

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 419**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11710106 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2548325**

54 Título: **Diseño de espacio de búsqueda específico de usuario para operación de varias portadoras**

30 Prioridad:

02.03.2011 US 201113039274
18.03.2010 US 315374 P

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

23.09.2015

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration 5775 Morehouse
Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI;
DAMNJANOVIC, JELENA M.;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR y
MONTOJO, JUAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 546 419 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

Diseño de espacio de búsqueda específico de usuario para operación de varias portadoras

Reivindicación de prioridad

5 La presente Solicitud de Patente reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional estadounidense con el No. de Serie 6/315,374, titulada “**diseño de espacio de búsqueda específico de UE para operación de varias portadoras en LTE-A**”, depositada el **18 de marzo de 2010**, y transferida al cesionario de la misma.

Antecedentes

Campo

10 Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más concretamente a un procedimiento para diseñar un espacio de búsqueda específico de usuario para operaciones de varias portadoras en sistemas inalámbricos de Evolución Avanzada a Largo Plazo (LTE-A).

Antecedentes

15 Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan con amplitud para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación como por ejemplo voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar una comunicación con múltiples usuarios mediante la compartición de los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencias (FDMA), Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (3GPP), sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE), sistemas Avanzados de Evolución a Largo Plazo (LTE-A) y sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA).

20 En general, un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede simultáneamente soportar la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal comunica con una o más estaciones de base por medio de transmisiones sobre enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones de base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones de base. Este enlace de comunicación puede ser establecido por medio de un sistema de única entrada única salida, múltiples entradas única salida o un sistema de múltiples entradas múltiples salidas.

25 Un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede soportar sistemas de duplexación por división de tiempo (TDD) y de duplexación por división de frecuencias (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo e inverso se sitúan en la misma región de frecuencias para que el principio de reciprocidad permita la estimación de canal de enlace directo desde el canal de enlace inverso. Esto permite que el punto de acceso extraiga una ganancia de formación de haz de transmisión sobre el enlace directo cuando hay disponibles múltiples antenas en el punto de acceso.

30 La LTE-A de 3GPP representa un importante avance en la tecnología celular y es la etapa siguiente hacia los servicios de 3ª generación (3G) como evolución natural del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La LTE-A proporciona una velocidad de enlace ascendente desde hasta 75 megabits por segundo (Mbps) y una velocidad de enlace descendente de hasta 300 Mbps, y aporta muchos beneficios técnicos a las redes celulares. La LTE-A está diseñada para satisfacer las necesidades de las portadoras con relación a datos de alta velocidad y transportar medios así como para el soporte de voz de alta capacidad. El ancho de banda puede ser sometido a escala desde 1,4 MHz a 20 MHz. Esto satisface las exigencias de los diferentes operadores de red que tienen asignaciones de ancho de banda diferentes, y también permite que los operadores suministren diferentes servicios en basados en el espectro. La LTE-A se espera también que mejore la eficiencia espectral en redes de 3G, haciendo posible que las portadoras proporcionen más servicios de datos y voz a través de un ancho de banda determinado.

35 La capa física (PHY) del estándar LTE-A es un medio altamente eficiente de transportar información tanto de datos como de control entre la estación de base potenciada y el equipamiento de usuario (UE) móvil. La PHY de la LTE-A emplea tecnologías avanzadas que son nuevas para aplicaciones celulares. Estas incluyen la Multiplicación por División de Frecuencias Ortogonal y Transmisión de Datos de Entradas Múltiples Salidas Múltiples (MIMO). Así mismo, la PHY de la LTE-A utiliza la OFDMA sobre el enlace descendente y el Acceso Múltiple por División de Frecuencia Portadora única (SC-FDMA) sobre el enlace ascendente. La OFDMA permite que los datos sean dirigidos hacia o desde múltiples usuarios sobre una base de subportadora por subportadora para un número específico de periodos de símbolos.

40 En el sistema LTE-A un equipamiento de usuario (UE) puede estar configurado con una o más portadoras componentes (CC). La señalización de portadoras transversales puede ser habilitada, de forma que la programación del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) o del Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) sobre una CC pueda proceder del Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) sobre una

CC diferente. Como resultado de ello, una CC puede comprender múltiples transmisiones de programación PDCCH / PUSCH sobre dos o más CC. El R1-081567 y el R1-081567 procedentes de los encuentros de WG1 TSG-RAN de 3GPP tratan esquemas de indicación de portadoras componentes y de aleatorización de espacios de búsqueda del PDCCH.

5 **Sumario**

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento, un aparato y un programa de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

10 Con el fin de que las características de la presente divulgación expuestas con anterioridad puedan ser entendidas con detalle, puede efectuarse una descripción más concreta, brevemente resumida en las líneas anteriores, en relación con aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Debe destacarse sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solo determinados aspectos típicos de la presente divulgación y, por tanto, no deben ser considerados limitativos de su ámbito, dado que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

15 La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de ejemplo de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso y un terminal de usuario de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden ser utilizados en un dispositivo inalámbrico de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

20 La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un número de candidatos de Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) que pueden ser controladas por un terminal de usuario de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

25 La FIG. 5 ilustra un ejemplo de múltiples espacios de búsqueda para portadoras de componentes (CC) con unos índices de un elemento de canal de control de inicio (CCE) independientemente derivadas de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de un espacio de búsqueda derivado y expandido de forma aleatoria para múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra otro ejemplo de un espacio de búsqueda derivada y expandida de forma aleatoria para múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

30 La FIG. 8 ilustra un ejemplo de espacios de búsqueda específicos de usuario para múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra una disposición de ejemplo de unos espacios de búsqueda específicos de usuario para múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

35 La FIG. 10 ilustra otra disposición de ejemplo de unos espacios de búsqueda específicos de usuario de múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 11 ilustra un sistema de ejemplo que facilita la búsqueda de múltiples CC de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 12 ilustra operaciones de ejemplo de búsqueda de múltiples CC configuradas dentro de una subtrama recibida de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

40 La FIG. 13 ilustra componentes de ejemplo capaces de llevar a cabo las operaciones ilustradas en la FIG. 12.

La FIG. 14A divulga un tipo de agregación de portadora continuo.

La FIG. 14B divulga un tipo de agregación de portadora no continua.

Descripción detallada

45 Determinados aspectos de la divulgación se describen con mayor detenimiento en las líneas que siguen con referencia a los dibujos que se acompañan. La presente divulgación puede, sin embargo, tomar cuerpo de muchas formas diferentes y no debe ser considerada como limitada a cualquier estructura o función específica presentada a lo largo de la presente divulgación. Por el contrario, estos aspectos se ofrecen para que la presente divulgación sea cabal y completa, y para que transmita en su totalidad el ámbito de la divulgación a los expertos en la materia. En

base a las enseñanzas contenidas en la presente memoria, el experto en la materia debe apreciar que el ámbito de la divulgación está concebida para amparar cualquier aspecto de la divulgación divulgada en la presente memoria ya implemente de forma independiente o en combinación con cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado o un procedimiento puede ser llevado a la práctica utilizando cualquier pluralidad de aspectos definidos en la presente memoria. Así mismo, el ámbito de la divulgación pretende amparar dicho aparato o procedimiento que se lleve a la práctica utilizando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de u otra distinta de los diversos aspectos de la divulgación definidos en la presente memoria. Se debe entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgada en la presente memoria puede tomar cuerpo mediante uno o más elementos de una reivindicación.

La palabra “ejemplar” se utiliza en la presente memoria para significar “que sirve como ejemplo, sustancia o ilustración”. Cualquier aspecto descrito en la presente memoria como “ejemplar” no es necesario que esté concebido como preferente o ventajoso respecto a otros aspectos.

Aunque en la presente memoria se describen aspectos concretos, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos se incluyen dentro del ámbito de la divulgación. Aunque son mencionados algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el ámbito de la divulgación no pretende quedar limitado a beneficios, usos u objetivos concretos. Por el contrario, aspectos de la divulgación pretenden ser aplicados en sentido amplio a tecnologías, configuraciones de sistemas, redes y protocolos de transmisión inalámbricos diferentes, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la descripción subsecuente de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación, y no limitativos, definiéndose el ámbito de la divulgación mediante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Un Sistema de Comunicación Inalámbrica de ejemplo

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser utilizadas en diversas redes de comunicación inalámbrica como por ejemplo las redes Acceso Múltiples por División de Código (CDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencias (FDMA), redes FDMA Ortogonales (OFDMA), redes de Portador Único FDMA (SC-FDMA), etc. Los términos “redes” y “sistemas” a menudo se utilizan de forma intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología radio como por ejemplo el Acceso Universal de Radio Terrestre (UTRA), el CDMA2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Ancho de Banda (W-CDMA) y la Tasa de Transmisión de Chip Baja (LCR). El CDMA2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio, como por ejemplo el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio, como por ejemplo el UTRA Evolucionado (E-UTRA), el IEEE 802.11, el IEEE 802.16, el IEEE 802.20, el Flash OFDM®, etc. El UTRA, el E-UTRA y el GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El sistema Avanzado de Evolución a Largo Plazo (LTE-A) es una versión de inminente aparición del UMTS que utiliza el sistema E-UTRA. Los UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE-A se describen en documentos procedentes de una organización denominada “Proyecto de Participación de 3ª Generación (3GPP)”. El CDMA2000 se describe en documentos procedentes de una organización denominada “Proyecto 2 de Participación de 3ª Generación” (3GPP2). Estas diversas tecnologías y estándares de radio son conocidos en la técnica. En aras de la claridad determinados aspectos de las técnicas se describen más adelante para el sistema LTE-A, y la terminología LTE-A se utiliza en buena parte de la descripción subsecuente.

Determinados aspectos de la presente divulgación están relacionados con la técnica de transmisión de acceso múltiple por división de frecuencias de portadora única (SC-FDMA), que utiliza una modulación de portadora única en un transmisor y una ecualización de dominio de frecuencias en un receptor. El SC-FDMA ofrece unas prestaciones similares y esencialmente la misma complejidad global que el OFDMA. La principal ventaja del SC-FDMA es que la señal SC-FDMA proporciona una relación de potencia cresta - promedio (PARP) inferior que la señal OFDMA debido a su estructura de portadora única inherente. La técnica SC-FDMA ha suscitado mayor atención, especialmente en las comunicaciones de enlace ascendente en las que la PAPR inferior obtiene beneficios considerables de un terminal móvil en términos de eficiencia de la potencia de transmisión. Esta técnica es actualmente utilizada como esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en la LTE de 3GPP, la LTE-A de 3GPP, o el UTRA Evolucionado.

Las enseñanzas de la presente memoria, pueden ser incorporadas en (por ejemplo, implementadas dentro de o ejecutadas por) una diversidad de aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas de la presente memoria puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

Un punto de acceso (“AP”) puede comprender, ser implementado como, o conocido, NodoB, Controlador de Red de Radio (“RNC”), eNodoB, Controlador de Estación de Base (“BSC”), Estación Base Transceptora (“BES”), Estación de Base (“BS”), Función Transceptora (“TF”), Encaminador de Radio, Transceptor de Radio, Conjunto de Servicios Básicos (“BSS”), Conjunto Extendido de Servicios (“ESS”), Estación de Base de Radio (“RBS”), o alguna otra terminología.

Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, ser implementado, o conocido como un terminal de acceso, una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación a distancia, un terminal a distancia, un terminal de usuario, un agente usuario, un dispositivo de usuario, un equipamiento de usuario, una estación de usuario, o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de usuario puede comprender un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo de sujeción manual que incorpore una capacidad de conexión inalámbrica, una Estación ("STA"), o algún otro dispositivo de procesamiento apropiado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos incluidos en la presente memoria pueden ser incorporados en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente "Smart phone"), un ordenador, (por ejemplo un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o un radiosatélite), un dispositivo de un sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo apropiado que esté configurado para comunicar a través de un medio inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o hacia una red (por ejemplo una red de área amplia como por ejemplo Internet) o una red celular (por medio de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico).

Con referencia a la FIG. 1, en ella se ilustra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple de acuerdo con un aspecto. Un punto de acceso 100 (AP) puede incluir grupos de múltiples antenas, incluyendo el grupo las antenas 104 y 106, incluyendo otro grupo las antenas 108 y 110, e incluyendo un grupo adicional las antenas 112 y 114. En la FIG. 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden ser utilizadas más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) puede estar en comunicación con las antenas 112 y 114, cuando las antenas 112 y 114 transmitan informaciones al terminal de acceso 116 sobre el enlace directo 120 y recibir informaciones procedentes del terminal de acceso 116 sobre el enlace inverso 118. Un terminal de acceso 122 puede estar en comunicación con las antenas 106 y 108, cuando las antenas 106 y 108 transmitan informaciones al terminal de acceso 122 sobre el enlace directo 126 y recibir información procedente del terminal de acceso 122 sobre el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces 118, 120, 124 y 126 de comunicación pueden utilizar una frecuencia de comunicación diferente. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede utilizar una frecuencia diferente que la utilizada por el enlace inverso 118.

Cada grupo de antenas y / o el área en el que están diseñadas para comunicar a menudo es designado como un sector de un punto de acceso. En un aspecto de la presente divulgación, cada grupo de antenas puede estar diseñado para comunicar con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por el punto de acceso 100.

En comunicación sobre los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión del punto de acceso 100 pueden utilizar la modelación del haz con el fin de mejorar la relación señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 124. Así mismo, un punto de acceso que utilice la modelación del haz para transmitir con el fin de acceder a los terminales diseminados al azar a través de su cobertura provoca menos interferencias en los terminales de acceso de las células vecinas que un punto de acceso que transmita por medio de una única antena hacia todos sus terminales de acceso.

En un aspecto de la presente divulgación, el AP 100 puede transmitir múltiples Canales de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) hacia al menos uno de los terminales de acceso 116, 122 utilizando una portadora componente (CC). Los PDCCH puede ser utilizados para programar transmisiones del Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) / Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) sobre dos o más diferentes CC. Los terminales de acceso 116, 122 pueden recibir los PDCCH, y pueden llevar a cabo la búsqueda de los PDCCH para una indicación acerca de los dos o más CC sobre las cuales están programadas las transmisiones PDSCH / PUSCH. La búsqueda puede llevarse a cabo de acuerdo con uno de los algoritmos propuestos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema 210 transmisor (también conocido como el punto de acceso) y un sistema 250 receptor (también conocido como terminal de acceso) en un sistema 200 de entradas múltiples salidas múltiples (MIMO). En el sistema 210 transmisor, los datos de tráfico para un número de flujos de datos son suministrados desde una fuente 212 de datos hasta un procesador 214 de datos de transmisión (TX).

En un aspecto de la presente divulgación, cada flujo de datos puede ser transmitido sobre una antena de transmisión respectiva. El procesador 214 de datos TX formatea, codifica, e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación concreto seleccionado para ese flujo de datos para suministrar los datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que es procesado de una forma conocida y que puede ser utilizado en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos es entonces modulado (esto es, mapeados en símbolos) en base a un esquema de modulación concreto (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para

proporcionar los símbolos de modulación. La tasa de transmisión de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones ejecutadas por el procesador 230.

5 Los símbolos de modulación para todos los flujos son a continuación suministrados a un procesador 220 TX MIMO, el cual también procesa los signos de modulación (por ejemplo, para la OFDM). El procesador 220 TX MIMO proporciona entonces los flujos de los símbolos de modulación N_T a los transmisores N_T (TMTR) 222a a 222t. En determinados aspectos de la presente divulgación, el procesador 220 TX MIMO aplica las ponderaciones de modulación del haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena a partir de la cual el símbolo está siendo transmitido.

10 Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivos para proporcionar una o más señales analógicas, y así mismo condiciona (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte elevándolas) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada apropiada para la transmisión a través de un canal MIMO. Las señales moduladas N_T procedentes de los transmisores 222a a 222t son a continuación transmitidas desde las antenas N_T 224a a 224t, respectivamente.

15 En el sistema 250 receptor, las señales moduladas transmitidas pueden ser recibidas por las antenas N_R 252a a 252r y la señal recibida procedente de cada antena 252 puede ser suministrada a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar y convertir en sentido ascendente) una señal recibida respectiva, digitalizar la señal condicionada para obtener muestras, y también procesar las muestras para proporcionar un flujo de símbolos correspondientes "recibidos".

20 Un procesador 260 de datos RX recibe entonces y procesa los flujos de símbolos recibidos N_R procedentes de los receptores N_R 254 en base a una técnica de procesamiento transceptores concretos para proporcionar flujos de símbolos "detectados" N_T . El procesador 260 de datos RX, a continuación, desmodula, desintercala y codifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador 260 de datos RX puede ser complementario con el ejecutado por el procesador 220 TX MIMO de datos TX y por el procesador 214 de datos TX en el sistema 210 transmisor.

25 Un procesador 270 periódicamente determina la matriz de precodificación que hay que utilizar. El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción del valor del rango. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de informaciones relativas al enlace de comunicación y / o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso es a continuación procesado por un procesador 238 de datos TX, el cual también recibe los datos de tráfico para un número de flujos de datos procedentes de una fuente 236 de datos, modulados por un modulador 280, condicionado por los transmisores 254a a 254r, y transmitidos de nuevo al sistema 210 transmisor.

30 En el sistema 210 transmisor, las señales moduladas a partir del sistema 250 receptor son recibidas por las antenas 254 condicionadas por los receptores 222, desmoduladas por un desmodulador 240 y procesadas por un procesador 242 de datos RX para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema 350 receptor. El procesador 230 a continuación determina la matriz de precodificación que hay que utilizar para determinar las ponderaciones de modelación del haz, y a continuación procesa el mensaje extraído.

35 En un aspecto de la presente divulgación, el punto de acceso 210 puede transmitir múltiples PDCCH al terminal de acceso 250 utilizando una determinada portadora de componentes (CC). Los PDCCH pueden ser utilizados para programar las transmisiones de los PDSCH / PUSCH sobre dos o más diferentes CC. El terminal de acceso 250 puede recibir los PDCCH y, a continuación, el procesador 270 puede llevar a cabo la búsqueda de los PDCCH para una indicación acerca de los dos o más CC sobre los cuales las transmisiones de los PDSCH / PUSCH están programadas. La búsqueda puede llevarse a cabo de acuerdo con uno de los algoritmos propuestos de la presente divulgación.

40 La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden ser utilizados en un dispositivo 302 inalámbrico que puede ser empleado dentro del sistema de comunicación inalámbrico ilustrado en la FIG. 1. El dispositivo 302 inalámbrico es un ejemplo de un dispositivo que puede ser configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en la presente memoria. El dispositivo 302 inalámbrico puede ser u na estación de base 100 o cualquiera de los terminales de usuario 116 y 122.

45 El dispositivo 302 inalámbrico puede incluir un procesador 304 que controle la operación del dispositivo 302 inalámbrico. El procesador 304 puede también ser designado como una unidad de procesamiento central (UPC). La memoria 306, la cual puede incluir tanto una memoria de solo lectura (ROM) como una memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una porción de la memoria 306 puede también incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 típicamente lleva a cabo operaciones lógicas y aritméticas en base a las instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones existentes en la memoria 306 pueden ser ejecutadas para implementar los procedimientos descritos en la presente memoria.

50 El dispositivo 302 inalámbrico puede también incluir un alojamiento 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para hacer posible la transmisión y recepción de datos entre el dispositivo 302 inalámbrico y un

emplazamiento distante. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden combinarse en un transceptor 314. Una única o una pluralidad de antenas 316 de transmisión pueden ser fijadas al alojamiento 308 y ser eléctricamente acopladas al transceptor 314. El dispositivo 302 inalámbrica puede también incluir (no se muestra) múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores.

- 5 El dispositivo 302 inalámbrico puede también incluir un detector 318 de señal que puede ser utilizado en un intento por detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector 318 de señal puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, la densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo 302 inalámbrico puede también incluir un procesador digital de la señal (DSP) 320 para su uso en señales de procesamiento.
- 10 Los diversos componentes del dispositivo 302 inalámbrico pueden ser acoplados de forma conjunta mediante un sistema 322 de bus, el cual puede incluir un bus de potencia, un bus de señal de control y un bus de señal de estado además de un bus de datos.

En un aspecto de la presente divulgación, el dispositivo 302 inalámbrico puede recibir múltiples PDCCH transmitidos a partir de una estación de base de servicio (no mostrada) utilizando una portadora de componente (CC). Los PDCCH pueden ser utilizados para programar las transmisiones de los PDSCH / PUSCH sobre dos o más diferentes CC. El procesador 304 del dispositivo 302 inalámbrico puede efectuar la búsqueda de los PDCCH recibidos para una indicación acerca de los dos o más CC sobre los cuales son programadas las transmisiones de los PDSCH / PUSCH. La búsqueda puede llevarse a cabo de acuerdo con uno de los procedimientos propuestos de la presente divulgación.

- 20 En un aspecto de la presente divulgación, los canales de comunicación inalámbricos lógicos pueden ser clasificados en canales de control y canales de tráfico. Los canales de control lógicos pueden comprender un Canal de Control de Radiodifusión (BCCH) que es un canal de enlace descendente (DL) para las informaciones de control del sistema de radiodifusión. Un Canal de Control de Radiomensajería (PCCH) es un canal de control lógico de DL que transfiere información de radiomensajería. Un Canal de Control Multifusión (MCCH) es un canal de control lógico DL de punto a multipunto utilizado para transmitir programación e informaciones de control de Radiodifusión Multimedia y Servicio Multifusión (MBMS) o para uno o varios Canales de Tráfico Multifusión (MTCH). En general, después de establecer una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC), el MCCH puede solo ser utilizado por terminales de usuario que reciban el MBMS. Un Canal de Control Dedicado (DCCH) es un canal de control lógico bidireccional punto a punto que transmite informaciones de control dedicadas y que es utilizado por los terminales de usuario que incorporan una conexión de RRC. Los canales de tráfico lógicos pueden comprender un Canal de Tráfico Dedicado (DTCH) que es un canal bidireccional punto a punto dedicado a un terminal de usuario para transferir informaciones de usuario. Así mismo, los canales de tráfico lógico pueden comprender un Canal de Tráfico Multifusión (MTCH), que es un canal DL punto a multipunto para transmitir datos de tráfico.

- 35 Los canales de transporte pueden ser clasificados en canales DL y UL. Los canales de transporte DL puede comprender un Canal de Radiodifusión (BCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Descendente (DL-SDCH) y un Canal de Radiomensajería (PCH). El PCH puede ser utilizado para soportar el ahorro de potencia en el terminal de usuario (esto es, el ciclo de Recepción Discontinua (DRX) puede ser indicado al terminal de usuario por la red), retransmitido a través de una célula entera y mapeado hasta los recursos de capa física (PHY) los cuales pueden ser utilizados para otros canales de control / tráfico. Los canales de transporte UL pueden comprender un Canal de Acceso Aleatorio (RACH), un Canal de Solicitud (REQCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Ascendente (UL-SDCH), y una pluralidad de canales PHY.

- 45 Los canales PHY pueden comprender un conjunto de canales DL y de canales UL. Los canales PHY de DL pueden comprender: un Canal Piloto Común (CPICH), un Canal de Sincronización (SCH), un Canal de Control Común (CCCH), un Canal de Control DL Compartido (SDCCH), un Canal de Control DL Multifusión (MCCH), un Canal de Asignación UL Compartido (SUACH), un Canal de Reconocimiento (ACKCH), un Canal de Datos Compartidos Físicos DL (DL-PSDCH), un Canal de Control de Potencia UL (UPCCH), un Canal Indicador de Radiomensajería (PRACH), un Canal Indicador de la Calidad del Canal (CQICH), un Canal de Reconocimiento (ACKCH), un Canal Indicador de Subconjunto Aleatorio Físico (ASICH), un Canal de Solicitud Compartida (SREQCH), un Canal de Datos Compartidos Físicos UL (UL-PSD-CH), y un Canal Piloto de Radiodifusión (BPICH)

- 50 Determinados aspectos de la presente divulgación soportan el diseño de un (unos) espacio(s) de búsqueda específica de usuario para buscar los Canales de Control de Enlace Descendente Físicos (PDCCH) transmitidos sobre una portadora de componente (CC) que programa las transmisiones del Canal Compartido de Enlace Descendente Físico / Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PDSCH / PUSCH) o dos o más CC.

Diseño de espacio de búsqueda PDCCH para portadoras de componentes en sistemas de evolución a largo plazo

- 55 En la versión - 8 del sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), cada equipamiento de usuario (UE) puede controlar tanto un espacio de búsqueda común como un espacio de búsqueda de UE dentro de una región de control. Un espacio de búsqueda puede comprender un conjunto de emplazamientos de CCE en los que un UE puede encontrar su PDCCH. Todos los UE son conscientes del espacio de búsqueda común, aunque el espacio de búsqueda

dedicado está configurado para un UE individual. El número máximo de candidatos del PDCCH que un UE puede intentar codificar en una subtrama se relaciona la FIG. 4. Se puede observar que puede haber hasta seis candidatos de PDCCH dentro del espacio de búsqueda común (esto es, cuatro para el nivel 4 de agregación del elemento de canal de control (CCE), y dos para el nivel de agregación 8), y hasta 16 candidatos en el espacio de búsqueda específico del UE (esto es, seis para el nivel 1 de agregación, seis para el nivel 2 de agregación, dos para el nivel 4 de agregación y dos para el nivel 8 de agregación). Los candidatos del PDCCH son transmitidos utilizando un número de CCE. Se puede observar a partir de la FIG. 4, que el número de CCE que deben ser buscados dentro de cada candidato de PDCCH de una pluralidad de candidatos de PDCCH puede depender del nivel de agregación. Por ejemplo, dieciséis CCE son transmitidos para ambos niveles 4 y 8 de agregación dentro del espacio de búsqueda común. Para encontrar su PDCCH el UE controla un conjunto de candidatos de PDCCH dentro de cada subtrama. Nueve conjuntos de 4 elementos de recursos físicos conocidos como grupos de elementos de recursos (REG) componen cada CCE. Así mismo, el nivel de agregación es el número de CCE ocupado por un mensaje de control determinado enviado sobre el PDCCH. En un ejemplo, el nivel de agregación puede ser 1, 2, 4 u 8. El nivel de agregación se elige por el eNB teniendo en consideración el tamaño del mensaje de control (mensaje mayor → nivel de agregación más alto) y la calidad estimada del canal de DL entre el eNB y el UE (calidad de canal inferior → nivel de agregación más alto).

Cada UE puede ser configurado por medio de un Control de Recursos de Radio (RRC) para operar con uno de varios modos de transmisión posibles. Con arreglo a cada modo de transmisión, cada UE puede ser requerido para controlar hasta dos tamaños de PDCCH diferentes. Como resultado de ello, el número de detecciones hipotéticas puede ser igual a $(6 + 16) * 2 = 44$.

0045 Se debe destacar que a cada UE se le pueden asignar hasta dos Identificadores Temporales de Red de Radio (RNTIs) (por ejemplo, un Identificador de Red Temporal (C-RNTI) y búsqueda semi persistente (SPS) (C-RNTI). La determinación de un espacio de búsqueda específica del UE se puede basar sobre solo un RNTI (por ejemplo el C-RNTI), y el espacio de búsqueda puede variar de subtrama a subtrama. Más concretamente los CCE correspondientes al candidato del PDCCH en m del espacio de búsqueda específico del UE con un nivel de agregación L puede venir dado por:

$$L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left[N_{CCE,k} / L \right] \right\} + i, \quad (1)$$

donde Y_k se define más abajo, $i = 0, \dots, L-1$, y $m = 0, \dots, M^{(L)}-1$. El parámetro $M^{(L)}$ representa el número de candidatos del PDCCH que controlar en un espacio de búsqueda determinado definido en la FIG. 4, y la variable Y_k puede ser definida por:

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D, \quad (2)$$

donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_S / 2 \rfloor$, n_S es el número de ranuras dentro de una trama de radio que adoptan el valor s de $0, 1, \dots, 19$ y n_{RNTI} se corresponde con un valor RNTI único.

De acuerdo con determinados aspectos, el espacio de búsqueda específico del UE puede presentar las siguientes propiedades. En un aspecto de la presente divulgación, los espacios de búsqueda para diferentes UE pueden o pueden no superponerse. En otro aspecto, el espacio de búsqueda para un determinado UE puede cambiar a través de las subtramas, y puede ser repetido, por ejemplo, cada 10 subtramas o 10 ms. En otro aspecto adicional, el espacio de búsqueda para niveles de agregación diferentes puede seguir una estructura de árbol, esto es, los CCE para el nivel de agregación L puede siempre comenzar con múltiplos enteros de L .

Señalización de portadora cruzada

En los sistemas Avanzados de Evolución a Largo Plazo (LTE-A), el UE puede ser configurado con múltiples portadoras (portadoras de componentes o CC). Por ejemplo, la transmisión del PDSCH sobre una portadora puede ser asignada por el PDCCH sobre una portadora diferente, lo que puede ser designado como señalización de portadora cruzada.

En un aspecto, la señalización de portadora cruzada puede llevarse a cabo por medio de un campo de indicador de portadora cruzada (CIF) dentro del PDCCH. La presencia del CIF puede ser habilitada de forma semiestática. La configuración para la presencia del CIF puede ser específica del UE (esto es, no específica del sistema o específica de la célula). El CIF, (si se configura) puede ser, por ejemplo, un campo de 3 bits fijo. El emplazamiento del CIF (si se configura) puede ser fijado con independencia del tamaño del formato de las Informaciones de Control del Enlace Descendente (DCI). Las asignaciones de la portadora cruzada pueden ser configuradas tanto cuando los formatos DCI tengan el mismo como diferentes tamaños. El DCI es una portadora de mensajes mediante un PDCCH. Incluye informaciones de control, como por ejemplo asignaciones de recursos para un UE o un grupo de UE.

En un aspecto se puede establecer un límite superior sobre un número total de descodificaciones ciegas. La programación de portadora cruzada para el formato DCI 0, 1, 1A, 1B, ID, 2, 2A, 2B dentro de un espacio de búsqueda específico del UE puede ser soportada por un CIF explícito. El CIF puede no estar incluido en el formato

DCI cuando la suma de la verificación de redundancia cíclica (CRC) sea distorsionada por el Identificador Temporal de Red de Radio de Informaciones del Sistema (SI-RNTI). El CIF puede no ser incluido en los formatos DCI 0, 1A en un espacio de búsqueda común cuando la suma de la CRC sea distorsionada por los C-RNTI / SPS C-RNTI.

Diseño de espacios de búsqueda de PDCCH para portadoras de componentes

5 La presente divulgación propone el diseño del (de los) espacio(s) de búsqueda específico(s) del UE (UESS) para buscar los PDCCH transmitidos sobre una CC que programa transmisiones PDSCH / PUSCH sobre dos o más CC. En un aspecto, pueden ser diseñados múltiples espacios de búsqueda independientes. En este caso, el espacio de búsqueda del PDCCH para la CC de los PDSCH / PUSCH puede ser independientemente derivado, siguiendo cada uno el mismo mecanismo que en la Versión - 8 del LTE, con el uso posible del valor CIF. Un índice de CCE de inicio
10 para cada nivel de agregación para cada CC de los PDSCH / PUSCH puede ser derivado en base a la ecuación (1) o en base a una variante de ella (por ejemplo, mediante la adición del valor de CIF).

El enfoque mencionado se ilustra en la FIG. 5. Los espacios 502, 504 de búsqueda específica del UE para dos CC pueden ser diseñados, de forma que los índices 506, 508 del CCE de inicio para ambos espacios de búsqueda pueden ser independientemente derivados. En un aspecto, los índices 506, 508 del CCE de inicio pueden ser
15 derivados de forma aleatoria.

Un inconveniente del enfoque ilustrado en la FIG. 5 puede ser los índices 506, 508 del CCE de inicio pueden ser derivados múltiples veces. Así mismo, los índices del CCE de inicio para múltiples CC de los PDSCH / PUSCH se solapan en cuanto todos ellos pueden ser derivados de forma aleatoria.

En otro aspecto de la presente divulgación, un espacio de búsqueda puede ser derivado de forma aleatoria y, a
20 continuación expandido para adaptar la búsqueda de múltiples CC. La FIG. 6 ilustra un ejemplo de un espacio 602 de búsqueda específico del UE derivado de forma aleatoria para la búsqueda de una CC, y un espacio 604 de búsqueda expandida para la búsqueda de otra CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Un índice del CCE de inicio para cada nivel de agregación puede ser (de forma aleatoria) derivado una vez, como por ejemplo un índice 606 del CCE de inicio ilustrado en la FIG. 6. Este índice puede entonces ser
25 utilizado como referencia para derivar todas las CC de los PDSCH / PUSCH por medio de algún desplazamiento fijo, por ejemplo un desplazamiento 608 utilizado en la FIG. 6 para derivar un índice 610 del CCE de inicio para cada espacio 604. El desplazamiento 608 (esto es, una diferencia entre el índice 610 de inicio y el índice 610 de inicio) puede depender del nivel de agregación, del ancho de banda del sistema, etc.

Un caso especial de enfoque de diseño del espacio de búsqueda ilustrado en la FIG. 6 es el caso en el que el desplazamiento se elige de forma que los espacios de búsqueda para múltiples CC de los PDSCH / PUSCH sean contiguos. El caso ejemplar se ilustra en la FIG. 7, con unos espacios 702 y 704 contiguos de búsqueda específicos del UE.
30

Un inconveniente del enfoque ilustrado en las FIGS. 6 - 7 puede ser el hecho de que los índices del CCE de inicio de múltiples CC de los PDSCH / PUSCH utilizan un punto de referencia, que puede ofrecer un cierto impacto sobre la probabilidad de bloqueo del PDCCH. Así mismo, los espacios de búsqueda para dos o más CC de los PDSCH / PUSCH pueden solaparse con una probabilidad más elevada para el enfoque de diseño del espacio de búsqueda
35 ilustrado en las FIGS. 6 - 7 que para el esquema derivado de la FIG. 5.

Determinados aspectos de la presente divulgación soportan un diseño mejorado de espacios de búsqueda para múltiples CC de PDSCH / PUSCH. El diseño del espacio de búsqueda propuesto puede retener alguna aleatoriedad en los índices de las CC de PDSCH / PUSCH. Así mismo, para un UE concreto, el diseño propuesto puede evitar el solapamiento de espacios de búsqueda múltiples de las CC de PDSCH / PUSCH.
40

En la presente invención se propone la divulgación de derivación del índice del CCE de inicio para una CC de PDSCH / PUSCH para cada nivel de agregación como en la Versión - 8 del sistema LTE. Con respecto a esta CC, los desplazamientos aleatorios pueden ser definidos para cada CC de PDSCH / PUSCH. La aleatoriedad puede ser
45 diseñada de manera similar a la de la Versión u- 8 del Sistema LTE, pero como función de identificación de usuario (ID), ID de célula y / o de valor CIF. El desplazamiento puede comprender un límite inferior, un límite superior o ambos límites. El límite inferior puede ser negativo, si se permite el solapamiento de los espacios de búsqueda. En un aspecto, el límite superior puede ser igual a 8 CCE. Los límites pueden ser específicos (esto es, prefijados en el código) en las especificaciones, o pueden ser configurados sobre una base de UE.

La FIG. 8 ilustra un ejemplo 800 de espacios 802, 804 de búsqueda específicos de usuario para la búsqueda de dos diferentes CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Un índice 806 del CCE de inicio para una primera CC puede ser derivado de forma aleatoria, mientras un índice 808 del CCE de inicio para una segunda CC puede ser derivado en base al índice 806 aleatorio y a un desplazamiento 810 aleatorio, como se ilustra en la IG. 8.
50

Determinados aspectos de la presente divulgación soportan procedimientos para cada generación de espacios de búsqueda que pueden ser aplicados a un supuesto de multiportadora. En un aspecto, si $N_{CC,k}$ es el número de CC configurado dentro de una subtrama k , y $n = 0, 1, \dots, N_{CC,k} - 1$, es el índice CC dentro de las CC configuradas,
55

entonces el candidato $S_{k,m,n}^{(L)}$ de descodificación del PDCCH para el nivel $L \in \{1, 2, 4, 8\}$, subtrama k el índice n de las portadoras y el índice m de las candidatas pueden venir dados como:

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i, \quad \text{para } n = 0$$

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \left\{ \left(S_{k,m,n-1}^{(L)} / L + M_{n-1}^{(L)} + P_{k,n} \bmod Q_k^{(L)} + m \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i,$$

para $n = 1, \dots, N_{CC,k} - 1,$ (3)

5 donde $N_{CCE,k}$ es el número total de CCE en la región de control de la subtrama k , $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ es el nivel de agregación, $i = 0, \dots, L - 1$ es el índice del CCE dentro de un candidato de descodificación del PDCCH, $m = 0, 1, \dots, M_n^{(L)} - 1$ es el índice candidato de descodificación del PDCCH, y $M_n^{(L)}$ es el número de candidatos del PDCCH que debe ser controlado por el UE en el $n^{\text{ésimo}}$ espacio de búsqueda de las CC.

10 El parámetro $Q_k^{(L)}$ procedente de la ecuación (3) puede ser un número fijo (por ejemplo, $Q_k^{(L)} = 3$), o $Q_k^{(L)}$ puede ser derivado de acuerdo con un algoritmo específico, como por ejemplo:

$$Q_k^{(L)} = \left\lfloor \frac{\left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor - \sum_{n=0}^{N_{CC,k}-1} M_n^{(L)}}{N_{CC,k} - 1} \right\rfloor \quad \text{para } N_{CC,k} > 1,$$

$$Q_k^{(L)} = 1 \quad \text{para } N_{CC,k} = 1. \quad (4)$$

15 Como se ofrece mediante la ecuación (4), el parámetro $Q_k^{(L)}$ se puede elegir considerando el nivel de agregación, el número de candidatos de descodificación por CC, y el número total de CCE disponible en la subtrama, de forma que el entero espacio de búsqueda del CCE puede ser utilizado para múltiples CC. En un aspecto, del denominador de la ecuación (4) puede ser sustituido por $N_{CC,k}$.

20 El parámetro $P_{k,n}$ procedente de la ecuación (3) puede representar un parámetro psedualeatorio apropiado, el cual puede depender del índice de subtrama k dentro de una trama de radio. Sobre el índice CC n , y sobre el identificador n_{RNTI} específico de UE. Por ejemplo, el $P_{k,n}$ puede ser definido como:

$$P_{k,n} = f(Y_{k+n}), \quad (5)$$

donde $f(\cdot)$ puede ser cualquier función apropiada como por ejemplo la función de identidad, e Y_k puede ser dada de manera recursiva como:

25
$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D, \quad (6)$$

donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 390827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$ es el número de ranura dentro de una trama de radio, y el valor RNTI n_{RNTI} es un identificador específico del UE.

30 La FIG. 9 ilustra una disposición 900 de ejemplo de unos espacios 902, 904, 906 de búsqueda específicos de usuario para la búsqueda de múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Un índice 908 del CCE de inicio para una primera CC puede ser derivado de manera aleatoria. Por otro lado, un índice 910 del CCE de inicio para una segunda CC puede ser derivado en base al índice 908 del CCE y un desplazamiento 914 aleatorio obtenido de acuerdo con las ecuaciones (4) - (6) para $n = 1$. Así mismo, un índice 912 del CCE de inicio para una tercera CC puede ser derivado en base al índice 910 del CCE previamente calculado y un desplazamiento 916 aleatorio obtenido de acuerdo con las ecuaciones (4) - (6) para $n = 2$.

35 De acuerdo con el enfoque propuesto ilustrado en la FIG. 9, el espacio de búsqueda para cada CC puede ser calculado por el UE de forma iterativa, lo cual puede permitir la derivación del espacio de búsqueda para todas las CC al mismo tiempo. Un procedimiento de generación de espacio de búsqueda no recursivo también se propone en la presente divulgación.

En este caso, si $N_{CC,k}$ representa el número de CC configurado en una subtrama k , y $n = 0, 1, \dots, N_{CC,k} - 1$ es el índice de CC dentro de la CC configurada, entonces el candidato $S_{k,m,n}^{(L)}$ de descodificación del PDCCH para el nivel de descodificación $L \in \{1, 2, 4, 8\}$, la subtrama k , el índice de portadora y el índice m de candidato puede ser dado como para $n = 0, 1, \dots, N_{CC,k} - 1$:

$$S_{k,m,n}^{(L)} = L \cdot \left\{ \left(Y_k + \sum_{c=0}^{n-1} M_c^{(L)} + (n-1) \cdot Q_k^{(L)} + P_{k,n} \bmod Q_k^{(L)} + m \right) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i, \quad (7)$$

donde $N_{CCE,k}$ es el número total de CCE en la región de control de la subtrama k , $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ es el nivel de agregación, $i = 0, \dots, L - 1$ es el índice del CCE dentro de un candidato de descodificación del PDCCH determinado, $m = 0, 1, \dots, M_n^{(L)} - 1$ es el índice de candidatos de descodificación del PDCCH, y $M_n^{(L)}$ es el número de candidatos del PDCCH que debe ser controlado por el UE en el espacio de búsqueda de la $n^{\text{ésima}}$.

10 El parámetro $Q_k^{(L)}$ de la ecuación (7) puede ser un número fijo (por ejemplo, $Q_k^{(L)} = 3$), o $Q_k^{(L)}$ puede ser derivado de acuerdo con un algoritmo específico, como por ejemplo:

$$Q_k^{(L)} = \left\lfloor \frac{\left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor - \sum_{n=0}^{N_{CC,k}-1} M_n^{(L)}}{N_{CC,k} - 1} \right\rfloor \quad \text{para } N_{CC,k} > 1,$$

$$Q_k^{(L)} = 1 \quad \text{para } N_{CC,k} = 1. \quad (8)$$

15 El parámetro $P_{k,n}$ procedente de la ecuación (7) puede representar un parámetro pseudoaleatorio apropiado que puede depender del índice k de subtramas dentro de una trama de radio, sobre el índice CC n , y sobre el n_{RNTI} del identificador específico de UE. Por ejemplo, el $P_{k,n}$ puede ser definido como:

$$P_{k,n} = f(Y_{k+n}), \quad (9)$$

donde $f(\cdot)$ puede ser cualquier función apropiada como por ejemplo la función de identidad y, Y_k puede ser dada de una forma recursiva como:

$$20 \quad Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D, \quad (10)$$

donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = Ln_S / 2l$, n_s es el número de ranuras dentro de una trama de radio, y el valor RNTI n_{RNTI} es un identificador específico de UE. Se debe destacar que también puede ser utilizada cualquier otra fórmula apropiada para generar los valores $P_{k,n}$ pseudoaleatorios.

25 La FIG. 10 ilustra una disposición 1000 de ejemplo de unos espacios 1002, 1004, 1006 de búsqueda específicos de usuario, para la búsqueda de múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, en la que los espacios 1002, 1004, 1006 de búsqueda pueden ser derivados al mismo tiempo. Un índice 1008 del CCE de inicio para una primera CC puede ser derivado de forma aleatoria, tras que los índices 1010, 1012 del CCE de inicio para una segunda CC y una tercera CC pueden ser independientemente derivados en base al índice 1008 del CCE de inicio y de los desplazamientos 1014, 1016 aleatorios calculados de acuerdo con las ecuaciones (8) - (10) para $n = 1$ y $n = 2$, respectivamente. En un aspecto de la presente divulgación, el desplazamiento 1016 aleatorio puede ser siempre mayor que el desplazamiento 1014 aleatorio, como se ilustra en la FIG. 10.

Se debe destacar que el supuesto especial del espacio de búsqueda expandido ilustrado en la FIG. 7 representa un subcaso tanto de la disposición 900 de espacios de búsqueda propuestos de la FIG. 9 como de la disposición 100 de espacios de búsqueda de la FIG. 10 con la regulación de $Q_k^{(L)} = 1$.

35 La FIG. 11 ilustra un sistema 1100 de ejemplo que facilita la búsqueda de múltiples CC de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. El sistema 1100 comprende un punto 1102 de acceso (por ejemplo una estación de base, un NodoB, un eNB, etc.) que puede comunicar con un terminal de acceso 1104 (por ejemplo un UE, una estación móvil, un dispositivo móvil y/o un número indeterminado de dispositivos dispares (no mostrados)). La estación de base 1102 puede transmitir información al UE 1104 sobre un canal de enlace directo o un canal de enlace descendente; así mismo, la estación de base 1102 puede recibir las informaciones procedentes del UE 1104 sobre un canal de enlace inverso o un canal de enlace ascendente. Así mismo, el sistema 1100 puede ser un sistema MIMO. Por otro lado, el sistema 1100 puede operar en una red inalámbrica OFDMA (por ejemplo el sistema LTE de 3GPP, el LTE-A, etc.). Así mismo, en un aspecto, los componentes y funcionalidades mostrados y descritos más adelante en la estación de base 1102 pueden estar presentes en el UE 1104 y viceversa.

5 La estación de base 1102 puede comprender un módulo 1106 de transmisión que puede transmitir múltiples PDCCH sobre un canal inalámbrico utilizando una portadora de componente (CC). Los PDCCH pueden ser utilizados para programar transmisiones PDSCH / PUSCH sobre dos o más CC diferentes. El UE 1104 puede comprender un módulo 1108 transceptor que puede ser configurado para recibir los PDCCH transmitidos desde la estación de base 1102. El UE 1104 puede además comprender un módulo 1110 de búsqueda que puede llevar a cabo la búsqueda de los PDCCH para una indicación acerca de las dos o más CC sobre las cuales están programadas las transmisiones PDCCH / PUSCH. La búsqueda puede llevarse a cabo de acuerdo con una de las disposiciones de espacio de búsqueda mencionadas con anterioridad de la presente divulgación. El UE 1104 puede además comprender una memoria 1112 para almacenar informaciones acerca de las dos o más CC determinadas por el módulo 1110 de búsqueda.

10 La FIG. 12 ilustra unas operaciones 1200 de ejemplo que pueden llevarse a cabo en un UE para la búsqueda de múltiples portadoras de componentes (CC) de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. En la referencia numeral 1202, el UE puede recibir una subtrama con una indicación acerca de una pluralidad de CC configuradas para las comunicaciones de datos, en la que cada una de las CC puede estar indicada en un elemento de canal de control (CCE) de una pluralidad diferente de candidatos de Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) dentro de la subtrama. En la referencia numeral 1204, el UE puede buscar, dentro de una primera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama una indicación acerca de una primera CC entre la pluralidad de CC, en la que la búsqueda puede comenzar desde un CCE con un índice derivado de forma aleatoria. En la referencia 1206, el UE puede buscar, dentro de una segunda pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama otra indicación acerca de una segunda CC entre la pluralidad de CC, en la que la búsqueda de la otra indicación puede partir de otro CC con otro índice derivado en base al índice y a un desplazamiento.

15 En un aspecto, el UE puede además buscar, dentro de una tercera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama, una tercera indicación acerca de una tercera CC de entre la pluralidad de CC. La búsqueda de la tercera indicación puede partir de un CCE con un tercer índice derivado en base al índice y a otro desplazamiento mayor que el primer desplazamiento.

20 En un aspecto de la presente divulgación, las comunicaciones de datos pueden comprender la transmisión de datos desde el UE sobre dos o más CC de la pluralidad de CC configuradas (por ejemplo, transmisiones de PUSCH). En otro aspecto, las comunicaciones de datos pueden comprender la recepción de datos en el UE sobre dos o más CC de la pluralidad de CC configuradas (por ejemplo transmisiones de PDSCH).

25 Las diversas operaciones de procedimientos descritos con anterioridad pueden llevarse a cabo mediante cualquier medio apropiado capaz de ejecutar las correspondientes funciones. El medio puede incluir diversos componentes de hardware y / o software y / o módulos, incluyendo pero no limitado a un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o un procesador. En general, cuando existen operaciones ilustradas en las figuras, esas operaciones pueden presentar unos correspondientes componentes de medio - más - función contraparte de numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 1200 ilustradas en la FIG. 12 se corresponden con los componentes 1200A ilustrados en la FIG. 13.

30 Para los sistemas móviles Avanzados - LTE, se han propuesto dos tipos de procedimientos (CA) de agregación de portadora, la CA continua y la CA no continua. Estas se ilustran en las FIGs. 14A y 14B. En la CA no continua se produce cuando múltiples portadoras de componentes disponibles están separadas a lo largo de la banda de frecuencia (FIG. 4B). Por otro lado, la CA continua se produce cuando múltiples portadoras de componentes disponibles son adyacentes entre sí (FIG. 4A). Ambas CA no continua y continua agregan múltiples portadoras de componentes / LTE para servir a una única unidad del UE Avanzado - LTE.

35 Según se utiliza en la presente memoria, el término “determinar” abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, “determinar” puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), verificar y acciones similares. Así mismo “determinar” puede incluir recibir (por ejemplo, recibir informaciones), acceder (por ejemplo, acceder a los datos de una memoria) y similares. Así mismo “determinar” puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y acciones similares.

40 Según se utiliza en la presente memoria, una frase referida a “al menos una entre” una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo miembros únicos. A modo de ejemplo “al menos uno entre: a, b, o c” pretende cubrir: a, b, c, a - b, a - c, b - c y a - b - c.

45 Las distintas operaciones de procedimientos descritos con anterioridad pueden llevarse a cabo mediante cualquier medio apropiado capaz de llevar a cabo las operaciones, como por ejemplo diversos componentes de hardware y / o software, circuitos, y / o módulos. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras puede llevarse a cabo mediante medios funcionales correspondientes capaces de llevar a cabo las operaciones.

50 Por ejemplo, los medios para recibir pueden comprender un receptor, por ejemplo, el receptor 254 de la FIG. 2 del terminal de acceso 250, el receptor 312 de la FIG. 3 del dispositivo inalámbrico 302 o el módulo 1108 transceptor de la FIG. 11 del equipamiento de usuario 1104. Los medios para transmitir pueden comprender un transmisor, por ejemplo el transmisor 254 de la FIG. 2 del terminal de acceso 250, el transmisor 310 de la FIG. 3 del dispositivo

inalámbrico 302, o el módulo transceptor 1108. Los medios de búsqueda pueden comprender un circuito integrado específico de la aplicación, por ejemplo, el procesador 20 de la FIG. 2 del terminal de acceso 250, el procesador 304 de la FIG. 3 del dispositivo inalámbrico 302, o el módulo 1110 de búsqueda de la FIG. 11 de equipamiento de usuario 1104.

5 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente divulgación pueden ser implementados o ejecutados con un procesador de propósito general, un procesador digital de la señal (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de matriz de puertas programable sobre el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes hardware discretos o cualquier combinación de estos, diseñados para ejecutar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador per, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados, comercialmente disponible. Un procesador puede también ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en combinación con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

15 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en combinación con la presente divulgación pueden tomar cuerpo directamente en hardware, en un módulo software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden ser utilizados incluyen la memoria de acceso aleatorio (RAM), la memoria de solo lectura (ROM), la memoria Flash, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco retraible, un CD-ROM etc. Un módulo software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y puede ser distribuido a través de varios segmentos de código diferentes entre diferentes programas y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede ser acoplado a un procesador de forma que el procesador pueda leer las informaciones procedentes de y escribir informaciones hacia el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

20 Los procedimientos divulgados en la presente memoria comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Las etapas del procedimiento y / o las acciones pueden ser intercambiadas entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden concreto de etapas o acciones, el orden y / o el uso de etapas y / o acciones específicas puede ser modificado sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

25 En una o más formas de realización ejemplares, las funciones descritas pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas o transmitidas como una o más instrucciones o código sobre un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento en ordenador como medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible a la que pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco (*disk*), óptico, almacenamiento en disco (*disc*) magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnéticos, o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para transportar o almacenar un código de programa deseado bajo la forma de instrucciones o estructura de datos y al que se pueda acceder por un ordenador. Así mismo, cualquier conexión es debidamente designada como medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software es transmitido desde un sitio web, servidor u otra fuente a distancia utilizando un cable coaxial, un cable de fibras ópticas, un par torsionado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas, infrarrojas (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibras ópticas, el par torsionado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, como por ejemplo infrarrojas, radio y microondas están incluidas en la definición de medio. Disco (*disk*) y disco (*disc*), según se utilizan en la presente memoria incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible, y el disco Blue-ray® en los que los discos (*disk*) generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos (*disc*) reproducen datos ópticamente con láseres. Así, en algunos aspectos los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador no transitorios (por ejemplo medios tangibles). Así mismo, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador transitorios (por ejemplo, una señal). Combinaciones de los expuestos deben también ser incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

30 Así, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para llevar a cabo las operaciones presentadas en la presente memoria. Por ejemplo dicho producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador, que incorpore unas instrucciones almacenadas (y / o codificadas) sobre él, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para llevar a cabo las instrucciones descritas en la presente memoria. Para determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de empaquetado.

60 Software o instrucciones pueden también ser transmitidos sobre un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software es transmitido desde un sitio web, servidor u otra fuente a distancia utilizando un cable coaxial, un cable de fibras

ópticas, un par torsionado, una línea de abonado digital (DSL), o tecnologías inalámbricas, como por ejemplo infrarrojas, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibras ópticas, el par torsionado, DSL, o las tecnologías inalámbricas como por ejemplo infrarrojas, radio y microondas están incluidas en la definición de medio de transmisión.

- 5 Así mismo, se debe apreciar que módulos y / u otros medios apropiados para ejecutar los procedimientos y técnicas descritos en la presente memoria pueden ser descargadas y / o de cualquier otra forma obtenidos por un terminal de usuario y / o por una estación de base cuando resulten aplicables. Por ejemplo, dicho dispositivo puede ser acoplado ar un servidor para facilitar la transferencia de los medios para llevar a cabo los procedimientos descritos en la presente memoria. Como alternativa, diversos procedimientos descritos en la presente memoria pueden
- 10 facilitarse a través de medio de almacenamiento (por ejemplo RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico como por ejemplo un disco compacto (CD), o un disco flexible, etc.), de forma que un terminal de usuario y / o una estación de base pueda obtener diversos procedimientos tras el acoplamiento o la provisión del medio de almacenamiento al dispositivo. Así mismo, puede ser utilizada cualquier otra técnica apropiada para conseguir los procedimientos y técnicas descritos en la presente memoria en un dispositivo.
- 15 Debe entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y los componentes precisos ilustrados con anterioridad. pueden llevarse a cabo diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, operación y detalles de los procedimientos y aparatos descritos con anterioridad sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.
- 20 Aunque la exposición precedente se refiere a aspectos de la presente divulgación, otros y adicionales aspectos de la divulgación pueden ser diseñados sin apartarse de su ámbito básico, y su alcance se determina por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

5 la recepción de una subtrama que programa una pluralidad de portadoras de componentes, CC, configuradas para comunicaciones de datos, en el que las informaciones del Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, para cada una de las CC se encuentra en una pluralidad diferente de candidatos de PDCCH dentro de la subtrama; **caracterizado por**

10 la búsqueda, dentro de una primera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama sobre una primera CC de la pluralidad de CC, para una primera indicación acerca de la primera CC, en el que la búsqueda comienza desde un elemento de canal de control, CCE, con un primer índice que se basa en al menos un parámetro derivado de manera aleatoria,

la búsqueda dentro de una segunda pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama sobre la primera CC, para una segunda indicación acerca de una segunda CC de la pluralidad de CC en el que la búsqueda de la segunda indicación comienza desde un segundo CCE con un segundo índice derivado en base al primer índice y de un desplazamiento;

15 en el que el desplazamiento es calculado en base a al menos un elemento entre: un nivel de agregación del sistema, un número de candidatos de PDCCH de la segunda pluralidad, un número de CCE de la subtrama, una identificación de usuario, o un índice de la subtrama.

2.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las comunicaciones de datos comprende:

la transmisión de datos sobre la primera y la segunda CC de la pluralidad de CC configuradas; y / o

20 la recepción de datos sobre las primera y segunda CC de la pluralidad de CC configuradas.

3.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un número de CCE que deben ser buscados dentro de cada candidato de PDCCH de la pluralidad de candidatos de PDCCH se basa en un nivel de agregación del sistema.

4.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la búsqueda de la segunda indicación se lleva a cabo después de efectuar la búsqueda para la primera indicación.

25 5.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el desplazamiento representa una diferencia entre el segundo índice y el primer índice.

6.- El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

30 la búsqueda, dentro de una tercera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama, para una tercera indicación acerca de una tercera CC de la pluralidad de CC, en el que la búsqueda de la tercera indicación comienza a partir de un CCE con un tercer índice derivado en base al índice y otro desplazamiento superior a dicho desplazamiento.

7.- Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

35 unos medios para recibir una subtrama que programa una pluralidad de portadoras de componentes, CC, configuradas para comunicaciones de datos, en el que las informaciones del Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH, para cada una de las CC se encuentra en una pluralidad diferente de candidatos de PDCCH dentro de la subtrama; **caracterizado por**

40 unos medios para la búsqueda, dentro de una primera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama sobre la primera CC entre la pluralidad de CC, para una primera indicación acerca de la primera CC, en la que la búsqueda comienza a partir de un elemento de canal de control, CCE, con un primer índice que se basa en al menos un parámetro derivado de manera aleatoria;

unos medios para la búsqueda, dentro de una segunda pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama sobre la primera CC, para una segunda indicación acerca de una segunda CC entre la pluralidad de CC, en el que la búsqueda de la segunda indicación comienza a partir de un segundo CCE con un segundo índice derivado en base al primer índice y un desplazamiento;

45 en el que el desplazamiento es calculado en base a al menos un elemento entre: un nivel de agregación del sistema, un número de candidatos de PDCCH de la segunda pluralidad, un número de CCE de la subtrama, una identificación de usuario o un índice de la subtrama.

8.- El aparato de la reivindicación 7, que comprende además:

50 unos medios para transmitir datos sobre las primera y segunda CC de la pluralidad de CC configuradas; y / o

ES 2 546 419 T3

en el que los medios para recibir están además configurados para recibir datos sobre las primera y segunda CC de la pluralidad de CC configuradas.

- 9.- El aparato de la reivindicación 7, en el que un número de CCE que debe ser buscado dentro de cada candidato de PDCCH de la pluralidad de candidatos de PDCCH se basa en un nivel de agregación del sistema.
- 5 10.- El aparato de la reivindicación 7, en el que la búsqueda de la segunda indicación se lleva a cabo después de llevar a cabo la búsqueda para la primera indicación.
- 11.- El aparato de la reivindicación 7, en el que el desplazamiento representa una diferencia entre el segundo índice y el primer índice.
- 12.- El aparato de la reivindicación 7, que comprende además:
- 10 unos medios para la búsqueda, dentro de una tercera pluralidad de candidatos de PDCCH de la subtrama para una tercera indicación acerca de una tercera CC entre la pluralidad de CC, en el que la búsqueda para la tercera indicación comienza a partir de un CCE con un tercer índice derivado en base al índice y a otro desplazamiento superior a dicho desplazamiento.
- 15 13.- Un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

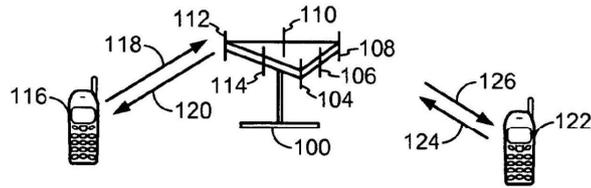


FIG. 1

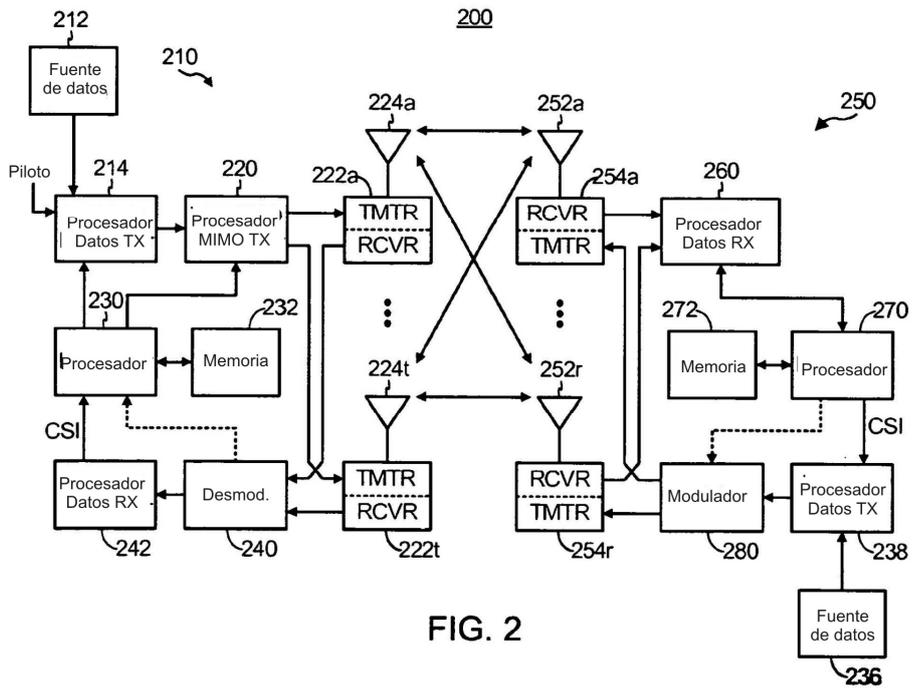


FIG. 2

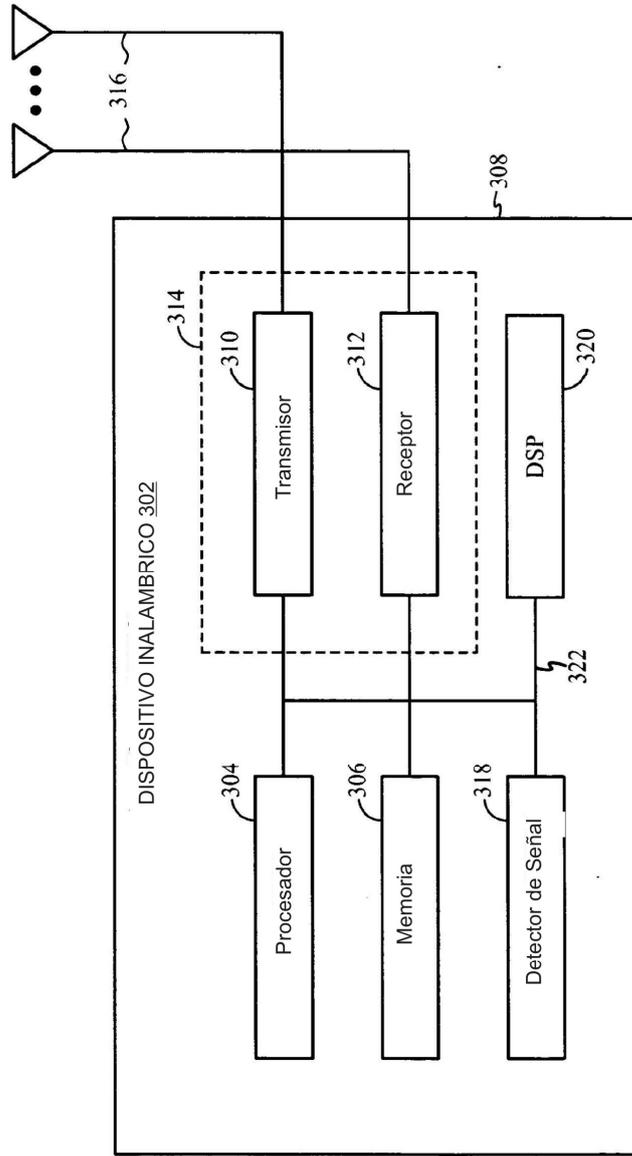


FIG. 3

Tipo	Nivel de agregacion L		Numero de candidatos PDCCH $M^{(L)}$
	Espacios de busqueda $S_k^{(L)}$	Tamaño [en CEEs]	
UE especifico	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Comun	4	16	4
	8	16	2

FIG. 4

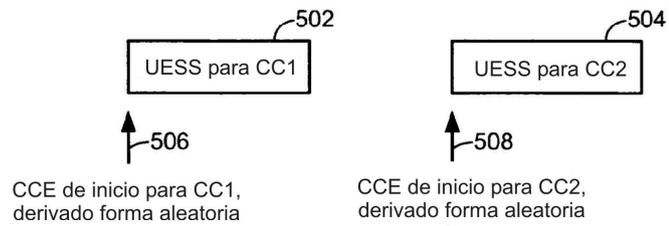


FIG. 5

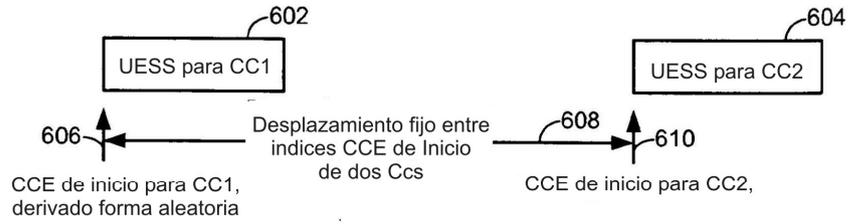


FIG. 6

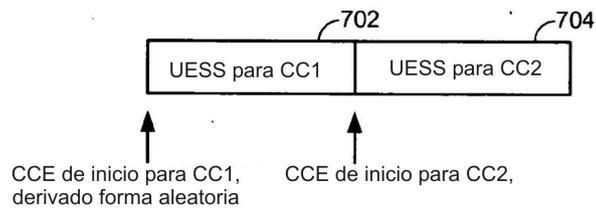


FIG. 7



FIG. 8

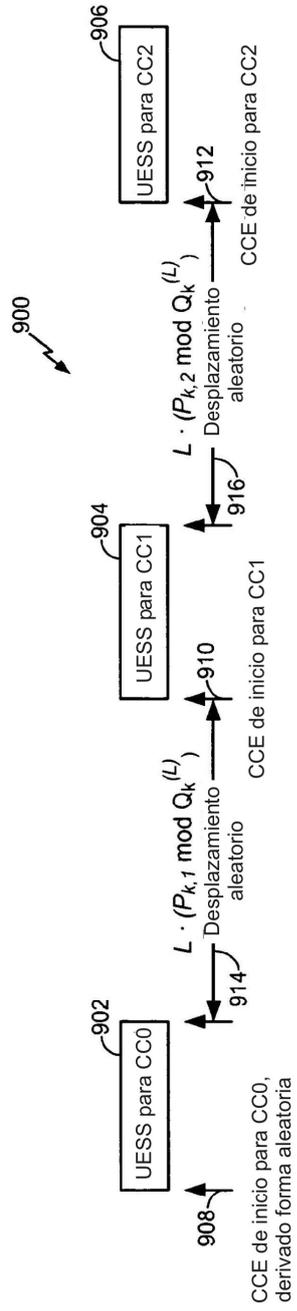


FIG. 9

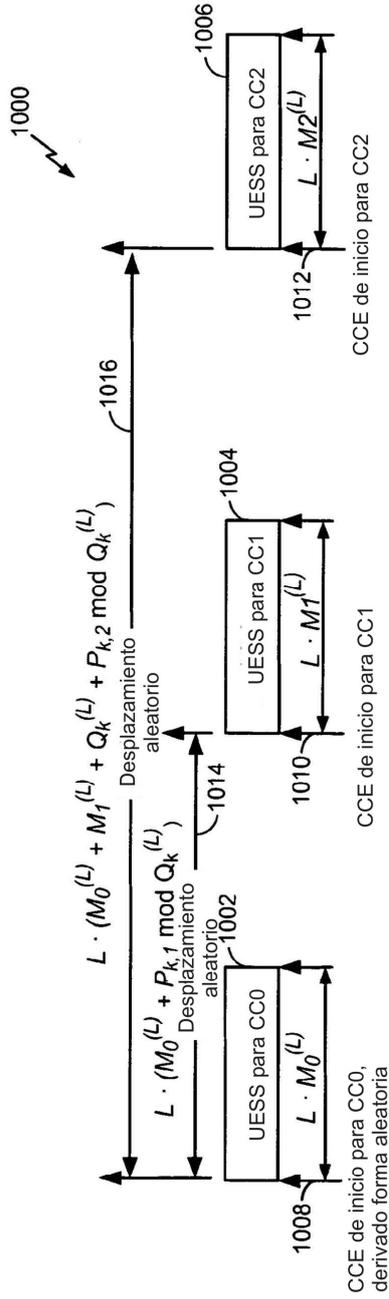


FIG. 10

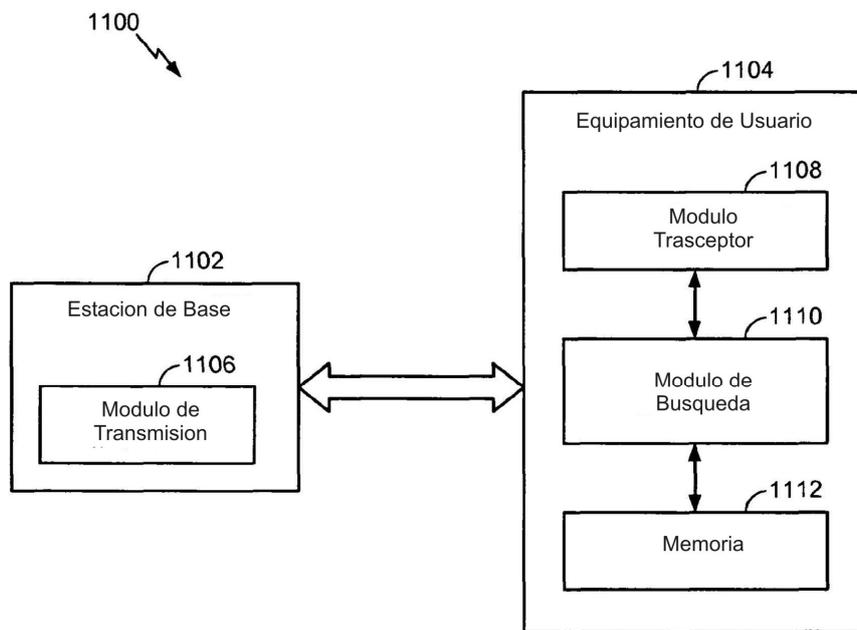


FIG. 11

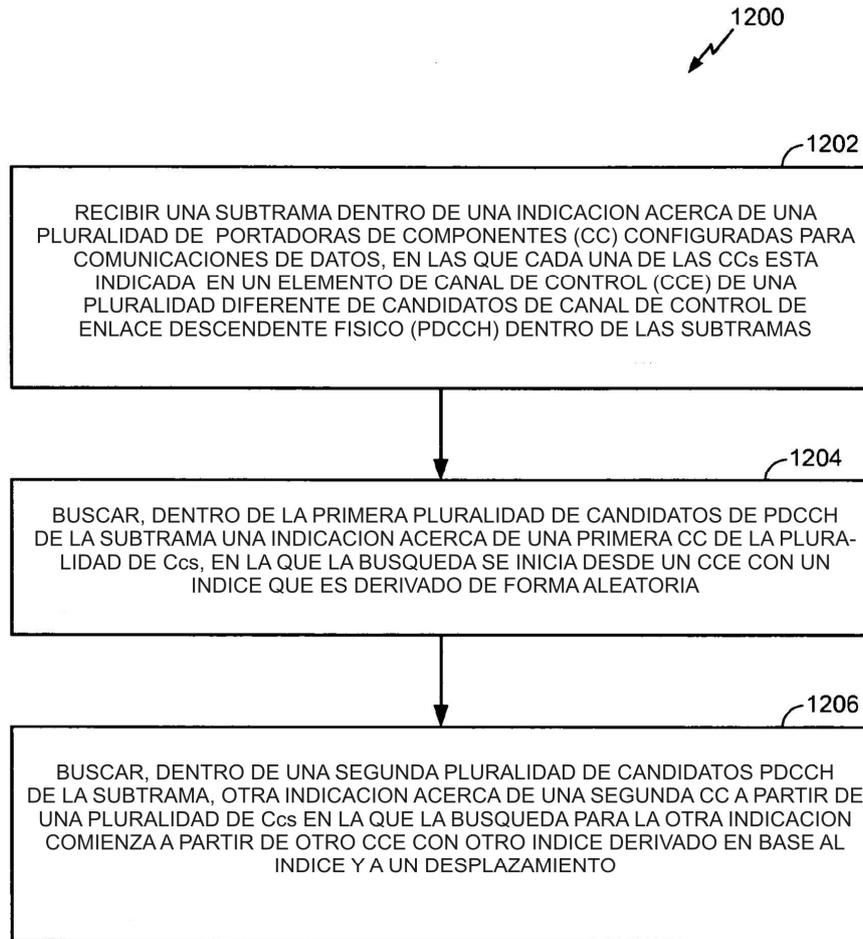


FIG. 12

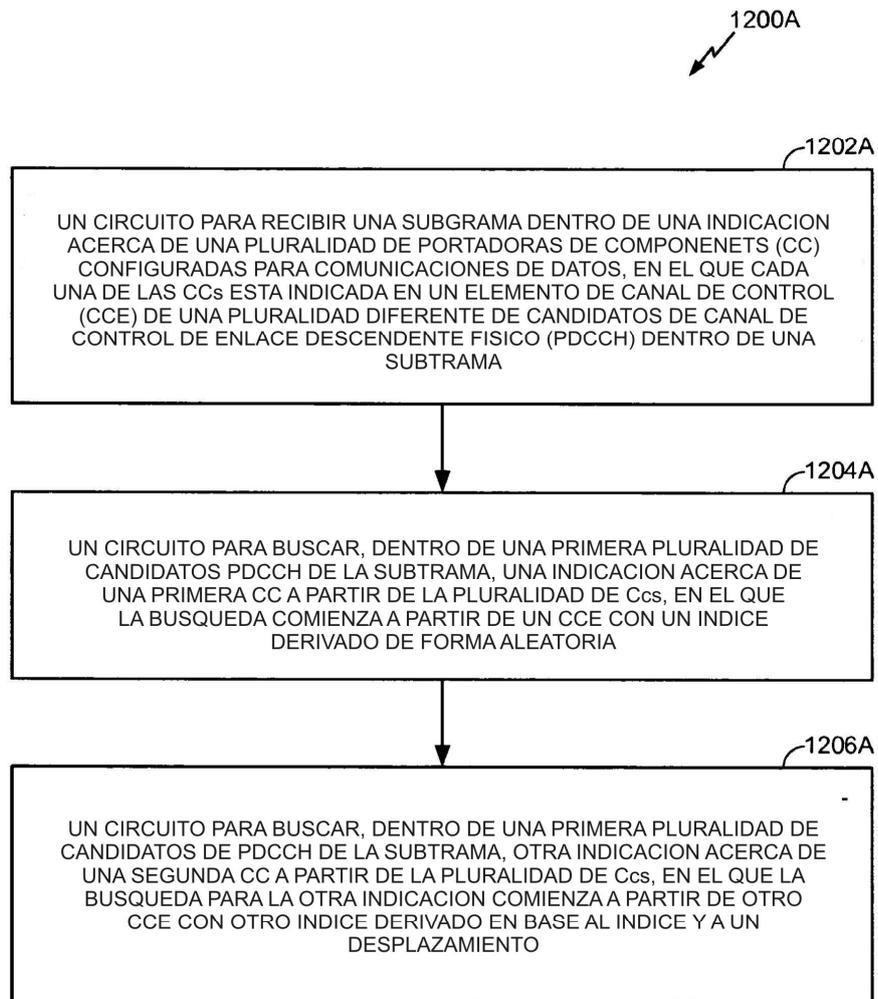


FIG. 13

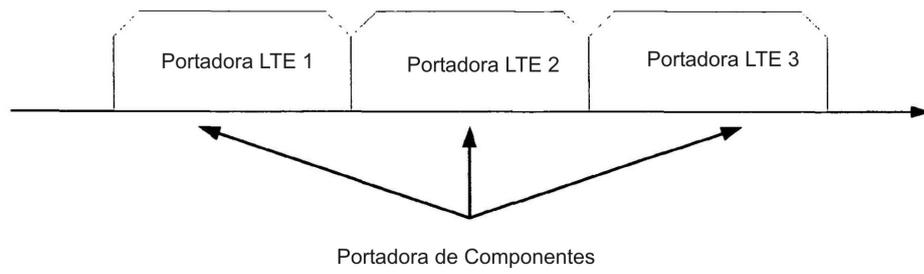


FIG. 14A

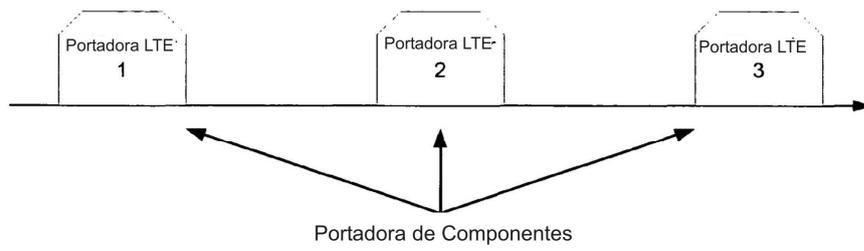


FIG. 14B