

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 923**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2010 E 17207867 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3324567**

54 Título: **Sistema y procedimiento para compartir un canal de control para agregación de portadoras**

30 Prioridad:

15.06.2009 US 187070 P

05.11.2009 US 258525 P

30.04.2010 US 330157 P

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

01.06.2020

73 Titular/es:

GUANGDONG OPPO MOBILE

TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)

**No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

MCBEATH, SEAN;

FONG, MO-HAN;

CAI, ZHIJUN;

EARNSHAW, MARK y

HEO, YOUN, HYOUNG

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 763 923 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

Sistema y procedimiento para compartir un canal de control para agregación de portadoras

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 61/187, 070 que se titula "Sistema y procedimiento para compartir un canal de control para agregación de portadoras" que se presentó el 15 de junio de 2009, la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 61/258, 525 cuyo título es "Sistema y procedimiento para compartir un canal de control para agregación de portadoras" que se presentó el 5 de noviembre de 2009 y la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 61/330, 157 que se titula "Sistema y procedimiento para compartir un control de canal para agregación de portadoras" y que se presentó el 30 de abril de 2010.

Antecedentes

15 La presente invención se refiere en general a la transmisión de datos en sistemas de comunicaciones móviles y más específicamente a procedimientos para compartir un canal de control para la agregación de portadoras.

20 Como se utiliza en la presente memoria, los términos "agente usuario" y "UA" se pueden referir a dispositivos inalámbricos, tal como teléfonos móviles, asistentes digitales personales, ordenadores portátiles y dispositivos similares u otros equipos de usuario ("UE") que tienen capacidades de telecomunicaciones. En algunas realizaciones, un UA se puede denominar como un dispositivo móvil, inalámbrico. El término "UA" también se puede referir a dispositivos que tienen capacidades similares pero que en general no se puede transportar, tal como ordenadores de escritorio, decodificadores o nodos de red.

25 En sistemas de telecomunicaciones inalámbricos tradicionales, el equipo de transmisión en una estación base transmite señales a través de una región geográfica conocida como una celda. Como la tecnología ha evolucionado, se ha introducido más equipo avanzado que puede proporcionar servicios que no estaban disponibles anteriormente. Este equipo avanzado puede incluir, por ejemplo, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) Nodo B (eNB) a diferencia de una estación base u otros sistemas y dispositivos que están más altamente evolucionados que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico tradicional. Dicho equipo de siguiente generación o avanzado se puede denominar en la presente memoria como un equipo de evolución a largo plazo (LTE) y una red basada en paquetes que utiliza dicho equipo se puede denominar como un sistema de paquetes evolucionado (EPS). Las mejoras adicionales a los sistemas y equipos LTE eventualmente resultará en un sistema LTE avanzado (LTE-A). Como se utiliza en la presente memoria, el término "dispositivo de acceso" se referirá a cualquier componente, tal como una estación base tradicional o un dispositivo de acceso LTE o LTE-A (que incluye eNB), que puede proporcionar un UA con acceso a otros componentes en un sistema de telecomunicaciones.

40 En un sistema de comunicaciones móviles tal como E-UTRAN, un dispositivo de acceso proporciona acceso de radio a uno o más UA. El dispositivo de acceso comprende un programador de paquete para programar dinámicamente transmisiones de paquetes de los datos de tráfico del enlace descendente y asignar recurso de transmisión de tráfico de enlace ascendente entre todos los UA que se comunican con el dispositivo de acceso. Las funciones del programador incluyen, entre otros, dividir la capacidad de interfaz aérea disponibles entre los UA, decidir el canal de transporte que se va a utilizar para cada transmisión de datos de paquetes de UA y monitorizar la carga del sistema y asignación de paquetes. El programador asigna dinámicamente recursos para transmisiones de datos de Canal Compartido De Enlace Descendente Físico (PDSCH) y de Canal Compartido De Enlace Ascendente Físico (PUSCH) y envía la información de programación a un UA a través de un canal de programación.

50 Se utilizan diversos formatos de mensaje de información control de datos (DCI) para comunicar asignaciones de recursos al UA que incluye, entre otros, un formato 0 DCI para especificar recursos de enlace ascendente, formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2 y 2A DCI para especificar recursos de enlace descendente y formatos 3 y 3A DCI para especificar información de control de potencia. El formato 0 DCI de especificación de enlace ascendente incluye varios campos DCI, cada uno de los cuales incluye información para especificar un aspecto diferente de recursos de enlace ascendente asignado. Los campos de formato 0 DCI incluyen un campo de control de potencia de transmisión (TPC), un cambio para el campo de señal de referencia de demodulación (DM-RS), un esquema codificación y modificación (MCS) y campo de versión de redundancia, un campo indicador de datos nuevos (NDI), un campo de asignación de bloque de recursos y un campo de marcador de salto. Los formatos 1, 1A, 2 y 2A DCI de especificación de enlace descendente incluyen cada uno varios campos DCI que incluyen información para especificar diferentes aspectos de los recursos de enlace descendente asignados. Los campos del formato 1, 1A, 2 y 2A DCI incluyen un campo de número de proceso HARQ, un campo MCS, un campo indicador de datos nuevos (NDI), un campo de asignación de bloque de recursos y un campo de versión de redundancia. Cada uno de los formatos 0, 1, 2, 1A y 2A DCI incluyen campos adicionales para especificar recursos asignados. Otros formatos 1B, 1C y 1D de enlace descendente incluyen información similar. El dispositivo de acceso selecciona uno de los formatos DCI de enlace descendente para asignar recursos a un UA

como una función de diversos factores, que incluyen capacidades de dispositivo de acceso y UA, la cantidad de datos que un UA tiene que transmitir, la condición de comunicación (canal), el modo de transmisión que se va a utilizar, la cantidad de tráfico de comunicación dentro de una celda, entre otros.

5 Los mensajes DCI se sincronizan con subtramas de tal manera que se pueden asociar con la misma implícitamente en oposición a explícitamente, lo que reduce los requerimientos de sobrecarga de control. Por ejemplo, en sistemas dúplex de división de frecuencia (FDD) LTE, se asocia un mensaje DCI para el recurso de enlace ascendente con una subtrama de enlace ascendente 4 milisegundos después de eso, por ejemplo, cuando se recibe un mensaje DCI por primera vez, el UA se programa para utilizar el otorgamiento de recurso
10 indicado allí para transmitir un paquete de datos en la subtrama 4 milisegundos después de la primera vez. Del mismo modo, se asocia un mensaje DCI para recurso de enlace descendente con una subtrama de enlace descendente transmitida simultáneamente. Por ejemplo, cuando se recibe un mensaje DCI por primera vez, el UA se programa para utilizar el otorgamiento de recursos indicado allí para decodificar un paquete de datos en una subtrama de datos de tráfico recibida simultáneamente.

15 Durante la operación, las redes LTE utilizan un Canal de Control de Enlace Descendente Físico Compartido (PDCCH) para distribuir mensajes DCI entre los UA. los mensajes DCI para cada UA así como para otra información de control compartida se codifican por separado. En LTE, se transmiten los PDCCH en los pocos primeros símbolos OFDM sobre el ancho de banda de sistema completo, lo que puede ser denominado una región PDCCH. La región PDCCH incluye una pluralidad de elementos de canal de control (CCE) que se utilizan para transmitir mensajes DCI desde un dispositivo de acceso a un UA. Un dispositivo de acceso selecciona uno o una agregación de CCE para ser utilizada para transmitir un mensaje DCI a un UA, el subconjunto CCE
20 seleccionado para transmitir un mensaje depende por lo menos en parte de las condiciones de comunicación percibidas entre el dispositivo de acceso y el UA. Por ejemplo, cuando se sabe que un enlace de comunicación de alta calidad existe entre un dispositivo de acceso y un UA, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través de un único de los CCE y, en el que el enlace es de baja calidad, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través de un subconjunto de dos, cuatro o incluso ocho CCE, en el que el CCE adicional facilita una transmisión más robusta de un mensaje DCI asociado. El dispositivo de acceso puede seleccionar subconjuntos CCE para transmisión de mensajes DCI con base en muchos otros criterios.

30 En razón a que un UA no sabe exactamente cuales subconjuntos o subconjuntos CCE se están utilizando mediante el dispositivo de acceso para transmitir los mensajes DCI al UA, en las redes LTE existentes, se programa al UA para intentar decodificar muchos subconjuntos CCE diferentes candidatos cuando se busca un mensaje DCI. Por ejemplo, un UA se puede programar para buscar una pluralidad de CCE sencillo para mensajes DCI y una pluralidad de dos subconjuntos CCE, cuatro subconjuntos CCE y ocho subconjuntos CCE para ubicar un mensaje DCI. Para reducir los posibles subconjuntos CCE que se necesitan buscar, los dispositivos de acceso y UA han sido programado de tal manera que cada dispositivo de acceso utiliza solamente los subconjuntos CCE específicos para transmitir mensajes DCI a un UA específico que corresponde a una subtrama de tráfico de datos específicos y de tal manera que el UA sabe cuáles subconjuntos CCE buscar.
40 Por ejemplo, en redes LTE actuales, para cada subtrama de tráfico datos, un UA busca seis CCE sencillos, seis subconjuntos 2-CCE, dos subconjuntos 4-CCE y dos subconjuntos 8-CCE para mensajes DCI para un total de dieciséis subconjuntos CCE. Los dieciséis subconjuntos CCE son una función de un identificador temporal de red de radio (RNTI) asignado a un UA 10 y varía de una subtrama a la siguiente. Este espacio de búsqueda que es específico para un UA dado se denomina en lo sucesivo como un "espacio de búsqueda específico de UA".

45 En muchos casos es deseable para un dispositivo de acceso transmitir una gran cantidad de datos a un UA o para un UA para transmitir grandes cantidades de datos a un dispositivo de acceso en una corta cantidad de tiempo. Por ejemplo, se tiene que transmitir una serie de imágenes a un dispositivo de acceso durante una breve cantidad de tiempo. Como otra distancia, un UA puede ejecutar diversas aplicaciones que todos tienen que recibir paquetes de datos desde un dispositivo de acceso esencialmente simultáneamente de tal manera que la transferencia de datos combinada es extremadamente grande. Una forma para poder aumentar el índice de transmisión de datos es utilizar portadoras múltiples (es decir, frecuencias múltiples) para comunicarse entre los dispositivos de acceso y el UA, como es el caso del LTE-A. Por ejemplo, un sistema puede soportar cinco portadoras diferentes (es decir, frecuencias) y ocho procesos HARQ de tal manera que se pueden generar en
50 paralelo flujos de datos de transmisión de cinco portadoras que separan ocho HARQ de enlace ascendente y cinco portadoras que separan ocho HARQ de enlace descendente. La comunicación a través de múltiples portadoras se denomina como una agregación de portadoras.

60 En el caso de la agregación de portadoras, se asigna una estructura de canal de control a cada portadora para distribuir mensajes de control DCI. Como una simple forma, cada portador puede incluir una región PDCCH separada que permite que la información de canal de control sea comunicada entre los dispositivos de acceso y los UA para cada portadora independientemente. Aunque este procedimiento permite que la información de canal de control sea distribuida para cada portador, requiere la asignación de una cantidad sustancial de recursos sobre cada portador. Adicionalmente, debido a que el nivel de interferencia varía entre portadoras, puede ser difícil implementar regiones PDCCH en todas las portadoras igualmente. En algunos casos, por
65

ejemplo, los niveles de interferencia en una portadora particular pueden ser tan sustanciales que hacen difícil o imposible de implementar una región PDCCH sobre ese portador. Alternativamente, el formato de mensaje DCI para mensajes de control sobre una primera portadora se puede modificar para proporcionar un campo adicional para indicar una portadora específico asociado con cada mensaje DCI. Esta solución, sin embargo, es indeseable ya que actualmente no se desea modificar los formatos DCI. El documento 3GPP de LG Electronics: "PDCCH structure for multiple carrier aggregation in LTE-Advanced (Estructura de PDCCH para la agregación de múltiples portadoras en LTE-Advanced)", R1-91697,4-8 de mayo de 2009 revisa PDCCH separado y común en términos de sobrecarga, impacto de programación, propagación de errores y decodificación ciega, y sugiere PDCCH separado como una estructura de PDCCH básica para programar múltiples CC DL/UL en LTE-A y un estudio adicional de optimización adicional en la decodificación ciega de PDCCH separado.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la divulgación, se hace referencia ahora a la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos acompañantes y la descripción detallada, en la que los números de referencia similares representan partes similares.

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra los componentes de un sistema de comunicaciones que incluye a un agente de usuario (UA) para compartir un canal de control para una agregación de portadoras;

La Figura 2 es una ilustración de una agregación de portadoras en una red de comunicaciones en la que cada portadora de componente tiene un ancho de banda de 20 MHz y el ancho de banda del sistema total es 100 MHz;

La Figura 3 es una ilustración de niveles de agregación y espacios de búsqueda que pueden estar presentes dentro de la región PDCCH;

La Figura 4 es una tabla que muestra los niveles de agregación para diferentes espacios de búsqueda común y específicos;

Las Figuras 5a y 5b ilustran dos opciones de diseño de región PDCCH a modo de ejemplo para implementar un canal de control para dos o más portadoras para la agregación de portadoras;

La Figura 6 ilustra una región PDCCH a modo de ejemplo que tiene conjuntos de CCE, en el que cada conjunto de CCE se asigna a una portadora diferente y también muestra niveles de agregación a modo de ejemplo y el espacio de búsqueda para asignar mensajes de control DCI entre portadoras f1 y f2;

La Figura 7 ilustra una región PDCCH a modo de ejemplo que tiene CCE asignado a dos portadoras, en el que el CCE asignado a cada portadora se puede distribuir a través de la región PDCCH también muestra niveles de agregación a modo de ejemplo y espacios de búsqueda que pueden estar presentes dentro de la Región PDCCH para asignar mensajes de control DCI entre las portadoras f1 y f2;

La Figura 8 es una ilustración de niveles de agregación y espacios de búsqueda que pueden estar presentes dentro de una región PDCCH en la que, para cada nivel de agregación, el PDCCH indica una portadora particular que se puede cambiar mediante un múltiplo del número CCE en el siguiente nivel de agregación más pequeño;

La Figura 9 es una ilustración de niveles de agregación y espacios de búsqueda que pueden estar presentes dentro de una región PDCCH en la que el índice de portadora para un candidato PDCCH particular se puede calcular mediante un índice CCE del candidato PDCCH;

La Figura 10 es una tabla que muestra los niveles de agregación para un espacio específico UA, el tamaño de cada nivel de agregación en número de CCE, y un número extendido de candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que se va a buscar en cada nivel de agregación;

Las Figuras 11a-11c ilustran el reordenamiento de Grupos de Elementos de Recursos (REG), en el que el reordenamiento de REG se puede utilizar para distinguir entre portadoras potencialmente asociados con un candidato PDCCH;

La Figura 12 es una ilustración que muestra construcciones a modo de ejemplo de candidatos PDCCH para cada uno de las portadoras f1 y f2 en niveles de agregación 2, 4 y 8, en el que, para los niveles de agregación mayores al nivel 1 de agregación, se varía el ordenamiento de los CCE que constituye cada PDCCH candidato potencial;

La Figura 13 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico que incluye un UA que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

La Figura 14 es un diagrama de bloques de un UA que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

La Figura 15 es un diagrama de un entorno de software que se puede implementar en un UA que puede funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

La Figura 16 es un sistema de ordenador de propósito general de ilustración adecuado para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

La Figura 17 es una tabla que muestra los niveles de agregación para un espacio específico UA, el tamaño de cada nivel de agregación en número de CCE y el número extendido de candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que se va a buscar en cada nivel de agregación que son consistentes con por lo menos una realización de la presente descripción;

La Figura 18 es una tabla que muestra los niveles de agregación para un espacio específico UA, el tamaño de cada nivel de agregación en número de CCE, y un número extendido de candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que se va a buscar en cada nivel de agregación que son consistentes con por lo menos una realización de la presente descripción;

La Figura 19 es una tabla que muestra los niveles de agregación para un espacio específico UA, el tamaño de cada nivel de agregación en número de CCE, y un número extendido de candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que se va a buscar en cada nivel de agregación que son consistentes con por lo menos una realización de la presente descripción; y

La Figura 20 es una tabla que muestra los niveles de agregación para un espacio específico UA, el tamaño de cada nivel de agregación en número de CCE, y un número extendido de candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que va a ser buscado en cada nivel de agregación que son consistentes con por lo menos una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

Se ha reconocido que se puede compartir un canal de control entre dos o más portadoras en sistemas de redes de comunicación multiportadora.

De acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento y un aparato para procesar un canal de control en un agente de usuario para identificar al menos uno de un recurso de enlace ascendente y enlace descendente asignado por un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que los otorgamientos de recursos se especifican por subconjuntos de elementos de canal de control como se establece en las reivindicaciones 1 y 13 y un medio legible por ordenador como se establece en la reivindicación 12.

Algunas realizaciones incluyen un procesamiento para procesar un canal de control en un agente de usuario (UA) para identificar por lo menos uno de un recurso ascendente y enlace descendente asignado mediante un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que otorgamiento de recursos se especifica mediante los subconjuntos de elemento de canal de control (CCE), en el que cada subconjunto CCE es un candidato de canal de control, el procedimiento comprende las etapas de asociar un subconjunto de candidatos de canal de control en una primera portadora con una segunda portadora en la que el subconjunto asociado con la segunda portadora incluye segundos candidatos de portadora que reciben un candidato de canal de control en la primera portadora; e intentar decodificar el candidato de canal de control recibido para identificar un otorgamiento de recursos para la segunda portadora.

En algunos casos el procedimiento incluye adicionalmente las etapas de, cuando el candidato de canal de control recibido se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, asociando el otorgamiento de recurso decodificado con la segunda portadora. En algunos casos el subconjunto de candidatos de canal de control asociado con la segunda portadora incluye un segundo subconjunto, el procedimiento incluye adicionalmente la etapa de asociar un primer subconjunto de candidatos de canal de control en la primera portadora con la primera portadora en la que el subconjunto asociado con la primera portadora incluye primeros candidatos de portadora. En algunos casos el procedimiento incluye adicionalmente las etapas de, en el que el candidato de canal de control recibido se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un primer candidato de portadora, que asocia el otorgamiento de recursos decodificado con la primera portadora y en el que el candidato de canal de control recibido se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, que se asocia al otorgamiento de recursos decodificado con la segunda portadora.

En algunos casos el procedimiento incluye adicionalmente la etapa de utilizar el otorgamiento de recursos decodificado para asignar recursos en uno de los primeros y segundos portadoras asociado con el candidato de canal de control decodificado exitosamente. En algunos casos el CCE, que corresponde a los candidatos de canal de control incluyen una pluralidad y en el que el primer subconjunto de candidatos de canal de control está en una primera parte de la pluralidad y un segundo subconjunto de candidatos de canal de control está en una segunda parte de la pluralidad. En algunos casos existen primeros, segundos, cuartos y octavos niveles de agregación de candidatos de canal de control que incluyen uno, dos, cuatro y ocho CCE consecutivos, respectivamente, y en el que CCE de un segundo candidato de canal de control corresponde a la segunda portadora en cada nivel de agregación que se cambian desde el CCE de un primer candidato de canal de control que corresponde a la primera portadora en cada nivel de agregación mediante un número de CCE.

En algunos casos un número de CCE es el número de CCE total para el primer candidato de canal de control de portadora en cada nivel de agregación. En algunos casos un número de CCE no es un entero múltiplo entero de Q, en el que Q es el número de CCE en cada candidato de canal de control en el nivel de agregación respectivo. En algunos casos un número de CCE está entre CCE y (Q-1) CCE en el que Q es el número de CCE en cada candidato de canal de control en el nivel de agregación respectivo. En algunos casos por lo menos un subconjunto de los primeros candidatos de portadora y un subconjunto de los segundos candidatos de portadora

incluyen el mismo CCE en los primeros y segundos órdenes diferentes, respectivamente.

5 En algunos casos existen primeros, segundos, cuartos y octavos niveles de agregación de los candidatos de subconjunto CCE que incluyen uno, dos, cuatro y ocho consecutivos CCE, respectivamente y en el que la ubicación de CCE que corresponde al primer candidato de canal de control de portadora y el segundo candidato de canal de control de portadora en cada nivel de agregación cada se determina mediante un número pseudoaleatorio. En algunos casos el procedimiento incluye adicionalmente las etapas de, cuando se decodifica exitosamente un candidato de canal de control se asocia comúnmente con cada uno de los primeros y segundos subconjuntos de candidatos de canal de control, asociando candidato de canal de control decodificado exitosamente con la primera portadora. En algunos casos

10 las ubicaciones de CCE que corresponden a los primeros candidatos de canal de control de portadora y del CCE que corresponden al segundo candidato de canal de control de portadora en cada nivel de agregación se intercalan entre sí.

15 Todavía otras realizaciones incluyen un aparato para procesar un canal de control en un agente de usuario (UA) para identificar por lo menos uno de un recurso enlace ascendente y enlace descendente asignado mediante un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que el otorgamiento de recursos se especifica mediante los candidatos de subconjunto de elemento de canal de control (CCE), el aparato comprende un procesador que ejecuta un programa para realizar las etapas de, asociar un subconjunto de candidatos de canal de control en la primera portadora con una segunda portadora en la que el subconjunto asociado con la segunda portadora incluye segundos candidatos de portadora, que reciben un candidato de canal de control en la primera portadora e intentan decodificar el candidato de canal de control recibida para identificar un otorgamiento de recursos para la segunda portadora.

20 En algunos casos el procesador se programa adicionalmente para realizar las etapas de, en el que el candidato de canal de control recibido se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, asociando el otorgamiento de recursos decodificado con la segunda portadora. En algunos casos el subconjunto de candidatos de canal de control asociado con la segunda portadora incluye un segundo subconjunto, el procesador programado adicionalmente para realizar la etapa de asociar un primer subconjunto de candidatos de canal de control en la primera portadora con la primera portadora en la que el subconjunto asociado con la primera portadora incluye primeros candidatos de portadora. En algunos casos el procesador se programa adicionalmente para realizar las etapas de, en el que el candidato de canal de control recibido se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un primer candidato de portadora, asociar el otorgamiento de recurso decodificado con la primera portadora y en el que el candidato de canal de control recibida se decodifica exitosamente y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, asociar el otorgamiento de recurso decodificado con la segunda portadora.

25 En algunos casos el procesador se programa adicionalmente para realizar las etapas de utilizar el otorgamiento de recursos decodificado para asignar recursos a uno de los primeros y segundos portadoras asociados con el candidato de canal de control decodificado exitosamente. En algunos casos el CCE incluye una pluralidad y en el que el primer subconjunto de candidatos de canal de control está en una primera porción de pluralidad y un segundo subconjunto de candidatos de canal de control está en una segunda parte de la pluralidad. En algunos casos existen primeros, segundos, cuartos y octavos niveles de agregación de candidatos de canal de control que incluyen uno, dos, cuatro y ocho consecutivos CCE, respectivamente, y en el que un primer candidato de canal de control que corresponde a la segunda portadora en cada nivel de agregación se cambia del primer candidato de canal de control que corresponde a la primera portadora en cada nivel de agregación mediante un número de CCE.

30 En algunos casos un número de CCE es el número de CCE total para el primer candidato de canal de control de portadora en cada nivel de agregación. En algunos casos un número de CCE no es un entero múltiplo de Q , en el que Q es el número de CCE en cada candidato de canal de control en el nivel de agregación respectivo.

35 En algunos casos un número de CCE es entre 1 CCE y $CCE(Q-1)$ en el que Q es el número de CCE en cada candidato de canal de control en el nivel de agregación respectivo.

40 En algunos casos por lo menos un subconjunto de los primeros candidatos de portadora y un subconjunto de los segundos candidatos de portadora incluyen los mismos CCE en primeros y segundos ordenes diferentes, respectivamente.

45 En algunos casos existen primeros, segundos, cuartos y octavos niveles de agregación de los candidatos de subconjunto CCE que incluyen uno, dos, cuatro y ocho consecutivos CCE, respectivamente, y en el que la ubicación de CCE que corresponde a los primeros candidatos de canal de control de portadora y segundos candidatos de canal de control de portadora en cada nivel de agregación cada uno se determinan mediante un número pseudoaleatorio.

En algunos casos el procesador se programa adicionalmente para realizar las etapas de, cuando un candidato de canal de control decodificado exitosamente está en cada uno de los primeros y segundo subconjuntos de candidatos de canal de control, asociar el candidato de canal de control decodificado exitosamente con la primera portadora. En algunos casos las ubicaciones de CCE que corresponden al primer candidato de canal de control de portadora y de CCE que corresponde al segundo candidato de canal de control de portadora en cada nivel de agregación se intercalan entre sí.

Algunas realizaciones incluyen un procedimiento para procesar un canal de control en un agente de usuario (UA) para identificar por lo menos uno de un recurso de enlace ascendente y enlace descendente asignado mediante un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que el otorgamiento de recursos se especifica mediante un subconjunto de elemento de canal de control (CCE), el procedimiento comprende las etapas de utilizar un procesador que ejecuta un programa para realizar las etapas de, recibir un candidato de canal de control en una primera portadora, decodificar el candidato de canal de control en la primera portadora para identificar un otorgamiento de recursos y asignar el otorgamiento de recursos identificado con una segunda portadora.

Otras realizaciones incluyen un aparato para procesar un canal de control en un agente usuario (UA) para identificar por lo menos un recurso de enlace ascendente y enlace descendente asignado mediante un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que los otorgamiento de recursos se especifican mediante subconjuntos de elementos de canal de control (CCE), el aparato comprende un procesador que ejecuta un programa para realizar las etapas, recibir un candidato de canal de control en una primera portadora, decodificar el candidato de canal de control en la primera portadora para identificar el otorgamiento de recursos y asociar el otorgamiento de recurso identificado con una segunda portadora.

Otras realizaciones incluyen un procedimiento para transmitir un canal de control a un agente de usuario (UA) para identificar por lo menos de un recurso de enlace ascendente y enlace descendente asignado mediante un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora en el que el otorgamiento de recursos se especifica mediante subconjuntos de elemento de canal de control (CCE), en el que cada subconjunto CCE es un candidato de canal de control, el procedimiento comprende las etapas de asociar un primer subconjunto de candidatos de canal de control en una primera portadora con una primera portadora en la que el subconjunto asociado con una primera portadora incluye primeros candidatos de portadora, asociar un segundo subconjunto de portadoras de candidatos de canal de control en una primera portadora con una segunda portadora en la que el subconjunto asociado con la segunda portadora incluye segundos candidatos de portadora, en el que un otorgamiento de recursos se asocia con la primera portadora, transmitir el otorgamiento de recursos utilizando un primer candidato de portadora y en el que el otorgamiento de recursos se asocia con la segunda portadora, transmitir el otorgamiento del recurso utilizando un candidato de segunda portadora.

Para poder conseguir los objetivos anteriores y relacionados, la invención comprende entonces las características descritas completamente en la presente memoria. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos establecen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la invención. Sin embargo, estos aspectos son indicadores de sólo pocas varias formas en las que se pueden emplear los principios de la invención. Otros aspectos, ventajas y características novedosas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se consideran los dibujos en conjunto.

Los diversos aspectos de la invención se describen ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares se refieren a elementos correspondientes o similares a través de la divulgación. Se debe entender, sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada relacionados no pretenden limitar la materia objeto reivindicada a la forma particular divulgada. Por el contrario, la intención cubre todas las modificaciones, equivalentes y alternativas caen dentro del ámbito de la materia objeto reivindicada.

Como se utiliza en la presente memoria, los términos "componente", "sistema", y similares pretenden referirse a una entidad relacionada con ordenadores, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, una secuencia de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, una aplicación que se ejecuta en un ordenador y el ordenador pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o secuencia de ejecución y un componente se puede localizar en un ordenador y/o distribuir entre dos o más ordenadores.

La palabra "ejemplo" se utiliza en la presente memoria para significar que sirve como un ejemplo, caso o ilustración. Cualquier aspecto de diseño descrito en la presente memoria como "a modo de ejemplo" no necesariamente se interpretar como preferido o ventajoso sobre los otros aspectos o diseños.

Adicionalmente, la materia objeto divulgada se puede implementar como un sistema, procedimiento, aparato o artículo de fabricación que utiliza técnicas de programación y/o ingeniería estándar para producir software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos para controlar un dispositivo basado en procesador y

ordenador para implementar los aspectos detallados en la presente memoria. El término "artículo de fabricación" (o alternativamente, "producto de programa de ordenador") como se utiliza en la presente memoria pretende abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo legible por ordenador, portador o medio. Por ejemplo, el medio legible por ordenador puede incluir, pero no se limita a dispositivos de
 5 almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disquete, cintas magnéticas...), discos ópticos (disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)...), tarjetas inteligentes, y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, barra). Adicionalmente se debe apreciar que una onda portadora se puede emplear para llevar datos electrónicos legibles por ordenador tal como aquellos utilizados en transmitir y recibir correo electrónico o en acceder a una red tal como Internet o una red de área local (LAN). Por supuesto, aquellos expertos en la técnica
 10 reconocerán que se pueden hacer muchas modificaciones a esta configuración sin apartarse del ámbito o espíritu de la materia objeto reivindicada.

En general, los procedimientos y sistemas de la invención se han desarrollado para compartir un único recurso de canal de control tal como la región de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) entre dos o
 15 más portadoras. Como tal, el sistema proporciona una estructura de control multiportadora que permite mensajes de control de información de control de enlace descendente (DCI) distribuidos a través de una región PDCCH para determinar asignación de recursos en uno o más portadoras. En general, el sistema actual se puede implementar utilizando formatos de mensaje control DCI existentes descritos anteriormente. Como tal, las longitudes de los formatos DCI existente, incluso después implementación del sistema actual, pueden
 20 permanecer sin cambios.

Con referencia ahora a los dibujos en los que los números de referencia similares corresponden a elementos similares a través de las diversas vistas, la Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 30 de
 25 comunicación multicanal a modo de ejemplo que incluye un agente de usuario (UA) 10 y un dispositivo de acceso 12. El UA 10 incluye, entre otros componentes, un procesador 14 que ejecuta uno o más programas de software en el que por lo menos uno de los programas se comunica con el dispositivo de acceso 12 para recibir datos de y proporcionar datos a el dispositivo de acceso 12. Cuando los datos se transmiten desde un UA 10 al dispositivo 12, los datos se denominan como datos de enlace ascendente y cuando los datos se transmiten desde el dispositivo de acceso 12 hasta un UA 10, los datos se denominan como datos de enlace descendente.
 30 Dispositivo de acceso 12, en una implementación, puede incluir un nodo B (eNB) E-UTRAN u otro componente de red para comunicación con el UA 10.

Para facilitar las comunicaciones, se establece una pluralidad de canales de comunicación diferentes entre el dispositivo de acceso 12 y el UA 10. Para los propósitos de la presente divulgación, con referencia a la Figura 1,
 35 los canales importantes entre el dispositivo de acceso 12 y el UA 10 incluyen un PDCCH 70, un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) 72 y canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 74. Como lo implica la etiqueta, el PDCCH es un canal que permite al dispositivo de acceso 12 controlar el UA 10 durante las comunicaciones de datos de enlace descendente. Para ello, se utiliza el PDCCH para transmitir la programación o controlar paquetes de datos con referencia a los paquetes DCI al UA 10 para indicar la programación que se va
 40 a utilizar por el UA 10 para recibir los paquetes de tráfico de comunicación del enlace descendente o transmitir los paquetes de tráfico de comunicación de enlace ascendente o enviar instrucciones específicas al UA (por ejemplo, comandos de control de potencia, una orden para realizar un procedimiento de acceso aleatorio, o una activación o desactivación de programación semipersistente). Un paquete DCI separado se puede transmitir mediante el dispositivo de acceso 12 al UA 10 para cada transmisión de paquete de tráfico/subtrama.
 45

Los formatos DCI ejemplares incluyen formato 0 DCI para especificar recursos de enlace ascendente de formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2 y 2A DCI para especificar recursos de enlace descendente. Se contemplan otros formatos DCI. Los paquetes DCI ejemplares se indican por la comunicación 71 en el PDCCH 70 en la Figura 1.

Con referencia Figura 1, las subtramas o paquetes de datos de tráfico específicos en el PDSCH 72 son etiquetados 73. El PUSCH 74 se puede utilizar por el UA 10 para transmitir subtramas de datos o paquetes para acceder al dispositivo 12. Los paquetes de tráfico a modo de ejemplo en el PUSCH 74 se etiquetan 77.

La agregación de portadoras se puede utilizar para soportar anchos de banda de transmisión más amplios y aumentar el índice de datos de pico potenciales para comunicaciones entre el UA 10, dispositivo de acceso 12 y/u otros componentes de red. En la agregación de portadoras, se agregan múltiples portadoras de componentes y se pueden asignar en una subtrama a un UA 10 como se muestra en la Figura 2. La Figura 2 muestra
 55 agregación de portadoras en una red de comunicaciones en el que cada portadora de componente tiene un ancho de banda de 20 MHz y un ancho de banda del sistema total es de 100 MHz. Como se ilustra, el ancho de banda 100 disponible se divide en una pluralidad de portadoras 102. El UA 10 puede recibir o transmitir en múltiples portadoras de componentes (hasta un total de cinco portadoras 102 en el ejemplo mostrado en la Figura 2), dependiendo de las capacidades del UA. En algunos casos, dependiendo del despliegue de red, puede ocurrir agregación de portadoras con las portadoras 102 ubicados en la misma banda y/o portadoras 102
 60 ubicados en diferentes bandas. Por ejemplo, se puede ubicar una portadora 102 en 2 GHz y se puede ubicar una segunda portadora 102 agregado en 800 MHz.
 65

Con referencia a la Figura 3, una región PDCCH a modo de ejemplo incluye una pluralidad de elementos de canal de control (CCE) 110 que se utilizan para transmitir mensajes formateados DCI del dispositivo de acceso 12 al UA 10. En un ejemplo ilustrado, la región PDCCH incluye treinta y ocho CCE, sin embargo, otros casos de PDCCH pueden incluir más o menos 38 CCE. El dispositivo de acceso 12 selecciona uno o una agregación de CCE que se van a utilizar para transmitir un mensaje DCI al UA 10, el subconjunto CCE se selecciona para transmitir un mensaje dependiendo por lo menos en parte de las condiciones de comunicación percibidas entre el dispositivo de acceso y el UA. Por ejemplo, cuando se sabe que existe un enlace de comunicaciones de alta calidad entre un dispositivo de acceso y un UA, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través de uno de los CCE (véase 116) y, cuando el enlace es de baja calidad, el dispositivo de acceso pueden transmitir datos al UA a través de un subconjunto de dos (véase 118), cuatro (véase 120) o incluso ocho CCE (véase 122), en el que el CCE adicional facilita una transmisión más robusta de un mensaje DCI asociado. El dispositivo de acceso puede seleccionar subconjuntos CCE para transmisión de mensajes DCI con base en muchos otros criterios.

En lo sucesivo, a menos que se indique lo contrario, los subconjuntos CCE que incluyen un CCE se denominarán como un "Nivel 1 de agregación" o subconjuntos AL1. Del mismo modo, los subconjuntos que incluyen dos CCE se denominarán como un "Nivel 2 de agregación" o subconjuntos AL2, los subconjuntos que incluyen cuatro CCE se denominarán como "nivel 4 de agregación" o subconjuntos AL4 y los subconjuntos que incluyen ocho CCE se denominarán como "agregación nivel 8" o subconjuntos AL8. Un mayor nivel de agregación indica que el número de CCE utilizado para transmitir un DCI particular es mayor (por ejemplo, el nivel de agregación 8 es mayor que el nivel de agregación 4) y es por lo tanto más robusto asumiendo un conjunto dado de condiciones de canal. De acuerdo con lo anterior, el UA 10 con condiciones de canal pobres se puede asignar a mayores niveles de agregación para asegurar que el UA 10 puede decodificar mensajes DCI exitosamente recibidos en el PDCCH.

Con referencia ahora a la Figura 4, se proporciona una tabla que resume la información en la Figura 3 al mostrar los niveles de agregación para los espacios 114 y 112 de búsqueda común y específica US, respectivamente, el tamaño de cada nivel de agregación en el número de CCE y el número de Candidatos PDCCH (subconjunto CCE) que se van a buscar por el UA 10 en cada nivel de agregación. En el espacio 114 de búsqueda específica UA, en el nivel 1 de agregación el espacio de búsqueda es 6 CCE con un total de 6 candidatos PDCCH. En el nivel 2 de agregación el espacio de búsqueda es 12 CCE con un total de 6 candidatos PDCCH. En el nivel 4 de agregación el espacio de búsqueda es 8 CCE con 2 candidatos PDCCH, y en el nivel 8 de agregación el espacio de búsqueda es 16 CCE con 2 candidatos PDCCH. En el espacio de búsqueda 112 común, en el nivel 4 de agregación el espacio de búsqueda es 16 CCE con 4 candidatos PDCCH y en el nivel 8 de agregación el espacio de búsqueda es 16 CCE con 2 candidatos PDCCH.

En general, al utilizar diferentes niveles de agregación mostrados en la Figura 4 la confiabilidad de una transmisión PDCCH se puede fijar para un UA pretendido. El conjunto de candidatos PDCCH que se va a monitorizar mediante un UA se definen en términos de espacios de búsqueda, en el que un espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ en los niveles 1, 2, 4 o 8 de agregación se define mediante un conjunto de candidatos PDCCH. Los CCE que corresponden al candidato m de PDCCH del espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ se puede dar mediante la ecuación:

$$L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i \quad \text{Ec. (1)}$$

en la que Y_k (Y_k se puede calcular como se describe en la sección 9.1.1 de TS 36.213) es el número aleatorio para definir un espacio de búsqueda específico de UE, L es el nivel de agregación e $i=0, \dots, L-1$ y $m=0, \dots, M^{(L)}-1$. $M^{(L)}$ es el número de candidatos PDCCH monitorizar en un espacio de búsqueda dado.

En el caso de agregación de portadoras, se asigna una estructura de canal de control a cada portadora para distribuir mensajes de control DCI. Las Figuras 5a y 5b ilustran dos opciones de diseño PDCCH a modo de ejemplo para implementar un canal de control para dos o más portadoras para agregación de portadoras. En la Figura 5a cada portadora f_1 y f_2 se le asigna una región PDCCH separada. De acuerdo con lo anterior, los mensajes de control DCI que se refieren a la portadora f_1 se distribuyen a través de la región 130 PDCCH y los mensajes de control DCI que se relacionan con la portadora f_2 se distribuyen a través de la región PDCCH 132. Aunque son relativamente directos de implementar, la estructura PDCCH de la Figura 5a requiere la asignación de recursos substanciales en cada portadora y no permite casos cuando una portadora particular no tiene una región PDCCH. Si la región PDCCH para múltiples portadoras se reserva en una única portadora, entonces la otra portadora se configurará para transmitir solamente PDSCH sin la región de control, lo que aumentará la eficiencia del ancho de banda de la transmisión PDSCH. Adicionalmente, la cobertura de cada portadora puede ser diferente. También, en algunos casos, puede ser deseable transmitir el control en una única portadora con el fin de simplificar la implementación UA. De acuerdo con lo anterior, en muchos casos, una portadora particular no puede no implementar o hacer disponible una región PDCCH.

La Figura 5b ilustra una opción de diseño de región PDCCH alternativa en el que se puede configurar una región PDCCH para distribuir mensajes de control DCI para la portadora en la que se transmite el PDCCH en adición a cero o más portadoras. En la Figura 5b, los mensajes de control DCI que se relacionan con la portadora f1 se distribuyen a través de la región 136 PDCCH. Adicionalmente, la región 136 PDCCH en la portadora f1 se puede configurar para distribuir mensajes de control DCI que se relacionan con la portadora f2 y/o portadoras adicionales (no ilustrados). Aunque puede ser posible implementar la opción de diseño PDCCH ilustrada en la Figura 5b utilizando un campo nuevo DCI que indica la portadora PDSCH/PUSCH al que se refiere el mensaje de control DCI, dicha solución no es deseable ya que modificaría o aumentaría el número de formatos DCI existentes.

El sistema actual facilita compartir un único canal de control tal como una región de canal de Control de enlace descendente física (PDCCH) entre dos o más portadoras que permiten mensajes de control DCI distribuidos a través de una región PDCCH en una primera portadora para determinar asignaciones de recursos en cada uno de los dos o más portadoras. Dependiendo de la configuración de red, el sistema actual se puede implementar utilizando un formato de mensaje de control DCI convencional. Como tal, la longitud formatos existente DCI, incluso después de implementación del sistema actual, puede permanecer sin cambio. Aunque dicha solución se describe por separado adelante, se apreciara que diversos aspectos de las diferentes soluciones se pueden combinar en por lo menos algunas realizaciones para resultar en otras soluciones útiles.

Solución 1

En una implementación del sistema actual, el CCE en una única región PDCCH de portadora se asigna a diferentes grupos, en el que cada grupo se asigna a diferentes portadoras de un sistema multiportadoras. Por ejemplo, con referencia a la Figura 6, la región 140 PDCCH se ubica en la portadora f1. Los CCE de la región 140 PDCCH se asigna en dos grupos, en el que cada grupo se asigna a la portadora f1 o la portadora f2. La región 140 PDCCH incluye un primer grupo CCE 142 del PDCCH 140 en el que el grupo CCE 142 se asigna a la portadora f1. El primer grupo CCE 142 incluye CCE 0-17 de la región 140 PDCCH. Del mismo modo, un segundo grupo CCE 144 de la región 140 PDCCH se asigna a la portadora f2 e incluye 1835 CCE de región 140 PDCCH. En los sistemas que tienen tres o más portadoras, el CCE en una única región PDCCH se puede asignar en un número de grupos igual al número de portadoras. Dependiendo de la implementación de red, el número de CCE asignado a cada grupo puede ser igual o variar entre portadoras.

Aun con referencia a la Figura 6, se muestran los niveles de agregación y los espacios de búsqueda que se pueden presentar dentro de la región 140 PDCCH para asignar mensajes de control DCI entre las portadoras f1 y f2. La región 140 PDCCH incluye 36 CCE. Los CCE 0-17 se colocan en un primer grupo y se asignan a la portadora f1 (la portadora contiene la región 140 PDCCH) y los CCE 18-35 se colocan en un segundo grupo y se asignan a la portadora f2. Utilizando la región 140 PDCCH, el dispositivo de acceso 12 selecciona uno o una agregación o subconjunto de CCE para transmitir un mensaje de control DCI al UA 10. El subconjunto CCE particular seleccionado por el dispositivo de acceso puede depender por lo menos en parte en las condiciones de comunicación percibidas entre el dispositivo de acceso y el UA. El subconjunto CCE seleccionado también determina la portadora sobre el cual el mensaje de control DCI asigna recursos.

Por ejemplo, cuando se sabe que existe un enlace de comunicaciones de alta calidad entre un dispositivo de acceso y un UA en la portadora f1, el dispositivo de acceso puede transmitir mensajes de control al UA a través de uno de los CCE (véase 146) dentro del grupo de CCE 142 asignados a la portadora f1. cuando el enlace de portadora f1 es de baja calidad, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través de un subconjunto de dos (véase 148), cuatro (véase 150) o incluso ocho CCE (véase 152) dentro del grupo CCE 142 asignado a la portadora f1, en el que el CCE adicional facilita una transmisión más robusta de un mensaje DCI asociado al UA.

Del mismo modo, cuando se sabe que existe un enlace de comunicaciones de alta calidad entre un dispositivo de acceso y un UA en la portadora f1, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través uno de los CCE (véase 154) dentro del grupo de CCE 144 asignado a la portadora f2. En razón a que la región PDCCH para la portadora f2 se transmite en la portadora f1, se debe considerar la calidad del canal en la portadora f1 en la determinación del nivel de agregación. Cuando el enlace de la portadora f1 es de baja calidad, el dispositivo de acceso puede transmitir datos al UA a través de un subconjunto de dos (véase 156), cuatro (véase 158) o incluso ocho CCE (véase 160) dentro del grupo de CCE 144 asignado a la portadora f2, en el que el CCE adicional facilita una transmisión más robusta de un mensaje DCI asociado. El dispositivo de acceso puede seleccionar subconjuntos CCE para transmisión de mensajes DCI con base en muchos otros criterios.

Si un UA encuentra un formato de mensaje de control DCI válido en el espacio 142 CCE designado para la portadora f1, el UA puede concluir que el otorgamiento correspondiente es válido para la portadora f1. Por el contrario, si un UE encuentra un formato DCI válido en el espacio 144 CCE designado para la portadora f2, el UE puede concluir que el otorgamiento correspondiente es válido para la portadora f2.

En muchos casos, el número total de CCE hechos disponibles en la región 140 PDCCH puede ser más o menos

36 dependiendo de los requerimientos del sistema. Por ejemplo, un número alto de CCE dentro de la región PDCCH puede minimizar las ocurrencias de bloqueo en el PDCCH, en el que el dispositivo de acceso desea transmitir a un UA particular durante una subtrama dada, pero el dispositivo de acceso no puede encontrar un subconjunto adecuado de CCE dentro de la región PDCCH en la cual colocar el mensaje de control DCI deseado. Adicionalmente, no es necesario que el CCE se distribuya uniformemente entre portadoras. Por ejemplo, una portadora que se sabe tiene una conexión de alta calidad o particularmente fuerte entre un dispositivo de acceso y UA programado se le puede asignar un CCE menos total dentro de una región PDCCH ya que no es probable que niveles mayores de agregación sean necesarios para la portadora. Por el contrario, portadoras con conexiones de muy baja calidad se pueden asignar un mayor número total de CCE dentro de una región PDCCH ya que ellos requerirán más frecuentemente altos niveles de agregación.

En una implementación, el conjunto CCE 142 asignado a la portadora f1 es señalado utilizando el canal indicador de formato de control físico (PCFICH) de señalización REL-8 y el conjunto CCE 144 asignado a la portadora f2 se señala utilizando un procedimiento de señalización alternativo. En ese caso, no se puede observar el UA Rel-8 por el conjunto CCE 144.

En otra implementación, el espacio CCE completo (que incluye conjuntos CCE 142 y 144) se señala utilizando la señalización Rel-8 para UA Rel-8 utilizando el PCFICH, y los conjuntos CCE 142 y 144 se señalizan como dos entidades para UA Rel-10 utilizando señalización Rel-10. Por ejemplo, la señalización RRC se puede utilizar para indicar conjuntos CCE 142 y 144. En ese caso, el UA Rel-8 puede extender el espacio PDCCH completo para un único otorgamiento, mientras que un único otorgamiento para UA Rel-10 se ubica en cualquier conjunto CCE 142 o conjunto CCE 144. En ambos casos, la solución puede ser transparente para el UA de Rel-8, porque el UA utiliza el mismo procedimiento de búsqueda PDCCH como se definió actualmente, y el dispositivo de acceso puede asegurar que se ubica un otorgamiento particular en el lugar adecuado para cada UA.

En algunos casos, puede ser difícil definir un espacio PDCCH suficientemente grande utilizando técnicas Rel-8 para acomodar la operación de múltiples portadoras. Por ejemplo, si se necesitan más de 3 símbolos de multiplexación de división de frecuencia ortogonal (OFDM) para cada PDCCH, puede ser difícil desfasar el canal de tráfico (PDSCH) del canal de control (PDCCH). Como tal, el sistema o una parte del sistema se pueden implementar en el dominio lógico, en

el que el conjunto CCE 142 se define como en Rel-8 y el conjunto CCE 144 utiliza un conjunto particular de recursos de radio, por ejemplo, un conjunto de bloques de recurso físico. Sin embargo, se puede requerir que el UA regula subtrama completa y por lo tanto elimine la ventaja de micro sueño de la estructura PDCCH existente.

La primera solución descrita no puede permitir el enlace entre la región 140 PDCCH y los subconjuntos 142 y 144 CCE para la portadora f1 y la portadora f2, y por lo tanto puede resultar en un mayor índice de bloqueo en comparación con un espacio PDCCH completamente común. Por lo tanto, puede ser deseable utilizar un conjunto común de CCE para hacer asignaciones en ambas portadoras f1 y f2 sin cambiar los formatos DCI Rel-8. Adicionalmente, puede ser difícil reservar el espacio de búsqueda para cada portador, especialmente a mayores niveles de agregación.

La señalización se puede implementar para instruir a cada UA cómo mapear un conjunto de CCE a una portadora particular. En algunos casos, la señalización de transmisión se puede utilizar para dividir la región PDCCH en grupos de CCE. Por ejemplo, con referencia de nuevo a la figura. 6, se puede utilizar la señalización de transmisión para indicar que el conjunto CCE 142 corresponde al CCE 0-17 y el conjunto CCE 144 corresponde al CCE 18-35.

Después que se configuran los conjuntos CCE, el dispositivo de acceso puede indicar cuales portadoras corresponden a qué conjunto CCE. Adicionalmente, el dispositivo de acceso puede indicar un índice de portadora dentro de cada conjunto CCE. Por ejemplo, en el que el conjunto CCE 142 se denomina como conjunto "0" CCE y se utiliza para tres portadoras (no como en la Figura 6) y el conjunto CCE 144 se denomina como un conjunto "1" CCE y se utiliza para una portadora, el ejemplo de señalización se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 1

Índice de portadora	Conjunto CCE	Índice de portadora dentro del conjunto CCE
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	1	0

En este caso, los mensajes de DCI se pueden modificar para indicar el índice de la portadora dentro del conjunto CCE, o una de las soluciones descritas adelante se puede utilizar para indicar la portadora.

5 Si solamente existe un conjunto CCE definido, como en la Figura 6, el índice de portadora dentro del conjunto CCE puede ser igual al índice de portadora, en cuyo caso puede ser no necesaria la señalización.

Solución 2

10 En otras implementaciones, el CCE se puede compartir entre múltiples portadoras de componente siempre que un primer candidato de mensaje de control DCI PDCCH para una primera portadora en un primer nivel de agregación particular no se sobrepone con un segundo candidato de mensaje de control PDCCH DCI para una segunda portadora en el mismo nivel de agregación. Con referencia a la Figura 7, las portadoras f1 y f2 a cada uno se les puede asignar recursos mediante cualquiera de los CCE (en este ejemplo, un total de 36 CCE enumerados 0-35) disponibles en la región 162 PDCCH de portadora f1. Para diferenciar las asignaciones CCE para la portadora f1 y la portadora f2, los candidatos 162 PDCCH para cada portadora sin anclaje en un nivel de agregación se cambian mediante un número de CCE asignados en la portadora de anclaje con relación a la posición de cada candidato PDCCH en la otra portadora.

20 En la Figura 7, los niveles de agregación y los espacios de búsqueda que pueden estar presentes dentro de la región 162 PDCCH para asignar mensajes de control DCI entre las portadoras f1 y f2 se ilustra, en el que los mensajes de control DCI para las portadoras f1 y f2 se puede distribuir a través de la región 162 PDCCH. En la Figura 7, los mensajes de control DCI para las portadoras f1 y f2 cada uno se les puede asignar uno o más de los CCE enumerados 0-35 (es decir, cualquiera de los CCE disponibles en la región 162 PDCCH). Para diferenciar las asignaciones para la portadora f1 y la portadora f2, los candidatos PDCCH para la portadora f2 se cambian con relación a la posición del CCE asignada a la portadora de anclaje (por ejemplo, portadora f1).

30 Por ejemplo, en la Figura 7, los candidatos PDCCH para el nivel 1 de agregación para la portadora f2 se cambian se cambian con relación a los candidatos PDCCH para la portadora f1 mediante el número de CCE asignado a la portadora de anclaje en el nivel 1 de agregación. En la Figura 7, seis CCE partiendo con el candidato 166 PDCCH se han asignado a la portadora de anclaje (portadora f1). El CCE 164 de partida para los candidatos PDCCH de portadora f2, por lo tanto, se cambian desde la misma posición de partida que aquellos en la portadora de anclaje mediante el número de CCE asignado a la portadora de anclaje, en este caso 6. Como tal, el punto de partida para el candidato 164 PDCCH es CCE 6 cambiado a la derecha.

35 Del mismo modo, con referencia aun a la Figura 7, existen seis candidatos de subconjunto CCE o PDCCH para AL2 y la portadora f1 que inicia con el candidato 168. Debido a que existen seis candidatos PDCCH en AL2, los primeros 170 de los seis candidatos PDCCH para la portadora f2 en AL2 se cambia por seis candidatos como se muestra.

40 Se puede repetir un proceso similar para especificar y emitir candidatos PDCCH asignados entre las portadoras en cada nivel de agregación. El algoritmo también se puede aplicar como portadoras adicionales se agregan al sistema. Los candidatos PDCCH para un tercer portador, por ejemplo, se cambiarían a la derecha por el número de candidatos PDCCH asignados a ambas portadoras f1 y f2. Del mismo modo, los candidatos PDCCH para la cuarta portadora se cambiaron a la derecha por el número de candidatos PDCCH asignados a las portadoras f1, f2 y f3.

50 Si el UA 10 encuentra un formato de mensaje de control DCI valido en un nivel de agregación particular, el UA 10 puede determinar a cuál portadora se asigna el otorgamiento con base en el CCE utilizado para transmitir el mensaje de DCI. Si el CCE utilizado para transmitir el mensaje DCI está dentro de aquellos asignados a una primera portadora, el otorgamiento es para los recursos en la primera portadora. Sin embargo, si se incluye el CCE se incluyen dentro del conjunto asignado a una segunda portadora, el otorgamiento es para los recursos en la segunda portadora y así sucesivamente.

55 En la Figura 7, para el nivel 4 de agregación y el nivel 8 de agregación, solamente se puede sobrepone una única portadora (por ejemplo, la portadora de anclaje) con el espacio de búsqueda común. Como tal, se requiere manejo especial de las regiones AL4 y AL8 del PDCCH 162. En el ejemplo mostrado en la figura, 7, aunque existen dos candidatos 165 y 167 para la portadora f2 en AL4, existen cero candidatos para f2 en AL8 porque los candidatos restantes se utilizan para el espacio de búsqueda específico UA o el espacio de búsqueda común en la portadora f1.

60 En otra realización, el UA recupera todos los mensajes de control DCI distribuidos en un primer nivel de agregación y determina la portadora asociado con cada mensaje de control con base en el número total de mensajes de control DCI en ese nivel de agregación asumiendo que los mensajes de control se distribuyen uniformemente entre las portadoras. Por ejemplo, si existen 6 mensajes de control DCI totales distribuidos en el nivel 1 de agregación y UA 10 sabe que existen dos portadoras que son servidos por el PDCCH, el UA puede

determinar que los primeros tres primeros mensajes de control asignan recursos en la portadora f1 y los segundos tres mensajes de control asignan recursos en la portadora f2. En otras palabras, el sistema se puede configurar para distribuir uniformemente los candidatos PDCCH entre las portadoras y también emitir los candidatos en el mismo orden que aquellos de las portadoras. En el caso de las tres portadoras, por ejemplo, la primera tercera parte de los mensajes de control asignarían recursos en la portadora f1, la segunda tercera parte de la portadora f2 y la tercera parte final en la portadora f3. Este proceso se puede repetir en todos los niveles de agregación para cualquier número de portadoras.

En algunos casos, puede ser difícil definir un espacio PDCCH suficientemente grande utilizando técnicas Rel-8 para acomodar múltiples operaciones de portador. Debido a que se puede buscar un espacio de búsqueda común entre Rel- 8 y Rel-10 del UE, el espacio de búsqueda se puede señalar utilizando la señalización Rel-8 tal como el PCFICH. Como resultado, el espacio de búsqueda se puede limitar a un total de 3 símbolos OFDM (o 4 símbolos OFDM para un ancho de banda de portadora de 1.4 MHz, aunque dicho ancho de banda angosto no se aplica probablemente a una agregación de portadoras).

En la Figura 7, los candidatos PDCCH para la portadora f2 se asignan luego a los candidatos PDCCH para la portadora f1. Este es un algoritmo de posicionamiento, y se debe entender que se puede utilizar cualquier algoritmo de posicionamiento. Por ejemplo, los candidatos PDCCH para la portadora f2 se pueden asignar pseudoaleatoriamente dentro del PDCCH, similar al proceso utilizado para los candidatos PDCCH para la portadora f1. En el caso de un candidato PDCCH para la portadora f1 se sobrepone con un candidato PDCCH para la portadora f2, se le debe dar prioridad a la portadora 1. Por ejemplo, en el caso de superposición, los candidatos PDCCH se pueden conocer en y UA 10 el dispositivo de acceso 12 para que correspondan a la portadora f1.

Solución 3

En otra implementación, para un nivel de agregación particular, el CCE de partida para los candidatos PDCCH asignados para cada portadora en cada nivel de agregación se cambian con base en el número de CCE en el siguiente nivel de agregación más pequeño. La Figura 8 ilustra el PDCCH 180 en el que, para cada nivel de agregación, los candidatos PDCCH para una portadora particular se pueden cambiar mediante un múltiplo del número de CCE en el siguiente nivel de agregación más pequeño. Por ejemplo, en un nivel de agregación y para dos portadoras, los mensajes de control DCI para la segunda portadora se pueden desfasar de los mensajes de control para la primera portadora mediante número de CCE igual al número de CCE que se agrega en cada candidato PDCCH en el siguiente nivel de agregación inferior. Observe que el desfase del nivel 1 de agregación es un único caso ya que no existe nivel de agregación menor de 1. En ese caso, el desfase para el nivel de agregación se puede fijar a cualquier entero (por ejemplo, se ilustra un desfase de 6 en la Figura 8).

Con referencia aun a la Figura 8 para un ejemplo específico, el CCE de partida para el candidato 184 PDCCH nivel 2 de agregación para la portadora f2 se cambia por uno CCE (igual al número de CCE agregado en el siguiente nivel de agregación más pequeño) con relación al candidato 182 PDCCH para la portadora f1. Del mismo modo, los candidatos 188 PDCCH para el nivel 4 de agregación para la portadora f2 se cambian por dos CCE (igual al número de CCE agregados en el siguiente nivel de agregación más pequeño) con relación a los candidatos 186 PDCCH para la portadora f1 y así sucesivamente.

Al cambiar los candidatos PDCCH por diferentes frecuencias en cualquier nivel de agregación dada por el número de CCE en cada candidato PDCCH en un menor nivel de agregación, el PDCCH en diferentes frecuencias en cada nivel de agregación no se sobrepondrá precisamente y por lo tanto los candidatos del subconjunto CCE son únicos.

En la presente memoria se debe apreciar que esta tercera solución se puede generalizar de tal manera que cualquier desfase que sea menor que el número Q de CCE que constituye un candidato PDCCH en el mismo nivel de agregación se puede utilizar. De manera más amplia, la restricción primaria en el desfase es que no es un entero múltiplo de Q. Por ejemplo, en el nivel AL4 de agregación en la Figura 8, el desfase mostrado es igual a dos CCE. Ese desfase se puede cambiar a un CCE o tres CCE (es decir, Q-1) para alcanzar un efecto similar. Del mismo modo, el desfase de cuatro CCE mostrado en la Figura 8 para AL8 puede estar en cualquier parte de un CCE a siete CCE (es decir, de nuevo Q-1 en el que Q es el número de CCE en cada candidato de subconjunto CCE AL8).

De manera más amplia, la restricción primaria del cambio de desfase puede ser que no es un entero múltiplo del número de CCE que constituye un candidato PDCCH en el mismo nivel de agregación en por lo menos algunas realizaciones.

Solución 4

Con referencia a la Figura 9, en aun otra realización, la portadora para un candidato PDCCH particular se puede

calcular por el índice CCE del candidato PDCCH. Por ejemplo, asumiendo que el número de portadoras configuradas es N, el índice de la portadora para un candidato PDCCH particular se puede determinar mediante la siguiente ecuación:

$$5 \quad \text{Índice de portadora} = (I_{\text{cce}}/L) \text{ MOD } N+1 \quad \text{Ec. (2)}$$

10 en el que I_{cce} es el índice del primer CCE en un candidato PDCCH específico y L es el nivel de agregación considerado actualmente. En la Figura 9, por ejemplo, el índice de portadora para el candidato de PDCCH 202 se puede determinar utilizando la Ec (2). El candidato de PDCCH 202 tiene un I_{cce} de 4, un nivel de agregación de 1. El PDCCH incluye 2 portadoras, de tal manera que la portadora para el candidato PDCCH 202 es igual a $(4/1) \text{ MOD } 2 + 1 = 4 \text{ MOD } 2 + 1 = 0 + 1 = 1$. Del mismo modo, el candidato de PDCCH 204 tiene un I_{cce} de 12 y un nivel de agregación de 4. De acuerdo con lo anterior, la portadora para el candidato de PDCCH 204 es igual a $(12/4) \text{ MOD } 2 + 1 = 3 \text{ MOD } 2 + 1 = 1 + 1 = 2$. De esta forma, la portadora asignada a cada candidato PDCCH en la Figura 9 se puede calcular mediante el UA. Como tal, en algunas implementaciones, el sistema actual interdigita los candidatos PDCCH para cada portadora en un nivel de agregación particular.

20 Para garantizar que un UA alcanza un índice de portadora único con la ecuación (2), es necesario aumentar el número de candidatos PDCCH como una función del número de portadoras configuradas como se muestra en la Figura 10. En la Figura 10 se proporciona una tabla que muestra los niveles de agregación para el espacio específico UA y el tamaño requerido mínimo para el espacio de búsqueda para cada nivel de agregación en el número de CCE. En el nivel 1 de agregación el espacio de búsqueda mínimo es N CCE en el que N es el número de portadoras. En el nivel 2 de agregación el espacio de búsqueda mínimo es $2 * N$ CCE. En el nivel 4 de agregación el espacio de búsqueda mínimo es $4 * N$ CCE, y en el nivel 8 de agregación el espacio de búsqueda mínimo es $8 * N$ CCE. Es decir, el tamaño del espacio de búsqueda mínimo se puede especificar como $AL * N$ CCE, en el que AL es el nivel de agregación (1, 2, 4 u 8) y N es el número de portadoras.

30 En otras realizaciones, en el caso de la agregación de portadoras, cuando un dispositivo de acceso se comunica con diversos UA, puede ocurrir bloqueo cuando todos los candidatos PDCCH asociados con uno de los UA (en uno o más de los niveles de agregación) se utiliza actualmente y ocurre un retardo en transmitir un otorgamiento a uno o más de las UA. Por esta razón, se ha reconocido que en el caso de la agregación de portadoras, en por lo menos algunos casos será útil para ser capaz de aumentar el tamaño del espacio de búsqueda CCE y el número de candidatos PDCCH en casos en el que el UA es capaz de decodificación cegada y el número incrementado de candidatos. Por ejemplo, en algunos casos, puede ser útil aumentar el tamaño del espacio de búsqueda CCE y el número de candidatos PDCCH como una función del número de portadoras configuradas. Una forma a modo de ejemplo para aumentar el tamaño de espacio de búsqueda y el número de candidatos PDCCH como una función del número de portadoras configuradas se ilustra en la Figura 17 en la que, por ejemplo, $\max(N, 6)$ significa el número máximo de portadoras y 6 se selecciona como el tamaño del espacio de búsqueda en CCE para el nivel 1 de agregación, $2 \times \max(N, 6)$ significa el máximo de dos veces el número de portadoras y 12 y así sucesivamente. De esta manera, por ejemplo, cuando el número de portadoras configuradas es 4, el espacio de búsqueda en CCE es 32 (por ejemplo, $8 \times \max(N, 2)$ en el que N es 4) y el número de candidatos PDCCH es 4 (por ejemplo, $\max(N, 2)$ en el que N es 4) de tal manera que habrá cuatro candidatos en el que cada candidato incluye 8 CCE.

45 Con el fin de recibir el DCI de enlace descendente y el DCI de enlace ascendente simultáneamente, el número de candidatos PDCCH se puede incrementar en dos veces el número de portadoras configuradas como se muestra en la Figura 18.

50 En otra realización, un mayor número de candidatos PDCCH se puede utilizar en lugar del número de candidatos PDCCH utilizado en el sistema Rel-8 LTE cuando la agregación de portadoras se configura independiente del número de portadoras configurado actual. La Figura 19 muestra un procedimiento a modo de ejemplo en el que M1, M2, M3 y M4 representan el número de candidatos PDCCH para los niveles 1, 2, 4 y 8 de agregación, respectivamente, y en el que M1, M2, M3 y M4 deben ser mayor que o igual al número de candidatos PDCCH utilizados en Rel-8 LTE. Estos valores se pueden señalar o predefinir en la especificación. En por lo menos algunas realizaciones se puede utilizar el mismo valor para M1, M2, M3 y M4 o se pueden utilizar diferentes valores. En la Figura 19 observe que cuando solo se configura una portadora, el tamaño de búsqueda y el número de candidatos PDCCH es idéntico al tamaño de espacio y números de tamaño y candidato en el sistema Rel-8. De esta manera, de nuevo en este caso, el número de portadoras configurado afecta al tamaño de espacio de búsqueda y el número de candidatos PDCCH.

60 Las Figuras 10, 17, 18 y 19 muestran diversas formas diferentes para extender el espacio de búsqueda específicos UE, pero las técnicas también pueden aplicar al espacio de búsqueda común si el PDCCH transmitido en el espacio de búsqueda común se transmite en una portadora diferente de la portadora sobre el cual se trasmite el PDSCH/PUSCH.

65 El número de portadoras para transmisión de PDSCH, y el número de portadoras para transmisión PUSCH

puede ser diferente dependiendo de la configuración eNB. En este caso, N puede ser el número mayor de portadoras.

5 En otra realización, con referencia a la Figura 20, un primer conjunto de tamaños de candidato PDCCH (A1, A2, A3 y A4) se puede utilizar para una única operación de portadora (N=1) y un segundo conjunto de tamaños (C1, C2, C3 y C4) de candidato PDCCH se pueden utilizar para la agregación de portadoras, en el que el segundo conjunto de tamaños (C1, C2, C3, C4) de candidato PDCCH se definen utilizando una función que incluye el primer conjunto de tamaños (A1, A2, A3, A4) candidato PDCCH y un parámetro (B1, B2, B3 y B4) de escala multiplicado por el número de portadoras (N) menos N. En por lo menos algunas realizaciones, el primer conjunto de tamaños de candidato PDCCH (es decir, A1, A2, A3, A4) es igual a aquellos utilizados en Rel-8 LTE.

15 Este esquema se puede generalizar adicionalmente de tal manera que un único conjunto de candidatos PDCCH se puede dedicar a un conjunto particular de portadoras de una manera no uniforme. Por ejemplo, para dos portadoras, una portadora puede estar asignado a 6 candidatos PDCCH y la otra portadora puede ser asignado a los 3 candidatos PDCCH. Alternativamente, se pueden emplear ecuaciones de tal manera que las ubicaciones de los candidatos PDCCH para un nivel de agregación particular son aleatorias para cada portador. Esto se puede implementar, por ejemplo, al agregar un campo de índice de portadora a las ecuaciones encontradas en 3GPP TS 36.213, v8.6.0, marzo 2009.

20 En algunos casos, dependiendo del tamaño del PDCCH, puede ser posible para los candidatos PDCCH colisionar para más de una portadora. En ese caso, el candidato PDCCH se puede asignar a una portadora particular, por ejemplo, la portadora con el índice de portadora más bajo (por ejemplo, la portadora de anclaje).

25 En algunos casos, el tamaño de espacio de búsqueda y el número de candidatos PDCCH aumentan con el número de portadoras hasta un determinado número de portadoras y luego mantiene un valor constante cuando se agregan más portadoras. Por ejemplo, para 1, 2, 3, 4, 5 portadoras respectivamente, considerando N=1, el número de candidatos PDCCH puede ser 6, 10, 14, 18, 18. En este caso, no se utilizan candidatos PDCCH adicionales en la transición entre 4 y 5 portadoras.

30 Las realizaciones anteriores del sistema actual se pueden implementar por separado o en combinación.

Solución 5

35 En algunas implementaciones del presente sistema, C-RNTI de la portadora de anclaje o el RNTI de cada UA se puede utilizar para determinar la asignación de candidatos PDCCH entre portadoras y el espacio de búsqueda específico UE. En los ejemplos siguientes, el espacio de búsqueda puede tener el mismo tamaño o expandirse con relación a Rel-8.

40 Se pueden asignar múltiples RNTI a un UA con un RNTI que se asigna para cada portador. Por ejemplo, para un sistema que utiliza dos portadoras, se asigna un UA a un primer RNTI asociado con una primera portadora y un segundo RNTI asociado con una segunda portadora. Si el dispositivo de acceso desea asignar recursos en la segunda portadora al primer UA, el dispositivo de acceso utiliza el segundo RNTI del UA cuando codifica el mensaje de control DCI. Del mismo modo, si el dispositivo de acceso desea asignar recursos a la primera portadora al UA, el dispositivo de acceso utiliza el primer RNTI del UA cuando codifica el mensaje de control DCI. Como tal, el UA puede determinar cuál portadora asigna servicios de mensaje de control al intentar decodificar el mensaje utilizando ambos RNTI. El número del RNTI que decodifica exitosamente el mensaje de control le dice al UA la portadora en la que el mensaje de control asigna recursos.

50 Por ejemplo, después de recibir un candidato PDCCH, cada UA puede intentar decodificación cegada del candidato. Después de bloquear la decodificación, la aleatorización de CRC de los candidatos PDCCH se compara contra todos los valores RNTI asignados del UA. Si se puede utilizar uno de los RNTI para desaleatorizar exitosamente el candidato PDCCH, el RNTI utilizado para realizar la decodificación identifica una portadora particular asociado con el mensaje de control DCI del candidato PDCCH. Alternativamente, se pueden utilizar diferentes máscaras CRC para cada portadora para alcanzar una funcionalidad similar.

55 En otra implementación, los símbolos de modulación de los Grupos de Elementos de Recursos (REG) dentro de un candidato PDCCH se rotan (o de otra forma han variado su orden) como una indicación de cuya portadora el candidato PDCCH asigna recursos. Por ejemplo, después de generar las relaciones de probabilidad LOG (LLR) para un candidato PDCCH, un UA intenta decodificación cegada del candidato PDCCH utilizando un enfoque estándar (una configuración estándar de los REG).

60 Si la decodificación es exitosa, se asigna el candidato PDCCH a la portadora f1. Si la decodificación falla, el UA se configura para aleatorizar los LLR (que corresponden a símbolos de modulación) de los REG en orden alterno de acuerdo con un algoritmo predeterminado y un intento de nuevo de decodificación ciega. Si la decodificación ciega utiliza el primer orden alterno funciona, se asigna el candidato PDCCH a la portadora f2. El algoritmo de

aleatorización se puede implementar una segunda, tercera o cuarta vez, por ejemplo, para identificar terceros, cuartos y quinto portadoras. En este ejemplo, el orden estándar y cualquier ordenamiento alterno predefinido para los LLR corresponde a diferentes portadoras. En algunos casos, se pueden definir dos o más configuraciones de orden diferente a los REG, permitiendo al ordenamiento REG indicar la asignación de un candidato PDCCH a uno de dos o más portadoras.

Como un ejemplo, las Figuras 11a-11c ilustran reordenamiento REG, en el que el ordenamiento REG se puede utilizar para distinguir entre portadoras asociadas con un candidato PDCCH. La Figura 11a ilustra REG que se pueden definir para el nivel 1 de agregación. La Figura 11b ilustra un orden a modo de ejemplo de los REG de la Figura 11a para identificar la portadora f1. La Figura 11c ilustra un orden a modo de ejemplo de los REG de la Figura 11a para identificar la portadora f2. En un nivel de agregación 1, se pueden utilizar nueve REG (como se muestra en la Figura 11a) para construir un CEE que luego puede decodificado cegado para determinar si se presenta un mensaje de control DCI válido. Se utiliza un primer ordenamiento REG para la portadora f1. Si la decodificación ciega del candidato PDCCH es exitosa utilizando el ordenamiento de la Figura 11b, el UA 10 determina que el candidato PDCCH es asignado a la portadora f1. Sin embargo, si falla la decodificación cegada, los REG se pueden reordenar de acuerdo con la Figura 11c y se puede intentar una segunda decodificación cegada por el UA. Si la decodificación cegada es exitosa, el UA 10 determina que el candidato PDCCH es asignado a la portadora f2. Si, sin embargo, si la decodificación cegada tampoco es exitosa, el UA 10 puede determinar que el candidato PDCCH es válido (por ejemplo, asignado a otro UA), o se asigna a otra portadora.

En las Figuras 11b y 11c, se muestra una reversión del REG individual para distinguir candidatos PDCCH asignados a la portadora f2 de aquellos asignados a la portadora f1. En otras implementaciones, sin embargo, se pueden implementar otros algoritmos de reordenamiento. En otro ejemplo, los elementos de recursos individuales o símbolos de modulación dentro de cada REG se reordenan para señalar implícitamente una portadora diferente. Por ejemplo, la posición de un número específico o combinación de números dentro del REG puede indicar a la portadora.

Alternativamente, para niveles de agregación mayores que el nivel 1 de agregación, el ordenamiento de los CCE que pueden constituir un candidato PDCCH potencial pueden variar con su ordenamiento que indican la portadora al que se asigna al candidato PDCCH. Un ejemplo de dicho enfoque se muestra en la Figura 12. La Figura 12 muestra un ejemplo de construcción de candidatos PDCCH para cada uno de las portadoras f1 y f2 en los niveles de agregación 2, 4 y 8.

Para cada candidato PDCCH potencial, la decodificación cegada en el CCE agregado en el ordenamiento especificado actualmente (por ejemplo, de acuerdo con la especificación LTE) se intenta primero. Si la decodificación cegada es exitosa, puede indicar que el candidato PDCCH es asignado a la portadora f1. Si la decodificación cegada falla, entonces el CCE se reordena (la Figura 12 ilustra una rotación del CCE por la mitad de la cantidad del nivel de agregación actual, pero también son posibles otros reordenamientos CCE) y se realiza una segunda decodificación cegada. Si esta decodificación cegada es exitosa, puede indicar que el candidato PDCCH se asigna a la portadora f2. Este procedimiento puede no funcionar para el nivel AL1 de agregación, porque este enfoque requiere que se utilizan múltiples CCE para construir un candidato PDCCH.

De esta manera, en la Figura 12, en AL2 y la portadora f1, se procesan los CCE 0 y 1 en el orden convencional 0 seguido por 1. Si la decodificación es exitosa, el mensaje DCI corresponde a la portadora f1. El UA 10 también intenta decodificar el CCE en el orden 1 inverso seguido por 0 cuando los resultados de decodificación son exitosos en un mensaje DCI que corresponde a la portadora f2. El UA 10 también intenta decodificar el CCE 0, 1, 2 y 3 en el orden convencional para la portadora f1 y en el orden 2, 3, 0, 1 para la portadora f2 en el nivel AL4 y CCE 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 en el orden convencional para la portadora f1 y en el orden 4, 5, 6, 7, 0, 1, 2 y 3 para la portadora f2 en el nivel AL8.

Finalmente, se puede utilizar un bit reservado en un formato DCI existente de la DCI o la definición de uno o más campos de formato DCI existentes se pueden cambiar para permitir al mensaje de control DCI indicar explícitamente a qué portadora corresponde el otorgamiento.

El sistema actual proporciona una estructura de control multiportadora, en el que el PDCCH en una portadora puede incluir candidatos PDCCH que asignan recursos entre dos o más portadoras. En una implementación, el sistema actual no requiere modificaciones a los formatos de mensaje de control DCI Rel-8 existentes y no cambia las longitudes de los formatos DCI Rel-8 existentes.

En el futuro, en el LTE-a por ejemplo, además de los formatos DCI existentes, se pueden proponer nuevos formatos DCI para respaldar nuevas características (por ejemplo, MIMO 8x8 y CoMP). Como tal, se pueden agregar bits explícitos dentro de cualesquiera nuevos formatos DCI para señalar las portadoras. Incluso, puede ser beneficioso implementar la asignación de portadoras PDCCH implícita como se describe en el sistema actual. Primero, modos Rel-8 tal como la diversidad de transmisión y el SM de circuito abierto pueden aun ser considerado como modo de continuación de explotación o modo de transmisión para un UA de alta movilidad en

un sistema de LTE-A. De acuerdo con lo anterior, un formato DCI Rel-8 correspondiente tal como el formato 1A puede aún ser utilizado en dicho sistema. En segundo lugar, si los bits explícitos para identificar una portadora se definen en nuevos formatos DCI, es decir 3 bits, luego cualesquiera de dichos bits pueden necesitar siempre ser transmitidos, y pueden frecuentemente ser desperdiciados cuando solamente se agregan portadoras, o no hay agregación de portadoras. En ese caso, si los bits explícitos varían, es decir 03 bits, entonces dicha implementación puede aumentar la decodificación cegada. En contraste, si el número de cualquiera de dichos bits explícitos se especifica semiestáticamente para despliegue de agregación de diferente portador, entonces los números de las variaciones de los formatos DCI pueden aumentar sustancialmente.

5

10

15

20

La Figura 13 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una realización de UA 10. El UA 10 que puede funcionar para implementar aspectos de la divulgación, pero la divulgación no se debe limitar a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UA 10 puede tomar diversas formas, que incluyen un auricular inalámbrico, un buscapersonas, un asistente personal digital (PDA), un ordenador portátil, un ordenador tipo tableta. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o todas de estas funciones. En algunas realizaciones de la divulgación, el UA 10 no es un dispositivo informático de propósito general tipo ordenador portátil, sino por el contrario es un dispositivo de comunicación de propósito especial tal como un teléfono móvil, un auricular inalámbrico, un buscapersonas, un PDA, o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. El UA 10 también puede ser un dispositivo, que incluye un dispositivo, o está incluido en un dispositivo que tiene capacidades similares pero que se puede transportar, tal como un ordenador de escritorio, un decodificador o un nodo de red. El UA 10 puede soportar actividades especializadas tal como juegos, control de inventarios, control de trabajo, y/o funciones de gestión de tareas, entre otros.

25

30

El UA 10 incluye una pantalla 702. El UA 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otra entrada de teclas denominada en general como 704 para entrada por un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico, completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras de alfabeto asociadas con un teclado de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla escape o salida, una bola de seguimiento y otras teclas funcionales o de navegación, que se pueden oprimir hacia adentro para proporcionar función de entrada adicional. El UA 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controles para que el usuario active, y/o cursores u otros indicadores para que el usuario dirija.

35

El UA 10 puede aceptar adicionalmente entrada de datos desde el usuario, incluyendo números para marcar o diversos valores de parámetros para configurar la operación del UA 10. El UA 10 puede ejecutar adicionalmente una o más aplicaciones de software o firmware en respuesta a los comandos de usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UA 10 para realizar diversas funciones personalizadas en respuesta a la interacción del usuario. Adicionalmente, el UA 10 se puede programar y/o configurado inalámbricamente, por ejemplo, desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico o un UA 10 par.

40

45

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UA 10 está un explorador de red, que permite a la pantalla 702 mostrar una página de red. La página de red se puede obtener a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre celular, un UA 10 par, o cualesquiera otras redes de comunicaciones inalámbricas o sistema 700. La red 700 se acopla a una red 708 cableada, tal como Internet. A través del enlace inalámbrica y la red cableada, el UA 10 tiene acceso a información en varios servidores, tal como un servidor 710. El servidor 710 puede proporcionar contenido que se puede mostrar en la pantalla 702. Alternativamente, el UA 10 puede acceder a la red 700 a través de un UA 10 par que actúa como un intermediario, en un tipo de relé o tipo de conexión de salto.

50

55

60

La Figura 14 muestra un diagrama de bloque del UA 10. Aunque se describe una variedad de componentes conocidos del UA 110, en una realización se puede incluir una lista de componentes y/o componentes adicionales no listados en el UA 10. El UA 10 incluye un procesador 802 de señal digital (DSP) y una memoria 804. Como se muestra, el UA 10 puede incluir adicionalmente una antena y una unidad 806 de extremo delantero, un transceptor 808 de frecuencia de radio (RF), una unidad 810 de procesamiento de base de banda análoga, un micrófono 812, un altavoz 814 de auricular, un puerto 816 de auricular, una interfaz 818 de entrada/salida, una tarjeta 820 de memoria extraíble, un puerto 822 de bus serie universal (USB), un subsistema 824 de comunicación inalámbricas de rango corto, una alerta 826, un teclado 828, una pantalla de cristal líquido (LCD), que puede incluir una superficie 830 sensible al tacto, un controlador 832 LCD, cámara 834 de dispositivo acoplado a carga (CCD), un controlador 836 y un sensor 838 de sistema de posicionamiento global (GPS). En una realización, el UA 10 puede incluir otro tipo de pantalla que no proporciona una pantalla táctil. En una realización, el DSP 802 se puede comunicar directamente con la memoria 804 sin pasar a través de la interfaz 818 de entrada/salida.

65

El DSP 802 o alguna otra forma de controlador o unidad de procesamiento central funciona para controlar los diversos componentes del UA 10 de acuerdo con el firmware o software incorporado almacenado en la memoria 804 o almacenado en la memoria contenida dentro del DSP 802 propiamente dicho. En adición al firmware o software incorporado, el DSP 802 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 804 o

disponibles a través del medio portador de información tal como el medio de almacenamiento de datos portátil similar a la tarjeta 820 de memoria extraíble o a través de comunicaciones de red cableadas o inalámbrica. La aplicación de software puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por máquina que configuran el DSP 802 para proporcionar la funcionalidad deseada, u otro software de aplicación que pueden ser instrucciones de software de alto nivel que se van a procesar por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 802.

La unidad 806 de extremo delantera y la antena se pueden proporcionar para convertirse entre señales inalámbricas y señales eléctricas, habilitando el UA 10 para enviar y recibir información desde una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbricas disponibles o desde un UA 10 par. En una realización, la unidad 806 de extremo delantera y la antena pueden incluir múltiples antenas para soportar formación de haces y/u operaciones de múltiple entrada y múltiple salida (MIMO). Como lo conocen aquellos expertos en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial que se puede utilizar para superar condiciones de canal difíciles y/o aumentar el rendimiento del canal. La unidad 806 de extremo delantero y antena puede incluir componentes de emparejamiento de impedancias y/o sintonización de antena, amplificadores de potencia RF, y/o amplificadores de ruido.

El transceptor 808 RF proporciona cambios de frecuencia, conversión de señales RF recibidas a base banda y conversión de señales de transmisión banda base a RF. Se entiende en algunas descripciones que un transmisor de radio o transceptor RF incluye otra funcionalidad de procesamiento de señal tal como modulación/demodulación, codificación/decodificación, intercalación/desintercalación, expansión/estrechamiento, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) / transformada de Fourier rápida (FFT), adición/remoción de prefijo cíclico y/u otras funciones de procesamiento de señales. Por motivos de claridad, la descripción en la presente memoria separa la descripción de y asigna conceptualmente que el procesamiento de señal a la unidad 810 de procesamiento de base banda análoga y/o el DSP 802 u otra unidad de procesamiento central. En algunas realizaciones, el transceptor 808 RF, partes del extremo 806 delantero y la antena, y la unidad 810 de procesamiento de base banda análoga se pueden combinar en uno o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC).

La unidad 810 de procesamiento de base banda análoga puede proporcionar diversos procesamientos análogos de entradas y salidas, por ejemplo para procesamiento análogo de entradas de micrófono 812 y el auricular 816 y salidas al auricular 814 y auricular 816. Para ese fin, la unidad 810 de procesamiento de base banda análoga puede tener puertos para conectar el micrófono 812 incorporado y el altavoz 814 del auricular que permiten que se utilice el UA 10 como un teléfono celular. La unidad 810 de procesamiento de banda base análoga puede incluir adicionalmente un puerto para conectar un auricular u micrófono manos libres y configuración de altavoz. La unidad 810 de procesamiento de base banda análoga puede proporcionar conversión digital a análoga en una dirección de señal y conversión análogo a digital en la dirección de señal opuesta. En algunas realizaciones, se puede proporcionar por lo menos algo de la funcionalidad de la unidad 810 de procesamiento de base banda analógica mediante componentes de procesamiento digital, por ejemplo, mediante el DSP 802 o mediante otras unidades de procesamiento central.

El DSP 802 puede realizar modulación/demodulación, codificación/decodificación, intercalación/desintercalación, extensión/estrechamiento, transformación de Fourier rápido inverso (IFFT) /transformación de Fourier rápida (FFT), adición/eliminación de prefijo cíclico y otras funciones procesamiento de señal asociadas con las comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de códigos (CDMA), para una función de transmisor el DSP 802 puede realizar modulación, codificación, intercalación y extensión y para una función receptora el DSP 802 puede realizar estrechamiento, desintercalación, decodificación y demodulación. En otra realización, por ejemplo, en una aplicación tecnología de acceso de multiplex por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), para la función de transmisor el DSP 802 puede realizar modulación, codificación, intercalación, transformación Fourier rápida inversa y adición de prefijos cíclico, y para una función de receptor el DSP 802 puede realizar remoción de prefijos cíclicos, transformación Fourier rápida, desintercalación, decodificación y demodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, aun otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal se pueden realizar por el DSP 802.

El DSP 802 puede comunicarse con una red inalámbrica a través de la unidad 810 de procesamiento de base banda analógica. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad Internet, habilitar un usuario para obtener acceso a contenidos en el Internet y enviar y recibir mensajes de texto o correo electrónico. La interfaz 818 de entrada/salida interconecta el DSP 802 y diversas memorias a interfaces. La memoria 804 y la tarjeta 820 de memoria removible pueden proporcionar software y datos para configurar la operación del DSP 802. Entre las interfaces pueden estar la interfaz 822 USB y el subsistema 824 de comunicaciones inalámbrica de rango corto. La interfaz 822 USB se puede utilizar para cargar el UA 10 y también puede habilitar el UA 10 para que funciona como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal u otro sistema de ordenador. El subsistema 824 de comunicaciones inalámbrica de rango corto puede incluir un puerto infrarrojo, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica compatible 802.11

IEEE o cualquier otro subsistema de comunicaciones inalámbricas de rango corto, que pueden habilitar el UA 10 para comunicarse inalámbricamente con otros dispositivos móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

5 La interfaz 818 de entrada/salida puede conectar adicionalmente el DSP 802 al 826 de alerta que, cuando se activan, provocan que UA 10 proporcione un aviso al usuario, por ejemplo, al timbrar, reproducir una melodía o vibrar. La alerta 826 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquiera de diversos eventos tal como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto y un recordatorio de cita mediante vibración silenciosa, o al reproducir una melodía preasignada específica para una persona que llama particular.

10 El teclado 828 se acopla al DSP 802 a través de la interfaz 818 para proporcionar un mecanismo para que el usuario haga selecciones, ingrese información y de otra forma proporcione entrada al UA 10. El teclado 828 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras de alfabeto asociada con un teclado de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla salida o escape, una bola de seguimiento y otras teclas funcionales o de navegación, que se pueden oprimir hacia adentro para proporcionar función de entrada adicional. Otro mecanismo de entrada puede el LCD 830, que puede incluir capacidad de pantalla táctil y también visualización de texto y/o gráficos al usuario. El controlador 832 LCD acopla al DSP 802 al LCD 830.

20 La cámara CCD 834, si se equipa, habilita el UA 10 para tomar imágenes digitales. El DSP 802 se comunica con la cámara CCD 834 a través del controlador 836 de cámara. En otra realización, una cámara que funciona de acuerdo con una tecnología diferente a las cámaras de dispositivo Acoplados de Carga se puede emplear. El sensor 838 GPS se acopla al DSP 802 para decodificar señales de sistemas de posicionamiento global, habilitando por lo tanto el UA 10 para determinar su posición. También se pueden incluir otros diversos periféricos para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, recepción de radio y televisión.

25 La Figura 15 ilustra un entorno 902 de software que se puede implementar mediante el DSP 802. El DSP 802 ejecuta controladores 904 de sistema operativo que proporcionan una plataforma desde la cual funciona el resto del software. Los controladores 904 del sistema operativo controlan el hardware UA con interfaces estandarizadas que son accesibles para el software de aplicación. Los controladores 904 del sistema operativo incluyen servicios de gestión de aplicación (AMS) 906 que transfieren el control entre las aplicaciones que se ejecutan en el UA 10. También se muestra en la Figura 15 una aplicación 908 de explorador de red, una aplicación 910 de reproductor de medios y los subprogramas 912 Java. La aplicación 908 de explorador de red configura el UA 10 para que funcione como un explorador de red, permitiendo que un usuario ingrese información en forma de enlaces seleccionados para recuperar y ver páginas de red. La aplicación 910 de reproductor de medios configura el UA 10 para recuperar y reproducir medios de audio o audiovisuales. Los subprogramas 912 de Java configuran el UA 10 para proporcionar juegos, utilidades y otra funcionalidad. Un componente 914 puede proporcionar la funcionalidad descrita en la presente memoria.

40 El UA 10, el dispositivo 120 de acceso y otros componentes descritos anteriormente pueden incluir un componente de procesamiento que es capaz de ejecutar instrucciones relacionadas con las acciones descritas anteriormente. La Figura 16 ilustra un ejemplo de un sistema 1000 que incluye un componente 1010 de procesamiento adecuado para implementar una o más de las realizaciones divulgadas en la presente memoria. Adicionalmente al procesador 1010, que se puede denominar como una unidad de procesamiento central (CPU o DSP), el sistema 1000 puede incluir dispositivos 1020 de conectividad de red, memoria 1030 de acceso aleatorio (RAM), memoria 1040 de solo lectura (ROM), almacenamiento 1050 secundario y dispositivos 1060 de entrada/salida (I/O). En algunos casos, algunos de estos componentes pueden no estar presentes o se pueden combinar en diversas combinaciones con otros o con otros componentes no mostrados. Estos componentes se pueden ubicar en una entidad física individual o en más de una entidad física. Cualesquier acciones descritas en la presente memoria pueden ser tomadas por el procesador 1010 que puede ser tomado por el procesador 1010 solo o por el procesador 1010 en conjunto con uno o más componentes mostrados o no mostrados en los dibujos.

55 El procesador 1010 ejecuta instrucciones, códigos, programas de ordenador o secuencias de comandos que pueden tener acceso desde dispositivos 1020 de conectividad de red, RAM 1030, ROM 1040 o almacenamiento 1050 secundario (que puede incluir diversos sistemas basados en disco tal como disco duro, disquete o discos óptico). Aunque solo se muestra un procesador 1010, se pueden presentar múltiples procesadores. De esta manera, aunque se pueden discutir instrucciones que se ejecutan por un procesador, las instrucciones se pueden ejecutar simultáneamente, en serie, o de forma mediante uno o múltiples procesadores. El procesador 1010 se puede implementar como uno o más chips CPU.

60 Los dispositivos 1020 de conectividad de red pueden tomar la forma de módems, bancos de modem, dispositivos Ethernet, dispositivos de interfaz de bus de serie universal (USB), interfaces seriales, dispositivos de anillo token, dispositivos de interfaz de datos distribuidos (FDDI), dispositivos de red de área local inalámbrico (WLAN), dispositivos transceptores de radio tal como dispositivo de acceso múltiple de división de códigos (CDMA), sistemas globales para dispositivos transceptores de radio de comunicaciones móviles (GSM), dispositivos de

acceso de microondas de interoperatividad a nivel mundial (WiMAX), y/u otros dispositivos bien conocidos para conectarse a las redes. Estos dispositivos 1020 de conectividad de red pueden permitir que el procesador 1010 se comunique con Internet o una o más redes de telecomunicaciones u otras redes para las que el procesador 1010 puede recibir información o para las que el procesador 1010 puede generar información.

5 Los dispositivos 1020 de conectividad de red también pueden incluir uno o más componentes 1025 transceptores capaces de transmitir y/o recibir datos inalámbricamente en la forma de ondas electromagnéticas, tal como señales de frecuencia de radio o señales de frecuencia de microondas. Alternativamente, los datos se pueden propagar en o sobre la superficie de conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guía ondas, en medios
10 ópticos tal como fibra óptica o en otros medios. El componente 1025 transceptor puede incluir unidades separadas de recepción y transmisión o un único transceptor. La información transmitida o recibida por el transceptor 1025 puede incluir datos que se han procesado por el procesador 1010 o instrucciones que se tienen que ejecutar por el procesador 1010. Dicha información puede ser recibida de y generada hacia una red en la forma de, por ejemplo, una señal de base banda de datos de ordenador o señal incorporada en una onda portadora. Los datos se pueden ordenar de acuerdo con diferentes secuencias según sea deseable ya sea para
15 procesamiento o generación de datos o transmisión o recepción de datos. La señal de base banda, la señal incorporada en la onda portadora, u otros tipos de señales utilizadas actualmente o desarrolladas posteriormente se pueden denominar como el medio de transmisión y se pueden generar de acuerdo con diversos procedimientos bien conocidos por el experto en la técnica.

20 La RAM 1030 se puede utilizar para almacenar datos volátiles y quizás almacenar instrucciones que sean ejecutadas por el procesador 1010. La ROM 1040 es un dispositivo de memoria no volátil que normalmente tiene una capacidad de memoria más pequeña que la capacidad de memoria del almacenamiento 1050 secundario. La ROM 1040 se puede utilizar para almacenar instrucciones y quizás datos que se lean durante la ejecución de las
25 instrucciones. El acceso a ambos RAM 1030 y ROM 1040 es normalmente más rápido que para el almacenamiento 1050 secundario. El almacenamiento 1050 secundario está normalmente comprendido de una o más unidades de disco o unidades de cinta y se puede utilizar para almacenamiento de datos no volátil o como un dispositivo de almacenamientos de datos de flujo si la RAM 1030 no es suficientemente grande para contener todos los datos de trabajo. El almacenamiento 1050 secundario se puede utilizar para almacenar programas que
30 se cargan en la RAM 1030 cuando dichos programas se seleccionan para ejecución.

Los dispositivos I/O 1060 pueden incluir pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas táctiles, teclados, paneles, conmutadores, discos de marcación, ratones, bolas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjeta, lectores de cintas de papel, impresoras, monitores de video, u otros dispositivos de entrada/salida bien
35 conocidos. También, el transceptor 1025 se puede considerar que es un componente de los dispositivos 1060 I/O en lugar de o además de ser un componente de los dispositivos 1020 de conectividad de red. Algunos o todos los dispositivos 1060 I/O pueden ser substancialmente similares a diversos componentes descritos en los dibujos previamente divulgados del UA 10, tal como la pantalla 702 y la entrada 704.

40 Las siguientes especificaciones técnicas (TS) del Proyecto de Asociación de 3a Generación (3GPP) se proporcionan por referencia: TS 36.321, TS 36.331 y TS 36.300, TS 36.211, TS 36.212 y TS 36.213.

Aunque se han proporcionado diversas realizaciones en la presente divulgación, se debe entender que los procedimientos y sistemas divulgados se pueden incorporar en muchas otras formas específicas sin apartarse
45 del espíritu o ámbito de la presente divulgación. Los ejemplos actuales se tienen que considerar como de ilustración y no son restrictivos, y la intención no es limitarse a los detalles proporcionados en la presente memoria. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema o se pueden omitir determinadas características, o no implementar.

50 También, las técnicas, sistemas, subsistemas y procedimientos descritos e ilustrados en las diversas realizaciones como discretos o separados se pueden combinar o integrar con otros sistemas, módulos, técnicas o procedimientos sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Otros elementos mostrados o discutidos como acoplados o acoplados directamente o que se comunican entre sí se pueden acoplar indirectamente o comunicarse a través de alguna interfaz, dispositivo, o componente intermedio, ya sea eléctricamente,
55 mecánicamente, o de otra forma. Otros ejemplos de cambios, sustituciones, y alteraciones son discernibles para aquellos expertos en la técnica y se pueden elaborar sin apartarse del ámbito divulgado en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para procesar un canal de control en un agente de usuario (10) para identificar al menos uno de un recurso de enlace ascendente y de enlace descendente asignado por un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora (30) en el que los otorgamientos de recursos se especifican por medio de subconjuntos de elementos de canal de control, en el que cada subconjunto de elementos de canal de control es un candidato de canal de control, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

10 asociar un primer subconjunto (142) de candidatos de canal de control en una primera portadora (f1) con la primera portadora, en el que el primer subconjunto asociado con la primera portadora incluye candidatos de primera portadora;

 asociar un segundo subconjunto (144) de candidatos de canal de control en una primera portadora con una segunda portadora (f2), en el que el segundo subconjunto asociado con la segunda portadora incluye candidatos de segunda portadora, en el que las ubicaciones de los elementos de canal de control correspondientes a candidatos de canal de control de primera portadora y de los elementos de canal de control correspondientes a candidatos de canal de control de segunda portadora en cada nivel de agregación se entrelazan entre sí;

15 recibir un candidato de canal de control en la primera portadora; y

20 intentar decodificar el candidato de canal de control recibido para identificar un otorgamiento de recursos para la segunda portadora.
- 25 2. El procedimiento según la reivindicación 1, que además incluye las etapas de, cuando el candidato de canal de control recibido se decodifica con éxito y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, asociar el otorgamiento de recursos decodificados con la segunda portadora.
- 30 3. El procedimiento según la reivindicación 1, que además incluye las etapas de, cuando el candidato de canal de control recibido se decodifica con éxito y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de primera portadora, asociar el otorgamiento de recursos decodificados con la primera portadora y, cuando el candidato de canal de control recibido se decodifica con éxito y el candidato de canal de control decodificado es un candidato de segunda portadora, asociar el otorgamiento de recursos decodificados con la segunda portadora.
- 35 4. El procedimiento según la reivindicación 3, que además incluye la etapa de usar el otorgamiento de recursos decodificados para asignar recursos a una de la primera y segunda portadoras asociada con el candidato de canal de control decodificado con éxito.
- 40 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los elementos de canal de control correspondientes a los candidatos de canal de control incluyen una pluralidad, y en el que el primer subconjunto de candidatos de canal de control está en una primera porción de la pluralidad y un segundo subconjunto de los candidatos de canal de control está en una segunda porción de la pluralidad.
- 45 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que además incluye la etapa de, cuando un candidato de canal de control decodificado con éxito se asocia comúnmente con cada uno del primer y segundo subconjuntos de candidatos de canal de control, asociar el candidato de canal de control decodificado con éxito con la primera portadora.
- 50 7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que hay niveles de agregación primero (AL1), segundo (AL2), cuarto (AL4) y octavo (AL8) de candidatos de subconjuntos de elementos de canal de control.
8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que los niveles de agregación primero (AL1), segundo (AL2), cuarto (AL4) y octavo (AL8) de candidatos de subconjuntos de elementos de canal de control incluyen uno, dos, cuatro y ocho elementos de canal de control consecutivos, respectivamente.
- 55 9. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que los niveles de agregación primero (AL1), segundo (AL2), cuarto (AL4) y octavo (AL8) de candidatos de subconjuntos de elementos de canal de control incluyen seis, doce, ocho y dieciséis elementos de canal de control, respectivamente.
- 60 10. El procedimiento según la reivindicación 7 o la reivindicación 9, en el que los niveles de agregación primero (AL1), segundo (AL2), cuarto (AL4) y octavo (AL8) tienen seis, seis, dos y dos candidatos de canal de control, respectivamente.
- 65 11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el canal de control es un Canal de Control de Enlace Descendente Físico.

12. Un medio legible por ordenador que comprende un programa de computadora que, cuando es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador realice el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 5 13. Un aparato para procesar un canal de control en un agente de usuario para identificar al menos uno de un recurso de enlace ascendente y de enlace descendente asignado por un otorgamiento de recursos dentro de un sistema de comunicación multiportadora (30) en el que los otorgamientos de recursos se especifican por medio de candidatos de subconjuntos de elementos de canal de control, comprendiendo el aparato:
- 10 un procesador (1010) configurado para ejecutar un programa para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

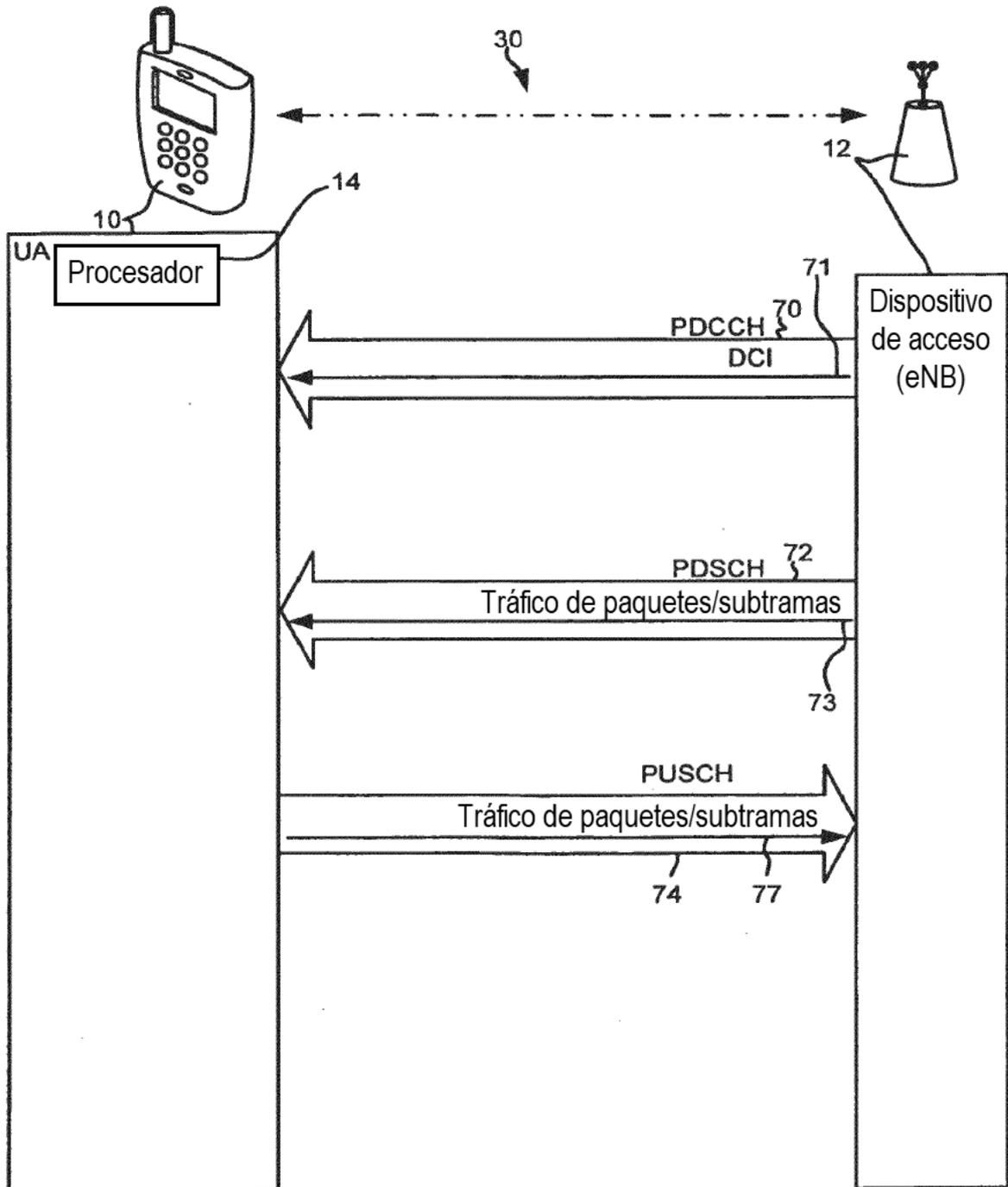


Fig. 1

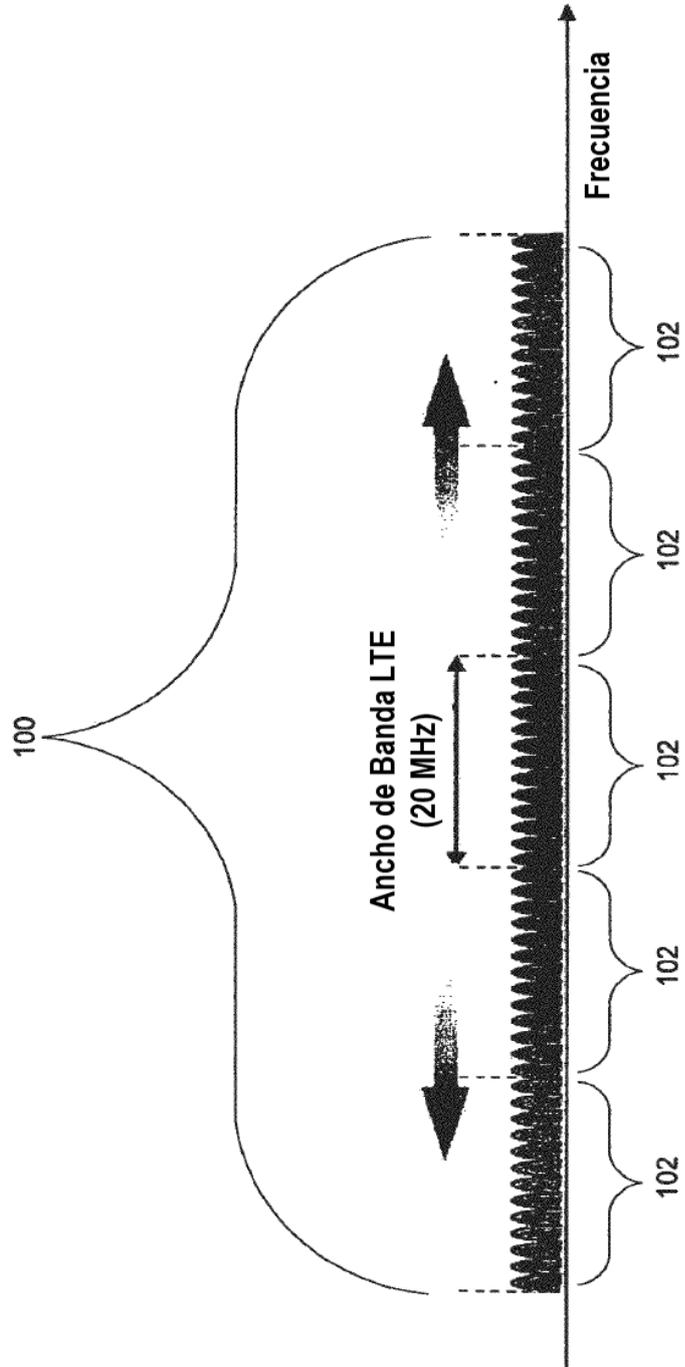


Fig. 2

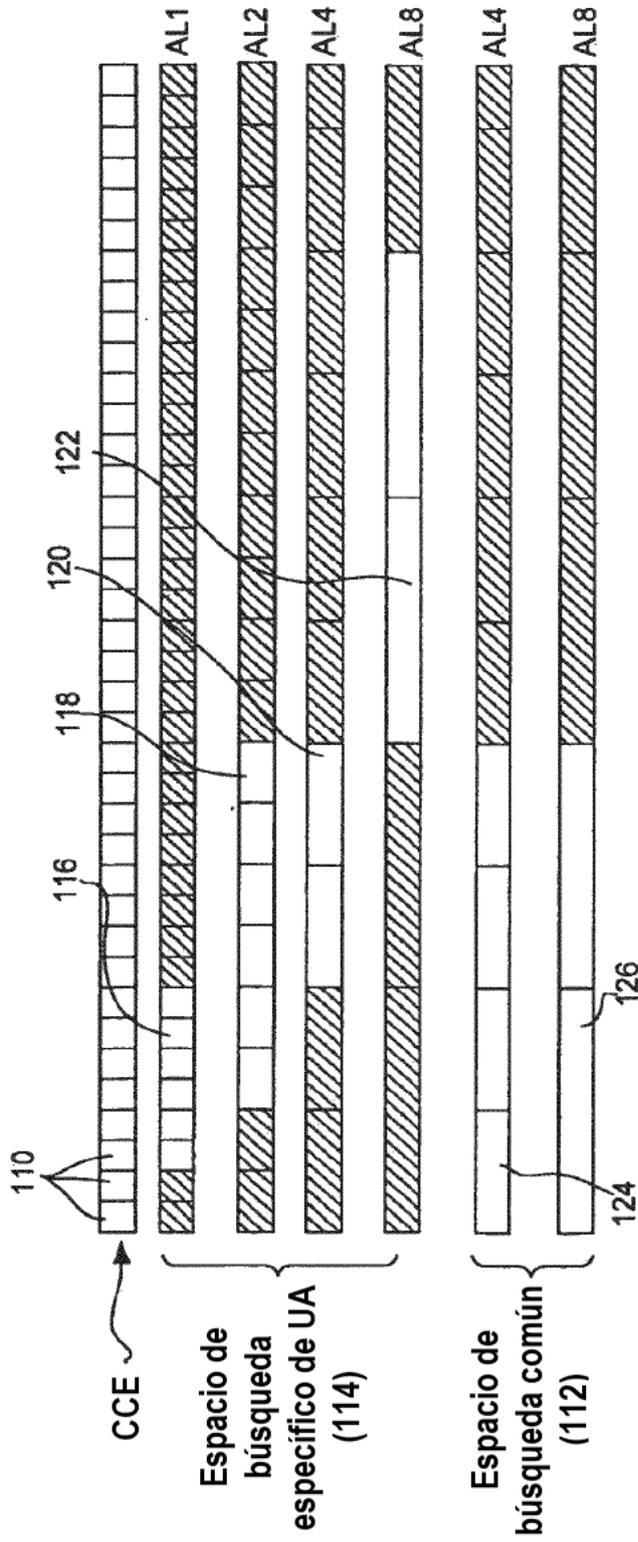
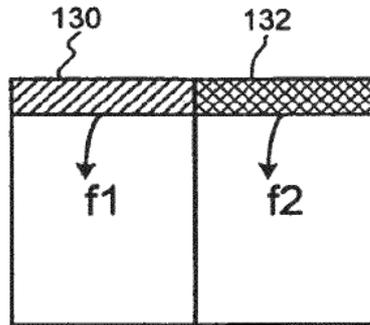


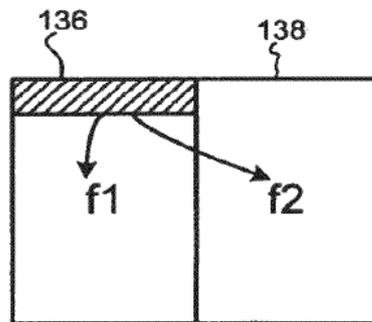
Fig. 3

Tipo	Espacio de búsqueda $S_{k,c}^{(L)}$		Número de Candidatos PDCCH $M^{(U)}$
	Nivel de Agreg. L	Tamaño (en CCE)	
Espacio de búsqueda específico de UA	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Espacio de búsqueda común	4	16	4
	8	16	2

Fig. 4



(a)



(b)

Fig. 5

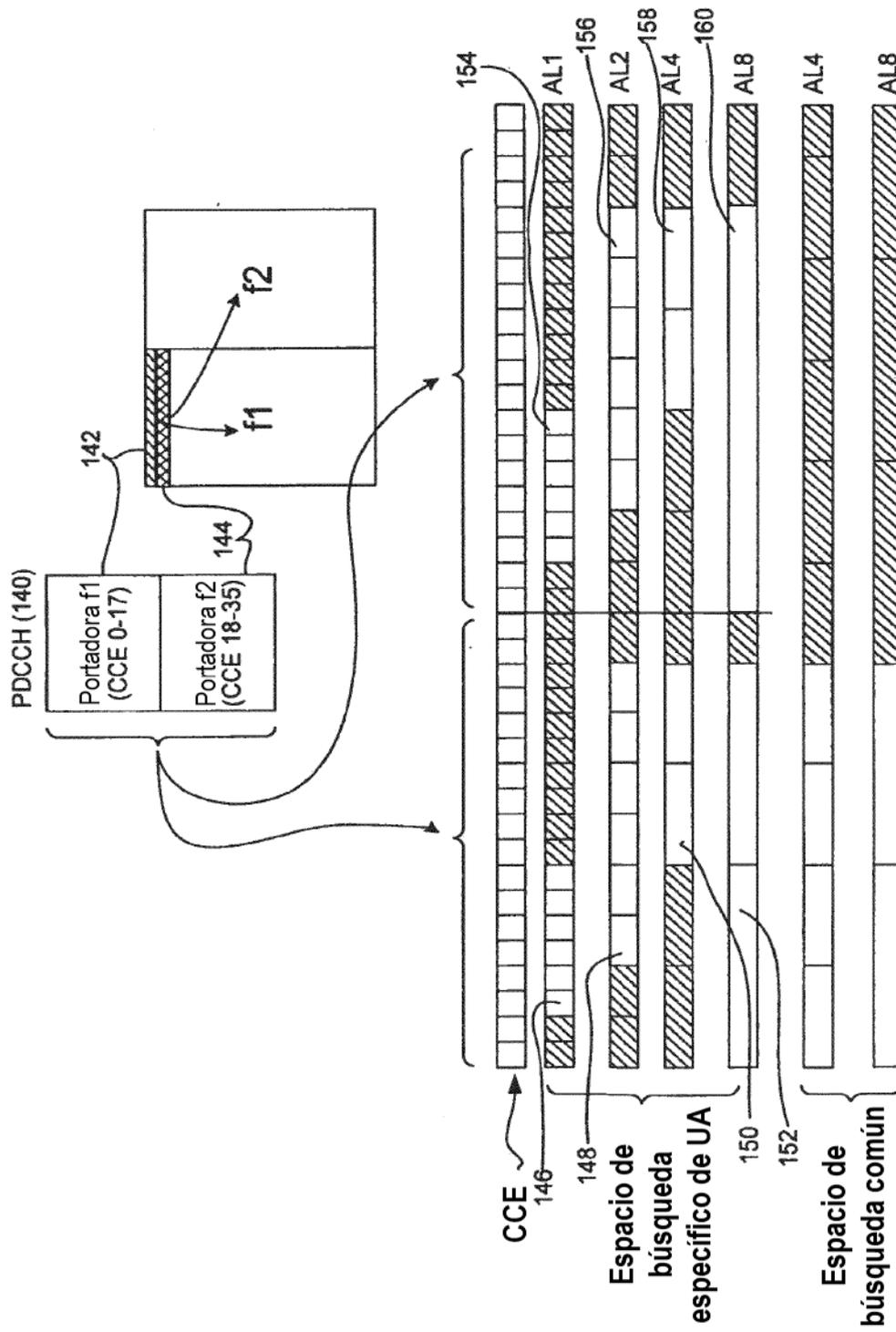


Fig. 6

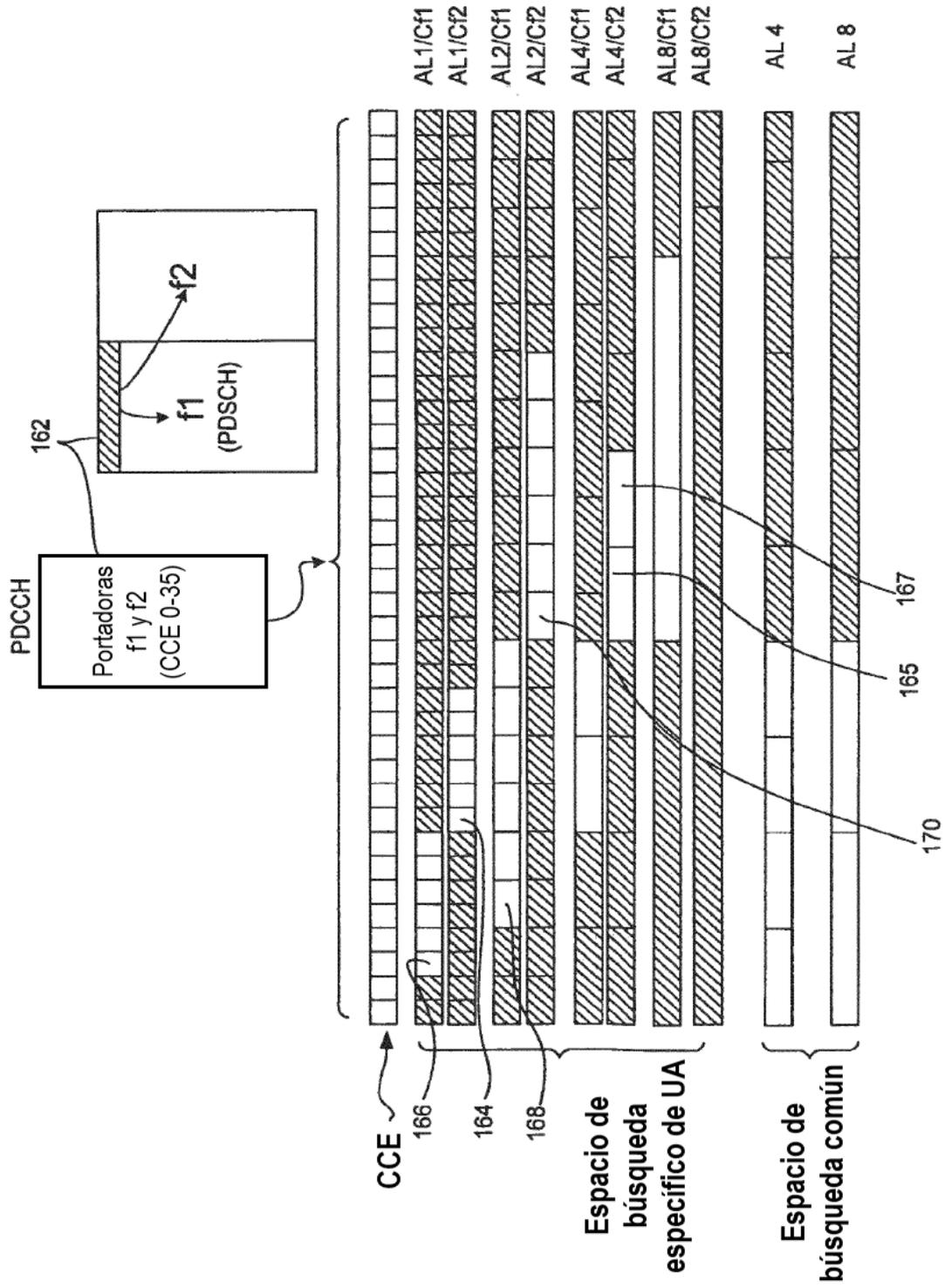


Fig. 7

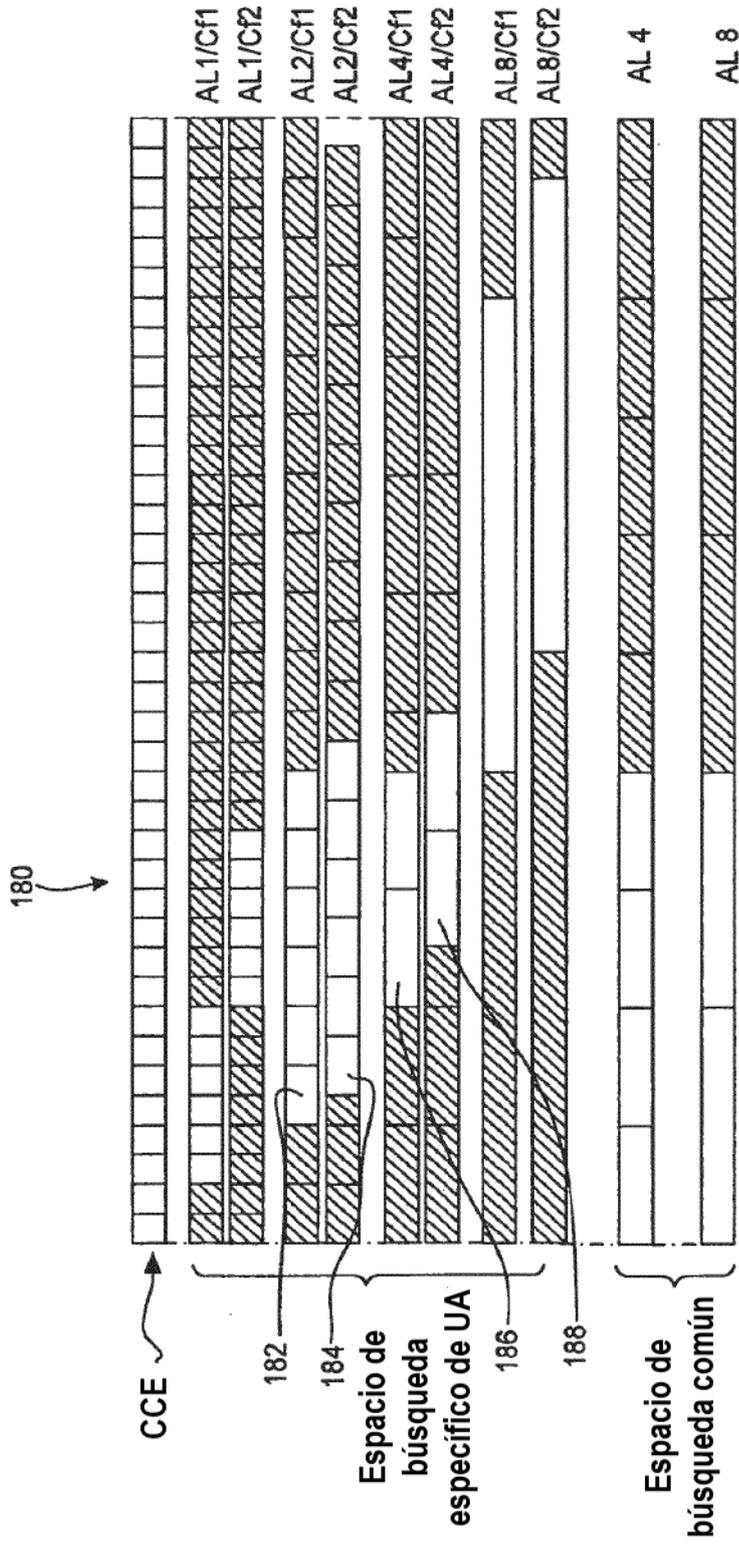


Fig. 8

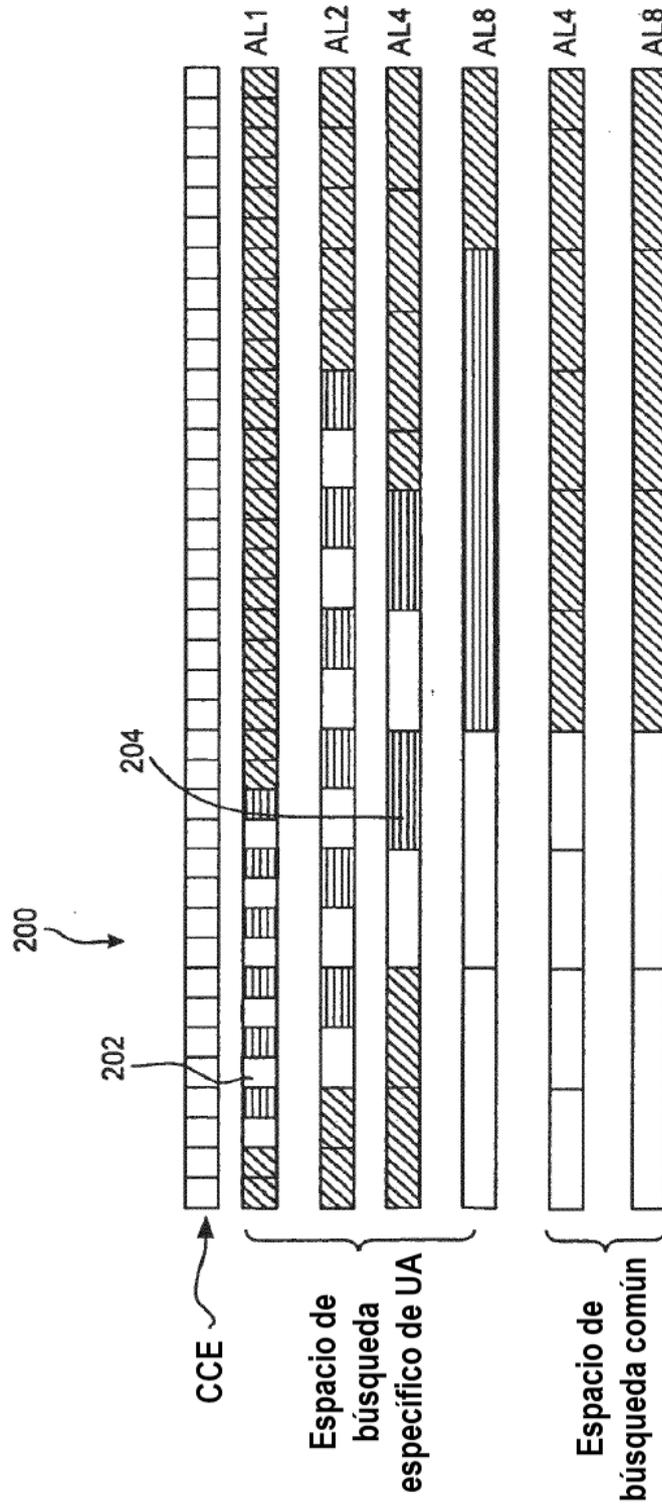


Fig. 9

Tipo	Espacio de búsqueda $S_{k,c}^{(L)}$	
	Nivel de Agreg. L	Tamaño (en CCE)
Espacio de búsqueda específico de UA	1	N
	2	2xN
	4	4xN
	8	8xN

Fig. 10

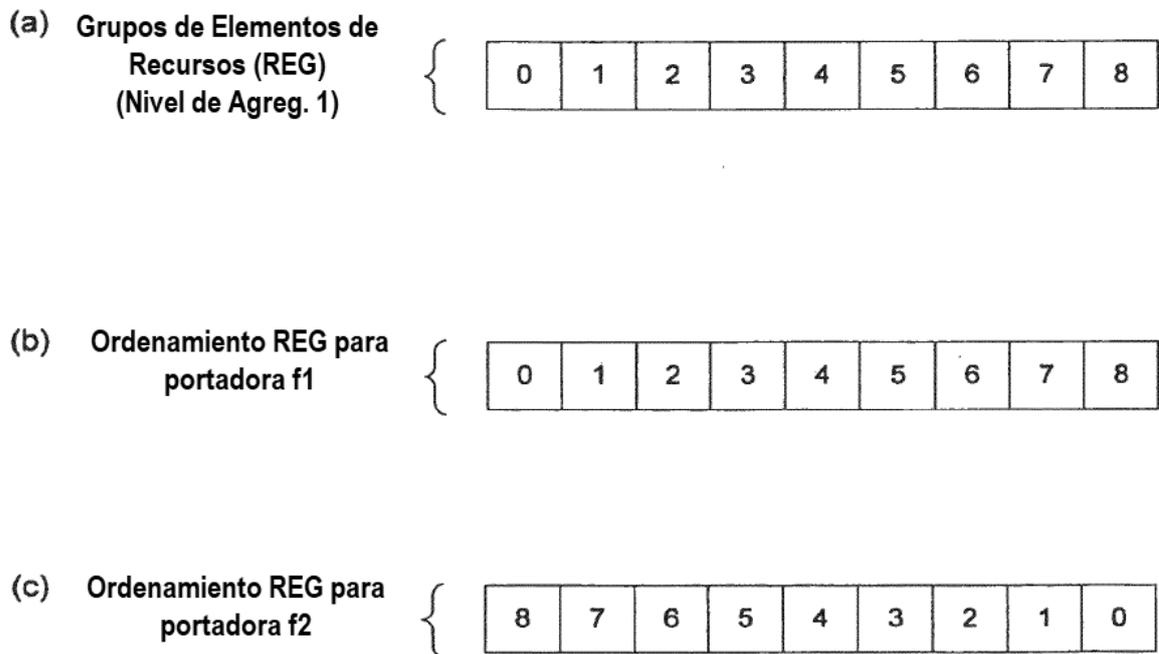


Fig. 11

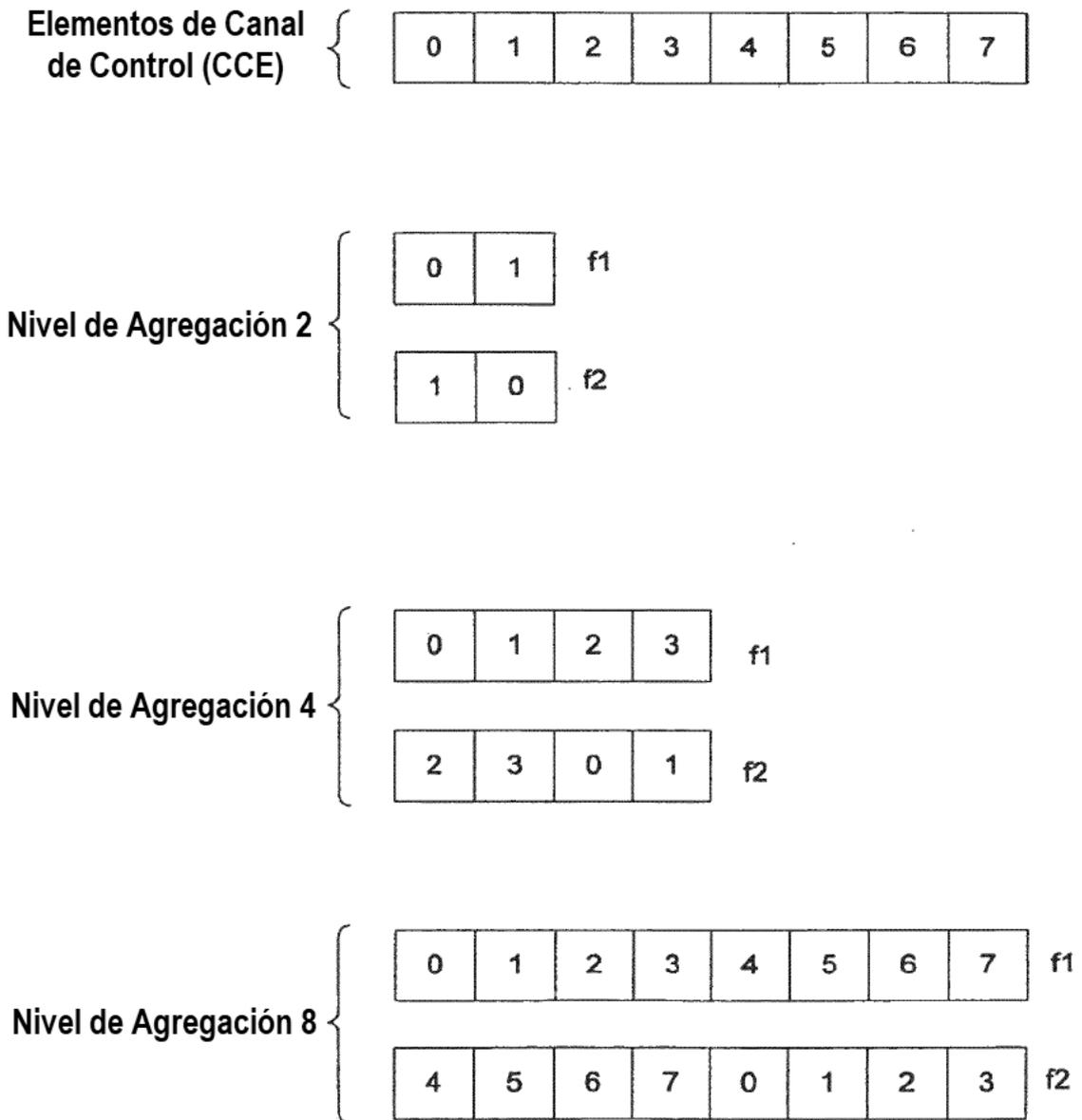


Fig. 12

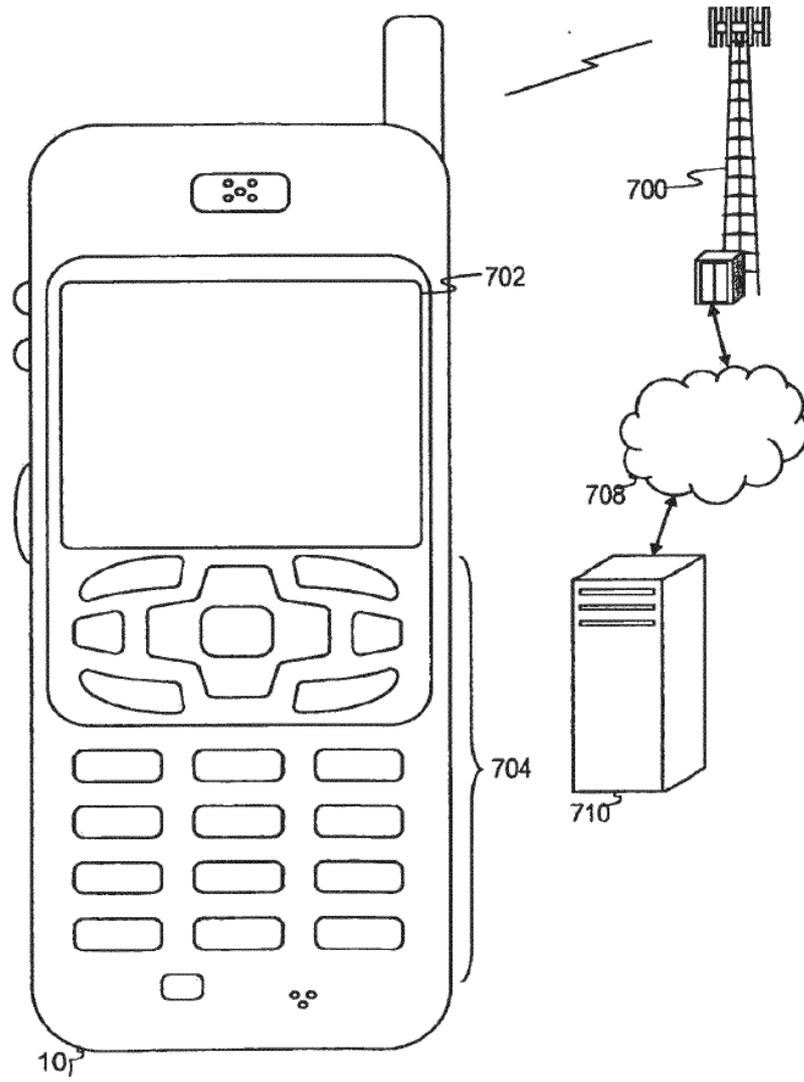


Fig. 13

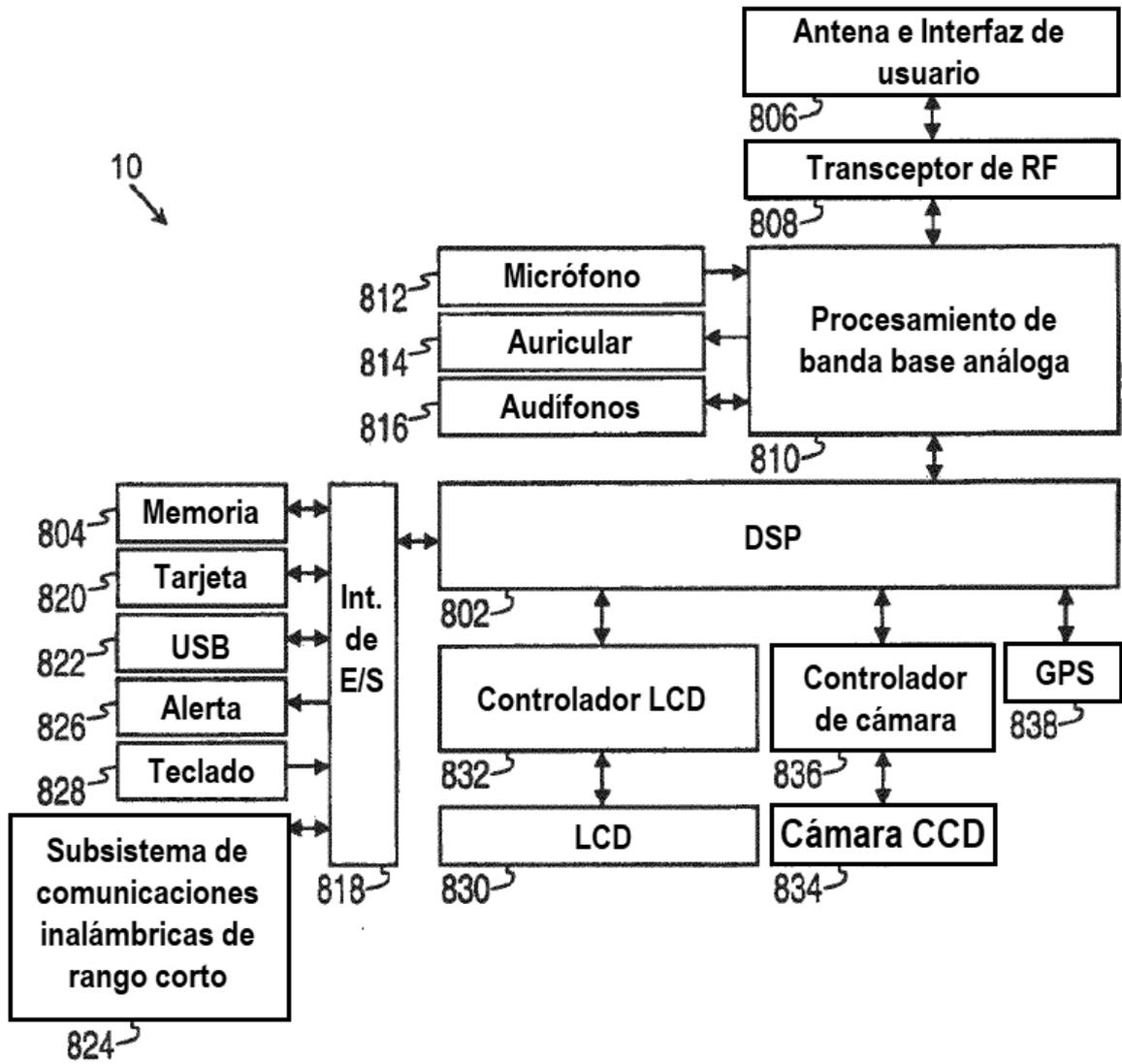


Fig. 14

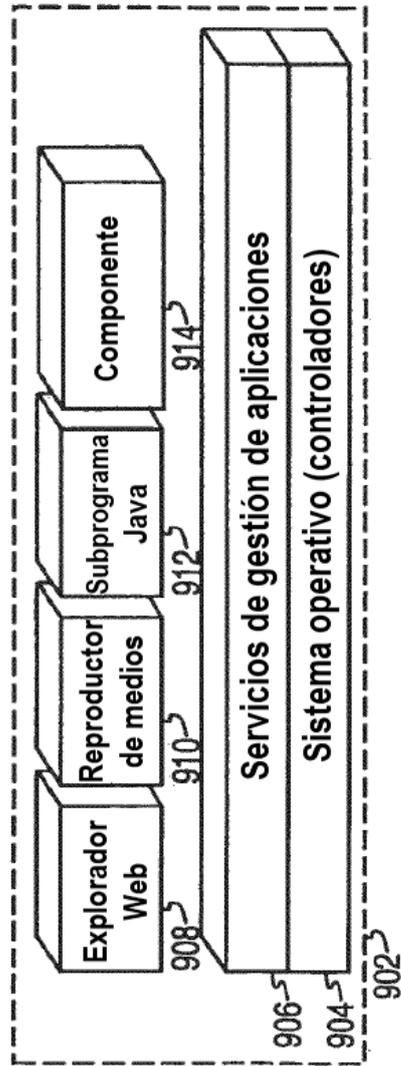


Fig. 15

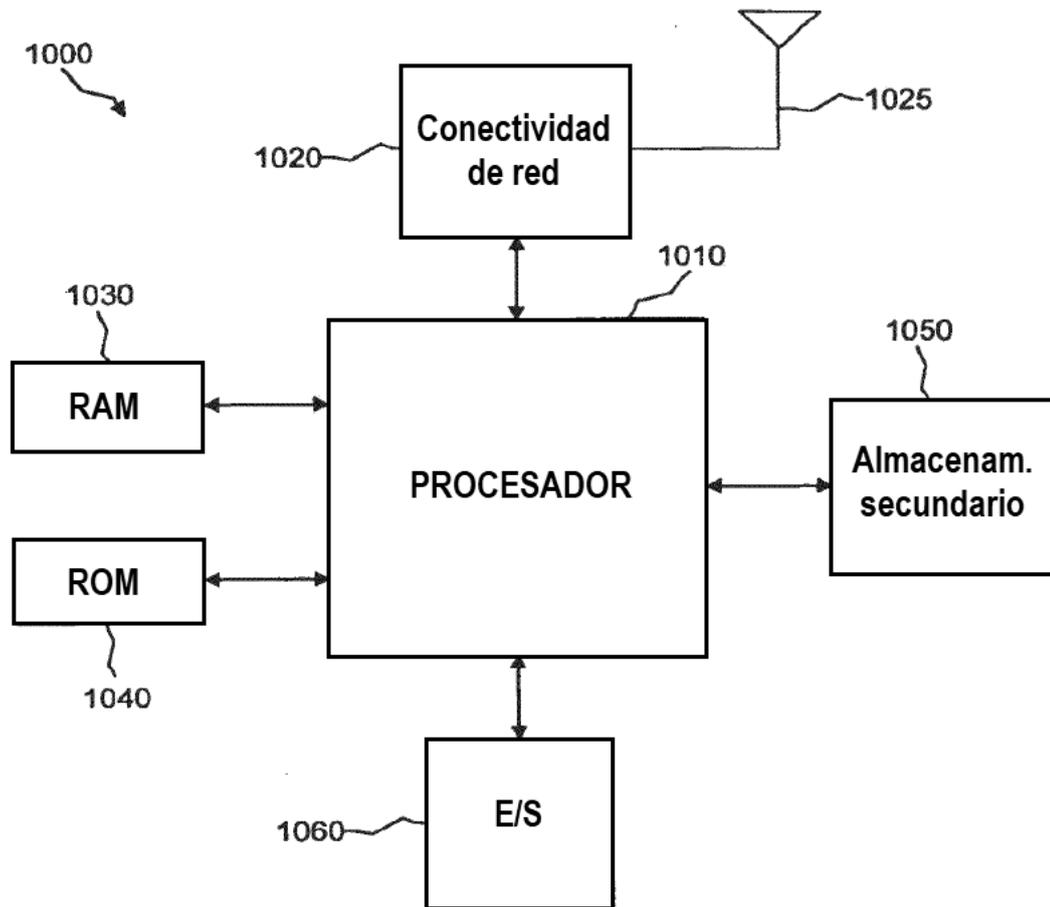


Fig. 16

Tipo	Espacio de búsqueda $S_{k,c}^{(L)}$		Número de Candidatos PDCCH $M^{(l)}$
Espacio de búsqueda específico de UA	Nivel de Agreg. L	Tamaño (en CCE)	
	1	$\max(N,6)$	$\max(N,6)$
	2	$2 \times \max(N,6)$	$\max(N,6)$
	4	$4 \times \max(N,2)$	$\max(N,2)$
	8	$8 \times \max(N,2)$	$\max(N,2)$

Fig. 17

Tipo	Espacio de búsqueda $s_{k,c}^{(L)}$		Número de Candidatos PDCCH $M^{(L)}$
Espacio de búsqueda específico de UA	Nivel de Agreg. L	Tamaño (en CCE)	
	1	$\max(2xN,6)$	$\max(2xN,6)$
	2	$2 \times \max(2xN,6)$	$\max(2xN,6)$
	4	$4 \times \max(2xN,2)$	$\max(2xN,2)$
	8	$8 \times \max(2xN,2)$	$\max(2xN,2)$

Fig. 18

Tipo	Espacio de búsqueda $S_{k,c}^{(L)}$			Número de Candidatos PDCCH $M^{(L)}$	
	Nivel de Agreg. L	Tamaño (en CCE)		N=1	N>1
N=1		N>1	N=1		
Espacio de búsqueda específico de UA	1	6	M1	6	M1
	2	12	2xM2	6	M2
	4	8	4xM3	2	M3
	8	16	8xM4	2	M4

Fig. 19

Tipo	Espacio de búsqueda $S_{k,c}^{(L)}$		Número de Candidatos PDCCH $M^{(L)}$		
	Agg Level L	Tamaño (en CCE)			
Espacio de búsqueda específico de UA		N=1	N>1	N=1	N>1
	1	A1	$A1 + B1x(N-1)$	A1	$C1 = A1 + B1x(N-1)$
	2	$2 \cdot A2$	$2x(A2 + B2x(N-1))$	A2	$C2 = A2 + B2x(N-1)$
	4	$4 \cdot A3$	$4x(A3 + B3x(N-1))$	A3	$C3 = A3 + B3x(N-1)$
	8	$8 \cdot A4$	$8x(A4 + B4x(N-1))$	A4	$C4 = A4 + B4x(N-1)$

Fig. 20