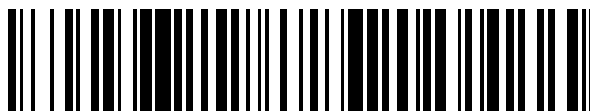


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 062**

51 Int. Cl.:

H04B 5/00	(2006.01) H04W 36/08	(2009.01)
H04B 17/318	(2015.01) H04W 36/22	(2009.01)
H04L 29/06	(2006.01) H04W 72/00	(2009.01)
H04L 29/08	(2006.01) H04W 74/00	(2009.01)
H04W 4/00	(2008.01) H04W 76/00	(2008.01)
H04W 8/08	(2009.01) H04W 80/10	(2009.01)
H04W 28/02	(2009.01) H04W 88/02	(2009.01)
H04W 28/08	(2009.01) H04W 88/18	(2009.01)
H04W 28/16	(2009.01)	
H04W 36/00	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2013 PCT/US2013/060159**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052096**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2013 E 13840695 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2901588**

54 Título: **Determinación de candidatos de canal físico de control del enlace descendente mejorado en una red de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

28.09.2012 US 201261707784 P
14.03.2013 US 201313830277

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2019

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US

72 Inventor/es:

ZHU, YUAN;
CHEN, XIAOGANG;
HAN, SEUNGHEE;
FWU, JONG-KAE y
LI, QINGHUA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 733 062 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

Determinación de candidatos de canal físico de control del enlace descendente mejorado en una red de comunicación inalámbrica

Campo

5 Los modos de realización de la presente invención están relacionados, en general, con el campo de las comunicaciones y, más en particular, con la determinación de candidatos de canal físico de control del enlace descendente mejorado en una red de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 En las redes de comunicación inalámbrica, un Nodo B evolucionado (eNB) transmite un canal de control como, por ejemplo, un canal físico de control del enlace descendente mejorado (EPDCCH) para un equipo de usuario (UE). El EPDCCH incluye información de control del enlace descendente (DCI) con información utilizada por parte del UE para recibir un canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH). En muchas redes de comunicación inalámbrica, el eNB puede utilizar una transmisión bien localizada o bien distribuida del ePDCCH.

15 El documento WO 2014/021754 A1 está relacionado con técnicas para soportar mensajes del canal de control tanto localizados como distribuidos en frecuencia en la misma región del canal de control mejorado. Un método de ejemplo comienza con la recepción de una señal del enlace descendente que comprende una región de control mejorada que consiste en al menos dos conjuntos de pares de bloques de recursos físicos (PRB). El método continúa con la formación de uno o más elementos de canal de control mejorado distribuidos (eCCE) de un primer conjunto de pares de PRB agregando bloques de capa física de múltiples pares de PRB para formar cada eCCE distribuido. Uno o más eCCE localizados se forman a partir de un segundo conjunto de pares de PRB agregando bloques de capa física de modo que cada uno de los eCCE localizados se forma a partir de los bloques de capa física desde un único par de PRB del segundo conjunto. Los candidatos de mensaje del canal de control se forman a partir de eCCE distribuidos y eCCE localizados, respectivamente, y se decodifican.

25 El Tdoc. R1-123415 del 3GPP, "Mapping of distributed ePDCCH to eREG (Mapeo de ePDCCH distribuidos para eREG)", Reunión núm. 70 del WG1 de RAN del TSG del 3GPP, agosto 2012, resume los acuerdos de la reunión núm. 69 anterior del WG1 y se centra en el mapeo de ePDCCH distribuidos para eREG. Para una transmisión de ePDCCH distribuida, los autores sugieren seleccionar un mapeo de eCCE localizado cruzado desde la perspectiva de una utilización de recursos eficiente.

30 El Tdoc. R1-123491 del 3GPP, "PUCCH Format 1a/1b Resources in Response to ePDCCH Detections (Recursos de Formato 1a/1b de PUCCH como Respuesta a Detecciones del ePDCCH)", Reunión núm. 70 de GW1 de RAN del TSG del 3GPP, agosto de 2012 está relacionado con aspectos de una transmisión HARQ-ACK como respuesta a una detección del ePDCCH. Esta contribución aborda únicamente el formato 1a/1b del PUCCH para una transmisión HARQ-ACK, e indica que para el formato 3 del PUCCH debería seguir siendo aplicable el método de la Ver-10 para la determinación de recursos de HARQ-ACK. Para el formato 1b de PUCCH con selección de canal, se debería aplicar el mismo análisis que para el formato 1a/1b de PUCCH.

Resumen

La invención está definida por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Los modos de realización ventajosos están sujetos a las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

40 Los modos de realización se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos. Con el fin de facilitar esta descripción, números de referencia similares designan elementos estructurales similares. Los modos de realización se ilustran a modo de ejemplo y no a modo de limitación en las figuras de los dibujos adjuntos.

45 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un conjunto de bloques de recursos físicos (PRB) del canal físico de control del enlace descendente mejorado (EPDCCH) de acuerdo con varios modos de realización.

50 La Figura 3 es un diagrama que ilustra un esquema de mapeo para mapear grupos de elementos de recursos mejorados (eREG) de los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH de la Figura 2 para los respectivos elementos de canal de control mejorado (eCCE) distribuidos, de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un esquema de determinación de un candidato de EPDCCH para determinar los ECCE incluidos en los candidatos de EPDCCH de diferentes niveles de agregación, de acuerdo con varios modos de realización.

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de configuración de un espacio de búsqueda específico de UE que puede realizar un Nodo B evolucionado (eNB) de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para facilitar la recepción de un EPDCCH que puede ser realizado por un equipo de usuario de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sistema informático de acuerdo con varios modos de realización.

10 Descripción detallada

Los modos de realización ilustrativos de la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a, métodos, sistemas y equipos para mapear canales físicos de control del enlace descendente mejorados en una red de comunicación inalámbrica.

15 Varios aspectos de los modos de realización ilustrativos se describirán utilizando términos utilizados normalmente por aquellos experimentados en la técnica con el fin de transmitirles la esencia de su trabajo a otros experimentados en la técnica. Sin embargo, para aquellos experimentados en la técnica será evidente que se pueden poner en práctica modos de realización alternativos con únicamente algunos de los aspectos descritos. Como parte de la explicación, se describen números, materiales y configuraciones específicos con el fin de proporcionar un conocimiento exhaustivo de los modos de realización ilustrativos. Sin embargo, para una persona
20 experimentada en la técnica será evidente que se pueden poner en práctica modos de realización alternativos sin los detalles específicos. En otras instancias, se omiten o simplifican características bien conocidas con el fin de no oscurecer los modos de realización ilustrativos.

25 Además, se describirán varias operaciones como múltiples operaciones discretas, de una en una, de forma que sea lo más útil para entender los modos de realización ilustrativos; sin embargo, no se debe considerar que el orden de la descripción implica que estas operaciones dependan necesariamente de ese orden. En concreto, estas operaciones no necesitan realizarse en el orden en que se presentan.

30 La expresión "en algunos modos de realización" se utiliza repetidamente. En general, la expresión no se refiere a los mismos modos de realización; sin embargo, puede hacerlo. Los verbos "comprender", "tener" e "incluir" son sinónimos, a menos que el contexto dicte lo contrario. La expresión "A y/o B" significa (A), (B) o (A y B). La expresión "A/B" significa (A), (B) o (A y B), equivalente a la expresión "A y/o B". La expresión "al menos uno de A, B y C" significa (A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C) o (A, B y C). La expresión "(A) B" significa (B) o (A y B), esto es, A es opcional.

35 Aunque en la presente solicitud se han ilustrado y descrito modos de realización específicos, será evidente para aquellos con un conocimiento normal en la técnica que se pueden sustituir los modos de realización específicos mostrados y descritos por una amplia variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes. Esta solicitud pretende cubrir cualquier adaptación o variación de los modos de realización descritos en la presente solicitud. Por lo tanto, evidentemente, se pretende que los modos de realización de la presente divulgación estén limitados únicamente por las reivindicaciones y sus equivalentes.

40 Tal como se utiliza en la presente solicitud, el término "módulo" se puede referir a, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o un grupo), y/o memoria (compartida, dedicada o un grupo) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito de lógica combinatoria, y/u otros componentes apropiados que proporcionen la funcionalidad descrita.

45 La Figura 1 ilustra de forma esquemática una red 100 de comunicación inalámbrica de acuerdo con varios modos de realización. La red 100 de comunicación inalámbrica (de aquí en adelante "red 100") puede ser una red de acceso de la red de la evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) como, por ejemplo, una red de acceso radio terrestre del sistema de telecomunicación móvil universal (UMTS) evolucionado (E-UTRAN). La red 100 puede incluir una estación base, por ejemplo, un Nodo B evolucionado (eNB) 104, configurada para comunicarse de forma inalámbrica con un equipo de usuario (UE) 108. La red 100
50 puede incluir, además, uno o más UE adicionales, por ejemplo, UE 112 y 116, que se comunican de forma inalámbrica con el eNB 104.

El UE 108 puede incluir un módulo 120 de comunicaciones y un módulo 124 de decodificación acoplados entre sí. El módulo 120 de comunicaciones se puede comunicar (por ejemplo, transmitir y/o recibir) con el eNB 104

sobre la red 100. El módulo 124 de decodificación puede decodificar los canales de control recibidos por el módulo 120 de comunicaciones como se describe en detalle más abajo.

5 El módulo 120 de comunicaciones puede estar acoplado, además, a una o más antenas 128 para facilitar la comunicación sobre la red 100. El UE 108 puede incluir cualquier número de antenas 128 apropiado. En varios modos de realización, el UE 108 puede incluir al menos tantas antenas 128 como número de capas espaciales o flujos simultáneos recibidos por el UE 108 desde el eNB 104.

Una o más de las antenas 128 se pueden utilizar alternativamente como antenas de transmisión o recepción. Alternativamente, o adicionalmente, una o más de las antenas 128 pueden ser antenas de recepción dedicadas o antenas de transmisión dedicadas.

10 Aunque no se muestra de forma explícita, los UE 112 y 116 pueden incluir módulos/componentes similares a los del UE 104.

15 El eNB 104 puede incluir un módulo 132 de comunicaciones y un módulo 136 de control acoplados entre sí. El módulo 132 de comunicaciones puede estar acoplado, además, a una o más antenas 140 del eNB 104. El módulo 132 de comunicaciones se puede comunicar (por ejemplo, transmitir y/o recibir) con uno o más UE (por ejemplo, los UE 108, 112 y/o 116) sobre la red 100. En varios modos de realización, el eNB 104 puede incluir al menos tantas antenas 140 como número de flujos de transmisión simultánea transmitidos al UE 108. Una o más de las antenas 140 se pueden utilizar alternativamente como antenas de transmisión o recepción. Alternativamente, o adicionalmente, una o más de las antenas 140 pueden ser antenas de recepción dedicadas o antenas de transmisión dedicadas.

20 En varios modos de realización, el módulo 136 de control puede generar un canal físico de control del enlace descendente mejorado (EPDCCH) para su transmisión al UE 108. El EPDCCH puede incluir información de control del enlace descendente (DCI) para el UE 108. La DCI puede incluir, por ejemplo, información relacionada con la planificación de recursos del enlace descendente para un canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH), planificación de recursos del enlace ascendente para un canal físico compartido del enlace ascendente (PUSCH), y/o comandos de control de potencia de transmisión para el PUSCH y/o un canal físico de control del enlace ascendente (PUCCH).

25 En varios modos de realización, el módulo 136 de control puede configurar, para el UE 108, un conjunto de bloques de recursos físicos EPDCCH (PRB-EPDCCH) que incluyen una pluralidad de pares de bloques de recursos físicos (PRB). La pluralidad de pares de PRB puede incluir una pluralidad de elementos de canal de control mejorado (ECCE) y los ECCE pueden incluir una pluralidad de grupos de elementos de recursos mejorados (EREG). A continuación, el módulo 136 de control puede determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH para el UE a partir del conjunto PRB-EPDCCH. Los candidatos de EPDCCH se pueden corresponder con uno o más ECCE del conjunto de PRB-EPDCCH que el UE va a monitorizar para un EPDCCH para el UE 108.

35 Los EREG de la pluralidad de pares de PRB se pueden organizar en ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB y ECCE distribuidos con EREG distribuidos entre la pluralidad de pares de PRB. Por ejemplo, los ECCE distribuidos pueden incluir uno o más EREG de cada par de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH.

40 La Figura 2 ilustra un conjunto 200 de PRB-EPDCCH de acuerdo con algunos modos de realización. El conjunto 200 de PRB-EPDCCH incluye cuatro pares de PRB (por ejemplo, PRBa, PRBb, PRBc y PRBd). Otros modos de realización pueden incluir otro número de pares de PRB. En algunos modos de realización, los PRB del conjunto 200 de PRB-EPDCCH pueden estar separados en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, los PRB del conjunto 200 de PRB-EPDCCH se pueden distribuir en una región de control del espectro de frecuencia utilizada por la red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica 100).

45 Los pares de PRB individuales (por ejemplo, PRBa, PRBb, PRBc y PRBd) del conjunto 200 de PRB-EPDCCH pueden incluir una pluralidad de EREG (por ejemplo, 16 EREG incluyendo EREG0, EREG1, ..., EREG15). Los EREG se pueden organizar en ECCE localizados con EREG del mismo par de PRB. En algunos modos de realización, los ECCE localizados pueden incluir EREG de la misma frecuencia. Por ejemplo, los pares de PRB individuales pueden incluir cuatro ECCE localizados (por ejemplo, LECCE0, LECCE1, LECCE2 y LECCE3). El LECCE0 puede incluir EREG0, EREG4, EREG8 y EREG12, todos los cuales pueden tener la misma frecuencia y pueden ser diferentes en el dominio del tiempo. En varios modos de realización, el número, n, de ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH se pueden indexar de 0 a n-1 (por ejemplo, LECCE0 a LECCE15 para el conjunto 200 de PRB-EPDCCH).

55 En varios modos de realización, los EREG del conjunto 200 de PRB-EPDCCH se pueden organizar, además, en ECCE distribuidos con EREG de pares de PRB diferentes. Por ejemplo, en algunos modos de realización, el conjunto 200 de PRB-EPDCCH puede incluir dieciséis ECCE distribuidos con los ECCE distribuidos individuales que incluyen los EREG de la pluralidad de pares de PRB con el mismo índice (por ejemplo, EREG0 de PRBa,

PRBb, PRBc y PRBd). Los ECCE distribuidos se pueden indexar de 0 a n-1 (por ejemplo, DECCE0 a DECCE15 para el conjunto 200 de PRB-EPDCCH). En algunos modos de realización, los índices de los ECCE distribuidos pueden primero aumentar dentro del mismo conjunto de ECCE localizados antes de proceder con el siguiente conjunto de ECCE localizados.

5 Por ejemplo, la Figura 3 ilustra un conjunto 300 de PRB-EPDCCH que muestra el mapeo de los EREG a ECCE distribuidos. El conjunto 300 de PRB-EPDCCH se puede corresponder con el conjunto 200 de PRB-EPDCCH de la Figura 2, y puede incluir los pares de PRB PRBa, PRBb, PRBc y PRBd. Y los pares de PRB pueden incluir una pluralidad de ECCE localizados que incluyen los grupos de EREG respectivos. Los ECCE localizados pueden incluir índices internos dentro de cada par de PRB (por ejemplo, LECCE0, LECCE1, LECCE2 y LECCE3).

10 En varios modos de realización, los ECCE distribuidos individuales pueden incluir EREG de una pluralidad de pares de PRB. Por ejemplo, los ECCE distribuidos pueden incluir un EREG de cada uno de los pares de PRB del conjunto 300 de PRB-EPDCCH. En algunos modos de realización, un ECCE distribuido individual puede incluir EREG del mismo ECCE localizado (por ejemplo, ECCE0) de diferentes pares de PRB. En algunos modos de realización, los EREG del mismo ECCE distribuido pueden incluir un EREG con un índice diferente de cada uno de los pares de PRB. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 3, el DECCE0 puede incluir el EREG0 del PRBa, el EREG4 del PRBb, el EREG8 del PRBc y el EREG12 de un PRBd. Adicionalmente, el DECCE1 puede incluir el EREG4 del PRBa, el EREG8 del PRBb, el EREG12 del PRBc y el EREG0 del PRBd. El DECCE4 puede incluir el EREG1 del PRBa, el EREG5 del PRBb, el EREG9 del PRBc y el EREG14 del PRBd.

20 En varios modos de realización, el módulo 136 de control puede determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH del conjunto de PRB-EPDCCH. Los candidatos de EPDCCH se pueden corresponder con uno o más ECCE del conjunto de PRB-EPDCCH. El conjunto de candidatos de EPDCCH se puede referir a candidatos de decodificación ciega, y puede definir el espacio de búsqueda específico de UE del UE 108. El módulo 136 de control puede transmitir un EPDCCH para el UE 108, mediante el módulo 132 de comunicaciones, sobre uno de los candidatos de EPDCCH. El módulo 124 de decodificación del UE 108 puede monitorizar los candidatos de EPDCCH, y puede decodificar los EPDCCH recibidos sobre todos los candidatos de EPDCCH para encontrar el EPDCCH designado para el UE 108. El UE 108 puede decodificar satisfactoriamente el PDCCH designado para el UE 108 utilizando un código de codificación específico del UE.

30 En varios modos de realización, el módulo 136 de control puede configurar el conjunto de PRB-EPDCCH para el UE bien como un conjunto de PRB-EPDCCH localizado utilizado para indicar candidatos de EPDCCH localizados o un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido utilizado para indicar candidatos de EPDCCH distribuidos. En algunos modos de realización, el módulo 136 de control puede configurar una pluralidad de conjuntos de PRB-EPDCCH para el UE 108. La pluralidad de conjuntos de PRB-EPDCCH pueden estar totalmente solapados (incluyendo todos pares de PRB iguales), parcialmente solapados (incluyendo algunos pares de PRB iguales) o sin solapar (incluyendo todos pares de PRB diferentes). La pluralidad de conjuntos de PRB-EPDCCH para el UE 108 pueden ser todos localizados, todos distribuidos o una combinación de conjuntos de PRB-EPDCCH localizados y distribuidos.

40 Adicionalmente, en algunos modos de realización, el módulo 136 de control puede configurar conjuntos de PRB-EPDCCH para otros UE (por ejemplo, el UE 112 o el UE 116) que pueden incluir uno o más pares de PRB iguales como conjunto de PRB-EPDCCH para el UE 108. En algunos modos de realización, la pluralidad de conjuntos de PRB-EPDCCH que incluyen pares de PRB iguales puede ser una combinación de conjuntos de PRB-EPDCCH localizados y distribuidos.

45 En varios modos de realización, los candidatos de EPDCCH pueden tener un nivel de agregación que se corresponde con el número de ECCE en el candidato de EPDCCH (por ejemplo, el número de ECCE utilizado para enviar el EPDCCH sobre el candidato de EPDCCH). Por ejemplo, el nivel de agregación puede ser 1, 2, 4, 8 u otro valor apropiado. El módulo 136 de control puede transmitir el EPDCCH para el UE 108 sobre todos los ECCE en el candidato de EPDCCH seleccionado para la transmisión del EPDCCH. Para un candidato de EPDCCH localizado de nivel de agregación 2 o mayor, el candidato de EPDCCH localizado puede incluir en primer lugar ECCE localizados del mismo par de PRB hasta que no haya disponibilidad de más ECCE localizados del mismo par de PRB y, a continuación, incluir ECCE localizados de otro par de PRB. Para un candidato de EPDCCH distribuido de nivel de agregación 2 o mayor, el EPDCCH distribuido puede incluir en primer lugar ECCE distribuidos del mismo conjunto de ECCE localizados hasta que no haya disponibilidad de más ECCE distribuidos del mismo conjunto de ECCE localizados y, a continuación, se pueden incluir ECCE distribuidos de un conjunto diferente de ECCE localizados.

55 En varios modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH determinado por el módulo 136 de control puede incluir cualquier número de candidatos de EPDCCH apropiado. En algunos modos de realización, el número de candidatos de EPDCCH determinado por el módulo 136 de control para el UE 108 puede depender del nivel de agregación de los candidatos de EPDCCH y/u otros factores. Por ejemplo, como se describirá en detalle más abajo, en los modos de realización en los que se configura una pluralidad de conjuntos de PRB-

EPDCCH para el mismo UE (por ejemplo, el UE 108), el número de candidatos de EPDCCH determinado para los conjuntos de PRB EPDCCH individuales puede ser proporcional al número de pares de PRB en los conjuntos de PRB-EPDCCH individuales respectivos.

5 En varios modos de realización, para un conjunto PRB-EPDCCH localizado, el módulo 136 de control puede dispersar los candidatos de EPDCCH localizados entre la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH. Los diferentes candidatos de EPDCCH localizados pueden incluir en primer lugar ECCE de diferentes pares de PRB (por ejemplo, hasta que el conjunto de candidatos de EPDCCH incluya un ECCE en cada uno de los pares de PRB) y, a continuación incluir los ECCE de un mismo par de PRB. Por ejemplo, si el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye un número de candidatos de EPDCCH localizados que es igual o mayor que el número de pares de PRB en el conjunto de PRB-EPDCCH, los candidatos de EPDCCH localizados pueden incluir al menos un ECCE localizado de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH. Si el número de candidatos de EPDCCH localizados en el conjunto de PRB-EPDCCH es menor que el número de pares de PRB, los candidatos de EPDCCH localizados pueden incluir ECCE localizados de diferentes pares de PRB.

15 La dispersión de los candidatos de EPDCCH localizados sobre los pares de PRB puede proporcionar candidatos de EPDCCH localizados sobre un amplio rango de frecuencias para permitir que el eNB 104 aproveche la ganancia de planificación en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, el UE 108 puede proporcionarle al eNB 104 información de retorno (por ejemplo, información de estado del canal (CSI)) asociada con los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH. El eNB 108 puede utilizar la información de retorno para determinar qué candidato de EPDCCH seleccionar para enviar el EPDCCH para el UE 108.

20 Las técnicas anteriores para determinar los candidatos de EPDCCH seleccionarían un conjunto de candidatos de EPDCCH con índices continuos (por ejemplo, un conjunto de seis candidatos de EPDCCH que incluye del ECCE8 al ECCE13). Haciendo referencia al conjunto 200 de PRB-EPDCCH, dicho conjunto de candidatos de EPDCCH dejaría dos pares de PRB (por ejemplo, el PRBa y el PRBb) sin un candidato de EPDCCH, lo que no le daría al eNB 104 la opción de utilizar las frecuencias de dichos pares de PRB para enviar el EPDCCH para el UE 108.

25 Adicional, o alternativamente, en varios modos de realización, para un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido, el módulo 136 de control puede dispersar los candidatos de EPDCCH distribuidos entre los ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH. Los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se puede mapear en primer lugar a los ECCE distribuidos incluyendo los EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB (por ejemplo, hasta que el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos incluya al menos un EREG de cada uno de los ECCE localizados) y, a continuación, se puede mapear a los ECCE distribuidos incluyendo los EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

30 Por ejemplo, si el número de candidatos de EPDCCH distribuidos en el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos es igual o mayor que el número de pares de PRB en el conjunto de PRB-EPDCCH el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos puede incluir al menos un EREG de cada uno de la pluralidad de ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH. Si el número de candidatos de EPDCCH distribuidos en el conjunto de PRB-EPDCCH es menor que el número de pares de PRB, los candidatos de EPDCCH distribuidos pueden incluir ECCE distribuidos asociados con los EREG de diferentes ECCE localizados.

35 La dispersión de los candidatos de EPDCCH distribuidos sobre los ECCE localizados puede facilitar una utilización eficiente de los REG de los pares de PRB, en particular en situaciones en los que los conjuntos de PRB-EPDCCH localizados y distribuidos se puedan configurar para los mismos pares de PRB. Por ejemplo, la dispersión de los candidatos de EPDCCH distribuidos puede reducir el bloqueo de candidatos de EPDCCH localizados por parte de candidatos de EPDCCH distribuidos comparado con la utilización de un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos correspondientes a ECCE distribuidos con índices consecutivos.

40 La Figura 4 ilustra una tabla 400 que muestra un ejemplo de conjunto de candidatos de EPDCCH para niveles de agregación 1, 2, 4 y 8 en un conjunto de EPDCCH localizado y/o un conjunto de EPDCCH distribuido, de acuerdo con algunos modos de realización. Los conjuntos de candidatos de EPDCCH para niveles de agregación 1 y 2 pueden incluir seis candidatos de EPDCCH, mientras que los conjuntos de candidatos de EPDCCH para niveles de agregación 4 y 8 pueden incluir dos candidatos de EPDCCH. Otros modos de realización pueden incluir otros números de candidatos de EPDCCH apropiados para los niveles de agregación respectivos.

45 En varios modos de realización, los índices de ECCE que se muestran en la tabla 400 se pueden corresponder con los ECCE localizados mostrados en la Figura 2 o los ECCE distribuidos mostrados en la Figura 3. En algunos modos de realización, la tabla 400 se puede utilizar tanto para ECCE localizados como ECCE distribuidos. Haciendo referencia a la Figuras 2 y 3, la tabla 400 puede proporcionar una dispersión de candidatos de

EPDCCH localizados entre los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH, y puede proporcionar una dispersión de candidatos de EPDCCH distribuidos entre ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH.

5 Por ejemplo, para candidatos de EPDCCH localizados de nivel de agregación 1, se pueden dispersar los candidatos de EPDCCH con índices 0 a 3 sobre los cuatro pares de PRB del conjunto 200 de PRB-EPDCCH. Los candidatos de EPDCCH con índices 4 y 5 también se pueden dispersar sobre el espectro de frecuencia situándolos en el PRBa y el PRBc. Para candidatos de EPDCCH de nivel de agregación 1, los candidatos de EPDCCH distribuidos con índices 0 a 3 pueden incluir conjuntamente EREG de todos los ECCE localizados del conjunto 200 de PRB-EPDCCH.

10 En algunos modos de realización, el módulo 136 de control puede determinar los candidatos de EPDCCH localizados y/o distribuidos utilizando una ecuación de espacio de búsqueda. La ecuación de espacio de búsqueda puede determinar los candidatos de EPDCCH en función de los índices de ECCE incluidos en los candidatos de EPDCCH. En algunos modos de realización, se puede utilizar la misma ecuación de espacio de búsqueda para determinar los candidatos de EPDCCH localizados y los candidatos de EPDCCH distribuidos. Tal como se ha descrito más arriba, el mismo conjunto de índices de ECCE para candidatos de EPDCCH tanto localizados como distribuidos puede proporcionar una dispersión de candidatos de EPDCCH localizados entre los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH, y puede proporcionar una dispersión de candidatos de EPDCCH distribuidos entre los ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH.

En un ejemplo, el conjunto de ECCE correspondiente a un candidato de EPDCCH m del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos, se obtiene de la ecuación de espacio de búsqueda:

$$20 \quad L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left[N_{ECCE,p,k} / L \right] \right\} + i ;$$

25 donde p es el identificador del conjunto de candidatos de EPDCCH; $Y_{p,k}$ es el índice de candidato inicial para el conjunto de candidatos de EPDCCH; L es el nivel de agregación de un EPDCCH a transmitir sobre uno de los candidatos de EPDCCH; $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH en el conjunto de candidatos de EPDCCH; k es una subtrama asociada con el UE; $N_{ECCE,p,k}$ es el número total de CCE en una región de control de la subtrama k en la red de comunicación inalámbrica; $i = 0, \dots, L-1$; $m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$; y b es igual al valor de campo indicador de portadora para una celda de servicio asociada al conjunto de candidatos de EPDCCH o 0 (por ejemplo, si para el UE no se configura ningún campo indicador de portadora).

30 En varios modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH se puede determinar en función del índice de candidato inicial (por ejemplo, Y_k). Tal como se ha descrito más arriba, en algunos modos de realización, para el UE 108 se puede determinar una pluralidad de conjuntos de candidatos de EPDCCH. En algunos modos de realización se pueden utilizar diferentes índices de candidatos iniciales para determinar los diferentes conjuntos de candidatos de EPDCCH. Esto es, el índice de candidato inicial puede ser específico para el candidato de EPDCCH. Por ejemplo, en algunos modos de realización, los índices de candidatos iniciales para diferentes conjuntos de candidatos de EPDCCH se pueden determinar de forma independiente utilizando diferentes números aleatorios. En otros modos de realización, los índices de candidatos iniciales pueden estar separados una diferencia predefinida. La utilización de diferentes índices de candidatos iniciales para determinar diferentes conjuntos de candidatos de EPDCCH para el mismo UE (por ejemplo, el UE 108) puede proporcionar una separación en el dominio de la frecuencia entre los diferentes conjuntos de candidatos de EPDCCH. Esto puede proporcionar flexibilidad para el eNB 104 para elegir entre los conjuntos de candidatos de EPDCCH.

40 Adicional, o alternativamente, en algunos modos de realización, para un UE (por ejemplo, el UE 108) configurado con múltiples conjuntos de PRB-EPDCCH, el número de candidatos de EPDCCH para los conjuntos de PRB-EPDCCH individuales puede ser proporcional al número de pares de PRB en el conjunto de PRB-EPDCCH. Por ejemplo, el eNB 104 puede configurar un primer y un segundo conjunto de PRB-EPDCCH para el UE 108. El primer conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir un primer número de pares de PRB, y el segundo conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir un segundo número de pares de PRB. En varios modos de realización, el ratio del número de candidatos de EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH con respecto al número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH puede ser aproximadamente igual al ratio del primer número de pares de PRB con respecto al segundo número de pares de PRB. "Aproximadamente igual" significa que los ratios pueden ser iguales o se pueden diferenciar ligeramente por el redondeo de números enteros de pares de PRB y/o candidatos de EPDCCH. El ratio del número de candidatos de EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH comparado con el número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH se puede medir con el mismo nivel de agregación.

En un ejemplo, el primer conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir ocho pares de PRB y el segundo conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir cuatro pares de PRB. De acuerdo con ello, el primer conjunto de candidatos de

EPDCCH para el primer conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir el doble de candidatos de EPDCCH que el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH para el segundo conjunto de PRB-EPDCCH. Por ejemplo, si se va a determinar un total de 18 candidatos de EPDCCH, el primer conjunto de candidatos de EPDCCH puede incluir 12 candidatos de EPDCCH y el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH puede incluir 6 candidatos de EPDCCH.

5

De acuerdo con ello, se puede determinar el número de candidatos de EPDCCH para cada conjunto de PRB-EPDCCH en función del número de pares de PRB en el conjunto de PRB-EPDCCH. Esto puede ayudar a equilibrar la carga de los pares de PRB entre múltiples conjuntos de PRB-EPDCCH.

La Figura 5 ilustra un método 500 que puede poner en práctica un eNB (por ejemplo, el eNB 104) de acuerdo con varios modos de realización. En algunos modos de realización, el eNB puede incluir y/o tener acceso a uno o más medios legibles por un ordenador con instrucciones almacenadas en ellos que, cuando se ejecutan, hacen que el eNB ponga en práctica el método 500.

10

En 504, el método 500 puede incluir configurar, para un UE (por ejemplo, el UE 108), un conjunto de PRB-EPDCCH (por ejemplo, el conjunto 200 de PRB-EPDCCH) incluyendo una pluralidad de pares de PRB. La pluralidad de pares de PRB puede incluir una pluralidad de EREG organizados en una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB y una pluralidad de ECCE distribuidos con EREG distribuidos entre la pluralidad de pares de PRB.

15

En 508, el método 500 puede incluir, además, determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos para el UE a partir del conjunto de PRB-EPDCCH. Los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales pueden incluir uno o más ECCE distribuidos. Los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos se pueden dispersar entre diferentes ECCE localizados de los pares de PRB, tal como se ha descrito en la presente solicitud. En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos puede incluir al menos un EREG de cada uno de la pluralidad de ECCE localizados.

20

En algunos modos de realización, el método 500 puede incluir, además, determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados para el UE u otro UE. En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos y el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados se puede determinar utilizando la misma ecuación de espacio de búsqueda. En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados puede incluir ECCE localizados de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH. En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados y el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se pueden determinar utilizando diferentes índices de candidatos iniciales.

25

30

En 512, el método 500 puede incluir, además, transmitir un EPDCCH que incluye una DCI para el UE sobre uno de los candidatos de EPDCCH.

La Figura 6 ilustra un método 600 que puede poner en práctica un UE (por ejemplo, el UE 108) de acuerdo con varios modos de realización. En algunos modos de realización, el UE puede incluir y/o tener acceso a uno o más medios legibles por un ordenador con instrucciones almacenadas en ellos que, cuando se ejecutan, hacen que el UE ponga en práctica el método 600.

35

En 604, el método 600 puede incluir la recepción de parámetros de configuración desde un eNB (por ejemplo, el eNB 104) para un conjunto de PRB-EPDCCH. El conjunto de PRB-EPDCCH puede incluir una pluralidad de pares de PRB, y los pares de PRB pueden incluir una pluralidad de ECCE distribuidos con EREG de más de uno de los pares de PRB.

40

En 608, el método 600 puede incluir la recepción de un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos desde el eNB. Los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales pueden incluir uno o más de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH. Los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos se pueden dispersar entre los diferentes ECCE localizados de los pares de PRB, tal como se ha descrito en la presente solicitud. En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos puede incluir al menos un EREG de cada uno de la pluralidad de ECCE localizados de los pares de PRB.

45

En 612, el método 600 puede incluir decodificar los EPDCCH recibidos por el UE en los candidatos de EPDCCH distribuidos para identificar el EPDCCH designado para el UE.

En algunos modos de realización, el UE puede recibir, además, parámetros de configuración para otro conjunto de PRB-EPDCCH. El UE también puede recibir otro conjunto de candidatos de EPDCCH correspondiente a grupos de uno o más ECCE distribuidos o localizados del otro conjunto de PRB-EPDCCH. En algunos modos de realización, el segundo conjunto de PRB-EPDCCH puede solaparse, al menos parcialmente, con el primer conjunto de PRB-EPDCCH (por ejemplo, puede incluir uno o más pares de PRB).

50

El eNB 104 y/o el UE 108 descritos en la presente solicitud se pueden implementar en un sistema que utilice cualquier hardware y/o software apropiado para configurarse como se desee. La Figura 7 ilustra, para un modo de realización, un ejemplo de sistema 700 que comprende uno o más procesadores 704, lógica 708 de control del sistema acoplada con al menos uno de los procesadores 704, memoria 712 del sistema acoplada con la lógica 708 de control del sistema, memoria no volátil (NVM)/almacenamiento 716 acoplada con la lógica 708 de control del sistema, una interfaz 720 de red acoplada con la lógica 708 de control del sistema, y dispositivos 732 de entrada/salida (E/S) acoplados con la lógica 708 de control del sistema.

El/los procesador(es) 704 puede(n) incluir uno o más procesadores de un único núcleo o múltiples núcleos. El/los procesador(es) 704 puede(n) incluir cualquier combinación de procesadores de propósito general y procesadores dedicados (por ejemplo, procesadores de gráficos, procesadores de aplicaciones, procesadores de banda base, etc.).

En un modo de realización la lógica 708 de control del sistema puede incluir cualesquiera controladores de interfaz apropiados con el fin de proporcionar cualquier interfaz apropiada a al menos uno de los procesadores 704 y/o cualquier dispositivo o componente apropiado en comunicación con la lógica 708 de control del sistema.

En un modo de realización la lógica 708 de control del sistema puede incluir uno o más controladores de memoria con el fin de proporcionar una interfaz a la memoria 712 del sistema. La memoria 712 del sistema se puede utilizar para cargar y almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo, para el sistema 700. La memoria 712 del sistema para un modo de realización puede incluir cualquier memoria volátil apropiada como, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) apropiada, por ejemplo.

El NVM/almacenamiento 716 puede incluir uno o más medios legibles por un ordenador tangibles, no transitorios utilizados para almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo. El NVM/almacenamiento 716 puede incluir cualquier memoria no volátil apropiada como, por ejemplo, una memoria flash, por ejemplo, y/o puede incluir cualquier dispositivo(s) de almacenamiento no volátil apropiado(s) como, por ejemplo, una o más unidades de disco duro (HDD), una o más unidades de disco compacto (CD), y/o una o más unidades de disco versátil digital (DVD), por ejemplo.

El NVM/almacenamiento 716 puede incluir un recurso de almacenamiento que forme parte físicamente de un dispositivo en el que el sistema 700 esté instalado o que pueda ser accesible por, pero no ser necesariamente una parte de, el dispositivo. Por ejemplo, al NVM/almacenamiento 716 se puede acceder sobre una red a través de la interfaz 720 de red y/o sobre dispositivos 732 de Entrada/Salida (E/S).

La interfaz 720 de red puede tener un transceptor 722 para proporcionar una interfaz radio para que el sistema 700 se comunique sobre una o más redes y/o con cualquier otro dispositivo apropiado. El transceptor 722 puede implementar el módulo 120 de comunicaciones del UE 108 o el módulo 132 de comunicaciones del eNB 104. En varios modos de realización, el transceptor 722 se puede integrar con otros componentes del sistema 700. Por ejemplo, el transceptor 722 puede incluir un procesador de los procesadores 704, memoria de la memoria 712 del sistema, y NVM/Almacenamiento del NVM/Almacenamiento 716. La interfaz 720 de red puede incluir cualquier hardware y/o firmware apropiado. La interfaz 720 de red puede incluir una pluralidad de antenas para proporcionar una interfaz radio de entrada múltiple, salida múltiple. En un modo de realización la interfaz 720 de red puede incluir, por ejemplo, un adaptador de red de cable, un adaptador de red inalámbrico, un módem de teléfono y/o un módem inalámbrico.

Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 se puede empaquetar junto con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema. En un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 se puede empaquetar junto con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema para formar un Sistema en Paquete (SiP). En un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 se puede integrar en el mismo chip con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema. En un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 se puede integrar en el mismo chip con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema para formar un Sistema en Chip (SoC).

En varios modos de realización, los dispositivos 732 de E/S pueden incluir interfaces de usuario diseñadas para permitir al usuario la interacción con el sistema 700, interfaces de componentes periféricos diseñadas para permitir la interacción de los componentes periféricos con el sistema 700, y/o sensores diseñados para determinar las condiciones ambientales y/o la información de localización relacionadas con el sistema 700.

En varios modos de realización, las interfaces de usuario podrían incluir, pero no se limitan a, una pantalla (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido, una pantalla táctil, etc.), un altavoz, un micrófono, una o más cámaras (por ejemplo, una cámara de fotos y/o una cámara de vídeo), una luz de flash (por ejemplo, un diodo emisor de luz) y un teclado.

En varios modos de realización, las interfaces de componentes periféricos pueden incluir, pero no se limitan a, una interfaz de puerto de memoria no volátil, de puerto de bus serie universal (USB), de conector de audio y de suministro de alimentación.

5 En varios modos de realización, los sensores pueden incluir, pero no se limitan a, un sensor giroscópico, un acelerómetro, un sensor de proximidad, un sensor de luz ambiente y una unidad de posicionamiento. La unidad de posicionamiento también puede formar parte de, o interactuar con, la interfaz 720 de red con el fin de comunicarse con componentes de la red de posicionamiento como, por ejemplo, un satélite del sistema global de posicionamiento (GPS).

10 En varios modos de realización, el sistema 700 puede ser un dispositivo de computación móvil como, por ejemplo, pero no limitado a, un dispositivo de computación portátil, un dispositivo de computación tableta, un portátil, un teléfono inteligente, etc. En varios modos de realización, el sistema 700 puede tener más o menos componentes y/o diferentes arquitecturas.

EJEMPLOS

15 Varios modos de realización proporcionan un equipo que incluye: un módulo de comunicaciones para comunicarse con un UE sobre una red de comunicación inalámbrica; y un módulo de control acoplado al módulo de comunicaciones. El módulo de control se utiliza para: configurar, para el UE, un conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de pares de PRB, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido con ECCE distribuidos que incluyen la dispersión de EREG entre la pluralidad de pares de PRB; y determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos para el UE a partir de los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales incluyen uno o más de los ECCE distribuidos, y en donde los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a los ECCE distribuidos que incluyen los EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos incluyendo los EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

20 En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el módulo de control se utiliza para determinar el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos en función de una ecuación de espacio de búsqueda, y en donde el módulo de control se utiliza, además, para: configurar, para el UE u otro UE, un segundo conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de pares de PRB que están totalmente solapados, parcialmente solapados, totalmente no solapados con los pares de PRB del primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizado que incluye una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB; y determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados para el UE o el otro UE del segundo conjunto de PRB-EPDCCH. En algunos de dichos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE localizados de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.

25 En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH incluye cuatro pares de PRB y dieciséis ECCE distribuidos, y en donde los pares de PRB individuales incluyen cuatro ECCE localizados.

30 En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos es un primer conjunto de candidatos de EPDCCH, en donde el módulo de control está configurado, además, para determinar un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH para el UE, y en donde el módulo de control está configurado para determinar el primer y segundo conjuntos de candidatos de EPDCCH en función de unos primer y segundo índices de candidato inicial respectivos que son diferentes entre sí. En algunos de dichos modos de realización, el primer y segundo índices de candidato inicial están separados una distancia predefinida.

35 En algunos modos de realización, el módulo de control está configurado, además, para transmitir un EPDCCH que incluye DCI para el UE sobre uno de los candidatos de EPDCCH distribuidos.

En algunos modos de realización, el conjunto de ECCE correspondiente a un candidato de EPDCCH m del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos, se define mediante:

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left[N_{ECCE,p,k} / L \right] \right\} + i ;$$

40 donde p es el identificador del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; $Y_{p,k}$ es el índice de candidato inicial para el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; L es el nivel de agregación de un EPDCCH a transmitir sobre uno de los candidatos de EPDCCH distribuidos; $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH en

el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; k es la subtrama asociada con el UE; $N_{ECCE,p,k}$ es el número total de CCE en una región de control de la subtrama k en la red de comunicación inalámbrica; $i = 0, \dots, L-1$; $m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$; y b es igual al valor del campo indicador de portadora para una celda de servicio asociada con el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos o 0.

5 En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH con un primer número de pares de PRB, y el módulo de control se utiliza, además, para: configurar el UE con un segundo conjunto de PRB-EPDCCH con un segundo número de pares de PRB; en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH es un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido o un conjunto de PRB-EPDCCH localizado; y en donde el número de candidatos de EPDCCH en el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos del primer conjunto de PRB-EPDCCH se basa en la proporción del primer número de pares de PRB con respecto al segundo número de pares de PRB.

Algunos modos de realización proporcionan un eNB que comprende el equipo como se ha descrito más arriba y comprende, además, una conexión Ethernet.

15 En varios modos de realización, el equipo a utilizar por parte de un eNB para facilitar la transmisión de un canal de control incluye: un módulo de comunicaciones para comunicarse con un UE sobre una red de comunicación inalámbrica; y un módulo de control acoplado al módulo de comunicaciones. El módulo de control se utiliza para: configurar, para uno o más UE, un conjunto de PRB-EPDCCH localizados con una pluralidad de ECCE localizados, y un conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos con una pluralidad de ECCE distribuidos; y determinar, en función de una ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados, en donde los candidatos de EPDCCH localizados individuales se corresponden con uno o más ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH localizados; y determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se corresponde con uno o más de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos.

20 En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH localizados.

En algunos modos de realización, los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a ECCE distribuidos con EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos con EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

25 En algunos modos de realización, los ECCE localizados se asocian con un primer conjunto de pares de PRB, en donde los ECCE distribuidos se asocian con un segundo conjunto de pares de PRB, y en donde el primer y segundo conjuntos de pares de PRB incluyen uno o más pares de PRB comunes.

30 En algunos modos de realización, los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación que indica el número de ECCE distribuidos incluidos en los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación de 2 o mayor, y en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se mapean en primer lugar a EREG distribuidos de un mismo conjunto de ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a EREG distribuidos de un conjunto diferente de ECCE localizados si no existen EREG disponibles en el mismo conjunto de ECCE localizados.

35 En algunos modos de realización, la ecuación de espacio de búsqueda determina los candidatos de EPDCCH en función de los índices asociados con los ECCE correspondientes, en donde los índices de los ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH localizados son consecutivos y en donde los índices de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos son consecutivos.

40 En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH incluye cuatro pares de PRB, y en donde los pares de PRB individuales incluyen cuatro ECCE.

45 En varios modos de realización, un equipo a utilizar por parte de un UE para facilitar la recepción de información de control incluye: un módulo de comunicaciones configurado para comunicarse con un eNB sobre una red de comunicación inalámbrica; y un módulo de decodificación configurado para decodificar un EPDCCH recibido en uno o más de una pluralidad de candidatos de EPDCCH de un primer conjunto de candidatos de EPDCCH y un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH; en donde el primer conjunto de candidatos de EPDCCH se determina a partir de un primer índice de candidato inicial y el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH se determina a partir de un segundo índice de candidato inicial que es diferente del primer índice de candidato inicial.

50 En algunos modos de realización, los primer y segundo índices de candidatos iniciales están separados una distancia predefinida.

55

En algunos modos de realización, los primer y segundo índices de candidatos iniciales se determinan de forma independiente utilizando diferentes números aleatorios.

En algunos modos de realización, los candidatos de EPDCCH de los primer y segundo conjuntos se corresponden con uno o más ECCE de los respectivos primer y segundo conjuntos de PRB-EPDCCH.

5 En algunos modos de realización, el primer conjunto de PRB-EPDCCH es un conjunto de PRB-EPDCCH localizado que incluye una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB, y el segundo conjunto de PRB-EPDCCH es un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido que incluye una pluralidad de ECCE distribuidos con EREG de una pluralidad de pares de PRB.

10 Varios modos de realización proporcionan uno o más medios no transitorios legibles por un ordenador con instrucciones almacenadas en ellos que, cuando se ejecutan, permiten al UE: recibir parámetros de configuración desde un eNB para un primer conjunto de PRB-EPDCCH con un primer número de pares de PRB; recibir parámetros de configuración desde el eNB para un segundo conjunto de PRB-EPDCCH con un segundo número de pares de PRB; recibir un primer conjunto de candidatos de EPDCCH del eNB, en donde los candidatos de EPDCCH individuales se corresponden con uno o más ECCE del primer conjunto de PRB-EPDCCH que el UE va a monitorizar para un EPDCCH; y recibir un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH del eNB, en donde los candidatos de EPDCCH individuales del segundo conjunto de candidatos de EPDCCH se corresponde con uno o más ECCE del segundo conjunto de PRB-EPDCCH que el UE va a monitorizar para un EPDCCH; en donde la relación del número de candidatos de EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH con respecto al número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH es aproximadamente igual a la relación del primer número de pares de PRB con respecto al segundo número de pares de PRB.

En algunos modos de realización, los primer y segundo conjuntos de PRB-EPDCCH están ambos configurados como conjuntos de PRB-EPDCCH distribuidos con ECCE distribuidos o están ambos configurados como conjuntos de PRB-EPDCCH localizados con ECCE localizados.

25 En algunos modos de realización, el primer conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizado con ECCE localizados y el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido con ECCE distribuidos.

30 En algunos modos de realización, el primer número de pares de PRB es ocho, el segundo número de pares de PRB es cuatro, y en donde el número de candidatos de EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH es el doble que el número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH.

35 En varios modos de realización, un equipo para ser utilizado por un eNB para facilitar la transmisión de un canal de control a un UE incluye: medios para configurar, para el UE, un conjunto de PRB-EPDCCH con una pluralidad de pares de PRB, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como conjunto de PRB-EPDCCH distribuido con ECCE distribuidos que incluyen dispersión de los EREG entre la pluralidad de pares de PRB; y medios para determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos para el UE de los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales incluyen uno o más de los ECCE distribuidos, y en donde los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a ECCE distribuidos con EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos con EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

45 En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH, el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se determina en función de una ecuación de espacio de búsqueda, y el equipo incluye, además: medios para configurar, para el UE u otro UE, un segundo conjunto de PRB-EPDCCH con una pluralidad de pares de PRB que están totalmente solapados, parcialmente solapados o totalmente no solapados con los pares de PRB del primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizado que incluye una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB; y medios para determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados para el UE o el otro UE del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.

50 En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE localizados de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.

En algunos modos de realización, el conjunto de PRB-EPDCCH incluye cuatro pares de PRB y dieciséis ECCE distribuidos, y los pares de PRB individuales incluyen cuatro ECCE localizados.

55 En varios modos de realización, el equipo a utilizar por parte de un eNB para facilitar la transmisión de información de control incluye: uno o más medios de almacenamiento legibles por un ordenador configurados

5 para almacenar una pluralidad de instrucciones; y uno o más procesadores acoplados a los uno o más medios de almacenamiento legibles por un ordenador, estando configurados los uno o más procesadores, como respuesta a la ejecución de la pluralidad de instrucciones, para: configurar, para uno o más UE, un conjunto de PRB-EPDCCH localizados con una pluralidad de ECCE localizados, y un conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos con una pluralidad de ECCE distribuidos; y determinar, en función de una ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados, en donde los candidatos de EPDCCH localizados individuales se corresponden con uno o más ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH localizados; y determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se corresponden con uno o más de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos.

10 En algunos modos de realización, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH localizados.

15 En algunos modos de realización, los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a los ECCE distribuidos con EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos con EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

En algunos modos de realización, los ECCE localizados se asocian con un primer conjunto de pares de PRB, en donde los ECCE distribuidos se asocian con un segundo conjunto de pares de PRB, y en donde el primer y segundo conjuntos de pares de PRB incluyen uno o más pares de PRB comunes.

20 En algunos modos de realización, los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación que indica el número de ECCE distribuidos incluidos en los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación de 2 o mayor, y en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se mapean en primer lugar a los EREG distribuidos de un mismo conjunto de ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a EREG distribuidos de un conjunto diferente de ECCE localizados si no existen EREG disponibles en el mismo conjunto de ECCE localizados.

30 Varios modos de realización proporcionan un equipo a utilizar por parte de un eNB para facilitar la transmisión de un canal de control, incluyendo el equipo: medios para configurar, para un equipo de usuario (UE), un primer conjunto de bloques de recursos físicos (PRB) de canal físico de control del enlace descendente mejorado (EPDCCH) que incluye una pluralidad de elementos de canal de control mejorado (ECCE); medios para configurar, para el UE, un segundo conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de ECCE; medios para determinar, en función de un primer índice de candidato inicial, un primer conjunto de candidatos de EPDCCH correspondientes a uno o más ECCE del primer conjunto de PRB-EPDCCH; y medios para determinar, en función de un segundo índice de candidato inicial que es diferente del primer índice de candidato inicial, un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH correspondiente a uno o más ECCE del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.

35 En algunos modos de realización, los primer y segundo índices de candidatos iniciales están separados una distancia predefinida.

40 En algunos modos de realización, los primer y segundo índices de candidatos iniciales se determinan de forma independiente utilizando diferentes números aleatorios.

En algunos modos de realización, el primer conjunto de candidatos de EPDCCH incluye candidatos de EPDCCH localizados correspondientes a uno o más ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB, y en donde el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH incluye un EPDCCH distribuido correspondiente a uno o más ECCE con EREG de una pluralidad de pares de PRB.

45 En algunos modos de realización, el equipo incluye, además, medios para transmitir un EPDCCH para el UE sobre un candidato de EPDCCH de los primer y segundo conjuntos de candidatos de EPDCCH.

50 Varios modos de realización proporcionan un equipo para ser utilizado por un UE para facilitar la recepción de la información de control, incluyendo el equipo: medios para recibir parámetros de configuración de un eNB para un primer conjunto de PRB-EPDCCH con un primer número de pares de PRB; medios para recibir parámetros de configuración de un eNB para un segundo conjunto de PRB-EPDCCH con un segundo número de pares de PRB; medios para recibir un primer conjunto de candidatos de EPDCCH desde el eNB, en donde los candidatos de EPDCCH individuales se corresponden con uno o más elementos de canal de control mejorado (ECCE) del primer conjunto de PRB-EPDCCH que el UE va a monitorizar para un EPDCCH; y medios para recibir un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH desde el eNB, en donde los candidatos de EPDCCH individuales del segundo conjunto de candidatos de EPDCCH se corresponde con uno o más ECCE del segundo conjunto de PRB-EPDCCH que el UE va a monitorizar para un EPDCCH; en donde la relación del número de candidatos de

ES 2 733 062 T3

EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH con respecto al número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH es aproximadamente igual a la relación del primer número de pares de PRB con respecto al segundo número de pares de PRB.

- 5 En algunos modos de realización, los primer y segundo conjuntos de PRB del EPDCCH están ambos configurados como conjuntos de PRB-EPDCCH distribuidos con ECCE distribuidos o están ambos configurados como conjuntos de PRB-EPDCCH localizados con ECCE localizados.

En algunos modos de realización, el primer conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizado con ECCE localizados y el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido con ECCE distribuidos.

- 10 En algunos modos de realización, el primer número de pares de PRB es ocho, el segundo número de pares de PRB es cuatro, y en donde el número de candidatos de EPDCCH en el primer conjunto de candidatos de EPDCCH es el doble que el número de candidatos de EPDCCH en el segundo conjunto de candidatos de EPDCCH.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo para su utilización en un eNB (104) con el fin de facilitar la transmisión de información de control, comprendiendo dicho equipo:

5 un módulo (132) de comunicaciones adaptado para comunicarse con un UE (108) sobre una red de comunicación inalámbrica; y

un módulo (136) de control, acoplado al módulo (132) de comunicaciones, y adaptado para:

10 configurar, para el UE (108), un conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de pares de PRB, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH distribuido con elementos de canal de control mejorado, ECCE, distribuidos que incluyen dispersión entre la pluralidad de pares de PRB; y

determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos para el UE (108) a partir de los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales incluyen uno o más de los ECCE distribuidos, y

caracterizado por que

15 los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a ECCE distribuidos con grupos de elementos de recursos mejorados, EREG, de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos con EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.
2. El equipo de la reivindicación 1, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el módulo (136) de control está adaptado para determinar el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos mediante una ecuación de espacio de búsqueda, y en donde el módulo (136) de control está adaptado, además, para:

20 configurar, para el UE (108) u otro UE (112, 116), un segundo conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de pares de PRB que están totalmente solapados, parcialmente solapados o totalmente no solapados con los pares de PRB del primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizados que incluyen una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB; y

25 determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados para el UE (108) o el otro UE (108) del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.
3. El equipo de la reivindicación 2, en donde el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE localizados de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.
4. El equipo de la reivindicación 1, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH incluye cuatro pares de PRB y dieciséis ECCE distribuidos, y en donde los pares de PRB individuales incluyen cuatro ECCE localizados y/o en donde el módulo (136) de control está configurado, además, para transmitir un EPDCCH que incluye DCI para el UE (108) sobre uno de los candidatos de EPDCCH distribuidos.

35
5. El equipo de la reivindicación 1, en donde el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos es un primer conjunto de candidatos de EPDCCH, en donde el módulo (136) de control está adaptado, además, para determinar un segundo conjunto de candidatos de EPDCCH para el UE (108), y en donde el módulo (136) de control está adaptado, además, para determinar los primer y segundo conjuntos de candidatos de EPDCCH en función de los primer y segundo índices de candidatos iniciales respectivos que son diferentes entre sí; y

40

opcionalmente, en donde los primer y segundo índices de candidatos iniciales están separados una distancia predefinida.
6. El equipo de la reivindicación 1, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH con un primer número de pares de PRB, y en donde el módulo (136) de control está adaptado, además, para:

45 configurar el UE con un segundo conjunto de PRB-EPDCCH con un segundo número de pares de PRB;

en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH es un conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos o un conjunto de PRB-EPDCCH localizados; y

en donde el número de candidatos de EPDCCH en el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos del primer conjunto de PRB-EPDCCH se basa en una proporción del primer número de pares de PRB con respecto al segundo número de pares de PRB.

- 5 7. El equipo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el conjunto de ECCE correspondiente a un candidato m de EPDCCH del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos viene dado por

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{ECCE,p,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i ;$$

10 donde p es el identificador del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; $Y_{p,k}$ es el índice de candidato inicial para el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; L es el nivel de agregación de un EPDCCH a transmitir sobre uno de los candidatos de EPDCCH distribuidos; $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH distribuidos en el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; k es la subtrama asociada con el UE (108); $N_{ECCE,p,k}$ es el número de ECCE total en una región de control de la subtrama k en la red de comunicación inalámbrica; $i = 0, \dots, L-1$; $m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$; y b es igual al valor del campo indicador de portadora para una celda de servicio asociada con el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos o 0.

- 15 8. Uno o más medios no transitorios legibles por un ordenador que almacenan instrucciones que cuando se ejecutan hacen que el eNB (104):

configure, para uno o más UE (108, 112, 116) un conjunto de PRB-EPDCCH localizados con una pluralidad de elementos de canal de control mejorado, ECCE, localizados y un conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos con una pluralidad de ECCE distribuidos;

20 caracterizado por que la ejecución de las instrucciones también hace que el eNB (104):

determine, en función de una ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados, en donde los candidatos de EPDCCH localizados individuales se corresponden con uno o más ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH localizados; y determine, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se corresponden con uno o más de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos; en donde los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapea en primer lugar a ECCE distribuidos que incluyen grupos de elementos de recursos mejorados, EREG, de diferentes ECCE localizados de pares de PRB y, a continuación, se mapea a ECCE distribuidos que incluyen EREG del mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

- 25 9. Los uno o más medios legibles por un ordenador de la reivindicación 8, en donde el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH localizados y, opcionalmente, en donde los ECCE localizados se asocian con un primer conjunto de pares de PRB, en donde los ECCE distribuidos se asocian con un segundo conjunto de pares de PRB, y en donde los primer y segundo conjuntos de pares de PRB incluyen uno o más pares de PRB comunes.

- 30 10. Los uno o más medios legibles por un ordenador de la reivindicación 8, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación que indica el número de ECCE distribuidos incluidos en los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales, en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos tienen un nivel de agregación de 2 o mayor, y en donde los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales se mapean en primer lugar a EREG distribuidos de un mismo conjunto de ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a EREG distribuidos de un conjunto diferente de ECCE localizados si no hay EREG disponibles en el mismo conjunto de ECCE localizados.

- 35 11. Los uno o más medios legibles por un ordenador de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados se determina en función de un primer índice de candidato inicial y el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se determina en función de un segundo índice de candidato inicial que es diferente del primer índice de candidato inicial.

- 40 12. Los uno o más medios legibles por un ordenador de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la ecuación de espacio de búsqueda determina los candidatos de EPDCCH en función de índices asociados con los ECCE correspondientes, en donde los índices de los ECCE localizados del conjunto de PRB-EPDCCH localizados son continuos, y en donde los índices de los ECCE distribuidos del conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos son continuos.

13. Un equipo para su utilización en un UE (108), comprendiendo dicho equipo:

un módulo (120) de comunicaciones adaptado para comunicarse con un eNB (104) sobre una red de comunicación inalámbrica; y

5 un módulo (124) de decodificación adaptado para recibir parámetros de configuración desde el eNB (104) para un conjunto de PRB-EPDCCH que incluye un primer número de pares de PRB; en donde el conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como conjunto de PRB-EPDCCH distribuidos con elementos de canal de control mejorado, ECCE, distribuidos que incluyen grupos de elementos de recursos mejorados, EREG, dispersados entre la pluralidad de pares de PRB; y

10 medios para determinar un conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos para el UE a partir de los pares de PRB del conjunto de PRB-EPDCCH,

caracterizado por que

15 los candidatos de EPDCCH distribuidos individuales incluyen uno o más de los ECCE distribuidos, y en donde los diferentes candidatos de EPDCCH distribuidos del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos se mapean en primer lugar a ECCE distribuidos con EREG de diferentes ECCE localizados de los pares de PRB y, a continuación, se mapean a ECCE distribuidos que incluyen EREG de un mismo ECCE localizado como otro candidato de EPDCCH distribuido.

14. El equipo de la reivindicación 13, en donde el conjunto de PRB-EPDCCH es un primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el módulo (124) de decodificación está adaptado para determinar el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos mediante una ecuación de espacio de búsqueda, y

20 en donde el módulo (124) de decodificación está adaptado, además, para:

recibir parámetros de configuración para un segundo conjunto de PRB-EPDCCH que incluye una pluralidad de pares de PRB que están totalmente solapados, parcialmente solapados o totalmente no solapados con los pares de PRB del primer conjunto de PRB-EPDCCH, en donde el segundo conjunto de PRB-EPDCCH está configurado como un conjunto de PRB-EPDCCH localizados que incluye una pluralidad de ECCE localizados con EREG de un mismo par de PRB; y

25 determinar, mediante la ecuación de espacio de búsqueda, un conjunto de candidatos de EPDCCH localizados para el UE (108) o el otro UE (108) del segundo conjunto de PRB-EPDCCH; y

opcionalmente, en donde el conjunto de candidatos de EPDCCH localizados incluye ECCE localizados de cada uno de la pluralidad de pares de PRB del segundo conjunto de PRB-EPDCCH.

- 30 15. El equipo de la reivindicación 13, en donde el conjunto de ECCE correspondiente a un candidato m de EPDCCH del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos viene dado por

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left[N_{ECCE,p,k} / L \right] \right\} + i ;$$

35 donde p es el identificador del conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; $Y_{p,k}$ es el índice de candidato inicial para el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; L es el nivel de agregación de un EPDCCH a transmitir sobre uno de los candidatos de EPDCCH distribuidos; $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH en el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos; k es la subtrama asociada con el UE; $N_{ECCE,p,k}$ es el número total de ECCE en una región de control de la subtrama k en la red de comunicación inalámbrica; $i = 0, \dots, L-1$; $m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$; y b es igual al valor del campo indicador de portadora para una celda de servicio asociada con el conjunto de candidatos de EPDCCH distribuidos o 0.

40

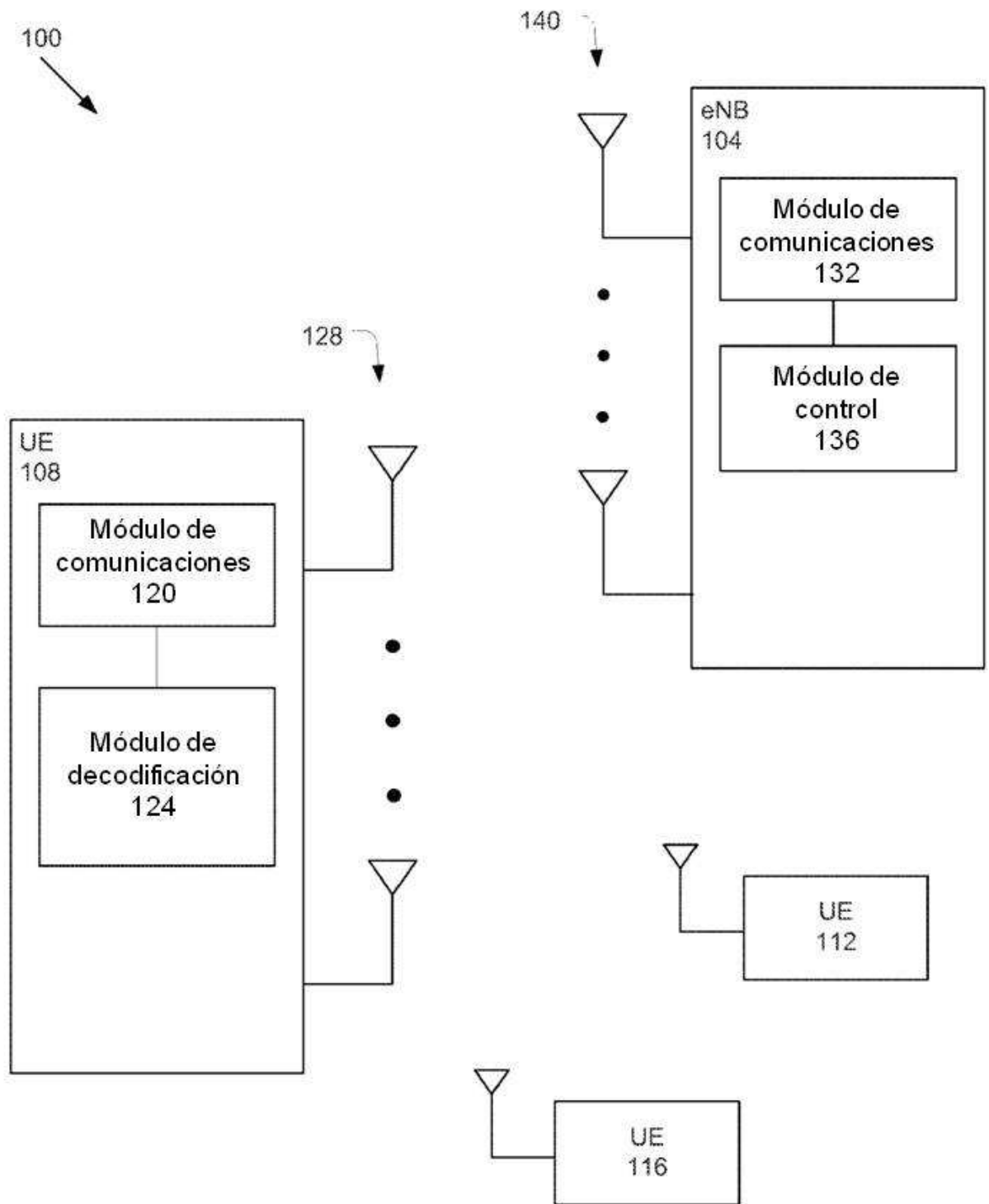


Figura 1

PRBa	EREG0	EREG4	EREG8	EREG12	LECCE0
	EREG1	EREG5	EREG9	EREG13	LECCE1
	EREG2	EREG6	EREG10	EREG14	LECCE2
	EREG3	EREG7	EREG11	EREG15	LECCE3
PRBb	EREG0	EREG4	EREG8	EREG12	LECCE4
	EREG1	EREG5	EREG9	EREG13	LECCE5
	EREG2	EREG6	EREG10	EREG14	LECCE6
	EREG3	EREG7	EREG11	EREG15	LECCE7
PRBc	EREG0	EREG4	EREG8	EREG12	LECCE8
	EREG1	EREG5	EREG9	EREG13	LECCE9
	EREG2	EREG6	EREG10	EREG14	LECCE10
	EREG3	EREG7	EREG11	EREG15	LECCE11
PRBd	EREG0	EREG4	EREG8	EREG12	LECCE12
	EREG1	EREG5	EREG9	EREG13	LECCE13
	EREG2	EREG6	EREG10	EREG14	LECCE14
	EREG3	EREG7	EREG11	EREG15	LECCE15

Figura 2

300

PRBa	EREG0, DECCE0	EREG4, DECCE1	EREG8, DECCE2	EREG12, DECCE3	LECCE0
	EREG1, DECCE4	EREG5, DECCE5	EREG9, DECCE6	EREG13, DECCE7	LECCE1
	EREG2, DECCE8	EREG6, DECCE9	EREG10, DECCE10	EREG14, DECCE11	LECCE2
	EREG3, DECCE12	EREG7, DECCE13	EREG11, DECCE14	EREG15, DECCE15	LECCE3
PRBb	EREG0, DECCE3	EREG4, DECCE0	EREG8, DECCE1	EREG12, DECCE2	LECCE0
	EREG1, DECCE7	EREG5, DECCE4	EREG9, DECCE5	EREG13, DECCE6	LECCE1
	EREG2, DECCE11	EREG6, DECCE8	EREG10, DECCE9	EREG14, DECCE10	LECCE2
	EREG3, DECCE15	EREG7, DECCE12	EREG11, DECCE13	EREG15, DECCE14	LECCE3
PRBc	EREG0, DECCE2	EREG4, DECCE3	EREG8, DECCE0	EREG12, DECCE1	LECCE0
	EREG1, DECCE6	EREG5, DECCE7	EREG9, DECCE4	EREG13, DECCE5	LECCE1
	EREG2, DECCE10	EREG6, DECCE11	EREG10, DECCE8	EREG14, DECCE9	LECCE2
	EREG3, DECCE14	EREG7, DECCE15	EREG11, DECCE12	EREG15, DECCE13	LECCE3
PRBd	EREG0, DECCE1	EREG4, DECCE2	EREG8, DECCE3	EREG12, DECCE0	LECCE0
	EREG1, DECCE5	EREG5, DECCE6	EREG9, DECCE7	EREG13, DECCE4	LECCE1
	EREG2, DECCE9	EREG6, DECCE10	EREG10, DECCE11	EREG14, DECCE8	LECCE2
	EREG3, DECCE13	EREG7, DECCE14	EREG11, DECCE15	EREG15, DECCE12	LECCE3

Figura 3

400


Índice de ECCE	Índice de candidato AGGL 1	Índice de candidato AGGL 2	Índice de candidato AGGL 4	Índice de candidato AGGL 4
0	0		0	0
1	4			
2		0		
3				
4	1	4	1	1
5				
6		1		
7				
8	2		1	1
9	5			
10		2		
11				
12	3	5	3	3
13				
14				
15				

Figura 4

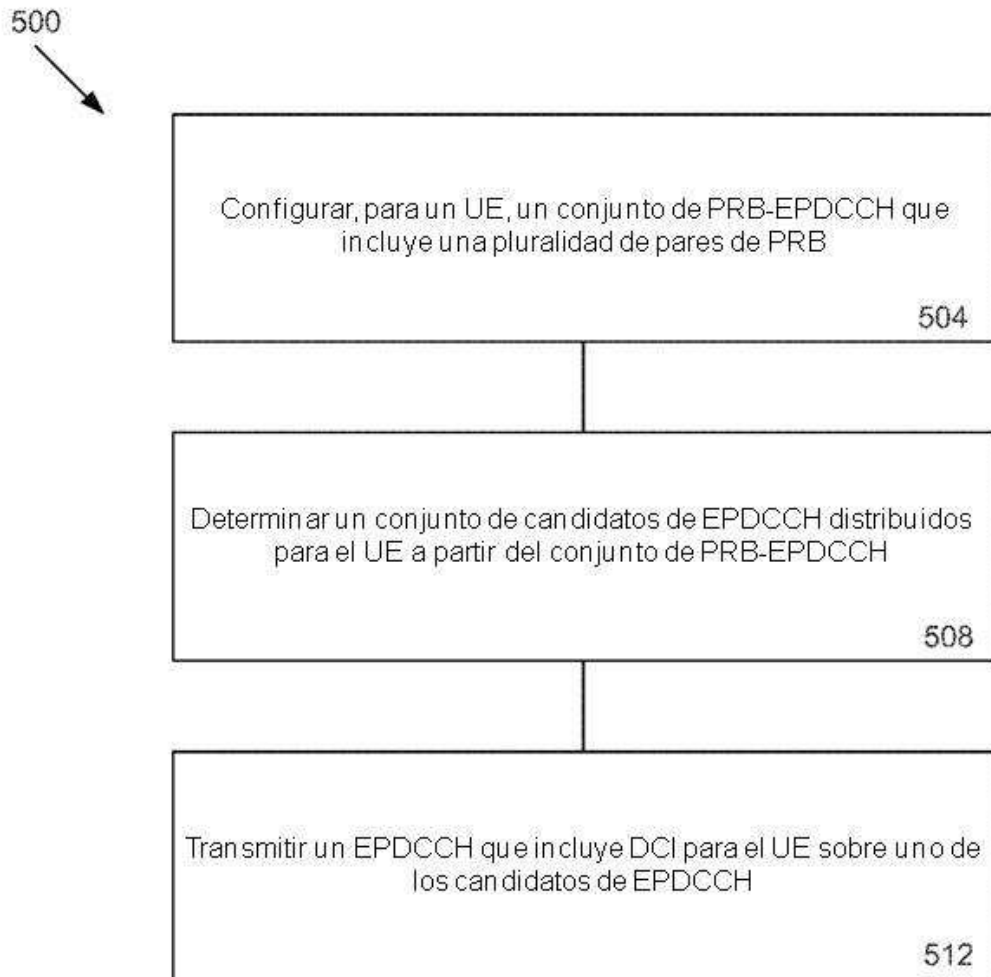


Figura 5

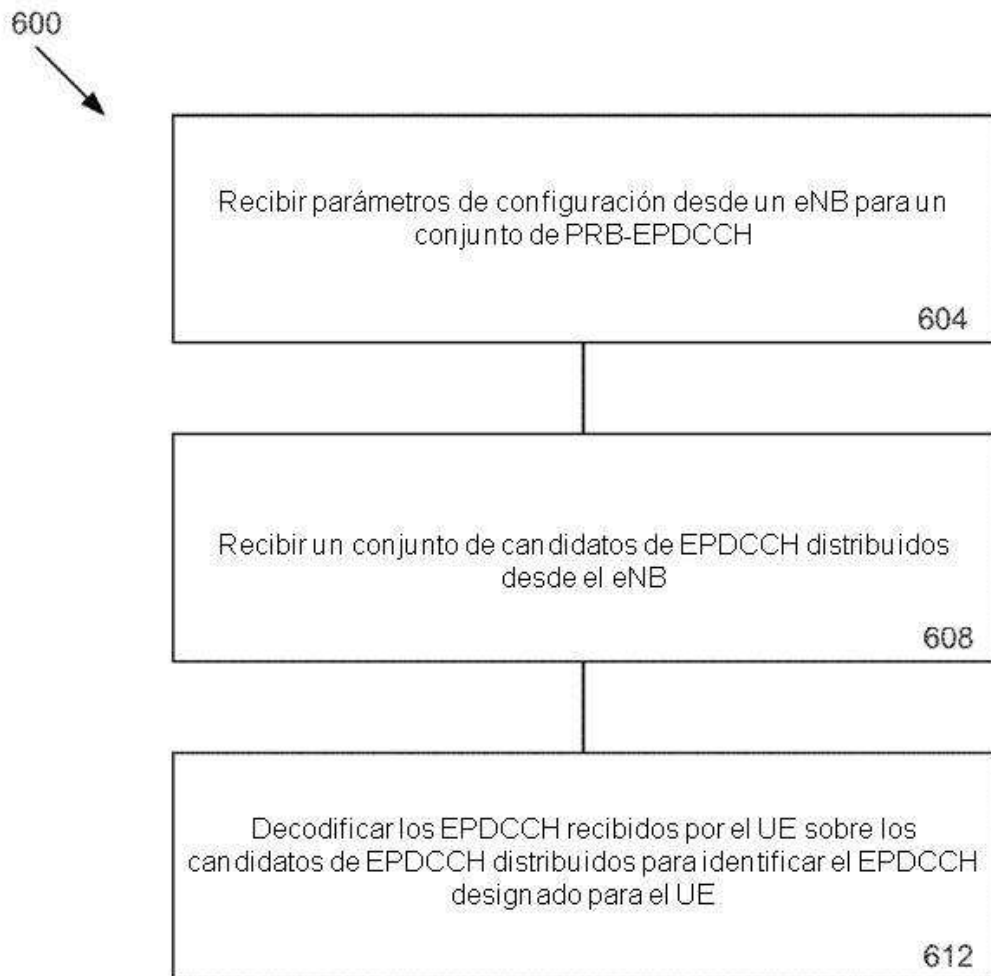


Figura 6

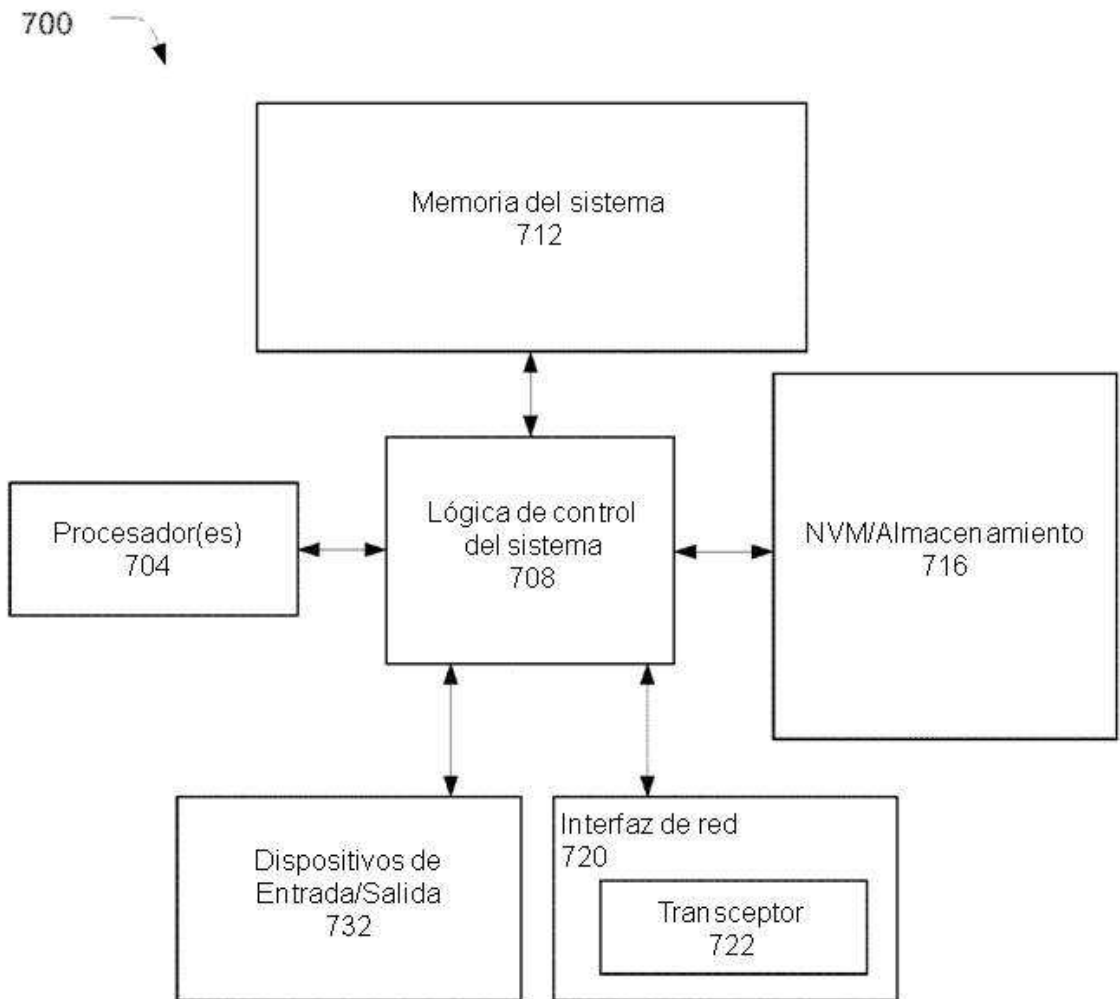


Figura 7