

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 277**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04	(2009.01)
H04J 1/00	(2006.01)
H04J 11/00	(2006.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04W 72/12	(2009.01)
H04L 1/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2013 PCT/JP2013/000004**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13108585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2013 E 13738307 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2797372**

54 Título: **Dispositivo de transmisión y procedimiento de transmisión para canal de control de enlace descendente físico potenciado**

30 Prioridad:
19.01.2012 JP 2012009267

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2019

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

72 Inventor/es:
**HORIUCHI, AYAKO y
NISHIO, AKIHIKO**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 717 277 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de transmisión y procedimiento de transmisión para canal de control de enlace descendente físico potenciado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato y procedimiento de transmisión.

Antecedentes de la técnica

10 En años recientes, acompañando a la adopción de información multimedia en los sistemas de comunicaciones móviles celulares, se ha vuelto común la transmisión no solo de datos de voz o habla sino también de una gran cantidad de datos tales como datos de imágenes fijas y datos de imágenes en movimiento. Además, se están llevando activamente a cabo estudios en LTE Avanzada (*Long Term Evolution Advanced*, Evolución a Largo Plazo Avanzada) para lograr unas velocidades de transmisión altas mediante la utilización de bandas de radio anchas, la tecnología de transmisión de Múltiples Entradas Múltiples Salidas (MIMO, *Multiple Input Multiple Output*) y la tecnología de control de interferencia.

15 Además, teniendo en cuenta la introducción de varios dispositivos como terminales de comunicación de radio en la comunicación de M2M (máquina a máquina) y similares así como un incremento en el número de los terminales objetivo de multiplexación debido a la tecnología de transmisión de MIMO, existe una preocupación con respecto a la escasez de recursos en una región de correlación para el PDCCH (*Physical Downlink Control Channel*, Canal de Control de Enlace Descendente Físico) que es utilizado para una señal de control (es decir, una "región PDCCH"). Si una señal de control (PDCCH) no se puede correlacionar debido a una escasez de recursos de este tipo, no se pueden asignar unos datos de enlace descendente a los terminales. Por lo tanto, incluso si se encuentra disponible una región de recursos en la que se van a correlacionar unos datos de enlace descendente (es decir, "una región de PDSCH (*Physical Downlink Shared Channel*, Canal Compartido de Enlace Descendente Físico)"), puede no usarse la región de recursos, lo que da lugar a una disminución en el rendimiento del sistema.

20 Como un procedimiento para solucionar una escasez de recursos de este tipo, se está realizando un estudio de asignación, en una región de datos, de las señales de control para los terminales atendidos por un aparato de estación de base de radio (que, en lo sucesivo en el presente documento, se abrevia como "estación de base"). Se hace referencia a una región de recursos en la que se correlacionan señales de control para los terminales atendidos por la estación de base como región de PDCCH Potenciado (ePDCCH, *Enhanced PDCCH*), región de PDCCH Nuevo (N-PDCCH, *New PDCCH*), región de X-PDCCH o similares. La correlación de la señal de control (es decir, el ePDCCH) en una región de datos tal como se ha descrito en lo que antecede posibilita un control de potencia de transmisión sobre las señales de control que se transmiten a un terminal cerca de un borde de célula o un control de interferencia para la interferencia por medio de una señal de control a otra célula o la interferencia procedente de otra célula a la célula que es proporcionada por la estación de base.

25 Además, de acuerdo con el sistema de LTE Avanzada, para ampliar el área de cobertura de cada estación de base, se ha estudiado una tecnología de retransmisión en la que un aparato de estación de retransmisión de comunicación de radio (que, en lo sucesivo en el presente documento, se abrevia como "estación de retransmisión") se instala entre una estación de base y unos aparatos terminales de comunicación de radio (que, en lo sucesivo en el presente documento, se abrevian como "terminales"; también se puede hacer referencia a los mismos como UE (*user equipment*, equipo de usuario)), y la comunicación entre la estación de base y los terminales se lleva a cabo por medio de la estación de retransmisión. El uso de la tecnología de retransmisión permite que un terminal que no se puede comunicar con la estación de base se comunique directamente con la estación de base por medio de la estación de retransmisión. De acuerdo con la tecnología de retransmisión que se ha introducido en el sistema de LTE Avanzada, unas señales de control para la retransmisión se asignan en una región de datos. Debido a que se espera que las señales de control para la retransmisión se puedan ampliar para su uso como señales de control para los terminales, también se hace referencia a una región de recursos en la que se correlacionan señales de control para la retransmisión como "R-PDCCH".

30 En el sistema de LTE (*Long Term Evolution*, Evolución a Largo Plazo), una concesión de DL (a la que también se hace referencia como "asignación de DL"), que indica una asignación de datos de enlace descendente (DL, *downlink*), y una concesión de UL, que indica una asignación de datos de enlace ascendente (UL, *uplink*), se transmiten a través de un PDCCH. La concesión de DL indica al terminal que se ha asignado al terminal un recurso en la subtrama en la que se trasmite la concesión de DL. En un sistema de FDD, la concesión de UL indica que un recurso en una subtrama objetivo, es decir, la cuarta subtrama después de la subtrama en la que se transmite la concesión de UL, se ha asignado al terminal. En un sistema de TDD, la concesión de UL indica que el recurso en una subtrama objetivo que es la cuarta subtrama o una subtrama posterior a la cuarta subtrama después de la subtrama en la que se transmite la concesión de UL se ha asignado al terminal. En el sistema de TDD, cuál de las subtramas que están ubicadas después de la subtrama en la que se transmite la concesión de UL se ha de tomar como la subtrama objetivo que se va a asignar al terminal depende del patrón de división en el tiempo del enlace ascendente y el enlace descendente (al que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como

“patrón de configuración de UL / DL”). No obstante, en cada patrón de configuración de UL / DL, la subtrama de UL es la cuarta subtrama después de la subtrama en la que se transmite la concesión de UL o una subtrama posterior a la cuarta subtrama.

5 En el sistema de LTE Avanzada, en la región de datos se proporciona una región (R-PDCCH para la región (de PDCCH de retransmisión) de la estación de retransmisión) en la que se correlacionan señales de control de canal para las estaciones de retransmisión. De forma similar al PDCCH, una concesión de DL y una concesión de UL se correlacionan con el R-PDCCH. En el R-PDCCH, la concesión de DL se correlaciona en la primera ranura y la concesión de UL se correlaciona en la segunda ranura (consúltase la literatura no de patente “que, en lo sucesivo en el presente documento, se abrevia como NPL (*Non Patent Literature*)” 1). La correlación de la concesión de DL solo en la primera ranura reduce el retardo en la decodificación de la concesión de DL, y permite que las estaciones de retransmisión se preparen para la transmisión de ACK / NACK para los datos de DL (que se transmiten en la cuarta subtrama a continuación de la recepción de la concesión de DL en la FDD). Por lo tanto, cada estación de retransmisión supervisa las señales de control de canal que se transmiten usando un R-PDCCH a partir de una estación de base dentro de una región de recursos que se indica por medio de una señalización de capa más alta a partir de la estación de base (es decir, un “espacio de búsqueda”) y, por lo tanto, halla la señal de control de canal que está prevista para la estación de retransmisión correspondiente.

En este caso, la estación de base indica el espacio de búsqueda que se corresponde con el R-PDCCH a la estación de retransmisión por medio de una señalización de capa más alta.

20 En los sistemas de LTE y de LTE Avanzada, un RB (*resource block*, bloque de recurso) tiene 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia y tiene un ancho de 0,5 ms en el dominio del tiempo. Se hace referencia a una unidad en la que se combinan dos RB en el dominio de tiempo como par de RB (por ejemplo, véase la figura 1). Es decir, un par de RB tiene 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia, y tiene una anchura de 1 ms en el dominio del tiempo. Cuando un par de RB representa un grupo de 12 subportadoras en el eje de la frecuencia, se puede hacer referencia al par de RB simplemente como “RB”. Además, en una capa física, también se hace referencia a un par de RB como par de PRB (*physical RB pair*, par de RB físico). Un elemento de recurso (RE, *resource element*) es una unidad que se define por medio de una subportadora única y un símbolo de OFDM único (véase la figura 1).

25 El número de los símbolos de OFDM por par de RB cambia dependiendo de la longitud del CP (*cyclic prefix*, prefijo cíclico) de los símbolos de OFDM. Además, el número de los RE de una región de recursos en la que un ePDCCH se correlaciona por par de RB difiere dependiendo del número de los símbolos de OFDM y el número de los RE que se usan para una señal de referencia (RS, *reference signal*).

30 El número de los símbolos de OFDM y una señal de referencia que se pueden usar varían para cada subtrama. En consecuencia, en una subtrama que tiene un número pequeño de los RE de una región de recursos en la que un ePDCCH se correlaciona en un único par de RB, la calidad de recepción de ePDCCH disminuye.

35 Además, el número de los símbolos de OFDM que se usan para un PDCCH es variable entre uno y cuatro. En consecuencia, en un caso en el que no se configura una región de PDCCH para un ePDCCH, el número de los símbolos de OFDM que se pueden usar para un ePDCCH disminuye a medida que aumenta el número de los símbolos de OFDM de la región de PDCCH.

Además, el número de los RE que se van a usar para una señal de referencia difiere de acuerdo con la configuración de la señal de referencia tal como se describe en lo sucesivo (véase la figura 1).

40 (1) CRS (1, 2, 4 Tx):

Una CRS (*cell specific reference signal*, señal de referencia específica de célula) se transmite en todos los RB. A pesar de que una CRS también se puede transmitir en una región de datos en una subtrama que no sea una subtrama de MBSFN, en una subtrama de MBSFN, una CRS se transmite usando solo los primeros dos símbolos de OFDM. La posición con la que se correlaciona la CRS varía dependiendo del ID de célula.

45 (2) DMRS (12 RE, 24 RE o 16 RE):

La utilización de una DMRS (*demodulation reference signal*, señal de referencia de desmodulación) se indica de forma dinámica al terminal desde la estación de base por medio de una información de control de asignación de enlace descendente (una asignación de DL). El número de las DMRS que se configuran se puede variar para cada usuario. La DMRS se transmite en una región de datos.

50 (3) RS de CSI (2 RE o más):

Una RS de CSI (*channel state information reference signal*, señal de referencia de información de estado de canal) se transmite en todos los RB. La subtrama que se va a transmitir depende de un periodo previamente determinado.

Un PDCCH y un R-PDCCH tienen cuatro niveles de agregación, es decir, los niveles 1, 2, 4 y 8 (por ejemplo, véase el documento NPL 1). Los niveles 1, 2, 4 y 8 tienen seis, seis, dos y dos “candidatas de correlación”, de forma

respectiva. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “candidata de correlación” se refiere a una región de candidata con la cual se va a correlacionar una señal de control, y un espacio de búsqueda está formado por una pluralidad de candidatas de correlación. Cuando se configura un nivel de agregación único para un terminal único, una señal de control se correlaciona en la práctica con una de la pluralidad de candidatas de correlación del nivel de agregación. La figura 2 ilustra un ejemplo de los espacios de búsqueda que se corresponden con un R-PDCCH. Los óvalos representan unos espacios de búsqueda para cada uno de los niveles de agregación. Las múltiples candidatas de correlación en cada espacio de búsqueda para cada nivel de agregación se ubican de una forma consecutiva en los VRB (*virtual resource block*, bloque de recursos virtuales). Las candidatas de región de recursos en los VRB se correlacionan con los PRB (*physical resource block*, bloque de recursos físicos) a través de una señalización de capa más alta.

Se están llevando a cabo estudios con respecto a la configuración individual de los espacios de búsqueda que se corresponden con los ePDCCH para los terminales. Además, con respecto al diseño de los ePDCCH, se puede usar parte del diseño del R-PDCCH que se ha descrito en lo que antecede, y también se puede adoptar un diseño que sea completamente diferente del diseño de R-PDCCH. De hecho, también se están llevando a cabo estudios con respecto a hacer el diseño de los ePDCCH y el diseño de los R-PDCCH diferentes entre sí.

Tal como se ha descrito en lo que antecede, una concesión de DL se correlaciona con la primera ranura y una concesión de UL se correlaciona con la segunda ranura en una región de R-PDCCH. Es decir, se dividen en el eje del tiempo un recurso con el que se correlaciona la concesión de DL y el recurso con el que se correlaciona la concesión de UL. En contraposición, para los ePDCCH, se están llevando a cabo estudios con respecto a dividir los recursos con los que se correlacionan las concesiones de DL y con los que se correlacionan las concesiones de UL en el eje de la frecuencia (es decir, subportadoras o pares de PRB), y con respecto a dividir los RE dentro de un par de RB en una pluralidad de grupos.

Además, el documento de Qualcomm “*Search space design for e-PDCCH*” (Diseño de espacios de búsqueda para e-PDCCH), R1-114125 (2011) divulga que un espacio de búsqueda común y un espacio de búsqueda específico de UE se configuran en una región de control heredada (PDCCH) en la edición 8/9/10. El espacio de búsqueda específico de UE se configura y el espacio de búsqueda común no se configura en una nueva región de e-PDCCH en la edición 11. Para el espacio de búsqueda específico de UE, en la edición 8/9/10, una candidata de descodificación está asociada con o bien dos o bien tres tamaños diferenciados. Cada nivel de agregación N tiene N CCE y cada CCE tiene 36 elementos de recurso.

El documento de Motorola “*E-PDCCH Design Aspects*” (Aspectos de diseño de e-PDCCH), R1-114029 (2011) divulga que un eSS se configura en un EPDCCH para un UE de la edición 11 por separado de un CSS heredado que se configura en el PDCCH. El tamaño del CSS es de 16 CCE, en particular de $16 \times 36 = 576$ RE.

El documento de Panasonic “*Considerations on search space design for enhanced PDCCH*” (Consideraciones acerca del diseño de espacios de búsqueda para PDCCH potenciado), R1-113816 (2011) divulga que se deberían asignar ensayos de descodificación a ciegas de E-PDCCH teniendo en cuenta parámetros tales como un puerto o puertos de antena, los niveles de agregación y el número de candidatas respectivas, una agregación localizada y distribuida y los formatos de DCI.

Los documentos WO 2011/159111 y EP 2 584 725 divulgan que un espacio de búsqueda se configura dentro de un PDCCH, el espacio de búsqueda específico de UE y el espacio de búsqueda común pueden tener diferentes tamaños, y cada candidata de PDCCH está compuesta por el mismo número de CCE que el nivel de agregación.

Lista de Citas

Literatura no de patente

NPL 1

TS de 3GPP 36.216 V10.1.0, “*Physical layer for relaying operation*” (Capa física para operación de retransmisión).

Sumario de la invención

Problema técnico

Por ejemplo, con respecto a los ePDCCH, se están llevando a cabo estudios con respecto a dividir cada par de PRB en una pluralidad de recursos. Se hace referencia a los recursos que se obtienen por división dentro de un par de RB como CCE (*control channel element*, elemento de canal de control). A pesar de que el número de los RE que forman un único CCE en un PDCCH se configura para un número fijo de 36 RE, el número de los RE que forman un único CCE en el presente caso varía dependiendo del procedimiento de división. Los procedimientos de división posibles incluyen un procedimiento que divide los recursos de una forma por subportadora y un procedimiento que divide los recursos mediante la generación de grupos de recursos (RE).

Dependiendo del número de los RE en un par de PRB, el número de divisiones de recurso en un par de PRB, o el procedimiento de división, en algunos casos los números de los RE de los CCE respectivos en un par de PRB no

son uniformes. Por ejemplo, la figura 3 ilustra un ejemplo en el que una pluralidad de pares de PRB n.º A a n.º D se configuran en los espacios de búsqueda de los ePDCCH, en los que cada par de PRB se divide en cuatro CCE en las unidades de subportadora (para cada tres subportadoras). En la figura 3, se hace referencia a los CCE en los que se divide cada par de PRB como el CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3), de forma respectiva (en los que N = 0, 1, 2, 3). En la figura 3, los primeros dos símbolos de OFDM se usan para un PDCCH, y los 12 símbolos de OFDM restantes se usan para un ePDCCH. Además, tal como se muestra en la figura 3, entre los símbolos de OFDM que se usan para un ePDCCH, como unos RE que se van a usar para una señal de referencia (CRS o DMRS), una CRS se ubica en una cantidad que se corresponde con dos puertos, y una DMRS se ubica en una cantidad que se corresponde con cuatro puertos. Entre los RE (144 RE) que forman los símbolos de OFDM que se usan para un ePDCCH, el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH es de 108 RE.

La figura 4 muestra el número total de los RE que forman los cuatro CCE en cada par de PRB que se muestra en la figura 3. Tal como se muestra en la figura 4, el CCE n.º (4 N) incluye 25 RE, el CCE n.º (4 N + 1) incluye 29 RE, el CCE n.º (4 N + 2) incluye 29 RE y el CCE n.º (4 N + 3) incluye 25 RE. Es decir, hay una desigualdad en el número de los RE que forman cada CCE en un par de PRB. En consecuencia, las características de recepción de ePDCCH varían de acuerdo con qué CCE se usa. En particular, cuando se configura un espacio de búsqueda diferente para cada terminal, si hay un terminal que se configura con un espacio de búsqueda que tiene un número pequeño de los RE y un terminal que se configura con un espacio de búsqueda que tiene un número grande de los RE, las características de recepción de ePDCCH varían entre los terminales, lo que es injusto para con el terminal que se configura con un espacio de búsqueda que tiene un número más pequeño de los RE.

Es deseable proporcionar un aparato de transmisión, un aparato de recepción, un procedimiento de transmisión y un procedimiento de recepción que puedan igualar los recursos que se encuentran disponibles para los ePDCCH entre los terminales y reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control.

Solución al problema

La presente invención se define por medio de la materia objeto de las reivindicaciones 1 y 8. Algunas formas de realización ventajosas y preferidas de la presente invención se definen por medio de las reivindicaciones dependientes.

En un ejemplo útil para entender los antecedentes de la presente invención, un aparato de transmisión incluye: una sección de configuración que configura un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; y una sección de transmisión que transmite una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación en el espacio de búsqueda configurado, en el que: los números de los elementos de recurso que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos toman al menos dos tipos de valores; y la sección de configuración configura el espacio de búsqueda de tal modo que, en un espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

En otro ejemplo, un aparato de recepción incluye: una sección de configuración que configura un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; y una sección de recepción que recibe una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda configurado, en el que: los números de los elementos de recurso que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos toman al menos dos tipos de valores; y la sección de configuración configura el espacio de búsqueda de tal modo que, entre la pluralidad de candidatas de correlación que forman cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

En otro ejemplo, un procedimiento de transmisión incluye: configurar un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por los mismos elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; transmitir una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación en el espacio de búsqueda configurado; dar lugar a que los números de los elementos que están incluidos en el número previamente determinado de elementos

de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos tomen al menos dos tipos de valores; y configurar el espacio de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

En otro ejemplo, un procedimiento de recepción incluye: configurar un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; recibir una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda configurado; dar lugar a que los números de los elementos que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos tomen al menos dos tipos de valores; y configurar el espacio de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control mediante la igualación de los recursos que se encuentran disponibles para los ePDCCH entre los terminales.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que se proporciona para describir un par de PRB;
 la figura 2 ilustra un ejemplo de unos espacios de búsqueda que se corresponden con unos R-PDCCH;
 la figura 3 ilustra un ejemplo de correlación de unos CCE;
 la figura 4 muestra el número de los RE que forman cada CCE;
 la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra unos componentes principales de una estación de base de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra unos componentes principales de un terminal de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de la estación de base de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del terminal de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 9 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 1);
 la figura 10 ilustra un ejemplo de una asignación localizada y una asignación distribuida de los ePDCCH;
 la figura 11 ilustra otro ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 2);
 la figura 12 ilustra aún otro ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 2);
 las figuras 13A y 13B son unos diagramas que se proporcionan para describir un par de PRB de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 3);
 las figuras 14A y 14B son unos diagramas que se proporcionan para describir un par de PRB de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 4);
 las figuras 15A y 15B muestran los números de los RE que forman unos CCE de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 4);
 la figura 16 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 4);
 la figura 17 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención (el ejemplo de configuración 4);
 la figura 18 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención;
 la figura 19 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención;
 las figuras 20A y 20B ilustran un ejemplo de correlación de los CCE de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención; y
 la figura 21 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención.

Descripción de formas de realización

En lo sucesivo, las formas de realización que no entran dentro del ámbito de las reivindicaciones se han de entender como ejemplos útiles para entender la invención. Algunas formas de realización de la presente invención se describen con detalle en lo sucesivo en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos. De principio a fin de las formas de realización, se asignan los mismos números de referencia a los mismos elementos, y se omite una descripción duplicada de los elementos.

(Forma de realización 1)

[Visión de conjunto del sistema de comunicación]

Un sistema de comunicación de acuerdo con la presente forma de realización incluye un aparato de transmisión y un aparato de recepción. En particular, la presente forma de realización se describe al tomar la estación de base 100 como el aparato de transmisión y al tomar el terminal 200 como el aparato de recepción. El sistema de comunicación es, por ejemplo, un sistema de LTE Avanzada. La estación de base 100 es, por ejemplo, una estación de base que soporta el sistema de LTE Avanzada, y el terminal 200 es, por ejemplo, un terminal que soporta el sistema de LTE Avanzada.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra unos componentes principales de la estación de base 100 de acuerdo con la presente forma de realización.

En la estación de base 100, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda que están formados por una pluralidad de "candidatas de correlación" sobre la base de unos valores de nivel de agregación. Cada candidata de correlación está formada por el mismo número de CCE (*control channel element*, elementos de canal de control) que el valor de nivel de agregación. Los CCE se obtienen mediante la división de cada par de PRB (*physical channel resource block*, bloque de recursos de canal físico) en un número previamente determinado de partes. El número de los RE (*resource element*, elemento de recurso) que están incluidos en cada uno de un número previamente determinado de los CEE en cada par de PRB toma al menos dos tipos de valores. La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es dos o más, entre una pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación.

La sección de transmisión 106 transmite una información de control (una asignación de DL y una concesión de UL o similares) que está correlacionada con una candidata de correlación entre una pluralidad de candidatas de correlación en un espacio de búsqueda que se configura por medio de la sección de configuración de espacios de búsqueda 102.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra unos componentes principales del terminal 200 de acuerdo con la presente forma de realización.

La sección de configuración de espacios de búsqueda 205 en el terminal 200 configura unos espacios de búsqueda que están formados por una pluralidad de "candidatas de correlación" sobre la base de unos valores de nivel de agregación. Cada candidata de correlación está formada por el mismo número de CCE (*control channel element*, elementos de canal de control) que el valor de nivel de agregación. Los CCE se obtienen mediante la división de cada par de PRB (*physical channel resource block*, bloque de recursos de canal físico) en un número previamente determinado de partes. El número de los RE (*resource element*, elemento de recurso) que están incluidos en cada uno de un número previamente determinado de los CEE en cada par de PRB toma al menos dos tipos de valores. La sección de configuración de espacios de búsqueda 205 configura unos espacios de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es dos o más, entre una pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación.

La sección de recepción de señales de control 206 extrae una información de control (una señal de control) que está correlacionada con una candidata de correlación entre una pluralidad de candidatas de correlación que forman un espacio de búsqueda que se configura por medio de la sección de configuración de espacios de búsqueda 205. Como resultado, se recibe una información de control (una asignación de DL y una concesión de UL o similares) que se transmite a partir de la estación de base 100.

[Configuración de la estación de base 100]

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de la estación de base 100 de acuerdo con la presente forma de realización. Tal como se muestra en la figura 7, la estación de base 100 incluye la sección de generación de información de asignación 101, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102, la sección de codificación de corrección de errores 103, la sección de modulación 104, la sección de asignación de señal 105, la sección de transmisión 106, la sección de recepción 107, la sección de desmodulación 108 y la sección de decodificación de corrección de errores 109.

En un caso en el que hay una señal de datos de enlace descendente (una señal de datos de DL) que se va a transmitir y una señal de datos de enlace ascendente (una señal de datos de UL) que se va a asignar a un enlace ascendente (UL, *uplink*), la sección de generación de información de asignación 101 determina los recursos (RB) a los que se asignan las señales de datos, y genera una información de asignación (una asignación de DL y una concesión de UL). La asignación de DL incluye una información en relación con la asignación de la señal de datos de DL. La concesión de UL incluye una información en relación con los recursos asignados para la señal de datos de UL que se va a transmitir a partir del terminal 200. La asignación de DL se emite a la sección de asignación de señal 105 y la concesión de UL se emite a la sección de recepción 107.

Sobre la base de unos valores de nivel de agregación, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda que están formados por una pluralidad de candidatas de correlación para cada terminal 200 que usa un ePDCCH. Cada "candidata de correlación" está formada por el mismo número de CCE que el valor de nivel de agregación. Los "CCE" se obtienen mediante la división de cada par de PRB en un número previamente determinado de partes.

Por ejemplo, sobre la base de un valor por medio del cual se puede identificar el terminal 200 y una fórmula de cálculo que contiene por adelantado la sección de configuración de espacios de búsqueda 102, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 determina un espacio de búsqueda (los CCE que se van a usar en un espacio de búsqueda) que se configura para el terminal 200 relevante. Por ejemplo, un CRNTI (*Cell Radio Network Temporary Identifier*, identificador temporal de red de radio de célula) que se indica al terminal 200 desde la estación de base 100 al inicio de la comunicación se puede mencionar como un valor por medio del cual se puede identificar el terminal 200. La fórmula de cálculo que se ha mencionado en lo que antecede se comparte entre la estación de base 100 y el terminal 200.

La fórmula de cálculo que se ha mencionado en lo que antecede se usa para calcular los CCE que forman unos espacios de búsqueda que se van a configurar para cada terminal 200 de tal modo que no surge una desigualdad con respecto al número de los RE que están incluidos en los CCE que se configuran en los espacios de búsqueda entre los terminales 200. Más en concreto, para el nivel de agregación 1 (el número de los CCE que forman una candidata de correlación: 1), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura los CCE en los que los números de los RE son diferentes entre sí como una pluralidad de candidatas de correlación que se van a configurar para un terminal 200. Además, para los niveles de agregación 2, 4 y 8 (el número de los CCE que forman una candidata de correlación: 2, 4 y 8), entre una pluralidad de candidatas de correlación que se van a configurar para un terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura los CCE de una forma tal que los CCE incluyen un CCE en el que el número de los RE es diferente de los otros como al menos una candidata de correlación. Obsérvese que un procesamiento para configurar un espacio de búsqueda que es puesto en práctica por la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 se describe con detalle posteriormente.

La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 emite una información en relación con un espacio de búsqueda configurado (al que también se puede hacer referencia, en lo sucesivo en el presente documento, como "una información de espacio de búsqueda") a la sección de asignación de señal 105. La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 también emite una información en relación con los pares de PRB que se han configurado en un espacio de búsqueda a la sección de codificación de corrección de errores 103 como una información de control.

La sección de codificación de corrección de errores 103 recibe una señal de datos de transmisión (una señal de datos de DL) y una información de control que se recibe a partir de la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 como unas señales de entrada, pone en práctica una codificación de corrección de errores sobre las señales de entrada, y emite las señales procesadas a la sección de modulación 104.

La sección de modulación 104 modula las señales que se reciben a partir de la sección de codificación de corrección de errores 103, y emite la señal de datos modulada a la sección de asignación de señal 105.

La sección de asignación de señal 105 asigna la información de asignación (una asignación de DL y una concesión de UL) que se recibe a partir de la sección de generación de información de asignación 101 a cualquier CCE entre los CCE (los CCE en las unidades de candidata de correlación) que se indican por medio de una información de espacio de búsqueda que se recibe a partir de la sección de configuración de espacios de búsqueda 102. La sección de asignación de señal 105 también asigna la señal de datos que se recibe a partir de la sección de modulación 104 a un recurso de enlace descendente que se corresponde con la información de asignación (una asignación de DL) que se recibe a partir de la sección de generación de información de asignación 101.

Una señal de transmisión está formada por una información de asignación y una señal de datos que se están asignando a unos recursos previamente determinados de esta forma. La señal de transmisión formada de este modo se emite a la sección de transmisión 106.

La sección de transmisión 106 ejecuta un procesamiento de transmisión de radio tal como una conversión ascendente sobre la señal de entrada, y transmite la señal obtenida al terminal 200 por medio de una antena.

La sección de recepción 107 recibe una señal que se transmite a partir del terminal 200 por medio de una antena, y

emite la señal recibida a la sección de desmodulación 108. Más en concreto, la sección de recepción 107 separa una señal que se corresponde con un recurso que se indica por medio de una concesión de UL que se recibe a partir de la sección de generación de información de asignación 101 de la señal recibida, y ejecuta un procesamiento de recepción tal como una conversión descendente sobre la señal separada y, a continuación de lo anterior, emite la señal obtenida a la sección de desmodulación 108.

La sección de desmodulación 108 ejecuta un procesamiento de desmodulación sobre la señal de entrada, y emite la señal obtenida a la sección de descodificación de corrección de errores 109.

La sección de descodificación de corrección de errores 109 descodifica la señal de entrada para obtener la señal de datos recibida a partir del terminal 200.

[Configuración del terminal 200]

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del terminal 200 de acuerdo con la presente forma de realización. Tal como se muestra en la figura 8, el terminal 200 incluye la sección de recepción 201, la sección de separación de señales 202, la sección de desmodulación 203, la sección de descodificación de corrección de errores 204, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205, la sección de recepción de señales de control 206, la sección de codificación de corrección de errores 207, la sección de modulación 208, la sección de asignación de señal 209 y la sección de transmisión 210.

La sección de recepción 201 recibe una señal que se transmite a partir de la estación de base 100 por medio de una antena y, después de ejecutar sobre la misma un procesamiento de recepción tal como una conversión descendente, emite la señal procesada a la sección de separación de señales 202.

La sección de separación de señales 202 extrae una señal de control en relación con la asignación de recursos a partir de la señal de recepción que se recibe a partir de la sección de recepción 201, y emite la señal extraída a la sección de recepción de señales de control 206. La sección de separación de señales 202 también extrae, a partir de la señal de recepción, una señal que se corresponde con un recurso de datos (es decir, una señal de datos de DL) que se indica por medio de la asignación de DL que se emite a partir de la sección de recepción de señales de control 206, y emite la señal extraída a la sección de desmodulación 203.

La sección de desmodulación 203 desmodula la señal que se emite a partir de la sección de separación de señales 202, y emite la señal desmodulada a la sección de descodificación de corrección de errores 204.

La sección de descodificación de corrección de errores 204 descodifica la señal desmodulada que se emite a partir de la sección de desmodulación 203, y emite la señal de datos recibida obtenida. En particular, la sección de descodificación de corrección de errores 204 emite "una información en relación con los pares de PRB que se configuran en un espacio de búsqueda" que se transmite como una señal de control a partir de la estación de base 100, a la sección de configuración de espacios de búsqueda 205.

La sección de configuración de espacios de búsqueda 205 identifica un espacio de búsqueda que se configura para el terminal 200 de la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 que usa un ePDCCH. Por ejemplo, en primer lugar, sobre la base de una información que se recibe a partir de la sección de descodificación de corrección de errores 204, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 determina los pares de PRB que configurar en el espacio de búsqueda. A continuación, sobre la base de un valor (por ejemplo, un CRNTI) por medio del cual se puede identificar el terminal 200 de la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 y una fórmula de cálculo contiene por adelantado que la sección de configuración de espacios de búsqueda 205, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 determina un espacio de búsqueda (los CCE que se van a usar para un espacio de búsqueda) que se ha configurado para el terminal 200 relevante. La fórmula de cálculo que se ha mencionado en lo que antecede se comparte entre la estación de base 100 y el terminal 200. Es decir, de una forma similar a la sección de configuración de espacios de búsqueda 102, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 configura un espacio de búsqueda del terminal 200 de la misma. La sección de configuración de espacios de búsqueda 205 emite una información en relación con los CCE que se configuran como el espacio de búsqueda a la sección de recepción de señales de control 206. Obsérvese que el procesamiento de configuración de espacios de búsqueda que es puesto en práctica por la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 se describe con detalle posteriormente.

En una componente de señal que se recibe a partir de la sección de separación de señales 202, la sección de recepción de señales de control 206 detecta una señal de control (una asignación de DL o una concesión de UL) que está destinada al terminal 200 de la sección de separación de señales 202 mediante la puesta en práctica de una descodificación a ciegas con respecto a los CCE que se indican por medio de una información que se recibe a partir de la sección de configuración de espacios de búsqueda 205. Es decir, la sección de recepción de señales de control 206 recibe una señal de control que está correlacionada con una candidata de correlación entre una pluralidad de candidatas de correlación que forman un espacio de búsqueda que se configura por medio de la sección de configuración de espacios de búsqueda 205. La sección de recepción de señales de control 206 emite una asignación de DL detectada que está destinada al terminal 200 de la sección de recepción de señales de control 206 a la sección de separación de señales 202, y emite una concesión de UL detectada que está destinada al

terminal 200 de la misma a la sección de asignación de señal 209.

5 Cuando una señal de datos de transmisión (una señal de datos de UL) se introduce en la sección de codificación de corrección de errores 207, la sección de codificación de corrección de errores 207 pone en práctica una codificación de corrección de errores sobre la señal de datos de transmisión y emite la señal obtenida a la sección de modulación 208.

La sección de modulación 208 modula la señal que se emite a partir de la sección de codificación de corrección de errores 207, y emite la señal modulada a la sección de asignación de señal 209.

10 La sección de asignación de señal 209 asigna la señal que se emite a partir de la sección de modulación 208 de acuerdo con la concesión de UL que se recibe a partir de la sección de recepción de señales de control 206, y emite la señal obtenida a la sección de transmisión 210.

La sección de transmisión 210 ejecuta un procesamiento de transmisión tal como una conversión ascendente sobre la señal de entrada, y transmite la señal obtenida.

[Operaciones de la estación de base 100 y el terminal 200]

15 Se describirán algunas operaciones de la estación de base 100 y el terminal 200 que tienen las configuraciones anteriores.

20 En la siguiente descripción, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, los pares de PRB n.º A a n.º D se configuran como unos recursos que se pueden usar como unos ePDCCH. Además, tal como se muestra en la figura 3, cada par de PRB se divide en cuatro CCE. Más en concreto, el par de PRB n.º A incluye del CCE 0 al CCE 3, el par de PRB n.º B incluye del CCE 4 al CCE 7, el par de PRB n.º C incluye del CCE 8 al CCE 11, y el par de PRB n.º D incluye del CCE 12 al CCE 15.

25 Es decir, en la siguiente descripción, tal como se muestra en la figura 4, el número de los RE que están incluidos en cada uno de los cuatro CCE en cada par de PRB toma dos tipos de valores (25 RE y 29 RE). Más en concreto, el número de los RE que están incluidos en los CCE n.º (4 N) (es decir, los CCE 0, 4, 8, 12) y los CCE n.º (4 N + 3) (es decir, los CCE 3, 7, 11, 15) es de 25, y el número de los RE que están incluidos en los CCE n.º (4 N + 1) (es decir, los CCE 1, 5, 9, 13) y los CCE n.º (4 N + 2) (es decir, los CCE 2, 6, 10, 14) es de 29, en los que N es 0, 1, 2 o 3.

30 Además, en la siguiente descripción, se supone que el número de las candidatas de correlación para los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8 es 4, 4, 4 y 2, de forma respectiva. Es decir, en el nivel de agregación 1, cuatro CCE de entre el CCE 0 al CCE 15 se configuran como unas candidatas de correlación, de forma respectiva. Además, en el nivel de agregación 2, se configuran cuatro candidatas de correlación en las que dos CCE se combinan de entre el CCE 0 al CCE 15. De forma similar, en el nivel de agregación 4, se configuran cuatro candidatas de correlación en las que se combinan cuatro CCE de entre el CCE 0 al CCE 15, y en el nivel de agregación 8, se configuran dos candidatas de correlación en las que ocho CCE se combinan de entre el CCE 0 al CCE 15.

35 Obsérvese que, cuando las candidatas de correlación para cada nivel de agregación se indican una a una desde la estación de base 100 al terminal 200, aumenta el número de bits que se requiere para la indicación. Por lo tanto, un ajuste previo de las candidatas de correlación se puede configurar por adelantado. Este ajuste previo se corresponde con un VRB en un R-PDCCH.

<Procesamiento de configuración de espacios de búsqueda por la estación de base 100>

40 En la estación de base 100, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda para cada terminal 200 de tal modo que los números de los RE que están incluidos en los CCE que forman unos espacios de búsqueda que se configuran para cada terminal 200 se vuelven iguales entre los terminales 200. En lo sucesivo en el presente documento, se describe un procedimiento de configuración de espacios de búsqueda para cada nivel de agregación.

(Nivel de agregación 1)

45 La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura los CCE en los que los números de los RE son diferentes como una pluralidad de (en este caso, cuatro) candidatas de correlación. Más en concreto, como cuatro candidatas de correlación que se configuran para un terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona unos CCE de entre el CCE 0 al CCE 15 de una forma tal que los CCE incluyen tanto los CCE en los que el número de los RE es de 25 (el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3)) como los CCE en los que el número de los RE es de 29 (el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2)).

50 Por ejemplo, con respecto a un terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona un CCE de entre cada uno de los cuatro tipos de CCE, en concreto, el CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3), de forma respectiva, y configura los CCE respectivos como cuatro candidatas de correlación que se corresponden con el nivel de agregación 1. En este caso, las cuatro candidatas de correlación están formadas por 25 RE, 29 RE, 29 RE y 25 RE, de forma respectiva. Es decir, en el espacio de búsqueda, los

CCE en los que los números de los RE son diferentes entre sí se incluyen en los CCE que forman una pluralidad de (cuatro) candidatas de correlación, de forma respectiva.

(Nivel de agregación 2)

- 5 La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, el número total de los RE de dos CCE) se vuelven iguales entre las candidatas de correlación. Dicho de otra forma, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que, entre una pluralidad de (cuatro) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, el número total de los RE de dos CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona dos CCE que incluyen un conjunto de los CCE en los que el número de los RE es de 25 (el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3)) y los CCE en los que el número de los RE es de 29 (el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2)) de entre el CCE 0 al CCE 15, y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación.
- 15 Por ejemplo, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura el CCE n.º (4 N) (número de los RE: 25) y el CCE n.º (4 N + 2) (número de los RE: 29) como un par como una candidata de correlación única, y configura el CCE n.º (4 N + 1) (número de los RE: 29) y el CCE n.º (4 N + 3) (número de los RE: 25) como un par como una candidata de correlación única. En este caso, el número de los RE de cada una de las cuatro candidatas de correlación es de 54 (= 29 + 25).

20 (Nivel de agregación 4)

- De forma similar al caso del nivel de agregación 2, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que entre una pluralidad de (cuatro) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los números totales de los RE de cuatro CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona cuatro CCE que incluyen el mismo número de CCE en los que el número de los RE es de 25 (el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3)) y de CCE en los que el número de los RE es de 29 (el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2)) de entre el CCE 0 al CCE 15, y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación.

- 30 Por ejemplo, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona unos pares de cuatro CCE que incluyen un conjunto del CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) en los que el número de los RE es de 25 y el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) en los que el número de los RE es de 29 de entre el CCE 0 al CCE 15 y configura los CCE seleccionados como unas candidatas de correlación. Es decir, cada una de las candidatas de correlación incluye un conjunto de cuatro tipos de CCE que se obtienen mediante la división de cada par de PRB en cuatro partes. En este caso, las candidatas de correlación están formadas por 108 (= 25 + 29 + 29 + 25) RE.

35 (Nivel de agregación 8)

- De forma similar al caso de los niveles de agregación 2 y 4, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que entre una pluralidad de (dos) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los números totales de los RE de ocho CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona ocho CCE que incluyen el mismo número de CCE en los que el número de los RE es de 25 (el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3)) y de CCE en los que el número de los RE es de 29 (el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2)) de entre el CCE 0 al CCE 15, y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación.

- 45 Por ejemplo, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona ocho CCE que incluyen dos conjuntos del CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) en los que el número de los RE es de 25 y el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) en los que el número de los RE es de 29 de entre el CCE 0 al CCE 15 y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación. Es decir, cada una de las candidatas de correlación incluye dos conjuntos de cuatro tipos de CCE que se obtienen mediante la división de cada par de PRB en cuatro partes. En este caso, cada una de las candidatas de correlación está formada por 216 (= (25 + 29 + 29 + 25) × 2) RE.

- 50 Mediante la puesta en práctica del procesamiento que se ha descrito en lo que antecede, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda para el terminal 200. Obsérvese que la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 pone en práctica la configuración de espacios de búsqueda que se ha descrito en lo que antecede para cada terminal 200.

- 55 En el presente caso, como “una configuración desigual de los espacios de búsqueda (número de los RE) entre los terminales 200”, por ejemplo, se puede mencionar un caso en el que, en un determinado terminal 200, las candidatas de correlación están formadas por solo unos CCE (el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3)) en los que el número de los RE es de 25, y en otro terminal 200 las candidatas de correlación están formadas por solo unos CCE

(el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2)) en los que el número de los RE es de 29. Cuando se comparan un caso en el que un ePDCCH (una información de control) se asigna usando solo unas candidatas de correlación que están formadas por solo los CCE en los que el número de los RE es de 25 y un caso en el que un ePDCCH (una información de control) se asigna usando solo unas candidatas de correlación que están formadas por solo los CCE en los que el número de los RE es de 29, a pesar de que la calidad de canal entre la estación de base 100 y el terminal 200 puede ser la misma en ambos casos, surge una desigualdad en la calidad de recepción en los terminales 200 respectivos. En particular, en el nivel de agregación 1, debido a que el número de los RE por candidata de correlación es pequeño en comparación con los otros niveles de agregación, se debería evitar una situación en la que, entre los CCE que incluyen un número diferente de los RE entre sí, solo unos CCE que tienen un número pequeño de los RE se configuran de forma desigual en un terminal 200.

A este respecto, de acuerdo con la presente forma de realización, el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH se puede igualar entre los terminales 200 en los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8. Es decir, en los niveles de agregación, se elimina una diferencia en el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH entre los terminales 200. Por lo tanto, la estación de base 100 puede configurar igualmente el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH para cada terminal 200, y se moderan las desigualdades en los números de los RE (la desigualdad en la calidad de recepción) que se pueden usar para un ePDCCH entre los terminales 200.

Además, de acuerdo con la presente forma de realización, en cada uno de los niveles de agregación 2, 4 y 8, debido a que se reduce al mínimo una diferencia en el número de los RE entre las candidatas de correlación (en este caso, se elimina la diferencia), el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH se puede igualar entre las candidatas de correlación. Es decir, las diferencias en la calidad de recepción de los terminales 200 que se pueden atribuir a los números de los RE se pueden igualar entre las candidatas de correlación. Es decir, las desigualdades en los números de los RE (la diferencia en la calidad de recepción) se moderan por medio de la selección de las candidatas de correlación con las que se correlaciona la información de control.

A continuación, se describen algunos ejemplos de configuración de espacios de búsqueda mediante la puesta en práctica del procesamiento de la configuración de espacios de búsqueda que se ha descrito en lo que antecede. En lo sucesivo en el presente documento, se describen los ejemplos de configuración de espacios de búsqueda 1 a 4.

(Ejemplo de configuración 1)

La figura 9 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con el ejemplo de configuración 1. Los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 9 se configuran para un único terminal 200, y los espacios de búsqueda diferentes de los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 9 se configuran para los terminales 200 que no sean el terminal 200 que se corresponde con la figura 9.

Tal como se muestra en la figura 9, para el nivel de agregación 1, el CCE 0, el CCE 5, el CCE 10 y el CCE 15 se configuran como una candidata de correlación. Es decir, para el nivel de agregación 1, el CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3) se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

Además, tal como se muestra en la figura 9, para el nivel de agregación 2, un par del CCE 1 y el CCE 3, un par del CCE 4 y el CCE 14, un par del CCE 9 y el CCE 3, y un par del CCE 12 y el CCE 14 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única. Es decir, para el nivel de agregación 2, un par del CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 2) o un par del CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 3) se configura como una candidata de correlación.

Además, tal como se muestra en la figura 9, para el nivel de agregación 4, una combinación del CCE 2, el CCE 7, el CCE 8 y el CCE 13, una combinación del CCE 1, el CCE 6, el CCE 11 y el CCE 12, una combinación del CCE 0, el CCE 1, el CCE 2 y el CCE 3, y una combinación del CCE 8, el CCE 9, el CCE 10 y el CCE 11 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación. Es decir, en el nivel de agregación 4, una candidata de correlación única incluye un conjunto del CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3).

Además, tal como se muestra en la figura 9, para el nivel de agregación 8, una combinación del CCE 1, el CCE 3, el CCE 4, el CCE 6, el CCE 9, el CCE 11, el CCE 1 y el CCE 14 y una combinación del CCE 0, el CCE 1, el CCE 2, el CCE 3, el CCE 4, el CCE 5, el CCE 6 y el CCE 7 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación. Es decir, en el nivel de agregación 8, una candidata de correlación única incluye dos conjuntos del CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3).

(Ejemplo de configuración 2)

Se están estudiando la "asignación localizada", que asigna unos ePDCCH colectivamente en unas posiciones cerca entre sí en la banda de frecuencia, y la "asignación distribuida", que asigna unos ePDCCH mediante la distribución de los ePDCCH en la banda de frecuencia como unos procedimientos de asignación para los ePDCCH (por ejemplo, véase la figura 10). La asignación localizada es un procedimiento de asignación para obtener una ganancia de programación de frecuencia, y se puede usar para asignar unos ePDCCH a unos recursos que tienen una calidad de canal favorable sobre la base de una información de calidad de canal. La asignación distribuida distribuye unos ePDCCH en el eje de frecuencia, y puede obtener una ganancia de diversidad de frecuencia. En el sistema de LTE

Avanzada, se pueden configurar tanto un espacio de búsqueda para una asignación localizada como un espacio de búsqueda para una asignación distribuida (por ejemplo, véase la figura 10).

5 Por lo tanto, de acuerdo con el ejemplo de configuración 2, se describe un caso en el que un espacio de búsqueda para una asignación localizada se configura para el nivel de agregación 2 (el nivel de agregación 1), unos espacios de búsqueda tanto para la asignación localizada como para la asignación distribuida se configuran para el nivel de agregación 4, y un espacio de búsqueda para la asignación distribuida se configura para el nivel de agregación 8.

10 La figura 11 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con el ejemplo de configuración 2. Los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 11 se configuran para un único terminal 200, y los espacios de búsqueda diferentes de los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 11 se configuran para los terminales 200 que no sean el terminal 200 que se corresponde con la figura 11. Obsérvese que, debido a que las combinaciones del CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3) en cada nivel de agregación son las mismas que en el ejemplo de correlación 1 (la figura 9), en el presente caso se omite una descripción de las mismas.

15 Tal como se muestra en la figura 11, para el nivel de agregación 2 (el nivel de agregación 1), cuatro candidatas de correlación se configuran con el fin de ser una asignación localizada. Por ejemplo, en la figura 11, tanto el CCE 1 como el CCE 3 que forman una candidata de correlación se incluyen en el par de PRB n.º A que se muestra en la figura 3. De forma similar, en la figura 11, tanto el CCE 4 como el CCE 6 que forman una candidata de correlación se incluyen en el par de PRB n.º B que se muestra en la figura 3. La misma situación también es de aplicación con respecto a las otras candidatas de correlación. Es decir, una candidata de correlación incluye solo unos CCE que se encuentran en el mismo par de PRB.

20 Además, tal como se muestra en la figura 11, para el nivel de agregación 4, dos candidatas de correlación se configuran con el fin de ser una asignación distribuida, y las dos candidatas de correlación restantes se configuran con el fin de ser una asignación localizada. Por ejemplo, en la figura 11, el CCE 2, el CCE 7, el CCE 8 y el CCE 13 que forman una candidata de correlación son unos CCE que se distribuyen entre el par de PRB n.º A al par de PRB n.º D que se muestran en la figura 3. La situación también es la misma para la candidata de correlación que está formada por el CCE 1, el CCE 6, el CCE 11 y el CCE 12 que se muestran en la figura 11. Por otro lado, en la figura 11, el CCE 0, el CCE 1, el CCE 2 y el CCE 3 que forman una candidata de correlación son unos CCE que están incluidos en el par de PRB n.º A que se muestra en la figura 3. La situación también es la misma para la candidata de correlación que está formada por el CCE 8, el CCE 9, el CCE 10 y el CCE 11 que se muestran en la figura 11. Es decir, entre las cuatro candidatas de correlación, dos candidatas de correlación incluyen un conjunto de cuatro tipos de CCE (el CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3)) que se obtienen mediante la división del mismo par de PRB en cuatro partes, y las dos candidatas de correlación restantes incluyen uno de cada uno de los cuatro tipos que se han descrito en lo que antecede de los CCE de diferentes pares de PRB.

25 Además, tal como se muestra en la figura 11, para el nivel de agregación 8, dos candidatas de correlación se configuran con el fin de ser una asignación distribuida. Por ejemplo, en la figura 11, el CCE 1, el CCE 3, el CCE 4, el CCE 6, el CCE 9, el CCE 11, el CCE 12 y el CCE 14 que forman una candidata de correlación son unos CCE que se distribuyen entre el par de PRB n.º A al par de PRB n.º D que se muestran en la figura 3. La situación también es la misma para la candidata de correlación que está formada por el CCE 0, el CCE 2, el CCE 5, el CCE 7, el CCE 8, el CCE 10, el CCE 13 y el CCE 15 que se muestran en la figura 11. Es decir, una candidata de correlación incluye unos CCE que se encuentran en una pluralidad de pares de PRB.

30 En el presente caso, con respecto a una asignación localizada, incluso cuando la estación de base 100 selecciona un par de PRB para el cual es favorable la calidad de canal como un recurso que se va a usar para los ePDCCH, cuando hay una diferencia entre los números de los RE en los CCE en el par de PRB relevante, si se selecciona una candidata de correlación que está formada por un CCE que tiene un número pequeño de los RE, la calidad de recepción se deteriorará y será difícil obtener una ganancia de programación de frecuencia.

35 A este respecto, de acuerdo con el ejemplo de correlación 2, de forma similar al ejemplo de correlación 1, los números de los RE se igualan entre las candidatas de correlación (se reduce al mínimo una diferencia entre los números de los RE). Por lo tanto, por ejemplo, con respecto a los niveles de agregación 2 y 4, cuando la estación de base 100 selecciona una candidata de correlación que se corresponde con una asignación localizada, con independencia de qué candidata de correlación se seleccione en un par de PRB para el cual es favorable la calidad de canal, se pueden obtener unos efectos de programación de frecuencia equivalentes.

40 Una solución general con respecto a la configuración de espacios de búsqueda que se muestra en la figura 11 se ilustra en la figura 12. En la figura 12, L representa un valor que identifica el terminal 200. Por ejemplo, L es un número de CRNTI que identifica el terminal 200 que se asigna al terminal 200 relevante a partir de la estación de base 100. L es un valor que se comparte entre la estación de base 100 y el terminal 200. Además, en la figura 12, una función (X mod 4) representa un resto cuando X se divide por 4.

45 Por lo tanto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda diferentes para cada terminal 200 mediante el cálculo de los CCE sobre la base del valor de L que se asigna a cada

terminal 200, de forma respectiva, y las fórmulas de cálculo que se muestran en la figura 12. Tal como se muestra en la figura 12, en el caso del nivel de agregación 1, existen unas combinaciones de cuatro patrones dependiendo del valor de L . Además, por ejemplo, con respecto a los terminales 200 para los cuales $L = 0, 4, 8, \dots$ (múltiplos de 4) se configuran en la figura 12, los espacios de búsqueda que configura la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 son los mismos que en la figura 11.

Obsérvese que, en el ejemplo de correlación 2, los CCE se seleccionan de entre el mismo par de PRB para una asignación localizada, y los CCE se seleccionan de entre una pluralidad de pares de PRB para la asignación distribuida. No obstante, los CCE que se seleccionan para una asignación localizada no solo necesitan ser unos CCE que se seleccionan de entre el mismo par de PRB, y pueden ser unos CCE que están incluidos en los pares de PRB que tienen unos números de PRB que se encuentran cerca entre sí o unos CCE que están incluidos en los pares de PRB en unos RBG (*RB group*, grupo de RB) que tienen unos números de RBG que se encuentran cerca entre sí.

(Ejemplo de configuración 3)

El ejemplo de configuración 3 describe una configuración con respecto a una subtrama en la que se correlacionan las RS de CSI.

La figura 13A ilustra un ejemplo en el que, de forma similar a la figura 3, un par de PRB se divide en las unidades de subportadora en cuatro CCE (el CCE n.º $(4N)$, el CCE n.º $(4N + 1)$, el CCE n.º $(4N + 2)$, el CCE n.º $(4N + 3)$). No obstante, en la figura 13A, además de los RE en los que las CRS y las DMRS se correlacionan de forma similar a la figura 3, los RE en los que se correlacionan las RS de CSI tampoco se pueden usar para los ePDCCH. Es decir, en la figura 13A, el número de los RE que se pueden usar para los ePDCCH es menor que en la figura 3. Más en concreto, entre los RE (144 RE) que forman unos símbolos de OFDM que se van a usar para los ePDCCH, el número de los RE que se pueden usar para los ePDCCH es de 100 RE.

Tal como se muestra en la figura 13B, el número de los RE que forman cada CCE es de 21 RE en el CCE n.º $(4N)$, 29 RE en el CCE n.º $(4N + 1)$, 25 RE en el CCE n.º $(4N + 2)$ y 25 RE en el CCE n.º $(4N + 3)$. Es decir, en comparación con la figura 4, en la figura 13B, en el CCE n.º $(4N)$ y el CCE n.º $(4N + 2)$ el número de los RE que se usan para los ePDCCH se disminuye en 4 RE, lo que se corresponde con el número de los RE en los que se correlacionan las RS de CSI. Además, con respecto a los números de los RE que están incluidos en cada uno de los cuatro CCE en cada par de PRB, a pesar de que en la figura 4 los números de los RE toman dos tipos de valores (25 RE y 29 RE), en la figura 13B los números de los RE toman tres tipos de valores (21 RE, 25 RE y 29 RE) y, por lo tanto, una desigualdad en los números de los RE que forman los CCE en un par de PRB es incluso más perceptible.

En el ejemplo de configuración 3, en el caso del nivel de agregación 2 (una candidata de correlación: 2 CCE), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura al menos una candidata de correlación que incluye un par de CCE que está formado por un CCE con el número más grande de los RE y un CCE con el número más pequeño de los RE. Por ejemplo, en la figura 13B, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un par que está formado por el CCE n.º $(4N)$ en el que el número de los RE es el número más pequeño de 21 RE y el CCE n.º $(4N + 1)$ en el que el número de los RE es el número más grande de 29 RE como una candidata de correlación.

Además, en el caso del nivel de agregación 2 (una candidata de correlación: 2 CCE), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura al menos una candidata de correlación que incluye los CCE en los que el número de los RE es diferente del par que incluye el CCE con el número más grande de los RE y el CCE con el número más pequeño de los RE. Por ejemplo, en la figura 13B, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un par que está formado por el CCE n.º $(4N + 2)$ y el CCE n.º $(4N + 3)$ en los que el número de los RE es de 25, como una candidata de correlación.

Por lo tanto, la candidata de correlación que incluye el CCE n.º $(4N)$ y el CCE n.º $(4N + 1)$ está formada por 50 ($= 21 + 29$) RE, y la candidata de correlación que incluye el CCE n.º $(4N + 2)$ y el CCE n.º $(4N + 3)$ está formada por 50 ($= 25 + 25$) RE. Es decir, debido a que se reduce al mínimo una diferencia en el número de los RE entre las candidatas de correlación (en este caso, se elimina la diferencia), el número de los RE que se pueden usar para los ePDCCH se puede igualar entre las candidatas de correlación. Es decir, las diferencias en la calidad de recepción en los terminales 200 que se pueden atribuir a los números de los RE se pueden igualar entre las candidatas de correlación.

Obsérvese que, en el caso de los niveles de agregación 1, 4 y 8, la situación es la misma que en los ejemplos de configuración 1 o 2.

(Ejemplo de configuración 4)

De acuerdo con el ejemplo de correlación 4, se describe un caso en el que un REG (*resource element group*, grupo de elementos de recurso) está formado por dos RE, y un CCE está formado por $M * 2$ RE (M es un número natural arbitrario).

- 5 Además, en el ejemplo de correlación 4, los REG que pertenecen a cada CCE (cuatro CCE en el presente caso) se intercalan y se correlacionan en los pares de PRB.

Por ejemplo, en la figura 14A, entre los RE que se pueden usar para los ePDCCH, los REG (2 RE) que pertenecen a cada CCE se disponen en orden ascendente de los números de subportadora con respecto a la posición del número de subportadora más pequeño (el REG que está rodeado por una línea de trazo grueso en la figura 14A) que es el número de símbolos de OFDM más pequeño, y cuando los REG se disponen en las posiciones de la totalidad de los números de subportadora para el número de símbolos de OFDM relevante, entonces los REG se disponen en orden ascendente de los números de subportadora en el siguiente número de OFDM. En la figura 14A, los REG se disponen en el orden del CCE 0 (el CCE n.º (4 N)), el CCE 1 (el CCE n.º (4 N + 1)), el CCE 2 (el CCE n.º (4 N + 2)) y el CCE 3 (el CCE n.º (4 N + 3)). La disposición que se ha descrito en lo que antecede de los REG se pone en práctica hasta el número de símbolos de OFDM más grande (en la figura 14A, el 15-ésimo símbolo de OFDM). Como resultado, tal como se muestra en la figura 14B, el número de los RE que forman cada uno de los CCE es de 28 RE en el CCE n.º (4 N), 28 RE en el CCE n.º (4 N + 1), 26 RE en el CCE n.º (4 N + 2) y 26 RE en el CCE n.º (4 N + 3).

Además, en la figura 14A, debido a que los REG se asignan en el orden del CCE n.º (4 N), el CCE n.º (4 N + 1), el CCE n.º (4 N + 2) y el CCE n.º (4 N + 3), la relación en la siguiente expresión 1 se establece con respecto al número de los RE de cada CCE.

Número de los RE del CEE n.º (4 N) \geq número de los RE del CEE n.º (4 N + 1) \geq

número de los RE del CEE n.º (4 N + 2) \geq número de los RE del CEE n.º (4 N + 3) ...

(Expresión 1)

25 La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE entre las candidatas de correlación. En particular, en el caso del nivel de agregación 2 cuando se satisface la condición de la expresión 1, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura dos CCE que incluyen un conjunto del CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) y dos CCE que incluyen un conjunto del CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) como unas candidatas de correlación. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 14B, el número de los RE que forman la candidata de correlación que incluye el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) y el número de los RE que forman la candidata de correlación que incluye el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) son ambos 54 (= 28 + 26) y, por lo tanto, coinciden. Es decir, debido a que se reduce al mínimo una diferencia en el número de los RE entre las candidatas de correlación (en este caso, se elimina la diferencia), el número de los RE que se pueden usar para los ePDCCH se puede igualar entre las candidatas de correlación. Es decir, las diferencias en la calidad de recepción en los terminales 200 que se pueden atribuir a los números de los RE se pueden igualar entre las candidatas de correlación.

En el presente caso, cuando se satisface la condición de la expresión 1, una diferencia en el número de los RE entre los CCE es, como mucho, de 2 RE. Por ejemplo, cuando el número de los RE del CCE n.º (4 N + 3) (es decir, el CCE que es el último en el orden de la disposición de los REG) se toma como K, los números de los RE de los CCE toman los valores en los casos 1 a 4 que se muestran en la figura 15A. Tal como se muestra en la figura 15A, los números de los RE que están incluidos en los cuatro CCE respectivos de un par de PRB toman dos tipos de valores ((K + 2) RE y K RE). Por ejemplo, la figura 14A se corresponde con el caso 3 (K = 26) que se muestra en la figura 15A.

Además, la figura 15B muestra los números totales de los RE de las candidatas de correlación (2 CCE) cuando, con respecto a cada caso que se muestra en la figura 15A, el CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) se toman como un par, y el CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) se toman como un par. Tal como se muestra en la figura 15B, se halla que una diferencia entre los números totales de los RE entre los dos tipos anteriores de las candidatas de correlación es, como mucho, de 2 RE.

La figura 16 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con el ejemplo de configuración 4. Los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 16 se configuran para un único terminal 200, y los espacios de búsqueda que son diferentes de los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 16 se configuran para los terminales 200 que no sean el terminal 200 que se corresponde con la figura 16. Obsérvese que los casos para los niveles de agregación 1, 4, y 8 son los mismos que en los ejemplos de configuración 1, 2 o 3 y, por lo tanto, en el presente caso se omite una descripción de los mismos.

Tal como se muestra en la figura 16, para el nivel de agregación 2, cuatro candidatas de correlación están formadas

por cualquiera de un par del CCE n.º (4 N) y el CCE n.º (4 N + 3) (el CCE 4 y el CCE 7, el CCE 8 y el CCE 11) y un par del CCE n.º (4 N + 1) y el CCE n.º (4 N + 2) (el CCE 1 y el CCE 2, el CCE 13 y el CCE 14).

5 Una solución general para las configuraciones de espacios de búsqueda que se muestran en la figura 16 se ilustra en la figura 17. En la figura 17, L representa un valor que identifica el terminal 200. Por ejemplo, L es un número de CRNTI que identifica el terminal 200 objetivo. L es un valor que se comparte entre la estación de base 100 y el terminal 200. Además, en la figura 17, una función (X mod 4) representa un resto cuando X se divide por 4. Las expresiones 2, 3 y 4 para calcular los CCE de una parte del nivel de agregación 4 y el nivel de agregación 8 que se muestran en la figura 17 son tal como sigue.

$$\text{CCE n.º } X_0 = ((\text{CCE}(L) \bmod 4) + (L \bmod 2) * 2 - 1) \bmod 4$$

$$10 \quad \text{CCE n.º } X_1 = ((\text{CCE}(L + 1) \bmod 4 + 4) + (L + 1 \bmod 2) * 2 - 1) \bmod 4 + 4$$

$$\text{CCE n.º } X_2 = ((\text{CCE}(L + 2) \bmod 4 + 8) + (L + 2 \bmod 2) * 2 - 1) \bmod 4 + 8$$

$$\text{CCE n.º } X_3 = ((\text{CCE}(L + 3) \bmod 4 + 12) + (L + 3 \bmod 2) * 2 - 1) \bmod 4 + 12 \quad \dots$$

(Expresión 2)

Igual que el nivel de agregación 2

$$15 \quad \text{CCE n.º } 1, \text{ CCE n.º } 2 \text{ Si } (\text{CCE}(L) \bmod 4) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 0, \text{ CCE n.º } 3 \text{ Si } (\text{CCE}(L) \bmod 4) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 5, \text{ CCE n.º } 6 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 1) \bmod 4 + 4) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 4, \text{ CCE n.º } 7 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 1) \bmod 4 + 4) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 9, \text{ CCE n.º } 10 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 2) \bmod 4 + 8) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$20 \quad \text{CCE n.º } 8, \text{ CCE n.º } 11 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 2) \bmod 4 + 8) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 13, \text{ CCE n.º } 14 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 3) \bmod 4 + 12) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 12, \text{ CCE n.º } 15 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 3) \bmod 4 + 12) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2 \quad \dots$$

(Expresión 3)

Los CCE no seleccionados con la expresión 3

$$25 \quad \text{CCE n.º } 0, \text{ CCE n.º } 3 \text{ Si } (\text{CCE}(L) \bmod 4) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 1, \text{ CCE n.º } 2 \text{ Si } (\text{CCE}(L) \bmod 4) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 4, \text{ CCE n.º } 7 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 1) \bmod 4 + 4) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 5, \text{ CCE n.º } 6 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 1) \bmod 4 + 4) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 8, \text{ CCE n.º } 11 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 2) \bmod 4 + 8) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$30 \quad \text{CCE n.º } 9, \text{ CCE n.º } 10 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 2) \bmod 4 + 8) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2$$

$$\text{CCE n.º } 12, \text{ CCE n.º } 15 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 3) \bmod 4 + 12) \bmod 4 = 0 \text{ o } 3$$

$$\text{CCE n.º } 13, \text{ CCE n.º } 14 \text{ Si } (\text{CCE}(L + 3) \bmod 4 + 12) \bmod 4 = 1 \text{ o } 2 \quad \dots$$

(Expresión 4)

35 De forma similar al ejemplo de configuración 2 (la figura 12), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda que difieren para cada terminal 200 mediante el cálculo de los CCE sobre la base de los valores de L que se asignan a cada terminal 200, y las fórmulas de cálculo que se muestran en la figura 17. Por ejemplo, con respecto a los terminales 200 para los cuales L = 0, 4, 8, ... (múltiplos de 4) se configuran en la figura 17, los espacios de búsqueda que configura la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 son los mismos que en la figura 16.

40 Tal como se muestra en la figura 17, para el nivel de agregación 2, se seleccionan los pares de los CCE que incluyen unos CCE que no se usan en el nivel de agregación 1. Además, en la figura 17, las candidatas de correlación que se corresponden con la segunda fila con respecto a la parte de arriba del nivel de agregación 4 están formadas por los mismos cuatro CCE que las cuatro candidatas de correlación del nivel de agregación 1.

Además, las candidatas de correlación (la expresión 2) que se corresponden con la primera fila con respecto a la parte de arriba del nivel de agregación 4 se calculan sobre la base de las candidatas de correlación que se corresponden con la segunda fila con respecto a la parte de arriba del nivel de agregación 4.

5 En concreto, los CCE de las candidatas de correlación que se corresponden con la primera fila con respecto a la parte de arriba del nivel de agregación 4 se calculan de la siguiente forma sobre la base de los CCE de las candidatas de correlación que se corresponden con la segunda fila con respecto a la parte de arriba del nivel de agregación 4. Es decir, si el CCE n.º (4 N) se adopta para formar una candidata de correlación que se corresponde con la segunda fila que se ha mencionado en lo que antecede, entonces el CCE n.º (4 N + 3) en el mismo par de PRB que el CCE relevante se adopta como un CCE de una candidata de correlación que se corresponde con la primera fila que se ha mencionado en lo que antecede, y de forma similar, si el CCE n.º (4 N + 3) se adopta en la segunda fila, entonces el CCE n.º (4 N) en el mismo par de PRB que el CCE relevante se adopta en la primera fila, si el CCE n.º (4 N + 1) se adopta en la segunda fila, entonces el CCE n.º (4 N + 2) en el mismo par de PRB que el CCE relevante se adopta en la primera fila, y si el CCE n.º (4 N + 2) se adopta en la segunda fila, entonces el CCE n.º (4 N + 1) en el mismo par de PRB que el CCE relevante se adopta en la primera fila. Es decir, la fórmula de cálculo que se ilustra en la expresión 2 representa un procesamiento que desplaza los CCE de las candidatas de correlación de la segunda fila que se ha mencionado en lo que antecede para calcular los CCE de las candidatas de correlación de la primera fila que se ha mencionado en lo que antecede. Más en concreto, $((L \bmod 2) * 2 - 1)$ en la expresión (2) se corresponde con el procesamiento de desplazamiento que se ha descrito en lo que antecede. $((L \bmod 2) * 2 - 1)$ es "+ 1" cuando L es un número impar, y es "- 1" cuando L es un número par.

20 Lo anterior describe los ejemplos de configuración de espacios de búsqueda 1 a 4.

<Procesamiento de configuración de espacios de búsqueda por el terminal 200>

En el terminal 200, de forma similar a la sección de configuración de espacios de búsqueda 102, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 configura un espacio de búsqueda configurado para su propio dispositivo. Como resultado, se determinan unas candidatas como unos recursos en los que se correlaciona una información de control que está destinada al terminal 200 relevante.

25 Tal como se ha descrito en lo que antecede, de acuerdo con la presente forma de realización, la estación de base 100 (la sección de configuración de espacios de búsqueda 102) y el terminal 200 (la sección de configuración de espacios de búsqueda 205) configuran unos espacios de búsqueda que están formados por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación. Cada candidata de correlación está formada por el mismo número de CCE que el valor de nivel de agregación, y los CCE se obtienen mediante la división de cada par de PRB en un número previamente determinado de partes. Además, el número de los RE que están incluidos en cada uno de un número previamente determinado de los CEE en cada par de PRB toma al menos dos tipos de valores. En este caso, para cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es dos o más, la estación de base 100 y el terminal 200 configuran el espacio de búsqueda de tal modo que, entre una pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación.

35 Además, para un espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es uno, la estación de base 100 y el terminal 200 configuran el espacio de búsqueda relevante de tal modo que los CCE en los que los números de los RE son diferentes entre sí se incluyen en los CCE que forman cada una de una pluralidad de candidatas de correlación.

40 Por lo tanto, incluso si hay una diferencia en el número de los RE que están incluidos en los CCE que se obtienen mediante la división de cada par de PRB, los recursos que se pueden usar para los ePDCCH se pueden igualar entre los terminales 200 y se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control. Además, en el nivel de agregación dos o más, los recursos que se pueden usar para los ePDCCH también se pueden igualar entre una pluralidad de candidatas de correlación que se configuran para un terminal 200, y se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control.

45 Obsérvese que un valor de L que se usa en la presente forma de realización no se limita a un CRNTI, y puede ser otro número de identificación que se comparte entre la estación de base 100 y el terminal 200. Además, como el valor de L, se puede usar un número de identificación que se acaba de notificar desde la estación de base 100 al terminal 200. Además, un valor que se obtiene al multiplicar una pluralidad de números de identificación entre sí también se puede usar como el valor de L. Por ejemplo, un valor que se obtiene al multiplicar un número de CRNTI y un ID de célula entre sí se puede usar como el valor de L.

[Forma de realización 2]

55 La presente forma de realización se refiere a un procedimiento de configuración de un espacio de búsqueda para una concesión de UL y una asignación de DL. Obsérvese que una estación de base y un terminal de acuerdo con la presente forma de realización comparten las mismas configuraciones básicas que la estación de base 100 y el terminal 200 de acuerdo con la forma de realización 1. En consecuencia, se proporcionará una descripción que hace referencia de nuevo a las figuras 7 y 8.

En la presente forma de realización, como un ejemplo, se describe un caso en el que cada par de PRB se divide en cuatro CCE.

De acuerdo con la asignación localizada de los niveles de agregación 1 y 2, debido a que se desea transmitir unas señales de control (una concesión de UL y una asignación de DL) usando unos pares de PRB para los cuales es favorable la calidad de canal, hay una demanda para asignar una concesión de UL y una asignación de DL al mismo par de PRB para el cual es favorable la calidad de canal.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, en la estación de base 100, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura cada uno de un espacio de búsqueda para una concesión de UL y un espacio de búsqueda para una asignación de DL en el mismo nivel de agregación. Además, desde el punto de vista de reducir la probabilidad de colisión (bloqueo), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda para una concesión de UL y un espacio de búsqueda para una asignación de DL, de forma respectiva, por medio de unas candidatas de correlación que incluyen unos CCE que son diferentes entre sí. Además, en los niveles de agregación 1 y 2 para los cuales el valor es menor que el número previamente determinado de divisiones (en este caso, cuatro), la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda para una concesión de UL y un espacio de búsqueda para una asignación de DL, de forma respectiva, por medio de unas candidatas de correlación que incluyen unos CCE que son diferentes entre sí dentro del mismo par de PRB.

También existe la posibilidad de que se usen diferentes niveles de agregación como unos espacios de búsqueda para una concesión de UL y una asignación de DL.

En un ePDCCH, una concesión de UL y una asignación de DL se indican con una DCI (*downlink control information*, información de control de enlace descendente) que es una información de control para un enlace descendente. Hay una pluralidad de formatos para la DCI. En particular, se considera un caso en el que el formato de DCI 0 se usa para la concesión de UL, y entre los formatos de DCI que dependen del modo de transmisión, el formato de DCI 2, el formato de DCI 2A, el formato de DCI 2B, el formato de DCI 2C o similares que soportan una transmisión de MIMO se usa para la asignación de DL. El tamaño de formato (el número de bits) del formato de DCI 2, el formato de DCI 2A, el formato de DCI 2B, y el formato de DCI 2C es más grande que el tamaño de formato del formato de DCI 0. Por lo tanto, un espacio de búsqueda para el cual un valor de nivel de agregación es más grande que el de la concesión de UL es susceptible de ser seleccionado para la asignación de DL. Por ejemplo, en un caso en el que el formato de DCI 0 (número de bits: 43) se usa para la concesión de UL, y el formato de DCI 2C o el formato de DCI 2B (número de bits: 58 o 57) se usa para la asignación de DL, un espacio de búsqueda del nivel de agregación 1 se configura para la concesión de UL y un espacio de búsqueda del nivel de agregación 2 se configura para la asignación de DL.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, en la estación de base 100, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 2 y un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 1 (el nivel de agregación junto al nivel de agregación del espacio de búsqueda para la asignación de DL) en el mismo par de PRB. En este momento, desde el punto de vista de reducir la probabilidad de colisión (bloqueo), los espacios de búsqueda respectivos que se configuran en el mismo par de PRB están formados por unos CCE que son diferentes entre sí en el par de PRB.

En lo sucesivo se describen algunos ejemplos de configuración de espacios de búsqueda de acuerdo con la presente forma de realización.

(Niveles de agregación 1 y 2)

La figura 18 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de los niveles de agregación 1 y 2 de acuerdo con la presente forma de realización. En la figura 18, las relaciones entre los pares de PRB y los CCE son las mismas que en la figura 3.

Tal como se muestra en la figura 18, en un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 1, el CCE 2, el CCE 7, el CCE 8 y el CCE 13 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única. Además, tal como se muestra en la figura 18, en un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 1, el CCE 0, el CCE 5, el CCE 10 y el CCE 15 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

Tal como se muestra en la figura 18, en un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 2, un par del CCE 1 y el CCE 3, un par del CCE 4 y el CCE 6, un par del CCE 9 y el CCE 11, y un par del CCE 12 y el CCE 14 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única. Además, tal como se muestra en la figura 18, en un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 2, un par del CCE 0 y el CCE 2, un par del CCE 5 y el CCE 7, un par del CCE 8 y el CCE 10, y un par del CCE 13 y el CCE 15 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

A continuación, la atención se centrará en los espacios de búsqueda del nivel de agregación 2 que se muestra en la

figura 18 (las porciones que están rodeadas por unos óvalos formados por unas líneas de trazo continuo).

En la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º A (del CCE 0 al CCE 3) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 1 y el CCE 3 son unas candidatas de correlación para la asignación de DL, el CCE 0 y el CCE 2 restantes son unas candidatas de correlación para la concesión de UL. De forma similar, en la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º B (del CCE 4 al CCE 7) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 4 y el CCE 6 son unas candidatas de correlación para la asignación de DL, el CCE 5 y el CCE 7 restantes son unas candidatas de correlación para la concesión de UL. Una situación similar es de aplicación con respecto a los pares de PRB n.º C y n.º D.

Obsérvese que una situación similar también es de aplicación con respecto a los espacios de búsqueda del nivel de agregación 1. Es decir, en la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º A (del CCE 0 al CCE 3) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 2 es una candidata de correlación para una asignación de DL, el CCE 0 que es otro CCE en el par de PRB n.º A es una candidata de correlación para una concesión de UL. De forma similar, en la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º B (del CCE 4 al CCE 7) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 7 es una candidata de correlación para una asignación de DL, el CCE 5 que es otro CCE en el par de PRB n.º B es una candidata de correlación para una concesión de UL. Una situación similar es de aplicación con respecto a los pares de PRB n.º C y n.º D.

Es decir, en cada uno de los niveles de agregación 1 y 2, un espacio de búsqueda para una asignación de DL y un espacio de búsqueda para una concesión de UL se forman, de manera respectiva, por medio de unas candidatas de correlación que incluyen unos CEE mutuamente diferentes en el mismo par de PRB. Como resultado, por ejemplo, con respecto al nivel de agregación 2, si se determina que la calidad de canal del par de PRB n.º A es favorable, la estación de base 100 puede ubicar la asignación de DL en el CCE 1 y el CCE 3 y ubicar la concesión de UL en el CCE 0 y el CCE 2 para, por lo tanto, transmitir la concesión de UL y la asignación de DL de forma simultánea usando el par de PRB n.º A.

A continuación, la atención se centrará en el espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 1 y el espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 2 que se muestran en la figura 18 (las porciones que están rodeadas por unos óvalos formados por unas líneas de trazo discontinuo).

En la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º A (del CCE 0 al CCE 3) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 1 y el CCE 3 son unas candidatas de correlación para la asignación de DL, el CCE 0 que es otro CCE en el par de PRB n.º A es una candidata de correlación para la concesión de UL. De forma similar, en la figura 18, entre los CCE en el par de PRB n.º B (del CCE 4 al CCE 7) que se muestra en la figura 3, mientras que el CCE 4 y el CCE 6 son unas candidatas de correlación para la asignación de DL, el CCE 5 que es otro CCE en el par de PRB n.º B es una candidata de correlación para la concesión de UL. Una situación similar es de aplicación con respecto a los pares de PRB n.º C y n.º D.

Es decir, un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 2 y un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 1 se forman, de manera respectiva, por medio de unas candidatas de correlación que incluyen unos CEE mutuamente diferentes en el mismo par de PRB. Como resultado, por ejemplo, si se determina que la calidad de canal del par de PRB n.º A es favorable, la estación de base 100 puede correlacionar la asignación de DL en el CCE 1 y el CCE 3 y correlacionar la concesión de UL en el CCE 0 y, por lo tanto, transmitir la concesión de UL y la asignación de DL de forma simultánea usando el par de PRB n.º A.

Por lo tanto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda para una concesión de UL y un espacio de búsqueda para una asignación de DL en cada uno de los niveles de agregación. Además, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona unos CEE mutuamente diferentes en el mismo par de PRB, y configura los CCE como una candidata de correlación de un espacio de búsqueda para una concesión de UL y una candidata de correlación de un espacio de búsqueda para una asignación de DL, de forma respectiva.

Por lo tanto, la estación de base 100 puede correlacionar una concesión de UL y una asignación de DL en las candidatas de correlación en el mismo par de PRB. Es decir, la estación de base 100 puede transmitir una concesión de UL y una asignación de DL de forma simultánea usando el mismo par de PRB.

Además, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 1 y un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 2 en el mismo par de PRB. La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 también selecciona unos CEE mutuamente diferentes en el mismo par de PRB, y configura los CCE como una candidata de correlación de un espacio de búsqueda para una concesión de UL y una candidata de correlación de un espacio de búsqueda para una asignación de DL, de forma respectiva.

Por lo tanto, incluso cuando los niveles de agregación de una concesión de UL y una asignación de DL son diferentes en una asignación localizada, la estación de base 100 puede correlacionar la concesión de UL y la asignación de DL en las candidatas de correlación en el mismo par de PRB.

(Niveles de agregación 4 y 8)

La figura 19 ilustra un ejemplo de configuración de espacios de búsqueda de los niveles de agregación 4 y 8 de acuerdo con la presente forma de realización. En la figura 19, las relaciones entre los pares de PRB y los CCE son las mismas que en la figura 3.

5 Tal como se muestra en la figura 19, en un espacio de búsqueda para una asignación de DL del nivel de agregación 4, una combinación del CCE 0, el CCE 5, el CCE 10 y el CCE 15, una combinación del CCE 3, el CCE 4, el CCE 9 y el CCE 14, una combinación del CCE 4, el CCE 5, el CCE 6 y el CCE 7, y una combinación del CCE 12, el CCE 13, el CCE 14 y el CCE 15 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única. Además, tal como se muestra en la figura 19, en un espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 4, una combinación del CCE 2, el CCE 7, el CCE 8 y el CCE 13, una combinación del CCE 1, el CCE 6, el CCE 11 y el CCE 12, una combinación del CCE 0, el CCE 1, el CCE 2 y el CCE 3, y una combinación del CCE 8, el CCE 9, el CCE 10 y el CCE 11 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

10 Además, tal como se muestra en la figura 19, en un espacio de búsqueda para una asignación de DL / concesión de UL del nivel de agregación 8, una combinación del CCE 1, el CCE 3, el CCE 4, el CCE 6, el CCE 9, el CCE 11, el CCE 12 y el CCE 14 y una combinación del CCE 0, el CCE 2, el CCE 5, el CCE 7, el CCE 8, el CCE 10, el CCE 13 y el CCE 15 se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

15 Tal como se muestra en la figura 19, también con respecto a una asignación distribuida, para evitar las colisiones (bloqueo) entre una asignación de DL y una concesión de UL, unos espacios de búsqueda que están formados por unos CEE diferentes se configuran con respecto a una asignación de DL y una concesión de UL en los niveles de agregación.

20 Por ejemplo, con respecto a las asignaciones distribuidas del nivel de agregación 4 que se muestra en la figura 19, mientras que los CCE que se puede usar en un espacio de búsqueda para una asignación de DL son (el CCE 0, el CCE 5, el CCE 10, el CCE 15) y (el CCE 3, el CCE 4, el CCE 9, el CCE 14), los CCE que se puede usar en un espacio de búsqueda para una concesión de UL son los restantes (el CCE 2, el CCE 7, el CCE 8, el CCE 13) y (el CCE 1, el CCE 6, el CCE 11, el CCE 12). Además, con respecto al nivel de agregación 8 (solo una asignación distribuida) que se muestra en la figura 19, a pesar de que el espacio de búsqueda para una asignación de DL y el espacio de búsqueda para una concesión de UL son iguales, los CCE que constituyen dos candidatas de correlación son diferentes entre sí.

25 Por lo tanto, es posible que la estación de base 100 asigne una asignación de DL y una concesión de UL al mismo tiempo.

Además, entre el espacio de búsqueda para una concesión de UL del nivel de agregación 4 y el espacio de búsqueda del nivel de agregación 8 que se muestran en la figura 19, también existen unas combinaciones que posibilitan que la estación de base 100 asigne de forma simultánea una asignación de DL y una concesión de UL.

30 Más en concreto, una candidata de correlación para una concesión de UL del nivel de agregación 4 (el CCE 2, el CCE 7, el CCE 8, el CCE 13) y una candidata de correlación del nivel de agregación 8 (el CCE 1, el CCE 3, el CCE 4, el CCE 6, el CCE 9, el CCE 11, el CCE 12, el CCE 14) que se muestran en la figura 19 están formadas por unos CEE mutuamente diferentes. Por lo tanto, la estación de base 100 puede asignar estas candidatas de correlación a una asignación de DL y una concesión de UL de forma simultánea. Esto mismo también es de aplicación con respecto a una candidata de correlación para una concesión de UL del nivel de agregación 4 (el CCE 1, el CCE 6, el CCE 11, el CCE 12) y una candidata de correlación del nivel de agregación 8 (el CCE 0, el CCE 2, el CCE 5, el CCE 7, el CCE 8, el CCE 10, el CCE 13, el CCE 15) que se muestran en la figura 19.

35 Además, con respecto a las asignaciones localizadas del nivel de agregación 4 que se muestra en la figura 19, mientras que los CCE que se puede usar en un espacio de búsqueda para una asignación de DL son (el CCE 4, el CCE 5, el CCE 6, el CCE 7) y (el CCE 12, el CCE 13, el CCE 14, el CCE 15), los CCE que se puede usar en un espacio de búsqueda para una concesión de UL son los restantes (el CCE 0, el CCE 1, el CCE 2, el CCE 3) y (el CCE 8, el CCE 9, el CCE 10, el CCE 11). Es decir, a pesar de que unos pares de PRB que son diferentes entre sí se correlacionan en las candidatas de correlación respectivas, los pares de PRB adyacentes se correlacionan en una candidata de correlación para una asignación de DL y una candidata de correlación para una concesión de UL. Por lo tanto, es posible que la estación de base 100 asigne de forma simultánea una asignación de DL y una concesión de UL usando unos pares de PRB adyacentes.

40 Obsérvese que, también en el terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 pone en práctica un procesamiento similar a la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 de la estación de base 100.

45 De acuerdo con la presente forma de realización que se configura tal como se ha descrito en lo que antecede, debido a que la estación de base 100 puede transmitir una concesión de UL y una asignación de DL de forma simultánea usando el mismo par de PRB de acuerdo con la calidad de canal de cada par de PRB, se puede obtener una ganancia de programación de frecuencia. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, de forma

similar a la forma de realización 1, incluso cuando hay una desigualdad en el número de los RE que están incluidos en los CCE que se obtienen mediante la división de dentro de cada par de PRB, los recursos que se pueden usar para los ePDCCH se pueden igualar entre los terminales 200 y se puede disminuir una desigualdad en las características de recepción de la información de control.

5 Obsérvese que el formato de DCI 0 (para las concesiones de UL) y el formato de DCI 1A (para las concesiones de DL) son el mismo tamaño y se pueden someter a una descodificación a ciegas al mismo tiempo. Por lo tanto, en la presente forma de realización, la estación de base 100 puede configurar un espacio de búsqueda para el formato de DCI 4, el formato de DCI 0, o el formato de DCI 1A como un espacio de búsqueda para una concesión de UL, y configurar un espacio de búsqueda para un formato de DCI para un DL que se determina de acuerdo con el modo de transmisión como un espacio de búsqueda para una concesión de DL. Debido a que el formato de DCI 1A se usa en un caso en el que una comunicación no se puede poner en práctica usando un formato de DCI con un número grande de bits tal como un formato de DCI para un DL que se determina de acuerdo con el modo de transmisión y similares, la frecuencia de uso del formato de DCI 1A es baja. En consecuencia, un espacio de búsqueda del formato de DCI 1A se configura para el mismo espacio de búsqueda que una concesión de UL (el formato de DCI 0), y no hay problema significativo alguno incluso si una concesión de UL y una asignación de DL no se pueden transmitir al mismo tiempo usando el mismo par de PRB. Además, si el formato de DCI 4 se usa, o no, varía dependiendo del modo de transmisión del UL y, por lo tanto, se puede adoptar una configuración en la que el terminal 200 pone en práctica una descodificación a ciegas solo en un caso en el que se usa el formato de DCI 4.

Además, en la presente forma de realización, si el número de los RE de un CCE es demasiado pequeño para transmitir una señal en el formato de DCI para un DL, por ejemplo, se puede concebir una configuración en la que no se configura el espacio de búsqueda (el grupo de candidatas de correlación) del nivel de agregación 1 para una asignación de DL que se muestra en la figura 18.

[Forma de realización 3]

En las formas de realización 1 y 2 se describió un caso en el que cada par de PRB se divide en cuatro CCE. En contraposición, la presente forma de realización describe un caso en el que cada par de PRB se divide en tres CCE. Obsérvese que una estación de base y un terminal de acuerdo con la presente forma de realización comparten las mismas configuraciones básicas que la estación de base 100 y el terminal 200 de acuerdo con la forma de realización 1 y la forma de realización 2. En consecuencia, se proporcionará una descripción que hace referencia de nuevo a las figuras 7 y 8.

De forma similar a las formas de realización 1 y 2, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 de la estación de base 100 configura unos espacios de búsqueda de tal modo que los números de los RE en los CCE que forman unos espacios de búsqueda que se configuran para cada terminal 200 son iguales entre los terminales 200. Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda que se corresponden con los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8 de la siguiente forma.

En la siguiente descripción, como un ejemplo, tal como se muestra en la figura 20A, los pares de PRB n.º A a n.º F se configuran como los recursos que se pueden usar para los ePDCCH. Además, tal como se muestra en la figura 20A, cada par de PRB se divide en tres CCE. Más en concreto, el par de PRB n.º A incluye del CCE 0 al CCE 2, el par de PRB n.º B incluye del CCE 3 al CCE 5, el par de PRB n.º C incluye del CCE 6 al CCE 8, el par de PRB n.º D incluye del CCE 9 al CCE 11, el par de PRB n.º E incluye del CCE 12 al CCE 14, y el par de PRB n.º F incluye del CCE 15 al CCE 17.

Tal como se muestra en la figura 20B, los números de los RE que están incluidos en los tres CCE en el interior de cada par de PRB toman dos tipos de valores (37 RE y 34 RE), de forma respectiva. Más en concreto, el número de los RE que están incluidos en los CCE n.º (3 N) (es decir, los CCE 0, 3, 6, 9, 12, 15) y el CCE n.º (3 N + 1) (es decir, los CCE 1, 4, 7, 10, 13, 16) es de 37, y el número de los RE que están incluidos en el CCE n.º (3 N + 2) (es decir, los CCE 2, 5, 8, 11, 14, 17) es de 34, en los que N es 0, 1, 2, 3, 4 o 5.

En la siguiente descripción, se supone que el número de las candidatas de correlación para los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8 es 6, 6, 2 y 2, de forma respectiva. Es decir, en el nivel de agregación 1, seis CCE de entre el CCE 0 al CCE 17 se configuran como unas candidatas de correlación, de forma respectiva. Además, en el nivel de agregación 2, se configuran seis candidatas de correlación en las que dos CCE se combinan de entre el CCE 0 al CCE 17. De forma similar, en el nivel de agregación 4, se configuran dos candidatas de correlación en las que se combinan cuatro CCE de entre el CCE 0 al CCE 17, y en el nivel de agregación 8, se configuran dos candidatas de correlación en las que ocho CCE se combinan de entre el CCE 0 al CCE 17.

La figura 21 ilustra un ejemplo de configuración de unos espacios de búsqueda de acuerdo con la presente forma de realización. Los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 21 se configuran para un único terminal 200, y unos espacios de búsqueda que son diferentes de los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 21 se configuran para los terminales 200 que no sean el terminal 200 relevante.

(Nivel de agregación 1)

5 La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura los CCE en los que los números de los RE son diferentes como una pluralidad de (en este caso, seis) candidatas de correlación, de forma respectiva. Más en concreto, como seis candidatas de correlación que se configuran para un terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona unos CCE de entre el CCE 0 al CCE 17 con el fin de incluir tanto los CCE en los que el número de los RE es de 37 (el CCE n.º (3 N) y el CCE n.º (3 N + 1)) como un CCE en el que el número de los RE es de 34 (el CCE n.º (3 N + 2)).

10 Por ejemplo, con respecto a un terminal 200, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona dos CCE de entre cada uno de los tres tipos de CCE, en concreto, el CCE n.º (3 N), el CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2) y configura los CCE respectivos como seis candidatas de correlación que se corresponden con el nivel de agregación 1. En la figura 21, el CCE 0 y el CCE 9 (los CCE n.º (3 N)), el CCE 4 y el CCE 13 (los CCE n.º (3 N + 1)) y el CCE 8 y el CCE 17 (los CCE n.º (3 N + 2)) se configuran como unas candidatas de correlación únicas, de forma respectiva.

15 En este caso, las seis candidatas de correlación están formadas por 37 RE, 37 RE, 34 RE, 37 RE, 37 RE y 34 RE, de forma respectiva. Es decir, en el espacio de búsqueda, los CCE en los que los números de los RE son diferentes entre sí se incluyen en los CCE que constituyen, de manera respectiva, la pluralidad de (seis) candidatas de correlación.

(Nivel de agregación 2)

20 La sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los números totales de los RE de dos CCE) se igualan entre las candidatas de correlación. Dicho de otra forma, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que, entre una pluralidad de (seis) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los números totales de los RE de dos CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona dos conjuntos de un par del CCE n.º (3 N) y el CCE n.º (3 N + 1), un par del CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2), y un par del CCE n.º (3 N + 2) y el CCE n.º (3 N) de entre el CCE 0 al CCE 17, y configura los pares seleccionados como seis candidatas de correlación.

30 En la figura 21, un par del CCE 6 y el CCE 7 y un par del CCE 15 y el CCE 16 (los pares del CCE n.º (3 N) y el CCE n.º (3 N + 1)), un par del CCE 1 y el CCE 2 y un par del CCE 10 y el CCE 14 (los pares del CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2)), y un par del CCE 5 y el CCE 3 y un par del CCE 14 y el CCE 12 (los pares del CCE n.º (3 N + 2) y el CCE n.º (3 N)) se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

Los números de los RE de las candidatas de correlación que están formadas por los pares respectivos de tres tipos que se han descrito en lo que antecede son 74 (37 + 37) RE, 71 (37 + 34) RE, y 71 (34 + 37) RE.

35 (Nivel de agregación 4)

40 De forma similar al caso del nivel de agregación 2, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que entre una pluralidad de (dos) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los números totales de los RE de cuatro CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona cuatro CCE de entre el CCE 0 al CCE 17 con el fin de incluir al menos uno del CCE n.º (3 N), el CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2), y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación única.

45 Por ejemplo, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura cualesquiera dos candidatas de correlación de entre: una candidata de correlación (número de los RE: 145) que incluye dos CCE n.º (3 N), un CCE n.º (3 N + 1), y un CCE n.º (3 N + 2); una candidata de correlación (número de los RE: 145) que incluye un CCE n.º (3 N), dos CCE n.º (3 N + 1), y un CCE n.º (3 N + 2); y una candidata de correlación (número de los RE: 142) que incluye un CCE n.º (3 N), un CCE n.º (3 N + 1) y dos CCE n.º (3 N + 2).

50 En la figura 21, una combinación del CCE 0, el CCE 12, el CCE 7 y el CCE 2 (dos CCE n.º (3 N), un CCE n.º (3 N + 1), un CCE n.º (3 N + 2)) y una combinación del CCE 6, el CCE 1, el CCE 13 y el CCE 8 (un CCE n.º (3 N), dos CCE n.º (3 N + 1), un CCE n.º (3 N + 2)) se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

(Nivel de agregación 8)

De forma similar al caso de los niveles de agregación 2 y 4, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura un espacio de búsqueda de tal modo que entre una pluralidad de (dos) candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los RE que están incluidos en los CCE que forman las candidatas de correlación (es decir, los totales de los números de los RE de ocho CCE). Más en concreto, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona ocho CCE de entre el CCE 0 al CCE 17 con el fin de incluir al menos uno del CCE n.º (3 N), el CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2), y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación única.

Por ejemplo, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura cualesquiera dos candidatas de correlación de entre: una candidata de correlación (número de los RE: 290) que incluye tres CCE n.º (3 N), tres CCE n.º (3 N + 1) y dos CCE n.º (3 N + 2); una candidata de correlación (número de los RE: 287) que incluye tres CCE n.º (3 N), dos CCE n.º (3 N + 1) y tres CCE n.º (3 N + 2); y una candidata de correlación (número de los RE: 287) que incluye dos CCE n.º (3 N), tres CCE n.º (3 N + 1) y tres CCE n.º (3 N + 2).

En la figura 21, una combinación del CCE 0, el CCE 3, el CCE 12, el CCE 4, el CCE 7, el CCE 16, el CCE 2 y el CCE 11 (tres CCE n.º (3 N), tres CCE n.º (3 N + 1), dos CCE n.º (3 N + 2)) y una combinación del CCE 6, el CCE 9, el CCE 1, el CCE 10, el CCE 13, el CCE 5, el CCE 8 y el CCE 17 (dos CCE n.º (3 N), tres CCE n.º (3 N + 1), tres CCE n.º (3 N + 2)) se configuran, cada uno, como una candidata de correlación única.

Mediante la puesta en práctica del procesamiento que se ha descrito en lo que antecede, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 configura unos espacios de búsqueda del terminal 200. Obsérvese que la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 pone en práctica la configuración de espacios de búsqueda que se ha descrito en lo que antecede para cada terminal 200.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, de forma similar a las formas de realización 1 y 2, el número de los RE que se pueden usar para un ePDCCH se puede igualar entre los terminales 200 en los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8. Es decir, en los niveles de agregación, se eliminan las diferencias en los números de los RE que se pueden usar para los ePDCCH entre los terminales 200. Por lo tanto, la estación de base 100 puede configurar de forma equitativa los números de los RE que se pueden usar para los ePDCCH para cada terminal 200, y se moderan las desigualdades en los números de los RE (la diferencia en la calidad de recepción) que se pueden usar para un ePDCCH entre los terminales 200.

Además, de acuerdo con la presente forma de realización, de forma similar a las formas de realización 1 y 2, en cada uno de los niveles de agregación 2, 4 y 8, debido a que se reducen al mínimo las diferencias en el número de los RE entre las candidatas de correlación, los números de los RE que se pueden usar para los ePDCCH se pueden igualar entre las candidatas de correlación. Es decir, las diferencias en la calidad de recepción de los terminales 200 que se pueden atribuir a los números de los RE se pueden igualar entre las candidatas de correlación. Dicho de otra forma, las desigualdades en los números de los RE (la diferencia en la calidad de recepción) se moderan por medio de la selección de las candidatas de correlación en las que ubicar la información de control.

Además, en la figura 21, seis candidatas de correlación se configuran de acuerdo con una asignación localizada en los niveles de agregación 1 y 2, y dos candidatas de correlación se configuran de acuerdo con una asignación distribuida en los niveles de agregación 4 y 8. Obsérvese que, en una asignación localizada, una candidata de correlación está formada por los CCE dentro del mismo par de PRB y, en una asignación distribuida, una candidata de correlación está formada por los CCE de una pluralidad de pares de PRB.

En la figura 21, de forma similar a la forma de realización 2 (véase la figura 18), en los niveles de agregación 1 y 2 (las porciones que están rodeadas por unos óvalos formados por unas líneas de trazo continuo), las candidatas de correlación se configuran de tal modo que una concesión de UL y una asignación de DL se asignan al mismo par de PRB (por ejemplo, un par de PRB con una calidad de canal favorable). Es decir, la sección de configuración de espacios de búsqueda 102 selecciona unos CEE mutuamente diferentes en el mismo par de PRB, y configura los CCE seleccionados como una candidata de correlación para los niveles de agregación 1 y 2. Por lo tanto, es posible que la estación de base 100 ubique una concesión de UL y una asignación de DL para las cuales los niveles de agregación son diferentes entre sí en las candidatas de correlación en el mismo par de PRB. Es decir, la estación de base 100 puede transmitir una concesión de UL y una asignación de DL de forma simultánea usando el mismo par de PRB.

Obsérvese que la sección de configuración de espacios de búsqueda 205 del terminal 200 pone en práctica unas operaciones similares a la sección de configuración de espacios de búsqueda 102.

De acuerdo con la presente forma de realización que se ha descrito en lo que antecede, incluso en un caso en el que un par de PRB se divide en tres CCE, de forma similar a las formas de realización 1 y 2 (los casos de dividir un par de PRB en cuatro CCE), los recursos que se pueden usar para los ePDCCH se pueden igualar entre los terminales 200, y se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, de forma similar a las formas de realización 1 y 2, cuando el nivel de agregación es 2 o más, los recursos que se pueden usar para los ePDCCH se pueden igualar entre una

pluralidad de candidatas de correlación que se configuran para un terminal 200, y se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control.

Obsérvese que, en la presente forma de realización, con respecto al nivel de agregación 2, las candidatas de correlación se configuran con el fin de incluir dos conjuntos de tres tipos de pares, en concreto, un par del CCE n.º (3 N) y el CCE n.º (3 N + 1), un par del CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2), y un par del CCE n.º (3 N + 2) y el CCE n.º (3 N). No obstante, de acuerdo con la presente forma de realización, en el nivel de agregación 2, también es posible usar solo el par del CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2) y el par del CCE n.º (3 N + 2) y el CCE n.º (3 N). Dicho de otra forma, también se puede adoptar una configuración en la que, en el nivel de agregación 2, solo se usan los pares de CCE que están formados por un CCE con el número más grande de los RE (el CCE n.º (3 N) o el CCE n.º (3 N + 1)) y un CCE con el número más pequeño de los RE (el CCE n.º (3 N + 2)). Mediante la adopción de la presente configuración, el número de los RE de la totalidad de los pares es de 71 y, por lo tanto, el número de los RE es el mismo entre las candidatas de correlación.

Además, en la presente forma de realización, tal como se muestra en la figura 20B, cuando el tamaño de solo un CCE (el CCE n.º (3 N + 2) en la figura 20B) entre tres CCE que forman cada par de PRB es diferente, también se puede adoptar una configuración en la que solo los pares que incluyen el CCE que se ha mencionado en lo que antecede se configuran como unas candidatas de correlación del nivel de agregación 2. Mediante la adopción de la presente configuración, también es posible hacer que el número de los RE sea el mismo entre las candidatas de correlación. En el caso que se ilustra en la figura 20B, una configuración de ese tipo se puede adoptar mediante la configuración de solo un par del CCE n.º (3 N + 1) y el CCE n.º (3 N + 2) y un par del CCE n.º (3 N + 2) y el CCE n.º (3 N) como las candidatas de correlación del nivel de agregación 2.

Lo anterior describe las formas de realización de la presente invención.

[Otras formas de realización]

[1] Las formas de realización se han descrito con los casos en los que se supone que los espacios de búsqueda de los niveles de agregación 1, 2, 4 y 8 tienen (4, 4, 4, 2) o (6, 6, 2, 2) "candidatas de correlación" de forma respectiva. No obstante, los valores de nivel de agregación y el número de las candidatas de correlación en cada nivel de agregación no se limitan a estos valores.

[2] A pesar de que las formas de realización se han descrito con la premisa de que los pares de PRB se dividen en la dirección del eje de frecuencia (FDM: *frequency division multiplexing*, multiplexación por división en frecuencia), una dirección en la que se dividen los pares de PRB no se limita a ello. Es decir, los pares de PRB también se pueden dividir en una dirección del eje de código (CDM: *code division multiplexing*, multiplexación por división de código) o una dirección del eje de tiempo (TDM: *time division multiplexing*, multiplexación por división en el tiempo).

[3] A pesar de que las formas de realización se han descrito tomando los CCE como unidades de división de los pares de PRB, las unidades que se obtienen mediante la división adicional de los CCE también se pueden tomar como unidades de división de los pares de PRB. En este caso, cada una de las formas de realización que se han descrito en lo que antecede se puede aplicar a las unidades de división que se han mencionado en lo que antecede que constituyen cada CCE. Por ejemplo, cuando se generan unos CCE, mediante la generación de un CCE mediante la combinación de las unidades de división que se han mencionado en lo que antecede en las que los números de los RE son diferentes, se pueden suprimir las variaciones en los números de los RE entre los CCE que se generan.

[4] A pesar de que las formas de realización se han descrito tomando un caso en el que la presente invención está formada por soporte físico como un ejemplo, también es posible lograr la presente invención por medio de soporte lógico en conjunción con soporte físico.

Cada bloque funcional que se emplea en la descripción de cada una de las formas de realización que se han mencionado en lo que antecede se puede poner en práctica, por lo general, como una LSI que está constituida por un circuito integrado. Estas pueden ser microplacas individuales o estar contenidas, parcial o totalmente, en una única microplaca. En el presente caso se adopta la expresión "LSI", pero también se puede hacer referencia a la misma como "CI", "LSI de sistema", "súper LSI" o "ultra LSI", dependiendo de los diferentes grados de integración.

Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a una LSI, y también es posible una puesta en práctica usando un conjunto de circuitos dedicado o unos procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (*Field Programmable Gate Array*, matriz de puertas programable *in situ*), que se puede programar, o de un procesador reconfigurable que posibilita la reconfiguración de las conexiones y los ajustes de las células de circuito dentro de una LSI.

Además, si apareciera una tecnología de circuitos integrados que sustituyera a las LSI como resultado del progreso en la tecnología de los semiconductores o de otra tecnología derivada, también es posible, naturalmente, llevar a cabo una integración de bloques funcionales usando esta tecnología. También es posible la aplicación de la biotecnología o similar.

Un aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación incluye: una sección de configuración que

- 5 configura un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; y una sección de transmisión que transmite una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación en el espacio de búsqueda configurado, en el que: los números de los elementos de recurso que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos toman al menos dos tipos de valores; y la sección de configuración configura el espacio de búsqueda de tal modo que, en un espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.
- 10 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es uno, los elementos de canal de control que tienen un número de los elementos de recurso diferentes entre sí se incluyen en los elementos de canal de control que forman la pluralidad de candidatas de correlación.
- 15 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un caso en el que el valor de nivel de agregación es dos y el número previamente determinado es cuatro, al menos una de la pluralidad de candidatas de correlación está formada por un par de un elemento de canal de control que tiene el número más grande de los elementos de recurso y un elemento de canal de control que tiene el número más pequeño de los elementos de recurso.
- 20 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un caso en el que el valor de nivel de agregación es dos y el número previamente determinado es cuatro, al menos una de la pluralidad de candidatas de correlación está formada por los elementos de canal de control que tienen un número de los elementos de recurso diferente del par.
- 25 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un caso en el que el valor de nivel de agregación es cuatro y el número previamente determinado es cuatro, cada una de las candidatas de correlación incluye un conjunto de los elementos de canal de control de cuatro tipos que se obtienen mediante la división de un bloque de recursos físicos en cuatro partes.
- 30 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, al menos una de las candidatas de correlación incluye un conjunto de los cuatro tipos de elementos de canal de control de un bloque de recursos físicos idéntico.
- En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, al menos una de las candidatas de correlación incluye uno de cada uno de los cuatro tipos de elementos de canal de control de diferentes bloques de recursos físicos.
- 35 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un caso en el que el valor de nivel de agregación es ocho y el número previamente determinado es cuatro, cada una de las candidatas de correlación incluye dos conjuntos de los elementos de canal de control de cuatro tipos que se obtienen mediante la división de un bloque de recursos físicos en cuatro partes.
- 40 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación: la información de control es una primera información en relación con un enlace descendente o una segunda información en relación con un enlace ascendente; la sección de configuración configura, para un nivel de agregación idéntico, un primer espacio de búsqueda para la primera información y un segundo espacio de búsqueda para la segunda información; y el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda están formados por las candidatas de correlación que están formadas por los elementos de canal de control diferentes entre sí.
- 45 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, en un nivel de agregación de un valor más pequeño que el número previamente determinado, el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda están formados por las candidatas de correlación que están formadas por los elementos de canal de control diferentes entre sí dentro del bloque de recursos físicos idéntico.
- 50 En el aparato de transmisión de acuerdo con la presente divulgación, el primer espacio de búsqueda, y un tercer espacio de búsqueda para la segunda información en un nivel de agregación que es adyacente a un nivel de agregación del primer espacio de búsqueda están formados por las candidatas de correlación que están formadas por los elementos de canal de control diferentes entre sí dentro del bloque de recursos físicos idéntico.
- 55 Un aparato de recepción de acuerdo con la presente divulgación incluye: una sección de configuración que configura un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de

partes; y una sección de recepción que recibe una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda configurado, en el que: los números de los elementos de recurso que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos toman al menos dos tipos de valores; y la sección de configuración configura el espacio de búsqueda de tal modo que, entre la pluralidad de candidatas de correlación que forman cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

Un procedimiento de transmisión de acuerdo con la presente divulgación incluye: configurar un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por los mismos elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; transmitir una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación en el espacio de búsqueda configurado; dar lugar a que los números de los elementos que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos tomen al menos dos tipos de valores; y configurar el espacio de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

Un procedimiento de recepción de acuerdo con la presente divulgación incluye: configurar un espacio de búsqueda que está formado por una pluralidad de candidatas de correlación sobre la base de un valor de nivel de agregación, estando formada cada una de la pluralidad de candidatas de correlación por el mismo número de elementos de canal de control que el valor de nivel de agregación, obteniéndose los elementos de canal de control mediante la división de cada bloque de recursos físicos en un número previamente determinado de partes; recibir una información de control que está correlacionada con una de la pluralidad de candidatas de correlación que forman el espacio de búsqueda configurado; dar lugar a que los números de los elementos que están incluidos en el número previamente determinado de elementos de canal de control en cada uno de los bloques de recursos físicos tomen al menos dos tipos de valores; y configurar el espacio de búsqueda de tal modo que, en cada espacio de búsqueda para el cual el valor de nivel de agregación es al menos dos, entre la pluralidad de candidatas de correlación, se reduce al mínimo una diferencia entre los números totales de los elementos que están incluidos en los elementos de canal de control que forman las candidatas de correlación.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil en que, incluso en un caso en el que hay una desigualdad con respecto a los números de los RE que están incluidos en los CCE que se obtienen por división dentro de cada par de PRB, los recursos que se encuentran disponibles para los ePDCCH se pueden igualar entre los terminales y se puede reducir una desigualdad en las características de recepción de la información de control.

Lista de signos de referencia

- 100 Estación de base
- 200 Terminal
- 101 Sección de generación de información de asignación
- 102, 205 Sección de configuración de espacios de búsqueda
- 103, 207 Sección de codificación de corrección de errores
- 104, 208 Sección de modulación
- 105, 209 Sección de asignación de señal
- 106, 210 Sección de transmisión
- 107, 201 Sección de recepción
- 108, 203 Sección de desmodulación
- 109, 204 Sección de descodificación de corrección de errores
- 202 Sección de separación de señales
- 206 Sección de recepción de señales de control

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transmisión (100) que comprende:
 - una sección de configuración de espacios de búsqueda (102) configurada para configurar una pluralidad de espacios de búsqueda dentro de un PDCCH Potenciado, EPDCCH, que se define en una región de datos, incluyendo cada espacio de búsqueda una pluralidad de candidatas de correlación para correlacionar una señal de control, incluyendo el EPDCCH un par de bloques de recursos, par de RB, en el que se configura una pluralidad de elementos de canal de control, CCE, y teniendo cada una de la pluralidad de candidatas de correlación un mismo número de CCE que un nivel de agregación, en el que, cuando el nivel de agregación es uno, cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda incluye una primera candidata de correlación que es un CCE que tiene un primer número de RE y una segunda candidata de correlación que es un CCE que tiene un segundo número de RE, siendo el segundo número diferente del primer número; y
 - una sección de transmisión (106) configurada para correlacionar la señal de control con una de la pluralidad de candidatas de correlación para cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda y para transmitir la señal de control correlacionada.
2. El aparato de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de espacios de búsqueda son una colección de espacios de búsqueda que están configurados, de manera respectiva, para cada aparato terminal al que se transmite la señal de control.
3. El aparato de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que cada uno de la pluralidad de CCE está compuesto por una pluralidad de unidades de división, la pluralidad de unidades de división incluyen una primera unidad de división y una segunda unidad de división cuyos números de RE son diferentes entre sí.
4. El aparato de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la señal de control incluye una asignación de DL y una concesión de UL.
5. El aparato de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la pluralidad de CCE se asignan en el EPDCCH o bien por una asignación localizada o bien por una asignación distribuida.
6. El aparato de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el EPDCCH incluye una pluralidad de pares de RB, cada par de RB se divide en cuatro CCE, y los cuatro CCE incluyen el CCE que tiene el primer número de RE y el CCE que tiene el segundo número de RE.
7. El aparato de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, cuando el nivel de agregación es dos, la pluralidad de candidatas de correlación incluyen el CCE que tiene el primer número de RE y el CCE que tiene el segundo número de RE para cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda.
8. Un procedimiento de transmisión que comprende:
 - configurar una pluralidad de espacios de búsqueda dentro de un PDCCH Potenciado, EPDCCH, que se define en una región de datos, incluyendo cada espacio de búsqueda una pluralidad de candidatas de correlación para correlacionar una señal de control, incluyendo el EPDCCH un par de bloques de recursos, par de RB, en el que se configura una pluralidad de elementos de canal de control, CCE, y teniendo cada una de la pluralidad de candidatas de correlación un mismo número de CCE que un nivel de agregación, en el que, cuando el nivel de agregación es uno, cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda incluye una primera candidata de correlación que es un CCE que tiene un primer número de RE y una segunda candidata de correlación que es un CCE que tiene un segundo número de RE, siendo el segundo número diferente del primer número; y
 - correlacionar la señal de control con una de la pluralidad de candidatas de correlación para cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda y transmitir la señal de control correlacionada.
9. El procedimiento de transmisión de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la pluralidad de espacios de búsqueda son una colección de espacios de búsqueda que están configurados, de manera respectiva, para cada aparato terminal al que se transmite la señal de control.
10. El procedimiento de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9, en el que cada uno de la pluralidad de CCE está compuesto por una pluralidad de unidades de división, la pluralidad de unidades de división incluyen una primera unidad de división y una segunda unidad de división cuyos números de RE son diferentes entre sí.
11. El procedimiento de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la señal de control incluye una asignación de DL y una concesión de UL.
12. El procedimiento de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la pluralidad de CCE se asignan en el EPDCCH o bien por una asignación localizada o bien por una asignación distribuida.
13. El procedimiento de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el EPDCCH

incluye una pluralidad de pares de RB, cada par de RB se divide en cuatro CCE, y los cuatro CCE incluyen el CCE que tiene el primer número de RE y el CCE que tiene el segundo número de RE.

- 5 14. El procedimiento de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13, en el que, cuando el nivel de agregación es dos, la pluralidad de candidatas de correlación incluyen el CCE que tiene el primer número de RE y el CCE que tiene el segundo número de RE para cada uno de la pluralidad de espacios de búsqueda.

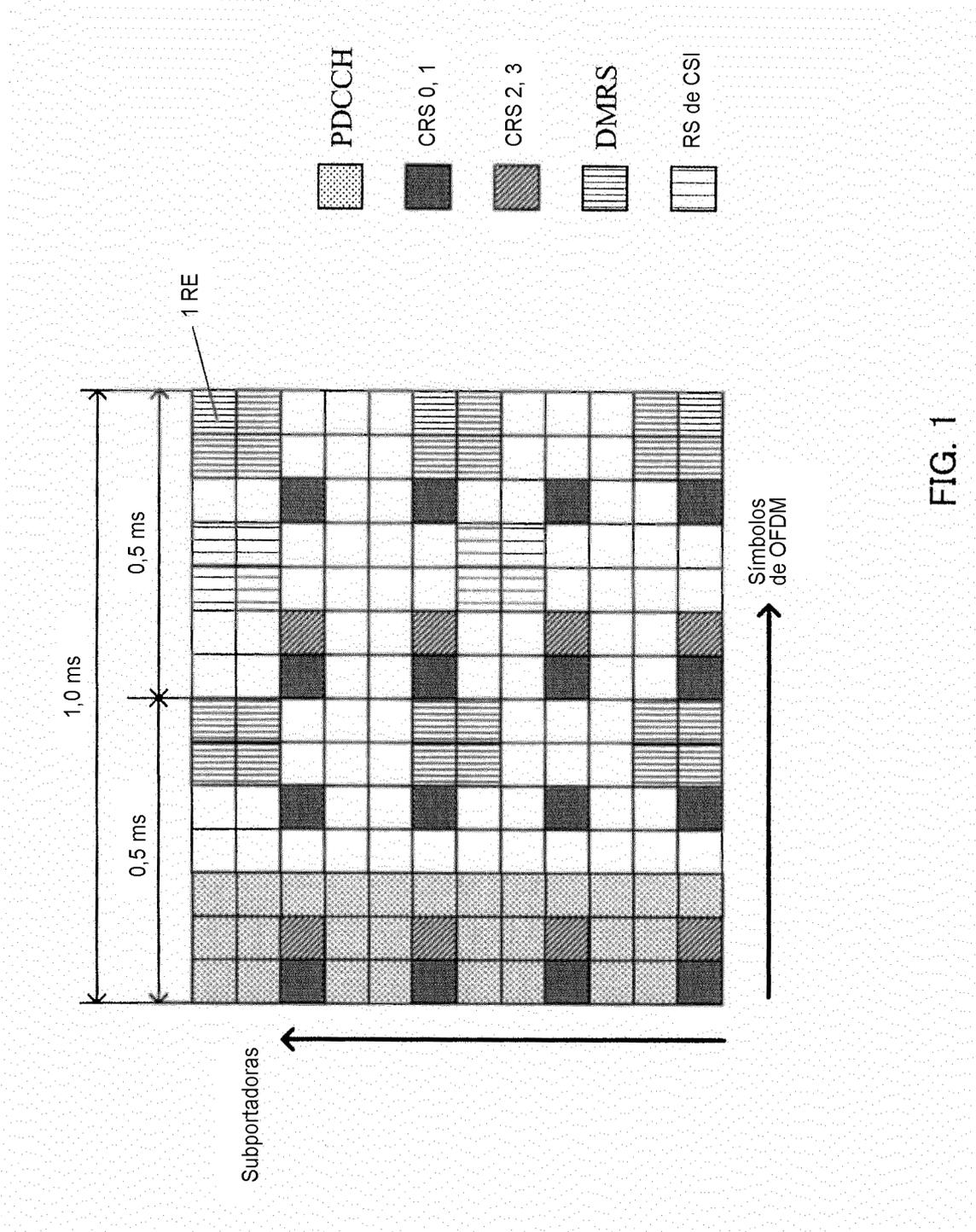


FIG. 1

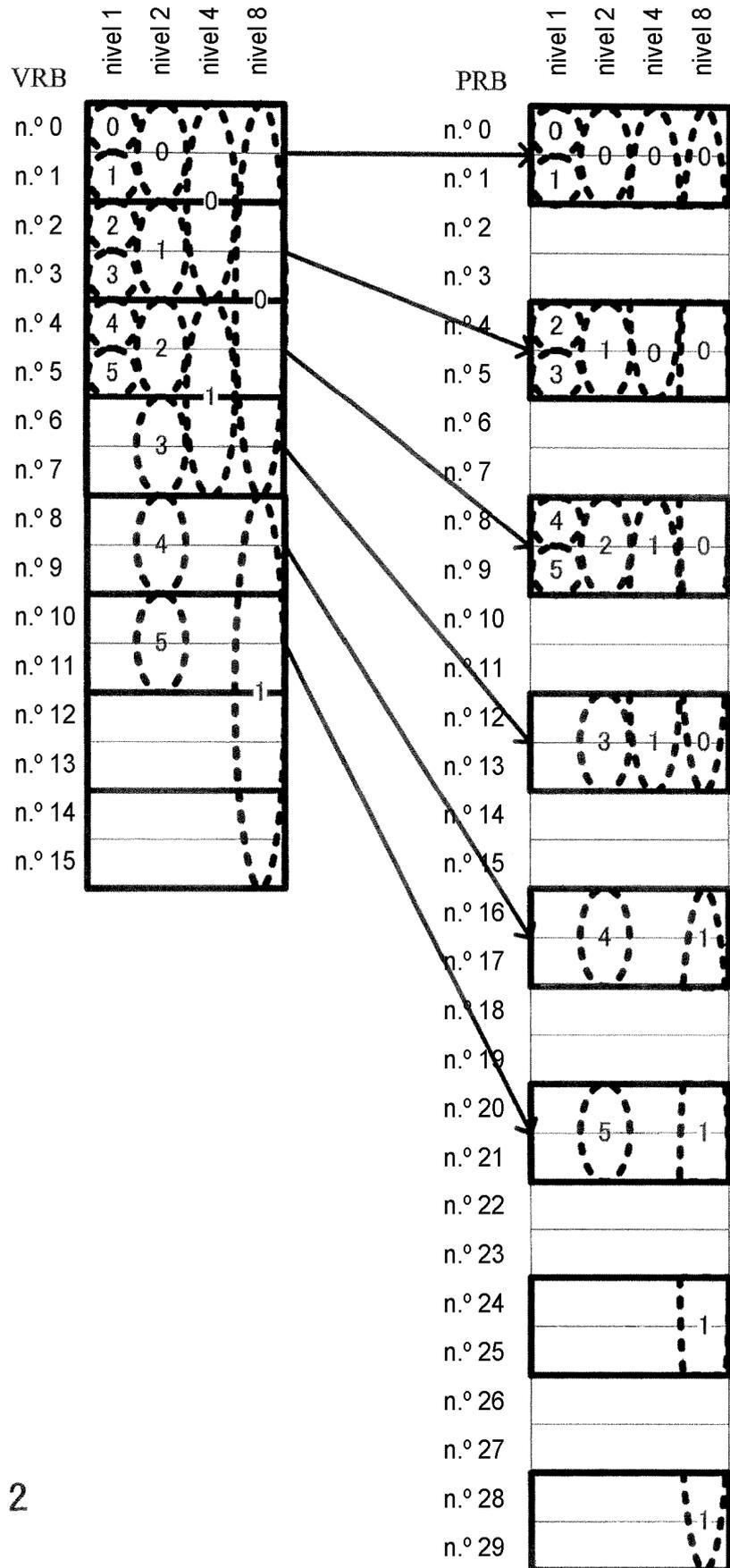


FIG. 2

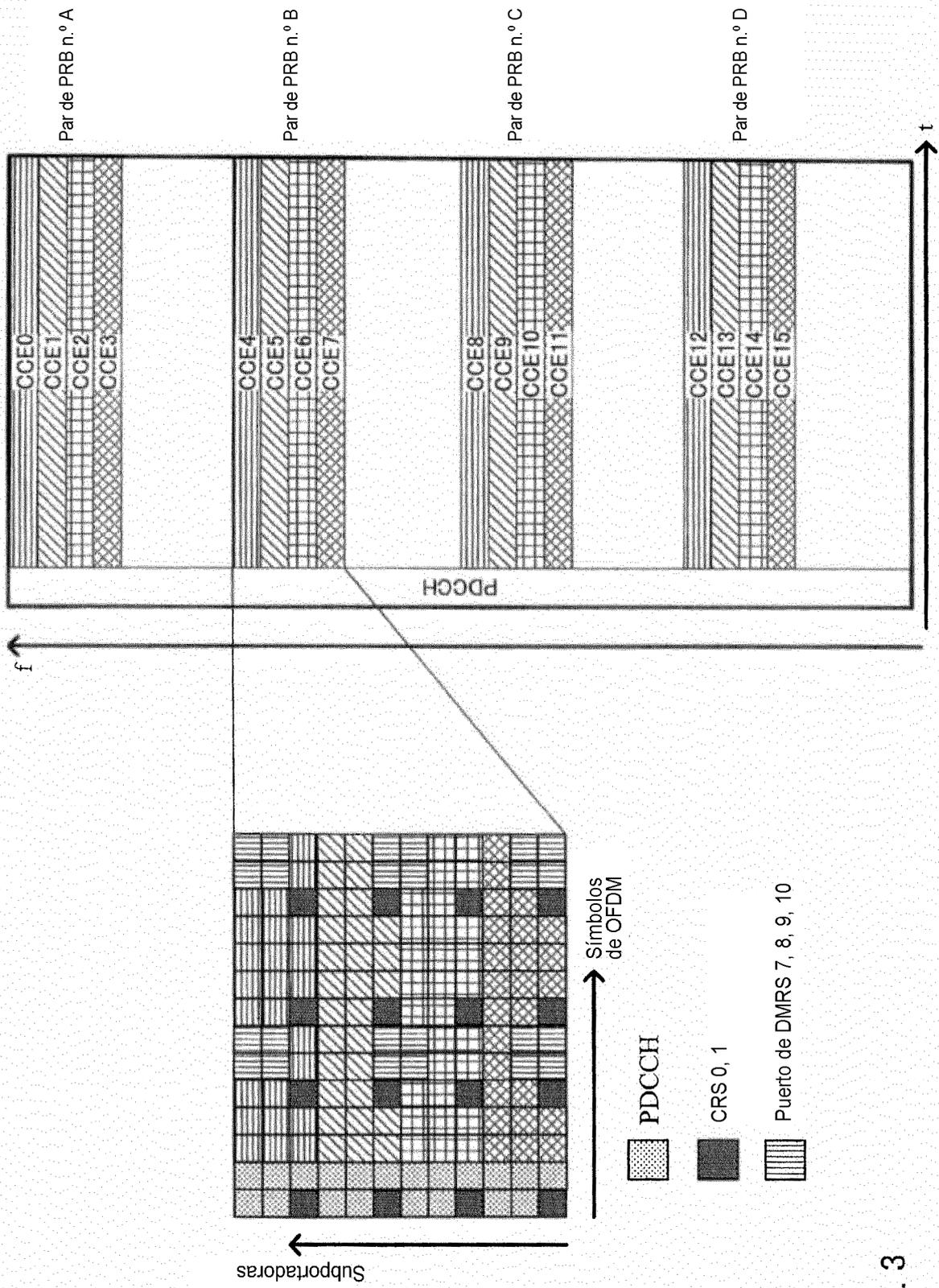


FIG. 3

	NÚMERO DE RE
 CCE n.º (4N)	25 RE
 CCE n.º (4N + 1)	29 RE
 CCE n.º (4N + 2)	29 RE
 CCE n.º (4N + 3)	25 RE

FIG. 4

100

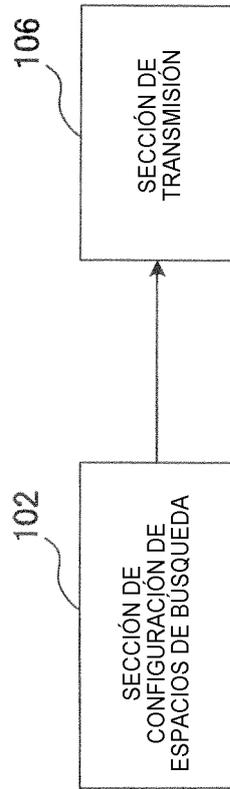


FIG. 5

200

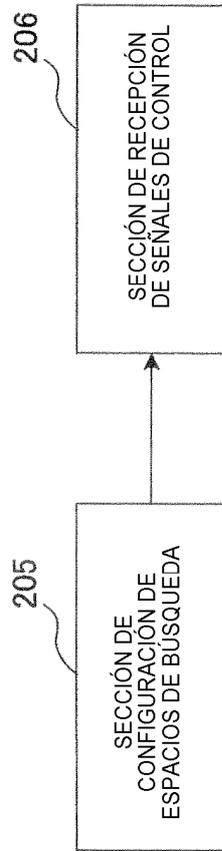


FIG. 6

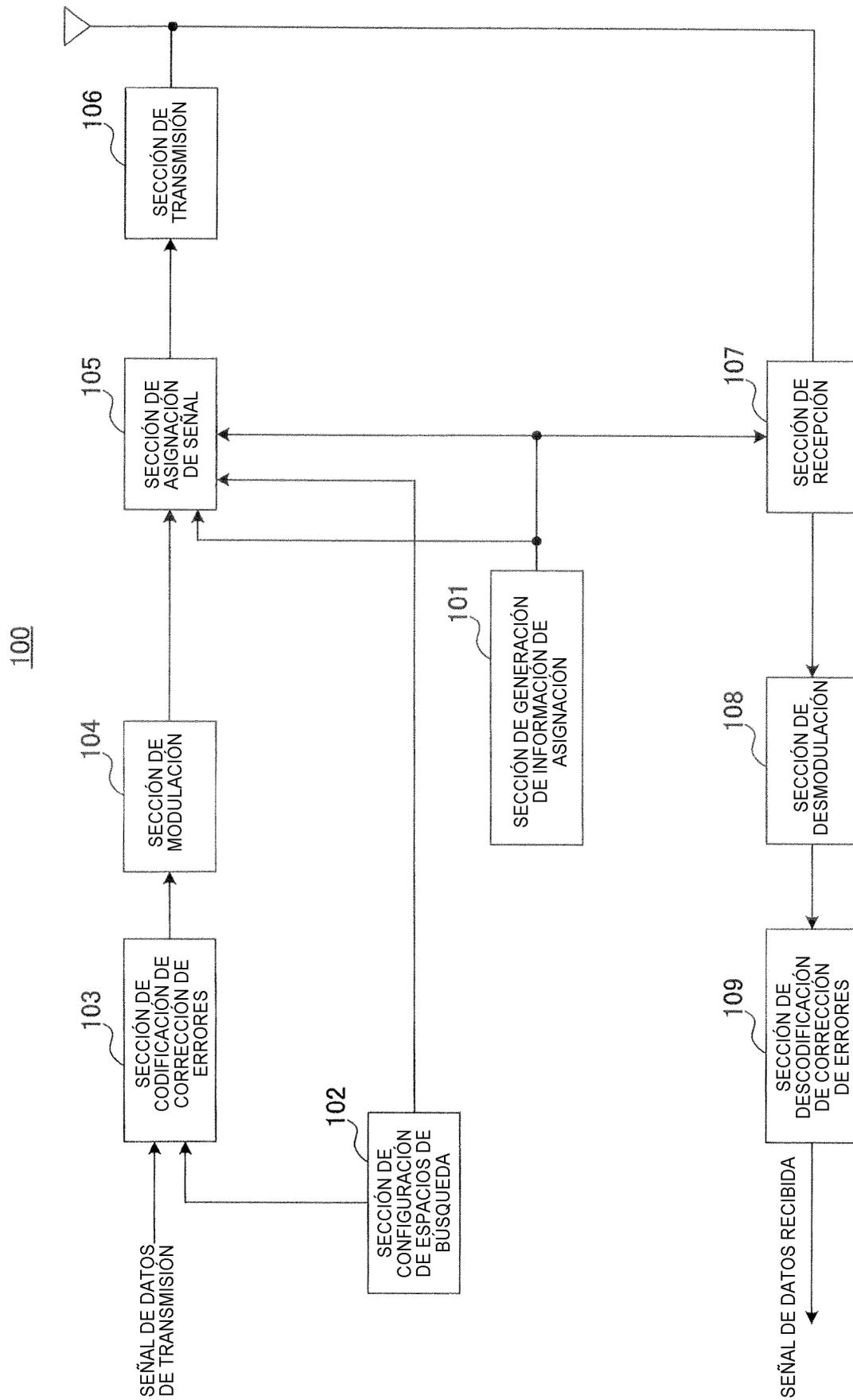


FIG. 7

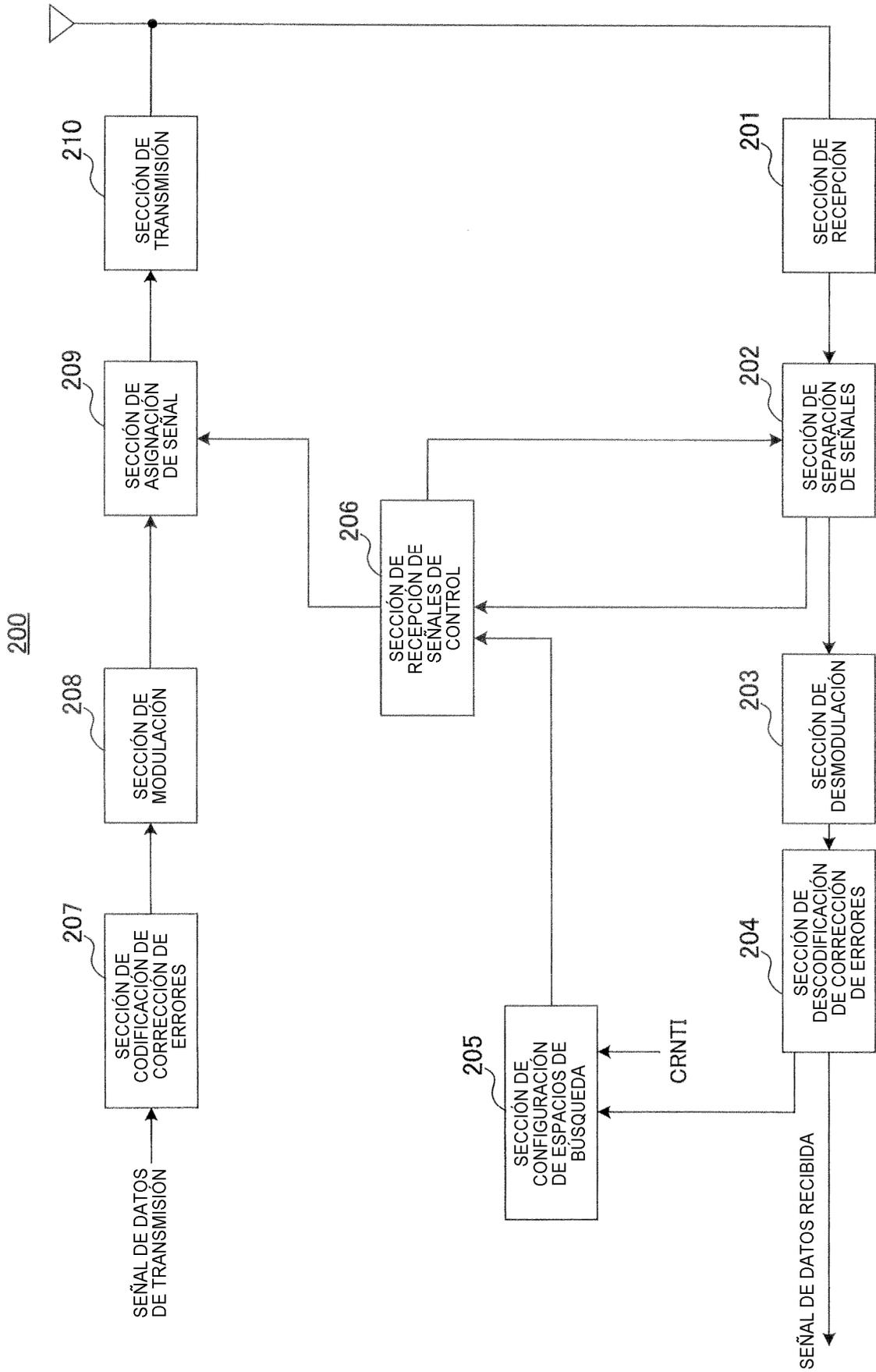


FIG. 8

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	4	4	4	2
	 CCE 0	 CCE 1  CCE 3	 CCE 2  CCE 7  CCE 8  CCE 13	 CCE 1  CCE 3  CCE 4  CCE 6
	 CCE 5	 CCE 4  CCE 14	 CCE 1  CCE 6  CCE 11  CCE 12	 CCE 9  CCE 11  CCE 1  CCE 14
	 CCE 10	 CCE 9  CCE 3	 CCE 0  CCE 1  CCE 2  CCE 3	 CCE 0  CCE 1  CCE 2  CCE 3
	 CCE 15	 CCE 12  CCE 14	 CCE 8  CCE 9  CCE 10  CCE 11	 CCE 4  CCE 5  CCE 6  CCE 7

FIG. 9

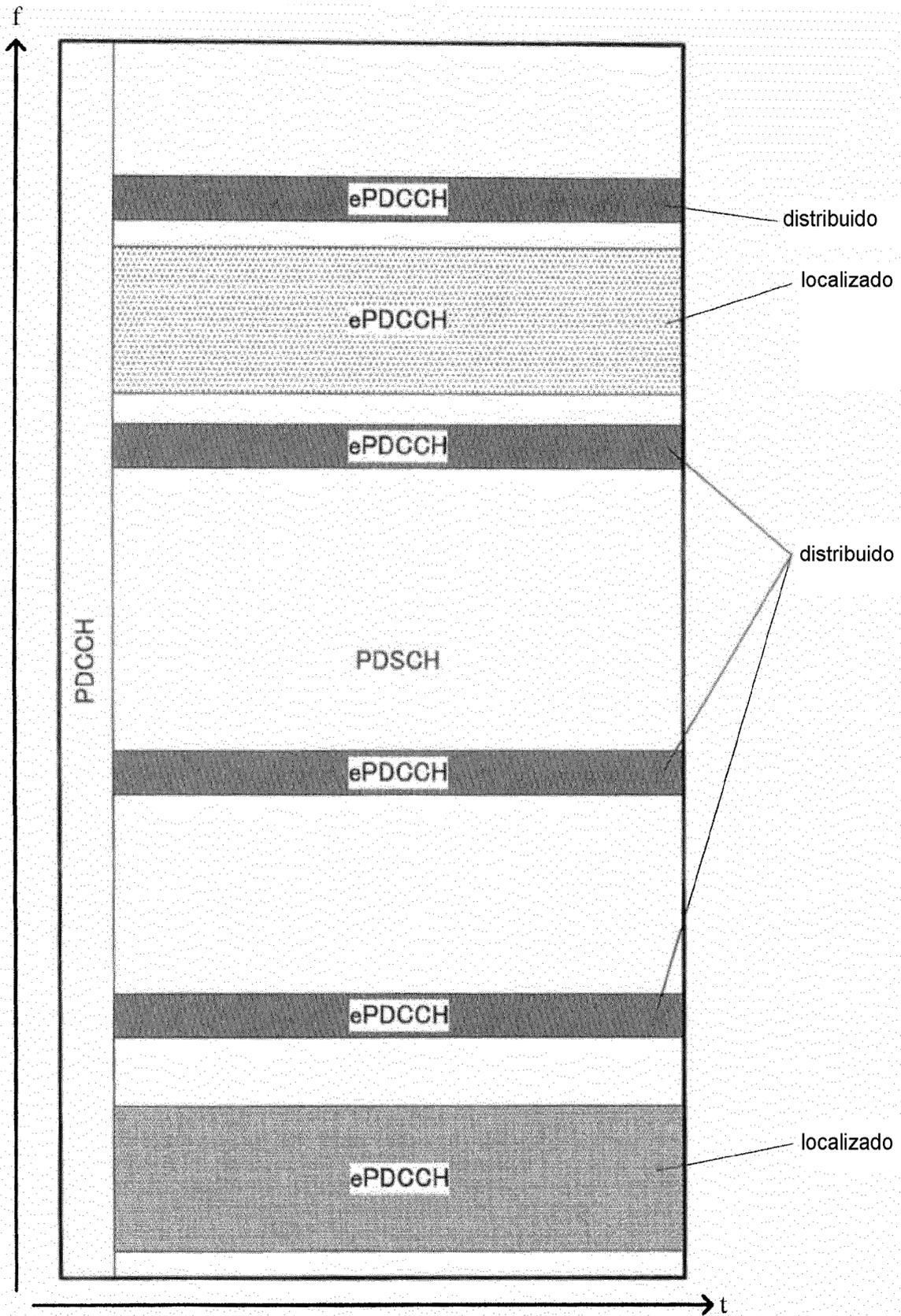


FIG. 10

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	4	4	4	2
	 CCE 0	 CCE 1  CCE 3 (localizado)	 CCE 2  CCE 7  CCE 8  CCE 13 (distribuido)	 CCE 1  CCE 3  CCE 4  CCE 6  CCE 9  CCE 11  CCE 12  CCE 14 (distribuido)
	 CCE 5	 CCE 4  CCE 6 (localizado)	 CCE 1  CCE 6  CCE 11  CCE 12 (distribuido)	 CCE 11  CCE 12  CCE 14 (distribuido)
	 CCE 10	 CCE 9  CCE 11 (localizado)	 CCE 0  CCE 1  CCE 2  CCE 3 (localizado)	 CCE 0  CCE 2  CCE 5  CCE 7  CCE 8
	 CCE 15	 CCE 12  CCE 14 (localizado)	 CCE 8  CCE 9  CCE 10  CCE 11 (localizado)	 CCE 8  CCE 10  CCE 13  CCE 15 (distribuido)

FIG. 11

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	4	4	4	2
	CCE (L) mod 4	CCE (L+1) mod 4 CCE (L+3) mod 4 (localizado)	CCE (L+2) mod 4 CCE (L+3) mod 4+4 CCE (L) mod 4+8 CCE (L+1) mod 4+12 (distribuido)	CCE (L+1) mod 4 CCE (L+3) mod 4 CCE (L) mod 4+4 CCE (L+2) mod 4+4 CCE (L+1) mod 4+8
	CCE (L+1) mod 4+4	CCE (L) mod 4+4 CCE (L+2) mod 4+4 (localizado)	CCE (L+1) mod 4 CCE (L+2) mod 4+4 CCE (L+3) mod 4+8 CCE (L) mod 4+12 (distribuido)	CCE (L+3) mod 4+8 CCE (L) mod 4+12 CCE (L+2) mod 4+12 (distribuido)
	CCE (L+2) mod 4+8	CCE (L+1) mod 4+8 CCE (L+3) mod 4+8 (localizado)	CCE ((L) mod 4)*4 CCE ((L) mod 4)*4+1 CCE ((L) mod 4)*4+2 CCE ((L) mod 4)*4+3 (localizado)	CCE (L) mod 4 CCE (L+2) mod 4 CCE (L+1) mod 4+4 CCE (L+3) mod 4+4 CCE (L) mod 4+8
	CCE (L+3) mod 4+12	CCE (L) mod 4+12 CCE (L+2) mod 4+12 (localizado)	CCE ((L+2) mod 4)*4 CCE ((L+2) mod 4)*4+1 CCE ((L+2) mod 4)*4+2 CCE ((L+2) mod 4)*4+3 (localizado)	CCE (L+2) mod 4+8 CCE (L+1) mod 4+12 CCE (L+3) mod 4+12 (distribuido)

FIG. 12

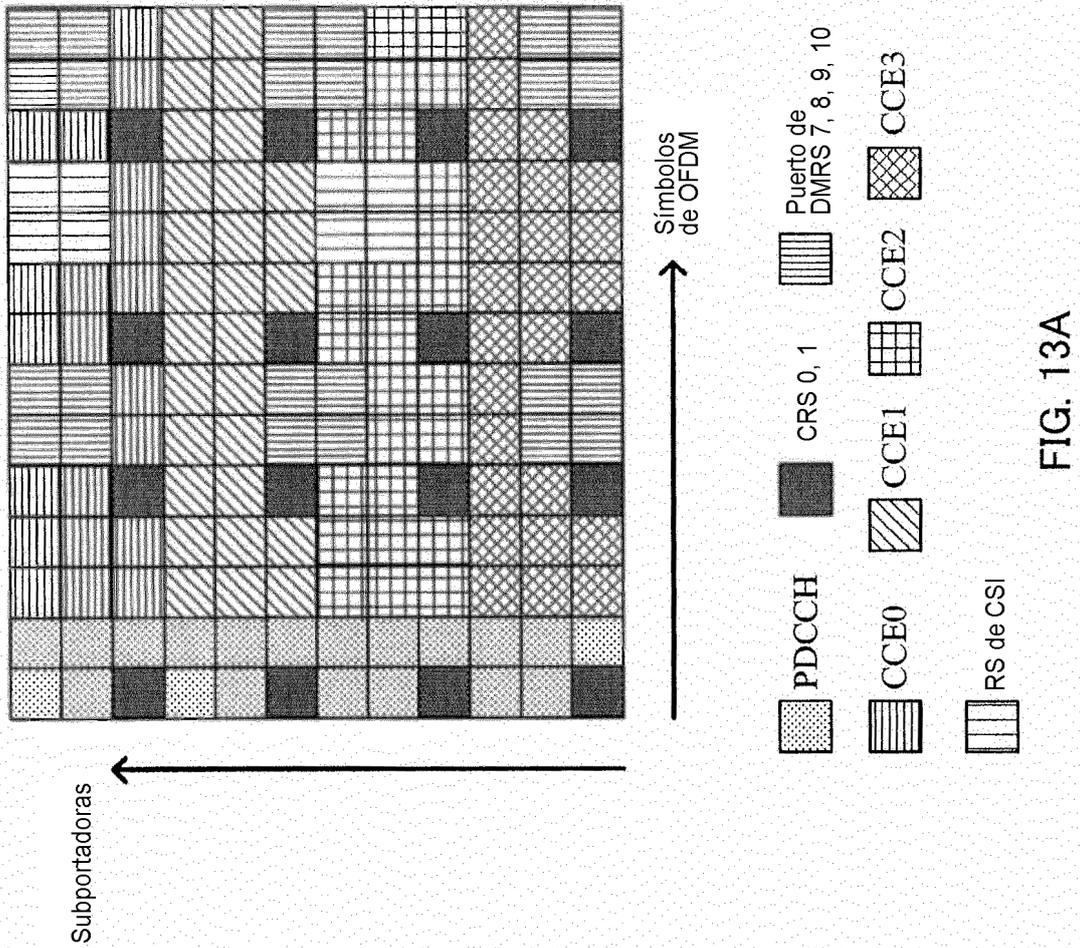


FIG. 13A

	NÚMERO DE RE
	CCE n.º (4N)
	21 RE
	29 RE
	25 RE
	25 RE

FIG. 13B

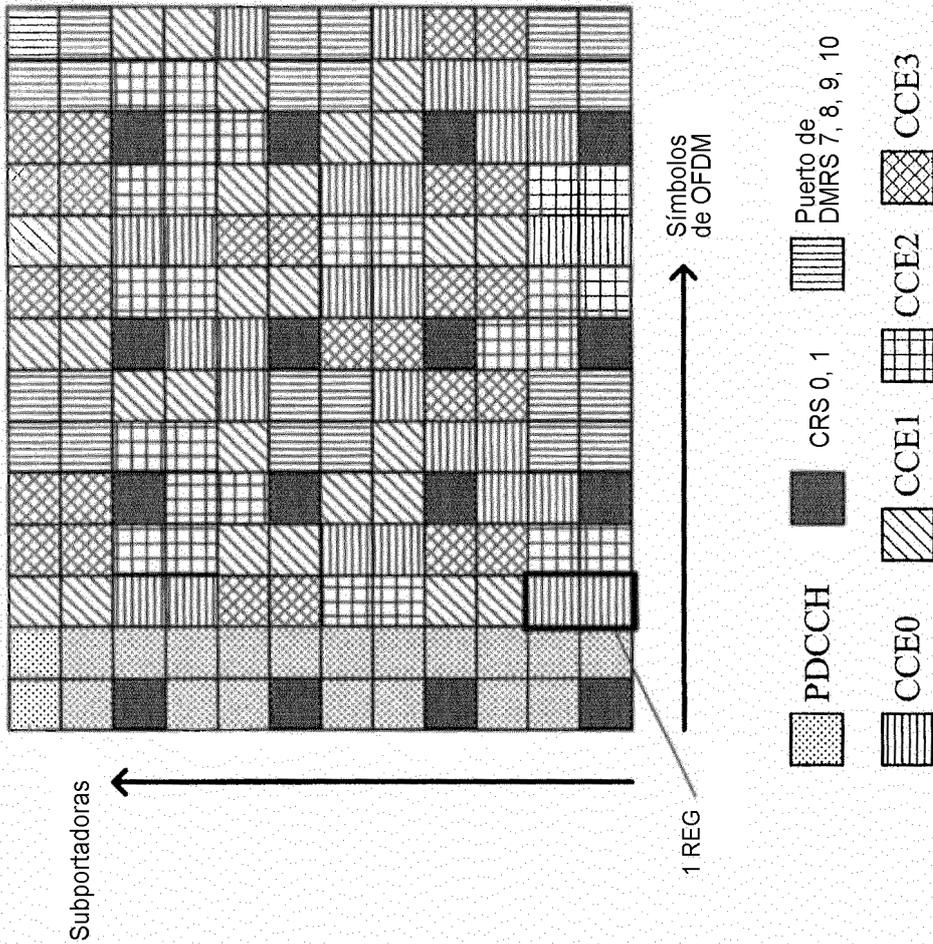


FIG. 14A

	NÚMERO DE RE
 CCE n.º (4N)	28 RE
 CCE n.º (4N + 1)	28 RE
 CCE n.º (4N + 2)	26 RE
 CCE n.º (4N + 3)	26 RE

FIG. 14B

	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4
 CCE n.º (4N)	K	K+2	K+2	K+2
 CCE n.º (4N + 1)	K	K	K+2	K+2
 CCE n.º (4N + 2)	K	K	K	K+2
 CCE n.º (4N + 3)	K	K	K	K

FIG. 15A

	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4
	TOTAL DE 2 CCE			
Nivel de agregación 2	2K	2K+2	2K+2	2K+2
Nivel de agregación 2	2K	2K	2K+2	2K+4

FIG. 15B

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	4	4	4	2
	 CCE 0	 CCE 1  CCE 2 (localizado)	 CCE 3  CCE 6  CCE 9  CCE 12 (distribuido)	 CCE 1  CCE 2  CCE 4  CCE 7  CCE 8  CCE 11  CCE 13  CCE 14 (distribuido)
	 CCE 5	 CCE 4  CCE 7 (localizado)	 CCE 0  CCE 5  CCE 10  CCE 15 (distribuido)	 CCE 0  CCE 3  CCE 5  CCE 6  CCE 9
	 CCE 10	 CCE 8  CCE 11 (localizado)	 CCE 0  CCE 1  CCE 2  CCE 3 (localizado)	 CCE 9  CCE 10  CCE 12  CCE 15 (distribuido)
	 CCE 15	 CCE 13  CCE 14 (localizado)	 CCE 8  CCE 9  CCE 10  CCE 11 (localizado)	

FIG. 16

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	4	4	4	2
	$CCE(L) \bmod 4$	<p>Si $(CCE(L) \bmod 4) \bmod 4 = 0$ o 3 CCE n.º 1, CCE n.º 2</p> <p>Si $(CCE(L) \bmod 4) \bmod 4 = 1$ o 2 CCE n.º 0, CCE n.º 3</p>	EXPRESIÓN 2	EXPRESIÓN 3
	$CCE(L+1) \bmod 4+4$	<p>Si $(CCE(L+1) \bmod 4+4) \bmod 4 = 0$ o 3 CCE n.º 5, CCE n.º 6</p> <p>Si $(CCE(L+1) \bmod 4+4) \bmod 4 = 1$ o 2 CCE n.º 4, CCE n.º 7</p>	<p>$CCE(L) \bmod 4$</p> <p>$CCE(L+1) \bmod 4+4$</p> <p>$CCE(L+2) \bmod 4+8$</p> <p>$CCE(L+3) \bmod 4+12$</p>	
	$CCE(L+2) \bmod 4+8$	<p>Si $(CCE(L+2) \bmod 4+8) \bmod 4 = 0$ o 3 CCE n.º 9, CCE n.º 10</p> <p>Si $(CCE(L+2) \bmod 4+8) \bmod 4 = 1$ o 2 CCE n.º 8, CCE n.º 11</p>	<p>$CCE((L) \bmod 4)*4$</p> <p>$CCE((L) \bmod 4)*4+1$</p> <p>$CCE((L) \bmod 4)*4+2$</p> <p>$CCE((L) \bmod 4)*4+3$</p> <p>(localizado)</p>	EXPRESIÓN 4
	$CCE(L+3) \bmod 4+12$	<p>Si $(CCE(L+3) \bmod 4+12) \bmod 4 = 0$ o 3 CCE n.º 13, CCE n.º 14</p> <p>Si $(CCE(L+3) \bmod 4+12) \bmod 4 = 1$ o 2 CCE n.º 12, CCE n.º 15</p>	<p>$CCE((L+2) \bmod 4)*4$</p> <p>$CCE((L+2) \bmod 4)*4+1$</p> <p>$CCE((L+2) \bmod 4)*4+2$</p> <p>$CCE((L+2) \bmod 4)*4+3$</p> <p>(localizado)</p>	

FIG. 17

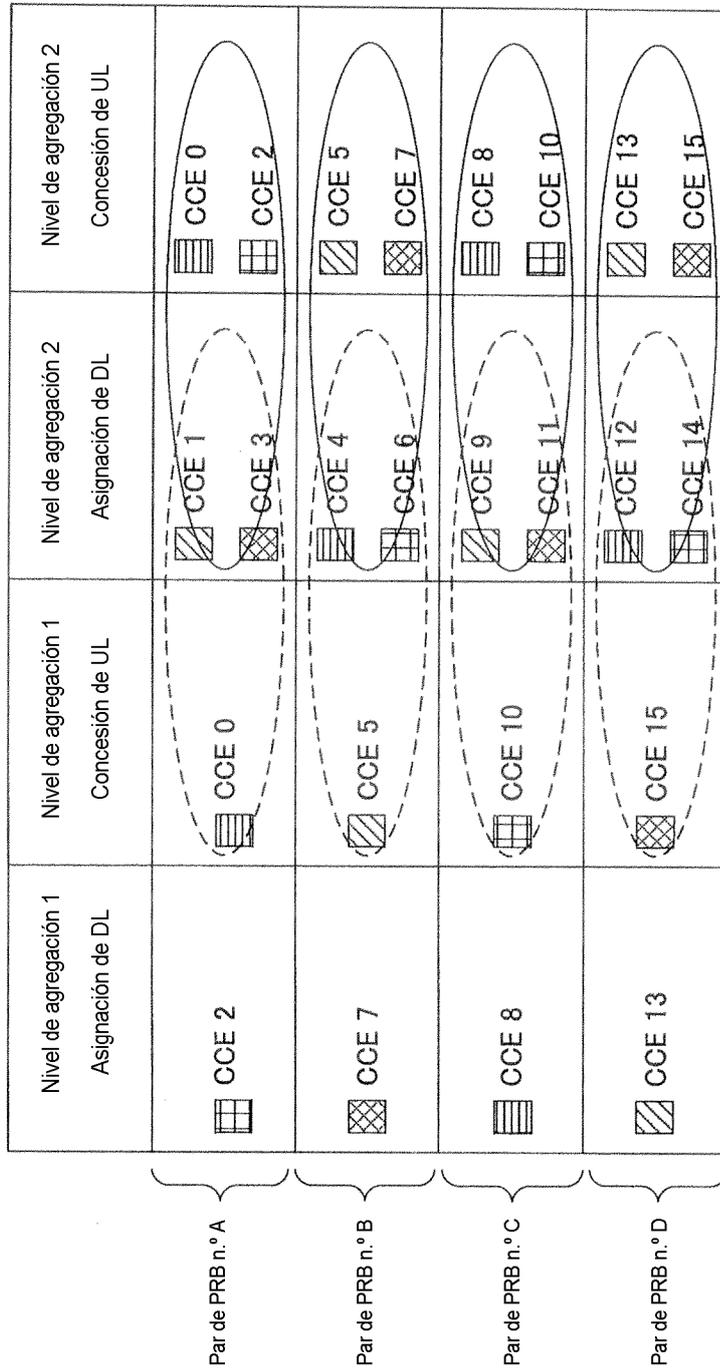


FIG. 18

Nivel de agregación 4 Asignación de DL	Nivel de agregación 4 Concesión de UL	Nivel de agregación 8 Asignación de DL Concesión de UL
 CCE 0  CCE 5  CCE 10  CCE 15 (distribuido)	 CCE 2  CCE 7  CCE 8  CCE 13 (distribuido)	 CCE 1  CCE 3  CCE 4  CCE 6  CCE 9  CCE 11  CCE 12  CCE 14 (distribuido)
 CCE 3  CCE 4  CCE 9  CCE 14 (distribuido)	 CCE 1  CCE 6  CCE 11  CCE 12 (distribuido)	 CCE 0  CCE 2  CCE 5  CCE 7  CCE 8  CCE 10  CCE 13  CCE 15 (distribuido)
 CCE 4  CCE 5  CCE 6  CCE 7 (localizado)	 CCE 0  CCE 1  CCE 2  CCE 3 (localizado)	
 CCE 12  CCE 13  CCE 14  CCE 15 (localizado)	 CCE 8  CCE 9  CCE 10  CCE 11 (localizado)	

FIG. 19

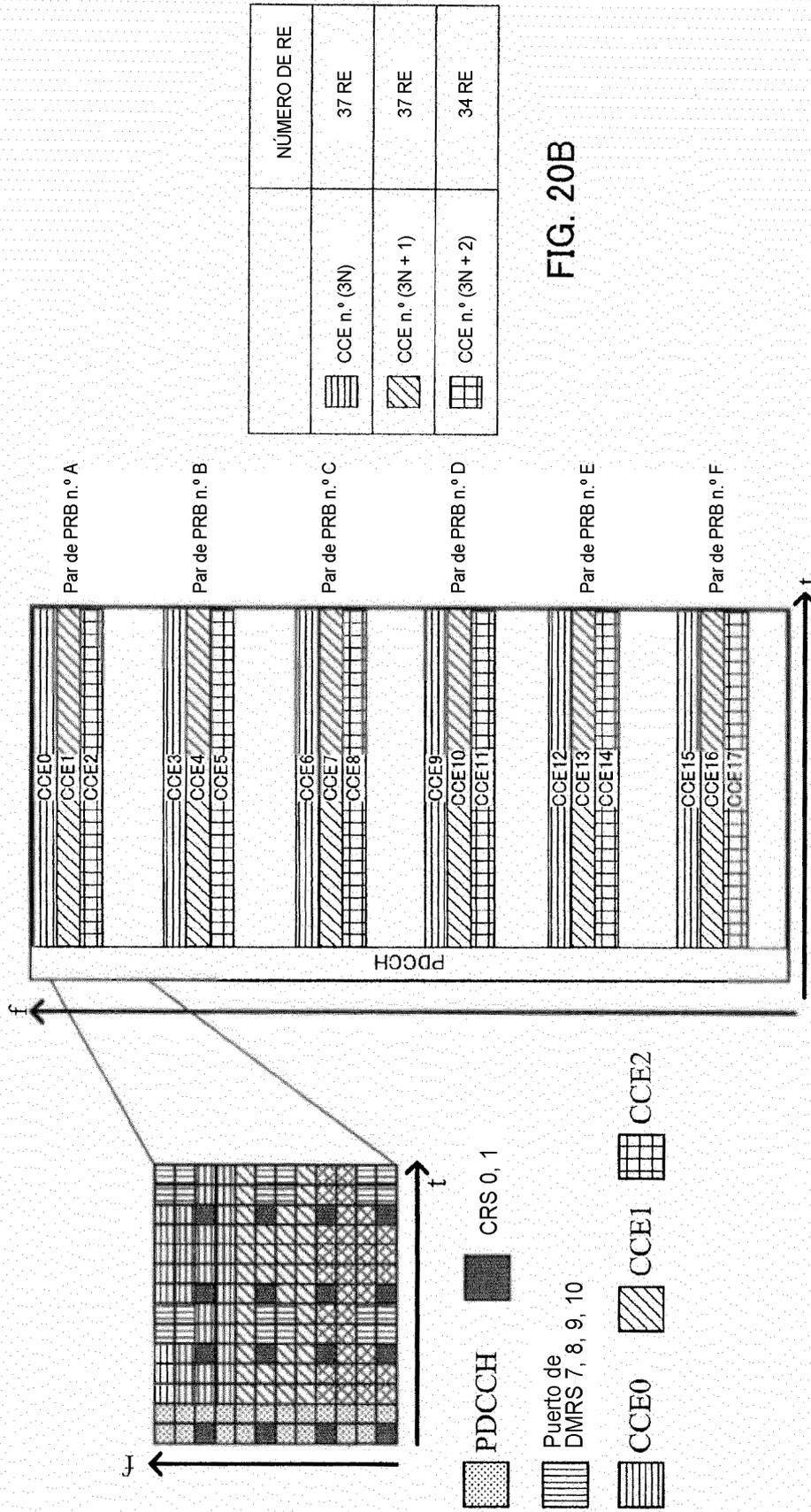


FIG. 20A

FIG. 20B

	Nivel de agregación 1	Nivel de agregación 2	Nivel de agregación 4	Nivel de agregación 8
	Solo localizado	Solo localizado	Distribuido y localizado	Solo distribuido
Número de ensayos de BD	6	6	2	2
	CCE 0	CCE 1 CCE 2	CCE 2 CCE 7 CCE 12 CCE 0	CCE 2 CCE 3
	CCE 4	CCE 3 CCE 5		CCE 7 CCE 11 CCE 12 CCE 16
	CCE 8	CCE 6 CCE 7		CCE 0 CCE 4
	CCE 9	CCE 10 CCE 14	CCE 8 CCE 13 CCE 1 CCE 6	CCE 8 CCE 9
	CCE 13	CCE 12 CCE 14		CCE 13 CCE 17 CCE 1 CCE 5
	CCE 17	CCE 15 CCE 16		CCE 6 CCE 10

FIG. 21