

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 783**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2012 E 17163472 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3267733**

54 Título: **Procedimiento y aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2020

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

TANG, ZHENFEI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 747 783 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

Procedimiento y aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control

5 Campo técnico

Las formas de realización de la presente invención se refieren al campo de las comunicaciones y, específicamente, a un procedimiento y a un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control.

10 Antecedentes

Una tecnología de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) es una tecnología clave de sistema de acceso múltiple de sistemas de comunicaciones móviles más allá de la tercera generación (B3G)/ de cuarta generación (4G), y también es una tecnología de acceso múltiple de enlace descendente utilizada por los sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE)/LTE Avanzada (LTE-A).

15 En términos de tiempo, la longitud de una trama radioeléctrica OFDM es de 10 ms, que incluye 10 subtramas. La longitud de cada subtrama es de 1 ms, cada subtrama incluye dos ranuras de tiempo y cada ranura de tiempo incluye siete o seis símbolos OFDM. En términos de frecuencia, una trama radioeléctrica OFDM incluye múltiples subportadoras. Un subportadora en un símbolo OFDM se denomina elemento de recurso (RE), cuatro RE forman un grupo de elementos de recurso (REG), nueve REG forman un elemento de canal de control (CCE), y 12 subportadoras y una ranura de tiempo forman un bloque de recursos (RB). Los RB se clasifican en bloques de recursos físicos (PRB) y bloques de recursos virtuales (VRB); un PRB se refiere a una ubicación de frecuencia real de un RB, y los PRB se numeran en orden ascendente; dos PRB forman un par de PRB; se utiliza una forma de numeración diferente a la de los PRB para los VRB para mapear VRB con PRB utilizando una manera específica de asignación de recursos. En estos recursos de tiempo-frecuencia se transmite diversa información de control, señales de referencia o datos de servicio.

20 Un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) es un canal definido en LTE Versión-8/Versión-9/Versión-10. El PDCCH transporta información de control de enlace descendente (DCI). La DCI incluye información de planificación, información de control de potencia y similares, de un canal de datos de enlace descendente o un canal de datos de enlace ascendente. En la técnica anterior, un Nodo B evolucionado (eNB) puede determinar un espacio de búsqueda del PDCCH de acuerdo con un nivel de agregación, y un equipo de usuario (UE) obtiene, mediante la búsqueda, un PDCCH eficaz en el espacio de búsqueda determinado. El PDCCH tiene cuatro niveles de agregación, que son 1, 2, 4 y 8 respectivamente, e indica, respectivamente, que el PDCCH está mapeado con uno, dos, cuatro y ocho CCE. Un nivel de agregación corresponde a un tamaño de espacio de búsqueda y al número de candidatos de PDCCH, es decir, una posible ubicación de PDCCH con la que se puede mapear un PDCCH.

30 Un canal físico mejorado de control de enlace descendente (EPDCCH) se introduce además en LTE Versión-11. El EPDCCH ocupa los recursos físicos de un canal de datos y se multiplexa con el canal de datos mediante multiplexación por división de frecuencia. El número de recursos que están ocupados por un EPDCCH se notifica a un UE mediante señalización de capa física o de capa superior. El eNB asigna uno o más grupos de recursos de tiempo-frecuencia para los EPDCCH en un espacio de búsqueda, donde un grupo de recursos físicos se denomina conjunto de EPDCCH. Un nivel de agregación de un EPDCCH determina el número de elementos de canal de control mejorado (CCE mejorado; eCCE) que están ocupados por el EPDCCH. Las soluciones de transmisión de los EPDCCH pueden clasificarse en transmisión localizada y transmisión distribuida en función de si los recursos utilizados por los EPDCCH son continuos en el dominio de frecuencia. La manera de determinación de espacio de búsqueda de la técnica anterior hace que múltiples conjuntos de EPDCCH o múltiples UE utilicen un mismo espacio de búsqueda, lo que conduce, cuando aumenta el número de usuarios, a un fenómeno grave de congestión de canal de control y un fenómeno evidente de conflicto de espacio de búsqueda.

El borrador 3GPP: R1-124457 da a conocer un procedimiento de configuración de espacio de búsqueda para EPDCCH. Un UE está configurado con un máximo de dos conjuntos de PRB EPDCCH en una subtrama.

55 El borrador 3GPP: R1-124244 da a conocer un procedimiento de asignación de recursos de EPDCCH para TDD.

El borrador 3GPP: R1-124243 da a conocer un procedimiento para las cuestiones restantes en la asignación de recursos de PUCCH para EPDCCH.

60 El borrador 3GPP: R1-124241 analiza algunos aspectos del diseño de espacio de búsqueda de ePDCCH.

Resumen

65 En lo que respecta al problema anterior, las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento y un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que pueden reducir la probabilidad de conflicto de espacios de búsqueda de canal de control. La materia objeto de la invención está

definida por las reivindicaciones adjuntas. Se considera que las formas de realización y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no forman parte de la presente invención. A continuación se describen aspectos adicionales para ayudar a entender la invención.

5 De acuerdo con un primer aspecto, una implementación específica es: un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control en un equipo de usuario o una estación base que configura para el equipo de usuario al menos dos conjuntos de recursos físicos para la transmisión de canal de control de enlace descendente, que comprende: determinar números de los al menos dos conjuntos de recursos físicos; donde un número de uno de los al menos dos conjuntos de recursos físicos es c ; determinar, de acuerdo con un primer parámetro $A^{(c)}$ variable en función de c variable o un segundo parámetro $D^{(c)}$ variable en función de c variable, los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos, donde los desplazamientos de ubicación determinados de los espacios de búsqueda comprenden al menos dos desplazamientos de ubicación diferentes de los espacios de búsqueda; y determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos físicos, los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos.

En una primera manera de implementación posible, con referencia al primer aspecto, el procedimiento incluye además: el determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH, incluye: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH y un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH.

En una segunda manera de implementación posible, con referencia al primer aspecto o la primera manera de implementación posible del primer aspecto, una implementación específica es: el determinar, de acuerdo con el número de conjuntos de EPDCCH, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH incluye: determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH, o determinar, de acuerdo con el segundo número, un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

En una tercera manera de implementación posible, con referencia al primer aspecto o la primera manera de implementación posible del primer aspecto o la segunda manera de implementación posible del primer aspecto, una implementación específica es: el determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH incluye: determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH o un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH, donde el primer conjunto de EPDCCH y el segundo conjunto de EPDCCH se utilizan para la transmisión de EPDCCH; determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; determinar un primer parámetro de desplazamiento; y determinar un segundo desplazamiento de ubicación de acuerdo con el primer parámetro de desplazamiento y el primer desplazamiento de ubicación; determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; y determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

En una primera manera de implementación posible, con referencia al segundo aspecto, el procedimiento incluye además: el determinar un primer parámetro de desplazamiento incluye: determinar que el primer parámetro de desplazamiento es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538, o determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula, o determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE.

En una segunda manera de implementación posible, con referencia al segundo aspecto o la primera manera de implementación posible del segundo aspecto, una implementación específica es: el primer parámetro de desplazamiento es 39827.

En una tercera manera de implementación posible, con referencia al segundo aspecto o la primera manera de implementación posible del segundo aspecto, una implementación específica es: el determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula incluye: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos físicos en el segundo conjunto de

EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con la identidad de célula y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

5 En una cuarta manera de implementación posible, con referencia al segundo aspecto o la primera manera de implementación posible del segundo aspecto, una implementación específica es: el determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE y el número de recursos virtuales en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos físicos en el segundo conjunto de
10 EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con el identificador de UE y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y un nivel de agregación de EPDCCH.

15 En una quinta manera de implementación posible, con referencia al segundo aspecto, una implementación específica es: el determinar el primer parámetro incluye además: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con el número de recursos virtuales en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con una identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

20 De acuerdo con un tercer aspecto, se propone un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH o un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH, donde el primer conjunto de EPDCCH y el segundo conjunto de EPDCCH se utilizan para la transmisión de EPDCCH; determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de
25 ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; determinar un primer parámetro de desplazamiento; determinar el espacio de búsqueda del primer conjunto de EPDCCH de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, y determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, un espacio de búsqueda correspondiente a un espacio de búsqueda del segundo conjunto de EPDCCH.

30 En una primera manera de implementación posible, con referencia al tercer aspecto, el procedimiento incluye además: para detalles acerca de la determinación de un primer parámetro de desplazamiento, se hace referencia al procedimiento para determinar un primer parámetro de desplazamiento en el segundo aspecto.

35 De acuerdo con un cuarto aspecto, se propone un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH o un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH, donde el primer conjunto de EPDCCH y el segundo conjunto de EPDCCH se utilizan para la transmisión de EPDCCH; determinar un primer parámetro o un segundo parámetro de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH; determinar, de acuerdo con el primer parámetro o el segundo parámetro, un
40 desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH; y determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

45 En una primera manera de implementación posible, con referencia a la cuarta manera, el procedimiento incluye además: el determinar un primer parámetro o un segundo parámetro incluye: determinar el primer parámetro de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE; o determinar el segundo parámetro de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE.

50 De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH o un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH, donde el primer conjunto de EPDCCH y el segundo conjunto de EPDCCH se utilizan para la transmisión de EPDCCH; determinar un segundo parámetro de desplazamiento de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH; determinar, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de
55 EPDCCH; y determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

60 En una primera manera de implementación posible, con referencia a la quinta manera, el procedimiento incluye además: el determinar un segundo parámetro de desplazamiento incluye: determinar el segundo parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE.

65 De acuerdo con un sexto aspecto, se propone un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: determinar un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un conjunto de EPDCCH de acuerdo con información en una información de control de enlace descendente, o un identificador de preámbulo de canal físico de acceso aleatorio, o información en una concesión de respuesta de acceso aleatorio, o información en un mensaje 3 que se utiliza para el acceso aleatorio.

De acuerdo con un séptimo aspecto, se propone un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: una unidad de determinación de número, configurada para determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH; una unidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH; y una unidad de determinación de espacio de búsqueda, configurada para determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH.

En una primera manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto, el aparato incluye además: la unidad de determinación de números está configurada específicamente para: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH y un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH.

En una segunda manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la primera manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de desplazamiento incluye: una primera subunidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; y/o una segunda subunidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con el segundo número, un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; y/o una primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar un primer parámetro de desplazamiento; y/o una segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar un primer parámetro o un segundo parámetro o un segundo parámetro de desplazamiento.

En una tercera manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la primera manera de implementación posible del séptimo aspecto o la segunda manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de espacio de búsqueda está configurada específicamente para: determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

En una cuarta manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la segunda manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar una primera ubicación de desplazamiento; determinar un primer parámetro de desplazamiento; y determinar un segundo desplazamiento de ubicación de acuerdo con el primer parámetro de desplazamiento y el primer desplazamiento de ubicación.

En una quinta manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la segunda manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar el primer parámetro de desplazamiento a partir de enteros dentro de un intervalo mayor que 0 y menor que 65538; o determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula; o determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE.

En una sexta manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la segunda manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de desplazamiento incluye: una segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar un primer parámetro $A^{(c)}$ o un segundo parámetro $D^{(c)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con el número del conjunto de EPDCCH.

En una séptima manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la sexta manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar, de acuerdo con el primer parámetro $A^{(c)}$ o el segundo parámetro $D^{(c)}$, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

En una octava manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la tercera manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de espacio de búsqueda incluye además: una primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar el primer parámetro de desplazamiento; y una subunidad de determinación de espacio de búsqueda, configurada para determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

5 En una sexta manera de implementación posible, con referencia al séptimo aspecto o la segunda manera de implementación posible del séptimo aspecto, una implementación específica es: la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH de acuerdo con información en una información de control de enlace descendente, o un identificador de preámbulo de canal físico de acceso aleatorio, o información en la concesión de respuesta de acceso aleatorio, o información en un mensaje 3 que se utiliza para el acceso aleatorio.

10 De acuerdo con un octavo aspecto, se propone un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que incluye: una memoria, configurada para almacenar números de conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH; determinar, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH; y determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, el código que requieren los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH; y un procesador, configurado para ejecutar el código de la memoria.

20 En función de las soluciones técnicas anteriores, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, el procedimiento y el aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionados por las formas de realización de la presente invención pueden reducir la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control.

25 Breve descripción de los dibujos

30 Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

35 La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

40 La FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

45 La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

50 La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

55 La FIG. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

60 La FIG. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

65 La FIG. 11 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

Para entender mejor los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son una parte de, y no todas, las formas de realización de la presente invención. El resto de formas de realización obtenidas por los expertos en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Debe entenderse que las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención pueden aplicarse a diversos sistemas de comunicaciones, tales como: un Sistema Global para Comunicaciones Móviles ("GSM" para abreviar), un sistema de acceso múltiple por división de código ("CDMA" para abreviar), un sistema de acceso múltiple por división de banda ancha ("WCDMA" para abreviar), un servicio radioeléctrico general por paquetes ("GPRS" para abreviar), un sistema de Evolución a Largo Plazo ("LTE" para abreviar), un sistema de duplexación por división de frecuencia LTE ("FDD" para abreviar), un sistema de duplexación por división de tiempo LTE ("TDD" para abreviar) y un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles ("UMTS" para abreviar).

También debe entenderse que en las formas de realización de la presente invención, un equipo de usuario (UE para abreviar) puede denominarse terminal, estación móvil (MS para abreviar), terminal móvil y similares. El equipo de usuario puede comunicarse con una o más redes principales a través de una red de acceso radioeléctrico (RAN para abreviar). Por ejemplo, el equipo de usuario puede ser un teléfono móvil (también denominado teléfono "celular") o un ordenador con un terminal móvil. Por ejemplo, el equipo de usuario también puede ser un aparato móvil portátil, de bolsillo, manual, integrado en un ordenador o en un vehículo, que intercambia voz y/o datos con la red de acceso radioeléctrico.

En las formas de realización de la presente invención, una estación base puede ser una estación base (estación transceptora base, BTS para abreviar) en GSM o CDMA, también puede ser una estación base (Nodo B, NB para abreviar) en WCDMA, y puede ser además un Nodo B evolucionado (Nodo B evolutivo, eNB o e-NodoB para abreviar) en LTE, lo cual no está limitado en la presente invención. Sin embargo, para una descripción clara, una estación base, eNB, y un equipo de usuario, UE, se utilizan como ejemplos para ilustrar las siguientes formas de realización.

También debe entenderse que en las formas de realización de la presente invención, un canal de control puede incluir otros canales de control de capa física, tales como un PDCCH y un EPDCCH, pero para facilitar la descripción solo se utiliza un EPDCCH como ejemplo para ilustrar las formas de realización de la presente invención, y las formas de realización de la presente invención no se limitan a esto. El conjunto de EPDCCH en la presente invención es un grupo de recursos físicos que están configurados por un eNB para un UE específico y que admiten la transmisión de EPDCCH. La identidad de célula en la presente invención incluye una identidad de célula física o una identidad de célula virtual, donde una identidad de célula física es obtenida por un UE a partir de un canal de sincronización, y una identidad de célula virtual es obtenida por un UE a partir de información de RRC de control de recursos radioeléctricos que está configurada por un eNB. El espacio de búsqueda en la presente invención incluye un espacio de búsqueda específico de UE o un espacio de búsqueda común.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 1 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE.

101. Determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de EPDCCH.

Más de dos grupos de recursos de tiempo-frecuencia se asignan a los EPDCCH en un espacio de búsqueda a nivel de usuario, donde un grupo de recursos de tiempo-frecuencia se denomina conjunto de EPDCCH. Cada conjunto de EPDCCH corresponde a un número de conjunto de EPDCCH, y el número de conjunto de EPDCCH correspondiente a cada conjunto de EPDCCH es diferente. Por ejemplo, un número de un conjunto de EPDCCH es c , y c es un entero no negativo que es menor que N , donde N es el número de conjuntos de EPDCCH que están configurados para un espacio de búsqueda de un UE. Debe entenderse que el número no se limita a un numeral, sino que puede ser cualquier símbolo, carácter, información y similares que puedan utilizarse para la identificación.

102. Determinar, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, un desplazamiento de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes al conjunto de EPDCCH.

Se hace que diferentes conjuntos de EPDCCH correspondan a diferentes desplazamientos de ubicación de acuerdo con los números y otra información de identificación.

103. Determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

En función de la solución técnica anterior, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, la forma de realización de la presente invención puede reducir la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control.

Opcionalmente, en una forma de realización, en la etapa 102, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un primer conjunto de EPDCCH puede determinarse de acuerdo con un número del primer conjunto de EPDCCH, o un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH puede determinarse de acuerdo con un número del segundo conjunto de EPDCCH, o el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH puede determinarse de acuerdo con el número del primer conjunto de EPDCCH, o los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los dos conjuntos de EPDCCH pueden determinarse al mismo tiempo de acuerdo con los números de los dos conjuntos de EPDCCH.

$Y_k^{(c)}$ es el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, e $Y_k^{(c)}$ puede obtenerse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Y_k^{(c)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(c)}) \bmod D$$

donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, $\lfloor \cdot \rfloor$ es una operación de redondeo por defecto, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

De acuerdo con la fórmula anterior, se puede determinar el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH, se determina una variable intermedia y se puede determinar el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH usando la variable intermedia y el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH.

De forma alternativa, de acuerdo con la fórmula anterior, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los dos conjuntos de EPDCCH se determinan al mismo tiempo cambiando una constante en la fórmula anterior o asignando una nueva variable a la fórmula anterior.

Opcionalmente, en una forma de realización, en la etapa 103, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH puede determinarse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$L \{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{eCCE,k} / L \rfloor \} + i$$

donde L es un nivel de agregación; Y_k es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda, que también se denomina ubicación de inicio de un espacio de búsqueda; para un espacio de búsqueda común, $m' = m$, y para un espacio de búsqueda específico de usuario, si un usuario configura un campo indicador de portadora, $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$, donde n_{CI} es un valor del campo indicador de portadora, y si el usuario no configura el campo indicador de portadora, $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ y $M^{(L)}$ es el número de EPDCCH; $N_{eCCE,k}$ es el número total de eCCE en un área de control de una subtrama k ; \bmod es una operación de módulo; e $i = 0, \dots, L - 1$.

El espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH puede determinarse de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH, y el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH puede determinarse además de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH. Las dos etapas anteriores se pueden realizar por separado o al mismo tiempo sin limitación de orden. De manera alternativa, se puede determinar una variable intermedia y se determina directamente el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH de acuerdo con la variable intermedia y el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH.

Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 1 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE. La FIG. 2 es una forma de realización más específica de la FIG. 1, y

proporciona un procedimiento específico para determinar un desplazamiento de ubicación de un conjunto de EPDCCH, y un procedimiento específico para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con un desplazamiento de ubicación.

- 5 201. Determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH y un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH, donde el primer conjunto de EPDCCH y el segundo conjunto de EPDCCH se utilizan para la transmisión de EPDCCH.

10 Más de dos grupos de recursos de tiempo-frecuencia se asignan a los EPDCCH en un espacio de búsqueda a nivel de usuario, donde un grupo de recursos de tiempo-frecuencia se denomina conjunto de EPDCCH. Cada conjunto de EPDCCH corresponde a un número de conjunto de EPDCCH, y el número de conjunto de EPDCCH correspondiente a cada conjunto de EPDCCH es diferente. Por ejemplo, un número de un conjunto de EPDCCH es c , y c es un entero no negativo que es menor que N , donde N es el número de conjuntos de EPDCCH que están configurados para un espacio de búsqueda de un UE. Debe entenderse que el número no se limita a un numeral, sino que puede ser cualquier símbolo, carácter, información y similares que puedan utilizarse para la identificación. Dos conjuntos de EPDCCH se utilizan como ejemplo en esta forma de realización, donde un número del primer conjunto de EPDCCH es 0 y un número del segundo conjunto de EPDCCH es 1.

- 20 202. Determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH.

El primer desplazamiento de ubicación $Y_k^{(0)}$ puede obtenerse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Y_k^{(0)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(0)}) \bmod D$$

25 donde $Y_{-1}^{(0)} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

- 30 203. Determinar un primer parámetro de desplazamiento.

Establecer el primer parámetro como v , donde v puede determinarse de acuerdo con uno cualquiera de los siguientes procedimientos: v es un valor fijo; o el primer parámetro de desplazamiento se determina de acuerdo con una identidad de célula; o el primer parámetro de desplazamiento se determina de acuerdo con un identificador de UE.

35 Cuando el primer parámetro de desplazamiento es un valor fijo, se puede asignar un valor predefinido a v , donde el valor predefinido es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538. El valor fijo puede seleccionarse de manera aleatoria o especificarse a partir del intervalo. Por ejemplo, el valor fijo es 39827.

- 40 Que el primer parámetro de desplazamiento se determine de acuerdo con una identidad de célula es una manera específica de célula, donde la manera específica de célula incluye al menos una de las siguientes maneras:

45 v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual), por ejemplo, $v = id_Célula$ o $v = id_Célula \bmod B$, donde $id_Célula$ es un ID de célula y B es un entero positivo predefinido que es mayor que 1 y menor que 65537;

v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual) y el número de eCCE en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = id_Célula \bmod N_{eCCE}$, donde $id_Célula$ es un ID de célula y N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH, donde un eCCE es una unidad de canal de control mejorado y el número de eCCE se determina mediante recursos de tiempo-frecuencia asignados al conjunto de EPDCCH y un nivel de agregación de EPDCCH;

50 v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual) y el número de pares de bloques de recursos físicos en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = id_Célula \bmod N_{PRB}$, donde N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH;

55 v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual) y el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, por ejemplo, $v = id_Célula \bmod M_{eCCE}$, donde M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos;

60 v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual) y un modo de transmisión de EPDCCH, donde, específicamente, cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión localizado, v se determina mediante el ID de célula y B_0 , por ejemplo, $v = id_Célula \bmod B_0$, y cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión distribuida, v se determina mediante el ID de célula y B_1 , por ejemplo, $v = id_Célula \bmod B_1$, donde B_0 y B_1 son cualquier valor predefinido de enteros positivos comprendidos entre 1 y 65537; y

v se determina mediante un ID de célula (un ID de célula física o un ID de célula virtual) y un nivel de agregación de EPDCCH (es decir, el número de eCCE incluidos en un EPDCCH), por ejemplo, $v = id_Célula \bmod L^{(1)}$, donde $L^{(1)}$ es un nivel de agregación correspondiente a un EPDCCH en el segundo conjunto de EPDCCH.

5 Que el primer parámetro de desplazamiento se determine de acuerdo con un identificador de UE es una manera específica de UE, (específica de UE) donde la manera específica de UE incluye al menos una de las siguientes maneras:

10 v se determina mediante un RNTI de UE, por ejemplo, $v = G \cdot n_{RNTI}$ o $v = n_{RNTI} \bmod B_1$, donde n_{RNTI} es un RNTI de UE, y G y B son enteros positivos que son mayores que 1 y menores que 65536;

v se determina mediante un RNTI de UE y un número de subtrama, por ejemplo, $v = k \cdot n_{RNTI}$ o $v = n_{RNTI} \bmod B$, donde n_{RNTI} es un RNTI de UE, k es un número de subtrama y B es un entero positivo que es mayor que 1 y menor que 65536;

15 v se determina mediante un RNTI de UE y el número de eCCE en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = n_{RNTI} \bmod N_{eCCE}$, donde N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH;

v se determina mediante un RNTI de UE y el número de pares de bloques de recursos físicos en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = n_{RNTI} \bmod N_{PRB}$, donde N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH;

20 v se determina mediante un RNTI de UE y el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, por ejemplo, $v = n_{RNTI} \bmod M_{eCCE}$, donde M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos;

v se determina mediante un RNTI de UE y un modo de transmisión de EPDCCH, donde, específicamente, cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión localizada, v se determina mediante el RNTI de UE y B_0 , por ejemplo: $v = n_{RNTI} \bmod B_0$; y cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión distribuida, v se determina mediante el RNTI de UE y B_1 , por ejemplo, $v = n_{RNTI} \bmod B_1$, donde B_0 y B_1 son cualquier valor predefinido de enteros positivos comprendidos entre 1 y 65537; y

25 v se determina mediante un RNTI de UE y un nivel de agregación de EPDCCH (es decir, el número de eCCE incluidos en un EPDCCH), por ejemplo, $v = n_{RNTI} \bmod L^{(1)}$, donde $L^{(1)}$ es un nivel de agregación correspondiente a un EPDCCH en el segundo conjunto de EPDCCH;

30 v se determina mediante el número de eCCE en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = A \bmod N_{eCCE}$, donde A es un número primo y N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH, donde un eCCE es un elemento de canal de control mejorado, y el número de eCCE se determina mediante recursos de tiempo-frecuencia asignados al conjunto de EPDCCH y un nivel de agregación de EPDCCH;

35 v se determina mediante el número de pares de bloques de recursos físicos en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $v = A \bmod N_{PRB}$, donde A es un número primo, y N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH;

v se determina mediante el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, por ejemplo, $v = A \bmod M_{eCCE}$, donde A es un número primo, y M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos;

40 v se determina mediante un modo de transmisión de EPDCCH, donde, específicamente, cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión localizado, v se determina mediante A y B_0 , por ejemplo, $v = A \bmod B_0$; y cuando se transmiten EPDCCH en un modo de transmisión distribuida, v se determina mediante A y B_1 , por ejemplo, $v = A \bmod B_1$, donde A es un número primo, y B_0 y B_1 son cualquier valor predefinido de enteros positivos comprendidos entre 1 y 65537; y

45 v se determina mediante un nivel de agregación de EPDCCH (es decir, el número de eCCE incluidos en un EPDCCH), por ejemplo, $v = A \bmod L^{(1)}$, donde A es un número primo, y $L^{(1)}$ es un nivel de agregación correspondiente a un EPDCCH en el segundo conjunto de EPDCCH.

50 204. Determinar un segundo desplazamiento de ubicación de acuerdo con el primer parámetro de desplazamiento y el primer desplazamiento de ubicación.

El segundo desplazamiento de ubicación puede determinarse de acuerdo con una cualquiera de las siguientes maneras:

55 v se utiliza como un valor de desplazamiento relativo de dos conjuntos de EPDCCH, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = Y_k^{(0)} + v$, donde $Y_k^{(0)}$ es un primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es un segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, y v es un primer parámetro de desplazamiento; o

60 v se utiliza como un parámetro de desplazamiento relativo de dos conjuntos de EPDCCH, y el segundo desplazamiento de ubicación se define usando una operación de módulo, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod D$ o $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D-1)$ o $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D-1) + 1$, donde $Y_k^{(0)}$ es un primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es un segundo desplazamiento de

ubicación de la k-ésima subtrama, v es un primer parámetro de desplazamiento, y D es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538; o

5 v se utiliza como un parámetro de desplazamiento relativo de dos conjuntos de EPDCCH, y el segundo desplazamiento de ubicación se determina de acuerdo con el número de eCCE en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{eCCE}$, donde $Y_k^{(0)}$ es un primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es un segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, v es un primer parámetro de desplazamiento, y N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH; o

10 v se utiliza como un parámetro de desplazamiento relativo de dos conjuntos de EPDCCH, y el segundo desplazamiento de ubicación se determina de acuerdo con el número de pares de bloques de recursos físicos en un conjunto de EPDCCH, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{PRB}$, donde $Y_k^{(0)}$ es un primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es un segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, v es un primer parámetro de desplazamiento, y N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH; o

15 v se utiliza como un parámetro de desplazamiento relativo de dos conjuntos de EPDCCH, y el segundo desplazamiento de ubicación se determina de acuerdo con el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod M_{eCCE}$, donde $Y_k^{(0)}$ es un primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es un segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, v es un primer parámetro de desplazamiento, y M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos; o

20 un segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama se determina de acuerdo con un primer desplazamiento de ubicación de la (k-1)-ésima subtrama, por ejemplo, $Y_k^{(1)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(0)} + v) \bmod D$, donde $Y_{-1}^{(0)} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

25 205. Determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH, y determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

30 El espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH se determina de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación:

$$S_{k,0}^{(L)} : L \left\{ (Y_k^{(0)} + m') \bmod \lfloor N_{eCCE,k} / L \rfloor \right\} + i$$

35 donde L es un nivel de agregación; $Y_k^{(0)}$ es el primer desplazamiento de ubicación; para un espacio de búsqueda común, $m' = m$, y para un espacio de búsqueda específico de usuario, si un usuario configura un campo indicador de portadora, $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$, donde n_{CI} es un valor del campo indicador de portadora, y si el usuario no configura el campo indicador de portadora, $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ y $M^{(L)}$ es el número de EPDCCH; $N_{eCCE,k}$ es el número total de eCCE en un área de control de una subtrama k ; e $i = 0, \dots, L - 1$.

40 El espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH se determina de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación:

$$S_{k,1}^{(L)} : L \left\{ (Y_k^{(1)} + m') \bmod \lfloor N_{eCCE,k} / L \rfloor \right\} + i$$

45 donde L es un nivel de agregación; $Y_k^{(1)}$ es el segundo desplazamiento de ubicación; para un espacio de búsqueda común, $m' = m$, y para un espacio de búsqueda específico de usuario, si un usuario configura un campo indicador de portadora, $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$, donde n_{CI} es un valor del campo indicador de portadora, y si el usuario no configura el campo indicador de portadora, $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ y $M^{(L)}$ es el número de EPDCCH; $N_{eCCE,k}$ es el número total de eCCE en un área de control de una subtrama k ; e $i = 0, \dots, L - 1$.

50 Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, identidades de célula o identificadores de UE diferentes, y modos de asignación y modos de transmisión de recursos EPDCCH diferentes, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 3 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE. La FIG. 3 es otra forma de realización más específica de la FIG. 1 y una diferencia entre la FIG. 3 y la FIG. 2 se encuentra en el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda, donde, en la FIG. 3, después de determinarse un primer desplazamiento de ubicación, se determina directamente un segundo espacio de búsqueda de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y un primer parámetro de desplazamiento.

301. Determinar, de acuerdo con un primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un primer conjunto de EPDCCH.

Esta etapa es una circunstancia de la etapa 201 anterior, es decir, el primer desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH se determina de manera independiente. Un procedimiento de determinación específico se ha descrito en la etapa 201, y los detalles no se describen de nuevo.

302. Determinar un primer parámetro de desplazamiento.

Para un procedimiento de determinación específico, se hace referencia a la etapa 202, y los detalles no se describen de nuevo.

303. Determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH, y determinar un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento.

El espacio de búsqueda del segundo conjunto de EPDCCH se determina directamente de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, de modo que se omite un proceso de determinación de un segundo parámetro de desplazamiento de ubicación.

Se determina el espacio de búsqueda del primer conjunto de EPDCCH: $S_{k,0}^{(L)} : L \left\{ \left(Y_k^{(0)} + m' \right) \bmod \left[N_{eCCE,k} / L \right] \right\} + i$, y se determina el espacio de búsqueda del segundo conjunto de EPDCCH: $S_{k,1}^{(L)} : L \left\{ \left(Y_k^{(1)} + m' \right) \bmod \left[N_{eCCE,k} / L \right] \right\} + i$,

donde L es un nivel de agregación; $Y_k^{(0)}$ es el primer desplazamiento de ubicación; v es el primer parámetro de desplazamiento; para un espacio de búsqueda común, $m' = m$, y para un espacio de búsqueda específico de usuario, si un usuario configura un campo indicador de portadora, $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$, donde n_{CI} es un valor del campo indicador de portadora, y si el usuario no configura el campo indicador de portadora, $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ y $M^{(L)}$ es el número de EPDCCH; $N_{eCCE,k}$ es el número total de eCCE en un área de control de una subtrama k; e $i = 0, \dots, L - 1$.

Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, identidades de célula o identificadores de UE diferentes, y modos de asignación y modos de transmisión de recursos EPDCCH diferentes, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 4 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE. La FIG. 4 es una forma de realización más específica de la FIG. 1, donde los desplazamientos de ubicación de los conjuntos de EPDCCH se determinan al mismo tiempo determinando un parámetro intermedio.

401. Determinar un primer parámetro o un segundo parámetro de acuerdo con un número de un conjunto de EPDCCH.

Un valor del primer parámetro $A^{(c)}$ puede determinarse de acuerdo con una cualquiera de las siguientes maneras:

el valor de $A^{(c)}$ se determina de manera predefinida, por ejemplo, $A^{(0)} = 39827$ y $A^{(1)} = 39829$, donde el valor de $A^{(c)}$ es cualquier número primo que sea mayor que 1 y menor que 65537, e incluye, pero sin limitarse a, cualquiera de los siguientes valores: 39671, 39679, 39703, 39709, 39719, 39727, 39733, 39749, 39761, 39769, 39779, 39791, 39799, 39821, 39827, 39829, 39839, 39841, 39847, 39857, 39863, 39869, 39877, 39883, 39887, 39901, 39929, 39937, 39953, 39971, 39979, 39983 y 39989;

al menos un valor de $A^{(c)}$ se determina de acuerdo con un ID de célula, por ejemplo $A^{(0)} = 39827$, donde cuando el ID de célula es un número impar, $A^{(1)} = 39827$, y cuando el ID de célula es un número par, $A^{(1)} = 39829$, o al revés;

5 el valor de $A^{(c)}$ se configura para un UE mediante señalización de capa superior específica de UE, por ejemplo, para un UE 1, $A^{(0)} = 39827$ y $A^{(1)} = 39829$, y para un UE 2, $A^{(0)} = 39839$ y $A^{(1)} = 39841$, donde el valor de $A^{(c)}$ es cualquier número primo que sea mayor que 1 y menor que 65537, e incluye, pero sin limitarse a, cualquier de los siguientes valores: 39671, 39679, 39703, 39709, 39719, 39727, 39733, 39749, 39761, 39769, 39779, 39791, 39799, 39821, 39827, 39829, 39839, 39841, 39847, 39857, 39863, 39869, 39877, 39883, 39887, 39901, 39929, 39937, 39953, 39971, 39979, 39983 y 39989; y

10 al menos un valor de $A^{(c)}$ se determina de acuerdo con un RNTI de UE, por ejemplo $A^{(0)} = 39827$, donde cuando el RNTI de UE es un número impar, $A^{(1)} = 39827$, y cuando el RNTI de UE es un número par, $A^{(1)} = 39829$, o al revés.

Un valor del segundo parámetro $D^{(c)}$ puede determinarse de acuerdo con una cualquiera de las siguientes maneras:

15 el valor de $D^{(c)}$ se determina de forma predefinida, por ejemplo, $D^{(0)} = 65269$ y $D^{(1)} = 65287$, donde el valor de $D^{(c)}$ es cualquier número primo que sea mayor que 1 y menor que 2^{32} , e incluye, pero sin limitarse a, cualquiera de los siguientes valores: 65269, 65287, 65293, 65309, 65323, 65327, 65353, 65357, 65371, 65381, 65393, 65407, 65413, 65419, 65423, 65437, 65447, 65449, 65479, 65497, 65519, 65521, 65537, 65539, 65543, 65551, 65557, 65563, 65579, 65581, 65587, 65599, 65609, 65617, 65629, 65633, 65647, 65651, 65657, 65677, 65687, 65699, 65701, 65707, 65713, 65717, 65719, 65729, 65731 y 65761; y

20 además, $D^{(c)}$ es específico de UE o específico de célula, o similar, que tiene la misma manera de determinación que el $A^{(c)}$ anterior, con solo un intervalo de valores diferente, donde, para el intervalo de valores, se hace referencia al intervalo de valores en la manera predefinida de $D^{(c)}$, y los detalles no se describen de nuevo.

25

402. Determinar, de acuerdo con el primer parámetro o el segundo parámetro, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

30 El desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH se determina de acuerdo con una cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$Y_k^{(c)} = \left(A^{(c)} \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \bmod 65537 \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = \left(39827 \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \bmod D^{(c)}$$

35 donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k -ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

403. Determinar, de acuerdo con un primer desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un primer conjunto de EPDCCH, y determinar, de acuerdo con un segundo desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH.

40

Para un procedimiento de determinación, se hace referencia a la etapa 205, y los detalles no se describen de nuevo.

45 Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números e identidades de célula o identificadores de UE diferentes, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

50

La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 5 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE. La FIG. 5 es una forma de realización más específica de la FIG. 1, donde los desplazamientos de ubicación de los conjuntos de EPDCCH se determinan al mismo tiempo determinando un parámetro intermedio, y un procedimiento de uso del parámetro intermedio es diferente al de la FIG. 4.

55

501. Determinar un segundo parámetro de desplazamiento de acuerdo con un número de un conjunto de EPDCCH.

60

Un valor del segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ puede determinarse de acuerdo con una cualquiera de las siguientes maneras:

el valor de $r^{(c)}$ se determina de manera predefinida, por ejemplo, $r^{(0)} = 39827$ y $r^{(1)} = 39829$, donde el valor de $r^{(c)}$ es cualquier entero que sea mayor que 1 y menor que 65537;

al menos un valor de $r^{(c)}$ se determina de acuerdo con un ID de célula, por ejemplo $r^{(0)} = 39827$, donde, cuando el ID de célula es un número impar, $r^{(1)} = 39827$; y cuando el ID de célula es un número par, $r^{(1)} = 39829$, o al revés;

el valor de $A^{(c)}$ se configura para un UE mediante señalización de capa superior específica de UE, por ejemplo, para un UE 1, $A^{(0)} = 39827$ y $A^{(1)} = 39829$, y para un UE 2, $A^{(0)} = 39839$ y $A^{(1)} = 39841$, donde el valor de $A^{(c)}$ es cualquier entero que sea mayor que 1 y menor que 65537; y

al menos un valor de $r^{(c)}$ se determina de acuerdo con un RNTI de UE, por ejemplo $r^{(0)} = 39827$, donde, cuando el ID de célula es un número impar, $r^{(1)} = 39827$; y cuando el ID de célula es un número par, $r^{(1)} = 39829$, o al revés.

502. Determinar, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

El desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH se determina de acuerdo con una cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$Y_k^{(c)} = (r^{(c)} \cdot A \cdot Y_{k-1}^{(c)}) \bmod D \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(c)} + r^{(c)}) \bmod D$$

donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k -ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, n_s es un número de ranura de tiempo, $A = 39827$, $D = 65537$, y $r^{(c)}$ es el segundo parámetro de desplazamiento.

503. Determinar, de acuerdo con un primer desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un primer conjunto de EPDCCH y determinar, de acuerdo con un segundo desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH.

En cuanto a un procedimiento de determinación, se hace referencia a la etapa 205, y los detalles no se describen de nuevo.

Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números e identidades de célula o identificadores de UE diferentes, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El procedimiento de la FIG. 6 puede ejecutarse mediante una estación base o un UE. La FIG. 6 es una forma de realización más específica de la FIG. 1.

601. Determinar números de conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH.

En cuanto a un procedimiento de determinación, se hace referencia a la etapa 101, y los detalles no se describen de nuevo.

602. Determinar un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un conjunto de EPDCCH de acuerdo con información en una información de control de enlace descendente, o un identificador de preámbulo de canal físico de acceso aleatorio, o información en una concesión de respuesta de acceso aleatorio, o información en un mensaje 3.

En esta forma de realización, para un espacio de búsqueda común, un desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda común se determina usando cualquier mensaje explícito o implícito de un mensaje 0 o mensaje 1 o mensaje 2 o mensaje 3 durante un proceso de canal físico de acceso aleatorio, PRACH. Específicamente, el desplazamiento de ubicación puede determinarse de acuerdo con las diversas maneras siguientes:

usando el mensaje 0, es decir, formato 1A de DCI, cualquier bit en el formato 1A de DCI puede utilizarse para indicar un desplazamiento de ubicación de un UE en el espacio de búsqueda común;

usando el mensaje 1, es decir, un índice de preámbulo de acceso aleatorio (índice de preámbulo de PRACH), se determina qué desplazamiento de ubicación se utiliza; por ejemplo, un número impar corresponde a un

desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda, y un número par corresponde a otro desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda;

usando el mensaje 2, es decir, concesión de respuesta de acceso aleatorio, se determina un desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda común de un UE añadiendo un bit indicador de desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda común;

usando el mensaje 3, es decir, después del mensaje 2, un bit de solicitud de indicador de desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda común se añade a la información enviada por un UE a un eNB, para determinar un desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda común del UE; y

usando un identificador temporal de red radioeléctrica, RNTI, de un UE, se determina un desplazamiento de ubicación del UE en el espacio de búsqueda común, por ejemplo, un RNTI impar corresponde a un desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda, y un RNTI par corresponde a otro desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda, donde el RNTI incluye, pero sin limitarse a, un identificador temporal de red radioeléctrica celular (C-RNTI), un identificador temporal de red radioeléctrica de acceso aleatorio (RA-RNTI) y un identificador temporal de red radioeléctrica celular temporal (C-RNTI temporal).

603. Determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

En cuanto a un procedimiento de determinación, se hace referencia a la etapa 205, y los detalles no se describen de nuevo.

Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, identidades de célula o identificadores de UE diferentes, y modos de asignación y modos de transmisión de recursos EPDCCH diferentes, el procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de determinación de un espacio de búsqueda según una forma de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 7, esta forma de realización proporciona un aparato 700, que puede ejecutar específicamente las etapas de la forma de realización anterior de la FIG. 1, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. El aparato 700 proporcionado por esta forma de realización puede incluir específicamente una unidad de determinación de número 701, una unidad de determinación de desplazamiento 702 y una unidad de determinación de espacio de búsqueda 703.

La unidad de determinación de número 701 está configurada para determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH.

La unidad de determinación de desplazamiento 702 está configurada para determinar, de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

La unidad de determinación de espacio de búsqueda 703 está configurada para determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 8, esta forma de realización proporciona un aparato 800, que puede ejecutar específicamente las etapas de la forma de realización anterior de la FIG. 2, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. El aparato 800 proporcionado por esta forma de realización puede incluir específicamente una unidad de determinación de número 701, una unidad de determinación de desplazamiento 802 y una unidad de determinación de espacio de búsqueda 803.

La unidad de determinación de desplazamiento 802 incluye una primera subunidad de determinación de desplazamiento 812, configurada para determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; y una segunda subunidad de determinación de desplazamiento 832, configurada para determinar, de acuerdo con el segundo número, un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; y una primera unidad de determinación de parámetro de desplazamiento 822, configurada para determinar un primer parámetro de desplazamiento, donde un procedimiento de determinación específico se ha descrito en la etapa 203 de la forma de realización anterior de la FIG. 2, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

La primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento 822 puede incluir una subunidad que se encuentra en la segunda subunidad de determinación de desplazamiento 832 o es independiente de la segunda subunidad de determinación de desplazamiento 832.

5 La unidad de determinación de espacio de búsqueda 803 está configurada para determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH y determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

10 La FIG. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 9, esta forma de realización proporciona un aparato 900, que puede ejecutar específicamente las etapas de la forma de realización anterior de la FIG. 3, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. El aparato 900 proporcionado por esta forma de realización puede incluir específicamente una unidad de determinación de número 701, una unidad de determinación de desplazamiento 902 y una unidad de determinación de espacio de búsqueda 903, donde:

15 la unidad de determinación de desplazamiento 902 incluye una primera subunidad de determinación de desplazamiento 912, configurada para determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; y la unidad de determinación de espacio de búsqueda 903 incluye: una primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento 913 y una subunidad de determinación de espacio de búsqueda 923.

20 La primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento 913 está configurada para determinar un primer parámetro de desplazamiento, donde un procedimiento de determinación específico se ha descrito en la etapa 203 en la forma de realización anterior 2, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. La subunidad de determinación de espacio de búsqueda 923 está configurada para determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH.

25 La FIG. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 10, esta forma de realización proporciona un aparato 1000, que puede ejecutar específicamente las etapas de la forma de realización anterior de la FIG. 3 o la FIG. 4, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. El aparato 1000 proporcionado por esta forma de realización puede incluir específicamente una unidad de determinación de número 701, una unidad de determinación de desplazamiento 1002 y una unidad de determinación de espacio de búsqueda 1003.

30 La unidad de determinación de desplazamiento 1002 incluye una segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento 1012, una primera subunidad de determinación de desplazamiento 1022 y una segunda subunidad de determinación de desplazamiento 1023.

35 La segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento 1012 está configurada para determinar un primer parámetro $A^{(o)}$ o un segundo parámetro $D^{(o)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(o)}$ de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH, donde un procedimiento de determinación específico se ha descrito en la etapa 401 de la forma de realización de la FIG. 4 y la etapa 501 de la forma de realización de la FIG. 5, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

40 La unidad de determinación de espacio de búsqueda 1003 está configurada para determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un primer conjunto de EPDCCH, y determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, un espacio de búsqueda correspondiente a un segundo conjunto de EPDCCH.

45 Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, diferentes identidades de célula o identificadores de UE y diferentes modos de asignación y modos de transmisión de recursos de EPDCCH, el aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar.

50 La FIG. 11 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un espacio de búsqueda de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 11, esta forma de realización proporciona un aparato 1100, que puede ejecutar específicamente las etapas de una cualquiera de las formas de realización anteriores, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. El aparato 1100 proporcionado por esta forma de realización puede incluir específicamente una memoria 1101 y un procesador 1102.

5 La memoria 1101 puede estar configurada para almacenar números de conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH, determinar, de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH y determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, código requerido por el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

10 La memoria 1101 puede estar configurada además para almacenar los números de conjuntos de EPDCCH, un primer parámetro de desplazamiento, un segundo parámetro de desplazamiento, un primer parámetro, un segundo parámetro, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a un conjunto de EPDCCH y el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, de modo que el procesador almacene datos que se van a procesar y datos que se van a proporcionar y almacene temporalmente datos intermedios.

15 La memoria 1101 puede ser una memoria que es independiente del procesador 1102, o ser una memoria caché que está incluida en el procesador 1102.

20 El procesador 1102 está configurado para ejecutar el código de la memoria 1101, con el fin de determinar un número de un conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH, determinar, de acuerdo con el número del conjunto de EPDCCH, un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH y determinar, de acuerdo con el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH, el espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

25 El procesador 1102 puede estar configurado además para determinar un primer parámetro de desplazamiento, un segundo parámetro de desplazamiento, un primer parámetro y un segundo parámetro. Para un procedimiento de determinación del primer parámetro de desplazamiento, se hace referencia a la etapa 203 en la forma de realización anterior de la FIG. 2; en cuanto a un procedimiento de determinación del segundo parámetro de desplazamiento, se hace referencia a la etapa 501 de la forma de realización anterior de la FIG. 5; y en cuanto a los procedimientos de determinación del primer parámetro y el segundo parámetro, se hace referencia a la etapa 401 de la forma de realización anterior de la FIG. 4.

35 Por lo tanto, mediante la agrupación y numeración de recursos de tiempo-frecuencia de los EPDCCH y la determinación de diferentes desplazamientos de ubicación para diferentes espacios de búsqueda de EPDCCH de acuerdo con los números, diferentes identidades de célula o identificadores de UE y diferentes modos de asignación y modos de transmisión de recursos de EPDCCH, el aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control proporcionado por la presente invención puede reducir eficazmente la probabilidad de conflicto de los espacios de búsqueda de canal de control. Por lo tanto, los recursos de tiempo-frecuencia de los canales de control se pueden maximizar en caso de múltiples usuarios, y la eficiencia de la comunicación se puede mejorar. Un aspecto 1 de la esta solicitud proporciona un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que comprende:

45 determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH;
determinar, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH;
determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH.

50 En función del aspecto 1, en un aspecto 2 la determinación de números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de EPDCCH comprende: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH y un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH; y
la determinación, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, de los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH comprende: determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el segundo número, un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

60 En función del aspecto 1 o 2, en un aspecto 3 la determinación, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH comprende:

65 determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; o

determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

5 En función del aspecto 2, en un aspecto 4 la determinación, de acuerdo con el segundo número, de un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH comprende:

10 determinar un primer parámetro de desplazamiento; y
determinar el segundo desplazamiento de ubicación de acuerdo con el primer parámetro de desplazamiento y el primer desplazamiento de ubicación.

15 En función del aspecto 3, en un aspecto 5 la determinación, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH comprende además: determinar un primer parámetro de desplazamiento; y determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, el espacio de búsqueda correspondiente al espacio de búsqueda del segundo conjunto de EPDCCH.

20 En función del aspecto 4 o 5, en un aspecto 6 la determinación de un primer parámetro de desplazamiento comprende:

determinar que el primer parámetro de desplazamiento es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538;
o
25 determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula; o
determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE.

En función del aspecto 6, en un aspecto 7 el primer parámetro de desplazamiento es 39827.

30 En función del aspecto 6, en un aspecto 8 la determinación del primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula comprende:

determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con la identidad de célula y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

40 En función del aspecto 6, en un aspecto 9 la determinación del primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE comprende:

determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos virtuales del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con el identificador de UE y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y un nivel de agregación de EPDCCH.

50 En función del aspecto 5, en un aspecto 10 la determinación de un primer parámetro comprende además: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con el número de recursos virtuales en el segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con una identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

55 En función del aspecto 4, en un aspecto 11 la determinación, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, del espacio de búsqueda correspondiente al espacio de búsqueda del segundo conjunto de EPDCCH comprende:

60 o
$$Y_k^{(1)} = Y_k^{(0)} + v;$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod D;$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D - 1);$$

o
o
5 o
o
o
o

$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D-1) + 1;$$

$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{eCCE};$$

$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{PRB};$$

$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod M_{eCCE};$$

$$Y_k^{(1)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(0)} + v) \bmod D$$

10

donde $Y_k^{(0)}$ es el primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es el segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, v es el primer parámetro de desplazamiento, D es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538, N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH, N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH, M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

15

En función del aspecto 1, en un aspecto 12 la determinación, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, de los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH comprende:

20

determinar un primer parámetro $A^{(c)}$ o un segundo parámetro $D^{(c)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, donde $A^{(c)}$ y $D^{(c)}$ son enteros, y c es el número de los conjuntos de EPDCCH; y
determinar, de acuerdo con el primer parámetro $A^{(c)}$ o el segundo parámetro $D^{(c)}$, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH; o
determinar, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH.

25

30

En función del aspecto 12, en un aspecto 13 la determinación de un primer parámetro $A^{(c)}$ o un segundo parámetro $D^{(c)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con el número del conjunto de EPDCCH comprende:

35

determinar el primer parámetro $A^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE; o
determinar el segundo parámetro $D^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE; o
determinar el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE.

40

En función del aspecto 2 o 12, en un aspecto 14, la determinación, de acuerdo con el primer parámetro $A^{(c)}$ o el segundo parámetro $D^{(c)}$, del desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH comprende: determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH:

$$Y_k^{(c)} = (A^{(c)} \cdot Y_{k-1}^{(c)}) \bmod 65537 \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = (39827 \cdot Y_{k-1}^{(c)}) \bmod D^{(c)}$$

45

donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k-ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

50

En función del aspecto 2 o 12, en un aspecto 15 la determinación, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$, del desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH comprende: determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH:

$$Y_k^{(c)} = (r^{(c)} \cdot A \cdot Y_{k-1}^{(c)}) \bmod D \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(c)} + r^{(c)}) \bmod D$$

55

donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k-ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k =$

$L_{ns}/2^J$, N_{RNTI} es un identificador de UE, n_s es un número de ranura de tiempo, $A = 39827$, $D = 65537$, y $r^{(c)}$ es el segundo parámetro de desplazamiento.

5 En función del aspecto 1, en un aspecto 16 la determinación, de acuerdo con un número del conjunto de EPDCCH, de un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH comprende:

10 determinar el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH de acuerdo con información en una información de control de enlace descendente, o un identificador de preámbulo de canal físico de acceso aleatorio, o información en una concesión de respuesta de acceso aleatorio, o información en un mensaje 3 que se utiliza para el acceso aleatorio.

15 Un aspecto 17 de esta solicitud proporciona un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que comprende:

una unidad de determinación de números, configurada para determinar números de al menos dos conjuntos de EPDCCH utilizados para la transmisión de canal físico mejorado de control de enlace descendente, EPDCCH;

20 una unidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con los números de los conjuntos de EPDCCH, los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH; y

una unidad de determinación de espacio de búsqueda, configurada para determinar, de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH, los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH.

25 En función del aspecto 17, en el aspecto 18 la unidad de determinación de números está configurada específicamente para: determinar un primer número de un primer conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH y un segundo número de un segundo conjunto de EPDCCH utilizado para la transmisión de EPDCCH.

30 En función del aspecto 17, en un aspecto 19 la unidad de determinación de desplazamiento comprende:

una primera subunidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con el primer número, un primer desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al primer conjunto de EPDCCH; y/o

35 una segunda subunidad de determinación de desplazamiento, configurada para determinar, de acuerdo con el segundo número, un segundo desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; y/o

una primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar un primer parámetro de desplazamiento; y/o

40 una segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar un primer parámetro $A^{(c)}$ o un segundo parámetro $D^{(c)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con el número del conjunto de EPDCCH.

45 En función del aspecto 17 o 19, en un aspecto 20 la unidad de determinación de espacio de búsqueda está configurada específicamente para: determinar, de acuerdo con el segundo desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH; o determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

50 En función del aspecto 17, en un aspecto 21 la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar una primera ubicación de desplazamiento; determinar un primer parámetro de desplazamiento; y determinar un segundo desplazamiento de ubicación de acuerdo con el primer parámetro de desplazamiento y el primer desplazamiento de ubicación.

55 En función del aspecto 20, en un aspecto 22 la unidad de determinación de espacio de búsqueda comprende además:

una primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento, configurada para determinar el primer parámetro de desplazamiento; y

60 una subunidad de determinación de espacio de búsqueda, configurada para determinar, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, el espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH.

En función del aspecto 21 o 22, en un aspecto 23 la primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para:

65

determinar que el primer parámetro de desplazamiento es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538;
 o
 determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con una identidad de célula; o
 determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con un identificador de UE.

5 En función del aspecto 23, en un aspecto 24 el primer parámetro de desplazamiento es 39827.

10 En función del aspecto 23, en un aspecto 25 la primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con la identidad de célula y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con la identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

15 En función del aspecto 23, en un aspecto 26 la primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos virtuales del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con el identificador de UE y un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con el identificador de UE y un nivel de agregación de EPDCCH.

20 En función del aspecto 22, en un aspecto 27 la primera unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar el primer parámetro de desplazamiento de acuerdo con el número de recursos virtuales del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos físicos del segundo conjunto de EPDCCH, o de acuerdo con el número de recursos virtuales correspondientes a un recurso físico unitario, o de acuerdo con un modo de transmisión de EPDCCH, o de acuerdo con una identidad de célula y un nivel de agregación de EPDCCH.

25 En función del aspecto 21, en un aspecto 28 la determinación, de acuerdo con el primer desplazamiento de ubicación y el primer parámetro de desplazamiento, del espacio de búsqueda correspondiente al segundo conjunto de EPDCCH comprende:

35 o
$$Y_k^{(1)} = Y_k^{(0)} + v;$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod D;$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D-1);$$

40 o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod (D-1) + 1;$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{eCCE};$$

o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod N_{PRB};$$

45 o
$$Y_k^{(1)} = (Y_k^{(0)} + v) \bmod M_{eCCE};$$

o
$$Y_k^{(1)} = (A \cdot Y_{k-1}^{(0)} + v) \bmod D$$

50 donde $Y_k^{(0)}$ es el primer desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, $Y_k^{(1)}$ es el segundo desplazamiento de ubicación de la k-ésima subtrama, v es el primer parámetro de desplazamiento, D es un entero que es mayor que 0 y menor que 65538, N_{eCCE} es el número de eCCE en el segundo conjunto de EPDCCH, N_{PRB} es el número de pares de bloques de recursos físicos en el segundo conjunto de EPDCCH, M_{eCCE} es el número de eCCE en un par de bloques de recursos físicos, $Y_{-1}^{(0)} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

55

En función del aspecto 17, en el aspecto 29 la segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar un primer parámetro $A^{(c)}$ o un segundo parámetro $D^{(c)}$ o un segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con el número del conjunto de EPDCCH, donde $A^{(c)}$ y $D^{(c)}$ son enteros, y c es el número del conjunto de EPDCCH.

5 En función del aspecto 29, en un aspecto 30 la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para:

10 determinar, de acuerdo con el primer parámetro $A^{(c)}$ o el segundo parámetro $D^{(c)}$, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH; y
determinar, de acuerdo con el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH.

15 En función del aspecto 29, en un aspecto 31 la segunda unidad de determinación de parámetros de desplazamiento está configurada específicamente para:

20 determinar el primer parámetro $A^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE; o
determinar el segundo parámetro $D^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE; o
determinar el segundo parámetro de desplazamiento $r^{(c)}$ de acuerdo con una identidad de célula o un identificador de UE.

En función del aspecto 18 o 29, en un aspecto 32 la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los conjuntos de EPDCCH:

25
$$Y_k^{(c)} = \left(A^{(c)} \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \bmod 65537 \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = \left(39827 \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \bmod D^{(c)}$$

30 donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k -ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, y n_s es un número de ranura de tiempo.

En función del aspecto 18 o 29, en un aspecto 33 la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para: determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH:

35
$$Y_k^{(c)} = \left(r^{(c)} \cdot A \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \bmod D \quad \text{o} \quad Y_k^{(c)} = \left(A \cdot Y_{k-1}^{(c)} + r^{(c)} \right) \bmod D$$

40 donde c es el número del conjunto de EPDCCH, $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH cuyo número es c en la k -ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador de UE, n_s es un número de ranura de tiempo, $A = 39827$, $D = 65537$, y $r^{(c)}$ es el segundo parámetro de desplazamiento.

En función del aspecto 17, en un aspecto 34 la unidad de determinación de desplazamiento está configurada específicamente para:

45 determinar el desplazamiento de ubicación del espacio de búsqueda correspondiente al conjunto de EPDCCH de acuerdo con información en una información de enlace descendente, o un identificador de preámbulo de canal físico de acceso aleatorio, o información en una concesión de respuesta de acceso aleatorio, o información en un mensaje 3 que se utiliza para el acceso aleatorio.

50 A un experto en la técnica le resultará evidente, junto con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en esta memoria descriptiva, que las unidades y las etapas de algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico, software informático o una combinación de los mismos. Para describir claramente la intercambiabilidad entre el hardware y el software, en lo que antecede se han descrito de manera genérica composiciones y etapas de cada ejemplo según sus funciones. El que las funciones se lleven a cabo mediante hardware o software dependerá de las aplicaciones y limitaciones de diseño particulares de las soluciones técnicas.
55 Los expertos en la técnica pueden usar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas de cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

60 Con el fin de simplificar la descripción, a un experto en la técnica le resultará evidente que en lo que respecta a un proceso de funcionamiento detallado del anterior sistema, aparato, módulo y unidad, puede hacerse referencia a un proceso correspondiente en las anteriores formas de realización de procedimiento, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

5 En las diversas formas de realización proporcionadas en la presente solicitud, debe entenderse que el sistema, aparato y procedimiento dados a conocer pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la forma de realización de aparato descrita es simplemente ilustrativa. Por ejemplo, la división en unidades es simplemente una división en funciones lógicas y puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no llevarse a cabo. Además, los acoplamientos mutuos o los acoplamientos o conexiones de comunicación directos mostrados o descritos pueden implementarse por medio de varias interfaces. Los acoplamientos o conexiones de comunicación indirectos entre los aparatos o unidades pueden implementarse de manera electrónica, mecánica o de otra manera.

15 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar, o no, físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden ser, o no, unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Una parte de o todas las unidades pueden seleccionarse según las necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las formas de realización de la presente invención.

20 Además, las unidades funcionales de las formas de realización de la presente invención pueden estar integradas en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades pueden ser independientes físicamente, o dos o más unidades están integradas en una unidad. La unidad integrada puede implementarse en forma de hardware o puede implementarse en forma de unidad funcional de software.

25 Cuando la unidad integrada está implementada en forma de unidad funcional de software y se vende o usa como un producto independiente, la unidad integrada puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. En base a esto, las soluciones técnicas de la presente invención, o la parte relativa a la técnica anterior, o todas o una parte de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de producto de software. El producto de software está almacenado en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) ejecute todas o parte de las etapas de los procedimientos descritos en las formas de realización de la presente invención. El anterior medio de almacenamiento incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad de memoria USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

35 Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización específicas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier modificación o sustitución que pueda concebir fácilmente un experto en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para determinar un espacio de búsqueda de canal de control mediante un equipo de usuario o una estación base que configura para el equipo de usuario al menos dos conjuntos de recursos físicos para la transmisión de canal de control de enlace descendente, que comprende:

determinar (101) números de los al menos dos conjuntos de recursos físicos; donde un número de uno de los al menos dos conjuntos de recursos físicos es c;

caracterizado por

determinar (102), de acuerdo con un primer parámetro $A^{(c)}$ variable en función de c variable o un segundo parámetro $D^{(c)}$ variable en función de c variable, desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos, donde los desplazamientos de ubicación determinados de los espacios de búsqueda comprenden al menos dos desplazamientos de ubicación diferentes de los espacios de búsqueda; y

determinar (103), de acuerdo con los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos físicos, los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar, de acuerdo con un primer parámetro $A^{(c)}$ variable en función de c variable, los desplazamientos de ubicación de espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos comprende:

determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos:

$$Y_k^{(c)} = \left(A^{(c)} \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \text{mod } 65537$$

donde $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a uno de los al menos dos conjuntos de recursos físicos cuyo número es c en la k-ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador del equipo de usuario, y n_s es un número de ranura de tiempo.

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que $A^{(c)}$ es uno cualquiera de los siguientes valores: 39671, 39679, 39703, 39709, 39719, 39727, 39733, 39749, 39761, 39769, 39779, 39791, 39799, 39821, 39827, 39829, 39839, 39841, 39847, 39857, 39863, 39869, 39877, 39883, 39887, 39901, 39929, 39937, 39953, 39971, 39979, 39983 y 39989.

4. El procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que los al menos dos conjuntos de recursos físicos son dos conjuntos de recursos físicos cuyos números son 0 y 1; en el que cuando $c=0$, $A^{(0)} = 39827$; cuando $c=1$, $A^{(1)} = 39829$.

5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que $A^{(c)}$ se determina en función de un identificador de célula o el identificador del equipo de usuario.

6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que determinar, de acuerdo con un segundo parámetro $D^{(c)}$ variable en función de c variable, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos comprende:

determinar, de acuerdo con la siguiente fórmula, los desplazamientos de ubicación de los espacios de búsqueda correspondientes a los al menos dos conjuntos de recursos físicos:

$$Y_k^{(c)} = \left(39827 \cdot Y_{k-1}^{(c)} \right) \text{mod } D^{(c)}$$

donde $Y_k^{(c)}$ es un desplazamiento de ubicación de un espacio de búsqueda correspondiente a uno de los al menos dos conjuntos de recursos físicos cuyo número es c en la k-ésima subtrama, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_{RNTI} es un identificador del equipo de usuario, y n_s es un número de ranura de tiempo.

7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que $D^{(c)}$ es uno cualquiera de los siguientes valores: 65269, 65287, 65293, 65309, 65323, 65327, 65353, 65357, 65371, 65381, 65393, 65407, 65413, 65419, 65423, 65437, 65447, 65449, 65479, 65497, 65519, 65521, 65537, 65539, 65543, 65551, 65557, 65563, 65579, 65581, 65587, 65599, 65609, 65617, 65629, 65633, 65647, 65651, 65657, 65677, 65687, 65699, 65701, 65707, 65713, 65717, 65719, 65729, 65731, 65761.

8. El procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que los al menos dos conjuntos de recursos físicos son dos conjuntos de recursos físicos cuyos números son 0 y 1; en el que cuando $c=0$, $D^{(0)} = 65269$; cuando $c=1$, $D^{(1)} = 65287$.
- 5 9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que $D^{(c)}$ se determina en función de un identificador de célula o el identificador del equipo de usuario.
10. Un aparato para determinar un espacio de búsqueda de canal de control, que está configurado para realizar el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 10 11. Un equipo de usuario, que comprende el aparato según la reivindicación 10.
12. Una estación base, que comprende el aparato según la reivindicación 10.

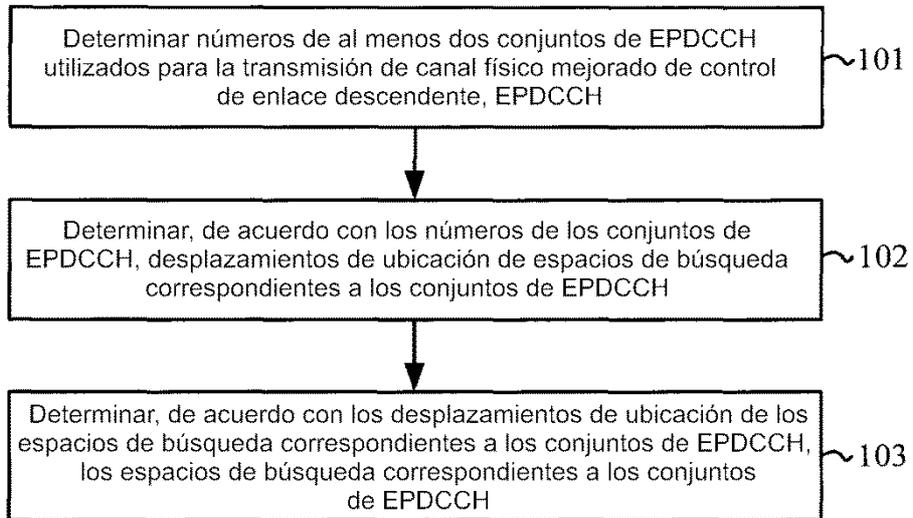


FIG. 1

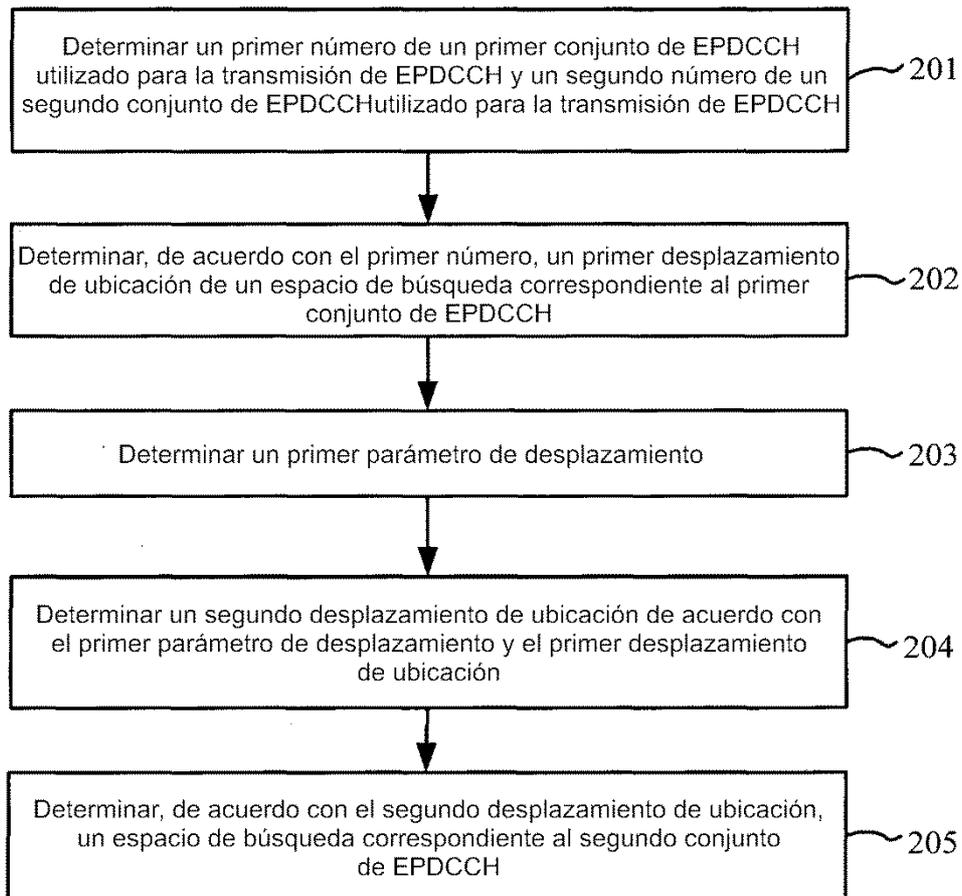


FIG. 2

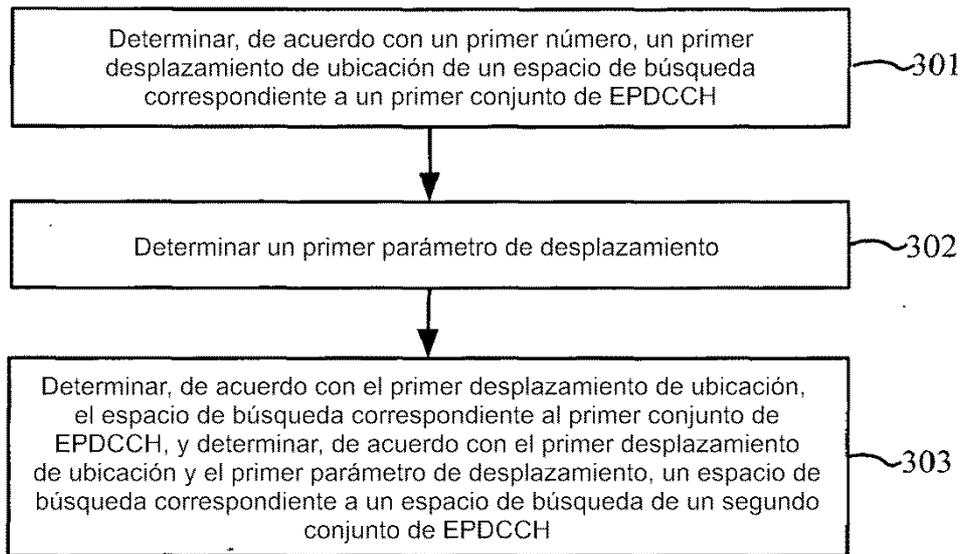


FIG. 3

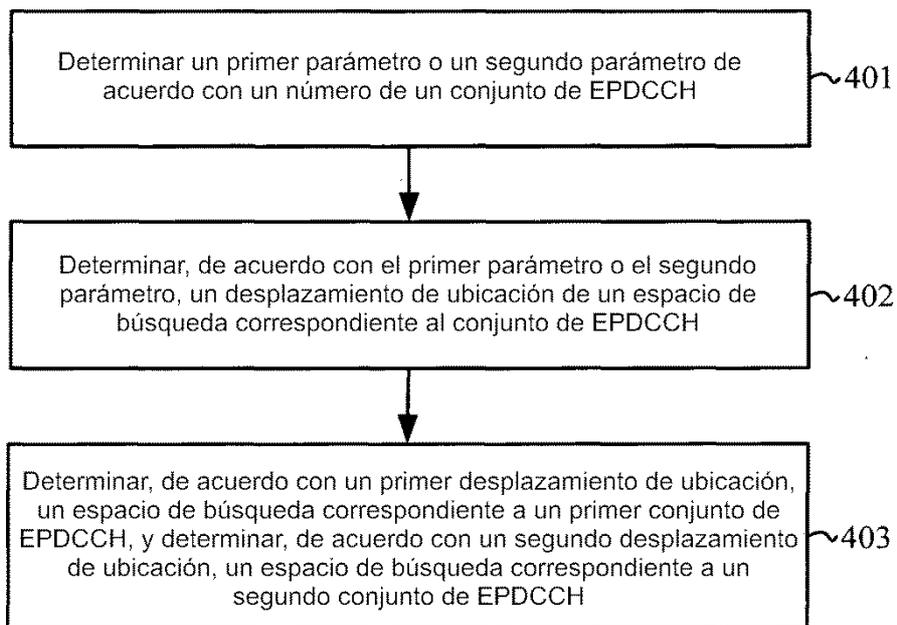


FIG. 4

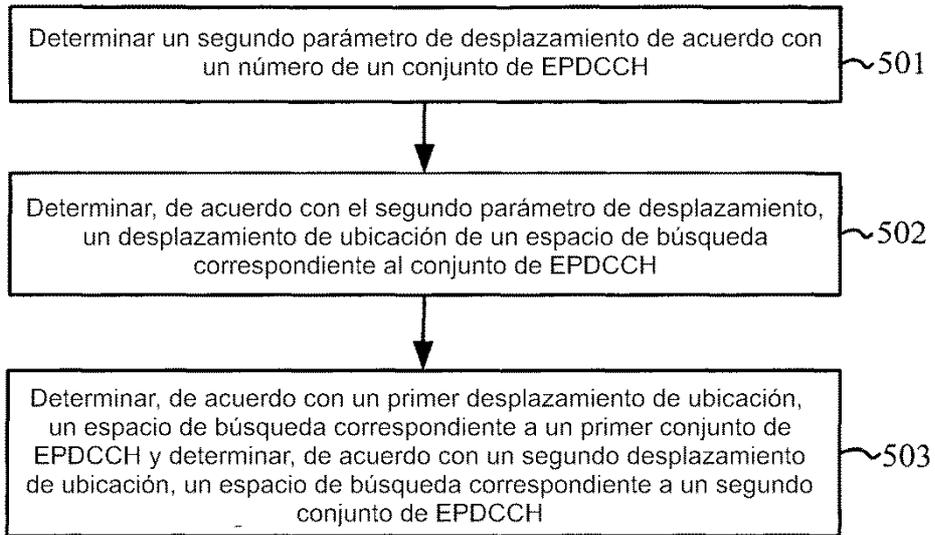


FIG. 5

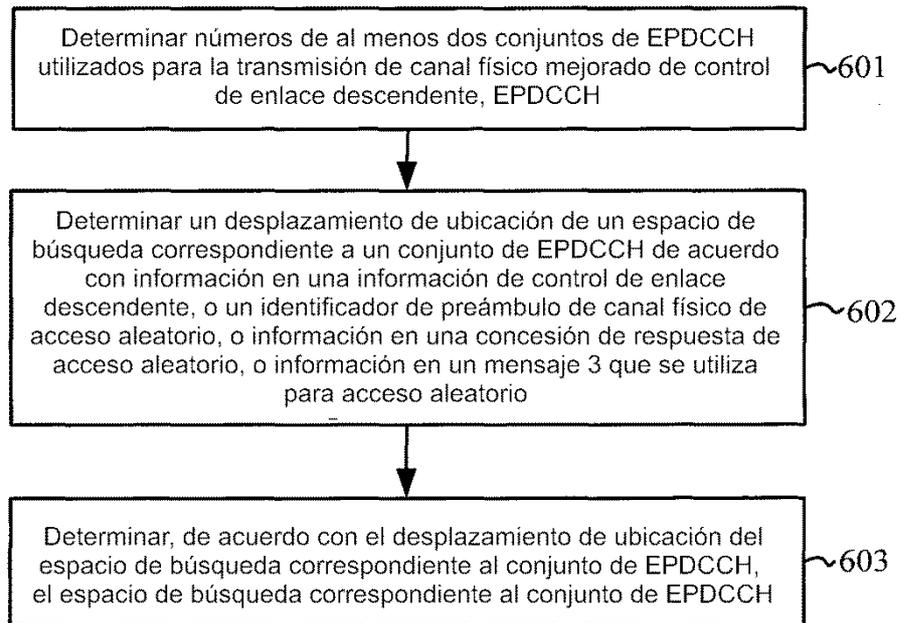


FIG. 6

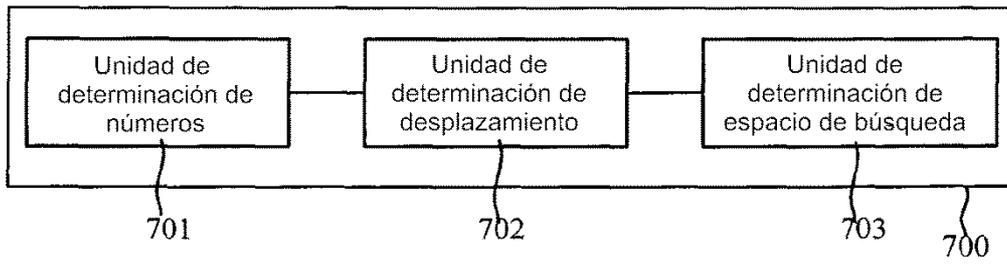


FIG. 7

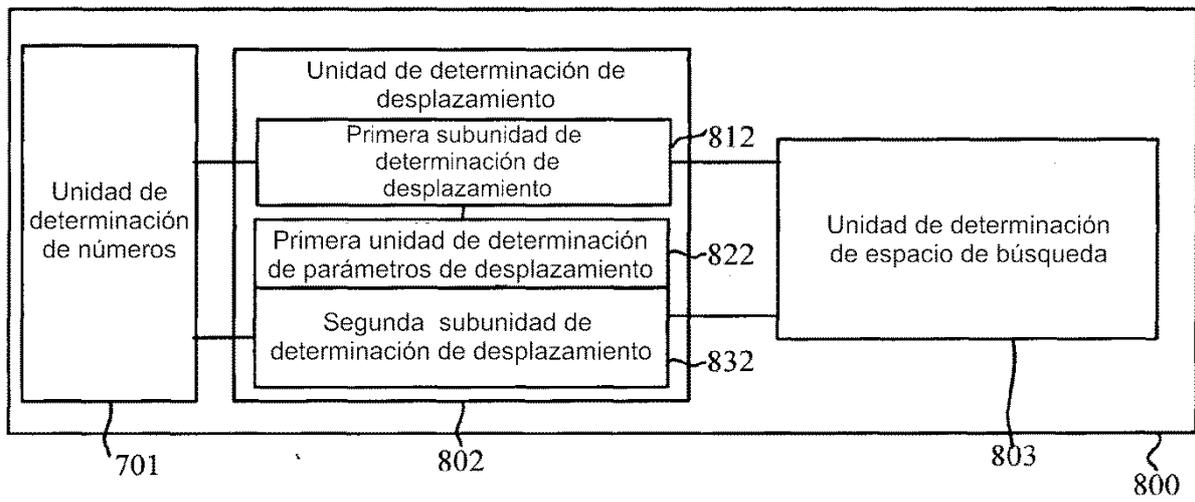


FIG. 8

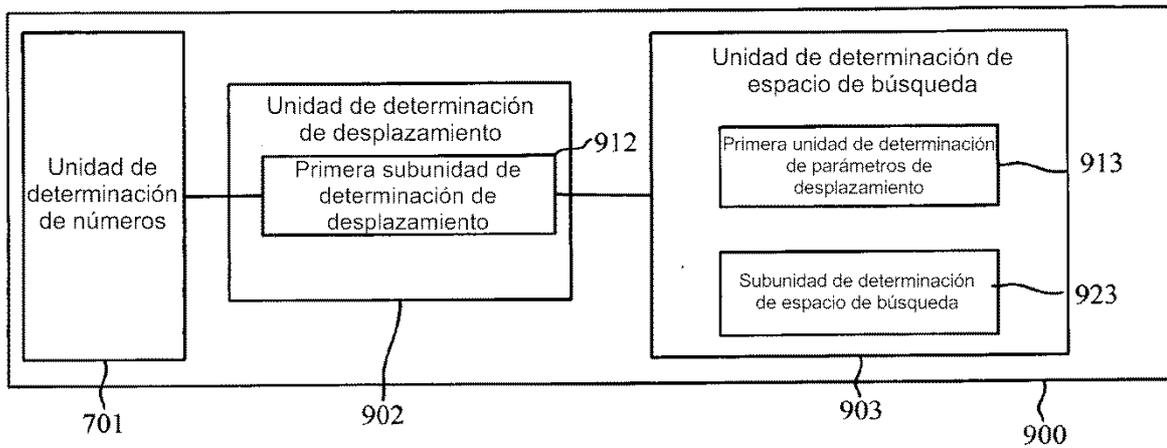


FIG. 9

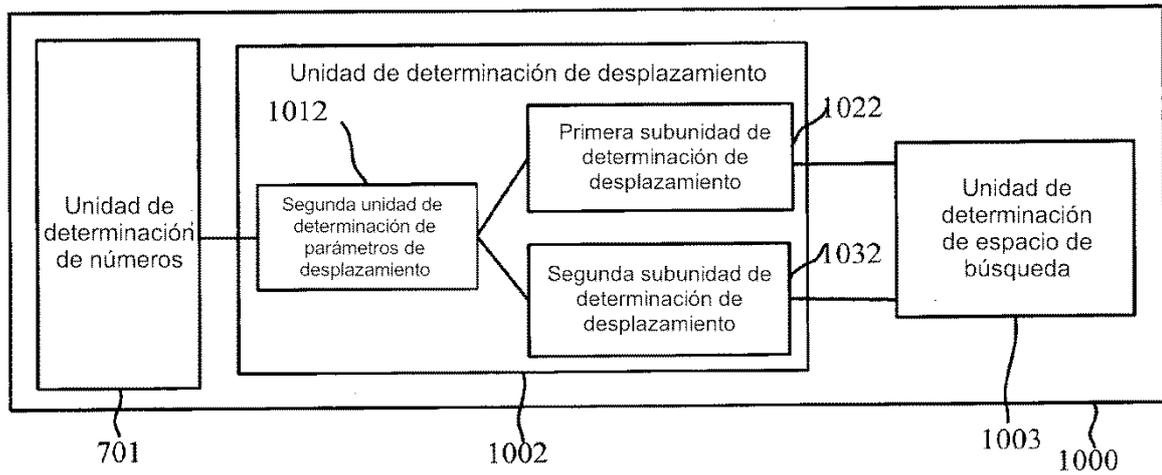


FIG. 10

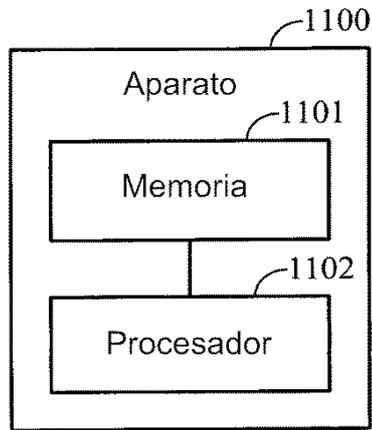


FIG. 11