

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 076**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04B 7/024** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2013 PCT/KR2013/000457**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13109109**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2013 E 13738746 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2806573**

54 Título: **Método de recepción de información de control y dispositivo para lo mismo**

30 Prioridad:

**20.01.2012 US 201261588664 P**

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

**08.07.2019**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**YANG, SUCKCHEL;  
SEO, DONGYOUN;  
AHN, JOONKUI;  
SEO, HANBYUL y  
KIM, KIJUN**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 719 076 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 de recepción de información de control y dispositivo para lo mismo

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método para transmitir y recibir información de control y un dispositivo para lo mismo.

**10 Antecedentes de la técnica**

Se han desplegado ampliamente sistemas de comunicación inalámbrica para proporcionar diversos tipos de servicios de comunicación que incluyen servicios de voz y de datos. En general, un sistema de comunicación inalámbrica es un sistema de acceso múltiple que soporta comunicación entre múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.) entre los múltiples usuarios. El sistema de acceso múltiple puede adoptar un esquema de acceso múltiple tal como Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), o Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA).

El documento 3GPP R1-104753 analiza decodificación ciega de PDCCH en agregación de portadora.

El documento 3GPP R1-113147 analiza mejoras de control de enlace de bajada para CoMP intra- e inter-célula.

**25 Divulgación**

**Problema técnico**

Un objeto de la presente invención ideado para resolver el problema radica en un método para transmitir y recibir de manera eficaz información de control en un sistema de comunicación inalámbrica y un dispositivo para lo mismo. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para transmitir y recibir de manera eficaz datos de enlace de bajada en un sistema de comunicación inalámbrica.

Los problemas técnicos resueltos por la presente invención no están limitados a los problemas técnicos anteriores y los expertos en la materia pueden entender otros problemas técnicos a partir de la siguiente descripción.

**Solución técnica**

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Se exponen realizaciones específicas de la invención en las reivindicaciones dependientes.

En un aspecto de la presente divulgación, se proporciona en el presente documento un método para recibir información de control acerca de un conjunto multi-punto coordinado (CoMP) que incluye una primera célula y una segunda célula de un punto de transmisión de servicio en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadora (CA), incluyendo el método: recibir información acerca de un tamaño de información de control a través de señalización de capa superior; y monitorizar una pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP en la primera célula del conjunto de CoMP y detectar la información de control, en el que los tamaños de información de los candidatos de información de control para cada célula se determinan para que tengan un mismo tamaño basándose en la información acerca del tamaño de información de control.

Preferentemente, la información de control puede generarse por bits de relleno cuando un tamaño real de la información de control es menor que el tamaño de información de control.

Preferentemente, el método puede incluir adicionalmente recibir datos a través de la segunda célula basándose en la información de control, en el que los datos se transmiten usando una parte de un ancho de banda completo de la segunda célula cuando un tamaño real de la información de control es mayor que el tamaño de información de control.

Preferentemente, la información de control puede comprender información de control común de modo de transmisión e información de control especializado de modo de transmisión, en el que un tamaño de la información de control común de modo de transmisión corresponde a un tamaño de información de control común de modo de transmisión para la primera célula y un tamaño de la información de control especializado de modo de transmisión se señala a través de la señalización de capa superior.

Preferentemente, la información de control puede ser información de control de enlace de bajada (DCI) y los

candidatos de canal de control pueden ser los candidatos de canal de control de enlace de bajada físico (PDCCH).

Preferentemente, la señalización de capa superior corresponde a señalización de control de recursos de radio (RRC).

5 En otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona en el presente documento un equipo de usuario (UE) configurado para recibir información de control acerca de un conjunto multi-punto coordinado (CoMP) que incluye una primera célula y una segunda célula de un punto de transmisión de servicio en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadora (CA), incluyendo el UE: un procesador; y un módulo de frecuencia  
10 de radio (RF), en el que el procesador está configurado para recibir información acerca de un tamaño de información de control a través de señalización de capa superior, para monitorizar una pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP en la primera célula del conjunto de CoMP y para detectar la información de control, en el que se determinan tamaños de información de los candidatos de información de control para cada célula para que tengan un mismo tamaño basándose en la información acerca del tamaño de información  
15 de control.

Preferentemente, la información de control puede generarse por bits de relleno cuando un tamaño real de la información de control es menor que el tamaño de información de control.

20 Preferentemente, el procesador puede estar configurado adicionalmente para recibir datos a través de la segunda célula basándose en la información de control, en el que los datos se transmiten usando una parte de un ancho de banda completo de la segunda célula cuando un tamaño real de la información de control es mayor que el tamaño de información de control.

25 Preferentemente, la información de control puede comprender información de control común de modo de transmisión e información de control especializado de modo de transmisión, en el que un tamaño de la información de control común de modo de transmisión corresponde a un tamaño de información de control común de modo de transmisión para la primera célula y un tamaño de la información de control especializado de modo de transmisión se señala a través de la señalización de capa superior.

30 Preferentemente, la información de control puede corresponder a DCI y los candidatos de canal de control pueden ser candidatos de PDCCH.

Preferentemente, la señalización de capa superior puede corresponder a señalización de RRC.

35 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, es posible transmitir y recibir de manera eficaz información de control en un sistema de comunicación inalámbrica. Específicamente, es posible transmitir y recibir de manera eficaz información de control de enlace de bajada en un sistema de comunicación inalámbrica.

40 Los efectos de la presente invención no están limitados a los efectos anteriormente descritos y otros efectos que no están descritos en el presente documento se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción.

**Descripción de los dibujos**

45 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

50 La Figura 1 ilustra canales físicos usados en un sistema de 3GPP LTE y un método de transmisión de señal convencional que usa el mismo;

La Figura 2 ilustra una estructura de trama de radio;

55 La Figura 3 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de enlace de bajada;

La Figura 4 ilustra una estructura de subtrama de enlace de bajada;

La Figura 5 ilustra un procedimiento a través del cual un eNB configura un PDCCH;

60 La Figura 6 ilustra un procedimiento a través del cual un UE procesa un PDCCH;

La Figura 7 ilustra una estructura de subtrama de enlace de subida;

65 La Figura 8 ilustra un sistema de comunicación de agregación de portadora (CA);  
La Figura 9 ilustra planificación cuando se agrega una pluralidad de portadoras;

La Figura 10 ilustra un sistema de CoMP basado en CA;

5 La Figura 11 ilustra un método para transmitir información de control en un punto de transmisión de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las Figuras 12 y 13 ilustran métodos para recibir información de control en un UE de acuerdo con una realización de la presente invención; y

10 La Figura 14 ilustra una BS y un UE a los que son aplicables la presente invención.

**Mejor modo**

15 Las realizaciones de la presente invención son aplicables a una diversidad de tecnologías de acceso inalámbricas tales como Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), y Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA). CDMA puede implementarse como una tecnología de radio tal como Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA) o CDMA2000. TDMA puede implementarse como una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM)/Servicio General de Paquetes de Radio (GPRS)/Tasas de datos Mejoradas para la Evolución de GSM (EDGE). OFDMA puede implementarse como una tecnología de radio tal como Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (Fidelidad inalámbrica (Wi-Fi)), IEEE 802.16 (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX)), IEEE 802.20, UTRA Evolucionada (E-UTRA). UTRA es una parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) es una parte de UMTS Evolucionado (E-UMTS) que usa E-UTRA, que emplea OFDMA para enlace de bajada y SC-FDMA para enlace de subida. LTE-Avanzada (LTE-A) es una evolución de 3GPP LTE. Aunque la siguiente descripción se proporciona centrándose en 3GPP LTE/LTE-A para clarificar la descripción, esto es puramente ejemplar y por lo tanto no debería interpretarse como que limita la presente invención.

30 En un sistema de comunicación inalámbrica, un UE recibe información desde una BS en el enlace de bajada (DL) y transmite información a la BS en el enlace de subida (UL). La información transmitida/recibida entre el UE y BS incluye datos y diversos tipos de información de control, y diversos canales físicos están presentes de acuerdo con el tipo/fin de información transmitida/recibida entre el UE y BS.

35 La Figura 1 ilustra canales físicos usados en un sistema de 3GPP LTE y un método de transmisión de señal que usa los mismos.

40 Cuando se enciende o cuando un UE entra inicialmente en una célula, el UE realiza búsqueda de célula inicial que implica sincronización con una BS en la etapa S101. Para búsqueda de célula inicial, el UE se sincroniza con la BS y obtiene información tal como un identificador de célula (ID) recibiendo un canal de sincronización primario (P-SCH) y un canal de sincronización secundario (S-SCH) de la BS. A continuación el UE puede recibir información de difusión de la célula en un canal de difusión físico (PBCH). Mientras tanto, el UE puede comprobar un estado de canal de enlace de bajada recibiendo una señal de referencia de enlace de bajada (DL RS) durante la búsqueda de célula inicial.

50 Después de la búsqueda de célula inicial, el UE puede obtener información de sistema más específica recibiendo un canal de control de enlace de bajada físico (PDCCH) y recibiendo un canal compartido de enlace de bajada físico (PDSCH) basándose en información del PDCCH en la etapa S102.

55 El UE puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio para acceder a la BS en las etapas S103 a S106. Para acceso aleatorio, el UE puede transmitir un preámbulo a la BS en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) (S103) y recibir un mensaje de respuesta para el preámbulo en un PDCCH y un PDSCH que corresponde al PDCCH (S104). En el caso de acceso aleatorio basado en contienda, el UE puede realizar un procedimiento de resolución de contienda transmitiendo adicionalmente el PRACH (S105) y recibiendo un PDCCH y un PDSCH que corresponde al PDCCH (S106).

60 Después del procedimiento anterior, el UE puede recibir un PDCCH/PDSCH (S107) y transmitir un canal compartido de enlace de subida físico (PUSCH)/canal de control de enlace de subida físico (PUCCH) (S108), como un procedimiento de transmisión de señal de enlace de bajada/enlace de subida general. En este punto, la información de control transmitida desde el UE a la BS se denomina información de control de enlace de subida (UCI). La UCI puede incluir una señal de acuse de recibo (ACK)/ACK-negativo (ACK/NACK de HARQ) de repetición y solicitud automática híbrida (HARQ), una solicitud de planificación (SR), información de estado de canal (CSI), etc. La CSI incluye un indicador de calidad de canal (CQI), un índice de matriz de precodificación (PMI), un indicador de clasificación (RI), etc. Mientras que la UCI se transmite a través de un PUCCH en general, puede transmitirse a través de un PUSCH cuando necesitan transmitirse simultáneamente información de control y datos de tráfico. La

UCI puede transmitirse aperiódicamente a través de un PUSCH en la solicitud/instrucción de una red.

La Figura 2 ilustra una estructura de trama de radio. En un sistema de comunicación por paquetes inalámbrico de OFDM celular, se realiza transmisión de paquetes de datos de enlace de subida/enlace de bajada en una base subtrama a subtrama. Una subtrama se define como un intervalo de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos de OFDM. LTE(-A) soporta una estructura de trama de radio de tipo 1 para FDD (dúplex por división de frecuencia) y una estructura de trama de radio de tipo 2 para TDD (dúplex por división en el tiempo).

La Figura 2(a) ilustra una estructura de trama de radio de tipo 1. Una subtrama de enlace de bajada incluye 10 subtramas cada una de las cuales incluye 2 intervalos en el dominio del tiempo. Un tiempo para transmitir una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por ejemplo, cada subtrama tiene una longitud de 1 ms y cada intervalo tiene una longitud de 0,5 ms. Un intervalo incluye una pluralidad de símbolos de OFDM en el dominio del tiempo e incluye una pluralidad de bloques de recursos (RB) en el dominio de la frecuencia. Puesto que el enlace de bajada usa OFDM en LTE(-A), un símbolo de OFDM representa un periodo de símbolo. El símbolo de OFDM puede denominarse un símbolo de SC-FDMA o periodo de símbolo. Un RB como una unidad de asignación de recursos puede incluir una pluralidad de subportadoras consecutivas en un intervalo.

El número de símbolos de OFDM incluidos en un intervalo puede depender de la configuración de Prefijo Cíclico (CP). Cuando un símbolo de OFDM está configurado con el CP normal, por ejemplo, el número de símbolos de OFDM incluidos en un intervalo puede ser 7. Cuando un símbolo de OFDM está configurado con el CP extendido, el número de símbolos de OFDM incluidos en un intervalo puede ser 6. Cuando un estado de canal es inestable, tal como un caso en el que un UE se mueve a una alta velocidad, el CP extendido puede usarse para reducir la interferencia inter-símbolo.

Cuando se usa el CP normal, una subtrama incluye 14 símbolos de OFDM puesto que un intervalo tiene 7 símbolos de OFDM. Los primeros tres símbolos de OFDM como máximo en cada subtrama pueden asignarse a un PDCCH y los símbolos de OFDM restantes pueden asignarse a un PDSCH.

La Figura 2(b) ilustra una estructura de trama de radio de tipo 2. La trama de radio de tipo 2 incluye 2 semi tramas. Cada semi trama incluye 5 subtramas. Una subtrama puede ser una de una subtrama de enlace de bajada, una subtrama de enlace de subida y una subtrama especial. La subtrama especial puede usarse como una subtrama de enlace de bajada o una subtrama de enlace de subida de acuerdo con la configuración de TDD. La subtrama especial incluye un intervalo de tiempo piloto de enlace de bajada (DwPTS), un periodo de guarda (GP), y un intervalo de tiempo piloto de enlace de subida (UpPTS). El DwPTS se usa para búsqueda de célula inicial, sincronización o estimación de canal en un UE. El UpPTS se usa para estimación de canal en una BS y adquisición de sincronización de transmisión de UL en un UE. El GP elimina interferencia de UL provocada por retardo de múltiples trayectorias de una señal de DL entre un UL y un DL. La Tabla 1 muestra configuraciones de UL-DL de subtramas en una trama de radio en el modo de TDD.

[Tabla 1]

Configuración enlace de subidade subida-enlace de bajadade bajada	Periodicidad de punto de conmutación de enlace de bajadade bajada a enlace de subidade subida	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

En la Tabla 1, D indica una subtrama de enlace de bajada, U indica una subtrama de enlace de subida y S indica una subtrama especial. La subtrama especial incluye DwPTS, GP y UpPTS. La Tabla 2 muestra configuraciones de subtrama especial.

[Tabla 2]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en enlace de bajada			Prefijo cíclico extendido en enlace de bajada		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Prefijo cíclico normal en enlace de subidada subida	Prefijo cíclico extendido en enlace de subidada subida		Prefijo cíclico normal en enlace de subidada subida	Prefijo cíclico extendido en enlace de subidada subida
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-		

5 La estructura de trama de radio es ejemplar y el número de subtramas, el número de intervalos y el número de símbolos en una trama de radio puede variar

La Figura 3 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de enlace de bajada.

10 Haciendo referencia a la Figura 3, un intervalo de enlace de bajada incluye una pluralidad de símbolos de OFDM en el dominio del tiempo. Un intervalo de enlace de bajada puede incluir 7 símbolos de OFDM, y un bloque de recursos (RB) puede incluir 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia en la Figura 3. Sin embargo, la presente invención no está limitada a lo mismo. Cada elemento en la cuadrícula de recursos se denomina como un elemento de recurso (RE). Un RB incluye 12x7 RE. El número  $N_{DL}$  de RB incluidos en el intervalo de enlace de bajada depende de un ancho de banda de transmisión de enlace de bajada. La estructura de un intervalo de enlace de  
15 subida puede ser la misma que la del intervalo de enlace de bajada.

La Figura 4 ilustra una estructura de subtrama de enlace de bajada.

20 Haciendo referencia a la Figura 4, una subtrama incluye una pluralidad de (por ejemplo 2) regiones de tiempo multiplexadas de acuerdo con TDD (Multiplexación de División en el Tiempo). La región de tiempo puede usarse para transmitir una señal de control. La segunda región de tiempo puede usarse para transmitir una señal de datos.

25 La primera región de tiempo puede denominarse como una región de control y la segunda región de tiempo puede denominarse como una región de datos por conveniencia. Específicamente, un máximo de tres (cuatro) símbolos de OFDM localizados en una porción delantera de un primer intervalo en una subtrama corresponden a una región de control a la que está asignado un canal de control. Los símbolos de OFDM restantes corresponden a una región de datos a la que está asignado un canal compartido de enlace de bajada físico (PDSCH). Una unidad de recurso básico de la región de datos es un RB. Ejemplos de canales de control de enlace de bajada usados en LTE incluyen un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH), un canal de control de enlace de bajada físico (PDCCH), un canal de indicador de ARQ híbrido físico (PHICH), etc. El PCFICH se transmite en un primer símbolo  
30 de OFDM de una subtrama y lleva información con respecto al número de símbolos de OFDM usados para transmisión de canales de control en la subtrama. El PHICH es una respuesta de transmisión de enlace de subida y lleva una señal de acuse de recibo (ACK)/no acuse de recibo (NACK) de HARQ. La información de control transmitida a través del PDCCH se denomina como información de control de enlace de bajada (DCI). La DCI  
35 incluye información de planificación de enlace de subida o enlace de bajada o comandos de control de potencia de transmisión de enlace de subida para un grupo de UE arbitrario.

40 Los formatos 0, 3, 3A y 4 para enlace de subida y los formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B y 2C para enlace de bajada se definen como formatos de DCI. El tipo de campo de información, el número de campos de información y el número de bits de cada bit de información dependen del formato de DCI. Por ejemplo, los formatos de DCI incluyen

de manera selectiva información tal como bandera de salto, asignación de RB, MCS (Esquema de Codificación de Modulación), RV (Versión de Redundancia), NDI (Nuevo Indicador de Datos), TPC (Control de Potencia de Transmisión), número de proceso de HARQ, confirmación de PMI (Indicador de Matriz de Precodificación) según sea necesario. Por consiguiente, el tamaño de información de control mapeado a un formato de DCI depende del formato de DCI. Un formato de DCI arbitrario puede usarse para transmitir dos o más tipos de información de control. Por ejemplo, se usan los formatos 0/1A de DCI para llevar el formato 0 de DCI o el formato 1 de DCI y se discriminan entre sí por un campo de bandera.

Un PDCCH puede llevar un formato de transporte y una asignación de recursos de un canal compartido de enlace de bajada (DL-SCH), información de asignación de recursos de un canal compartido de enlace de subida (UL-SCH), información de radiobúsqueda en un canal de radio búsqueda (PCH), información de sistema en el DL-SCH, información sobre asignación de recursos de un mensaje de control de capa superior tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida en el PDSCH, un conjunto de comandos de control de potencia de Tx en UE individuales en un grupo de UE arbitrario, un comando de control de potencia de Tx, información sobre la activación de una voz sobre IP (VoIP), etc. Una pluralidad de PDCCH pueden transmitirse en una región de control. El UE puede monitorizar la pluralidad de PDCCH. El PDCCH se transmite en una agregación de uno o varios elementos de canal de control (CCE) consecutivos. El CCE es una unidad de asignación lógica usada para proporcionar al PDCCH con una tasa de codificación basada en un estado de un canal de radio. El CCE corresponde a una pluralidad de grupos de elementos de recursos (REG). Un formato del PDCCH y el número de bits del PDCCH disponible se determinan por el número de CCE. La BS determina un formato de PDCCH de acuerdo con la DCI a transmitirse al UE, y anexa una comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la información de control. La CRC se enmascara con un identificador único (denominado como un identificador temporal de red de radio (RNTI)) de acuerdo con un propietario o uso del PDCCH. Si el PDCCH es para un UE específico, un identificador único (por ejemplo, célula-RNTI (C-RNTI)) del UE puede enmascararse en la CRC. Como alternativa, si el PDCCH es para un mensaje de radiobúsqueda, un identificador de radiobúsqueda (por ejemplo, radiobúsqueda-RNTI (P-RNTI)) puede enmascararse en la CRC. Si el PDCCH es para información de sistema (más específicamente, un bloque de información de sistema (SIB)), un RNTI de información de sistema (SI-RNTI) puede enmascararse en la CRC. Cuando el PDCCH es para una respuesta de acceso aleatorio, un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI) puede enmascararse en la CRC.

Un PDCCH lleva un mensaje conocido como DCI y la DCI incluye información acerca de asignación de recursos para un UE o grupo de UE e información de control. En general, una pluralidad de PDCCH puede transmitirse en una única subtrama. Cada PDCCH se transmite usando uno o más elementos de canal de control (CCE) y cada CCE corresponde a 9 conjuntos de grupos de elementos de recursos (REG). Un REG corresponde a 4 RE. Se mapean 4 símbolos de QPSK a un REG. Los RE asignados a una señal de referencia no están incluidos en un REG, y por lo tanto el número de REG en un símbolo de OFDM dado varía de acuerdo con si está presente una señal de referencia específica de célula. El concepto de REG (es decir mapeo basado en grupo, incluyendo cada grupo 4 RE) se usa para otros canales de control de enlace de bajada (PCFICH y PHICH). Es decir, se usa un REG como una unidad de recurso básico de una región de control. Se soportan 4 formatos de PDCCH como se muestra en la Tabla 3.

[Tabla 3]

formato de PDCCH	número de CCE	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 secuencialmente. Para simplificar un proceso de decodificación, puede iniciarse transmisión de un PDCCH que tiene un formato que incluye n CCE usando tantos CCE como un múltiplo de n. El número de CCE usados para transmitir un PDCCH específico se determina por una BS de acuerdo con la condición de canal. Por ejemplo, si un PDCCH es para un UE que tiene un canal de enlace de bajada de alta calidad (por ejemplo un canal cerca de la BS), únicamente puede usarse un CCE para transmisión de PDCCH. Sin embargo, para un UE que tiene un canal pobre (por ejemplo un canal cerca de un borde de célula), pueden usarse 8 CCE para transmisión de PDCCH para obtener suficiente robustez. Además, un nivel de potencia del PDCCH puede controlarse de acuerdo con la condición de canal.

LTE define posiciones de CCE en un conjunto limitado en el que los PDCCH pueden posicionarse para cada UE. Las posiciones de CCE en un conjunto limitado que el UE necesita monitorizar para detectar el PDCCH asignado al mismo pueden denominarse como 'espacio de búsqueda (SS)'. En LTE, un SS tiene un tamaño que depende del formato de PDCCH. Se define un espacio de búsqueda específico de UE (USS) y un espacio de búsqueda común (CSS). El USS se establece por UE y el CSS se establece igualmente para los UE. El USS y el CSS pueden solaparse para un UE predeterminado. En el caso de SS considerablemente pequeño, cuando algunas posiciones de CCE se

asignan en un SS para un UE específico, no hay CCE restante. Por consiguiente, una BS puede no hallar recursos de CCE para usarse para transmitir PDCCH a todos los UE disponibles en una subtrama predeterminada. Para minimizar la posibilidad de que el bloqueo anteriormente descrito continúe en la siguiente trama, una secuencia de saltos específica de UE se aplica al punto de inicio del USS.

5 La Tabla 4 muestra tamaños del USS y CSS.

[Tabla 4]

formato de PDCCH	Número de CCE (n)	Número de candidatos en CSS	Número de candidatos en USS
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

10 Para controlar la carga computacional de decodificación ciega basándose en el número de procesos de decodificación ciega a un nivel apropiado, no se requiere que el UE busque de manera simultánea todos los formatos de DCI definidos. En general, el UE busca formatos 0 y 1A en todo momento en el USS. Los formatos 0 y 1A tienen el mismo tamaño y se discriminan entre sí por una bandera en un mensaje. El UE puede necesitar recibir un formato adicional (por ejemplo formato 1, 1B o 2 de acuerdo con el modo de transmisión de PDSCH establecido por una BS). El UE busca los formatos 1A y 1C en el CSS. Adicionalmente, el UE puede establecer buscar el formato 3 o 3A. Los formatos 3 y 3A tienen el mismo tamaño que los formatos 0 y 1A y pueden discriminarse entre sí aleatorizando CRC con diferentes (comunes) identificadores en lugar de un identificador específico de UE. Los modos de transmisión para MIMO y el contenido de información de formatos de DCI se disponen a continuación.

20 Modo de transmisión

- Modo de transmisión 1: transmisión desde un único puerto de antena de estación base
- 25 • 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
- 30 • Modo de transmisión 5: MIMO de múltiples usuarios
- Modo de transmisión 6: precodificación de clasificación 1 de bucle cerrado
- 35 • Modo de transmisión 7: transmisión usando una señal de referencia específica de UE

Formato DCI

- 40 • Formato 0: concesiones de recursos para transmisión de PUSCH (enlace de subida)
- Formato 1: asignaciones de recursos para transmisión de PDSCH de única palabra de código (modos de transmisión 1, 2 y 7)
- 45 • Formato 1A: señalización compacta de asignaciones de recursos para un PDSCH de única palabra de código (todos los modos)
- Formato 1B: asignaciones de recursos compactas para PDSCH (modo 6) que usa precodificación de bucle cerrado de clasificación 1
- 50 • Formato 1C: asignaciones de recursos muy compactas para PDSCH (por ejemplo información de sistema de radiobúsqueda/difusión)
- Formato 1D: asignaciones de recursos compactas para PDSCH (modo 5) usando MIMO de múltiples usuarios
- 55 • Formato 2: asignaciones de recursos para PDSCH (modo 4) para operación de MIMO de bucle cerrado
- Formato 2A: asignaciones de recursos para PDSCH (modo 3) para operación de MIMO de bucle abierto



- Formato 3/3A: comandos de control de potencia para PUCCH y PUSCH con valores de ajuste de potencia de 2 bits/1 bit

5 Considerando la descripción anterior, el UE necesita realizar un máximo de 44 procesos de BD en una única subtrama. Puesto que comprobar el mismo mensaje con diferentes valores de CRC requiere únicamente baja complejidad computacional adicional, el proceso de comprobar el mismo mensaje con diferentes valores de CRC no se contabiliza para el número de procesos de BD.

10 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de configuración de un PDCCH en una BS.

Haciendo referencia a la Figura 5, la BS genera información de control de acuerdo con el formato de DCI. La BS puede seleccionar uno de una pluralidad de formatos de DCI (formatos de DCI 1, 2, ..., N) de acuerdo con información de control a enviarse a un UE. Una CRC para detección de error se anexa a la información de control generada de acuerdo con el formato de DCI en la etapa S410. La CRC se enmascara con un identificador (por ejemplo identificador temporal de red de radio (RNTI)) de acuerdo con el propietario o fin del PDCCH. En otras palabras, el PDCCH está aleatorizado con CRC con el identificador (por ejemplo RNTI).

La Tabla 5 muestra ejemplos del identificador que enmascara el PDCCH.

20 [Tabla 5]

Tipo	Identificador	Descripción
específico de UE	C-RNTI, C-RNTI temporal, C-RNTI semi-presente	usado para una identificación de UE única
común	P-RNTI	usado para mensaje de radiobúsqueda
	SI-RNTI	usado para información de sistema
	RA-RNTI	usado para respuesta de acceso aleatorio

25 El PDCCH lleva información de control para un UE específico cuando se usa C-RNTI, C-RNTI temporal (TC-RNTI) o C-RNTI de planificación semi-persistente (SPS C-RNTI) y lleva información de control común recibida por todos los UE en una célula cuando se usan otros RNTI. La codificación de canal se realiza en la información de control a la que se anexa la CRC para generar palabras de código codificadas en la etapa S420. Las palabras de código codificadas pueden estar adaptadas en tasa de acuerdo con el nivel de agregación de CCE asignado en la etapa S430. Las palabras de código codificadas se modulan para generar símbolos de modulación en la etapa S440. Los símbolos de modulación que corresponden a un PDCCH pueden tener un nivel de agregación de CCE de 1, 2, 4 u 8. Los símbolos de modulación se mapean a RE (mapeo de CCE a RE) en la etapa S450.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de procesamiento de un PDCCH por un UE.

35 Haciendo referencia a la Figura 6, el UE desmapea RE físicos a CCE (desmapeo de CCE a RE) en la etapa S510. Puesto que el UE no conoce el nivel de agregación de CCE en el que se recibirá el PDCCH, el UE demodula información de control por nivel de agregación de CCE en S520. El UE puede des-adaptar la tasa de la información de control demodulada en S530. En este caso, el UE puede des-adaptar la tasa de la información de control demodulada por formato de DCI (o tamaño de carga útil de DCI) puesto que el UE no conoce el formato de DCI (o tamaño de carga útil de DCI) de información de control que el UE necesita recibir. El UE realiza decodificación de canal en la información de control desaleatorizada de acuerdo con la tasa de código y comprueba la CRC para detectar un error en la etapa S540. Cuando no se detecta un error, el UE detecta el PDCCH del mismo. Cuando se detecta un error, el UE realiza continuamente decodificación ciega para otros niveles de agregación de CCE u otros formatos de DCI (o tamaños de carga útil de DCI). Tras detección del PDCCH del mismo, el UE desanexa la CRC de la información de control decodificada para obtener la información de control en la etapa S550.

45 Una pluralidad de PDCCH para una pluralidad de UE pueden transmitirse en una región de control de la misma subtrama. La BS no proporciona información acerca de las posiciones de los PDCCH en la región de control a los UE. Por consiguiente, un UE detecta el PDCCH del mismo monitorizando un conjunto de candidatos de PDCCH en la subtrama. En este punto, la monitorización hace referencia a operación de un UE para intentar decodificar candidatos de PDCCH recibidos de acuerdo con el formato de DCI. Esto se denomina como decodificación ciega o detección ciega. El UE identifica simultáneamente el PDCCH transmitido al mismo y decodifica información de control transmitida en el PDCCH a través de decodificación ciega. Por ejemplo, el UE desenmascara el PDCCH con un C-RNTI y, cuando no se detecta una CRC, se considera que el UE ha detectado satisfactoriamente el PDCCH.

55 Para reducir la tara de decodificación ciega, el número de formatos de DCI es menor que el número de tipos de información de control usando el PDCCH. Un formato de DCI incluye una pluralidad de campos de información. El

tipo de campo de información, el número de campos de información y el número de bits de cada campo de información depende del formato de DCI. Además, el tamaño de información de control mapeada a un formato de DCI depende del formato de DCI. Un formato de DCI arbitrario puede usarse para transmitir dos o más tipos de información de control.

5 La Tabla 6 muestra ejemplos de información de control transmitida a través del formato 0 de DCI. En la Tabla 6, los tamaños de bits de campo de información son ejemplares y la presente invención no está limitada a lo mismo.

[Tabla 6]

10

	Campo de información	Bit o bits
(1)	Diferenciación de bandera para formato 0/formato 1A	1
(2)	Bandera de salto	1
(3)	Asignación de bloque de recursos y asignación de recursos de salto	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil$
(4)	Esquema de modulación y codificación y versión de redundancia	5
(5)	Nuevo indicador de datos	1
(6)	Comando de TPC para PUSCH planificado	2
(7)	Desplazamiento cíclico para DM RS	3
(8)	Índice de UL (solo para TDD)	2
(9)	solicitud de CQI	1

15 El campo de bandera es una bandera de información para discriminar entre el formato 0 y formato 1 A. Es decir, el formato 0 de DCI y el formato 1A de DCI tienen el mismo tamaño de carga útil y se discriminan entre sí por campos de bandera. El tamaño de bits de la asignación de bloque de recurso y campo de asignación de recursos de salto puede variar de acuerdo con PUSCH de salto o PUSCH de no salto. El campo de asignación de bloque de recurso y asignación de recursos de salto para el PUSCH de no salto proporciona  $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil$  bits para asignación de recursos del primer intervalo en una subtrama de enlace de subida. En este punto,  $N_{RB}^{UL}$  indica el número de RB incluidos en un intervalo de enlace de subida y depende de un conjunto de ancho de banda de transmisión de enlace de subida en una célula. Por consiguiente, el tamaño de carga útil del formato 0 de DCI puede depender de ancho de banda de enlace de subida. El formato 1A de DCI incluye un campo de información para asignación de PDSCH. El tamaño de carga útil del formato 1A de DCI puede depender del ancho de banda de enlace de bajada. El formato 1A de DCI proporciona un tamaño de bits de información de referencia para el formato 0 de DCI. Por consiguiente, el formato 0 de DCI se rellena con '0' hasta que el tamaño de carga útil del formato 0 de DCI se hace idéntico al tamaño de carga útil del formato 1A de DCI cuando el número de bits de información del formato 0 de DCI es menor que el número de bits de información de formato 1A de DCI. El '0' añadido se rellena en un campo de relleno de formato de DCI.

La Figura 7 ilustra una estructura de subtrama de enlace de subida usada en LTE.

30 Haciendo referencia a la Figura 7, una subtrama de enlace de subida incluye una pluralidad de (por ejemplo 2) intervalos. Un intervalo puede incluir diferentes números de símbolos de SC-FDMA de acuerdo con la longitud de CP. Por ejemplo, un intervalo puede incluir 7 símbolos de SC-FDMA en el caso de CP normal. La subtrama de enlace de subida se divide en una región de control y una región de datos en el dominio de la frecuencia. La región de datos se asigna a un PUSCH y se usa para llevar una señal de datos tal como datos de audio. La región de control se asigna a un PUCCH y se usa para llevar información de control. El PUCCH incluye un par de RB (por ejemplo  $m=0, 1, 2, 3$ ) localizados en ambos extremos de la región de datos en el dominio de la frecuencia y saltados en un límite de intervalo. La información de control incluye ACK/NACK de HARQ, CQI (información de calidad de canal), PMI (indicador de matriz de precodificación), RI (indicador de clasificación), etc.

40 La Figura 8 ilustra un sistema de comunicación de agregación de portadora (CA). Para usar una banda de frecuencia más ancha, un sistema de LTE-A emplea tecnología de CA (o agregación de ancho de banda) que agrega una pluralidad de bloques de frecuencia de UL/DL para obtener un ancho de banda de UL/DL más ancho. Cada bloque

de frecuencia se transmite usando una portadora de componente (CC). La CC puede considerarse como una frecuencia portadora (o portadora central, frecuencia central) para el bloque de frecuencia. El término portadora de componente puede sustituirse por otros términos equivalentes (por ejemplo, portadora, célula, etc.).

- 5 Haciendo referencia a la Figura 8, puede agregarse una pluralidad de CC de UL/DL para soportar un ancho de banda de UL/DL más ancho. Las CC pueden ser contiguas o no contiguas en el dominio de la frecuencia. Los anchos de banda de las CC pueden determinarse de manera independiente. La CA asimétrica en la que puede implementarse el número de CC de UL es diferente del número de CC de DL. Por ejemplo, cuando hay dos CC de DL y una CC de UL, las CC de DL pueden corresponder a la CC de UL en relación de 2:1. Un enlace de CC de  
10 CC/UL de DL puede estar fijado o configurado de manera semi-estática en el sistema. Incluso si el ancho de banda de sistema está configurado con N CC, una banda de frecuencia que un UE específico puede monitorizar/recibir puede limitarse a M (<N) CC. Diversos parámetros con respecto a CA pueden establecerse de manera específica de CA, de manera específica de grupo de UE o de manera específica de UE. La información de control puede transmitirse/recibirse únicamente a través de una CC específica. Esta CC específica puede denominarse como CC primaria (PCC) y otras CC pueden denominarse como CC secundarias (SCC).  
15

En LTE-A, el concepto de una célula se usa para gestionar recursos de radio. Una célula se define como una combinación de recursos de enlace de bajada y recursos de enlace de subida. Además, los recursos de enlace de subida no son obligatorios. Por lo tanto, una célula puede estar compuesta de recursos de enlace de bajada  
20 únicamente o de tanto recursos de enlace de bajada como de recursos de enlace de subida. La vinculación entre las frecuencias portadoras (o CC de DL) de recursos de enlace de bajada y las frecuencias portadoras (o CC de UL) de recursos de enlace de subida puede indicarse por información de sistema. Una célula que opera en recursos de frecuencia primarios (o una PCC) puede denominarse como una célula primaria (PCell) y una célula que opera en recursos de frecuencia secundarios (o una SCC) puede denominarse como una célula secundaria (SCell). La PCell se usa para que un UE establezca una conexión inicial o reestablezca una conexión. La PCell puede hacer referencia a una célula indicada durante traspaso. La SCell puede configurarse después de que se establezca una conexión de RRC y puede usarse para proporcionar recursos de radio adicionales. La PCell y la SCell pueden denominarse de manera colectiva como una célula de servicio. Por consiguiente, una única célula de servicio compuesta de una PCell únicamente existe para un UE en un estado RRC\_Conectado, para el que la CA no se establece o que no soporta CA. Por otra parte, existe una o más células de servicio, que incluyen una PCell y las SCell completas, para un UE en un estado RRC\_CONECTADO, para las que se establece CA. Para CA, una red puede configurar una o más SCell además de una PCell inicialmente configurada, para un UE que soporta CA durante configuración de conexión después de que se inicia una operación de activación de seguridad inicial.  
30

35 Cuando se agregan varias CC, una CC específica puede llevar información acerca de las otras CC, que se denomina como planificación de portadora cruzada (o planificación de CC cruzada). Cuando se aplica planificación de portadora cruzada, puede transmitirse un PDCCH para asignación de enlace de bajada en la CC de DL N.º 0 y un PDSCH que corresponde al mismo puede transmitirse en la CC de DL N.º 2.

40 Para planificación de CC cruzada, puede usarse un campo de indicador de portadora (CIF). La presencia o ausencia del CIF en un PDCCH puede determinarse por señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC) de manera semiestática y de manera específica de UE (o de manera específica de grupo de UE). La línea de base de transmisión de PDCCH se resume como sigue.

45 ■ CIF desactivado: un PDCCH en una CC de DL se usa para asignar un recurso de PDSCH en la misma CC de DL o un recurso de PUSCH en una CC de UL enlazada.

- No CIF

50 ■ CIF activado: un PDCCH en una CC de DL puede usarse para asignar un recurso de PDSCH o PUSCH en una DL/CC específica de UL de entre una pluralidad de CC de DL/UL agregadas que usan el CIF.

- formato de DCI de LTE extendido para tener el CIF

55 - CIF corresponde a un campo de x bits fijado (por ejemplo x=3) (cuando se establece el CIF).

- la posición de CIF está fijada independientemente del tamaño de formato de DCI (cuando se establece el CIF).

60 Cuando está presente el CIF, la BS puede asignar un PDCCH que monitoriza CC de DL (conjunto) para reducir complejidad de BD del UE. Para planificación de PDSCH/PUSCH, el UE puede detectar/decodificar un PDCCH únicamente en la correspondiente CC de DL. La BS puede transmitir el PDCCH únicamente a través de la monitorización de CC de DL (conjunto). La monitorización de conjunto de CC de DL puede establecerse de manera específica de UE, de manera específica de grupo de UE o de manera específica de célula.

65 La Figura 9 ilustra planificación cuando se agrega una pluralidad de portadoras. Se supone que se agregan 3 CC de DL y se establece la CC de DL A a una CC de PDCCH. La CC de DL A, CC de DL B y CC de DL C pueden

denominarse CC de servicio, portadoras de servicio, células de servicio, etc. En caso de CIF (Campo de Indicador de Portadora) desactivado, una CC de DL puede transmitir únicamente un PDCCH que planifica un PDSCH que corresponde a la CC de DL sin un CIF (planificación de CC no cruzada). Cuando el CIF está activado de acuerdo con señalización de capa superior específica de UE (o específica de grupo de UE o específica de célula), una CC

5 específica (por ejemplo CC de DL A) puede transmitir no únicamente un PDCCH que planifica el PDSCH que corresponde a la CC de DL A sino también PDCCH que planifican PDSCH de las otras CC de DL que usan el CIF (planificación de CC cruzada). Un PDCCH no se transmite en la CC de DL B/C.

Una CC (o célula) específica usada para transmitir un PDCCH se denomina como una CC (o célula) de planificación o CC (o célula) de monitorización. Una CC (o célula) que tiene un PDSCH/PUSCH planificado por un PDCCH de otra CC se denomina como una CC (o célula) planificada. Una o más CC de planificación pueden configurarse para un UE y una de las CC de planificación puede configurarse para señalización de control de DL y transmisión de PUCCH de UL. Es decir, una CC de planificación incluye una PCC y, cuando únicamente está presente una CC de planificación, la CC de planificación puede ser equivalente a la PCC.

10

15

Cuando se establece planificación de CC cruzada, las CC en la que se transmiten señales se definen de acuerdo con tipo de señal como sigue.

- PDCCH (concesión de UL/DL): CC de planificación

20

- PDSCH/PUSCH: CC indicada por un CIF de un PDCCH detectado de una CC de planificación

- ACK/NACK de DL (por ejemplo PHICH): CC de planificación (por ejemplo PCC de DL)

- ACK/NACK de UL (por ejemplo PUCCH): PCC de UL

25

La Figura 10 ilustra un sistema de CoMP basado en CA. Un sistema de multi-punto coordinado (CoMP) se describirá ahora en primer lugar.

CoMP (que puede denominarse como co-MIMO, MIMO colaborativo o MIMO de red) se propone por las exigencias del rendimiento de sistema mejorado de 3GPP LTE-A. CoMP puede mejorar el rendimiento y caudal de sector promedio de un UE localizado en un borde de célula.

30

En un entorno de múltiples células en el que un factor de reutilización de frecuencia es 1, el rendimiento y caudal de sector promedio de un UE localizado en un borde de célula puede reducirse debido a la interferencia inter-célula (ICI). Para reducir ICI, un método para permitir que un UE localizado en un borde de célula tenga rendimiento de caudal apropiado en un entorno donde se aplica interferencia al UE usando una técnica pasiva sencilla tal como reutilización de frecuencia fraccional (FFR) a través de control de potencia específico de UE se aplica en LTE. Sin embargo, puede ser deseable reducir ICI o reutilizar ICI como una señal que desea el UE en lugar de reducir el uso de recursos de frecuencia por célula. Para conseguir esto, puede aplicarse CoMP.

35

40

CoMP aplicable a enlace de bajada puede incluir transmisión conjunta (JT), planificación/formación de haces coordinada (CS/CB) y selección de célula dinámica (DCS).

JT hace referencia a un esquema a través del cual las señales de enlace de bajada (por ejemplo PDSCH, PDCCH, etc.) se transmiten simultáneamente desde una pluralidad de puntos (algunos o todos los puntos (por ejemplo eNB) que participan en operación de CoMP). Es decir, los datos pueden transmitirse simultáneamente a un único UE desde una pluralidad de puntos de transmisión. A través de transmisión conjunta, puede mejorarse la calidad de una señal recibida de manera coherente o no coherente y puede eliminarse de manera activa la interferencia en otros UE.

45

50

La selección de célula dinámica hace referencia a un esquema mediante el cual se transmite un PDSCH desde un punto (desde puntos completos que participan en operación de CoMP). Es decir, se transmiten datos a un único UE desde un único punto en un tiempo específico, otros puntos que participan en la operación de CoMP no transmiten datos al UE en el tiempo, y el punto que transmite los datos al UE puede seleccionarse dinámicamente.

55

De acuerdo con el esquema CS/CB, los puntos que participan en la operación de CoMP pueden realizar de manera colaborativa formación de haces de transmisión de datos a un único UE. En este punto, puede determinarse planificación/generación de haces de usuario de acuerdo con coordinación de puntos que participan en la correspondiente operación de CoMP aunque se transmiten datos únicamente desde una célula de servicio.

60

En el caso de enlace de subida, recepción de múltiples puntos coordinada hace referencia a recepción cooperativa de una señal por una pluralidad de puntos geográficamente espaciados unos de los otros. Los esquemas de CoMP aplicables a enlace de subida pueden clasificarse en recepción conjunta (JR) y planificación/formación de haces coordinada (CS/CB).

65

JR es un esquema mediante el cual una pluralidad de puntos de recepción recibe una señal transmitida a través de un PUSCH y CS/CB es un esquema mediante el cual únicamente un punto recibe un PUSCH y se realiza planificación/formación de haces.

5 Un UE puede recibir de manera común datos desde estaciones base de múltiples células que usan el sistema de CoMP. Además, las estaciones base pueden soportar de manera simultánea uno o más UE que usan los mismos recursos de frecuencia de radio para mejorar el rendimiento de sistema. Adicionalmente, una estación base puede realizar acceso múltiple por división del espacio (SDMA) basándose en información sobre estado de canal entre la estación base y un UE.

10 Un eNB de servicio y uno o más eNB de coordinación pueden estar conectados a un planificador a través de una red de enlace troncal en un sistema de CoMP. El planificador puede operar basándose en información de canal acerca de un estado de canal entre cada UE y cada eNB de coordinación, medido por cada eNB, realimentado al mismo a través de la red de enlace troncal. Por ejemplo, el planificador puede planificar información para coordinar la operación de MIMO para el eNB de servicio y uno o más eNB de coordinación. Es decir, el planificador puede dar instrucciones directamente a cada eNB para realizar operación de MIMO coordinada.

15 Como se ha descrito anteriormente, el sistema de CoMP puede considerarse como un sistema de MIMO virtual que usa una pluralidad de puntos de transmisión agrupados en un grupo y puede aplicarse al mismo MIMO que usa múltiples antenas.

20 En sistemas posteriores a LTE, puede implementarse transmisión de CoMP usando agregación de portadora (CA). La Figura 10 ilustra operación de CoMP basada en CA. Haciendo referencia a la Figura 10, una célula primaria PCell y una célula secundaria SCell usan diferentes bandas de frecuencia o la misma banda de frecuencia en el dominio de la frecuencia y están asignadas a dos puntos de transmisión (por ejemplo eNB) espaciados entre sí. Pueden conseguirse diversas operaciones de CoMP de DF/UF tales como CS/CB, DCS, etc., asignando la PCell del UE1 a un punto de transmisión de servicio y asignando la SCell a un punto de transmisión vecino que provoca interferencia grave.

30 Mientras que la Figura 10 muestra que el UE1 agrega los dos eNB como la PCell y SCell, un UE puede agregar tres o más células, algunas células secundarias de entre las células agregadas pueden realizar operación de CoMP en la misma banda de frecuencia y otras células pueden realizar operación de CA sencilla en diferentes bandas de frecuencia. En este caso, la PCell puede no participar en la operación de CoMP.

35 La presente invención es aplicable a la operación de CoMP basada en CA anteriormente mencionada. Los siguientes términos se definen por conveniencia de descripción antes de la descripción de la presente invención.

Conjunto de CA: un conjunto de células agregadas por un UE

40 Célula de CA: una célula que pertenece a un conjunto de CA

45 PCell: una de las células que pertenecen a un conjunto de CA puede designarse como una PCell. Por ejemplo, una célula usada para conexión de RRC inicial con un eNB de entre células agregadas por un UE puede designarse como una PCell. El UE puede recibir un canal físico para obtener información de sistema de DL, tal como un PBCH, PDCCH (en CSS), etc., a través de DL de la PCell y transmitir un PUCCH que lleva ACK/NACK, realimentación de CSI, etc., a través del UL de la PCell.

SCell: Una célula que no es una PCell de entre células agregadas por un UE se denomina como una SCell.

50 Conjunto de CoMP: las células a las que se aplica la operación de CoMP de entre células agregadas por un UE se denominan como un conjunto de CoMP. En este punto, las células a las que se aplica la operación de CoMP pueden corresponder a únicamente células que participan en señalización, transmisión y recepción para operaciones de CoMP tales como JT, DCS, CB, CS, etc., o incluir todas las células candidatas.

55 Célula de CoMP: una célula que pertenece a un conjunto de CoMP. Sincronización de tiempo/frecuencia y parámetros tales como el número de antenas de DL/configuración de RS puede establecerse de manera independiente por célula de CoMP. Por consiguiente, cada célula de CoMP puede corresponder a un conjunto específico de los parámetros.

60 PCell de CoMP: una de las células que pertenece a un conjunto de P-CoMP. Por ejemplo, la PCell de CoMP puede corresponder a una PCell o puede configurarse a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC) de manera separada de la PCell. Como alternativa, la PCell de CoMP puede ser una célula que transmite un PDCCH para planificar transmisión de PDSCH/PUSCH para células de CoMP que pertenecen a un conjunto de CoMP. Un campo específico en el PDCCH transmitido a través de la PCell de CoMP puede usarse para transmitir información que indica una célula de CoMP para la que se planifica transmisión de PDSCH/PUSCH. La información que indica la célula de CoMP puede incluir información que indica información de identificación de portadora (por

ejemplo CIF) o un conjunto de parámetros específicos (por ejemplo configuración de RS, posición de inicio de PDSCH y/o parámetro de QCL (Cuasi-Co-Localización), etc.) que corresponde a la célula de CoMP. Por ejemplo, cuando las células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP son diferentes portadoras, la información que indica la célula de CoMP puede incluir información de identificación de portadora. Además, cuando las células de

5 CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP corresponden a la misma portadora, la información que indica la célula de CoMP puede incluir información que indica el conjunto de parámetros específicos a la célula de CoMP.

SCell de CoMP: una célula que no es una PCell de CoMP de entre células que pertenecen a un conjunto de CoMP.

10 En la presente invención, un conjunto de CoMP para un UE puede corresponder a un conjunto de CA o puede estar incluido en el conjunto de CA. Además, aunque la presente invención supone un caso en el que las células de CoMP usan bandas/portadoras de frecuencia solapantes desde el punto de vista de un UE, la presente invención puede extenderse a otros casos. Adicionalmente, aunque la presente invención supone que únicamente un conjunto de

15 CoMP está configurado para un UE, la presente invención puede aplicarse a cada conjunto de CoMP cuando una pluralidad de conjuntos de CoMP están configurados para un UE. Además, las técnicas aplicadas a transmisión de CoMP en la presente invención pueden aplicarse de manera limitada a un intervalo específico (por ejemplo subtrama).

20 En la presente invención, un conjunto de CoMP puede ser un grupo de célula (explícitamente, "conjunto de CoMP") en el que se realiza operación de CoMP. Sin embargo, el conjunto de CoMP al que se aplica la presente invención puede ser un grupo de células que se agrupan a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC) incluso si la operación de CoMP no se realiza de manera explícita. Las células agregadas por un UE pueden constituir un grupo de células o algunas de las células pueden pertenecer al grupo de células y algunas de las células pueden no pertenecer al grupo de células.

25 La presente invención propone un método de señalización de canal de control para operación de CoMP con respecto a un UE que configura una pluralidad de células que participan en la operación de CoMP como las células que están agregadas para el UE

### 30 Señalización de control para planificación de PDSCH

En LTE Rel-8/9 que corresponde a un sistema de única portadora, puede planificarse/transmitirse un máximo de un PDSCH a través de una única subtrama y pueden intentarse hasta M operaciones de decodificación ciega (BD) para

35 decodificar un PDCCH de concesión de DL que planifica el PDSCH. Cuando únicamente se considera un espacio de búsqueda específico de UE (USS) excepto para un espacio de búsqueda común, el valor de M puede depender del número (por ejemplo 1 o 2) de formatos de DCI de concesión de DL, establecidos por modo de transmisión (TM), y puede alcanzar 32. En la LTE-A de la Rel-10 basada en CA, puede planificarse/transmitirse un máximo de un PDSCH por CC a través de una única subtrama. En este punto, cuando el número de CC agregadas se define como Nc, pueden intentarse hasta NcxM operaciones de decodificación ciega para detección de PDCCH de concesión de

40 DL.

Además, para soportar operación de CoMP usando CA, es posible considerar un método de asignación de un conjunto de CoMP (células de CoMP de agregación) a un UE, establecer planificación de CC cruzada basándose en un campo específico (por ejemplo CIF) y a continuación indicar una célula de CoMP a través de la cual un PDSCH

45 planificado por un PDCCH transmitido a través de una PCell de CoMP (o un PDCCH que planifica una célula establecida a un modo de transmisión de CoMP) usando un campo específico (por ejemplo CIF) incluido en el PDCCH (en el caso de DCS). De otra manera, es posible considerar un método de indicación de una configuración de RS, posición de inicio de PDSCH y/o parámetro de QCL en el que está basada la transmisión de un PDSCH planificado por un PDCCH transmitido en una PCell de CoMP (o un PDCCH que planifica una célula configurada en

50 un modo de transmisión de CoMP) usando un campo que indica un parámetro establecido para transmisión de CoMP, que está incluido en el PDCCH. Como alternativa, es posible considerar un método para indicar un esquema de transmisión de CoMP (por ejemplo JT, CB o CS) usado para transmitir el correspondiente PDSCH. En estos casos, el número máximo de PDSCH que pueden planificarse/transmitirse a través de una única subtrama desde el correspondiente conjunto de CoMP puede ser uno. En este punto, el número de operaciones de decodificación ciega

55 asignadas al conjunto de CoMP puede limitarse a M en lugar de NcxM en términos del número de PDSCH en lugar del número de células incluso aunque una pluralidad de células de CoMP pertenezca al conjunto de CoMP para reducir complejidad de decodificación ciega. Un espacio de búsqueda para el que se realizan las operaciones de decodificación ciega puede ser un espacio de búsqueda configurado para planificar una PCell de CoMP.

60 En esta situación, si las células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP tienen diferentes modos de transmisión y/o diferentes anchos de banda desde diferentes estados de canal, se establecen para las mismas diferentes números de antenas de transmisión de DL, diferentes configuraciones de RS (CRS (señal de referencia común o señal de referencia específica de célula) y DM RS (señal de referencia de demodulación)), a continuación las células de CoMP pueden tener diferentes tamaños de carga útil de formato de DCI. En este caso, el número de

65 operaciones de decodificación ciega puede aumentar y puede reducir un grado de libertad de asignación de PDCCH para cada llamada.

Por consiguiente, la presente invención propone un método de establecimiento de tamaños de carga útil de formatos de DCI establecidos en todas las células de CoMP que pertenecen a un conjunto de CoMP al mismo valor para soportar M operaciones de decodificación ciega por conjunto de CoMP cuando se aplica CoMP basado en CA. En este caso, puede ser necesario establecer tamaños de carga útil de formatos de DCI de TM común (por ejemplo 1A) en células de CoMP que pertenecen a un conjunto de CoMP al mismo valor y establecer tamaños de carga útil de formatos de DCI de TM especializado (por ejemplo 1/1B/1D/2/2A/2B/2C) en células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP al mismo valor para mantener M operaciones de decodificación ciega por conjunto de CoMP. Por consiguiente, un UE puede realizar decodificación ciega para un tamaño de carga útil de formato de DCI para cada uno del formato de DCI de TM común y el formato de DCI de TM especializado en la detección de un PDCCH que planifica un conjunto de CoMP. Los siguientes tres métodos pueden considerarse para tamaños de carga útil de formato de DCI.

#### Método 1

El presente método establece el tamaño de carga útil de un formato de DCI para planificar un conjunto de CoMP, transmitido a través de una PCell de CoMP, a un tamaño máximo de entre los tamaños de formatos de DCI (es decir formatos de DCI establecidos en respectivas células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP de acuerdo con los TM, BW, los números de antenas de DL, configuraciones de RS de las células de CoMP) establecidos en todas las células de CoMP que pertenecen al correspondiente conjunto de CoMP.

De acuerdo con el presente método, puede aplicarse relleno de bits intencionado a un formato de DCI establecido en una cierta célula de CoMP para ajustar el tamaño de carga útil de la misma al tamaño máximo. Además, los contenidos incluidos en el formato de DCI que corresponde al tamaño máximo pueden interpretarse de acuerdo con un valor de campo específico. Adicionalmente, el presente método puede aplicarse al formato de DCI de TM común y al formato de DCI de TM especializado.

Como alternativa, en el caso de formato de DCI de TM común (por ejemplo 1A) (más específicamente, un formato de DCI de TM común (por ejemplo 1A) establecido para un espacio de búsqueda común (CSS) en el caso de PCell de CoMP), el tamaño del formato de DCI de TM común puede establecerse al tamaño de un formato de DCI establecido en la PCell de CoMP teniendo en cuenta la compatibilidad hacia atrás con otros formatos de DCI existentes, prevención de aumento en el número de decodificaciones ciegas y reconfiguración de RRC.

De acuerdo con el método 1, un UE puede realizar decodificación ciega basándose en el tamaño de formato de DCI máximo independientemente de los formatos de DCI establecidos. Cuando el UE recupera una carga útil de formato de DCI de un PDCCH decodificado a través de decodificación ciega, si un tamaño de formato de DCI establecido es menor que el tamaño de formato de DCI máximo, entonces el UE puede abandonar bits rellenos que corresponden a una diferencia entre el tamaño de formato de DCI establecido y el tamaño de formato de DCI máximo.

Como alternativa, cuando la información predefinida entre el UE y una BS se inserta como bits rellenos, el UE puede comprobar un error usando los bits de relleno (CRC virtual).

#### Método 2

Este método establece el tamaño de carga útil de un formato de DCI para planificar un conjunto de CoMP, transmitido a través de una PCell de CoMP, al tamaño de un formato de DCI establecido en la PCell de CoMP independientemente de tamaños de formatos de DCI establecidos en células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP de acuerdo con TM, BW, el número de antenas de DL y configuración de RS.

De acuerdo con el método 2, cuando un formato de DCI establecido en una SCell de CoMP tiene un tamaño menor que un formato de DCI establecido en la PCell de CoMP, es aplicable relleno de bits. Cuando el formato de DCI establecido en la SCell de CoMP tiene un tamaño mayor que el formato de DCI establecido en la PCell de CoMP, puede reducirse un campo de asignación de recursos. Por ejemplo, el campo de asignación de recursos puede reducirse limitando una región de transmisión de PDSCH/PUSCH en el ancho de banda de la SCell de CoMP. Cuando la región de transmisión de PDSCH/PUSCH está limitada, puede ser necesario un procedimiento para mapear recursos asignados a la región de transmisión de PDSCH/PUSCH a la región de transmisión limitada.

El método 2 puede aplicarse al formato de DCI de TM común y al formato de DCI de TM especializado. El método 2 es eficaz en términos de utilización de recursos de PDCCH (CCE) y puede ser ventajoso para reconfiguración de RRC, considerando que la planificación de PDSCH se realiza principalmente a través de la PCell de CoMP.

De acuerdo con el método 2, el UE puede realizar decodificación ciega basándose en el tamaño del formato de DCI establecido en la PCell de CoMP independientemente de los formatos de DCI establecidos. Cuando el UE recupera una carga útil de formato de DCI de un PDCCH detectado a través de decodificación ciega, si el tamaño de formato de DCI establecido en la PCell de CoMP es mayor o igual que un tamaño de formato de DCI actual, entonces el UE

5 puede usar únicamente información que corresponde al tamaño de formato de DCI real y abandonar información que corresponde a bits rellenos. Como alternativa, cuando se inserta información predefinida entre el UE y la BS como bits rellenos, el UE puede comprobar un error usando los bits de relleno (CRC virtual). Si el tamaño de formato de DCI establecido en la PCell de CoMP es menor que el tamaño de formato de DCI real, el UE puede recibir un PDSCH según se asigna por el PDCCH detectado aunque se transmiten datos a través de una región de transmisión de PDSCH limitada en el ancho de banda de la correspondiente SCell de CoMP.

Método 3

10 El presente método establece el tamaño de carga útil de un formato de DCI para planificar un conjunto de CoMP, transmitido a través de una PCell de CoMP, o un tamaño de ancho de banda de asignación de recursos (por ejemplo el número/intervalo de RB para los que se asignan recursos) a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC).

15 De acuerdo con el presente método, puede aplicarse relleno de bits a una célula de CoMP que tiene una carga útil de formato de DCI o ancho de banda de asignación de recursos menor que un tamaño establecido a través de señalización de RRC y puede aplicarse reducción de campo de asignación de recursos a una célula de CoMP que tiene una carga útil de formato de DCI o ancho de banda de asignación de recursos mayor que el tamaño establecido. Como se describe en el método 2, puede conseguirse reducción de campo de asignación de recursos limitando una región de transmisión de PDSCH/PUSCH en el ancho de banda de la célula de CoMP. Cuando la región de transmisión de PDSCH/PUSCH está limitada, puede ser necesario un procedimiento para mapear recursos asignados a la región de transmisión de PDSCH/PUSCH a la región de transmisión limitada.

25 El método 3 puede aplicarse al formato de DCI de TM común y al formato de DCI de TM especializado. Como alternativa, un tamaño de formato DCI o un tamaño de ancho de banda de asignación de recursos puede establecerse a través de señalización de capa superior de acuerdo con el método 3 en el caso de formato de DCI de TM especializado, mientras que el método de establecimiento de un tamaño de formato DCI al tamaño de formato de DCI establecido en la PCell de CoMP puede aplicarse al formato de DCI de TM común (por ejemplo 1A) (más específicamente, formatos de DCI de TM común (por ejemplo 1A) establecidos en un espacio de búsqueda común (CSS) en el caso de PCell de CoMP) teniendo en cuenta la compatibilidad hacia atrás con otros formatos de DCI existentes, prevención de aumento en el número de operaciones de decodificación ciega y reconfiguración de RRC.

35 Por ejemplo, el UE puede realizar decodificación ciega basándose en el tamaño de formato de DCI y/o el tamaño de ancho de banda de asignación de recursos establecido a través de señalización de RRC independientemente de formatos de DCI establecidos. Cuando el UE recupera una carga útil de formato de DCI de un PDCCH detectado a través de decodificación ciega, si el tamaño de formato de DCI establecido a través de señalización de RRC es mayor o igual que el tamaño de formato de DCI real, entonces el UE puede usar únicamente información que corresponde al tamaño de formato de DCI real y abandonar información que corresponde a bits rellenos. Como alternativa, cuando se inserta información predefinida entre el UE y la BS como bits rellenos, el UE puede comprobar un error usando los bits de relleno (CRC virtual). Si el tamaño de formato de DCI establecido a través de señalización de RRC es menor que el tamaño de formato de DCI real, el UE puede recibir un PDSCH según se asigna por el PDCCH detectado aunque se transmitan datos a través de una región de transmisión de PDSCH limitada en el ancho de banda de la correspondiente SCell de CoMP.

45 La Figura 11 ilustra un método para transmitir información de control por un punto de transmisión de acuerdo con los métodos anteriormente mencionados (métodos 1, 2 y 3). Haciendo referencia a la Figura 11, el punto de transmisión genera información de control (por ejemplo DCI) con respecto a respectivas células incluidas en un conjunto de CoMP (S1110). La información de control acerca de las respectivas células de CoMP puede transmitirse a través de una PCell de CoMP (S1120). En este punto, los tamaños de la información de control acerca de las células de CoMP pueden establecerse al mismo valor de acuerdo con los métodos anteriormente descritos (métodos 1, 2 y 3). De acuerdo con el método 1, los tamaños de información de control pueden establecerse a un tamaño máximo de entre los tamaños de información de control con respecto a las células de CoMP. De acuerdo con el método 2, los tamaños de información de control pueden establecerse a un tamaño de formato DCI de la PCell de CoMP. De acuerdo con el método 3, los tamaños de información de control con respecto a las respectivas células de CoMP pueden establecerse a un tamaño de formato de DCI específico y el tamaño de formato de DCI puede señalizarse al UE a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC).

60 La Figura 12 ilustra un método para recibir información de control por un UE de acuerdo con los métodos anteriormente mencionados (métodos 1, 2 y 3). Haciendo referencia a la Figura 12, el UE monitoriza candidatos de PDCCH para células de CoMP (S1210). El UE detecta DCI monitorizando (decodificación ciega) los candidatos de PDCCH (S1220). Cuando se monitorizan candidatos de PDCCH, los tamaños de candidatos de PDCCH se establecen al mismo valor de acuerdo con uno de los métodos anteriormente descritos (métodos 1, 2 y 3). De acuerdo con el método 1, los tamaños de los candidatos de PDCCH se establecen al mismo valor basándose en un tamaño máximo de entre los tamaños de información de control con respecto a las células de CoMP. De acuerdo con el método 2, los tamaños de los candidatos de PDCCH se establecen al mismo valor basándose en el tamaño de formato de DCI de la PCell de CoMP. De acuerdo con el método 3, los tamaños de candidatos de PDCCH se



establecen al mismo valor basándose en un tamaño de formato de DCI señalado a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC).

5 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método para recibir información de control por un UE de acuerdo con el método 3. Haciendo referencia a la Figura 13, el UE señala el tamaño de información de control (por ejemplo DCI) a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC) (S1310). El UE detecta la información de control monitorizando los candidatos de canal de control (por ejemplo PDCCH) que tienen el mismo tamaño determinado basándose en el tamaño de información de control señalado (S1320).

10 Los métodos anteriormente mencionados (métodos 1, 2 y 3) pueden aplicarse de manera diferente al formato de DCI de TM común y formato de DCI de TM especializado. Por ejemplo, los tamaños de formato de DCI para todas las células de CoMP se establecen a un tamaño máximo o se establece un tamaño/ancho de banda de formato DCI a través de señalización de capa superior (por ejemplo señalización de RRC) en el caso de formato de DCI de TM especializado (es decir, se aplica el método 1 o 3), mientras que los tamaños de formato de DCI para todas las células de CoMP se determinan como un tamaño establecido para una PCell de CoMP en el caso de formato de DCI de TM común (es decir, se aplica el método 2). En este caso, los tamaños finales del formato de DCI de TM común y formato de DCI de TM especializado pueden ser iguales entre sí aplicando diferentes métodos al formato de DCI de TM común y formato de DCI de TM especializado. Cuando dos formatos de DCI tienen el mismo tamaño, puede aplicarse relleno de bits adicional a uno de los dos formatos de DCI. Como alternativa, únicamente el formato de DCI establecido en la PCell de CoMP puede transmitirse/detectarse sin usar los métodos anteriormente mencionados en el caso del formato de DCI de TM común puesto que hay alta posibilidad de que se use el formato de DCI de TM común cuando el estado de canal no es adecuado para multiplexación de CoMP y espacial. En otras palabras, el formato de DCI de TM común para un conjunto de CoMP define/permite únicamente el formato de DCI establecido en la PCell de CoMP y un puede transmitirse un PDSCH/PUSCH que corresponde al mismo a través de la PCell de CoMP todo el tiempo.

20 Como alternativa, los anchos de banda de células de CoMP agrupadas en un conjunto de CoMP pueden establecerse al mismo valor y pueden establecerse modos de transmisión de las células de CoMP al mismo modo para un UE. Por consiguiente, los formatos de DCI (tamaños de carga útil) establecidos en todas las células de CoMP que pertenecen al conjunto de CoMP pueden establecerse automáticamente al mismo formato.

30 Además, es posible considerar un método para distribuir apropiadamente M operaciones de decodificación ciega a células de CoMP (formatos de DCI establecidos en las células de CoMP) para mantener las M operaciones de decodificación ciega por conjunto de CoMP sin realizar una operación adicional (restricción de relleno de bits o de ancho de banda) aplicando los métodos anteriormente mencionados (métodos 1, 2 y 3) a los formatos de DCI establecidos respectivamente en las células de CoMP. Específicamente, 1) un espacio de búsqueda (SS) está configurado por célula de CoMP incluido en un conjunto de CoMP como en el caso de CA y se realiza decodificación ciega únicamente en parte de candidatos de PDCCH que corresponden al espacio de búsqueda (SS) (para detectar el formato de DCI establecido en la célula de CoMP que corresponde al SS) para mantener el número M de operaciones de decodificación ciega para el CoMP o 2) únicamente un único SS está configurado para planificación de PCell de CoMP, se dividen apropiadamente candidatos de PDCCH que corresponden al SS en subconjuntos, y se realiza decodificación ciega para detectar formatos de DCI establecidos en diferentes células de CoMP para los subconjuntos.

#### 45 Temporización relacionada a planificación de PDSCH

Considerando un caso en el que un UE recibe un PDCCH, que planifica un PDSCH transmitido en una SCell de CoMP, a través de una PCell de CoMP cuando se aplica CoMP basado en CA, el UE puede necesitar recibir el PDCCH tras la adquisición de sincronización de tiempo/frecuencia con la PCell de CoMP y establecer el número de antenas de DL/configuración de RS de las mismas a aquellas de la PCell de CoMP, y a continuación recibir el PDSCH tras la adquisición de sincronización de tiempo/frecuencia con la SCell de CoMP y establecer el número de antenas de DL/configuración de RS de las mismas a aquellas de la SCell de CoMP. Si el UE tiene una capacidad para realizar simultáneamente rastreo de sincronización y procesamiento de señal recibida para una pluralidad de células, no hay problema en la operación del UE. Si no (por ejemplo cuando el UE soporta únicamente una única operación de rastreo de sincronización y una única operación de procesamiento de señal recibida para todas las células incluidas en un conjunto de CoMP), puede tener lugar un problema en sincronización de tiempo/frecuencia y almacenamiento en memoria intermedia/demodulación de señal recibida.

60 Por ejemplo, cuando el UE no realiza de manera estable rastreo de sincronización con respecto a la SCell de CoMP mientras que el rastreo de sincronización se establece a la PCell de CoMP en el modo por defecto y no obtiene sincronización correcta de recepción de un PDSCH transmitido en la SCell de CoMP, puede tener lugar interferencia inter-símbolo (ISI) con respecto a símbolos de OFDM e interferencia inter-portadora (ICI). Además, el almacenamiento en memoria intermedia de la señal de PDSCH recibida y el retardo en la demodulación de señal recibida pueden aumentar debido a la latencia generada cuando el UE detecta (decodifica de manera ciega) un PDCCH de la PCell de CoMP y a continuación sincroniza con la SCell de CoMP y ajusta el número de antenas de DL/configuración de RS. Para resolver esto, puede ser necesario un método a través del cual el UE puede realizar

rastreo de sincronización periódica para todas las células de CoMP en un conjunto de CoMP y/o puede reducirse la tara de sincronización/almacenamiento en memoria intermedia/demodulación para recepción de PDSCH, realizado después de detección de PDCCH (decodificación ciega).

- 5 Por consiguiente, la presente invención propone 1) configuración de una subtrama de PDSCH especializada de célula de CoMP y/o 2) suministro de un intervalo entre recepción de PDCCH y recepción de PDSCH. En el caso de 1), el UE puede realizar periódicamente rastreo de sincronización con respecto a una correspondiente célula usando la subtrama configurada en la correspondiente célula. En el caso de 2), puede reducirse el tiempo/tara de velocidad con respecto a sincronización y almacenamiento en memoria intermedia/demodulación para una célula de CoMP en la que se transmite un PDSCH.

#### Método 4

- 15 El presente método configura periódicamente una subtrama de PDSCH especializada por célula de CoMP que pertenece a un conjunto de CoMP (es decir puede realizarse planificación de PDSCH en una subtrama para la célula de CoMP que corresponde a la subtrama de entre células de CoMP incluidas en el conjunto de CoMP) de manera que un UE realiza rastreo de sincronización con respecto a la correspondiente célula de CoMP y recibe un PDSCH transmitido en la célula de CoMP.

- 20 De acuerdo con el método 4, el UE puede almacenar en memoria intermedia/demodular una señal recibida tras sincronización con una SCell de CoMP específica en una subtrama de PDSCH especializada de la SCell de CoMP incluso cuando no se ha completado decodificación de PDCCH en una PCell de CoMP.

- 25 La PCell de CoMP puede excluirse del objetivo al que se aplica el método 4 puesto que puede realizarse una operación de recepción de señal de acuerdo con detección de PDCCH por subtrama en la PCell de CoMP.

- De acuerdo con el método 4, el UE puede recibir información de planificación acerca de una correspondiente célula y un PDSCH de acuerdo con la información de planificación a través de una subtrama de PDSCH especializada configurada periódicamente por célula de CoMP.

30

#### Método 5

- 35 Este método proporciona un intervalo de tiempo predeterminado (por ejemplo  $K \geq 1$ ) subtramas o  $M$  intervalos de símbolo) entre temporización de subtrama/símbolo de recepción de un PDCCH a través de una PCell de CoMP y temporización de subtrama/símbolo de recepción de un PDSCH que corresponde al PDCCH a través de una célula de CoMP que pertenece al mismo conjunto de CoMP.

- 40 De acuerdo con el método 5, el UE puede recibir el PDCCH a través de la PCell de CoMP en la subtrama  $N.^{\circ} n$ , realiza sincronización con respecto a una SCell de CoMP en la que se transmite un PDSCH que corresponde al PDCCH y a continuación recibir (almacenar en memoria intermedia/demodular) el PDSCH en la subtrama  $3(n+k)$ . La temporización de transmisión de ACK/NACK para el PDCCH puede retardarse en  $K$  subtramas (del intervalo desde cuando se recibe el PDCCH o hasta cuando se transmite el ACK/NACK para el PDCCH en un esquema convencional). De otra manera, el UE puede recibir un PDCCH hasta el símbolo  $N.^{\circ} n$  y recibir un PDSCH que corresponde al PDCCH desde el símbolo  $N.^{\circ} (n+M)$  (o desde el símbolo de inicio de PDSCH designado +  $M$  símbolos).

- 45 Cuando un PDSCH se planifica/recibe a través de la PCell de CoMP, no se añade un proceso de sincronización adicional y por lo tanto la PCell de CoMP puede excluirse del objetivo al que se aplica el método 5 (es decir  $K=0$  o  $M=0$ ).

50

- 55 Como alternativa, los UE a los que pueden limitarse los esquemas de CoMP que incluyen el esquema de CoMP basado en CA anteriormente mencionado para que un UE tenga una capacidad de CA específica. Por ejemplo, los UE pueden estar limitados a un UE que tiene capacidad para agregar CC que pertenecen a diferentes bandas de frecuencia (que pueden hacer referencia a bandas de frecuencia que tienen separación de frecuencia muy ancha en comparación con BW de una CC). Esto es debido a que hay alta posibilidad de que el UE que tiene capacidad de CA tiene capacidad para realizar simultáneamente rastreo de sincronización y procesamiento de señal recibida para una pluralidad de células, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el UE que tiene capacidad de CA puede realizar rastreo de sincronización con respecto a la SCell de CoMP mientras se decodifica un PDCCH a través de una PCell de CoMP.

60

- La presente invención se ha descrito basándose en agregación de células de CoMP. Los datos transmitidos a través de cada célula de CoMP pueden transmitirse usando uno de los conjuntos de parámetros específicos definidos por la operación de CoMP. Por consiguiente, una célula de CoMP puede sustituirse por un conjunto de parámetros específicos definidos para la operación de CoMP en la descripción anterior.

65

- El conjunto de parámetros específicos puede incluir información de mapeo datos-RE que corresponde a una región o

RE en la que se transmiten datos (o una región o RE excluido cuando se reciben datos y/o una región o RE usada para señales (por ejemplo recursos de RS tal como CRS y/o CSI-RS) distintos de datos) o información mediante la cual puede inferirse la información de mapeo de datos-RE. Además, el conjunto de parámetros específicos puede incluir información de cuasi-co-localización (QCL) que indica identidad/similitud de posiciones de señales geográficas/físicas de señales (por ejemplo RS)/canales (células/puntos que transmiten los canales) (o que indican qué señales/canales (células/puntos que transmiten los canales) se asumen/consideran por un UE para que estén cuasi-co-localizados en términos de desplazamiento Doppler/ensanchamiento y/o retardo promedio/ensanchamiento de retardo).

10 La Figura 14 ilustra una BS y un UE a los que son aplicables la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 14, un sistema de comunicación inalámbrica incluye una BS 110 y un UE 120. Cuando el sistema de comunicación inalámbrica incluye un retransmisor, la BS o el UE pueden sustituirse por el retransmisor.

15 La BS 110 puede incluir un procesador 112, una memoria 114 y una unidad de frecuencia de radio (RF) 116. El procesador 112 puede estar configurado para implementar procedimientos y/o métodos propuestos por la presente invención. La memoria 114 puede estar conectada al procesador 112 y almacenar información relacionada con operaciones del procesador 112. La unidad de RF 116 puede estar conectada al procesador 112, transmitir y/o recibir señales de RF. El UE 120 puede incluir un procesador 122, una memoria 124 y una unidad de RF 126. El procesador 122 puede estar configurado para implementar procedimientos y/o métodos propuestos por la presente invención. La memoria 124 puede estar conectada al procesador 122 y almacenar información relacionada con operaciones del procesador 122. La unidad de RF 126 puede estar conectada al procesador 122 y transmitir y/o recibir señales de RF.

25 Las realizaciones de la presente invención descritas en el presente documento a continuación son combinaciones de elementos y características de la presente invención. Los elementos o características pueden considerarse selectivas a menos que se mencionen de otra manera. Cada elemento o característica puede ponerse en práctica sin combinarse con otros elementos o características. Además, una realización de la presente invención puede construirse combinando partes de los elementos y/o características. Los órdenes de operación descritos en las realizaciones de la presente invención pueden reorganizarse. Algunas construcciones de cualquiera de una realización pueden incluirse en otra realización y pueden sustituirse por construcciones correspondientes de otra realización. Es evidente para los expertos en la materia que las reivindicaciones que no se indican explícitamente entre sí en las reivindicaciones adjuntas pueden presentarse en combinación como una realización de la presente invención o incluirse como una nueva reivindicación y modificación posterior a la solicitud que se presenta.

35 Una operación específica descrita según se realiza por la BS puede realizarse por un nodo superior de la BS. En concreto, es evidente que, en una red comprendida de una pluralidad de nodos de red que incluyen una BS, diversas operaciones realizadas para comunicación con un UE pueden realizarse por la BS, o nodos de red distintos de la BS. El término BS puede sustituirse por el término, estación fija, Nodo B, eNodo B (eNB), punto de acceso, etc. El término terminal puede sustituirse por los términos UE, MS, Estación de Abonado Móvil (MSS), etc.

45 Las realizaciones de la presente invención pueden conseguirse por diversos medios, por ejemplo, hardware, firmware, software, o una combinación de los mismos. En una configuración de hardware, una realización de la presente invención puede conseguirse por uno o más ASIC (circuitos integrados específicos de la aplicación), DSP (procesadores de señales digitales), DSPD (dispositivos de procesamiento de señales digitales), PLD (dispositivos lógicos programables), FPGA (campos de matrices de puertas programables), procesadores, controladores microcontroladores, microprocesadores, etc.

50 En una configuración de firmware o software, una realización de la presente invención puede implementarse en forma de un módulo, un procedimiento, una función, etc. El código de software puede almacenarse en una unidad de memoria y ejecutarse por un procesador. La unidad de memoria está localizada en el interior o exterior del procesador y puede transmitir y recibir datos a y desde el procesador mediante diversos medios conocidos.

55 Los expertos en la materia apreciarán que la presente invención puede llevarse a cabo en otras maneras específicas que aquellas expuestas en el presente documento. Las realizaciones anteriores por lo tanto han de interpretarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención debería determinarse por las reivindicaciones adjuntas, no por la descripción anterior.

#### 60 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención puede usarse para aparatos de comunicación inalámbrica tal como un UE, eNB, etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para recibir información de control acerca de un conjunto de multi-punto coordinado, CoMP, por un equipo de usuario de un punto de transmisión de servicio en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadora, incluyendo el conjunto de CoMP una primera célula, PCell, y una segunda célula, SCell, comprendiendo el método:  
 5 recibir información que indica un tamaño de información de control a través de señalización de capa superior; caracterizado por que, el método comprende:  
 10 monitorizar una pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP en la primera célula del conjunto de CoMP y detectar la información de control,  
 en el que, cuando la información de control corresponde a un formato de información de control de enlace de bajada especializado, DCI, de modo de transmisión TM, se determina que la pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP tienen un mismo tamaño de información de control que el tamaño de información de control recibido a través de la señalización de capa superior, y  
 15 en el que, cuando la información de control corresponde a un formato de DCI común de TM, se determina que la pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP tienen un mismo tamaño de formato de DCI que un tamaño de formato de DCI de TM común configurado en la primera célula.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información de control se genera por bits de relleno cuando un tamaño real de la información de control es menor que el mismo tamaño de información determinado.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:  
 25 comprobar un error de la información de control detectada usando los bits de relleno cuando el tamaño real de la información de control es menor que el mismo tamaño de información determinado.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:  
 recibir datos a través de la segunda célula basándose en la información de control,  
 en el que los datos se transmiten usando una parte de un ancho de banda completo de la segunda célula cuando el tamaño real de la información de control es mayor que el mismo tamaño de información determinado.
- 30 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los candidatos de canal de control son candidatos de canal de control de enlace de bajada físico, PDCCH.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señalización de capa superior corresponde a señalización de control de recursos de radio, RRC.
- 35 7. Un equipo de usuario, UE, configurado para recibir información de control acerca de un conjunto de multi-punto coordinado, CoMP, desde un punto de transmisión de servicio de un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadora, incluyendo el conjunto de CoMP una primera célula, PCell, y una segunda célula, SCell, comprendiendo el UE:  
 40 un procesador; y  
 un módulo de frecuencia de radio, RF,  
 en el que el procesador está configurado para recibir información que indica un tamaño de información de control a través de señalización de capa superior,  
 45 caracterizado por que, el procesador está configurado para monitorizar una pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP en la primera célula del conjunto de CoMP y detectar la información de control,  
 en el que, cuando la información de control corresponde a un formato de información de control de enlace de bajada especializado, DCI, de modo de transmisión TM, se determina que la pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP tienen un mismo tamaño de información de control que el tamaño de información de control recibido a través de la señalización de capa superior, y  
 50 en el que, cuando la información de control corresponde a un formato de DCI de TM común, se determina que la pluralidad de candidatos de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP tienen un mismo tamaño de formato de DCI que un tamaño de formato de DCI de TM común configurado en la primera célula.
- 55 8. El UE de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la información de control se genera por bits de relleno cuando un tamaño real de la información de control es menor que el mismo tamaño de información determinado.
9. El UE de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el procesador está configurado adicionalmente para comprobar un error de la información de control detectada usando los bits de relleno cuando el tamaño real de la información de control es menor que el mismo tamaño de información determinado.
- 60 10. El UE de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el procesador está configurado adicionalmente para recibir datos a través de la segunda célula basándose en la información de control,  
 65 en el que los datos se transmiten usando una parte de un ancho de banda completo de la segunda célula cuando el tamaño real de la información de control es mayor que el mismo tamaño de información determinado.

11. El UE de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los candidatos de canal de control son candidatos de canal de control de enlace de bajada físico, PDCCH.

5 12. El UE de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la señalización de capa superior corresponde a señalización de control de recursos de radio, RRC.

FIG. 1

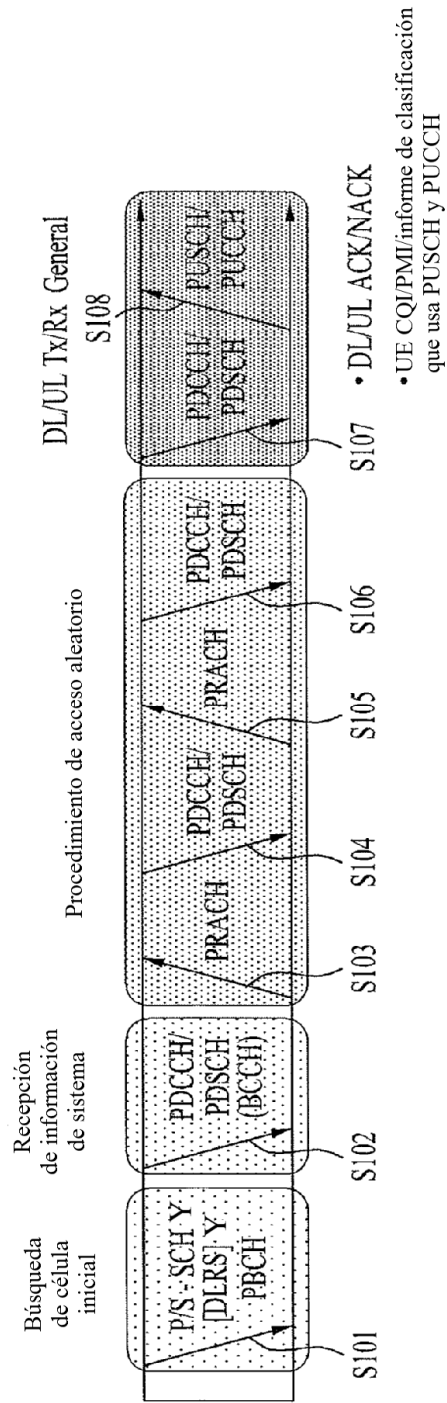


FIG. 2

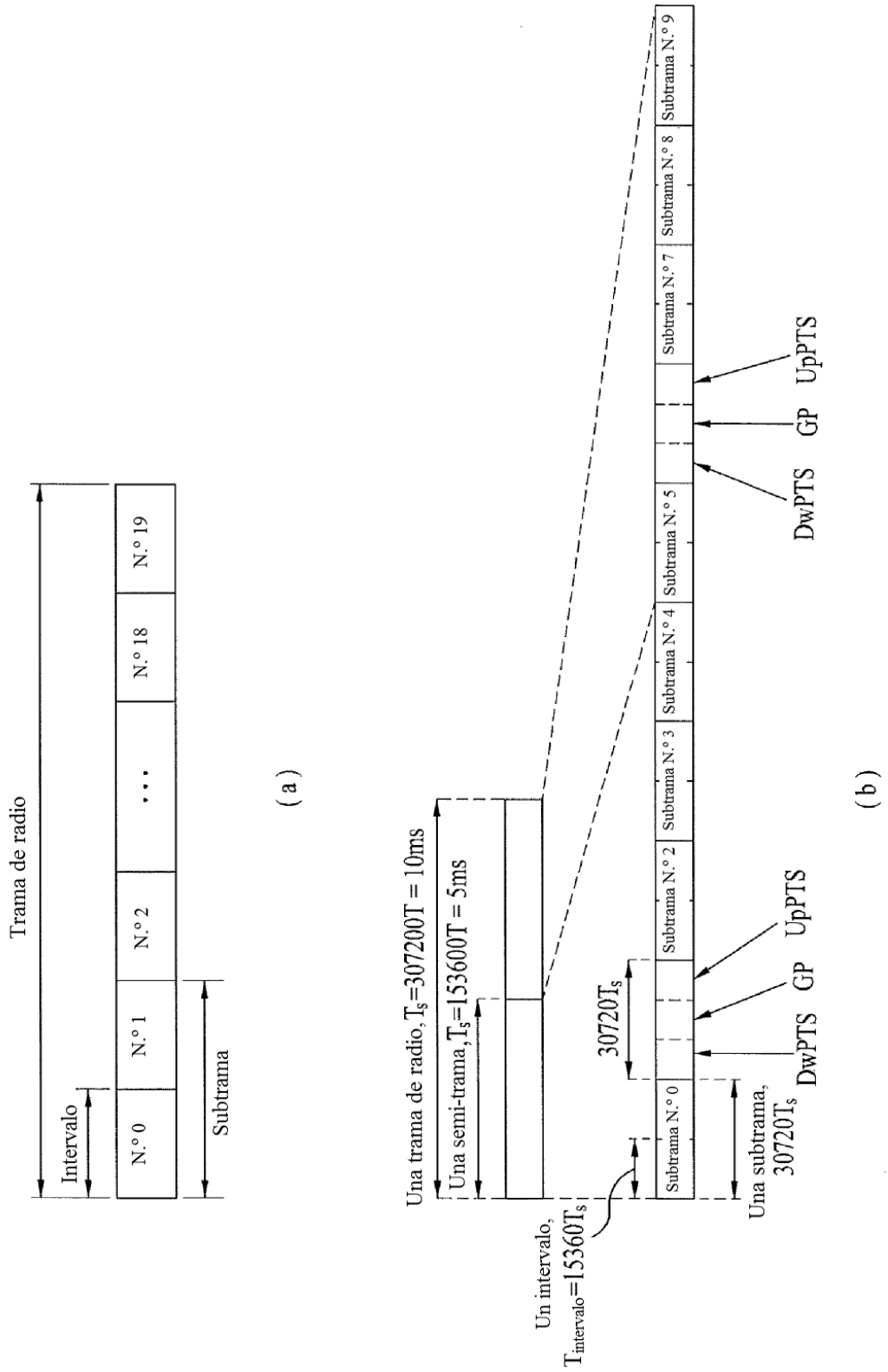


FIG. 3

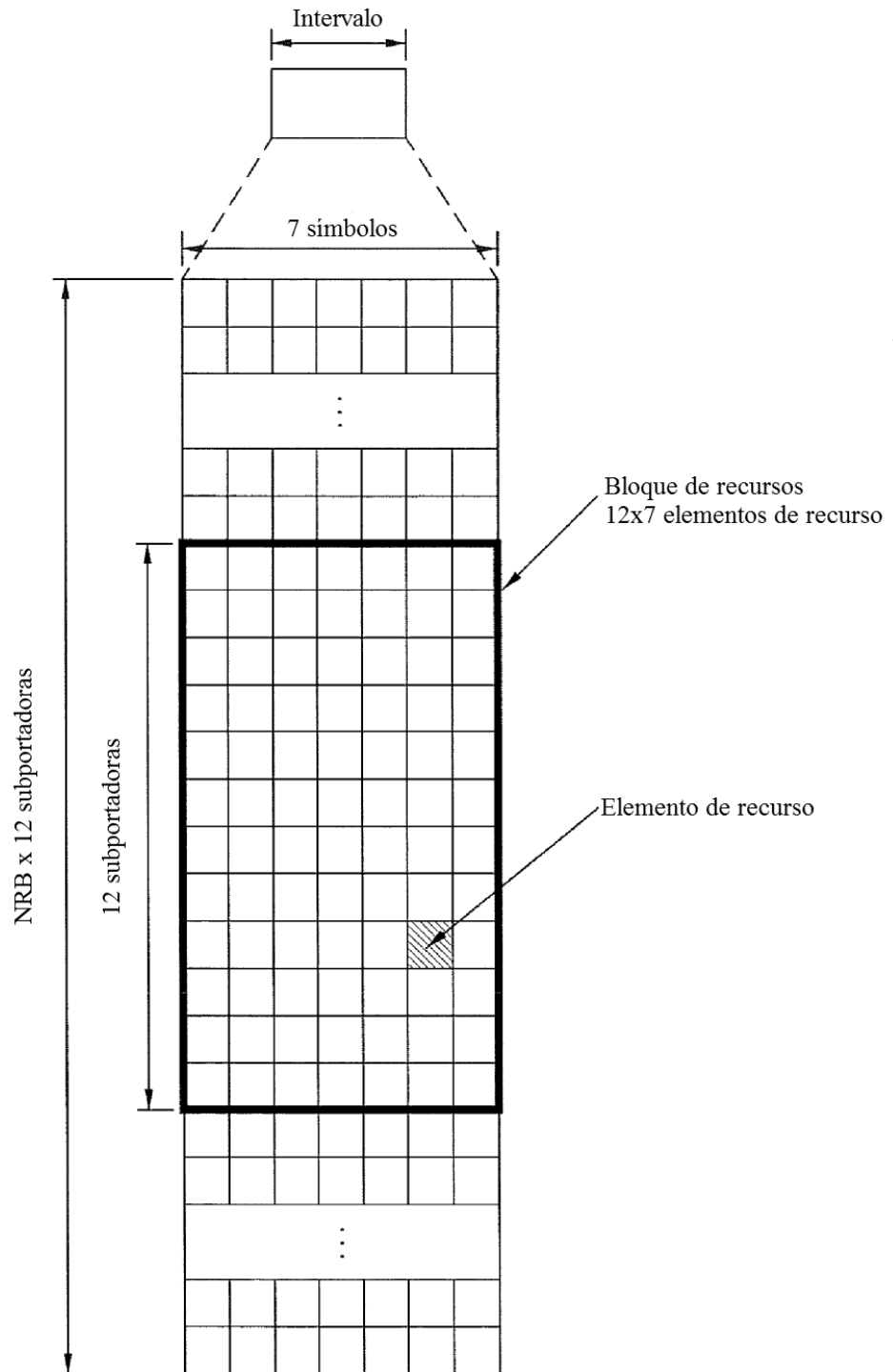




FIG. 4

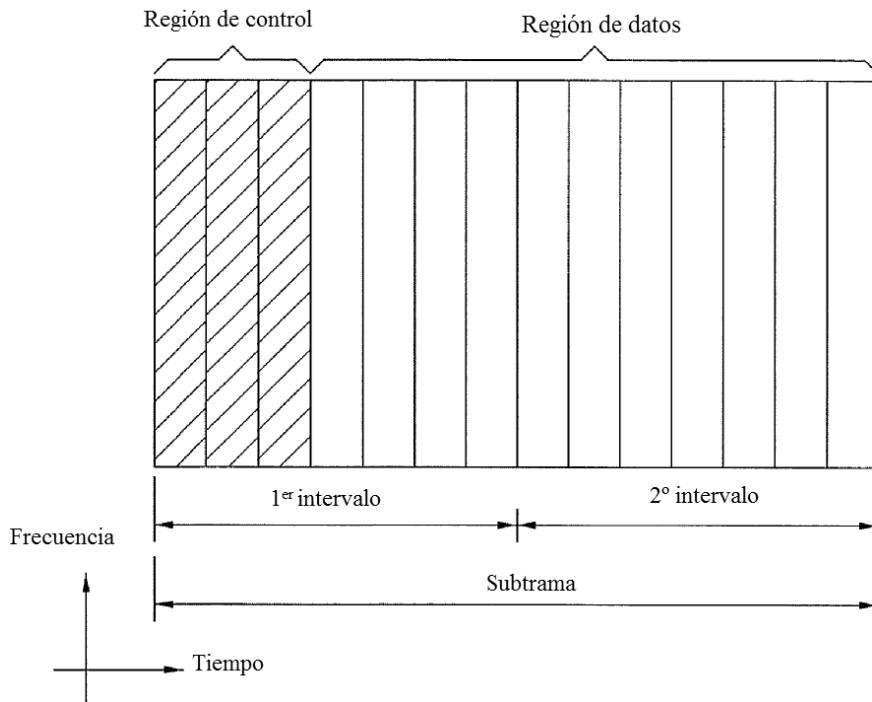


FIG. 5

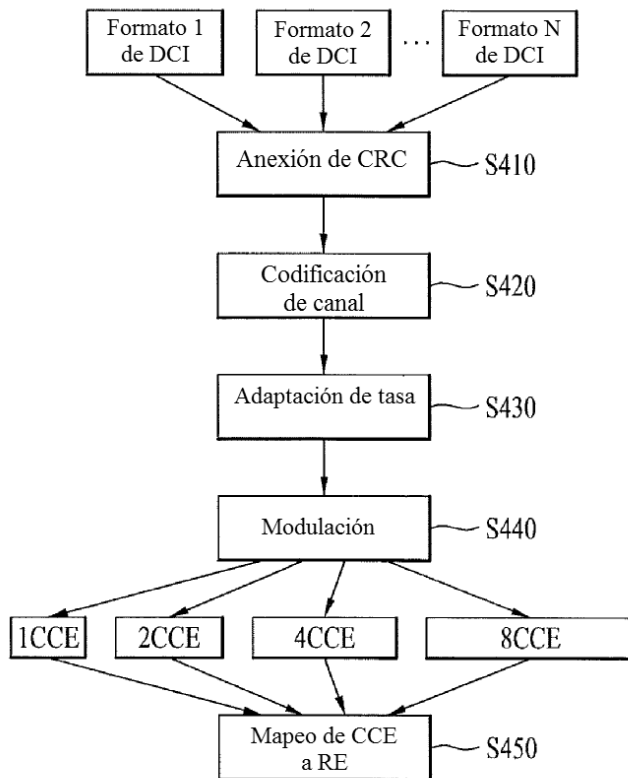


FIG. 6

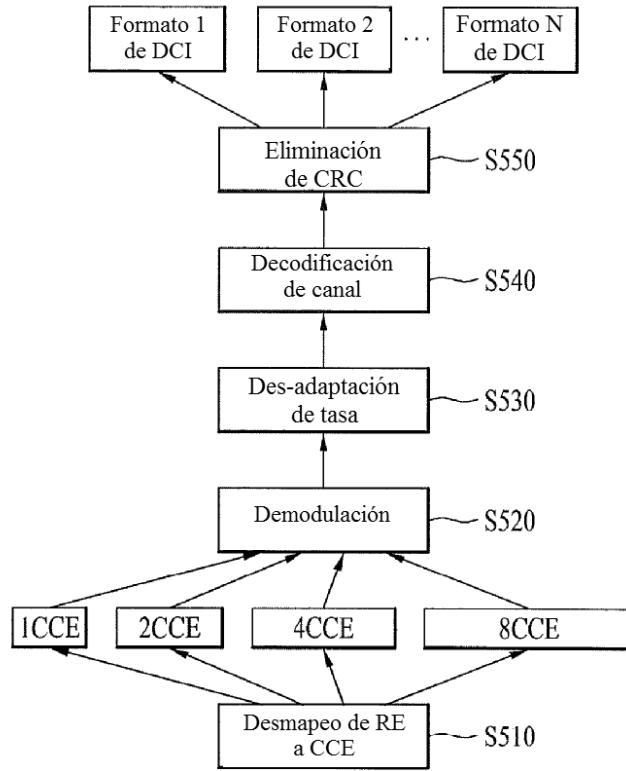


FIG. 7

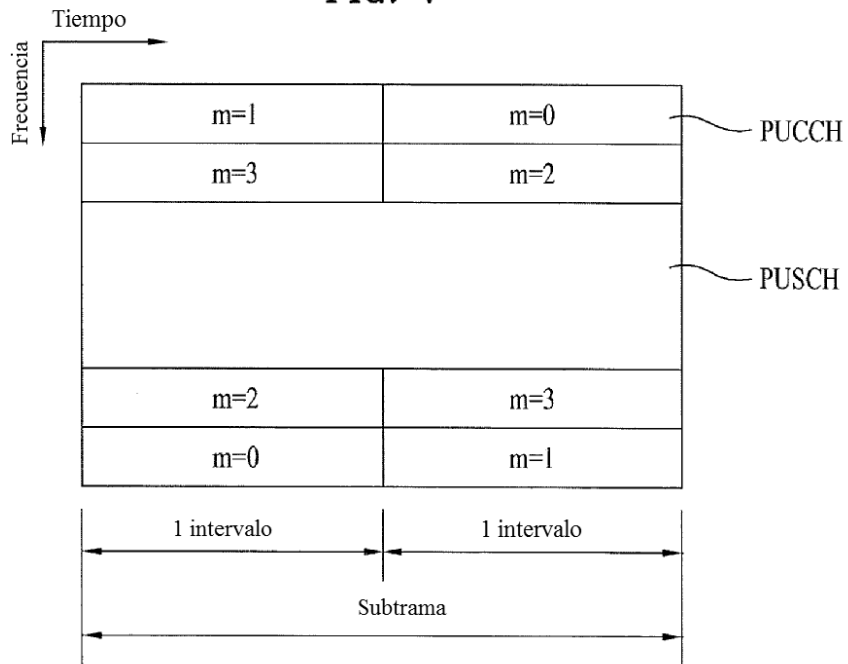


FIG. 8

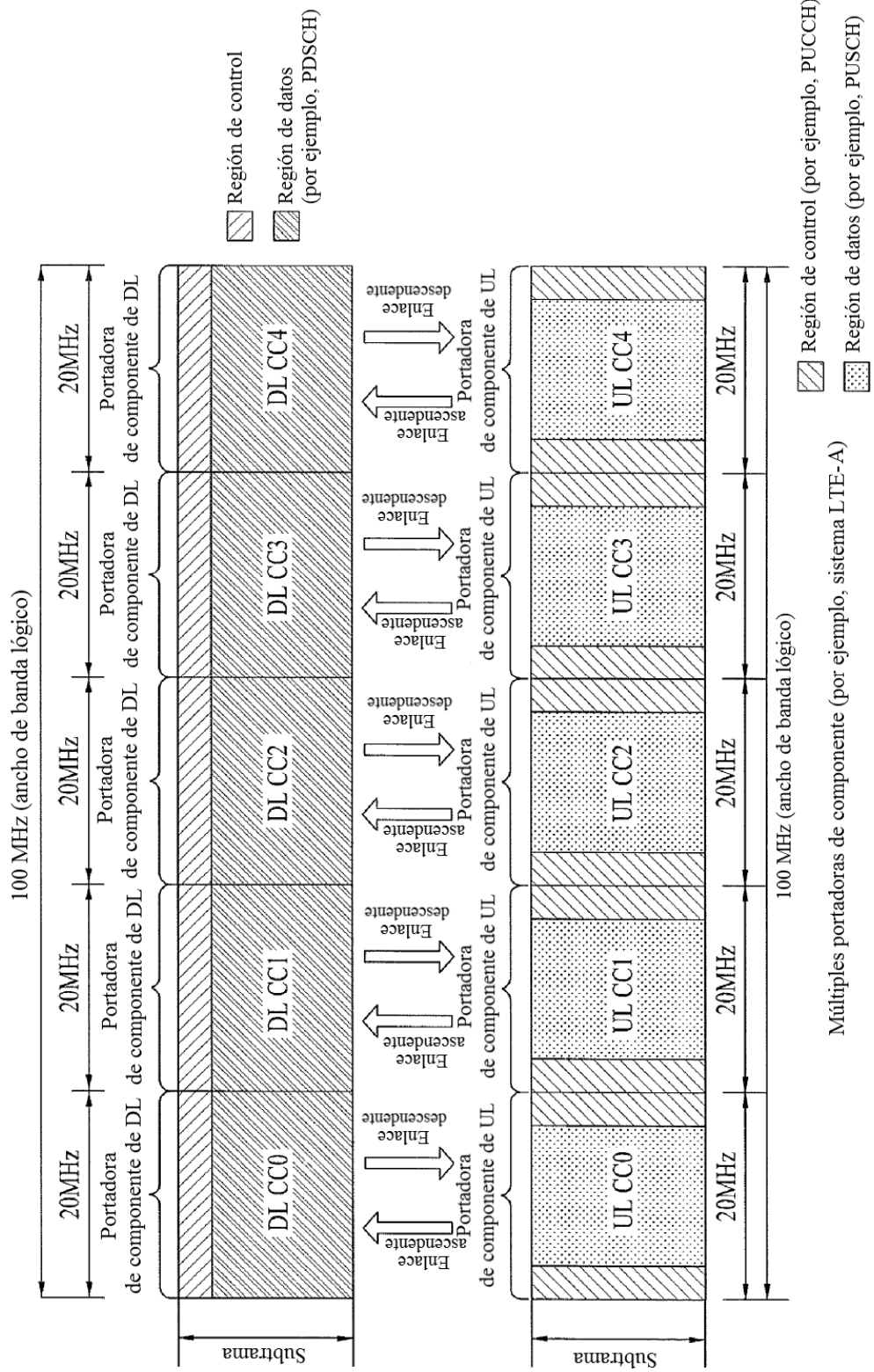


FIG. 9

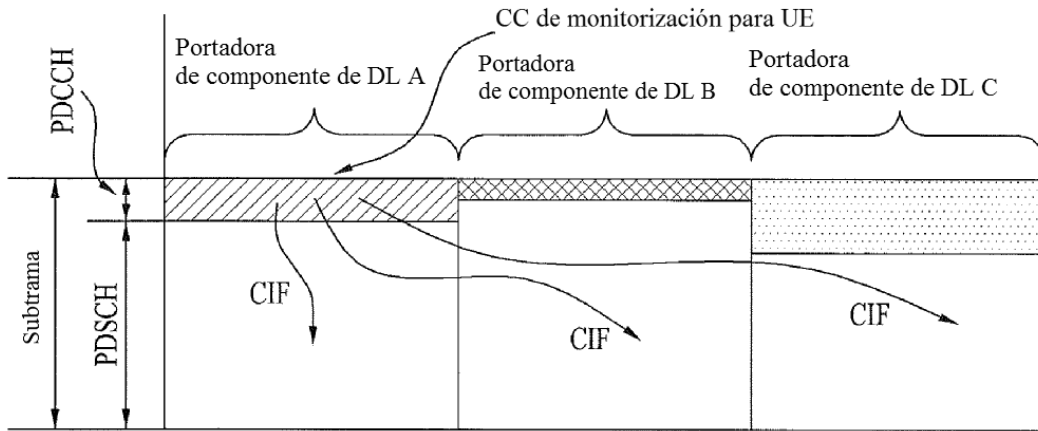


FIG. 10

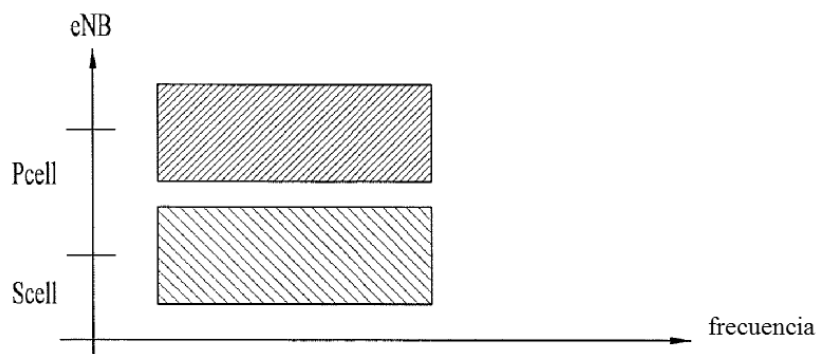
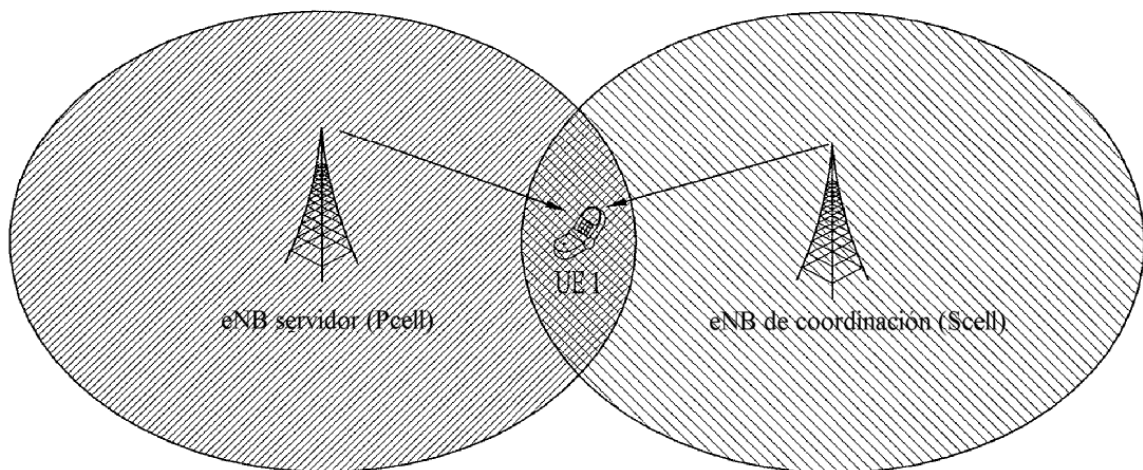
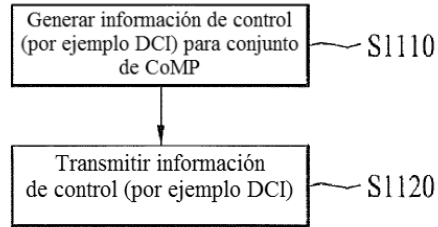


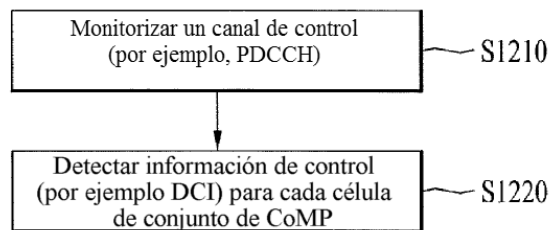
FIG. 11



\*Formato de DCI para cada célula de conjunto de CoMP se determina que tiene el mismo tamaño de acuerdo con el siguiente método:

- 1) Método 1: un tamaño máximo de formatos de DCI para células de CoMP
- 2) Método 2: un tamaño de formato de DCI para PCell de CoMP
- 3) Método 3: señalización de capa superior

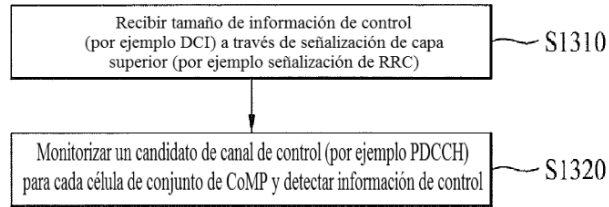
FIG. 12



\*Se supone que los candidatos de canal de control tienen el mismo tamaño de acuerdo con el siguiente método cuando se monitoriza el candidato de canal de control para cada célula del conjunto de CoMP

- 1) Método 1: un tamaño máximo de formatos de DCI para células de CoMP
- 2) Método 2: un tamaño de formato de DCI para PCell de CoMP
- 3) Método 3: señalización de capa superior

FIG. 13



\*Tamaño de información del candidato de canal de control para cada célula de conjunto de CoMP se determina como el mismo tamaño basándose en tamaño de información de control señalizado a través de señalización de capa superior

FIG. 14

