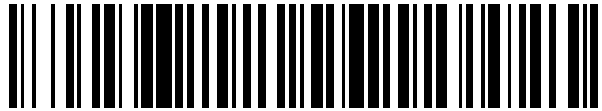


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 166**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2007 E 07107652 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 1990926**

54 Título: **Canales de control en sistemas de red de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.12.2013**

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY  
(100.0%)  
Karaportti 3  
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**FREDERIKSEN, FRANK y  
KOLDING, TROELS**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 432 166 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**

Canales de control en sistemas de red de comunicación

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a canales de control en sistemas de red de comunicación, y en particular a una asignación y decodificación de canal de control, por ejemplo en sistemas de red de LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP (proyecto de asociación de 3ª generación).

10

**Antecedentes de la invención**

La tecnología de LTE, por ejemplo, define un sistema de radio por paquetes, en el que se espera que todas las asignaciones de canal se produzcan en periodos cortos de subtramas. Esto se opone a los sistemas 3G más antiguos, en los que es necesario que los canales de señalización dedicados estén configurados incluso para un tráfico por paquetes. También es diferente del tipo de asignaciones de WLAN (red de área local inalámbrica), en el que cada transmisión por paquete de IP (protocolo de Internet) contiene una cabecera de transporte.

15

20

Según la tecnología de LTE, todas las asignaciones se señalizan en canales de control compartidos, que están presentes en primeros símbolos de múltiples portadoras de una subtrama que precede a símbolos de múltiples portadoras de canales de datos. Los canales de control se codifican por separado. Es decir, se divide un canal de enlace descendente (o de enlace ascendente) en dos partes separadas, una para control y una para datos. La parte de datos (PDSCH) porta datos de enlace descendente (o de enlace ascendente) para usuarios planificados simultáneamente, mientras que la parte de control (PDCCH) porta (entre otros) información de asignación para los usuarios planificados.

25

En "EUTRA SC-FDMA Uplink Resource Block, Resource Allocation and Pilot/Reference Signal Design & TP", 3GPP TSG-RAN WG1 MEETING AD HOC LTE, XX, XX, vol. R1-60246, 25 de enero de 2006, páginas 1-18, XP003017003, un tamaño de bloque de recursos para el enlace ascendente, se proponen opciones asociadas para asignaciones localizadas y distribuidas, y se proporciona una aclaración del diseño de señal piloto/de referencia para el enlace ascendente de EUTRA.

30

En 3GPP TS 36.213 V1.0.0 (marzo de 2007), XP002458191, se especifican características de procedimientos de capa física en modos FDD y TDD de UTRA evolucionada.

35

En 3GPP TS 36.300 V8.0.0 (marzo de 2007), XP002458192, se proporciona una vista global de la arquitectura de protocolo de interfaz de radio de E-UTRAN.

40

**Sumario de la invención**

La presente invención proporciona métodos y dispositivos para reducir la complejidad de decodificación de canal de control tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. La invención también puede implementarse como producto de programa informático.

45

Según la invención, se reduce de una manera sistemática una búsqueda arbórea para canales de control agregados, que obtendrán una reducción significativa del número de intentos de decodificación en un lado de UE (equipo de usuario), mientras todavía se mantiene la mayoría de la flexibilidad de planificación en un eNB (nodo B evolucionado), es decir se obtiene eficacia espectral de sistema frente a intercambio de complejidad de UE.

50

Según la invención se supone que no habrá una gran cantidad de usuarios que tengan las mismas condiciones de propagación planificadas al mismo tiempo. La reducción arbórea se obtiene poniendo algunas limitaciones en la estructura arbórea a través de las especificaciones.

55

El UE utiliza la estructura arbórea para reducir la complejidad de decodificación con el fin de ahorrar energía. Según una realización de la invención, puede reducirse el consumo de energía en la decodificación/detección de un canal de control L1/L2.

60

Para el fin de la presente invención que va a describirse a continuación en el presente documento, debe observarse que

- un equipo de usuario puede ser, por ejemplo, cualquier dispositivo por medio del que un usuario puede acceder a una red de comunicación; esto implica dispositivos y redes móviles así como no móviles, independientemente de la plataforma de tecnología en la que se basan;

65

- un equipo de usuario puede actuar como entidad de cliente o como entidad de servidor en términos de la presente invención, o incluso puede tener ambas funcionalidades integradas en el mismo;

- las etapas del método que posiblemente van a implementarse como partes de código de software y que van a ejecutarse usando un procesador en una de las entidades de servidor / cliente son independientes del código de software y pueden especificarse usando cualquier lenguaje de programación conocido o desarrollado en un futuro;

- las etapas del método y/o dispositivos que posiblemente van a implementarse como componentes de hardware en una de las entidades de servidor / cliente son independientes de hardware y pueden implementarse usando cualquier tecnología de hardware conocida o desarrollada en un futuro o cualquier híbrido de los mismos, tal como MOS, CMOS, BiCMOS, ECL, TTL, etc., usando, por ejemplo componentes de ASIC o componentes de DSP, como ejemplo;

- generalmente, cualquier etapa del método es adecuada para implementarse como software o por hardware sin cambiar la idea de la presente invención;

- los dispositivos pueden implementarse como dispositivos individuales, pero esto no excluye que se implementen de una manera distribuida por todo el sistema, siempre que se mantenga la funcionalidad del dispositivo.

La presente invención no se limita a sistemas de red de LTE, sino que puede aplicarse a cualquier otro sistema de comunicación que requiera una asignación de canal rápida y dinámica, incluyendo sistemas en los que habrá múltiples tasas de codificación para el canal de control.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un ejemplo de una estructura arbórea con tres nodos asignados en niveles diferentes del árbol.

La figura 2 muestra los tres nodos asignados de la figura 1 mapeados con recursos de subportadora de una manera distribuida.

La figura 3 muestra una combinación de elementos de canal de control para crear candidatos de canal de control agregados.

La figura 4 muestra un ejemplo que ilustra una reducción de posibles opciones de agregación para candidatos de canal de control según una realización de la invención.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra funciones de un equipo de usuario y un dispositivo de red según una realización de la invención.

### Descripción de las realizaciones preferidas

Un canal de control compartido de enlace descendente físico (PDSCCH) que porta (entre otros) información de asignación para usuarios planificados simultáneamente de un sistema de red de comunicación está dispuesto en una estructura arbórea que consiste en múltiples elementos de canal de control tal como se muestra en la figura 1. Durante la decodificación, un UE (equipo de usuario) combinará o agregará los elementos de canal de control para crear diferentes bloques de código o candidatos de canal de control. Cada bloque de código se denomina candidato de canal de control puesto que porta potencialmente información para un ID de MAC (control de acceso al medio). El ID de MAC se usa por el UE o por un grupo de UE para detectar el canal. En cada nivel del árbol, cada nodo representa un único canal de control de un bloque de código. El número de canales de control en el nivel más bajo del árbol se determina por el ancho de banda de sistema y el número de símbolos de OFDM  $n$  disponibles para los bloques de código más grandes, así como el tamaño de los elementos de canal de control. En el ejemplo mostrado en la figura 1,  $n=3$ . Cualquier nodo del árbol, que no esté ocupado por un canal de control en este nivel, está disponible para el siguiente nivel del árbol como dos canales de control, cada uno de los cuales tiene la mitad del tamaño del canal de control en el nodo principal.

El ancho de banda de sistema que consiste en un número dado de recursos de subportadora puede dividirse en un múltiplo de número entero de los canales de control más grandes. Un nodo dado del árbol, es decir un conjunto de subportadoras, puede consistir en un canal de control del bloque de código más grande, de hasta dos canales de control de los segundos bloques de código más grandes o de hasta cuatro canales de control de los bloques de código más pequeños.

Cada canal de control se extiende completamente por los primeros  $n$  símbolos de OFDM, que están disponibles para los canales de control. Los canales de control pueden distribuirse a las subportadoras por el ancho de banda de sistema para maximizar la diversidad de frecuencia. Por ejemplo, hay 4 conjuntos distribuidos de recursos de subportadora asignados por cada bloque de código. Esto se ilustra en la figura 2.

En la figura 1, se muestran tres nodos asignados CB1, CB2, CB3 en diferentes niveles de la estructura arbórea. La figura 2 muestra los tres nodos asignados CB1, CB2, CB3 mapeados con los recursos de subportadora de una

manera distribuida. Debe observarse que estos mapeos son sólo ejemplos, y que el mapeo en general debe proporcionar diversidad de frecuencia mediante dispersión por el ancho de banda de sistema.

Puesto que cada canal de control debe identificarse de manera única por un ID de MAC, puede combinarse con CRC (código de redundancia cíclica) enmascarando en parte bits de CRC con el ID de MAC. Puesto que el ID de MAC se usa para direccionar tanto canales de control de UE específico como canales de control comunes, es razonable definir el ID de MAC de una manera compatible. Por tanto, es posible la recepción de cualquier canal de control filtrando canales de control con el respectivo ID de MAC. Una detección de errores está disponible a partir del CRC enmascarado de ID de MAC. La longitud del ID de MAC se hace coincidir con la longitud de C-RNTI (identificador temporal de red de radio celular).

Un receptor, por ejemplo el UE, incluye medios para recibir símbolos de la parte de canal de control compartido de enlace descendente de la subtrama antes de la recepción y el procesamiento de los símbolos en los canales de datos compartidos de enlace descendente y de enlace ascendente. El receptor demodula y decodifica las subportadoras de los símbolos de OFDM en los que el receptor puede buscar un conjunto de bloques de código más grandes, por ejemplo CB1 de la figura 1. Puesto que el bloque de código tiene un tamaño conocido y se conoce el ancho de banda de sistema, el receptor conoce un múltiplo de número entero de posiciones de subportadora para buscar un CB1. La recepción, ya se detecte correctamente o no, puede reconocerse por un detector de comprobación de redundancia cíclica filtrado por una identidad de c-RNTI específica de receptor. Para cada coincidencia de CRC, con la que no coincide el c-RNTI del UE, el receptor sabe que el siguiente nivel superior del árbol está enmascarado y no está disponible. Para cada comprobación de CRC sin coincidencia, el UE continuará decodificando bloques de código (CB2) en el siguiente nivel superior del árbol buscando una coincidencia en dos nodos secundarios del nodo principal. Adicionalmente, para cada comprobación de CRC sin coincidencia, el UE continuará decodificando bloques de código (CB3) en el siguiente nivel superior del árbol buscando una coincidencia en dos nodos secundarios del nodo principal. La búsqueda continúa hasta que el UE haya detectado y decodificado correctamente todos los canales de control, destinados a su recepción.

Además de la búsqueda de entradas de señalización con su propio c-RNTI específico de receptor, el UE puede tener que buscar entradas de señalización comunes por identificadores comunes.

La búsqueda en el árbol puede producirse en cualquier otro orden distinto de desde el nodo de nivel más bajo hacia los nodos de nivel superior. Dependiendo del esquema de codificación aplicado, el receptor puede procesar los nodos desde el nivel más alto de nodos hasta el nivel inferior de los nodos. Adicionalmente, el receptor puede procesar los nodos en otro orden arbitrario (o sistemático) basándose en algunas medidas, por ejemplo calidad de SINR (relación de interferencia de señal y ruido) del/de los bloque(s) de código de candidatos.

A continuación, se supone que sólo se define un único tamaño de un nodo (es decir canal de control) al nivel más alto de la estructura arbórea (nivel 3 en la figura 1) para un ancho de banda dado en una célula. El nodo de nivel más alto se denomina "elemento de canal de control". La agregación de múltiples elementos de canal de control puede usarse para conseguir cargas útiles más grandes y/o una tasa de codificación menor.

Sin embargo, la agregación de los elementos de canal de control puede requerir un gran número de intentos de decodificación desde todos los UE que están escuchando una posible asignación. Un ejemplo de una agregación de canal de control se muestra en la figura 3.

Por la figura 3 puede observarse que una agregación de incluso un número bajo relativo de elementos de canal de control dará como resultado un número bastante alto de intentos de decodificación para los UE que escuchan asignaciones de recursos, y cada UE escuchará asignaciones de enlace descendente así como asignaciones de enlace ascendente. En el ejemplo en la figura 3, hay 6 elementos de canal de control, mientras que la agregación que usa una estructura arbórea tal como se muestra en la figura 1 da como resultado 10 posibles candidatos de canal de control. Esto es subóptimo con respecto a la complejidad de UE, puesto que un UE tendrá que decodificar la cantidad completa de candidatos de canal de control incluso si algunos de los mismos no están planificados.

A continuación se describirá una realización de la invención en mayor detalle.

La figura 4 muestra un tipo de estructura arbórea plana que surge desde la figura 3. La figura 4 ilustra posibles candidatos de canal de control para diferentes posibilidades de agregación (las áreas tanto blancas como grises). Tal como puede observarse a partir de la figura 4, hay un total de 24 elementos de canal de control (CCE), que por defecto activan 45 intentos de decodificación por asignación de dirección de enlace (es decir enlace descendente/enlace ascendente). En otras palabras, en el nivel de agregación 1 cada uno de los 24 elementos de canal de control puede formar un canal de control. En el nivel de agregación 2, pueden agregarse dos elementos de canal de control para formar un canal de control, en el nivel de agregación 4, pueden agregarse cuatro elementos de canal de control para formar un canal de control y en el nivel de agregación 8, pueden agregarse ocho elementos de canal de control para formar un canal de control.

Según una realización de la invención, a la estructura de canal de control mostrada por las áreas blanca y gris en la

figura 4 se le pone limitaciones, de manera que sólo los candidatos de canal de control agregados blancos están disponibles para la planificación. Con esta limitación, el número de intentos de decodificación se reduce a 15 (las áreas grises no se decodifican en la búsqueda de un candidato de canal de control), que corresponde a una reducción por un factor de 3. En otras palabras, hay cuatro candidatos de canal de control en el nivel de agregación 1, cuatro candidatos de canal de control en el nivel de agregación 2, cuatro candidatos de canal de control en el nivel de agregación 4 y tres candidatos de canal de control en el nivel de agregación 8.

Con la limitación anterior puesta en la estructura arbórea, la flexibilidad de planificación no se reduce tanto, basándose en los siguientes argumentos:

- Si hay muchos equipos de usuario cerca de un eNB que planifica los canales de control, equipos de usuario que requieren sólo el nivel de agregación 1, pueden usarse los elementos del nivel agregado 2 con potencia reducida para tener más usuarios debido a la posibilidad de realizar un equilibrio de potencia; en el ejemplo mostrado en la figura 4, pueden planificarse 9 usuarios acondicionados favorables usando este enfoque. En otras palabras, pueden planificarse cuatro canales de control en el nivel de agregación 1, dos canales de control en el nivel de agregación 2, dos canales de control en el nivel de agregación 4 y un canal de control en el nivel de agregación 8.

- Si una pluralidad de usuarios planificados están presentes en un límite de célula (nivel de agregación 8), los usuarios adicionales no pueden planificarse de ninguna manera debido al número limitado de elementos de canal de control disponibles.

- Puesto que la diferencia entre las capas de agregación es un factor de 2 y cuando se usa un equilibrio de potencia, en cierta medida hay flexibilidad para intercambiar la agregación y potencia entre sí.

Debe observarse que aunque la descripción anterior se proporciona para un árbol de asignación para una única dirección de enlace, la invención también es válida para el caso en el que están presentes dos árboles, para enlace ascendente y para enlace descendente, respectivamente.

Además, debe observarse que el número de posibles canales de control en cada capa no es importante.

Según una realización de la invención, usando una regla de asignación, se prohíbe el uso del canal de control más pequeño en todos los elementos de canal de control, mientras que al mismo tiempo se permite que los canales de control más pequeños se añadan a canales de control agregados con una mejor cobertura.

Con el enfoque anterior, puede reducirse el número de intentos de decodificación que es necesario por cada UE. La limitación del árbol es posible debido a la diversidad de frecuencia aplicada para todos los elementos de canal de control, de manera que cada CCE experimenta las mismas condiciones de canal o condiciones de canal similares.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra un equipo 10 de usuario y un dispositivo 20 de red, tal como un eNB, según una realización de la invención.

El equipo 10 de usuario comprende una sección 11 de recepción/transmisión y una sección 12 de decodificación. La sección 11 de recepción/transmisión recibe símbolos desde el dispositivo 20 de red, que comprende una sección 21 de recepción/transmisión que transmite los símbolos y una sección 22 de asignación.

La sección 22 de asignación asigna canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, comprendiendo cada uno de los canales de control al menos un elemento de canal de control que porta información para un respectivo identificador usado para detectar un canal de control de los canales de control, en el que la asignación se realiza limitando la asignación de canales de control de nivel más alto de los canales de control, estando los canales de control de nivel más alto representados por nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea. Por ejemplo, en la figura 1 el nivel más alto se muestra por el nivel 3. Haciendo referencia a la figura 4, el nivel más alto está representado por el nivel de agregación 1.

La sección 22 de asignación puede aumentar la asignación de canales de control de nivel inferior de los canales de control, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea. Por ejemplo, en la figura 1 los niveles inferiores se muestran por los niveles 2 y 1. Haciendo referencia a la figura 4, los niveles inferiores se representan por niveles de agregación 2, 4 y 8.

La sección 21 de recepción/transmisión puede transmitir los canales de control asignados como símbolos a equipos de usuario incluyendo el equipo 10 de usuario, distribuyendo los canales de control asignados a subportadoras a través de un ancho de banda de sistema.

Los canales de control de nivel superior pueden añadirse a los canales de control de nivel inferior. En otras palabras, se permite la adición de canales de control más pequeños a canales de control agregados con mejor cobertura.

La sección 22 de asignación puede aumentar más la asignación cuanto menor es el nivel de la estructura arbórea.

5 La sección 12 de búsqueda del equipo 10 de usuario busca un canal de control decodificando canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, usando un identificador tal como un ID de MAC, un CRC o un c-RNTI, comprendiendo cada uno de los canales de control al menos un elemento de canal de control que porta información para un respectivo identificador usado para detectar un canal de control de los canales de control, en los que la sección 12 de búsqueda limita la búsqueda de canales de control de nivel más alto de los canales de control, estando los canales de control de nivel más alto representados por nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea.

10 La sección 12 de búsqueda puede aumentar la búsqueda de canales de control de nivel inferior de los canales de control, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea.

15 La sección 11 de recepción/transmisión puede recibir los canales de control como símbolos desde el dispositivo 20 de red.

20 La sección 11 de búsqueda puede comenzar la búsqueda con canales de control de nivel más bajo representados por nodos de la estructura arbórea a un nivel más bajo de la estructura arbórea. Por ejemplo, en la figura 1 el nivel más bajo se muestra por el nivel 1. Haciendo referencia a la figura 4, el nivel más bajo está representado por el nivel de agregación 8.

25 Debe observarse que el dispositivo 20 de red y el equipo 10 de usuario mostrados en la figura 5 pueden tener una funcionalidad adicional para trabajar, por ejemplo como eNodoB y UE. En este caso, las funciones del dispositivo de red y el equipo de usuario relevantes para entender los principios de la invención se describen usando bloques funcionales tal como se muestra en la figura 5. La disposición de los boques funcionales del dispositivo de red y el equipo de usuario no se interpreta para limitar la invención, y las funciones pueden realizarse por un bloque o una división adicional en subbloques.

30 Según una realización de la invención, en un lado de transmisión, se asignan canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, comprendiendo cada uno de los canales de control al menos un elemento de canal de control que porta información para un respectivo identificador usado para detectar un canal de control de los canales de control. La asignación se realiza limitando la asignación de canales de control de nivel más alto de los canales de control, estando los canales de control de nivel más alto representados por nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea. En un lado de recepción, se busca un canal de control decodificando los canales de control asignados, en el que la búsqueda está limitada para los canales de control de nivel más alto.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Método para un dispositivo de red de un sistema de red de LTE que comprende:

5 asignar canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, en el que los nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea representan elementos de canal de control, y en el que cada canal de control de los canales de control comprende al menos uno de los elementos de canal de control que portan información para un respectivo identificador usado para detectar el canal de control,

10 caracterizado porque

15 la asignación se realiza limitando la asignación de canales de control de nivel más alto, estando los canales de control de nivel más alto representados por los nodos de la estructura arbórea al nivel más alto de la estructura arbórea, permitiendo de ese modo la asignación de canales de control de nivel inferior, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea.

20 2. Método según la reivindicación 1, que comprende:

transmitir los canales de control asignados a equipos de usuario distribuyendo los canales de control asignados a subportadoras a través de un ancho de banda de sistema.

25 3. Método según la reivindicación 1, en el que los canales de control de nivel superior se añaden a los canales de control de nivel inferior.

4. Método según la reivindicación 1, en el que la asignación se aumenta más cuanto menor es el nivel de la estructura arbórea.

30 5. Método en un dispositivo de usuario de un sistema de red de LTE que comprende:

35 buscar un canal de control decodificando canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, usando un identificador, en el que los nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea representan elementos de canal de control, y en el que cada canal de control de los canales de control comprende al menos uno de los elementos de canal de control que portan información para un respectivo identificador usado para detectar el canal de control,

caracterizado porque

40 la búsqueda está limitada para canales de control de nivel más alto, estando los canales de control de nivel más alto representados por los nodos de la estructura arbórea al nivel más alto de la estructura arbórea, permitiendo de ese modo buscar canales de control de nivel inferior, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea.

45 6. Método según la reivindicación 5, en el que los canales de control se reciben desde un dispositivo de red.

50 7. Método según la reivindicación 5 ó 6, en el que la búsqueda se realiza comenzando con los canales de control de nivel más bajo representados por nodos de la estructura arbórea a un nivel más bajo de la estructura arbórea.

8. Dispositivo de red en un sistema (20) de red de LTE que comprende:

55 una unidad (22) de asignación configurada para asignar canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, en el que los nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea representan elementos de canal de control, y en el que cada canal de control de los canales de control comprende al menos uno de los elementos de canal de control que portan información para un respectivo identificador usado para detectar el canal de control,

60 caracterizado porque

65 la unidad (22) de asignación está configurada para limitar la asignación de canales de control de nivel más alto, estando los canales de control de nivel más alto representados por los nodos de la estructura arbórea al nivel más alto de la estructura arbórea, permitiendo de ese modo la asignación de canales de control de nivel inferior, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, que comprende:  
una unidad (21) de transmisión configurada para transmitir los canales de control asignados a equipos de usuario distribuyendo los canales de control asignados a subportadoras a través de un ancho de banda de sistema.
10. Dispositivo según la reivindicación 8 ó 9, en el que el dispositivo comprende un nodo B evolucionado.
11. Dispositivo de usuario en un sistema (10) de red de LTE que comprende:  
una unidad (12) de decodificación configurada para buscar un canal de control decodificando canales de control representados por nodos de una estructura arbórea, usando un identificador, en el que los nodos de la estructura arbórea a un nivel más alto de la estructura arbórea representan elementos de canal de control, y en el que cada canal de control de los canales de control comprende al menos uno de los elementos de canal de control que portan información para un respectivo identificador usado para detectar el canal de control,  
caracterizado porque  
la unidad (12) de decodificación está configurada para limitar la búsqueda de canales de control de nivel más alto, estando los canales de control de nivel más alto representados por los nodos de la estructura arbórea al nivel más alto de la estructura arbórea, permitiendo de ese modo buscar canales de control de nivel inferior, estando los canales de control de nivel inferior representados por nodos de la estructura arbórea a niveles inferiores de la estructura arbórea.
12. Dispositivo de usuario según la reivindicación 11, que comprende una unidad (11) de recepción configurada para recibir los canales de control desde un dispositivo (20) de red.
13. Dispositivo de usuario según la reivindicación 11 ó 12, en el que el dispositivo comprende un equipo de usuario.
14. Producto de programa informático que incluye un programa para un dispositivo de procesamiento, que comprende instrucciones ejecutables para realizar las etapas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 cuando el programa se ejecuta en el dispositivo de procesamiento.
15. Producto de programa informático según la reivindicación 14, comprendiendo el producto de programa informático un medio legible por ordenador en el que se almacenan las instrucciones ejecutables.
16. Producto de programa informático según la reivindicación 14, pudiendo cargarse el programa directamente en una memoria interna del dispositivo de procesamiento.



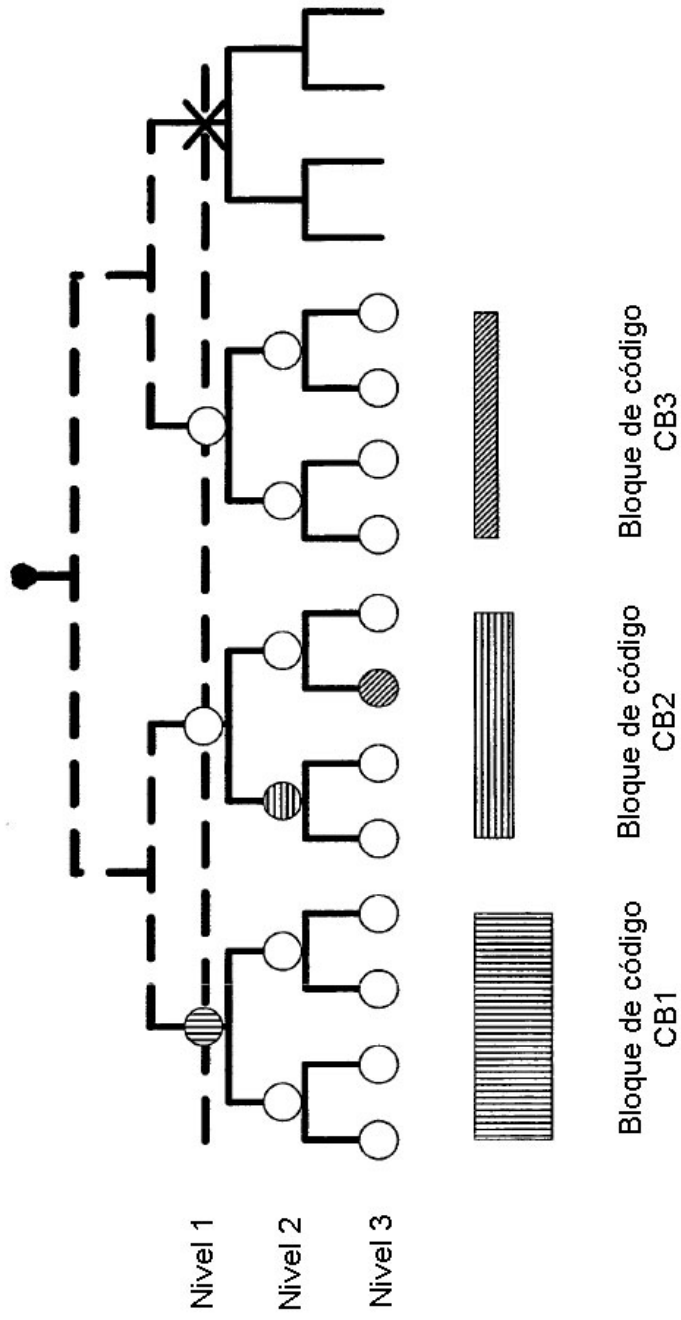
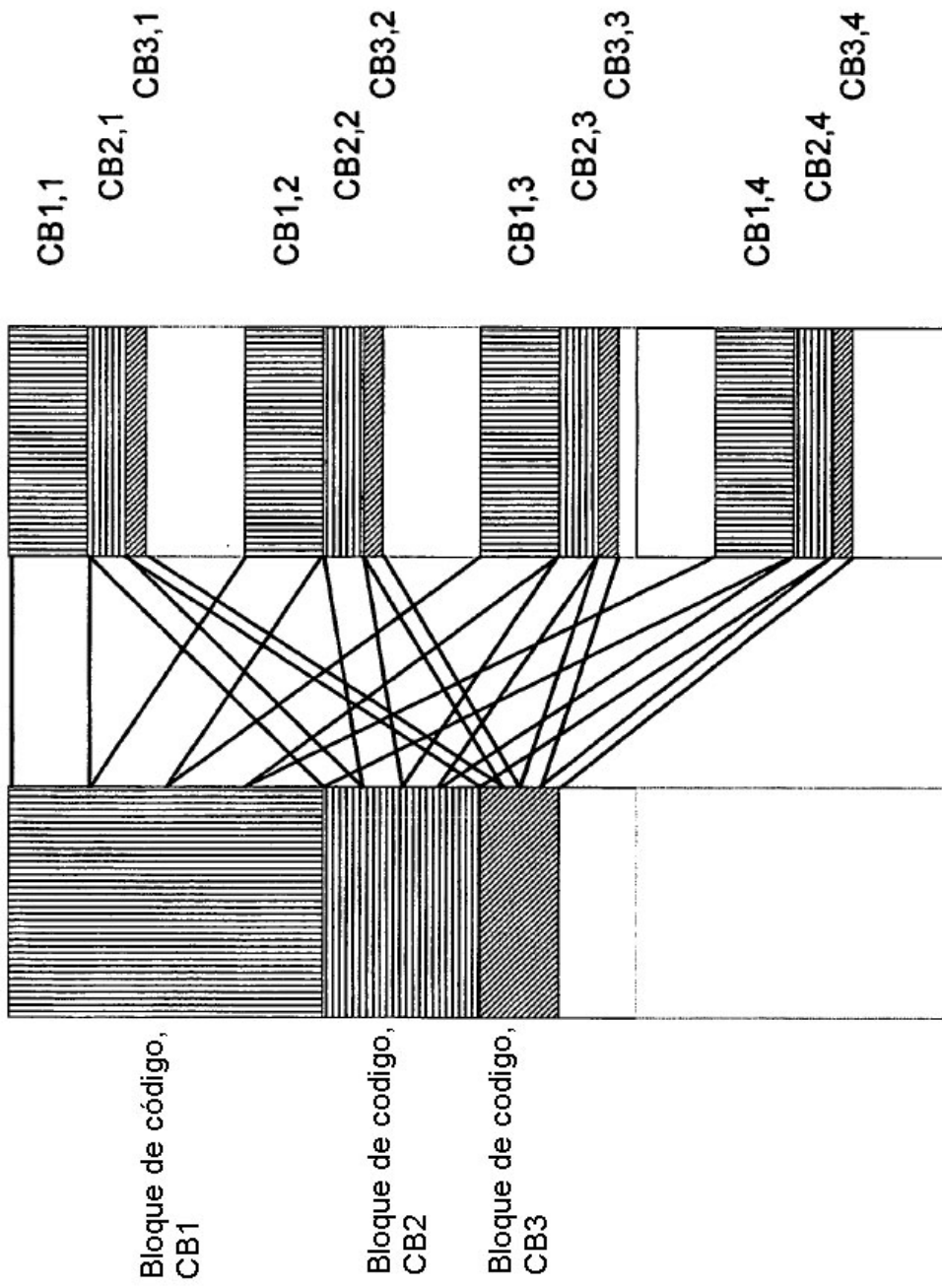
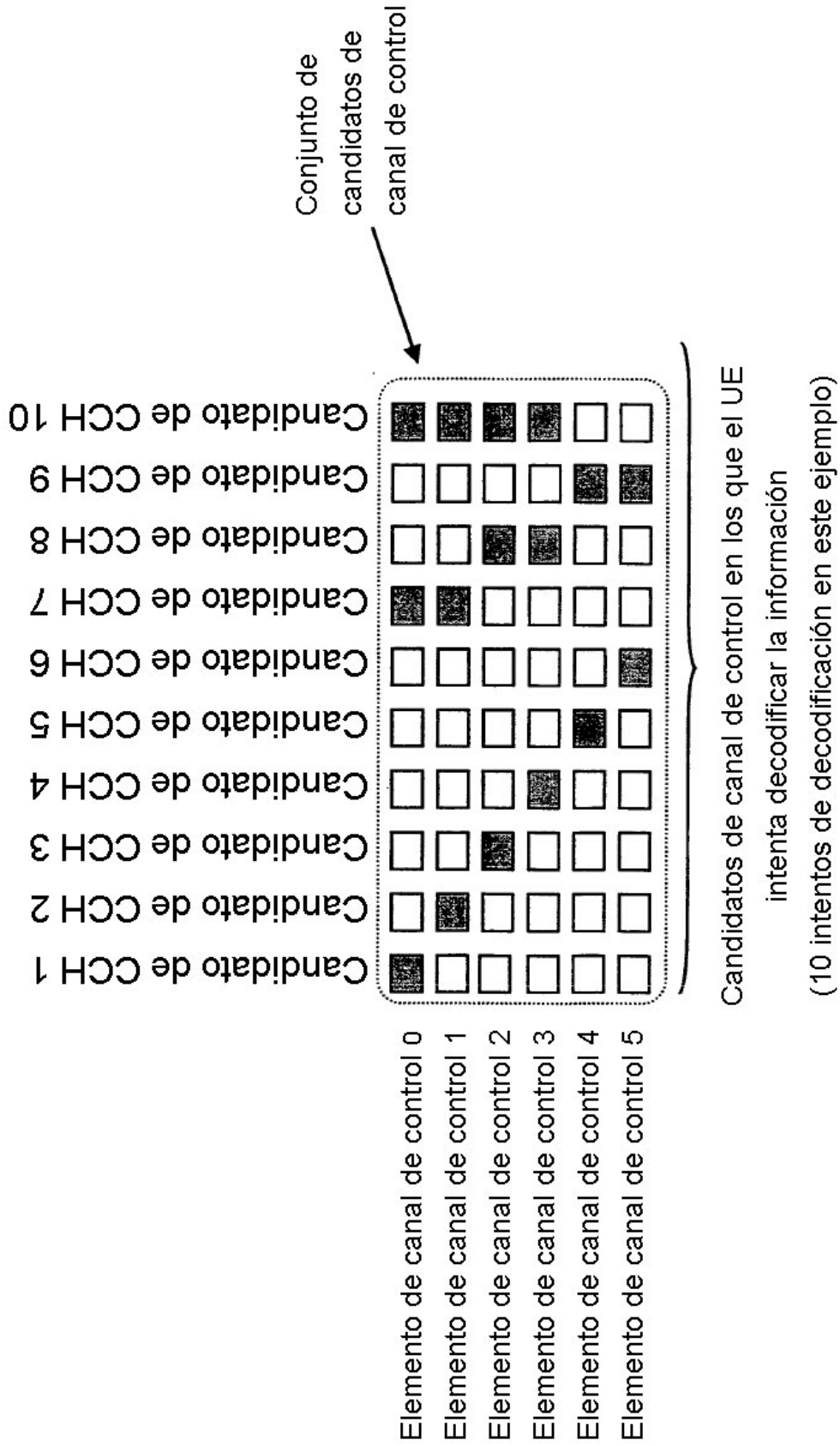


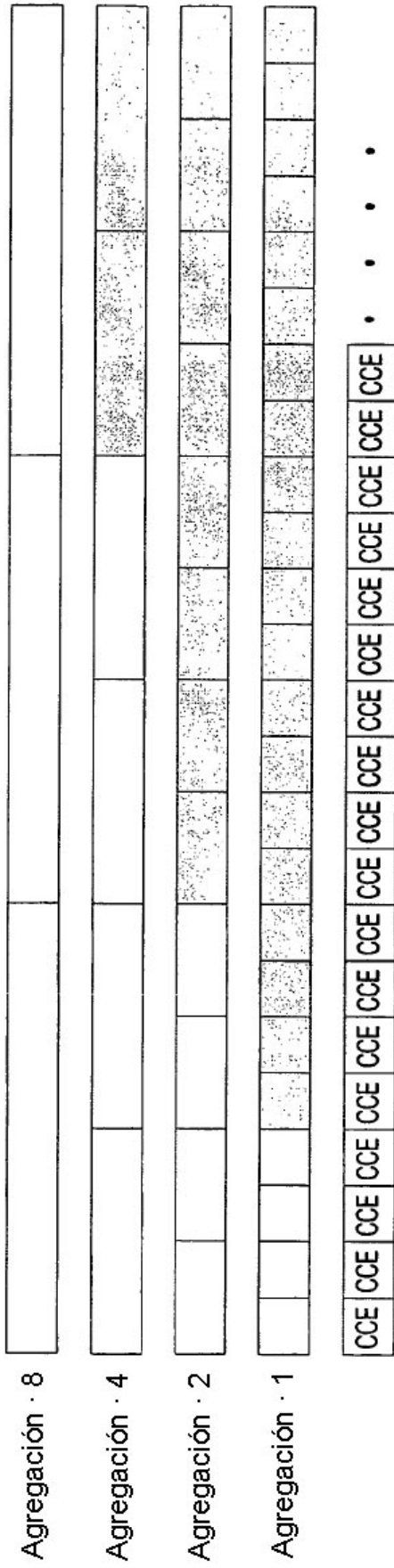
Fig. 1



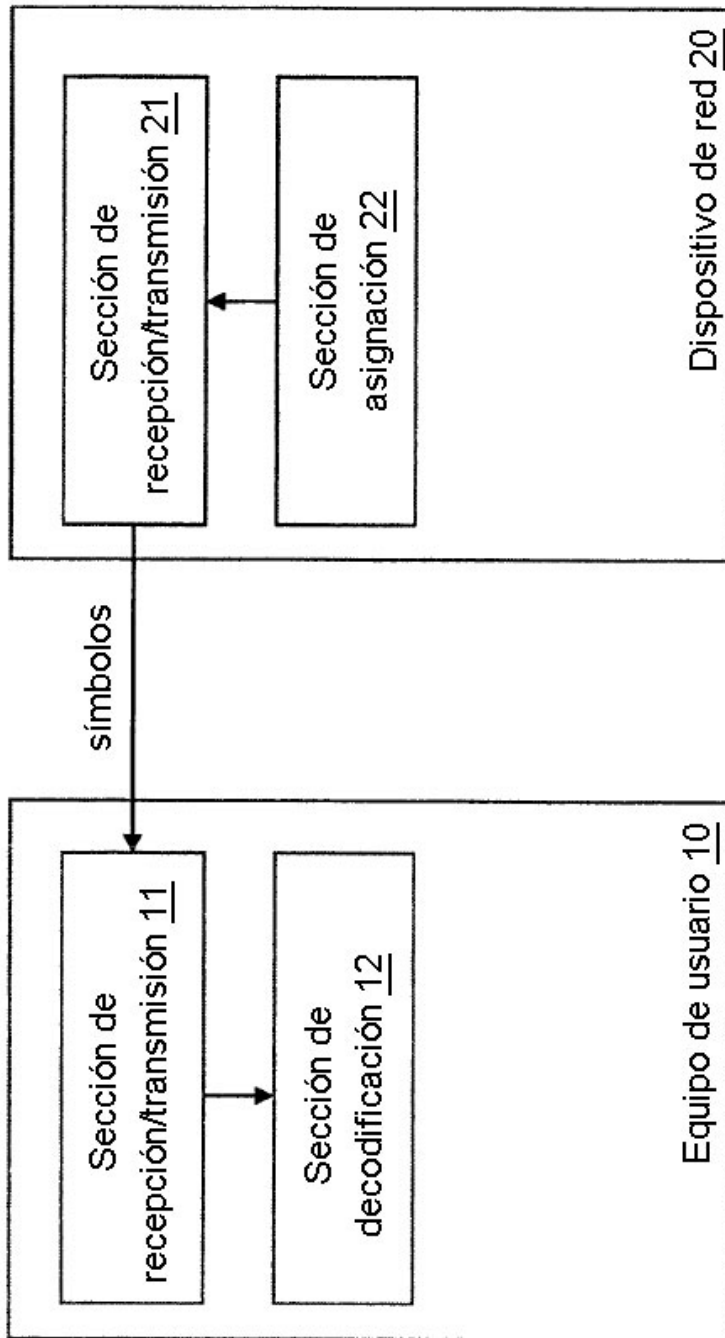
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**