puede variar el tipo de campo de información, el número de campo de información, el número de bits de cada campo de información y similares. Por ejemplo, el formato de DCI puede ser capaz de incluir selectivamente una marca de salto, una asignación de RB, un MCS (esquema de modulación y codificación), una RV (versión de redundancia), un NDI (indicador de nuevos datos), un TPC (control de potencia de transmisión), un número de proceso HARQ, una confirmación de PMI (indicador de matriz de codificación previa) y similares según el uso. Por lo tanto, un tamaño de información de control emparejado con un formato de DCI puede ser diferente según el formato de DCI. Mientras tanto, un formato de DCI se puede usar para transmitir dos o más tipos de información de control. Por ejemplo, el formato de DCI 0/1A se usa para transportar el formato de DCI 0 o el formato de DCI 1, y el formato de DCI 0 y el formato de DCI 1 se distinguen por un campo de marca.

Un PDCCH es capaz de transportar un formato de transmisión para DL-SCH (canal compartido de enlace descendente) y asignación de recursos, información de asignación de recursos para UL-SCH (canal compartido de enlace ascendente), información de búsqueda para PCH (canal de búsqueda), información de sistema en DL-SCH, información de asignación de recursos de un mensaje de control de capa superior tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida sobre el PDSCH, un comando de control de potencia de transmisión para equipos de usuario individuales dentro de un grupo de equipos de usuario (UE) aleatorio, activación de VoIP (voz sobre IP) y similares. Una pluralidad de PDCCH se puede transmitir en una región de control y un equipo de usuario puede monitorizar una pluralidad de PDCCH. El PDCCH está configurado con la agregación de al menos uno o más CCE (elementos de canal de control) contiguos. El CCE es una unidad de asignación lógica usada para proveer un PDCCH con una tasa de código según un estado de un canal de radio. El CCE corresponde a una pluralidad de REG (grupos de elementos de recursos). Un formato de PDCCH y el número de bits de un PDCCH disponible se determinan dependiendo de la correlación entre el número de CCE y una tasa de código proporcionada por los CCE. Una estación base determina el formato de PDCCH según una DCI que ha de ser transmitida a un equipo de usuario y une una CRC (comprobación de redundancia cíclica) a la información de control. CRC se enmascara con un identificador único (llamado RNTI (identificador temporal de red de radio)) según un poseedor o uso de PDCCH. Si se proporciona PDCCH para un equipo de usuario específico, la CRC se puede enmascarar con un único identificador del equipo de usuario, es decir, C-RNTI (es decir, RNTI de Celda). Como otro ejemplo, si el PDCCH se proporciona para un mensaje de búsqueda, la CRC se puede enmascarar con una indicación de búsqueda (por ejemplo, P-RNTI (RNTI de Búsqueda)). Si el PDCCH se proporciona para información de sistema y, más particularmente, para un bloque de información de sistema (SIB), que se describirá más tarde, la CRC se puede enmascarar con un identificador de información de sistema (por ejemplo, SI-RNTI (RNTI de información de sistema)). Con el fin de indicar una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a una transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio de un equipo de usuario, la CRC se puede enmascarar con un RA-RNTI (RNTI de acceso aleatorio).

El PDCCH transporta un mensaje que es conocido como DCI (información de control de enlace descendente) y la DCI puede incluir información de asignación de recursos y otra información de control para un equipo de usuario o grupo de UE. En general, una pluralidad de PDCCH se puede transmitir dentro de una subtrama. Cada PDCCH se transmite usando al menos un CCE (elemento de canal de control) y cada CCE corresponde a 9 conjuntos de elementos de recursos, cada conjunto que comprende 4 elementos de recursos. Los 4 elementos de recursos se conocen como REG (Grupo de Elemento de Recursos). 4 símbolos QPSK (codificación por desplazamiento de fase en cuadratura) se mapean a cada REG. Los elementos de recursos ocupados por una RS (señal de referencia) no están incluidos en el REG. En particular, el número total de REG en un símbolo OFDM puede variar dependiendo de si existe una señal de referencia específica de celda. El concepto de REG (es decir, correspondencia por una unidad de grupo que comprende 4 elementos de recursos) puede aplicarse a otros canales de control de DL (por ejemplo, PCFICH, PHICH, etc.). En particular, REG se usa para una unidad de recursos básica de una región de control. Se soportan 4 formatos PDCCH como se muestra en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Formato de PDCCH	Número de CCE (n)	Número de REG	Número de bits de PDCCH
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

Los CCE se numeran contiguamente. Con el fin de simplificar un proceso de decodificación, el PDCCH tiene un formato que comprende n CCE y puede comenzar en un CCE que tiene un número que corresponde a múltiplos de n. El número de CCE usado para una transmisión de un PDCCH específico se determina por una estación base según un estado de canal. Por ejemplo, un único CCE puede ser suficiente para un PDCCH proporcionado para un equipo de usuario que tiene un buen estado de canal de DL (por ejemplo, un caso en que el equipo de usuario se sitúa en las inmediaciones de una estación base). Por otra parte, en caso de un equipo de usuario que tiene un estado de canal pobre (por ejemplo, un caso en que el equipo de usuario se sitúa en un borde o límite de celda), se pueden requerir 8 CCE para una robustez suficiente. Además, se puede ajustar el nivel de potencia del PDCCH según la condición del canal.

Un método introducido a LTE es para definir un conjunto limitado de posiciones de CCE donde el PDCCH es capaz de ser colocado para cada equipo de usuario. El conjunto limitado de posiciones de CCE para el cual un equipo de usuario es capaz de buscar su propio PDCCH se puede conocer como espacio de búsqueda (SS). En sistemas LTE, el espacio de búsqueda puede tener un tamaño diferente según cada formato de PDCCH. Y, se definen por separado un espacio de búsqueda específico de UE y común. El espacio de búsqueda específico de UE puede ser configurado individualmente para cada equipo de usuario y el alcance del espacio de búsqueda común es conocido por todos los equipos de usuario. El espacio de búsqueda específico de UE y común se pueden solapar para un equipo de usuario dado. En el caso en que se dé un espacio de búsqueda pequeño, una estación base puede ser incapaz de encontrar recursos de CCE suficientes para transmitir el PDCCH a todos los equipos de usuario disponibles en una subtrama dada. Con el fin de minimizar este bloqueo que se puede mantener en una siguiente subtrama, una secuencia de salto específica de UE puede aplicarse a un punto de inicio del espacio de búsqueda específico de UE.

La Tabla 3 muestra tamaños de un espacio de búsqueda común y un espacio de búsqueda específico de UE.

[Tabla 3]

Formato de PDCCH	Número de CCE (n)	Número de candidatos de PDCCH en Común	Número de candidatos de PDCCH en específico de UE
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

Con el fin de mantener una carga de cálculo según el recuento total de intentos de decodificación ciega (BD) bajo control, no se requiere que un equipo de usuario realice búsquedas para todos los formatos de DCI definidos al mismo tiempo. En general, el equipo de usuario siempre busca un espacio de búsqueda de UE para el formato de DCI 0 y el formato de DCI 1A. El formato de DCI 0 y el formato de DCI 1A son iguales entre sí en tamaño y se pueden identificar por una marca incluida en un mensaje. Y, se puede requerir que el equipo de usuario reciba un formato adicional, por ejemplo, el formato 1, 1B o 2 según el modo de transmisión PDSCH configurado por una estación base. El equipo de usuario puede ser capaz de buscar un espacio de búsqueda común para el formato de DCI 1A y el formato de DCI 1C. Además, el equipo de usuario se puede configurar para buscar el formato de DCI 3 o el formato de DCI 3A. En este caso, el formato de DCI 3/3A puede tener el mismo tamaño que el del formato de DCI 0/1A, y se pueden distinguir uno de otro aleatorizando la CRC con diferentes identificadores (comunes) distintos de un identificador específico de UE. El esquema de transmisión de PDSCH según un modo de transmisión y los contenidos de información de los formatos de DCI se describen en lo siguiente.

Modo de Transmisión (TM)

- Modo de transmisión 1: transmisión desde un único puerto de antena de una estación base
- Modo de transmisión 2: diversidad de transmisión
- Modo de transmisión 3: multiplexación espacial de bucle abierto
- Modo de transmisión 4: multiplexación espacial de bucle cerrado
- 5 • Modo de transmisión 5: MIMO multiusuario
- Modo de transmisión 6: codificación previa de rango 1 de bucle cerrado
- Modo de transmisión 7: transmisión de puerto de antena único (puerto 5)
- Modo de transmisión 8: transmisión de capa doble (puerto 7 y 8) o transmisión de puerto de antena único (puerto 7 u 8)
- 10 • Modo de transmisión 9: transmisión de 8 capas como máximo (puertos 7 a 14) o transmisión de puerto de antena único (puerto 7 u 8)

Formato de DCI

- Formato 0: concesión de recursos para transmisión de PUSCH (enlace ascendente)
- 15 • Formato 1: asignación de recursos para transmisión de PDSCH de palabra de código única (modos de transmisión 1, 2 y 7)
- Formato 1A: señalización compacta de asignación de recursos para PDSCH de palabra de código única (todos los modos)
- Formato 1B: asignación de recursos compacta para PDSCH usando codificación previa de bucle cerrado de rango 1 (modo 6)
- 20 • Formato 1C: asignación de recursos muy compacta para PDSCH (por ejemplo, información de sistema de búsqueda/difusión)
- Formato 1D: asignación de recursos compacta para PDSCH usando MIMO multiusuario (modo 5)
- Formato 2: asignación de recursos para PDSCH para operación MIMO de bucle cerrado (modo 4)
- Formato 2A: asignación de recursos para PDSCH para operación MIMO de bucle abierto (modo 3)
- 25 • Formato 3/3A: comando de control de potencia con un valor de ajuste de potencia de 2 bits/1 bit para el PUCCH y el PUSCH

En consideración de la descripción anterior, se puede requerir que un equipo de usuario realice 44 veces como máximo de decodificación ciega en una única subtrama. Dado que la comprobación de un mensaje idéntico con diferentes valores de CRC requiere solamente una complejidad de cálculo adicional trivial, la comprobación del mensaje idéntico con diferentes valores de CRC no está incluida en el recuento de decodificación ciega.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de flujo para construir un PDCCH en una estación base.

Con referencia a la FIG. 5, una estación base genera una información de control según un formato de DCI. La estación base puede ser capaz de seleccionar un formato de DCI entre una pluralidad de formatos de DCI (formato de DCI 1, 2, ..., N) según una información de control que ha de ser transmitida a un equipo de usuario. Una CRC (comprobación de redundancia cíclica) usada para detectar un error se une a la información de control generada según cada uno de los formatos de DCI [S410]. La CRC está enmascarada con un identificador (por ejemplo, RNTI (identificador temporal de red de radio)) según un poseedor o uso de PDCCH. En otras palabras, el PDCCH se aleatoriza CRC con el identificador (por ejemplo, RNTI).

La Tabla 4 muestra un ejemplo de identificadores enmascarados para PDCCH.

40 [Tabla 4]

Tipo	Identificador	Descripción
Específico de UE	C-RNTI, C-RNTI temporal, C-RNTI semipersistente	Usado para identificación única de equipo de usuario
Común	P-RNTI	Usado para mensaje de búsqueda
	SI-RNTI	Usado para información de sistema
	RA-RNTI	Usado para respuesta de acceso aleatorio

En caso de que se use un C-RNTI, un C-RNTI temporal, o un C-RNTI semipersistente, el PDCCH transporta información de control para el equipo de usuario específico correspondiente. En el caso de que se usen los otros RNTI, el PDCCH transporta información de control común que reciben todos los equipos de usuario dentro de una celda. Una estación base crea unos datos codificados (palabra de código) realizando una codificación de canal sobre la información de control unida de CRC [S420]. La estación base realiza una adaptación de tasa según un nivel de agregación de CCE asignado a un formato de PDCCH [S430] y genera símbolos modulados modulando los datos codificados [S440]. Los símbolos modulados que construyen un PDCCH pueden tener un nivel de agregación de CCE ajustado a uno de 1, 2, 4 y 8. A partir de entonces, la estación base mapea los símbolos modulados a elementos de recursos (RE) físicos, es decir, correspondencia de CCE a RE [S450].

La FIG. 6 ilustra un diagrama de flujo para procesar un PDCCH en un equipo de usuario.

Con referencia a la FIG. 6, un equipo de usuario desmapea un elemento de recursos físico a CCE, es decir, desmapado de RE a CCE [S510]. Dado que el equipo de usuario no conoce qué nivel de agregación de CCE se debería usar para recibir el PDCCH, el equipo de usuario realiza demodulación con respecto a cada uno de los niveles de agregación de CCE [S520]. El equipo de usuario realiza una desadaptación de tasa para los datos demodulados. Dado que el equipo de usuario no conoce qué formato de DCI (o tamaño de carga útil de DCI) se usa para la información de control, el equipo de usuario realiza una desadaptación de tasa según cada formato de DCI (o tamaño de carga útil de DCI) [S530]. El equipo de usuario realiza una decodificación de canal sobre los datos de desadaptación de tasa según una tasa de código, comprueba una CRC, y entonces detecta si hay un error [S540]. Si no ocurre un error, indica que el equipo de usuario ha averiguado un PDCCH por su cuenta. Si ocurre un error, el equipo de usuario realiza continuamente una decodificación ciega para un nivel de agregación de CCE diferente o un formato de DCI diferente (o tamaño de carga útil de DCI). El equipo de usuario, que ha averiguado un PDCCH por su cuenta, elimina la CRC de los datos decodificados y entonces obtiene la información de control.

Una pluralidad de PDCCH para una pluralidad de equipos de usuario se puede transmitir dentro de una región de control de una subtrama idéntica. Una estación base no provee al equipo de usuario con información acerca de la ubicación de un PDCCH correspondiente dentro de la región de control. Por lo tanto, el equipo de usuario busca la sutrama para el PDCCH por su cuenta de una manera de monitorización de un conjunto de candidatos de PDCCH. En este caso, el término "monitorización" significa que un equipo de usuario intenta decodificar cada uno de los candidatos de PDCCH según cada uno de los formatos PDCCH. Esto se conoce como una decodificación ciega (detección ciega). Por medio de una decodificación ciega, el equipo de usuario realiza simultáneamente identificación de PDCCH transmitido al equipo de usuario y decodificación de la información de control transmitida en un PDCCH correspondiente. Por ejemplo, cuando se desenmascara el PDCCH con el C-RNTI, si no ocurre un error, indica que el equipo de usuario ha averiguado el PDCCH por su cuenta.

Mientras tanto, con el fin de reducir una sobrecarga de la decodificación ciega, el número de formatos de DCI se define menor que un tipo de la información de control transmitida en un PDCCH. Un formato de DCI incluye una pluralidad de campos de información diferentes uno de otro. Según un formato de DCI, pueden variar un tipo del campo de información, el número del campo de información, un número de bits de cada uno de los campos de información y similares. Además, un tamaño de la información de control, que coincide con el formato de DCI, puede variar según el formato de DCI. Cualquier formato de DCI se puede usar para transmitir uno o más tipos de información de control.

La FIG. 7 ilustra una estructura ejemplar de una subtrama de enlace ascendente usada en el sistema LTE.

Con referencia a la FIG. 7, una subtrama de enlace ascendente incluye una pluralidad de intervalos (por ejemplo, 2 intervalos). Un intervalo puede incluir un número diferente de símbolos SC-FDMA según la longitud del CP. Como ejemplo, en caso de un CP normal, un intervalo de tiempo puede incluir 7 símbolos SC_FDMA. Una subtrama de UL se puede dividir en una región de control y en una región de datos en el dominio de frecuencia. La región de datos incluye un PUSCH y se usa para transmitir una señal de datos tal como voz y similar. La región de control incluye un PUCCH y se usa para transmitir información de control. El PUCCH incluye un par de RB (por ejemplo, $m = 0, 1, 2, 3$) situado en ambos extremos de la región de datos y salta sobre un límite de intervalo. La información de control incluye un HARQ-ACK/NACK, CQI (Información de Calidad de Canal), PMI (Indicador de Matriz de Codificación Previa), RI (Indicación de Rango) y similares.

La FIG. 8 ilustra un sistema de comunicación ejemplar para agregación de portadoras (CA).

Con referencia a la FIG. 8, se puede soportar un ancho de banda de UL/DL más ancho agregando una pluralidad de portadoras componentes (CC) de UL/DL. Cada una de las portadoras componentes pueden ser adyacentes entre sí o no adyacentes entre sí. El ancho de banda de cada portadora componente se puede determinar independientemente. También es posible una agregación de portadoras asimétrica, lo que significa que el número de portadoras componentes de enlace descendente (CC de DL) y el número de portadoras componentes de enlace ascendente (CC de UL) son diferentes uno de otro. Mientras tanto, se puede configurar la información de control para que sea comunicada sobre una CC específica solamente. La CC específica se puede conocer como CC primaria y las otras CC se pueden conocer como CC secundarias. Como ejemplo, en caso de que se aplique una programación de portadora cruzada (o programación de CC cruzada), el PDCCH para asignación de DL se puede transmitir sobre una CC de DL #0 y el PDSCH correspondiente se puede transmitir sobre una CC de DL #2. El término 'portadora componente' se puede sustituir por otro término equivalente (por ejemplo, una portadora, una celda y similares).

Para programación de CC cruzada, se usa un CIF (campo indicador de portadora). Una configuración de si existe o no un CIF dentro del PDCCH se puede habilitar semiestáticamente y específicamente por usuario (o específicamente por grupo de usuarios) a través de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización RRC). Lo esencial de la transmisión de PDCCH se puede resumir como sigue.

- CIF deshabilitado: El PDCCH sobre CC de DL asigna recursos para el PDSCH sobre la misma CC de DL o recursos para el PUSCH sobre una única CC de UL vinculada.
 - Sin CIF
- CIF habilitado: El PDCCH sobre CC de DL asigna recursos para el PDSCH o PUSCH a una de múltiples CC de DL/UL agregadas usando el CIF.
 - Formato de DCI de LTE expandido para tener el CIF
 - CIF (cuando está configurado) tiene un campo de x bits fijado (por ejemplo, $x = 3$)
 - Una posición del CIF (cuando está configurado) es fija con independencia del tamaño del formato de DCI

En caso de que exista un CIF dentro de un PDCCH, una estación base puede asignar un CC de DL de monitorización (conjunto) de modo que se reduce la complejidad de BD sobre un lado del equipo de usuario. Para programación de PDSCH/PUSCH, un equipo de usuario puede realizar la detección/decodificación de PDCCH sobre una CC de DL correspondiente solamente. Además, la estación base puede transmitir un PDCCH a través de una CC de DL de monitorización solamente. Un conjunto de CC de DL de monitorización se puede configurar específicamente por UE, específicamente por grupo de UE o específicamente por celda.

La FIG. 9 ilustra un caso ejemplar en que están agregadas 3 CC de DL y la CC de DL A está configurada como una CC de DL de monitorización. Si el CIF está deshabilitado, cada una de las CC de DL puede ser capaz de transmitir un PDCCH, que programa un PDSCH de cada una de las CC de DL, sin un CIF según una regla de PDCCH de LTE. Por otra parte, si el CIF está habilitado mediante señalización de capa superior, solamente la CC de DL A puede ser capaz de transmitir un PDCCH, que programa un PDSCH de una CC de DL diferente, así como un PDSCH de la CC de DL A usando un CIF. Un PDCCH no se transmite sobre la CC de DL B y la CC de DL C, que no están configuradas como una CC de DL de monitorización. En este caso, el término 'CC de DL de monitorización' se puede sustituir por otro término equivalente tal como una portadora de monitorización, una celda de monitorización, una portadora de programación, una celda de programación, una portadora de servicio, una celda de servicio y similares. Una CC de DL que transporta un PDSCH correspondiente al PDCCH o una CC de UL que transporta un PUSCH correspondiente al PDCCH se pueden conocer como una portadora programada, una celda programada o similares.

En un sistema LTE/LTE-A del 3GPP, como se ha descrito con referencia a la FIG. 4, unas subtramas de DL de FDD y de DL de TDD usan primero n símbolos OFDM de una subtrama para transmitir PDCCH, PHICH, PCFICH o similares, que es un canal físico usado para transmitir varias informaciones de control y usar el resto de símbolos OFDM para transmitir un PDSCH. El número de símbolos usados para transmitir un canal de control en cada subtrama se entrega a un equipo de usuario dinámicamente a través de tal canal físico como un PCFICH y similar o semiestáticamente a través de señalización RRC. El valor n puede ser ajustado desde 1 símbolo hasta 4 símbolos como máximo según las características de la subtrama y las características del sistema (FDD/TDD, ancho de banda del sistema, etc.). Mientras tanto, un PDCCH, un canal físico usado para transmitir programación de DL/UL y varios tipos de información de control, se transmite a través de unos símbolos OFDM limitados en un sistema LTE legado. Por lo tanto, está bajo consideración una introducción de un PDCCH mejorado (E-PDCCH) que se multiplexa con PDSCH más libremente de una manera de FDM/TDM.

La FIG. 10 ilustra un ejemplo de asignación de un canal físico de enlace descendente a una región de datos de una subtrama.

Con referencia a la FIG. 10, un PDCCH según un sistema LTE/LTE-A convencional (por conveniencia, un PDCCH legado) se puede asignar a una región de control en una subtrama (consultar la FIG. 4). En la figura, la región de L-PDCCH significa una región a la cual es capaz de ser asignado un PDCCH legado. Según el contexto, una región de L-PDCCH puede significar una región de control, una región de recursos de canal de control (es decir, recursos de CCE) donde un PDCCH se asigna prácticamente, o un espacio de búsqueda de PDCCH. Mientras tanto, el PDCCH se puede asignar adicionalmente a una región de datos (por ejemplo, una región de recursos para un PDSCH, consultar la FIG. 4). El PDCCH asignado a una región de datos se conoce como un E-PDCCH. Aunque la figura muestra un caso en que existe un E-PDCCH en un intervalo, esto es con propósitos ejemplares solamente. El E-PDCCH puede existir por una unidad de subtrama (es decir, a través de dos intervalos). Como se muestra, obteniendo adicionalmente recursos de canales de control por medio de E-PDCCH, se pueden aliviar las limitaciones de programación debidas a los recursos de canal de control limitados de una región de L-PDCCH.

En la siguiente descripción, se describe con referencia a los dibujos un método de asignación y gestión de un recurso para un canal de control de DL usando una región de datos (por ejemplo, PDSCH) en una subtrama. Por conveniencia, aunque la siguiente descripción se describe centrándose en la relación entre una estación base y un equipo de usuario, la presente invención se puede aplicar de manera idéntica/similar a la relación entre una estación base y un retransmisor o la relación entre un retransmisor y un equipo de usuario también. Por lo tanto, la relación entre una estación base y un UE se puede sustituir por la relación entre una estación base y un retransmisor o la relación entre un retransmisor y un UE en la siguiente descripción. Desde la perspectiva de recepción de una señal, un retransmisor y un UE se pueden generalizar como un extremo de recepción. En caso de que un retransmisor opere como un extremo de recepción, un E-PDCCH se puede sustituir por un R-PDCCH (PDCCH retransmisor).

En primer lugar, se explica en más detalle un E-PDCCH. Un E-PDCCH transporta DCI. Con respecto a DCI, consulte la descripción con referencia a la Tabla 2. Por ejemplo, un E-PDCCH puede ser capaz de transportar información de programación de DL/UL. El proceso para E-PDCCH/PDSCH o E-PDCCH/PUSCH es idéntico/similar a la descripción con referencia a S107 y S108 de la FIG. 1. Es decir, un equipo de usuario recibe un E-PDCCH y entonces puede ser capaz de recibir datos/información de control a través de un PDSCH que corresponde al E-PDCCH. Y el equipo de usuario recibe un E-PDCCH y entonces puede ser capaz de transmitir datos/información de control a través de un PUSCH que corresponde al E-PDCCH. Los procesos para transmisión de E-PDCCH (por ejemplo, codificación de canal, intercalado, multiplexación y similares) se pueden realizar usando los procesos definidos para la LTE convencional (consultar las FIG. 5 y 6) dentro de un alcance que varía y se pueden modificar según sea necesario.

Mientras tanto, el sistema LTE convencional emplea que una región de candidatos de PDCCH (en lo sucesivo, espacio de búsqueda de PDCCH) esté reservada por adelantado dentro de una región de control y un PDCCH para un equipo de usuario específico se transmite a través de una parte de la región reservada. Por lo tanto, un equipo de usuario puede ser capaz de obtener un PDCCH por su cuenta en un espacio de búsqueda de PDCCH a través de una decodificación ciega. De manera similar, un E-PDCCH se puede transmitir a través de una parte o una totalidad de los recursos reservados previamente.

La FIG. 11 ilustra un proceso ejemplar para asignación de recursos y recepción de E-PDCCH.

Con referencia a la FIG. 11, una estación base transmite información de asignación de recursos (RA) de E-PDCCH a un equipo de usuario [S1210]. La información de RA de E-PDCCH puede incluir información de asignación de RB (o VRB (bloque de recursos virtual)). La información de asignación de RB se puede proporcionar por una unidad de RB o una unidad de RBG (grupo de bloque de recursos). Un RBG incluye dos o más RB contiguos. La información de RA de E-PDCCH se puede transmitir usando una señalización de capa superior (por ejemplo, RRC). En este caso, la información de RA de E-PDCCH se usa para reservar previamente un recurso de E-PDCCH (región). Entonces, la estación base transmite un E-PDCCH al equipo de usuario [S1220]. El E-PDCCH se puede transmitir dentro de una parte o una totalidad de recursos de E-PDCCH (por ejemplo, M número de RB) reservados en el paso S1210. Por lo tanto, el equipo de usuario monitoriza un recurso (región) (en lo sucesivo un espacio de búsqueda de E-PDCCH, simplemente un espacio de búsqueda) a través del cual se puede transmitir el E-PDCCH [S1230]. El espacio de búsqueda de E-PDCCH se puede dar como una parte del conjunto de RB asignado en el paso S1210. En este caso, la monitorización puede incluir decodificación ciega de una pluralidad de candidatos de E-PDCCH en el espacio de búsqueda.

Ejemplo: transmisión de información de control en consideración de una subtrama especial

En caso de un sistema LTE (LTE-A) basado en TDD, como se muestra en la FIG. 2(b), es necesario un hueco de temporización cuando una subtrama de DL se convierte a una subtrama de UL. Con este fin, una subtrama (SF) especial se incluye entre una SF de DL y una SF de UL. Una SF especial puede tener diversas configuraciones según situaciones tales como condiciones de radio, la posición del UE y similares.

La Tabla 5 muestra un ejemplo de una SF especial. En una SF especial, un DwPTS/GP/UpPTS se puede configurar de manera diversa según combinaciones de configuración de SF especial (simplemente, configuración S) y CP.

[Tabla 5]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en el enlace descendente			Prefijo cíclico extendido en el enlace descendente		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente		Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente
0	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)			$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)		
2	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)			$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)		
3	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)			$25600 \cdot T_s$ (10 símbolos)		
4	$26336 \cdot T_s$ (12 símbolos)			$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)		
5	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)			$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)		
7	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)			-		
8	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)			-		

5 En la Tabla 5, un número entre paréntesis indica la longitud de un periodo de DwPTS representado por el número de símbolos OFDM. Por conveniencia, una SF de DL, una SF de UL y una SF especial se denotan por D, U y S, respectivamente.

10 La FIG. 12 muestra el número de símbolos OFDM en DwPTS, GP y UpPTS según las configuraciones de la Tabla 5. Por conveniencia, la FIG. 12 muestra un caso ejemplar en que se usa un CP normal (es decir, 14 símbolos OFDM por subtrama). Con referencia a la FIG. 12, el número de símbolos OFDM disponible para una transmisión de DL (es decir, DwPTS) varía según la configuración S. Específicamente, en caso de la configuración S #0 y #5, los 3 primeros símbolos OFDM del primer intervalo se pueden usar para DwPTS. Por el contrario, en el caso de la configuración S #1, #2, #3, #4, #6, #7, #8, todos los símbolos OFDM del primer intervalo se pueden usar para DwPTS.

15 Como se muestra en la FIG. 12, en caso de una configuración S específica que tiene un periodo de DwPTS corto (es decir, la configuración S #0 o #5), una región de PDSCH no existe o existe parcialmente en una SF S. Por lo tanto, en caso de que se emplee un E-PDCCH en un sistema TDD, puede no ser posible usar un E-PDCCH en una SF S según una configuración S o puede ser inevitable usar un E-PDCCH que tiene una estructura diferente de la de un D general. En este caso, un D general puede indicar una subtrama configurada como D según la configuración de UL-DL (por ejemplo, Tabla 1). En la presente especificación, D significa un D general si no hay una mención específica.

20 En la siguiente descripción, la presente invención propone un método de configuración de un espacio de búsqueda (SS) de PDCCH en una SF S y un método de transmisión/recepción de PDCCH, en caso de que un E-PDCCH esté configurado para usarse en un sistema TDD.

25 En este caso, una región de L-PDCCH puede significar una región de control, una región de recursos de canal de control (por ejemplo, recurso de CCE) a la que se puede asignar un PDCCH dentro de la región de control, o un espacio de búsqueda de PDCCH según el contexto. De manera similar, una región de E-PDCCH puede significar una región de datos (consulte la FIG. 4), una región de recursos de canal de control a la que se puede asignar un PDCCH dentro de la región de datos (es decir, un recurso VRB asignado por una capa superior; consulte la FIG. 11), o un espacio de búsqueda de E-PDCCH.

En este caso, un PDCCH legado y un E-PDCCH se conocen colectivamente como PDCCH a menos que se traten de manera diferente.

Por conveniencia, la presente invención se explica bajo las siguientes suposiciones.

- 5 ▪ Existen 4 tipos de niveles de agregación de CCE ($L = 1, 2, 4, 8$) y el número de candidatos de PDCCH para los niveles de agregación de CCE se definen por 6, 6, 2 y 2, respectivamente. Por conveniencia, se supone que un E-PDCCH de un nivel de agregación L se transmite a través de L número de RB.
- 10 ▪ Se pueden configurar 3 tipos de grupos de formatos de DCI como máximo según los modos de transmisión. El grupo de formatos de DCI se puede definir por propósito/función/características y similares. Por ejemplo, un grupo de formatos de DCI incluye (i) un grupo de formatos de DCI dedicado de DL usado solamente para programación de DL (por ejemplo, formato de DCI 2), (ii) un grupo de formatos de DCI común de DL/UL usado para realizar selectivamente programación de DL/UL de una manera de compartición de tamaño de carga útil de DCI (por ejemplo, el formato de DCI 0/1A), (iii) grupo de formatos de DCI dedicados de UL usado solamente para programación de UL (por ejemplo, formato de DCI 4). Un grupo de formatos de DCI se puede sustituir por un grupo de candidatos de PDCCH. Un grupo de candidatos de PDCCH se puede clasificar según un nivel de agregación de CCE (con independencia de un formato de DCI). Además, un grupo de candidatos de PDCCH se puede configurar mediante diferentes subconjuntos para candidatos de PDCCH dentro de los niveles de agregación de CCE.

20 Aunque la presente invención se explica en base a un nivel de agregación de CCE para codificación de PDCCH, el número de candidatos de PDCCH para el cual se debería realizar decodificación ciega, un formato de DCI para programación de DL/UL, y similares como se han definido en el sistema LTE/LTE-A convencional, es evidente que la presente invención se puede expandir/aplicar a un nivel de agregación, el número de candidatos de PDCCH, un formato de DCI y similares, que se añadirán o modificarán a un estándar futuro de una manera similar.

25 Se describe ahora en detalle la presente invención. La siguiente descripción se describe centrándose en una transmisión/recepción de E-PDCCH en una subtrama especial. Por lo tanto, una explicación detallada sobre las operaciones en un D general y L-PDCCH puede referirse a la técnica convencional.

En primer lugar, un método de configuración de un SS en un D general se describe como sigue (Alt 1 a 2).

- 30 ▪ Alt 1: asignar un SS a una región de PDCCH dentro de un 1º intervalo y una región de E-PDCCH dentro de un 2º intervalo
 - los formatos de DCI se clasifican en un grupo de formatos de DCI X o Y. Un SS para el grupo de formatos de DCI X se puede configurar en una región de E-PDCCH (PDSCH) dentro del 1º intervalo y el SS para el grupo de formatos de DCI Y se puede configurar en la región de E-PDCCH (PDSCH) dentro del 2º intervalo. El SS para el formato de DCI X o Y se puede configurar con al menos 4 símbolos OFDM.
- 35 ▪ Alt 2: asignar un SS a una región de E-PDCCH dentro de un 1º intervalo y una región de E-PDCCH dentro de un 2º intervalo
 - los formatos de DCI se clasifican en un grupo de formatos de DCI A, B o C. Un SS para el grupo de formatos de DCI A se puede configurar en la región de L-PDCCH convencional, y un SS para el grupo de formatos de DCI B o C se puede configurar en una región de E-PDCCH (PDSCH) dentro del 1º intervalo y 2º intervalo, respectivamente. El SS para el formato de DCI B o C se puede configurar con al menos 4 símbolos OFDM.

40 En el caso de que un SS para transmisión/detección de PDCCH en un D general esté configurado como se ha mencionado anteriormente, un método de transmisión/detección de PDCCH en una SF S y un método de configuración de un SS para el mismo se describen como sigue.

- 45 ▪ Sol 1: La transmisión/detección para un PDCCH que ha de ser programada a través de la SF S se realiza en un D antes de la SF S correspondiente. Es decir, no se realiza la transmisión/recepción de E-PDCCH en la SF S.
 - La transmisión/detección para un PDCCH (S-PDCCH) que se configura para ser programada a través de una SF S se puede realizar en D que existe (derecha) antes de una SF S correspondiente, en su lugar. En este caso, distinguir entre S-PDCCH y PDCCH (D-PDCCH) que está configurado originalmente para ser programado en D se realiza 1) configurando independientemente un SS para un S-PDCCH y un SS para D-PDCCH (se puede acompañar adicionalmente señalización separada para asignar un recurso de SS (por ejemplo, CCE o RE) para un S-PDCCH dentro de una región de E-PDCCH de D), 2) configurando de manera común un SS para un S-PDCCH y un D-PDCCH e incluyendo una marca (por ejemplo, 1 bit) en el PDCCH correspondiente, la marca usada para distinguir entre un S-PDCCH y un D-PDCCH. En este caso, una estructura de SS para un S-PDCCH se puede configurar de una manera idéntica a una estructura de SS de un D general.

La FIG. 13 ilustra un ejemplo de realización de transmisión/recepción de PDCCH según Sol 1. Se supone que la configuración de UL-DL #1 está configurada en el presente ejemplo. Con referencia a la FIG. 13, un PDCCH para una SF S (subtrama especial) (S-PDCCH) se detecta en un D que existe (derecha) antes de la SF S, en lugar de (1).

5 correspondiente o puede transmitir una señal de PUSCH en un U correspondiente a la SF S (2).

- Sol 2: La transmisión/detección para todos los PDCCH (formatos de DCI) se realiza solamente a través de una región de L-PDCCH en una SF S. Es decir, la transmisión/recepción/detección de un E-PDCCH no se realiza en la SF S.

10 - En la SF S, la transmisión/detección para todos los PDCCH (formatos de DCI) se realiza solamente a través de una región de L-PDCCH. El presente método se puede aplicar con independencia de una estructura de transmisión de PDCCH en un D general y una configuración S (es decir, la longitud del periodo de DwPTS). Por ejemplo, en caso de que se aplique Alt 1 a un D general, un SS se puede configurar de manera común en una región de L-PDCCH para el grupo de DCI X, Y en una SF S, (por ello, se puede realizar una transmisión/detección de PDCCH para ambos grupos de formatos de DCI X e Y).
 15 Además, en caso de que se aplique Alt 2 a un D general, se puede realizar transmisión/detección de PDCCH para todos los grupos de formatos A, B y C a través de un SS dentro de una región de L-PDCCH configurada para el grupo de formatos de DCI A en la SF S.

La FIG. 14 ilustra un ejemplo de realización de transmisión/recepción de PDCCH según Sol 2. Con referencia a la FIG. 14, se puede realizar un proceso de transmisión/detección de PDCCH en un D general para el L-PDCCH y/o el E-PDCCH según una configuración de subtrama. Por otra parte, se puede realizar un proceso de detección de PDCCH bajo la suposición de que no se transmite el E-PDCCH en una SF S con independencia de la configuración S (2). Es decir, se puede realizar un proceso de detección de PDCCH para el L-PDCCH solamente en una SF S.

- Sol 3: Configurando de manera diferente una región de transmisión de PDCCH (formato de DCI) según una configuración S (por ejemplo, la longitud del periodo de DwPTS)

25 - La configuración de SS para transmisión/detección de PDCCH (formato de DCI) se puede configurar de manera diferente según una configuración S (por ejemplo, la longitud de un periodo de DwPTS) (por ejemplo, la Tabla 5) en una SF S. Un método detallado se describe como sigue.

1) Caso #1: en caso de que el número de símbolos OFDM dentro del DwPTS sea menor que M (por ejemplo, $M = 6$): se puede aplicar Sol 2. Es decir, se puede realizar la transmisión/detección de todos los PDCCH (formatos de DCI) solamente a través de una región de L-PDCCH en una SF S. Por otra parte, desde la perspectiva del E-PDCCH, en caso de que el número de símbolos OFDM dentro del DwPTS sea menor que M (por ejemplo, $M = 6$), un equipo de usuario puede operar bajo la suposición de que no hay E-PDCCH en la SF S. Es decir, un equipo de usuario puede no esperar la recepción de E-PDCCH en la SF S y de esta manera puede no realizar un proceso de recepción de E-PDCCH (por ejemplo, monitorización de E-PDCCH, decodificación ciega y similares). En su lugar, como se ha sugerido anteriormente, el PDCCH (formato de DCI) se puede transmitir/recibir/detectar a través de una región de L-PDCCH en una SF S en la cual la monitorización del E-PDCCH no se realiza. Mientras tanto, dado que el número de símbolos OFDM dentro del DwPTS se da usando una configuración S como se muestra en la Tabla 5, el presente método se puede representar de manera equivalente usando una configuración S. Por ejemplo, el presente método se puede entender como una operación realizada cuando se configura una configuración o unas configuraciones S específicas. En este caso, la configuración S específica significa una configuración S en que el número de símbolos OFDM dentro de DwPTS es menor que M (por ejemplo, $M = 6$). Con referencia a la Tabla 5, el presente método se puede aplicar a la configuración S #0 o #5 en caso de CP normal de DL, y se puede aplicar a la configuración S #0 o #4 en caso de CP extendido de DL, pero no está limitado a las mismas.

2) Caso #2: en caso de que el número de símbolos OFDM dentro del DwPTS sea mayor que N (por ejemplo, $N = 7$) ($N > M$, por ejemplo, $N = M + 1$): se puede realizar la transmisión/detección de PDCCH (formato de DCI) en la región de E-PDCCH en una SF S. Si el presente método se representa de manera equivalente usando una configuración S, con referencia a la Tabla 5, el presente método se puede aplicar a la configuración S #1 a #4 o #6 a #8 en caso de CP normal de DL, y se puede aplicar a la configuración S #1 a #3 o #5 a #7 en caso de CP extendido de DL. Mientras tanto, en el caso de que se aplique Alt 1 a un D general, solamente se puede configurar una región de E-PDCCH incluso en una SF S. Es decir, en la SF S en la que se permite transmitir un E-PDCCH, un equipo de usuario puede realizar un proceso de detección para el E-PDCCH (por ejemplo, candidatos de E-PDCCH de monitorización), y puede omitir/saltar un proceso de detección para el L-PDCCH. Por otra parte, en caso de que se aplique Alt 2 a un D general, tanto una región de L-PDCCH como una región de E-PDCCH se pueden configurar en una SF S. Es decir, en la SF S en la que se permite transmitir el E-PDCCH, un equipo de usuario puede realizar un proceso de detección tanto para el L-PDCCH como para el E-PDCCH. Desde la perspectiva de complejidad de decodificación ciega, en una SF S en la que se permite transmitir el E-PDCCH, es preferible realizar transmisión/recepción/detección del E-PDCCH. Mientras tanto, el tamaño de la región de PDCCH está limitado en

una SF S debido al GP y al UpPTS. Si el E-PDCCH (formato de DCI)/SS del E-PDCCH está definido por una unidad de intervalo, se pueden considerar los tres métodos siguientes (Opt 1 a 3).

- Opt 1: El PDCCH transmitido/detectado a través de una región de E-PDCCH dentro de un segundo intervalo en un D general se puede configurar para ser transmitido/detectado a través de una región de L-PDCCH en una SF S. Por ejemplo, en caso de que se aplique Alt 1 a un D general, los SS para los grupos de formatos de DCI X e Y se pueden configurar en una región de E-PDCCH dentro de un primer intervalo y una región de PDCCH en el SF S, respectivamente. Además, en caso de que se aplique Alt 2 a un D general, los SS para los grupos de formatos de DCI A y B se pueden configurar en una región de L-PDCCH y un E-PDCCH dentro de un primer intervalo, respectivamente. Es decir, la transmisión/detección de PDCCH de ambos grupos de formatos de DCI A y C se puede realizar a través del SS en una región de L-PDCCH que está configurada para el grupo de formatos de DCI A.

En caso de aplicar la Opt 1, es ventajoso por que una estructura de E-PDCCH aplicada a un D general se puede reutilizar en una SF S sin ninguna modificación/transformación, dado que se reutiliza la L-PDCCH convencional.

- Opt 2: Los PDCCH transmitidos/detectados a través de regiones de E-PDCCH dentro del primer y segundo intervalos en un D general se pueden configurar para ser transmitidos/detectados a través de una región de L-PDCCH y una región de E-PDCCH dentro del primer intervalo en una SF S, respectivamente. Por ejemplo, en caso de que se aplique Alt 1 a un D general, los SS para los grupos de formatos de DCI X e Y se pueden configurar en una región de L-PDCCH y una región de E-PDCCH dentro del primer intervalo en una SF S, respectivamente. Además, en caso de que se aplique Alt 2 a un D general, los SS para los grupos de formatos de DCI A y C se pueden configurar en una región de L-PDCCH y en una región de E-PDCCH dentro de un primer intervalo en una SF S, respectivamente. Es decir, la transmisión/detección de PDCCH de ambos grupos de formatos de DCI A y B se puede realizar a través del SS en una región de L-PDCCH que está configurada para el grupo de formatos de DCI A.

En caso de aplicar la Opt 2, un orden de decodificación para cada grupo de formatos de DCI en un D general se puede mantener idénticamente para S (eje de tiempo) también. Por lo tanto, un procesamiento de señal estable en un equipo de usuario se puede garantizar mediante codificación temprana de datos de DL y similar.

- Opt 3: un PDCCH, que se transmite/detecta a través de una región de E-PDCCH dentro del primer y segundo intervalos en un D general, se pueden configurar para ser transmitidos/detectados solamente a través de una región de E-PDCCH dentro de un primer intervalo en una SF S. Por ejemplo, en caso de que se aplique Alt 1 a un D general, un SS para un grupo de formatos de DCI X se puede configurar en la región de E-PDCCH dentro de un primer intervalo en la SF S. Es decir, la transmisión/detección de PDCCH para ambos grupos de formatos de DCI A y B se puede realizar a través del SS correspondiente. Y, en caso de que se aplique Alt 2 a un D general, el SS para los grupos de formatos de DCI A y B se puede configurar respectivamente en la región de L-PDCCH y la región de E-PDCCH dentro de un primer intervalo, en la SF S. Es decir, la transmisión/detección de PDCCH para ambos grupos de formatos de DCI B y C se puede realizar a través del SS que está configurado para el grupo de formatos de DCI B. Como alternativa, en caso de que se aplique Alt 1 a un D general, el SS para los grupos de formatos de DCI X e Y se puede configurar independientemente en la región de E-PDCCH dentro del primer intervalo en la SF S. Y, en caso de que se aplique Alt 2 al D general, el SS para el grupo de formatos de DCI A se configura en la región de L-PDCCH y el SS para cada uno del grupo de formatos de DCI B o C se puede configurar independientemente en la región de E-PDCCH dentro del primer intervalo. En este caso, con el fin de configurar adicionalmente un SS (o un SS para el grupo de formatos de DCI C) para el grupo de formatos de DCI Y en la región de E-PDCCH dentro del primer intervalo de la SF S, la señalización se puede acompañar adicionalmente para asignar un recurso de SS (por ejemplo, CCE o RE).

En caso de aplicar la Opt 3, el grupo de formatos de DCI capaz de ser transmitido a través de la región de E-PDCCH en el D general se mantiene idénticamente en la SF S también. Por lo tanto, puede ser posible transmitir un PDCCH que tiene una fuerte tolerancia a una interferencia que ocurre desde una región de L-PDCCH y asegurar un rendimiento mejorado (a través de usar una DMRS específica de UE y similar).

Mientras tanto, en el caso de que el número de símbolos OFDM dentro de un DwPTS sea mayor o igual que un número específico (por ejemplo, 11) en el Caso #2 del método Sol 3, la región de E-PDCCH se puede configurar con más de L (por ejemplo, 4) número de símbolos OFDM en el primer y segundo intervalos. En este caso, es posible aplicar directamente una estructura de transmisión de PDCCH y una configuración de SS a una SF S, que se aplican a un D general tal como Alt 1 o Alt 2 y similares.

La Tabla 6 indica un ejemplo en que se aplica Sol 3 a la Tabla 5. Un sombreado indica el caso en que se aplica el Caso #1 a una SF S (es decir, excepto una recepción de E-PDCCH).

[Tabla 6]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en el enlace descendente			Prefijo cíclico extendido en el enlace descendente		
	DwPTS	Caso #1	Caso #2	DwPTS	Caso #1	Caso #2
0	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X
1	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	X	O
2	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O	$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O
3	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)	X	O	$25600 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O
4	$26336 \cdot T_s$ (12 símbolos)	X	O	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X
5	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	X	O
6	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O	$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O
7	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O	-	-	-
8	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)	X	O	-	-	-

La FIG. 15 ilustra un ejemplo de transmisión/recepción de un PDCCH según la Sol 3. X corresponde a D o U y se da según una configuración de UL/DL. Con referencia a la FIG. 15, la transmisión/detección de E-PDCCH se realiza selectivamente según la configuración de UL-DL en una SF S (1). Por ejemplo, si una configuración de UL-DL corresponde a los sombreados de la Tabla 6 (es decir, el Caso #1), un proceso de transmisión/detección de PDCCH se puede realizar bajo la suposición de que no hay transmisión de E-PDCCH en una SF S. Como ejemplo, un proceso de detección de E-PDCCH se puede omitir o saltar en la SF S. Por otra parte, en caso de que una configuración de UL-DL no corresponda a los sombreados de la Tabla 6 (es decir, el caso #2), un proceso de transmisión/detección de PDCCH se puede realizar normalmente en una SF S.

- 5
- 10
- 15

La Tabla 7 muestra un ejemplo en que una nueva S para n-CP y una nueva S para e-CP se añaden a la configuración de SF S convencional (es decir, la Tabla 5). Los sombreados indican la nueva S para n-CP y la nueva S para e-CP. En caso de que la nueva S para n-CP y la nueva S para e-CP estén configuradas, la longitud de UpPTS se puede definir nuevamente o puede seguir las configuraciones convencionales como se muestra ejemplarmente en la Tabla 7.

- 20

[Tabla 7]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en el enlace descendente			Prefijo cíclico extendido en el enlace descendente		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente		Prefijo cíclico normal en el enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en el enlace ascendente
0	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)			$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)		
2	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)			$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)		
3	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)			$25600 \cdot T_s$ (10 símbolos)		
4	$26336 \cdot T_s$ (12 símbolos)			$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)		
5	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)			$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)		
7	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)			$12800 \cdot T_s$ (5 símbolos)		
8	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)			-		
9	$13168 \cdot T_s$ (6 símbolos)			-		

En consideración de las configuraciones de DwPTS según la nueva S para n-CP y la nueva S para e-CP, un modo de transmisión y una estructura de RS correspondiente se pueden aplicar como sigue.

- En caso de TM 8 o TM 9
- 5 - para una nueva S para n-CP, se soporta demodulación basada en DRMS (señal de referencia de demodulación) que se transmite usando los puertos de antena #7 a #10 a través de los 3º y 4º símbolos OFDM (de DwPTS) dentro del 1º intervalo.
- para una nueva S para e-CP, no se soporta demodulación basada en DRMS.
- En caso de TM 7
- 10 - para la nueva S para e-CP, se soporta demodulación basada en DRMS (señal de referencia de demodulación) que se transmite usando un puerto de antena #5 a través del 5º símbolo OFDM (de DwPTS) dentro del 1º intervalo.
- para la nueva S para n-CP, no se soporta demodulación basada en DRMS.

15 En caso de E-PDCCH con el fin de mejorar el rendimiento de transmisión de los canales de control a través de una codificación previa específica de UE, se puede considerar principalmente transmisión basada en DRMS usando los puertos de antena #7 a #14 o un subconjunto de los mismos (basado en TM 9). En este caso, dado que no se soporta la demodulación basada en DMRS (de datos de DL) usando los puertos de antena #7 a #14 o un subconjunto de los mismos, puede no ser permitida tampoco una transmisión de E-PDCCH.

20 Por lo tanto, aunque un sistema TDD está configurado para usar el E-PDCCH, si no se permite usar una SF S la demodulación basada en DMRS usando los puertos de antena #7 a #14 o un subconjunto de los mismos, la presente invención propone aplicar Sol 2 (es decir, permite/supone transmisión de L-PDCCH solamente) a una SF

S. Por ejemplo, en caso de que el DwPTS esté configurado con una configuración S configurada con el número específico (por ejemplo, 3) de símbolos OFDM y la nueva S para e-CP, solamente se puede aplicar Sol 2 (a SF S) (es decir, solamente se puede permitir/suponer transmisión de L-PDCCH).

5 La Tabla 8 muestra un ejemplo en el que Sol 3 y la propuesta adicional antes mencionada se aplican a la Tabla 7. Los sombreados indican los casos en que se aplica el Caso #1 a la SF S (es decir, excepto recepción de E-PDCCH).

[Tabla 8]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en el enlace descendente			Prefijo cíclico extendido en el enlace descendente		
	DwPTS	Caso #1	Caso #2	DwPTS	Caso #1	Caso #2
0	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X
1	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	X	O
2	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O	$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O
3	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)	X	O	$25600 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O
4	$26336 \cdot T_s$ (12 símbolos)	X	O	$7680 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X
5	$6592 \cdot T_s$ (3 símbolos)	O	X	$20480 \cdot T_s$ (8 símbolos)	X	O
6	$19760 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O	$23040 \cdot T_s$ (9 símbolos)	X	O
7	$21952 \cdot T_s$ (10 símbolos)	X	O	$12800 \cdot T_s$ (5 símbolos)	O	X
8	$24144 \cdot T_s$ (11 símbolos)	X	O	-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$ (6 símbolos)	X	O	-	-	-

La FIG. 16 es un diagrama para explicar un ejemplo de una estación base, un retransmisor y un equipo de usuario aplicable a la presente invención.

10 Con referencia a la FIG. 16, un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir una estación base (BS) 110 y un equipo de usuario (UE) 120. En caso de que el sistema de comunicación inalámbrica incluya un retransmisor, la estación base o el equipo de usuario se pueden sustituir por el retransmisor.

15 La estación base 110 incluye un procesador 112, una memoria 114 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 116. El procesador 112 se puede configurar para implementar el procedimiento y/o los métodos propuestos por la presente invención. La memoria 114 está conectada al procesador 112 y configurada para almacenar diversa información relacionada con la operación del procesador 112. La unidad de RF 116 está conectada al procesador 112 y configurada para transmitir y/o recibir una señal de radio. El equipo de usuario 120 incluye un procesador 122, una memoria 124 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 126. El procesador 122 se puede configurar para implementar el procedimiento y/o los métodos propuestos por la presente invención. La memoria 124 está conectada al procesador 122 y configurada para almacenar diversa información relacionada con la operación del procesador 122. La unidad de RF 126 está conectada al procesador 122 y configurada para transmitir y/o recibir una señal de radio.

25 Las realizaciones mencionadas anteriormente corresponden a combinaciones de elementos y características de la presente invención en formas prescritas. Y, es capaz de considerar que los elementos o características respectivas son selectivas a menos que se mencione explícitamente. Cada uno de los elementos o características se pueden implementar en una forma que no se puede combinar con otros elementos o características. Además, es capaz de implementar una realización de la presente invención combinando elementos y/o características juntas en parte. Se puede modificar una secuencia de operaciones explicadas para cada realización de la presente invención. Algunas configuraciones o características de una realización se pueden incluir en otra realización o se pueden sustituir para

configuraciones o características correspondientes de otra realización. Y, es fácilmente comprensible que una realización se configure combinando reivindicaciones que no tienen relación de cita explícita en las reivindicaciones adjuntas juntas o se pueden incluir como nuevas reivindicaciones mediante la modificación después de presentar una solicitud.

5 En esta especificación, las realizaciones de la presente invención se describen centrándose en las relaciones de transmisión/recepción de señal entre un retransmisor y una estación base. La relación de transmisión/recepción de señal se expande de manera idéntica/similar a la relación de transmisión/recepción de señal entre un equipo de usuario y una estación base o entre un equipo de usuario y un retransmisor. En esta descripción, una operación explicada como se realiza por una estación base se puede realizar ocasionalmente por un nodo superior de la
10 estación base. En particular, en una red construida con una pluralidad de nodos de red incluyendo una estación base, es evidente que diversas operaciones realizadas para comunicación con un equipo de usuario se pueden realizar por una estación base u otras redes excepto la estación base. En este caso, 'estación base' se puede sustituir por tal terminología como una estación fija, un Nodo B, un eNodo B (eNB), un punto de acceso y similares. Y, 'equipo de usuario (UE)' se puede sustituir por tal terminología como un terminal, una estación móvil (MS), una
15 estación de abonado móvil (MSS) y similares.

Las realizaciones de la presente invención se pueden implementar usando diversos medios. Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención se pueden implementar usando hardware, microprogramas, software y/o cualesquiera combinaciones de los mismos. En el caso de implementación mediante hardware, un método según cada realización de la presente invención se puede implementar por al menos uno seleccionado del grupo que
20 consta de ASIC (circuitos integrados de aplicaciones específicas), DSP (procesadores digitales de señal), DSPD (dispositivos digitales de procesamiento de señal), PLD (dispositivos de lógica programable), FPGA (agrupaciones de puertas programables en campo), procesador, controlador, microcontrolador, microprocesador y similares.

En el caso de implementación mediante microprogramas o software, un método según cada realización de la presente invención se puede implementar mediante módulos, procedimientos y/o funciones para realizar las
25 funciones u operaciones explicadas anteriormente. Un código de software se almacena en una unidad de memoria y entonces es accionable por un procesador. La unidad de memoria se proporciona dentro o fuera del procesador para intercambiar datos con el procesador a través de los medios bien conocidos por el público.

Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado en la presente memoria con referencia a las realizaciones preferidas de la misma, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer diversas modificaciones y
30 variaciones dentro de la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. De esta manera, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención que quedan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes. Y, es fácilmente comprensible que una realización se configura combinando reivindicaciones que no tienen relación de cita explícita en las reivindicaciones adjuntas juntas o se pueden incluir como nuevas reivindicaciones mediante la modificación después de la presentación de una solicitud.

35 **Aplicabilidad industrial**

Por consiguiente, la presente invención se puede usar por un dispositivo de equipo de usuario, una estación base, o un dispositivo diferente de un sistema de comunicación móvil inalámbrica. Específicamente, la presente invención se puede aplicar a un método de transmisión de una información de control de UL y un aparato para el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un método de recepción de una señal de control de enlace descendente por un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división de tiempo, TDD, el método que comprende:

5 recibir una señal de enlace descendente a través de un periodo de enlace descendente en una subtrama específica que comprende el periodo de enlace descendente, un periodo de guarda, y un periodo de enlace ascendente,

en donde una combinación del periodo de enlace descendente, el periodo de guarda, y el periodo de enlace ascendente se da usando información de configuración para la subtrama específica,

10 en donde si la información de configuración se da de manera que una longitud del periodo de enlace descendente es mayor que un valor específico, un proceso de detección para un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, de un primer tipo se realiza en la subtrama específica,

15 en donde si la información de configuración se da de manera que la longitud del periodo de enlace descendente es menor o igual que un valor específico, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta y un proceso de detección para un PDCCH de un segundo tipo se realiza en la subtrama específica,

en donde el PDCCH del primer tipo indica un PDCCH configurado dentro de una región de recursos que comienza desde un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, de orden N en una subtrama, y el PDCCH del segundo tipo indica un PDCCH configurado dentro de una región de recursos de símbolos OFDM de orden 0 a N-1 en una subtrama, y

20 en donde N es un número entero de 2 o más.

2. El método de la reivindicación 1, en donde un prefijo cíclico, CP, extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 6 símbolos OFDM.

25 3. El método de la reivindicación 1, en donde un CP extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

en donde si la información de configuración corresponde a #1, #2, #3, #5 o #6, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y

30 en donde si la información de configuración corresponde a #0, #4 o #7, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

4. El método de la reivindicación 1, en donde un prefijo cíclico, CP, normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 3 símbolos OFDM.

35 5. El método de la reivindicación 1, en donde un prefijo cíclico, CP, normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

en donde si la información de configuración corresponde a #1 a #4 o #6 a #9, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y

5 en donde si la información de configuración corresponde a #0 o #5, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

6. Un dispositivo de comunicación (120) configurado para operar en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división de tiempo, TDD, el dispositivo de comunicación (120) que comprende:

una unidad de radiofrecuencia, RF, (126); y

10 un procesador (122),

en donde el procesador (122) está configurado para recibir una señal de enlace descendente a través de un periodo de enlace descendente en una subtrama específica que comprende el periodo de enlace descendente, un periodo de guarda, y un periodo de enlace ascendente,

15 en donde una combinación del periodo de enlace descendente, el periodo de guarda, y el periodo de enlace ascendente se da usando información de configuración para la subtrama específica,

en donde si la información de configuración se da de manera que una longitud del periodo de enlace descendente es mayor que un valor específico, un proceso de detección para un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, de un primer tipo se realiza en la subtrama específica,

20 en donde si la información de configuración se da de manera que la longitud del periodo de enlace descendente es menor o igual que el valor específico, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta y el proceso de detección para un PDCCH de un segundo tipo se realiza en la subtrama específica,

25 en donde el PDCCH del primer tipo indica un PDCCH configurado dentro de una región de recursos que comienza desde el símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, de orden N en una subtrama, y el PDCCH del segundo tipo indica un PDCCH configurado dentro de una región de recursos de símbolos OFDM de orden 0 a N-1 en una subtrama, y

en donde N es un número entero de 2 o más.

7. El dispositivo de comunicación (120) de la reivindicación 6, en donde un prefijo cíclico, CP, extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 6 símbolos OFDM.

30 8. El dispositivo de comunicación (120) de la reivindicación 6, en donde un CP extendido está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	8
2	9
3	10
4	3
5	8
6	9
7	5

en donde si la información de configuración corresponde a #1, #2, #3, #5 o #6, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y

5 en donde si la información de configuración corresponde a #0, #4 o #7, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

9. El dispositivo de comunicación (120) de la reivindicación 6, en donde un prefijo cíclico, CP, normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y el valor específico es 3 símbolos OFDM.

10 El dispositivo de comunicación (120) de la reivindicación 6, en donde un prefijo cíclico, CP, normal está configurado para una transmisión de enlace descendente, y la longitud del periodo de enlace descendente se da por una tabla siguiente según la información de configuración:

Información de configuración	Longitud de periodo de enlace descendente (el número de símbolos OFDM)
0	3
1	9
2	10
3	11
4	12
5	3
6	9
7	10
8	11
9	6

en donde si la información de configuración corresponde a #1 a #4 o #6 a #9, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se realiza en la subtrama específica, y

15 en donde si la información de configuración corresponde a #0 o #5, el proceso de detección para el PDCCH del primer tipo se salta en la subtrama específica.

FIG. 1

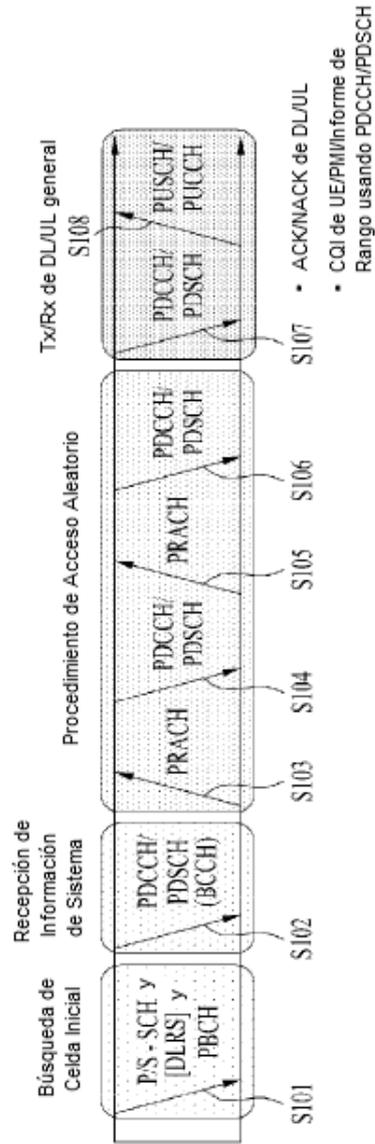


FIG. 2

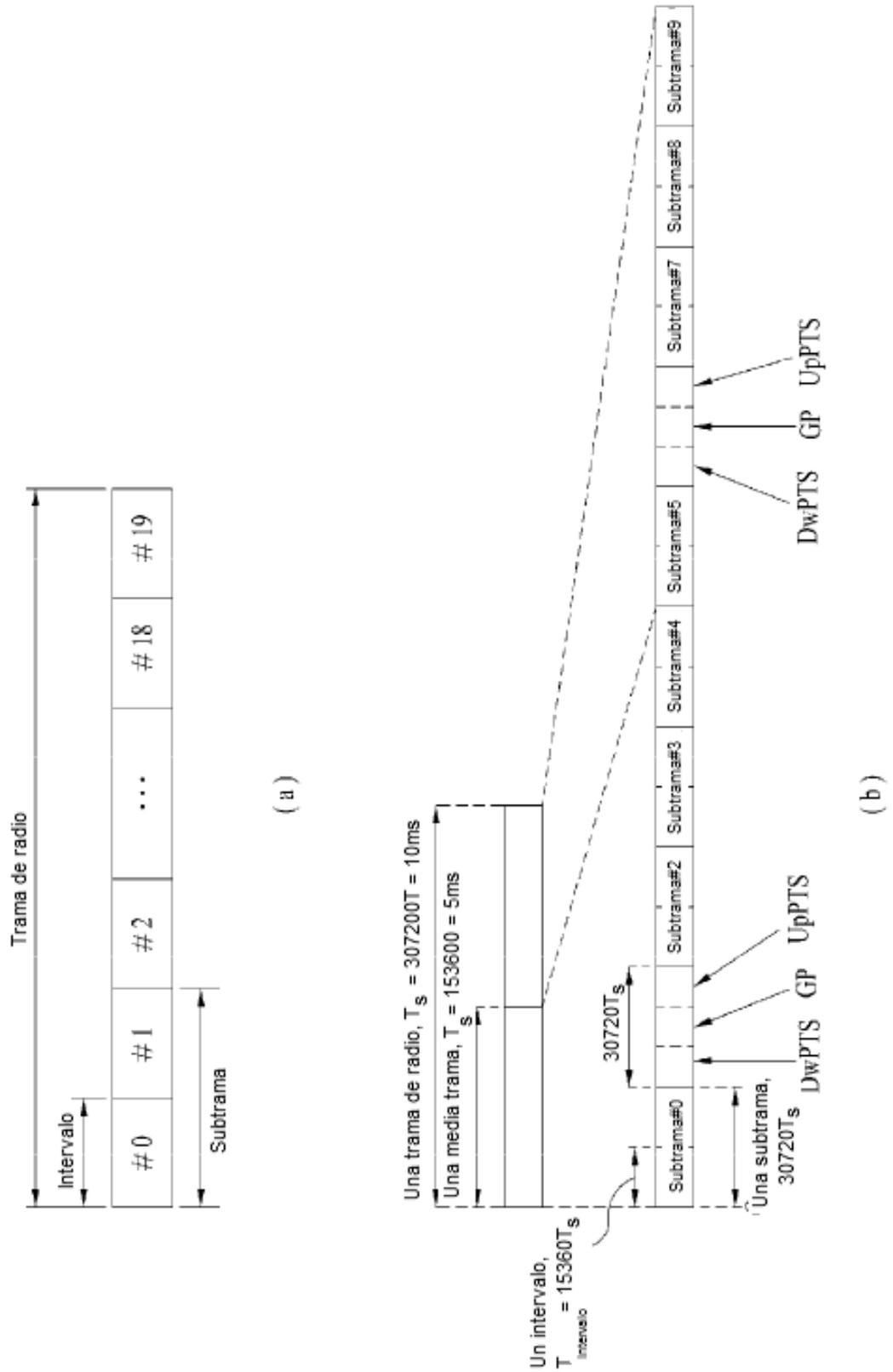


FIG. 3

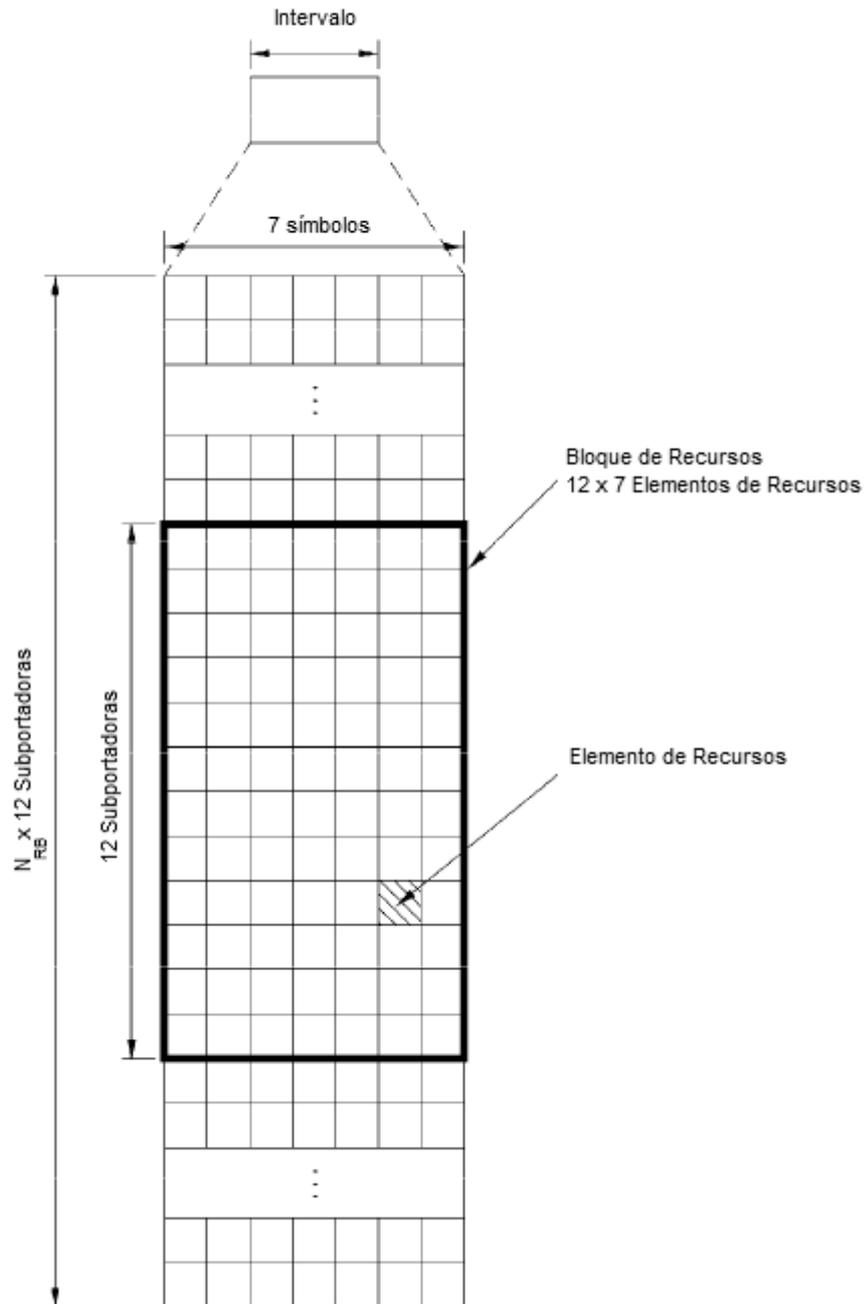


FIG. 4

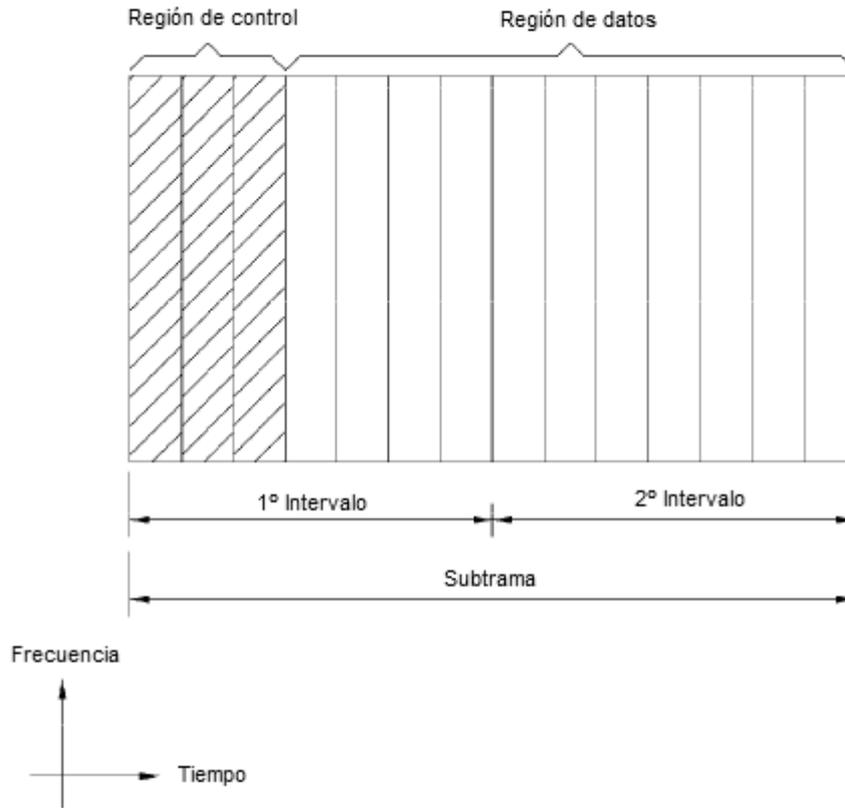


FIG. 5

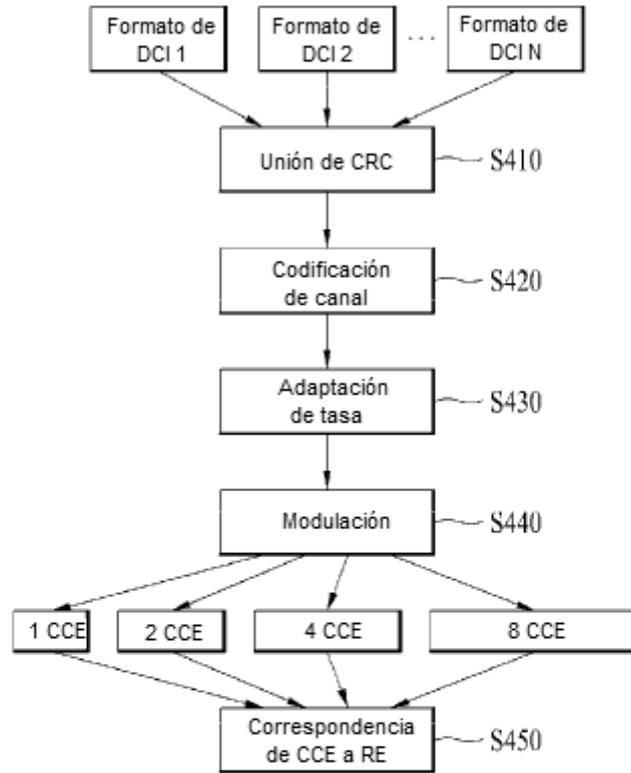


FIG. 6

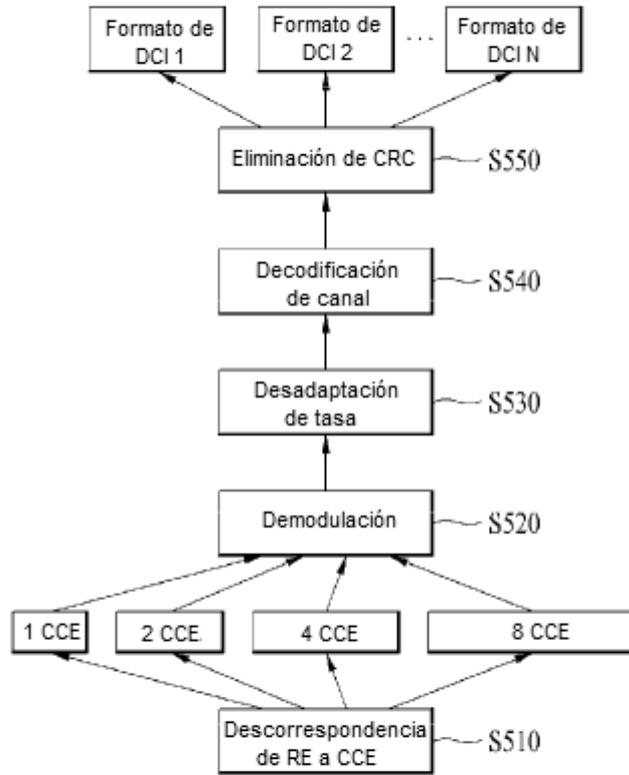


FIG. 7

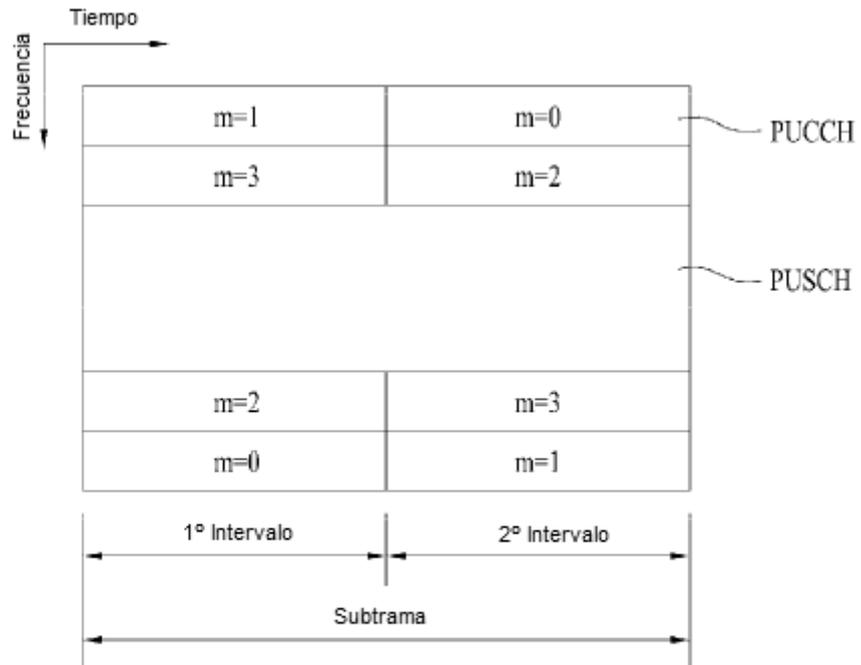


FIG. 9

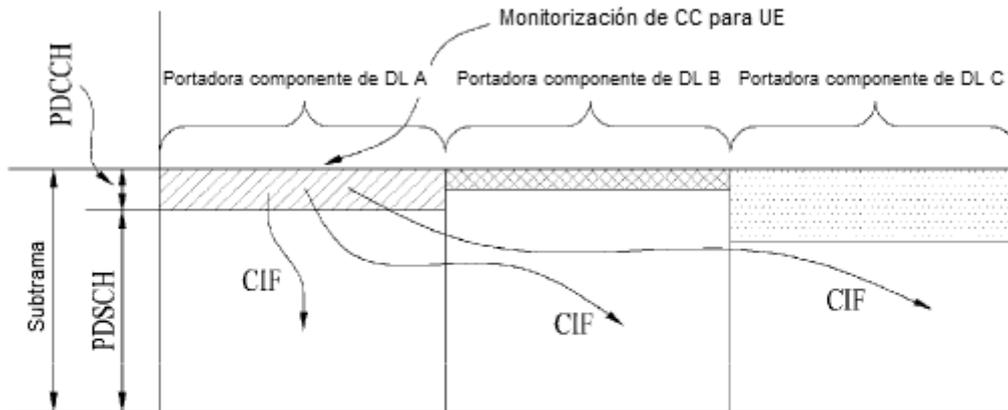


FIG. 10

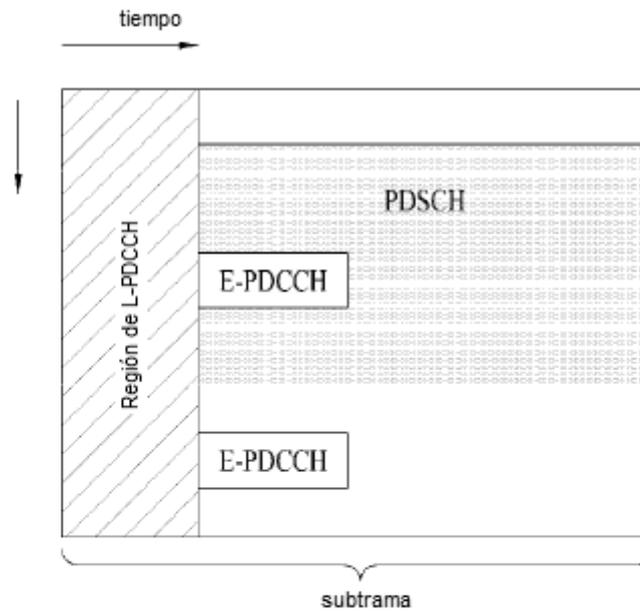


FIG. 11

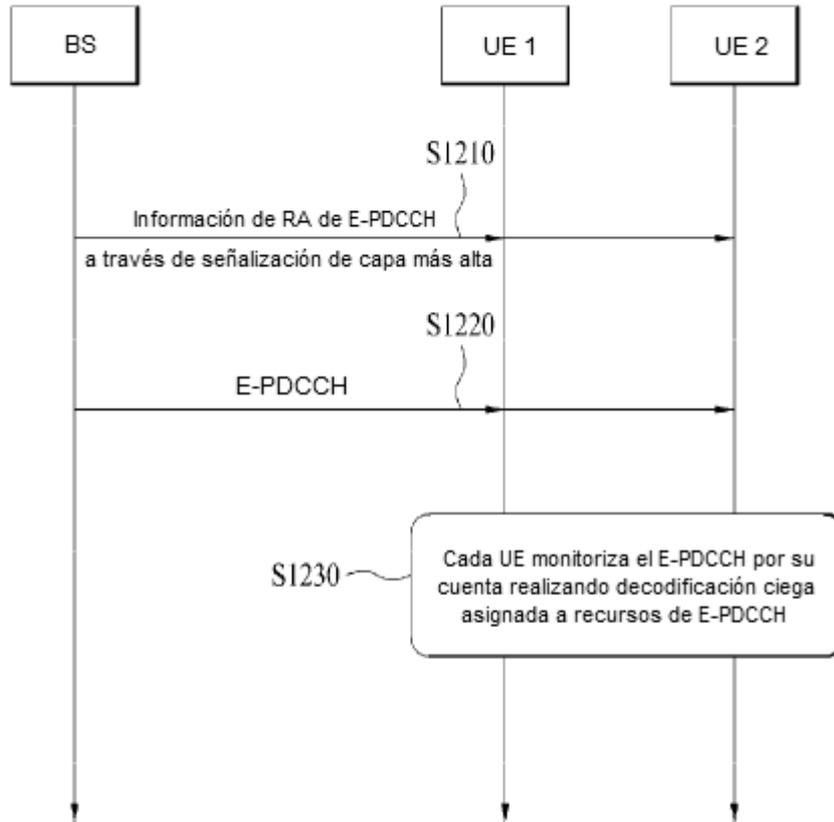


FIG. 12

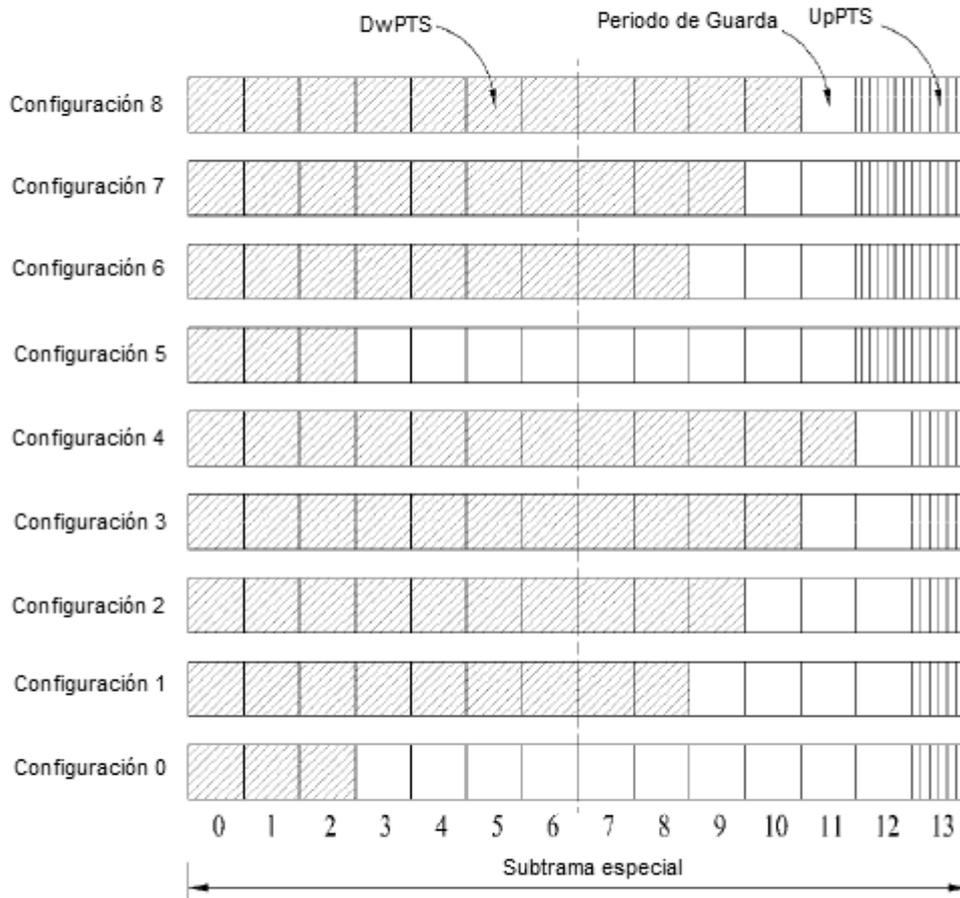


FIG. 13

SF#0	SF#1	SF#2	SF#3	SF#4	SF#5	SF#6	SF#7	SF#8	SF#9
D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
①	②				①	②			

①: intento de detectar el PDCCH (S-PDCCH) para una SF especial

②: en caso de detectar el S-PDCCH, recepción de señal PDSCH o transmisión de señal PUSCH en U correspondiente a una SF especial

FIG. 14

SF#0	SF#1	SF#2	SF#3	SF#4	SF#5	SF#6	SF#7	SF#8	SF#9
D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
①	②				①	②			

①: según la configuración, intento de detectar L-PDCCH y/o E-PDCCH

②: posible intentar detectar el PDCCH bajo la suposición de que no se transmite el E-PDCCH. En particular, posible intentar detectar L-PDCCH solamente

FIG. 15

SF#0	SF#1	SF#2	SF#3	SF#4	SF#5	SF#6	SF#7	SF#8	SF#9
X	S	X	X	X	X	S(X)	X	X	X
①						(①)			

X: según la configuración de UL-DL, configurado a U o D, respectivamente

①: Detección de E-PDCCH se realiza selectivamente según la configuración de SF especial o longitud de DwPTS

FIG. 16

