

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 834 441**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/00 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2012 PCT/CN2012/072973**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152141**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12782118 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020 EP 2744258**

54 Título: **Método para detectar canales de control de enlace descendente, equipo de usuario y estación base**

30 Prioridad:

08.08.2011 CN 201110225608

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

17.06.2021

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**WU, XIN;
DAI, BO;
CHEN, YIJIAN y
ZUO, ZHISONG**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 834 441 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

Método para detectar canales de control de enlace descendente, equipo de usuario y estación base

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un método para detectar un canal de control de enlace descendente, un equipo de usuario y una estación base.

10 **Antecedentes**

La trama de radio en el sistema de evolución a largo plazo (LTE) incluye modo de dúplex por división de frecuencia (FDD) y modo de dúplex por división (TDD). Como se muestra en la figura 1, en la estructura de la trama en el modo FDD, una trama de radio de 10 ms se compone de 20 segmentos de tiempo, donde la longitud de cada segmento de tiempo es de 0,5 ms y los 20 segmentos de tiempo están numerados del 0 al 19; los segmentos de tiempo $2i$ y $2i + 1$ componen una subtrama i , cuya longitud es de 1 ms. Como se muestra en la figura 2, en la estructura de trama en el modo TDD, una trama de radio de 10 ms se compone de dos semitramas, donde la longitud de cada semitrama es de 5 ms; una semitrama incluye 5 subtramas, donde la longitud de cada subtrama es 1 ms; la subtrama i se define como dos segmentos de tiempo $2i$ y $2i + 1$, donde la longitud de cada segmento de tiempo es de 0,5 ms. En las dos estructuras de trama mencionadas anteriormente, para un prefijo cíclico normal (CP normal), un segmento de tiempo incluye 7 símbolos, donde la longitud de cada símbolo es 66,7 μ s y una longitud del CP del primer símbolo es 5,21 μ s y las longitudes de los restantes 6 símbolos son de 4,69 μ s; para un prefijo cíclico extendido (CP extendido), un segmento de tiempo incluye 6 símbolos, donde la longitud de CP de todos los símbolos es 16,67 μ s.

El número de versión de LTE corresponde a R8 (Versión 8), el número de versión correspondiente a su versión adicional es R9 (Versión 9), en cuanto a un último LTE-Avanzado, su número de versión es R10 (Versión 10). En el LTE se definen tres tipos de canales de control físico de enlace descendente de la siguiente manera: un canal indicador de formato de control físico (PCFICH), un canal indicador de solicitud de retransmisión automática híbrida física (PHICH) y un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH).

La información transportada por el PCFICH se usa para indicar el número de símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) del PDCCH transmitido en una subtrama y se envía en un primer símbolo de OFDM de la subtrama, y la ubicación de frecuencia de la misma se determina por un ancho de banda de enlace descendente de sistema y una identidad de célula (ID).

El PHICH se utiliza para llevar la información de retroalimentación sobre el reconocimiento positivo/reconocimiento negativo (ACK/NACK) de los datos de transmisión de enlace ascendente. El número del PHICH y la ubicación de la frecuencia de tiempo del mismo se pueden determinar mediante un mensaje del sistema y una ID de la célula en un canal de difusión físico (PBCH) de una portadora de enlace descendente en la que se ubica el PHICH.

El PDCCH se usa para transportar información de control de enlace descendente (DCI), el DCI incluye información de planificación de enlace ascendente y enlace descendente e información de control de potencia de enlace ascendente. Los formatos de DCI se dividen en los siguientes tipos: formato de DCI 0, formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 1B, formato de DCI 1C, formato de DCI 1D, formato de DCI 2, formato de DCI 2A, formato de DCI 3, formato de DCI 3A, etc., donde:

el formato de DCI 0 se utiliza para indicar la planificación de un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH);

el formato de DCI 1, el formato de DCI 1A, el formato de DCI 1B, el formato de DCI 1C y el formato de DCI 1D se utilizan para la planificación de palabras de código de PDSCH en diferentes modos;

y el formato de DCI 2, el formato de DCI 2A y el formato de DCI 2B se utilizan para la multiplexación por división de espacio en diferentes modos;

y el formato de DCI 3 y el formato de DCI 3A se utilizan para las instrucciones de control de potencia de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) y el PUSCH en diferentes modos.

El recurso físico de transmisión del canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) toma el elemento de canal de control (CCE) como unidad, el tamaño de un CCE es de 9 grupos de elementos de recurso (REG), es decir, 36 elementos de recurso, y un PDCCH puede ocupar 1, 2, 4 u 8 CCE. En cuanto a los tamaños de estos PDCCH de tipo cuatro que ocupan 1, 2, 4 u 8 CCE, se usa agregación de árbol, es decir, el PDCCH que ocupa 1 CCE puede comenzar desde cualquier ubicación de CCE; el PDCCH que ocupa 2 CCE comienza desde un número par de ubicaciones de CCE; el PDCCH que ocupa 4 CCE comienza desde la ubicación de CCE de un número entero multiplicado por 4; y el PDCCH que ocupa 8 CCE comienza desde la ubicación de CCE que es un número entero multiplicado por 8.

Cada nivel de agregación define un espacio de búsqueda, que incluye un espacio de búsqueda común y un espacio de búsqueda específico de equipo de usuario (específico de UE). El número de CCE de todo el espacio de

búsqueda está determinado por el número de número simbólico de OFDM y el número del grupo PHICH que están ocupados por un dominio de control instruido por el PCFICH en cada subtrama de enlace descendente. El UE realiza una detección ciega en todas las posibles tasas de código de PDCCH en el espacio de búsqueda de acuerdo con un formato de DCI en el que se encuentra el modo de transmisión.

5 En la k-ésima subtrama, un dominio de control que lleva el PDCCH consiste en $N_{CCE, k}$ CCE, de los cuales un número de grupo va de 0 a $N_{CCE, k}-1$. El UE debería detectar un grupo de candidatos de PDCCH en cada subtrama no DRX (de recepción no discontinua) para adquirir información de control y la detección se refiere a descodificación de los PDCCH en el grupo de acuerdo con todos los formatos de DCI a detectar. Los candidatos de PDCCH que se deben detectar se definen en la manera de espacio de búsqueda y, en cuanto al nivel de agregación $L \in \{1, 2, 4, 8\}$, el espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ se define por un grupo de candidatos de PDCCH. En el espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$, el CCE correspondiente al candidato a PDCCH m se define mediante la siguiente fórmula:

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

15 donde $i = 0, \dots, L-1$, $m = 0, \dots, M^{(L)}-1$, $M^{(L)}$ es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$. En cuanto al espacio de búsqueda común, donde $Y_k = 0$, L requiere 4 y 8. En lo que respecta al espacio de búsqueda específico de UE, L requiere 1, 2, 4 y 8.

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

20 donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s es un número de segmento de tiempo en una trama de radio. n_{RNTI} es un RNTI (identificador temporal de red de radio) correspondiente.

El UE debería detectar un espacio de búsqueda común, los niveles de agregación de cada uno de los cuales son 4 y 8 respectivamente y un espacio de búsqueda específico de UE, en cada uno de los cuales los niveles de agregación son 1, 2, 4 y 8, respectivamente, y el espacio de búsqueda común y espacio de búsqueda específico de UE pueden solaparse. En particular, el número de veces de detección y un espacio de búsqueda correspondiente se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1

Tipo	Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$		Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$
	Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]	
Específico del UE	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Común	4	16	4
	8	16	2

30 El UE se expone como un modo de transmisión basado en lo siguiente a través de señalización de capa superior de forma semiestática, recibiendo la transmisión de datos de PDSCH de acuerdo con la instrucción del PDCCH del espacio de búsqueda específico del UE:

- 35 Modo 1: Puerto de una sola antena; y puerto 0
- Modo 2: Diversidad de transmisión
- Modo 3: Multiplexación espacial de bucle abierto
- 40 Modo 4: Multiplexación espacial de bucle cerrado
- Modo 5: Entrada múltiple multiusuario salida múltiple (MIMO multiusuario)
- 45 Modo 6: Clasificación de bucle cerrado = 1 precodificación
- Modo 7: Puerto de una sola antena; y puerto 5

50 Si el UE está configurado por una capa superior para usar una comprobación de redundancia cíclica (CRC) que es aleatorizada por un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) para descodificar el PDCCH, el UE debería descodificar el PDCCH y todos los PDSCH pertinentes de acuerdo con la correspondiente combinación definida en la Tabla 2:

Tabla 2

Modo de transmisión de enlace descendente de UE	Formato de DCI	Espacio de búsqueda	PDCCH correspondiente al plan de transmisión del PDSCH
Modo 1	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Un puerto de una sola antena, puerto 0
	Formato de DCI 1	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Un puerto de una sola antena, puerto 0
Modo 2	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
	Formato de DCI 1	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
Modo 3	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
	Formato de DCI 2A	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Multiplexación espacial de bucle abierto o diversidad de transmisión
Modo 4	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
	Formato de DCI 2	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Multiplexación espacial de bucle cerrado o diversidad de transmisión
Modo 5	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
	ID de Formato de DCI	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Entrada múltiple multiusuario salida múltiple
Modo 6	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Diversidad de transmisión
	Formato de DCI 1B	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Clasificación de bucle cerrado = 1 precodificación
Modo 7	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Si el número de puertos de antena PBCH es 1, se utiliza un puerto de una sola antena, el puerto 0; de lo contrario, diversidad de transmisión
	Formato de DCI 1	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	puerto de una sola antena; puerto 5
Modo 8	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Si el número de puertos de antena PBCH es 1, se utiliza un puerto de una sola antena, el puerto 0; de lo contrario, diversidad de transmisión
	Formato de DCI 2B	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Transmisión de doble capa, puerto 7 y puerto 8; o un puerto de antena única, puerto 7 u 8
Modo 9	Formato de DCI 1A	Espacio de búsqueda común, espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	Si el número de puertos de antena PBCH es 1, se utiliza un puerto de una sola antena, el puerto 0; de lo contrario, diversidad de transmisión
	Formato de DCI 2C	Espacio de búsqueda específico de UE definido por C-RNTI	transmisión de hasta 8 capas, puerto 7- puerto 14

Dado que una red LTE-Avanzado es accesible para el usuario de LTE, una banda de frecuencia de operación de la misma requiere cubrir la banda de frecuencia LTE actual, la frecuencia de operación no tiene un ancho de banda

espectral de 100 MHz continuo que pueda distribuirse en esta banda de frecuencia, por lo tanto, una tecnología directa que debe resolver LTE-Avanzado es el uso de la tecnología de agregación de portadoras para agregar varias frecuencias portadoras de componentes continuos (espectro de frecuencias) distribuidas en diferentes bandas de frecuencia para formar un ancho de banda de 100 MHz que pueda ser utilizado por el LTE-Avanzado. Es decir, en cuanto al espectro de frecuencia agregado, se divide en n frecuencias portadoras de componente (espectro de frecuencias), el espectro de frecuencia en cada frecuencia portadora de componente (espectro de frecuencia) es continuo.

En la versión 11, una versión futura de LTE-Avanzado, dado que los requisitos para el acceso de los usuarios aumentan, los recursos del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) original serán insuficientes para satisfacer los requisitos de una nueva versión. Mientras tanto, en un escenario de redes heterogéneas, dado que existe una fuerte interferencia entre diferentes tipos de estaciones base, es necesario resolver el problema de que un macro eNodoB interfiera con un micro eNodoB (Pico) y el problema de que un eNodoB doméstico interfiera con un macro eNodoB.

La solicitud de patente de Estados Unidos US 2012/078933 A1 proporciona un método y un dispositivo para monitorizar el canal de control en un sistema multiportadora.

La solicitud de patente internacional WO 2011/074914 A2 proporciona un método para procesar un canal de control en un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica usando múltiples portadoras.

Sumario

La presente invención proporciona un método para detectar un canal físico de control de enlace descendente de acuerdo con la reivindicación 1, un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 11 y un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, y al menos resolver el problema mencionado anteriormente de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) insuficiente debido a los mayores requisitos de acceso de los usuarios. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas adicionales.

En la presente invención, la información del canal de control de enlace descendente se envía en dos espacios de búsqueda, desarrollando así un nuevo recurso de PDCCH, resolviendo el problema de los recursos del canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) insuficientes debido a los mayores requisitos de acceso de los usuarios, y logrando el efecto de aumentar la capacidad del sistema y reducir la interferencia.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos, proporcionados para una mayor comprensión de la divulgación y que forman parte de la memoria descriptiva, se usan para explicar la divulgación junto con realizaciones de la divulgación en lugar de limitar la divulgación. En los dibujos:

- La figura 1 muestra una estructura de trama en un modo FDD de acuerdo con la técnica relevante;
- La figura 2 muestra una estructura de trama en un modo TDD de acuerdo con la técnica relevante;
- La figura 3 muestra un diagrama de flujo de envío y detección de información del canal de control de enlace descendente de acuerdo con la realización 1 de la presente invención.;
- La figura 4 muestra un diagrama de flujo de envío y detección de la información del canal de control de enlace descendente de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;
- la figura 5 muestra un diagrama de bloques estructural de un módulo de UE de acuerdo con la realización de la presente invención; y
- la figura 6 muestra un diagrama de bloques estructural de un módulo de estación base de acuerdo con la realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La divulgación se describe a continuación con referencia a los dibujos y realizaciones adjuntas con detalle. Cabe destacar que las realizaciones de la divulgación y las características de las realizaciones se pueden combinar entre sí si no hay conflicto.

Realización 1

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de envío y detección de la información del canal de control de enlace descendente de acuerdo con la realización 1 de la presente invención, como se muestra en la figura 3, incluye las etapas siguientes:

- Etapas S302, la estación base envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda.
- Etapas S304, el UE detecta la información del canal de control de enlace descendente enviada por la estación

base en los dos espacios de búsqueda.

En esta realización, en virtud de que la estación base envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda, se ha introducido un nuevo recurso PDCCH, resolviendo así el problema de recursos del canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) insuficientes debido a los mayores requisitos para el acceso de usuario y lograr el efecto de aumentar la capacidad del sistema y reducir la interferencia.

Dos espacios de búsqueda corresponden a dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de dominio de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de dominio de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse.

Dos espacios de búsqueda son espacios de búsqueda específicos de UE, que corresponden, respectivamente, a la concesión de enlace ascendente (concesión de UL) y la concesión de enlace descendente (concesión de DL) de la información del canal de control de enlace descendente; o la concesión de enlace ascendente y la concesión de enlace descendente pueden enviarse en ambos espacios de búsqueda específicos de UE.

Se pueden utilizar una o más de las siguientes formas para enviar y detectar la información del canal de control de enlace descendente: la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta mediante la forma de configurar diferentes formatos de información de control de enlace descendente en diferentes espacios de búsqueda. La estación base asegura que el número de veces de detección no aumente mediante la forma de reducir el número de candidatos de PDCCH. La estación base asegura que el número de veces de detección no aumente mediante la forma de reducir el nivel de agregación. La estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta a través de la manera de fusionar los formatos de información de control de enlace descendente. Es específicamente como sigue:

La forma 1, la concesión de DL y la concesión de UL que lleva el formato de información de control de enlace descendente (formato de DCI) 0 se envían y reciben en el primer espacio de búsqueda específico de UE, mientras que todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0 se envía y recibe en el segundo espacio de búsqueda específico de UE.

O bien, la concesión de UL y la concesión de DL llevadas por el formato de DCI 1A se envían y reciben en el segundo espacio de búsqueda específico de UE, mientras que todas las concesiones de DL, excepto la concesión de DL llevada por el formato de DCI 1A, se envían y reciben en el primer espacio de búsqueda específico de UE.

O bien, el UE detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0 en el espacio de búsqueda común detecta otras concesiones de DL excepto para el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda y detecta otras concesiones de UL excepto el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda, donde el espacio de búsqueda común es un espacio de búsqueda que debe ser detectado por todos los UE.

Forma 2, en uno de los espacios de búsqueda específicos de UE, o cuando se detectan el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, o cuando se detectan los formatos de DCI excepto los formatos de DCI 0 y 1A, el número de candidatos de PDCCH {a, b, c, d} se usa para detectar el PDCCH; y los valores de a, b, c y d satisfacen: $a + b + c + d$ es menor o igual a 8 y los valores preferidos son {3, 3, 1, 1}.

Forma 3, la concesión de UL que es transportada por el formato de DCI 0 y la concesión de DL se envían y reciben en el primer espacio de búsqueda específico de UE; y todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0 se envían y reciben en el segundo espacio de búsqueda específico de UE; además, en lo que respecta a todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL que lleva el formato de DCI 0, en todas se realiza la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d} en el primera y segundo espacios de búsqueda específicos de UE y otros formatos de DCI se realizan en la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración de número del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2}.

La concesión de UL y la concesión de DL que lleva el formato de DCI 1A se envían y reciben en el segundo espacio de búsqueda específico de UE, y el primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de DL excepto a la concesión de DL que lleva el Formato DCI 1A. Además, en lo que respecta a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL llevada por el formato de DCI 1A, todas se realizan la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d} en el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE y otros formatos de DCI se realizan en la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2}.

El primer y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE se pueden utilizar indistintamente. Los valores de a, b, c y d satisfacen: $a + b + c + d$ es menor o igual a 8, y los valores preferidos son {3, 3, 1, 1}.

Forma 4, en un espacio de búsqueda específico de UE en el mismo, o cuando se detectan el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, o cuando se detectan los formatos de DCI excepto los formatos de DCI 0 y 1A, el UE utiliza la configuración de nivel de agregación {e, f} para detectar el PDCCH, donde los valores de {e, f} es/son uno o más de

{1, 4}, {1,8}, {2, 4}, {2, 8} y {4, 8}.

Forma 5, la concesión de UL y la concesión de DL que lleva el formato de DCI 0 se envían y reciben en el primer espacio de búsqueda específico de UE, y todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0 se envían y reciben en el segundo espacio de búsqueda específico de UE; además, en lo que respecta a todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL que lleva el formato de DCI 0, todas se realizan la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {e, f} en el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE, y en otros formatos de DCI se realiza la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {1, 2, 4, 8}; y la concesión de UL y la concesión de DL que lleva el formato de DCI 1A se envían y reciben en el segundo espacio de búsqueda específico de UE, y el primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL llevada por el formato de DCI 1A. Además, en lo que respecta a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL llevada por el formato de DCI 1A, en todas se realizan la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {e, f} en el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE, donde los valores de {e, f} es/son uno o más de {1, 4}, {1, 8}, {2, 4}, {2, 8} y {4, 8}, y en otros formatos de DCI se realizan la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {1, 2, 4, 8}. El primer y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE se pueden utilizar indistintamente.

Forma 6, los formatos de DCI que llevan la concesión de UL se realizan en una operación de fusión, por ejemplo, fusionando el formato de DCI 0 y el formato de DCI 4. Específicamente, a un formato de DCI con una carga pequeña se le añade un bit 0 correspondiente para hacer que el tamaño de su carga sea idéntico al de un formato de DCI con una carga grande. Además, se utilizan n bits para diferenciar los formatos de DCI antes de fusionarlos.

O bien, en los formatos de DCI que llevan la concesión de DL se realiza una operación de fusión, por ejemplo, fusionando el formato de DCI 1A y el formato de DCI 2C. Específicamente, a un formato de DCI con una carga pequeña se le añade un bit 0 correspondiente para hacer que el tamaño de su carga sea idéntico al de un formato de DCI con una carga grande. Además, se utilizan n bits para diferenciar los formatos de DCI antes de fusionarlos; o en los formatos de DCI que llevan la concesión de UL y la concesión de DL se realiza una operación de fusión al mismo tiempo.

Realización 2

En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta en comparación con la técnica anterior mediante el método de configurar diferentes formatos de información de control de enlace descendente en diferentes espacios de búsqueda. Como se muestra en la figura 4, se incluyen las etapas siguientes:

etapa S402, la estación base envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos de UE, que comprenden una concesión de enlace ascendente y una concesión de enlace descendente. Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse.

El primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de DL y la concesión de UL que es transportada por el formato de información de control de enlace descendente (formato de DCI) 0 y el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL transportada por el formato de DCI 0.

O el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de UL y la concesión de DL que es transportada por el formato de DCI 1A, y el primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A.

O bien, el UE detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0 en el espacio de búsqueda común detecta otras concesiones de DL excepto para el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda y detecta otras concesiones de UL excepto el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda, donde el espacio de búsqueda común es un espacio de búsqueda que debe ser detectado por todos los UE.

Etapas S404, el UE detecta el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE de acuerdo con la configuración mencionada anteriormente.

En esta realización, el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE se pueden usar de manera intercambiable. De acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que es necesario detectar el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta comparándolo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

Realización 3

En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta en comparación con la técnica anterior mediante el método de reducir el número de candidatos a PDCCH.

5 La estación envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos de UE, que comprenden una concesión de enlace ascendente y una concesión de enlace descendente.

10 Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse. El UE detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL en el primer espacio de búsqueda específico de UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el segundo espacio de búsqueda específico de UE; o el UE detecta el formato de DCI que lleva la concesión UL en el segundo espacio de búsqueda específico del UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el primer espacio de búsqueda específico del UE; o detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL y el formato de DCI que lleva la concesión de DL tanto en el primero como en el segundo espacios de búsqueda específicos de UE.

15 En un espacio de búsqueda específico de UE, el UE ya no detectará el PDCCH según la configuración numérica de candidatos de PDCCH {6, 6, 2, 2}, pero usa la configuración de {a, b, c, d}. En otro espacio de búsqueda específico del UE, el UE detecta el PDCCH según la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2};
 20 o en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detecta el formato de DCI 1A, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}; mientras tanto, en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detecta el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}, y los formatos de DCI restantes se realizan la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2};
 25 o en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}, y en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}, y los formatos de DCI restantes se realizan la detección de PDCCH según la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2};
 30 o en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan todos los formatos de DCI excepto el formato de DCI 1A, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}; mientras tanto, en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan todos los formatos de DCI excepto el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d}, y los formatos de DCI restantes se realizan en la detección de PDCCH de acuerdo
 35 con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2}.

En esta realización, los valores de a, b, c y d satisfacen: $a + b + c + d$ es menor o igual a 8 y los valores preferidos son {3, 3, 1, 1}. Como se muestra en la Tabla 3

40

Tabla 3

Tipo	Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ agregación L	Nivel de	Tamaño [en CCE]	Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$
Específico del UE	1		3	3
	2		6	3
	4		4	1
	8		8	1

De acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que es necesario detectar el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta comparándolo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

45 Realización 4

50 En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta en comparación con la técnica anterior mediante el método de configurar diferentes formatos de información de control de enlace descendente en diferentes espacios de búsqueda y reducir el número candidato de PDCCH al mismo tiempo. La estación envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos de UE, que comprenden una concesión de enlace ascendente y una concesión de enlace descendente. Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de
 55 búsqueda pueden solaparse.

El primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de DL y la concesión de UL, y el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de UL excepto la concesión

de UL llevada por el formato de DCI 0. Además, todas las concesiones de UL, excepto la concesión de UL que lleva el formato de DCI 0, se realizan todas la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d} en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE y otros formatos de DCI se realizan en la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2};

o el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de UL y la concesión de DL, y el primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A. Además, todas las concesiones de DL, excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A, se realizan todas en la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {a, b, c, d} en el primero y segundo espacios de búsqueda específicos de UE y otros formatos de DCI se realizan la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2}.

En esta realización, el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE se pueden usar de manera intercambiable. Los valores de a, b, c y d satisfacen: $a + b + c + d$ es menor o igual a 8, y los valores preferidos son {3, 3, 1, 1}.

De acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que es necesario detectar el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta comparándolo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

Realización 5

En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta en comparación con la técnica anterior a través del método de reducción del nivel de agregación. La estación envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos de UE, que comprenden una concesión de planificación de enlace ascendente y una concesión de planificación de enlace descendente.

Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse. Por ejemplo, el UE detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL en el primer espacio de búsqueda específico de UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el segundo espacio de búsqueda específico de UE; o el UE detecta el formato de DCI que lleva la concesión UL en el segundo espacio de búsqueda específico del UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el primer espacio de búsqueda específico del UE; o detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL y el formato de DCI que lleva la concesión de DL tanto en el primero como en el segundo espacios de búsqueda específicos de UE.

En un espacio de búsqueda específico de UE, la configuración del nivel de agregación {e, f} se usa para detectar el PDCCH. En otro espacio de búsqueda específico del UE, el UE detecta el PDCCH según la configuración del nivel de agregación {1, 2, 4, 8}.

O en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detecta el formato de DCI 1A, la configuración del nivel de agregación {e, f} se usa para detectar el PDCCH; mientras tanto, en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detecta el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza según la configuración del nivel de agregación {e, f}, y el resto de formatos de DCI se realiza la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {1, 2, 4, 8}.

O en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, se usa la configuración del nivel de agregación {e, f} para detectar el PDCCH, y en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza de acuerdo con la configuración del nivel de agregación {e, f}, y los formatos de DCI restantes se realizan la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración numérica del candidato de PDCCH {6, 6, 2, 2}.

O en un espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan todos los formatos de DCI excepto el formato de DCI 1A, se utiliza la configuración del nivel de agregación {e, f} para detectar el PDCCH; mientras tanto, en otro espacio de búsqueda específico de UE, cuando se detectan todos los formatos de DCI excepto el formato de DCI 0, la detección de PDCCH se realiza según la configuración del nivel de agregación {e, f}, y el resto de formatos de DCI se realizan la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación {1, 2, 4, 8}. Los valores de {e, f} es/son uno o más de {1, 4}, {1, 8}, {2, 4}, {2, 8} y {4, 8}.

Como se muestra en la tabla 4, de acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que el PDCCH requiere ser detectado en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta al compararlo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

Tabla 4

Tipo	Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]	Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$
Específico del UE	1	6	6
	4	8	2

Realización 6

5 En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta en comparación con la técnica anterior mediante el método de configurar diferentes formatos de información de control de enlace descendente en diferentes espacios de búsqueda y reducir el nivel de agregación al mismo tiempo.

10 La estación envía la información del canal de control del enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos del UE, la información del canal de control del enlace descendente incluye una concesión de enlace ascendente y una concesión de enlace descendente. Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse.

15 El primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de DL y la concesión de UL, y el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0. Además, todas las concesiones de UL, excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0, se realiza la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración del nivel de agregación $\{e, f\}$ en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos de UE, y otros formatos de DCI se realiza la detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación $\{1, 2, 4, 8\}$;

20 o el segundo espacio de búsqueda específico de UE corresponde a la concesión de UL y la concesión de DL, y el primer espacio de búsqueda específico de UE corresponde a todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A. Además, todas las concesiones de DL, excepto la concesión de DL llevada por el formato de DCI 1A, se realizan todas en la detección de PDCCH de acuerdo con la configuración del nivel de agregación $\{e, f\}$ en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos de UE y otros formatos de DCI de detección de PDCCH según la configuración del nivel de agregación $\{1, 2, 4, 8\}$.

25 En esta realización, el primero y el segundo espacios de búsqueda específicos de UE se pueden usar de manera intercambiable. Los valores de $\{e, f\}$ es/son uno o más de $\{1, 4\}$, $\{1, 8\}$, $\{0, 4\}$, $\{2, 8\}$ y $\{4, 8\}$.

30 De acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que es necesario detectar el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta comparándolo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

35 Realización 7

En esta realización, la estación base asegura que el número de veces de detección no aumenta mediante el método de fusión de los formatos de información de control de enlace descendente.

40 La estación envía la información del canal de control de enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda específicos de UE, que comprenden una concesión de planificación de enlace ascendente y una concesión de planificación de enlace descendente.

45 Los dos espacios de búsqueda específicos de UE se distribuyen en dos subtramas o dos segmentos de tiempo o dos ubicaciones de tiempo-frecuencia diferentes, donde las ubicaciones de tiempo-frecuencia de dos espacios de búsqueda pueden solaparse. Por ejemplo, el UE detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL en el primer espacio de búsqueda específico de UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el segundo espacio de búsqueda específico del UE y detecta el formato de DCI que lleva la concesión de DL en el primer espacio de búsqueda específico del UE; o detecta el formato de DCI que lleva la concesión de UL y el formato de DCI que lleva la concesión de DL tanto en el primero como en el segundo espacios de búsqueda específicos de UE.

50 En los formatos de DCI que llevan la concesión de UL se realizan una operación de fusión, por ejemplo, fusionando el formato de DCI 0 y el formato de DCI 4. Específicamente, a un formato de DCI con una carga pequeña se le añade un bit 0 correspondiente para hacer que el tamaño de su carga sea idéntico al de un formato de DCI con una carga grande. Además, se utilizan n bits para diferenciar los formatos de DCI antes de fusionarlos;

55 o bien, en los formatos de DCI que llevan la concesión de DL se realiza una operación de fusión, por ejemplo, fusionando el formato de DCI 1A y el formato de DCI 2C. Específicamente, a un formato de DCI con una carga pequeña se le añade un bit 0 correspondiente para hacer que el tamaño de su carga sea idéntico al de un formato de DCI con una carga grande. Además, se utilizan n bits para diferenciar los formatos de DCI antes de fusionarlos;

60

o en los formatos de DCI que llevan la concesión de UL y la concesión de DL se realiza una operación de fusión al mismo tiempo.

5 De acuerdo con la configuración mencionada anteriormente, el UE monitoriza el número total de veces que es necesario detectar el PDCCH en el primer y segundo espacios de búsqueda específicos del UE, y no aumenta comparándolo con la versión R10 del LTE-Avanzado.

10 La figura 5 muestra un diagrama de bloques estructural de un módulo UE según la realización de la presente invención. Como se muestra en la figura 6, el UE incluye: un módulo 30 de detección, que está configurado para detectar la información del canal de control del enlace descendente enviada por la estación base en el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda.

15 El módulo 30 de detección puede incluir además: un primer módulo de detección 31 configurado para usar la configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de PDCCH para detectar el PDCCH, en el que $a + b + c + d$ es menor que o igual a 8. Un segundo módulo de detección 32 está configurado para usar la configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el PDCCH, donde los valores de {e, f} son uno o más de {1, 4}, {1, 8}, {2, 4}, {2, 8} y {4, 8}.

20 la figura 6 muestra un diagrama de bloques estructural de un módulo de estación base de acuerdo con la realización de la presente invención. Como se muestra en la figura 5, la estación base incluye un módulo 10 de envío, y el módulo 10 de envío está configurado para enviar la información del canal de control de enlace descendente al UE en el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda.

25 El módulo 10 de envío puede comprender además: un primer submódulo 11 de envío y un segundo submódulo 12 de envío. El primer submódulo 11 de envío está configurado para enviar la concesión de DL y la concesión de UL que lleva el formato de información de control de enlace descendente (formato de DCI) 0 en el primer espacio de búsqueda y enviar todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL llevada por el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda. El segundo submódulo 12 de envío está configurado para enviar la concesión de UL y la concesión de DL que se transporta en el formato de DCI 1A en el segundo espacio de búsqueda y enviar todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL que lleva el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda.

30 La estación base puede comprender además: un módulo de fusión 20 que está configurado para fusionar formatos de información de control de enlace descendente que se utilizan para transportar la información del canal de control de enlace descendente.

35 En cada realización mencionada anteriormente de la presente invención, la estación base envía la información del canal de control del enlace descendente al UE en dos espacios de búsqueda, desarrollando un nuevo recurso de PDCCH, resolviendo así el problema de los recursos del canal de control físico de enlace descendente (PDCCH) insuficientes debido a los mayores requisitos para el acceso de los usuarios y lograr el efecto de aumentar la capacidad del sistema y reducir la interferencia.

45 Obviamente, los expertos en la técnica deben saber que cada uno de los módulos o etapas mencionados de la divulgación puede realizarse mediante dispositivos informáticos universales; los módulos o etapas pueden centrarse en un solo dispositivo informático o estar distribuidos en la red formada por múltiples dispositivos informáticos; selectivamente, pueden realizarse mediante los códigos de programa que pueden ser ejecutados por el dispositivo informático; por lo tanto, los módulos o etapas pueden almacenarse en el dispositivo de almacenamiento y ejecutarse por el dispositivo informático; y en algunas circunstancias, las etapas mostradas o descritas pueden ejecutarse en diferentes órdenes, o pueden fabricarse independientemente como cada módulo de circuito integrado, o pueden fabricarse múltiples módulos o etapas de los mismos para que sean un solo módulo de circuito integrado, para así realizarlo. De esta manera, la divulgación no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

50 Las descripciones anteriores son solo la realización preferible de la presente invención, que no se usan para restringir la divulgación, para los expertos en la técnica, la divulgación puede tener diversos cambios y variaciones. Todas las enmiendas, sustituciones equivalentes, mejoras, etc. dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas están incluidas en el alcance de la protección de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, que comprende:

5 un equipo de usuario, UE, que detecta un canal de control de enlace descendente del UE en un primer espacio de búsqueda y un segundo espacio de búsqueda, en el que el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda son recursos para que una estación base envíe información del canal de control de enlace descendente, donde dicho canal de control de enlace descendente es el canal físico de control de enlace descendente físico canal físico de control de enlace descendente, PDCCH;

10 donde el primer espacio de búsqueda se distribuye en una subtrama o un segmento de tiempo o una ubicación de tiempo-frecuencia; y el segundo espacio de búsqueda se distribuye en otra subtrama u otro segmento de tiempo u otra ubicación de tiempo-frecuencia, donde el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el primer espacio de búsqueda y el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el segundo espacio de búsqueda pueden superponerse;

15 **caracterizado por que** la etapa del UE que detecta el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda comprende:
el UE que usa una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente, donde a, b, c y d son todos números enteros positivos y $a + b + c + d$ es menor o igual a 8, donde a es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 1$, b es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el primer espacio de búsqueda y/o segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 2$, c es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 4$, d es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 8$.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** tanto el primer espacio de búsqueda como el segundo espacio de búsqueda son espacios de búsqueda específicos de UE.

30 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el UE detecta una concesión de enlace ascendente, concesión de UL, del canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda, y el UE detecta una concesión de enlace descendente, concesión de DL, del canal de control de enlace descendente en el segundo espacio de búsqueda; o el UE detecta la concesión de enlace ascendente y la concesión de enlace descendente tanto en el primer espacio de búsqueda como en el segundo espacio de búsqueda.

35 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un formato de información de control de enlace descendente configurado en el primer espacio de búsqueda no es el mismo que un formato de información de control de enlace descendente configurado en el segundo espacio de búsqueda.

40 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la etapa del UE detecta el canal de control de enlace descendente del UE en el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda comprende:

45 el UE detecta la concesión de UL que se transporta por el formato de información de control de enlace descendente, formato de DCI 0, y la concesión de DL en el primer espacio de búsqueda y detecta todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL transportada por el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda; o

el UE detecta la concesión de DL que es transportada por el formato de DCI 1A y la concesión de UL en el segundo espacio de búsqueda y detecta todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda; o

50 el UE detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0 en un espacio de búsqueda común, detecta otras concesiones de DL excepto el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda y detecta otras concesiones de UL excepto el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda, donde el espacio de búsqueda común es un espacio de búsqueda que debe ser detectado por todos los UE.

55 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** antes de que el UE detecte el canal de control de enlace descendente del UE en el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda, el método comprende además:

la estación base envía información del canal de control de enlace descendente al UE en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda.

60 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el UE usa una configuración de {3, 3, 1, 1} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente.

65 8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el UE detecta el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda, comprende:

el UE usa una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda o el segundo espacio de búsqueda, y usa una configuración de {6, 6, 2, 2} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente en otro espacio de búsqueda;

o el UE usa una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente al detectar el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, y usa una configuración de {6, 6, 2, 2} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente cuando se detectan otros formatos de DCI excepto el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0;

o el UE usa una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente cuando detecta los formatos de DCI excepto para los formatos de DCI 0 y 1A, y usa una configuración de {6, 6, 2, 2} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente cuando se detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la etapa del UE detecta el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda comprende:

el UE usa una configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente, donde e y f son ambos números enteros positivos.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la etapa del UE detecta el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda comprende:

el UE usa una configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente en el primer espacio de búsqueda o el segundo espacio de búsqueda, y usa una configuración de {1, 2, 4, 8} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente en otro espacio de búsqueda;

o el UE usa una configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente cuando detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0, y usa una configuración de {1, 2, 4, 8} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente al detectar otros formatos de DCI excepto el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0;

o el UE usa una configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente al detectar los formatos de DCI excepto para los formatos de DCI 0 y 1A, y usa una configuración de {1, 2, 4, 8} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente cuando se detecta el formato de DCI 1A y el formato de DCI 0.

11. Un equipo de usuario, UE, que comprende:

un módulo (30) de detección, configurado para detectar un canal de control de enlace descendente del UE en un primer espacio de búsqueda y un segundo espacio de búsqueda, donde el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda son recursos para que una estación base envíe información del canal de control de enlace descendente, el canal de control de enlace descendente es un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH;

donde el primer espacio de búsqueda se distribuye en una subtrama o un segmento de tiempo o una ubicación de tiempo-frecuencia; y el segundo espacio de búsqueda se distribuye en otra subtrama u otro segmento de tiempo u otra ubicación de tiempo-frecuencia, donde el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el primer espacio de búsqueda y el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el segundo espacio de búsqueda pueden superponerse;

caracterizado por que el módulo (30) de detección comprende: un primer módulo (31) de detección, configurado para usar una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente, donde a, b, c y d son todos números enteros positivos y $a + b + c + d$ es menor o igual a 8, donde a es el número de candidatos de PDCCH a ser detectados en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 1$, b es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 2$, c es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 4$, d es el número de candidatos de PDCCH a detectar en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 8$.

12. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el módulo (30) de detección comprende además:

un segundo (32) módulo de detección, configurado para utilizar una configuración de {e, f} como nivel de agregación para detectar el canal de control de enlace descendente, donde los valores de e y f pertenecen a un conjunto {1, 2, 4, 8}.

13. Un sistema, que comprende una estación base y un equipo de usuario, UE, donde la estación base comprende:

5 un módulo (10) de envío, configurado para enviar información del canal de control de enlace descendente al UE en un primer espacio de búsqueda y un segundo espacio de búsqueda, donde el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda son recursos para que una estación base envíe información del canal de control de enlace descendente, el canal de control de enlace descendente es un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH;

10 donde el primer espacio de búsqueda se distribuye en una subtrama o un segmento de tiempo o ubicación de tiempo-frecuencia; y el segundo espacio de búsqueda se distribuye en otra subtrama u otro segmento de tiempo u otra ubicación de tiempo-frecuencia, donde el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el primer espacio de búsqueda y el tiempo-frecuencia en el que se encuentra el segundo espacio de búsqueda pueden superponerse;

15 un primer submódulo (11) de envío, configurado para enviar una concesión de UL que es transportado por el formato de información de control de enlace descendente, formato de DCI, 0 y una concesión de DL donde el primer espacio de búsqueda y envían todas las concesiones de UL excepto la concesión de UL transportada por el formato de DCI 0 en el segundo espacio de búsqueda;

20 donde el equipo de usuario, UE, comprende: un módulo (30) de detección, configurado para detectar el canal de control de enlace descendente del UE en el primer espacio de búsqueda y el segundo espacio de búsqueda; **caracterizado por que** el módulo (30) de detección comprende: un primer módulo (31) de detección, configurado para usar una configuración de {a, b, c, d} como el número de candidatos de canal de control de enlace descendente para detectar el canal de control de enlace descendente, donde a, b, c y d son números enteros positivos y $a + b + c + d$ es menor o igual a 8,

25 donde a es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 1$, b es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 2$, c es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o el segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 4$, d es el número de candidatos de PDCCH que se detectarán en el primer espacio de búsqueda y/o segundo espacio de búsqueda para el nivel de agregación $L = 8$.

30

14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** el módulo (10) de envío comprende además:

35 un segundo submódulo (12) de envío, configurado para enviar la concesión de DL que es transportada por el formato de DCI 1A y la concesión de UL en el segundo espacio de búsqueda y enviar todas las concesiones de DL excepto la concesión de DL transportada por el formato de DCI 1A en el primer espacio de búsqueda.

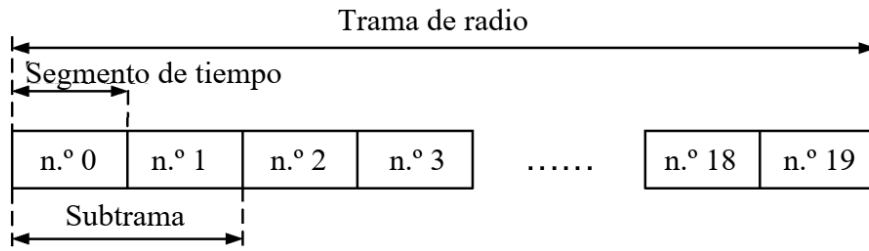


Fig.1

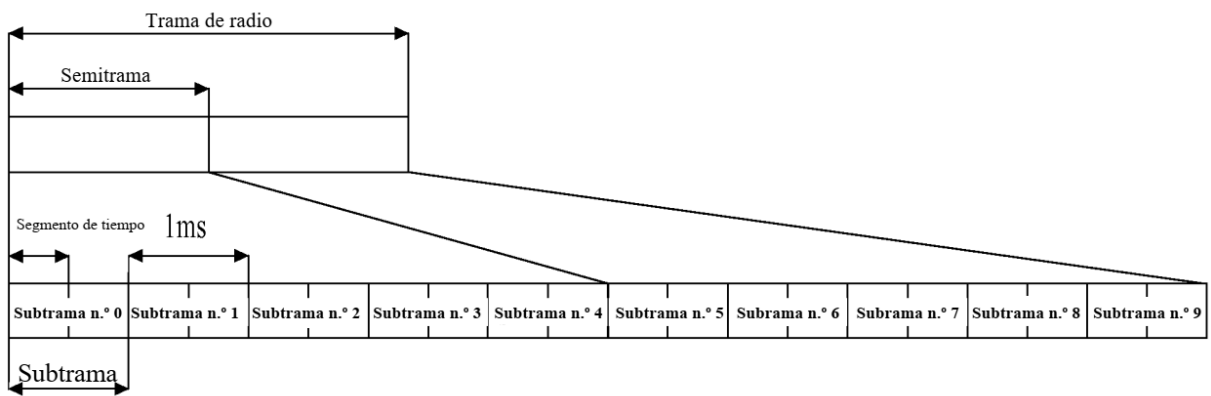


Fig.2

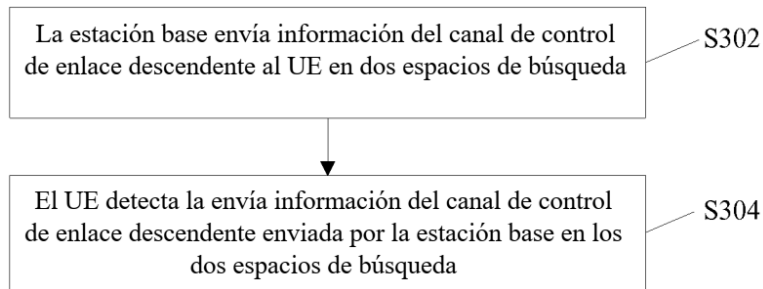


Fig.3

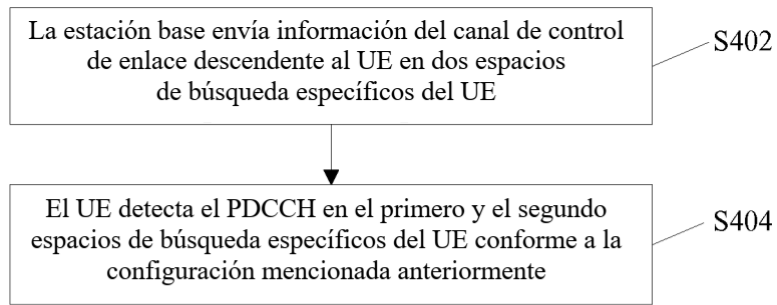


Fig.4

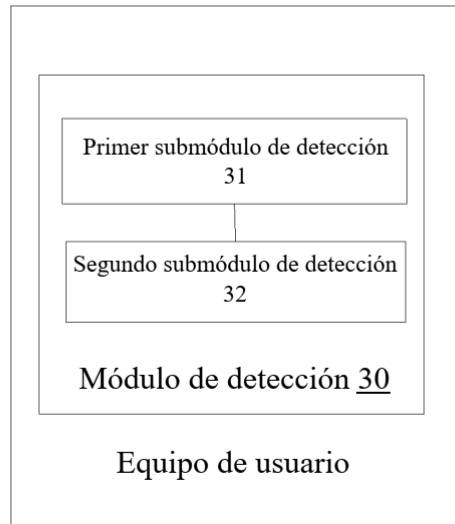


Fig.5

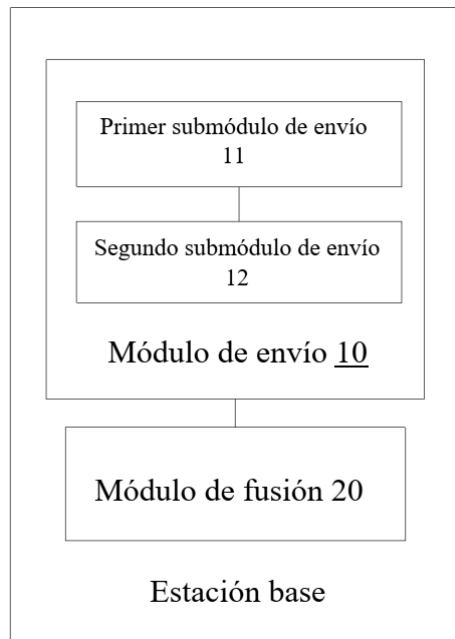


Fig.6