

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 429**

51 Int. Cl.:

H04W 16/06 (2009.01)

H04W 72/04 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2017 PCT/CN2017/080643**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17186003**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2017 E 17788655 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 3451725**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema de transmisión de información**

30 Prioridad:

25.04.2016 CN 201610261282

06.01.2017 CN 201710011284

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

05.05.2025

73 Titular/es:

ZTE CORPORATION (100.00%)

**ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, SHUJUAN;
LU, ZHAOHUA y
GONG, YUHONG**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 015 429 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método, dispositivo y sistema de transmisión de información

Campo técnico

La presente invención se refiere a, pero no se limita a, un campo de comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un método, dispositivo y sistema de transmisión de información.

Antecedentes

La tecnología de comunicación inalámbrica se está desarrollando y los requisitos de los usuarios en materia de comunicaciones son cada vez mayores. Se demandan comunicaciones más altas, rápidas y nuevas. La tecnología de comunicaciones móviles de 5ª generación (5G) ya se ha convertido en una tendencia de desarrollo de la red del futuro.

Como uno de los medios de comunicación importantes de la futura tecnología 5G, las comunicaciones de alta frecuencia que tienen un gran ancho de banda pueden proporcionar comunicaciones de datos de alta velocidad, a fin de satisfacer los requisitos de un gran volumen de datos en las comunicaciones 5G. La conformación de haces híbrida, que incluye la conformación de haces de radiofrecuencia y la conformación de haces de banda base, tiende a adoptarse en la industria. En la conformación de haces híbrida, la dirección de los haces de radiofrecuencia enviados por la misma multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) está limitada por el número de enlaces de radiofrecuencia. Debido al número limitado de enlaces de radiofrecuencia, y teniendo en cuenta además factores como la potencia de transmisión, el número de haces que puede recibir un extremo receptor al mismo tiempo y el requisito de altas ganancias de haz, todos los haces de enlace descendente de una célula no pueden transmitirse simultáneamente en el mismo símbolo OFDM. En el canal de control de alta frecuencia basado en la transmisión por haz, debido a que todos los haces de enlace descendente de la célula no pueden transmitirse simultáneamente en el mismo símbolo OFDM (es decir, los haces de un símbolo no pueden alcanzar la cobertura de la célula y sólo pueden alcanzar la cobertura de un grupo de haces), los diferentes grupos de haces pueden transmitirse de una manera de sondeo o pueden transmitirse de una manera en la que un extremo transmisor transmite según sea necesario y un extremo receptor realiza la detección ciega. Sin embargo, la forma de sondeo impone muchas limitaciones a la programación en el extremo transmisor. En la forma en que un extremo transmisor transmite según sea necesario y un extremo receptor realiza la detección ciega, debido a las cortas unidades básicas de transmisión de las comunicaciones de alta frecuencia, el extremo receptor necesita detectar la información de control de enlace descendente en cada unidad básica de transmisión, lo que aumenta la complejidad de detección del extremo receptor y no permite la transmisión omnidireccional de los mensajes del sistema.

En resumen, debido al número limitado de enlaces de radiofrecuencia en las comunicaciones de alta frecuencia, todos los haces de enlace descendente no pueden transmitirse simultáneamente en el mismo símbolo para lograr la cobertura de la célula en el modo de transmisión de haz híbrido. Cada uno de los modos de sondeo y de transmisión a petición tiene sus propias carencias. Por lo tanto, un mecanismo de transmisión existente en el sistema LTE no puede utilizarse en las comunicaciones celulares de alta frecuencia, es decir, actualmente no puede aplicarse ningún mecanismo de transmisión adecuado a las comunicaciones celulares de alta frecuencia basado en la transmisión por haces. También se conocen otras tecnologías relevantes en US 9 271 272 B2 (AWAD YASSIN ADEN [JP]; MARUTA YASUSHI [JP] ET AL.). 23 de febrero de 2016 (2016-02-23), que se refiere a un sistema de comunicación presentado en el que se proporciona una estación base para comunicarse con una pluralidad de dispositivos de comunicación móvil en un sistema de comunicación celular; US 2015/282167 A1 (LAHETKANGAS EEVA [FI] ET AL) 1 de octubre de 2015 (2015-10-01), que se refiere a una trama o una subtrama que incluye información de control y datos transmitidos utilizando acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA); QUALCOMM INCORPORATED: "DL channel design for shortened TTI", 3GPP DRAFT; R1-163068 DL CHANNEL DESIGN FOR SHORTENED TTI, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. II. RAN WG1, No. Busan, Korea; 20160411 - 20160415 2 de abril de 2016 (2016-04-02), XP051080512, que se refiere al diseño de canales DL para acortar el TTI, INTEL CORPORATION: "Frame structure for new radio interface", 3GPP DRAFT; R1-162726 - INTEL 5G NR FRAME STRUCTURE, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, No. Busan, Korea; 20160411 - 20160415 2 de abril de 2016 (2016-04-02), XP051080355, que se refiere a la estructura de trama para la nueva interfaz radioeléctrica, y INTEL CORPORATION: "Discussion on TTI Shortening", 3GPP DRAFT; R1-156540, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA- ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Anaheim, USA; 20151115 - 20151122 15 de noviembre de 2015 (2015-11-15), XP051002970, que se refiere a la discusión de la corporación Intel sobre TTI.

Resumen

A continuación se presenta un resumen detallado del tema descrito en el presente documento. Este sumario no pretende limitar el ámbito de las reivindicaciones. Las características del método y del aparato según la presente

invención se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes proporcionan otras mejoras.

Realizaciones de la presente invención proporcionan un método, dispositivo y sistema de transmisión de información en el que un mecanismo de transmisión de información en comunicaciones de alta frecuencia está diseñado adecuadamente para evitar un caso en comunicaciones celulares de alta frecuencia en el que todos los haces de enlace descendente no pueden transmitirse simultáneamente en un mismo símbolo en un modo de transmisión de haz híbrido y un extremo receptor tiene una alta complejidad de detección debido a un número limitado de enlaces de radiofrecuencia.

En un primer aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de transmisión de información como se define en la reivindicación independiente 1.

En un segundo aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de transmisión de información como se define en la reivindicación independiente 4.

En un tercer aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un dispositivo de transmisión de información, dispuesto en un segundo nodo de comunicación, como se define en la reivindicación independiente 15.

En el método, dispositivo y sistema de transmisión de información proporcionado por las realizaciones de la presente invención, el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente al segundo nodo de comunicación en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de una longitud preestablecida, de modo que el primer nodo de comunicación envía los datos de enlace descendente al segundo nodo de comunicación, o/y recibe los datos de enlace ascendente enviados por el segundo nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada. En las realizaciones, la estructura de la primera unidad de tiempo está diseñada para que la información de control de enlace descendente pueda enviarse en una pluralidad de segundas unidades de tiempo en la primera unidad de tiempo, para enviar canales de control de enlace descendente de diferentes direcciones o grupos de direcciones, aumentando una longitud del dominio de datos. Además, debido a que la primera unidad de tiempo incluye M terceras unidades de tiempo, la longitud de una unidad de tiempo en la que el segundo nodo de comunicación detecta canales de control se incrementa, reduciendo así la complejidad de detección ciega del segundo nodo de comunicación en un grado razonable. Es decir, el mecanismo de transmisión de información en las comunicaciones de alta frecuencia se diseña adecuadamente en las realizaciones, evitando el caso en las comunicaciones celulares de alta frecuencia de que todos los haces de enlace descendente no pueden transmitirse simultáneamente en el mismo símbolo en el modo de transmisión de haz híbrido y la complejidad de detección del extremo receptor es alta debido al número limitado de enlaces de radiofrecuencia. Otros aspectos pueden comprenderse una vez leídas y comprendidas las figuras y la descripción detallada.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama estructural de una primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 1;

La Figura 4 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 1;

La Figura 5 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 1;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama esquemático de un recurso del canal de control en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 6;

La Figura 8 es un diagrama esquemático de otro recurso del canal de control en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 6;

La Figura 9 es un diagrama esquemático de un espacio de detección dedicado en el método de transmisión de información según esta realización;

La Figura 10 es un diagrama esquemático de otro espacio de detección dedicado en el método de transmisión de información según esta realización;

La Figura 11 es un diagrama esquemático de una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

5 La Figura 12 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 13 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

10 La Figura 14 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama esquemático de programación de datos para un recurso del canal de control en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 16 es otro diagrama esquemático de programación de datos para un recurso del canal de control en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

15 La Figura 17 es un diagrama esquemático de una correspondencia entre una subtrama de baja frecuencia y una primera unidad de tiempo de alta frecuencia en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

20 La Figura 18 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una subtrama de baja frecuencia y una primera unidad de tiempo de alta frecuencia en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 19 es un diagrama esquemático de una correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

25 La Figura 20 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 21 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

30 La Figura 22 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 23 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

35 La Figura 24 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 25 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención;

40 La Figura 26 es un diagrama esquemático de un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25;

La Figura 27 es otro diagrama esquemático de un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25;

45 La Figura 28 es un diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25; La Figura 29 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un

segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25;

La Figura 30 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25;

La Figura 31 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25;

La Figura 32 es un diagrama estructural de un dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 33 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 34 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención;

La Figura 35 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención; y

La Figura 36 es un diagrama estructural de un sistema de transmisión de información según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a las figuras adjuntas. Cabe señalar que si no están en colisión, las formas de realización y las características de la presente solicitud pueden combinarse entre sí.

Los pasos ilustrados en los diagramas de flujo de las figuras adjuntas pueden ejecutarse, por ejemplo, mediante un conjunto de instrucciones ejecutables por ordenador en un sistema informático. Aunque los diagramas de flujo ilustran un orden lógico de ejecución, los pasos ilustrados o descritos pueden, en algunos casos, ejecutarse en un orden diferente al descrito en el presente documento.

Se introducen brevemente las características de las comunicaciones de alta frecuencia. Uno de los principales retos de las comunicaciones de alta frecuencia son las pérdidas de transmisión relativamente grandes de las señales en el espacio y las cortas distancias de comunicación. En general, la formación de haces basada en múltiples antenas puede aplicarse a las comunicaciones celulares. Además, las longitudes de onda de las comunicaciones de alta frecuencia son relativamente cortas y se utilizan más elementos de antena, por lo que puede recurrirse a la conformación de haces multiantena para mejorar la cobertura. Además, debido a los elevados costes de un convertidor digital a analógico (DAC) de las comunicaciones de alta frecuencia, es difícil proporcionar un DAC para cada elemento de antena. Por ello, la industria tiende a adoptar la conformación de haces híbrida.

La transmisión tanto del canal de control como del canal de datos en comunicaciones de alta frecuencia tiende a basarse en la transmisión por haces. Si el canal de control se basa en la transmisión omnidireccional y el canal de datos adopta un modo de transmisión por haces, una célula de alta frecuencia tiene un alcance muy reducido, lo que aumenta los costes de explotación. Las comunicaciones de alta frecuencia se caracterizan por un escenario sin interferencias limitadas. En este momento, en la transmisión práctica de datos, el rango de celdas soportado por la transmisión del haz es mucho mayor que el rango de celdas soportado por el canal de control. Se ha demostrado en los antecedentes que en las comunicaciones de alta frecuencia que utilizan una tecnología híbrida de conformación de haces, debido a los problemas de un número limitado de enlaces de radiofrecuencia, la potencia de transmisión y el número de haces que puede recibir un extremo receptor a la vez, una estación base no puede transmitir simultáneamente todos los haces de enlace descendente en una célula en un mismo símbolo OFDM y, por lo tanto, se requiere un grupo de direcciones de múltiples símbolos o múltiples grupos de símbolos. Además, las comunicaciones de alta frecuencia tienen una unidad de tiempo corta y la detección ciega por parte de un equipo de usuario de todos los grupos de direcciones en cada unidad de tiempo, para detectar la información de control, dará lugar a una alta complejidad de detección del canal de control del extremo receptor. Por lo tanto, un mecanismo de transmisión existente en el sistema Long Term Evolution (LTE) no puede utilizarse para la transmisión en las comunicaciones de alta frecuencia basadas en la transmisión por haces. Es decir, actualmente no se puede aplicar ningún mecanismo de transmisión adecuado a las comunicaciones celulares de alta frecuencia basadas en la transmisión por haces.

Las soluciones técnicas de la presente solicitud se describen a continuación en detalle mediante realizaciones específicas. Un primer nodo de comunicación en cada realización descrita a continuación de la presente solicitud puede ser, por ejemplo, un servicio basado (BS) en un sistema de comunicación inalámbrica o un Nodo B evolucionado (eNB) en un sistema LTE. En el sistema 5G, el primer nodo de comunicación también puede ser un dispositivo terminal. Generalmente, el primer nodo de comunicación es una estación base de alta frecuencia, es decir, un extremo transmisor de información de control en cada realización descrita a continuación de la presente invención; y un segundo nodo de comunicación puede ser, por ejemplo, un dispositivo terminal. Las realizaciones proporcionadas por la presente solicitud pueden combinarse entre sí, y conceptos o procesos idénticos o similares pueden no repetirse en algunas realizaciones.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. El método de transmisión de información en esta realización es adecuado para la transmisión del canal en un sistema de comunicación de alta frecuencia, y puede ser ejecutado por un dispositivo de transmisión de información. El dispositivo de transmisión de información se implementa mediante una combinación de hardware y software y el dispositivo puede estar integrado en un procesador del primer nodo de comunicación para uso del procesador. Como se muestra en la Figura 1, el método en esta realización puede incluir los pasos descritos a continuación.

En S 110, el primer nodo de comunicación envía información de control de enlace descendente a uno o más segundos nodos de comunicación dentro de un dominio de control de una primera unidad de tiempo. La primera unidad de tiempo incluye el dominio de control y un dominio de datos. El dominio de control puede ser un dominio de control de enlace descendente.

El método de transmisión de información proporcionado por las realizaciones de la presente invención proporciona un nuevo mecanismo de transmisión de información para el sistema de comunicación de alta frecuencia basado en la transmisión de haz. En esta realización, el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente utilizando la primera unidad de tiempo de longitud fija. Un extremo receptor de la información de control de enlace descendente, el segundo nodo de comunicación, está provisto de la misma primera unidad de tiempo que el primer nodo de comunicación. La primera unidad de tiempo en esta realización tiene una estructura que generalmente incluye el dominio de control de enlace descendente y el dominio de datos. Hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo. El dominio de control de enlace descendente incluye N segundas unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos incluye M terceras unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{d,sym}$ símbolos, donde N, M, $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ son todos enteros positivos. En otras realizaciones, uno de N y M puede ser 0 y N+M es un número entero positivo. La longitud preestablecida de los recursos puede ser generalmente 0, es decir, la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente. Además, la longitud preestablecida de los recursos también puede ser mayor que 0. En esta realización, un número total de símbolos incluidos en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo puede ser un múltiplo entero de un número de símbolos incluidos en cada tercera unidad de tiempo y expresarse como $N * N_{c,sym} = K * N_{d,sym}$, donde K es un número entero positivo.

En una implementación de esta realización, la primera unidad de tiempo puede tener una o más de: una primera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos de enlace descendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace descendente), una segunda estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de datos de enlace descendente, un dominio de protección y un dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos incluye el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente) y una tercera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de protección y el dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace ascendente). La primera estructura a la tercera estructura de la primera unidad de tiempo puede referirse a la Figura 2 a la Figura 5. La Figura 2 es un diagrama estructural de una primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización mostrada en la Figura 1. La Figura 3 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización mostrada en la Figura 1. La Figura 4 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización mostrada en la Figura 1. La Figura 5 es un diagrama estructural de otra primera unidad de tiempo en el método de transmisión de información según la realización mostrada en la Figura 1. En la Figura 2 a la Figura 5, la Figura 2 muestra la primera estructura, la Figura 3 y Figura 5 muestran la segunda estructura, y la Figura 4 muestra la tercera estructura. El GP (Periodo de Guardia) en la Figura 2 a la Figura 5 es el dominio de protección. Una longitud de la primera unidad de tiempo es un valor fijo acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. El dominio de control de enlace descendente de la Figura 2 a la Figura 5 incluye N segundas unidades de tiempo, y cada segunda unidad de tiempo incluye $N_{c,sym}$ símbolos; el dominio de datos incluye M terceras unidades de tiempo y cada tercera unidad de tiempo incluye $N_{d,sym}$ símbolos. En particular, la primera unidad de tiempo de la Figura 3 y la primera unidad de tiempo en la Figura 5 ambos incluyen el dominio de datos de enlace descendente y el

dominio de datos de enlace ascendente. En la Figura 3, el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente incluyen las M terceras unidades de tiempo en total. En la primera unidad de tiempo de la Figura 5, las unidades de tiempo correspondientes al dominio de datos de enlace ascendente y las unidades de tiempo correspondientes al dominio de datos de enlace descendente son diferentes de las de la Figura 3. Como se muestra en la Figura 5, las unidades de tiempo en el dominio de datos de enlace ascendente son, por ejemplo, una quinta unidad de tiempo, y cada quinta unidad de tiempo incluye $N_{du,sym}$ símbolos, donde $N_{du,sym}$ es un valor fijo acordado por los extremos transmisor y receptor. Además, en esta realización, cada unidad de tiempo ocupa todos los anchos de banda del sistema en el dominio de la frecuencia. El dominio de datos de enlace descendente puede incluir además uno o más de los siguientes canales o señales: un canal de datos de enlace descendente, un canal de control de enlace descendente, una señal de referencia de medición de enlace descendente, una señal de referencia de enlace descendente y una señal de sincronización de enlace descendente. El dominio de datos de enlace ascendente puede incluir además uno o más de los siguientes canales o señales: una señal del canal de control de enlace ascendente, una señal de referencia de medición de enlace ascendente, una señal de referencia de enlace ascendente y una señal de acceso aleatorio.

Los anteriores N, M, $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$ son valores fijos acordados por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, los valores fijos acordados por los extremos transmisor y receptor pueden obtenerse de una o más de las siguientes maneras: los valores pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados por un mensaje de difusión enviado por el primer nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados implícitamente por un parámetro del sistema enviado por el primer nodo de comunicación. Por ejemplo, el parámetro del sistema es un ancho de banda del sistema, y diferentes anchos de banda del sistema corresponden a diferentes valores de N, M, $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$. El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación también acuerdan una correspondencia entre el ancho de banda del sistema y los valores. Además, los símbolos pueden ser un símbolo OFDM o un símbolo de portadora única. Si los símbolos son todos símbolos OFDM, una separación de subportadoras del dominio de control de enlace descendente puede ser igual o diferente de una separación de subportadoras del dominio de datos. La separación entre subportadoras también puede ser acordado previamente por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación.

Por ejemplo, se puede preestablecer una separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo. La información de control de enlace descendente se utiliza para notificar al segundo nodo de comunicación una separación de subportadora de las terceras unidades de tiempo. La separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo está preestablecida, es decir, la separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo está preacordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La separación entre subportadoras puede ser un valor fijo o informado por el primer nodo de comunicación al segundo nodo de comunicación mediante información de control previa.

En esta realización, puede notificarse cuál de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 5 tiene la primera unidad de tiempo de manera que el primer nodo de comunicación indique que la primera unidad de tiempo tiene de la primera estructura a la tercera estructura en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo. Una manera de notificación también puede ser que el primer nodo de comunicación indique que la primera unidad de tiempo tiene una estructura de la primera estructura a la tercera estructura a través de un índice de la primera unidad de tiempo. La manera de notificación también puede ser que antes del S 110 en la realización, el primer nodo de comunicación o un tercer nodo de comunicación envíe una señalización de indicación de estructura al segundo nodo de comunicación. La señalización de indicación de estructura se utiliza para indicar que la primera unidad de tiempo actual tiene una de las estructuras primera a tercera. El tercer nodo de comunicación es otro extremo transmisor distinto del primer nodo de comunicación, y puede ser, por ejemplo, una estación base de baja frecuencia. Además, cuando la primera unidad de tiempo tiene la segunda estructura mostrada en la Figura 3, los números de unidades de tiempo incluidos en el dominio de datos de enlace ascendente y en el dominio de datos de enlace descendente pueden ser fijos, o pueden notificarse a través de la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual. Una longitud de la GP puede ser un valor fijo acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación, y el valor fijo se indica de la misma manera que el valor fijo anterior, que no se repite en el presente documento. El GP se sitúa generalmente entre el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente.

En una realización, la información de control de enlace descendente tiene al menos una de las características descritas a continuación.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite en un recurso del canal de control.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite repetidamente en más de un recurso del canal de control.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite juntamente en más de un recurso del canal de control.

Se transmiten diferentes piezas de información de control en diferentes recursos de control de enlace descendente correspondientes al segundo nodo de comunicación.

- 5 Que una pieza de información de control de enlace descendente se transmita repetidamente en más de un recurso del canal de control de enlace descendente satisface al menos una de las siguientes características: la información de control de enlace descendente transmitida en cada recurso del canal de control de enlace descendente puede descodificarse independientemente; una pieza completa de información de control de enlace descendente se transmite en cada recurso del canal de control de enlace descendente; diferentes versiones de redundancia de codificación del canal de la información de control de enlace descendente se transmiten en diferentes recursos del canal de control.

- 10 Que una pieza de información de control de enlace descendente se transmita conjuntamente en más de un recurso del canal de control de enlace descendente satisface la siguiente característica: la información de control de enlace descendente no puede descodificarse independientemente en cada recurso del canal de control de enlace descendente y la única pieza de información de control de enlace descendente puede descodificarse solamente cuando se recoge toda la información en más de un recurso del canal de control de enlace descendente.

- 15 En una realización, la información de control de enlace descendente incluye una o más de la siguiente informaciones de control común:

- información de control común a nivel de recursos del canal de control;
- información de control común en un segundo nivel de unidad de tiempo;
- 20 información de control común a un primer nivel de unidad de tiempo; y
- información de control común a nivel de célula.

La información de control común en el nivel de recurso del canal de control se utiliza para informar a los extremos receptores de más de una pieza de información de control incluida en el recurso del canal de control, y/o solamente transmitida en el recurso del canal de control.

- 25 La información de control común en el nivel de la segunda unidad de tiempo se utiliza para comunicar a los extremos receptores la información de control correspondiente a todas las piezas de información de control incluidas en todos los recursos del canal de control en la segunda unidad de tiempo, y/o transmitidas únicamente en la segunda unidad de tiempo. La información de control común en el nivel de la primera unidad de tiempo se utiliza para informar de la información de control a los extremos receptores de todas las piezas de información de control incluidas en todos los recursos del canal de control en la primera unidad de tiempo, y/o transmitidas repetidamente en cada segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo o transmitidas conjuntamente en todas las segundas unidades de tiempo incluidas en la primera unidad de tiempo después de ser codificadas.

- 35 La información de control común a nivel de célula tiene a todos los usuarios bajo la cobertura de la célula como su extremo receptor diana, y/o se transmite en toda la segunda unidad de tiempo incluida en una o más primeras unidades de tiempo. En S 120, el primer nodo de comunicación realiza la transmisión de datos con uno o más segundos nodos de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente. Los datos son, al menos, datos de enlace ascendente y datos de enlace descendente.

- 40 Es decir, el primer nodo de comunicación envía los datos de enlace descendente a uno o más segundos nodos de comunicación o/y recibe los datos de enlace ascendente enviados por uno o más segundos nodos de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente.

- 45 En esta realización, después de que el primer nodo de comunicación envía el canal de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo indica que los segundos nodos de comunicación programados reciben la información de control de enlace descendente correspondiente. En este momento, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación aprenden la misma forma de programación, y por lo tanto el primer nodo de comunicación puede realizar la transmisión de datos de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación, incluyendo el envío de los datos de enlace descendente al segundo nodo de comunicación o/y la recepción de los datos de enlace ascendente enviados por el segundo nodo de comunicación.

- 50 Cuando el primer nodo de comunicación determina que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura, el primer nodo de comunicación envía los datos de enlace descendente en el dominio de datos de enlace descendente, o/y recibe los datos de enlace ascendente en el dominio de datos de enlace ascendente de

acuerdo con la información de control de enlace descendente. Además, el primer nodo de comunicación puede seguir enviando los datos de enlace descendente o/y recibiendo los datos de enlace ascendente en la primera unidad de tiempo actual de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada en una primera unidad de tiempo anterior.

5 El primer nodo de comunicación en las realizaciones de la presente invención puede ser una entidad de comunicación en un lado de la red, o pueden ser diferentes ejemplos de comunicación en el lado de la red. Por ejemplo, la S 110 es ejecutada por una macro estación base, y la S 120 es ejecutada por una micro estación base. Además, en las realizaciones de la presente invención, las diferentes informaciones de control de enlace descendente ocupan diferentes números de segundas unidades de tiempo.

10 A diferencia de las comunicaciones de baja frecuencia existentes, en cada realización de la presente invención, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo incluye N segundas unidades de tiempo y M terceras unidades de tiempo. En el dominio de control de enlace descendente se utilizan múltiples segundas unidades de tiempo para enviar canales de control de enlace descendente de diferentes direcciones o grupos de direcciones. Además, se permite que la primera unidad de tiempo incluya M terceras unidades de tiempo para
15 aumentar una longitud de la unidad de tiempo en la que el segundo nodo de comunicación detecta canales de control, reduciendo así la complejidad de detección ciega del segundo nodo de comunicación en un grado razonable.

En el método de transmisión de información en esta realización, el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente al segundo nodo de comunicación, en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de una longitud preestablecida, de modo que el primer nodo de comunicación envía
20 los datos de enlace descendente al segundo nodo de comunicación, o/y recibe los datos de enlace ascendente enviados por el segundo nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada. En esta realización, la estructura de la primera unidad de tiempo está diseñada para que la información de control de enlace descendente pueda enviarse en múltiples segundas unidades de tiempo en la primera unidad de tiempo para enviar los canales de control de enlace descendente de diferentes direcciones o grupos de direcciones, aumentando una longitud del dominio de datos. Además, debido a que la primera unidad de tiempo incluye M terceras
25 unidades de tiempo, la longitud de la unidad de tiempo en la que el segundo nodo de comunicación detecta los canales de control se incrementa, reduciendo así la complejidad de detección ciega del segundo nodo de comunicación en un grado razonable. Es decir, el mecanismo de transmisión de información en las comunicaciones de alta frecuencia se diseña adecuadamente en esta realización, resolviendo el problema en la técnica existente de que todos los haces de
30 enlace descendente no se pueden transmitir simultáneamente en el mismo símbolo en un modo de transmisión de haz híbrido y la complejidad de detección del extremo receptor es alta debido a un número limitado de enlaces de radiofrecuencia en las comunicaciones celulares de alta frecuencia.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Sobre la base de las realizaciones anteriores, en las primeras unidades de tiempo mostradas en la Figura
35 2 a la Figura 5, cada segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente incluye uno o más recursos del canal de control, y cada recurso del canal de control lleva una señal de referencia de demodulación para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control. La señal de referencia de demodulación en esta realización sólo se utiliza para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control, y generalmente no puede demodular la información de control de enlace descendente en otros recursos del canal de control.
40

Debido a que la tercera unidad de tiempo es una unidad de tiempo mínima de programación de recursos, cuando diferentes terceras unidades de tiempo en la primera unidad de tiempo se programan para diferentes usuarios, cada tercera unidad de tiempo debe incluir una señal de referencia de demodulación. Cuando se asignan múltiples terceras unidades de tiempo en una primera unidad de tiempo a un terminal, una implementación es que las múltiples terceras
45 unidades de tiempo asignadas a un terminal compartan un conjunto de señales de referencia de demodulación. De una manera, cada una de las múltiples terceras unidades de tiempo tiene las señales de referencia de demodulación y las señales de referencia de demodulación pueden utilizarse para la estimación combinada del canal. En otra realización, sólo algunas de las múltiples terceras unidades de tiempo tienen las señales de referencia de demodulación, y algunas terceras unidades de tiempo no tienen las señales de referencia de demodulación.
50 Alternativamente, las múltiples terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación (tal como un terminal) en la actual primera unidad de tiempo se dividen en N_subunidades de subtiempo, y cada unidad de subtiempo tiene una señal de referencia de demodulación. Por lo tanto, se permite que distintas unidades subtemporales adopten distintos modos de envío o que distintas unidades subtemporales adopten distintos modos de recepción.

55 Adicionalmente, el método en esta realización incluye además S100 antes de S 110.

En S100, el primer nodo de comunicación adquiere un conjunto de recursos del canal de control común, donde se localiza un espacio de detección común y un conjunto de recursos del canal de control dedicado, donde se localiza un espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación de acuerdo con un modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, una regla preestablecida, y una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación.

En esta realización, el modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación puede obtenerse de acuerdo con un resultado de entrenamiento del haz o de otras maneras, por ejemplo, de acuerdo con el seguimiento del haz o los datos recibidos o la información de control. En consecuencia, el S110 en esta realización puede incluir S111 y S112.

En S111, el primer nodo de comunicación envía, de acuerdo con el conjunto adquirido de recursos del canal de control dedicado, información de control de enlace descendente dedicada al segundo nodo de comunicación, en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación, en uno o más recursos del canal de control dedicado en el conjunto de recursos del canal de control dedicado.

En S112, el primer nodo de comunicación envía, de acuerdo con el conjunto adquirido de recursos del canal de control común, información de control de enlace descendente común al segundo nodo de comunicación en el espacio de detección común del segundo nodo de comunicación en uno o más recursos del canal de control común en el conjunto de recursos del canal de control común.

Las realizaciones de la presente invención no limitan un orden de ejecución del S111 y del S112. El S111 y el S112 pueden ejecutarse en secuencia o en paralelo. El flujo de la Figura 6 se muestra utilizando un ejemplo en el que S111 se ejecuta antes que S112. Además, debido a que algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente dedicado y algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente común, uno de los S111 y el S112 puede ser ejecutado en la realización mostrada en la Figura 6. Por ejemplo, en un sistema de comunicación de alta frecuencia, toda la información de control de enlace descendente se transmite mediante la información de control de enlace descendente dedicada y no se incluye la información de control de enlace descendente común.

En las realizaciones de la presente invención, los recursos del canal de control en cada segunda unidad de tiempo pueden satisfacer una o más de las características descritas a continuación.

1. Cada recurso del canal de control incluye uno o más bloques de recursos físicos (PRBs) en el dominio de la frecuencia.

2. Cada recurso del canal de control es una subbanda de control. La subbanda de control se refiere a un intervalo de recursos de dominio de frecuencia máximo en el que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente. Por ejemplo, una subbanda de control tiene recursos en el dominio de la frecuencia de 5 MHz o 10 MHz.

3. Cada recurso del canal de control es un conjunto de unidades de recursos de control. Una unidad de recurso de control se refiere a una unidad de recurso mínima ocupada por la información de control de enlace descendente, y una parte de la información de control de enlace descendente ocupa una o más unidades de recurso de control, como un elemento del canal de control (CCE) o un elemento del canal de control mejorado (ECCE) en la LTE.

4. Cada recurso del canal de control es uno o más espacios de búsqueda del canal de control.

5. Cada recurso del canal de control es uno o más canales de control candidatos.

6. Cada recurso del canal de control es un espacio de búsqueda de un segundo nodo de comunicación. El espacio de búsqueda del segundo nodo de comunicación consiste en todos los espacios de búsqueda que deben ser detectados por el segundo nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo actual, incluyendo un espacio de búsqueda dedicado y/o un espacio de búsqueda común.

Similar al LTE, un espacio de búsqueda del canal de control incluye uno o más canales de control candidatos y un canal de control candidato incluye una o más unidades del canal de control.

En las realizaciones de la presente invención, el método puede incluir además uno o más de los pasos descritos a continuación antes del S 110.

El primer nodo de comunicación determina un conjunto de recursos del canal de control correspondientes a la información de control de enlace descendente enviada al segundo nodo de comunicación de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación.

El primer nodo de comunicación determina un conjunto de segundas unidades de tiempo correspondientes a la información de control de enlace descendente enviada al segundo nodo de comunicación de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación.

El modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación es un modo de envío utilizado por el primer nodo de comunicación para enviar en un enlace de comunicación al segundo nodo de comunicación. Es decir, el primer nodo de comunicación tiene múltiples haces emisores y el segundo nodo de comunicación está en la cobertura de uno o más haces. Por lo tanto, el segundo nodo de comunicación necesita determinar un haz o haces por los que está cubierto el segundo nodo de comunicación. Por ejemplo, el primer nodo de comunicación tiene 32 haces de envío en total, el segundo nodo de comunicación puede recibir 4 haces {1, 2, 3, 4} (o el segundo nodo de comunicación realimenta 4 haces de envío, o el primer nodo de comunicación configura, mediante información de señalización, un conjunto de modos de envío correspondientes al segundo nodo de comunicación para el segundo nodo de comunicación); en este momento, los haces de envío correspondientes al segundo nodo de comunicación son los haces {1, 2, 3, 4} que han sido realimentados.

En las realizaciones de la presente invención, la diferente información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación ocupa un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

En esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede preajustarse en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede ser la siguiente: el recurso del canal de control tiene una correspondencia de uno a uno con el modo de envío; o cada recurso del canal de control corresponde a múltiples modos de envío y cada uno de los múltiples modos de envío corresponde a un recurso del canal de control; o cada modo de envío corresponde a múltiples recursos del canal de control. Además, en esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo también puede ser preestablecida en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo es que el recurso del canal de control tiene una correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando se transmite un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando un recurso del canal de control se transmite en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. En esta realización, cuando cada recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, un conjunto de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control son las N segundas unidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo, o preestablecidas en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, también puede incluirse otro caso en el que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el primer nodo de comunicación no envía algunos recursos del canal de control en algunas primeras unidades de tiempo, de modo que el segundo nodo de comunicación no detecta estos recursos del canal de control en estas primeras unidades de tiempo.

Se ha descrito anteriormente que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo pueden preajustarse en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación. Las correspondencias se notifican mediante una o más de las siguientes opciones: una difusión del sistema y señalización de alta frecuencia de capa superior, se notifican con la ayuda de señalización de baja frecuencia o se notifican de acuerdo con una regla predeterminada. En esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación se ponen de acuerdo sobre la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo, de modo que también se reduce la complejidad de la detección de canales de control de enlace descendente por parte del segundo nodo de comunicación.

Por ejemplo, si la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío es una correspondencia uno a uno, y si una célula tiene un total de 16 modos de envío, debido a que los enlaces de radiofrecuencia del primer nodo de comunicación son limitados y se requieren altas ganancias del modo de envío, solo se envían cuatro modos de envío en una segunda unidad de tiempo y, a continuación, los dominios de control de enlace descendente de la Figura 2 a la Figura 5 incluyen unidades de tiempo de cuatro segundos. La correspondencia entre un índice de las cuatro segundas unidades de tiempo y un índice de los recursos del canal de control se muestra en la tabla 1, y la correspondencia mostrada en la tabla 1 es acordada por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el índice de los recursos del canal de control y el índice de las segundas unidades de tiempo de la tabla 1 es sólo un ejemplo, y no se excluyen otras correspondencias.

Tabla 1

Índice de la segunda unidad de tiempo	Índice del recurso del canal de control
0	0, 1, 2, 3
1	4, 5, 6, 7
2	8, 9, 10, 11
3	12, 13, 14, 15

En esta realización, para el modo de envío en el dominio de control de enlace descendente, una primera manera es que el primer nodo de comunicación envía N=4 segundas unidades de tiempo en cada primera unidad de tiempo de forma fija y al menos envía la señal de referencia de demodulación correspondiente a cada recurso del canal de control en cada segunda unidad de tiempo. Una segunda manera es que el primer nodo de comunicación envíe N=4 segundas unidades de tiempo en cada primera unidad de tiempo de forma fija y envíe el recurso del canal de control correspondiente al modo de envío con la información de control de enlace descendente en cada segunda unidad de tiempo según los requisitos. El recurso del canal de control incluye la señal de referencia de demodulación del recurso del canal de control y la información de control de enlace descendente en el recurso del canal de control. Para el modo de envío sin que se envíe la información de control de enlace descendente, no se envían ni la señal de referencia de demodulación ni la información de control de enlace descendente en el recurso del canal de control correspondiente a este modo de envío. En este caso, para una unidad de tiempo de un segundo, si todos los modos de envío incluidos en la unidad de tiempo de un segundo no tienen la información de control de enlace descendente que debe enviarse, no se envía ninguna señal en la unidad de tiempo de un segundo. En los dos modos de envío anteriores, el segundo nodo de comunicación busca, en la tabla 1, una segunda unidad de tiempo correspondiente al recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación según la correspondencia mostrada en la tabla 1. En cada primera unidad de tiempo, la información de control de enlace descendente sólo se detecta en un espacio de detección del recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación en la segunda unidad de tiempo correspondiente. Por ejemplo, si el segundo nodo de comunicación corresponde a un modo de envío 5 (es decir, un recurso del canal de control 5) del primer nodo de comunicación, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en un recurso de tiempo-frecuencia correspondiente al recurso del canal de control 5 y el espacio de detección en el recurso del canal de control 5 en la segunda unidad de tiempo.

La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío se ha descrito anteriormente. Del mismo modo, puede establecerse una correspondencia entre el recurso del canal de control y un modo de recepción, que no se repite en el presente documento.

En las realizaciones de la presente invención, el espacio de detección de cualquier segundo nodo de comunicación incluye el espacio de detección común y el espacio de detección dedicado. En un caso, un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección común es el mismo que un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado, excepto que la información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común es del nivel de recurso del canal de control. En otro caso, el conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección común incluye el conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado. Por ejemplo, el espacio de detección común es a nivel de célula, y la información de control común transmitida en todos los modos de envío incluidos en la célula es la misma; sin embargo, el segundo nodo de comunicación sólo detecta el espacio de detección común en el recurso del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación, o el segundo nodo de comunicación selecciona uno o más recursos del canal de control en cada segunda unidad de tiempo para detectar la información de control común de acuerdo con un modo de envío candidato en el entrenamiento del haz, obteniendo así ganancias combinadas al detectar la misma información de control común en múltiples recursos del canal de control. Además, la información de control de enlace descendente común del segundo nodo de comunicación incluye la información de control de enlace descendente común a nivel de recurso del canal de control, la información de control de enlace descendente común a nivel de segunda unidad de tiempo y la información de control de enlace descendente común a nivel de célula. La información de control de enlace descendente común en el nivel de recurso del canal de control es la información de control de enlace descendente común de múltiples segundos nodos de comunicación incluidos en un recurso del canal de control, y la información de control de enlace descendente común no se envía en otros recursos del canal de control. La información de control de enlace

descendente común en el segundo nivel de unidad de tiempo se transmite en todos los recursos del canal de control incluidos en una segunda unidad de tiempo; en consecuencia, el segundo nodo de comunicación puede demodular la correspondiente información de control de enlace descendente común en el segundo nivel de unidad de tiempo haciendo referencia a otros recursos del canal de control en la segunda unidad de tiempo basándose en una señal recibida del segundo nodo de comunicación en la segunda unidad de tiempo. A continuación, la información común de control de enlace descendente se combina para el procesamiento y la decodificación del canal, con lo que se obtienen ganancias combinadas de una parte de los modos de envío. La información de control de enlace descendente común a nivel de célula se transmite en todos los recursos del canal de control incluidos en la célula. En esta realización, el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común y el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, el caso en el que el recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo puede incluir dos casos. En un primer caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo en una manera de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control son al menos una de multiplexación por división de código, multiplexación por división de frecuencia y multiplexación por división de tiempo. En este caso, un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo u ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo distintos de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación correspondientes a otros recursos del canal de control. En un segundo caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo de una manera de multiplexación por división de frecuencia, y un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los recursos del canal de control se obtiene de acuerdo con uno o más de un índice de los recursos del canal de control, un índice de la primera unidad de tiempo y un índice de las segundas unidades de tiempo; y múltiples puertos de las múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división de frecuencia, y un puerto de la señal de referencia de demodulación correspondiente a cada recurso del canal de control sólo ocupa recursos de tiempo-frecuencia en el recurso de dominio de frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control. Cada recurso del canal de control puede incluir el espacio de detección dedicado de uno o más segundos nodos de comunicación y uno o más espacios de detección de control comunes al nivel del recurso del canal de control.

Por ejemplo, cuando un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo u ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo distintos de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación correspondientes a otros recursos del canal de control, la señal de referencia de demodulación del único recurso del canal de control puede ocupar parte de los recursos de tiempo-frecuencia distribuidos en varios símbolos en la segunda unidad de tiempo. La Figura 7 es un diagrama esquemático de un recurso del canal de control en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 6. En este momento, múltiples recursos del canal de control en una segunda unidad de tiempo se multiplexan en la manera de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la manera de multiplexación por división de espacio o en la manera de multiplexación por división de código. Por otro ejemplo, las señales de referencia de demodulación correspondientes a los recursos del canal de control pueden ocupar el primero o más símbolos en una segunda unidad de tiempo, y el primero o más símbolos sólo tienen las señales de referencia de demodulación, es decir, los dominios de control y las señales de referencia de demodulación de los recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división en el tiempo. La Figura 8 es un diagrama esquemático de otro recurso del canal de control en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 6. En este momento, múltiples recursos del canal de control en una segunda unidad de tiempo se multiplexan en la forma de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división de espacio y/o en la forma de multiplexación por división de código. El número de subportadoras incluidas en la segunda unidad de tiempo de la Figura 7 y la Figura 8 es sólo un ejemplo para ilustrar las posiciones de las señales de referencia de demodulación, y no pretende limitar el número de subportadoras. Además, en esta realización, la señal de referencia de demodulación de cada recurso del canal de control lleva información de índice de cada recurso del canal de control o información de índice de cada recurso del canal de control en un grupo de recursos del canal de control. El grupo de recursos del canal de control está formado por uno o más recursos del canal de control incluidos en una segunda unidad de tiempo.

A continuación se dan ejemplos para describir que el primer nodo de comunicación adquiere el conjunto de recursos del canal de control común donde se localiza el espacio de detección común y el conjunto de recursos del canal de control dedicado donde se localiza el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación, de acuerdo

con el modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, la regla preestablecida, y la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación. Por ejemplo, en el entrenamiento del haz, el segundo nodo de comunicación determina un conjunto de modos de envío óptimos que incluyen modos de envío con índices 5, 0, 8 y 12, alimenta el conjunto de regreso al primer nodo de comunicación; el rendimiento de recepción disminuye gradualmente para los modos de envío con índices 5, 0, 8 y 12; y la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación es como se muestra en la Figura 1. En este momento, una primera manera de adquisición de conjunto es que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación sólo tiene el modo de envío óptimo 5; entonces el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación, el conjunto de recursos del canal de control dedicado, es 5, y el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común, el conjunto de recursos del canal de control común, es 5 o {5, 0, 8, 12} o {0~15}. Una segunda manera de adquisición de conjunto es que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el conjunto de recursos del canal de control donde el segundo nodo de comunicación es {5, 0, 8, 12}; entonces el conjunto de recursos del canal de control dedicados es {5, 0, 8, 12}, y el conjunto de recursos del canal de control comunes es {5, 0, 8, 12} o {0~15}. De las maneras anteriores, cuando el conjunto de recursos del canal de control dedicados o el conjunto de recursos del canal de control comunes incluye múltiples recursos del canal de control, el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente y el segundo nodo de comunicación recibe la información de control de enlace descendente de las cuatro maneras descritas a continuación. Una primera forma de envío y recepción consiste en que el primer nodo de comunicación transmite la misma información de control de enlace descendente en el espacio de detección correspondiente al segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control del conjunto de recursos del canal de control, y la información de control tiene el mismo esquema de codificación y modulación; el segundo nodo de comunicación necesita supervisar cada canal de control del conjunto y combina la información del canal de control supervisada en diferentes recursos del canal de control para obtener ganancias de haz combinadas, mejorando así la cobertura de la información de control. Una segunda manera de envío y recepción es que se transmita información de control de enlace descendente diferente en el espacio de detección correspondiente al segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control del conjunto de recursos del canal de control para indicar una situación de programación de datos del segundo nodo de comunicación en diferentes modos de envío de la tabla 1 correspondientes a diferentes recursos del canal de control. El segundo nodo de comunicación necesita monitorizar la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control de los múltiples recursos del canal de control. Una tercera forma de envío y recepción consiste en que el primer nodo de comunicación selecciona uno o más recursos del canal de control del conjunto de recursos del canal de control para enviar canales de control de enlace descendente, y el segundo nodo de comunicación necesita supervisar los canales de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control del conjunto de recursos del canal de control. Un cuarto modo de envío y recepción consiste en que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan enviar y recibir la información de control de enlace descendente en los recursos de control con el mejor rendimiento de recepción y seleccionan el segundo mejor modo de envío para enviar y recibir si se determina que el envío o la recepción fallan, y así sucesivamente.

Puede observarse a partir de la descripción anterior que un conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control dedicado es igual o diferente de un conjunto de modos de envío correspondiente al canal de control común. Una primera manera consiste en notificar un primer conjunto de modos de envío (el primer conjunto de modos de envío es compartido por el recurso del canal de control dedicado y el recurso del canal de control común, como el conjunto de modos de envío {5, 0, 8, 12}) y, a continuación, notificar respectivamente el conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control dedicado (un subconjunto del primer conjunto de modos de envío, como {5}) y el conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control común (un subconjunto del primer conjunto de modos de envío, como {5, 0, 8, 12}). Una segunda manera consiste en notificar respectivamente el conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control común y el conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control dedicado mediante señalización de control. Por ejemplo, el conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control dedicado es un subconjunto del conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control común. Los modos de recepción correspondientes a los recursos del canal de control pueden notificarse de manera similar a los modos de envío correspondientes a los recursos del canal de control.

Cuando el conjunto incluye múltiples recursos del canal de control, un detalle es que el conjunto de modos de envío óptimos realimentados por el segundo nodo de comunicación en el entrenamiento de haz puede no ser recibido simultáneamente por el segundo nodo de comunicación. Por ejemplo, el segundo nodo de comunicación sólo puede generar una dirección de recepción a la vez; cuando el conjunto de modo de envío candidato óptimo en el enlace descendente es {0, 1, 2, 3}, las direcciones de recepción del segundo nodo de comunicación correspondientes a los índices de modo de envío 0, 1, 2 y 3 son diferentes, y los modos de envío {0, 1, 2, 3} se envían en la misma segunda unidad de tiempo con referencia a la tabla 1, el segundo nodo de comunicación no puede recibir simultáneamente la

información de control de enlace descendente en cada modo de envío del conjunto de modos de envío candidatos. La primera manera de enviar y recibir tiene pocos problemas. Sin embargo, la segunda forma de enviar y recibir tiene un problema relativamente grande. Por lo tanto, si la información de control de enlace descendente del segundo nodo de comunicación se envía o recibe en la primera o segunda manera de envío y recepción, preferiblemente, los modos de envío en el conjunto de modos de envío óptimos se envían en diferentes segundas unidades de tiempo con referencia a la tabla 1; si los modos de envío en el conjunto de modos de envío óptimos se envían en la misma segunda unidad de tiempo con referencia a la tabla 1, preferiblemente, el segundo nodo de comunicación necesita retroalimentar si la dirección de recepción de cada modo de envío es la misma en una fase de retroalimentación del entrenamiento del haz, o sólo retroalimentar el conjunto de modos de envío con la misma dirección de recepción. En otra posible implementación de esta realización, considerando que la información de control de enlace descendente incluye la información de control de enlace descendente dedicada (la información de control de enlace descendente dedicada es la información de control de enlace descendente de un segundo nodo de comunicación especificado), el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente dedicada en S 110, de manera que el primer nodo de comunicación envía la información de control de enlace descendente dedicada al segundo nodo de comunicación, especificado en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación, especificado en el recurso del canal de control donde se encuentra ubicado el segundo nodo de comunicación especificado. En esta realización, puede obtenerse una posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control de acuerdo con la información de identificación del segundo nodo de comunicación (es decir, el identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI)) y al menos uno de los índices de la primera unidad de tiempo, el índice del recurso del canal de control y el índice de la segunda unidad de tiempo. Un recurso del canal de control se utiliza para enviar la información de control de enlace descendente de uno o más segundos nodos de comunicación. El espacio de detección dedicado también puede ocupar todos los recursos de tiempo-frecuencia del recurso del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado.

Por ejemplo, el espacio de detección dedicado incluye primera información de control de enlace descendente (que indica información de control relacionada con la transmisión de enlace descendente) y segunda información de control de enlace descendente (que indica información de control relacionada con la transmisión de enlace ascendente). Cada pieza de información de control tiene una tasa de código de transmisión de un valor fijo, y la tasa de código de transmisión incluye una codificación del canal y un esquema de modulación. Se supone que la probabilidad de aparición de la información de control de enlace descendente es mayor que la de la información de control de enlace ascendente, por lo que la primera información de control de enlace descendente en el espacio de detección dedicado ocupa recursos de tiempo-frecuencia fijos en el espacio de detección dedicado. El segundo nodo de comunicación detecta primero la primera información de control de enlace descendente; si se detecta la primera información de control de enlace descendente, la segunda información de control de enlace descendente ocupa recursos de tiempo-frecuencia en el espacio de detección dedicado distintos del recurso de tiempo-frecuencia ocupado por la primera información de control de enlace descendente. La Figura 9 es un diagrama esquemático de un espacio de detección dedicado en el método de transmisión de información según esta realización. Si no se detecta la primera información de control de enlace descendente, una posición de inicio de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por la segunda información de control de enlace descendente es la posición de inicio del espacio de detección dedicado. La Figura 10 es un diagrama esquemático de otro espacio de detección dedicado en el método de transmisión de información según esta realización. Los recursos del dominio de la frecuencia ocupados por el espacio de detección dedicado en la Figura 9 y Figura 10 son sólo ejemplos, y pueden ser, por ejemplo, recursos virtuales intercalados del dominio de la frecuencia, o pueden ser recursos no continuos del dominio de la frecuencia, o pueden ser recursos virtuales de tiempo-frecuencia. Los recursos físicos correspondientes a los recursos virtuales de tiempo-frecuencia se distribuyen en el espacio de detección dedicado ilustrado. En esta realización, el segundo nodo de comunicación puede tener uno o más espacios de detección dedicados mostrados en la Figura 9 y Figura 10 en un recurso del canal de control.

En cada realización descrita anteriormente de la presente invención, el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo, es decir, el valor de N es fijo, y cada recurso del canal de control sólo corresponde a una segunda unidad de tiempo. En otra realización de la presente invención, cada recurso del canal de control puede no transmitirse en una sola segunda unidad de tiempo, sino que el primer nodo de comunicación ajusta de forma flexible los recursos del canal de control de acuerdo con la información de control de enlace descendente que debe enviarse actualmente, de modo que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo. Es decir, el primer nodo de comunicación envía los recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente. En este momento, se acuerda que si se envía un recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control sólo aparece en una segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo, pero la segunda unidad de tiempo utilizada para transmitir el único recurso del canal de control no es única, como se muestra en la tabla 2; y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cada segunda unidad de tiempo incluye como máximo cuatro recursos del canal de control, es decir, $N_{control,max} = 4$. Cuando el recurso del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de

comunicación es 9, el segundo nodo de comunicación necesita detectar el recurso del canal de control del mismo en las segundas unidades de tiempo con índices 0, 1 y 2 con referencia a la tabla 2 en cada primera unidad de tiempo y determina la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso del canal de control. Por ejemplo, el segundo nodo de comunicación asume que las segundas unidades de tiempo con índices 0, 1 y 2 son respectivamente la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso del canal de control 9, obtiene la energía del canal o un valor de una relación señal/interferencia más ruido (SINR) del recurso del canal de control 9 y determina la segunda unidad de tiempo con el valor máximo de energía del canal o SINR para que sea la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso del canal de control 9. Por ejemplo, se determina que la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el recurso del canal de control 9 es la segunda unidad de tiempo con el índice 1 y el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control 9 en la segunda unidad de tiempo con el índice 1. En el proceso de determinación anterior mediante una detección ciega, el segundo nodo de comunicación puede realizar además la determinación junto con un acuerdo con el primer nodo de comunicación de que cada segunda unidad de tiempo incluye como máximo $N_{control,max} = 4$ recursos del canal de control. Por ejemplo, si el segundo nodo de comunicación tiene un buen rendimiento de recepción para el recurso del canal de control $\{0, 1, 2, 3\}$ en la segunda unidad de tiempo con el índice 0, el segundo nodo de comunicación puede determinar que el recurso del canal de control 9 no se encuentra en la segunda unidad de tiempo con el índice 0. Se puede observar en la tabla 2 que cuando los recursos del canal de control tienen diferentes índices, el número de índices de las correspondientes segundas unidades de tiempo pueden ser diferentes y, por lo tanto, el segundo nodo de comunicación necesita detectar diferentes números de segundas unidades de tiempo.

Tabla 2

Índice del recurso del canal de control	Índice de la segunda unidad de tiempo correspondiente
0, 1, 2, 3	0
4, 5, 6, 7	0, 1
8, 9, 10, 11	0, 1, 2
12, 13, 14, 15	0, 1, 2, 3

En esta realización, cuando el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, un problema de la manera en que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente es que debido a una longitud fija de la primera unidad de tiempo y una longitud fija de la segunda unidad de tiempo, diferentes valores de N pueden dar lugar a diferentes valores de M y $N_{d,sym}$ en el dominio de datos o diferentes subportadoras correspondientes al dominio de datos. En vista del problema anterior, en una primera implementación, el segundo nodo de comunicación puede ajustar uno o más de los siguientes valores de los parámetros: M, $N_{d,sym}$ y la separación entre subportadoras correspondiente al dominio de datos según diferentes valores de N. En esta realización, cuando el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, la posición de inicio del dominio de datos y el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el dominio de datos pueden ser variables. En otra implementación de las realizaciones de la presente invención, una longitud de una segunda unidad de tiempo, una longitud de una tercera unidad de tiempo y una duración de la GP son iguales, denominadas colectivamente microunidad de tiempo; o si la primera unidad de tiempo tiene la estructura de la Figura 5, una longitud de la quinta unidad de tiempo también puede ser una duración correspondiente a la microunidad de tiempo. Suponiendo que la primera unidad de tiempo incluye $N_{total,t}$ microunidades de tiempo, si el dominio de control de enlace descendente incluye N microunidades de tiempo, el número de microunidades de tiempo ocupadas por otros dominios es $N_{total,t} - N$. Cuando la primera unidad de tiempo tiene la estructura de la Figura 2, $M = N_{total,t} - N$. Cuando la primera unidad de tiempo tiene la estructura de la Figura 3 y la Figura 4, $M = N_{total,t} - N - 1$. Cuando la primera unidad de tiempo tiene la estructura de la Figura 5, $M + M_1 = N_{total,t} - N - 1$. El extremo receptor en esta realización puede ajustar automáticamente la posición de inicio de la tercera unidad de tiempo con un índice 0 en la primera unidad de tiempo según el valor de N. La Figura 11 es un diagrama esquemático de una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. La Figura 12 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención; La Figura 13 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención; La Figura 14 es un diagrama esquemático de otra primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención; Como se muestra en la Figura 11 a la Figura 14, la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura mostrada en la Figura 2, la primera

unidad de tiempo incluye $N_{total,t} = 11$ microunidades de tiempo, y la Figuras 11 a la Figura 14 muestran secuencialmente las N microunidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente. Cuando los valores de N son secuencialmente 4, 3, 2 y 1, el dominio de datos de enlace descendente incluye M microunidades de tiempo y los valores de M son secuencialmente 7, 8, 9 y 10. En estas figuras, $N_{total,t}$ es sólo un ejemplo y no pretende limitar otros valores. En esta realización, la longitud de una segunda unidad de tiempo y la longitud de una tercera unidad de tiempo son iguales, es decir, las duraciones absolutas de la segunda unidad de tiempo y la tercera unidad de tiempo son iguales. Una primera manera es que los símbolos incluidos en la segunda unidad de tiempo y los símbolos incluidos en la tercera unidad de tiempo sean ambos símbolos OFDM, la separación entre subportadoras sea el mismo y el número de símbolos OFDM sea el mismo. Una segunda manera es que los símbolos incluidos en la segunda unidad de tiempo y los símbolos incluidos en la tercera unidad de tiempo son ambos símbolos OFDM, la separación de la subportadora es diferente y el número de símbolos OFDM puede ser diferente. En la segunda forma anterior, una de la segunda unidad de tiempo y la tercera unidad de tiempo incluye los símbolos OFDM y la otra incluye los símbolos de portadora única.

En esta realización, cuando el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, puede notificarse el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo, el valor de N , por el primer nodo de comunicación a través de uno o más de: la información de control de enlace descendente dedicada en el espacio de detección dedicado, la información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común a nivel de recurso del canal de control, la información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común a nivel de segunda unidad de tiempo y la información de control de enlace descendente a nivel de primera unidad de tiempo. La información de control de enlace descendente notifica el valor de N , el número de segundas unidades de tiempo incluidas en las siguientes una o más primeras unidades de tiempo. De otra manera, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan un número máximo N_{max} de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente, y el segundo nodo de comunicación detecta ciegamente las señales de referencia de demodulación correspondientes a todos los recursos del canal de control en las N_{max} segundas unidades de tiempo para obtener el valor de N . Esta manera tiene un problema de error de detección porque es posible que las señales de referencia de demodulación correspondientes a todos los recursos del canal de control en la última segunda unidad de tiempo no puedan llegar al segundo nodo de comunicación.

En otra realización de esta forma de realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cuando un recurso del canal de control puede transmitirse en múltiples segundas unidades de tiempo, el único recurso del canal de control puede transmitirse en las múltiples segundas unidades de tiempo capaces de transmitir el único recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo. El segundo nodo de comunicación detecta y determina las múltiples segundas unidades de tiempo en las que se encuentra el recurso de un canal de control y detecta la información de control en el espacio de detección del segundo nodo de comunicación en los recursos de un canal en las múltiples segundas unidades de tiempo obtenidas.

En otra implementación más de la presente realización, la correspondencia entre cada recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo es que cada recurso del canal de control corresponde al conjunto de segundas unidades de tiempo con los índices $0 - N_{max} - 1$, donde N_{max} es el número máximo de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. Además, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que un número máximo de recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo es $N_{control,max}$. El segundo nodo de comunicación detecta a ciegas la señal de referencia de demodulación correspondiente a un recurso del canal de control del segundo nodo de comunicación en las $0 - N_{max} - 1$ segundas unidades de tiempo, determina la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el único recurso del canal de control, y detecta además la información de control de enlace descendente en el espacio de detección correspondiente al único recurso del canal de control. Además, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación también pueden acordar que un recurso del canal de control sólo se transmita en una segunda unidad de tiempo, reduciendo así en cierta medida la complejidad de detección ciega del extremo receptor. La detección ciega se realiza utilizando como información auxiliar el número máximo $N_{control,max}$ de recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo.

En el método de transmisión de información según esta realización, debido a que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, el primer nodo de comunicación puede enviar recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente, es decir, los modos de envío del dominio de control de enlace descendente pueden ajustarse de forma flexible para realizar la transmisión según sea necesario; y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación establecen algunos acuerdos, mejorando así la flexibilidad y reduciendo la complejidad de detección ciega del extremo receptor.

En cada realización de la presente invención, la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control incluye la información de control de enlace descendente común y la información de control de enlace descendente dedicada. La información común de control de enlace descendente indica un conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente dedicado o una combinación de la información de control de enlace descendente común y la información de control de enlace descendente dedicado indica un conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. El conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas es un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos del segundo nodo de comunicación correspondientes al conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. Además, un índice del conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas o una pluralidad de índices de las terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control puede ser discreto o continuo. Cuando el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que los índices de las terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo son continuos, la información de control de enlace descendente común o la información de control de enlace descendente dedicada indica un número de terceras unidades de tiempo y una tercera unidad de tiempo con un valor de índice mínimo incluida en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El número de terceras unidades de tiempo puede obtenerse notificando el valor de índice mínimo y un valor de índice máximo. En particular, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cuando un recurso del canal de control está situado en la última segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente, la información de control de enlace descendente en el único recurso del canal de control sólo indica el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el conjunto de terceras unidades de tiempo. En este momento, se acuerda que la tercera unidad de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo sea la tercera unidad de tiempo con índice 0.

Se ha descrito en las realizaciones anteriores que cada recurso del canal de control tiene la información de control de enlace descendente común, y la información de control de enlace descendente común indica un conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por una señal de datos de enlace descendente indicada por toda la información de control de enlace descendente incluida en el cada recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control, o la información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en un primer símbolo en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control.

En otra realización más de la presente invención, cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura en las realizaciones anteriores, un primer símbolo correspondiente a cada recurso del canal de control en cada segunda unidad de tiempo incluye un canal indicador de formato de control físico (PCFICH) utilizado para indicar un número total $N_{control, total}$ de símbolos ocupados por el cada recurso del canal de control. Cuando $N_{control, total} > N_{c, sym}$, $N_{control, total} - N_{c, sym}$ símbolos ocupan un primer símbolo hasta un $N_{control, total} - N_{c, sym}$ -ésimo símbolo en una o más terceras unidades de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por la señal de datos de enlace descendente indicada por la información de control de enlace descendente común en el recurso de cada canal de control y el PCFICH sólo ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en un primer símbolo en la segunda unidad de tiempo donde está situado el recurso de cada canal de control. En este caso, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación coinciden en que $N_{control, total} > N_{c, sym}$. Además, cuando existe el PCFICH, cada recurso del canal de control en esta realización tiene la información de control de enlace descendente común en el nivel de recurso del canal de control y la información de control de enlace descendente común sólo ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo donde se encuentra cada recurso del canal de control y el recurso de tiempo-frecuencia ocupado es acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La información de control de enlace descendente común indica un conjunto de información de índice de las terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por la señal de datos de enlace descendente indicada por toda la información de control de enlace descendente incluida en el recurso de cada canal de control. En el lado del segundo nodo de comunicación, la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control con una posición de tiempo-frecuencia fija se detecta para obtener el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos, por los datos de enlace descendente indicados por la información de control de enlace descendente incluida en este recurso del canal de control. La Figura 15 es un diagrama esquemático de programación de datos para un recurso del canal de control en el método de transmisión de información según una realización de la presente invención. El recurso del canal de control de la Figura 15 se encuentra en la segunda unidad de tiempo con el índice 1, y la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control con un recurso de frecuencia de tiempo fijo indica el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos, por los datos indicados por la información de control de enlace descendente incluida en este recurso del canal de control como un conjunto de terceras unidades de tiempo $\{1, 2, 3\}$. El recurso de tiempo-frecuencia ocupado por el canal de control incluye todos los recursos de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo con el índice 1, o todos los recursos de tiempo-frecuencia distintos de los recursos de tiempo-

frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación de otros recursos del canal de control incluidos en la segunda unidad de tiempo con el índice 1, o todos los recursos de tiempo-frecuencia en los primeros símbolos $N_{control,total} - N_{c,sym}$ de la tercera unidad de tiempo con el índice 1 (en este momento, la tercera unidad de tiempo también tiene la información de control de enlace descendente; en una realización, la primera información de control está en la segunda unidad de tiempo con el índice 1 y la segunda información de control está en la tercera unidad de tiempo con el índice 1). En la implementación anterior, la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control se utiliza para notificar un conjunto de terceras unidades de tiempo comunes y la información de control de enlace descendente dedicada indica índices relativos de datos del segundo nodo de comunicación en las terceras unidades de tiempo comunes. En otra implementación de esta realización, la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control puede ocupar un recurso de tiempo-frecuencia en el primer símbolo de la segunda unidad de tiempo.

En las realizaciones anteriores, cada recurso del canal de control tiene un PCFICH independiente de modo que diferentes recursos del canal de control en una segunda unidad de tiempo pueden ajustar independientemente información sobre un valor del PCFICH de acuerdo con la información de control de enlace descendente que necesita enviarse actualmente. De otra manera, todos los recursos del canal de control incluidos en una segunda unidad de tiempo tienen el mismo PCFICH, y la información de control de enlace descendente común de los recursos del canal de control se cambia a la información de control de enlace descendente común en el nivel de la segunda unidad de tiempo y se utiliza para indicar un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos, por datos de enlace descendente indicados por la información de control de enlace descendente incluida en todos los recursos del canal de control en la segunda unidad de tiempo.

En otra implementación de esta realización, no está limitado que $N_{control,total} \geq N_{c,sym}$, y el dominio de control de enlace descendente y el dominio de datos incluyen ambos el símbolo OFDM y tienen la misma separación de subportadora. Preferentemente, la tercera unidad de tiempo incluye solamente un símbolo OFDM, es decir, $N_{d,sym}=1$, y la segunda unidad de tiempo en la que se localiza un recurso del canal de control y el conjunto de terceras unidades de tiempo indicadas por la información de enlace descendente común del único recurso del canal de control, constituyen conjuntamente el recurso ocupado por el único recurso del canal de control y un recurso de datos de enlace descendente indicado por el único recurso del canal de control. Si $N_{control,total} < N_{c,sym}$, el resto de los símbolos $N_{c,sym} - N_{control,total}$ de la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el único recurso del canal de control se utilizan también para la transmisión de datos. En la programación de recursos, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación consideran un símbolo $N_{control,total}$ -ésimo en la segunda unidad de tiempo como la posición de inicio por defecto de la programación de recursos. La Figura 16 es otro diagrama esquemático de programación de datos para un recurso de canal de control en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 16, para un recurso del canal de control, los últimos símbolos $N_{c,sym} - N_{control,total}$ en la segunda unidad de tiempo con un índice 1 y las terceras unidades de tiempo dedicadas en el dominio de datos constituyen conjuntamente un recurso para la transmisión de datos de enlace descendente, y cada tercera unidad de tiempo en la Figura 16 sólo incluye un símbolo.

Es similar a las realizaciones anteriores que el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo incluye un número variable N de segundas unidades de tiempo, y un recurso del canal de control puede transmitirse en múltiples segundas unidades de tiempo en una primera unidad de tiempo; Sin embargo, el segundo nodo de comunicación no necesita detectar a ciegas la segunda unidad de tiempo donde se encuentra un recurso del canal de control, y el tercer nodo de comunicación envía, al segundo nodo de comunicación, el número N de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo para el primer nodo de comunicación e información de índice del recurso del canal de control en cada una de las segundas unidades de tiempo actuales.

En esta realización, el tercer nodo de comunicación puede ser una estación base LTE de baja frecuencia y el primer nodo de comunicación es una estación base de alta frecuencia. Una subtrama de 1 ms del tercer nodo de comunicación corresponde a una primera unidad de tiempo del primer nodo de comunicación. La Figura 17 es un diagrama esquemático de una correspondencia entre una subtrama de baja frecuencia y una primera unidad de tiempo de alta frecuencia en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Existe una desviación fija entre una posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia de 1 ms y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y la desviación fija puede incluir una duración más larga ocupada por un canal de control de baja frecuencia y un tiempo de conversión entre un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de indicación de baja frecuencia y un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de alta frecuencia. Cada subtrama de baja frecuencia de 1 ms notifica el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y el recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo. Por ejemplo, el segundo nodo de comunicación recibe información de control de baja frecuencia y se entera de que el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia correspondiente a la subtrama de baja

frecuencia incluye dos segundas unidades de tiempo, la segunda unidad de tiempo con un índice 0 tiene recursos del canal de control con índices {0, 4, 8, 9}, la segunda unidad de tiempo con un índice 1 tiene los recursos del canal de control con índices {12, 13}, y el segundo nodo de comunicación sabe que el recurso del canal de control donde se encuentra tiene un índice 3 a través de un entrenamiento de haz anterior o una situación de recepción de datos anterior o una situación de recepción del canal de control anterior. En este escenario de aplicación, el segundo nodo de comunicación puede determinar que la primera unidad de tiempo actual no incluye la información de control de enlace descendente para el segundo nodo de comunicación, y por lo tanto renuncia a la detección del canal de control en la primera unidad de tiempo actual y espera a la siguiente primera unidad de tiempo. En el escenario de aplicación anterior, si el recurso del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación tiene un índice 12, el segundo nodo de comunicación detecta el recurso del canal de control con el índice 12 en la segunda unidad de tiempo con el índice 1 y la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control con el índice 12; en este momento, la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente en cada primera unidad de tiempo es la posición de inicio de cada primera unidad de tiempo.

En otra implementación de esta de realización, no hay desviación entre la posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia. La Figura 18 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una subtrama de baja frecuencia y una primera unidad de tiempo de alta frecuencia en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. La longitud de recursos entre la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo de la subtrama de alta frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es mayor que 0 y la parte de la primera unidad de tiempo en esta longitud de recursos se denomina dominio especial. Debido a que el dominio de control de enlace descendente de alta frecuencia se recibe de acuerdo con una indicación del dominio de control de baja frecuencia y el segundo nodo de comunicación no conoce la información de control de enlace descendente de alta frecuencia en el dominio especial, el segundo nodo de comunicación no puede descartar o recibir los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación de la información de control de enlace descendente. Una forma de procesamiento para el dominio especial es que el segundo nodo de comunicación primero recibe los datos en el dominio especial y determina si continuar demodulando o abandonar los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación en el dominio de control de enlace descendente, y el primer nodo de comunicación programa el dominio especial como un dominio de programación de recursos normal en la información de control de enlace descendente. La otra forma de procesamiento consiste en que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan realizar una o más de las siguientes operaciones en el dominio especial: envío o/y recepción de una señal de entrenamiento de haz y una señal de realimentación; recepción de la información de Hybrid Automatic Repeat reQuest (HARQ) correspondiente a los datos de enlace descendente antes de la primera unidad de tiempo; y detección de una señal del canal de acceso aleatorio físico (PRACH).

En las realizaciones mostradas en la Figura 17 y Figura 18, una subtrama de baja frecuencia corresponde a una primera unidad de tiempo de alta frecuencia. En otra implementación de esta realización, una subtrama de baja frecuencia se denota como una cuarta unidad de tiempo y la cuarta unidad de tiempo puede corresponder a múltiples primeras unidades de tiempo. El valor de N en múltiples primeras unidades de tiempo y la información de índice de los recursos del canal de control transmitidos en cada segunda unidad de tiempo se notifican en la cuarta unidad de tiempo. La Figura 19 es un diagrama esquemático de una correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. La Figura 20 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. La Figura 21 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. La Figura 22 es un diagrama esquemático de otra correspondencia entre una cuarta unidad de tiempo y una primera unidad de tiempo en un método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 19 a la Figura 22, en la Figura 19 y Figura 20, una duración de una cuarta unidad de tiempo es igual a una duración de múltiples primeras unidades de tiempo y el segundo nodo de comunicación necesita detectar información de control relevante para las primeras unidades de tiempo transmitidas en la cuarta unidad de tiempo en cada cuarta unidad de tiempo; En la Figura 21 y Figura 22, la duración de una cuarta unidad de tiempo es igual a la duración de una primera unidad de tiempo de alta frecuencia, y el segundo nodo de comunicación sólo necesita supervisar la información de control pertinente a la primera unidad de tiempo de alta frecuencia transmitida en la cuarta unidad de tiempo en la subtrama parcial de baja frecuencia que satisface una condición. Como se muestra en la Figura 21 y Figura 22, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control relevante para la primera unidad de tiempo transmitida en la cuarta unidad de tiempo, sólo en la cuarta unidad de tiempo con un índice igual a un múltiplo de 4. Además, en los escenarios de aplicación mostrados en la Figura 21 y Figura 22, no se requiere necesariamente que la duración de la cuarta unidad de tiempo sea igual a la duración de la primera unidad de tiempo siempre que se satisfaga que una longitud de K1 cuartas unidades de tiempo es igual a una longitud de K2 primeras unidades de tiempo, $K1 * T_{S1} = K2 * T_{S2}$, donde K1 y K2 son enteros positivos, T_{S1} es una longitud de recursos en una

cuarta unidad de tiempo generalmente igual a 1 ms, T_{S2} es una longitud de recursos en una primera unidad de tiempo. En este momento, la información de control relevante para las primeras unidades de tiempo K2 se transmite en la cuarta unidad de tiempo con un índice igual a un múltiplo de K1. La información de control de enlace descendente en la cuarta unidad de tiempo no sólo indica el valor de N en la primera unidad de tiempo y los índices de los recursos del canal de control enviados en cada segunda unidad de tiempo, sino que también indica que cada primera unidad de tiempo tiene una de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 4 o una de las estructuras de la Figura 2, la Figura 3 y la Figura 5.

El modo de envío en las realizaciones anteriores de la presente invención es uno o más de un haz de envío, un puerto de envío y una matriz de precodificación de envío utilizados por el primer nodo de comunicación. En las estructuras de la primera unidad de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en cada realización de la presente invención, M es mayor que 1, pero un caso en el que M es igual a 1 no se excluye en las realizaciones de la presente invención.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información sobre el conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo puede notificarse mediante información de señalización. En una implementación, la información de señalización puede transportarse en la información de control de enlace descendente. En otra realización, el método según las realizaciones de la presente invención puede incluir además, que el primer nodo de comunicación envíe la información de señalización al segundo nodo de comunicación. En las realizaciones de la presente invención, el primer nodo de comunicación puede enviar información de datos de enlace descendente y/o la información de control de enlace descendente al segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo; y/o, el primer nodo de comunicación puede recibir información de datos de enlace ascendente y/o la información de control de enlace ascendente enviada por el segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, un recurso de dominio de frecuencia ocupado por información de datos y/o información de control del segundo nodo de comunicación en diferentes terceras unidades de tiempo satisface una de las características descritas a continuación.

La información de datos y/o la información de control ocupan los mismos recursos de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y ocupan una misma longitud de recursos de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y ocupan diferentes longitudes de recursos de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo. La información de datos y/o la información de control ocupan todos los recursos del dominio de la frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de control anterior incluye la información de control de enlace descendente o la información de control de enlace ascendente, y diferentes terceras unidades de tiempo pertenecen a la misma primera unidad de tiempo o a diferentes primeras unidades de tiempo. Además, un ancho de banda del dominio de la frecuencia correspondiente a todos los recursos del dominio de la frecuencia es un ancho de banda máximo del dominio de la frecuencia (como un ancho de banda del sistema) por el que el segundo nodo de comunicación recibe la señal enviada por el primer nodo de comunicación en la unidad de tiempo actual, o un ancho de banda del sistema asignado al segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información de control de enlace descendente se utiliza para notificar los recursos de dominio de frecuencia ocupados, en diferentes terceras unidades de tiempo, por la información de datos y/o la información de control del segundo nodo de comunicación de una de las siguientes maneras:

simplemente se notifica una pieza de información de recursos del dominio de la frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que la información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso del dominio de la frecuencia en cada tercera unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo.

Simplemente se notifica una pieza de información de recurso de dominio de frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y se acuerda por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación que la información de datos y/o la información de control ocupa el recurso de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El recurso del dominio de la frecuencia ocupado por la información de datos y/o la información de control se notifica a cada tercera unidad de tiempo en un conjunto de terceras unidades de tiempo.

La Figura 23 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención. El método de transmisión de información en esta realización es adecuado para la transmisión del canal en un sistema de comunicación de alta frecuencia, y puede ser ejecutado por un dispositivo de transmisión de información. El dispositivo de transmisión de información se implementa mediante una combinación de hardware y software y el dispositivo puede integrarse en un procesador de un primer nodo de comunicación para uso del procesador. Como se muestra en la Figura 23, el procedimiento proporcionado por la realización incluye los pasos que se describen a continuación.

En S210, un segundo nodo de comunicación detecta información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación, en un espacio de detección en un recurso del canal de control, en el que el segundo nodo de comunicación está situado en un dominio de control de una primera unidad de tiempo. El dominio de control puede ser un dominio de control de enlace descendente.

El método de transmisión de información proporcionado por las realizaciones de la presente invención proporciona un nuevo mecanismo de transmisión de información para el sistema de comunicación de alta frecuencia basado en la transmisión de haz. En esta realización, el segundo nodo de comunicación recibe la información de control de enlace descendente utilizando la primera unidad de tiempo de longitud fija. Un extremo emisor de la información de control de enlace descendente, el primer nodo de comunicación, está provisto de la misma primera unidad de tiempo que el segundo nodo de comunicación. La primera unidad de tiempo en esta realización tiene una estructura que generalmente incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos. Hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo. El dominio de control de enlace descendente incluye N segundas unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos incluye M terceras unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{d,sym}$ símbolos, donde N, M, $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ son todos enteros positivos. En otras realizaciones, uno de N y M puede ser 0 y N+M es un número entero positivo. La longitud preestablecida de los recursos puede ser generalmente 0, es decir, la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente. Además, la longitud preestablecida de los recursos también puede ser mayor que 0. En esta realización, un número total de símbolos incluidos en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo puede ser un múltiplo entero de un número de símbolos incluidos en cada tercera unidad de tiempo y expresarse como $N * N_{c,sym} = K * N_{d,sym}$, donde K es un número entero positivo.

En una implementación de esta realización, la primera unidad de tiempo puede tener una o más de: una primera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos de enlace descendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace descendente), una segunda estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de datos de enlace descendente, un dominio de protección y un dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos incluye el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente) y una tercera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de protección y el dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace ascendente). La primera estructura a la tercera estructura de la primera unidad de tiempo también puede referirse a las estructuras mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en las realizaciones anteriores; la estructura y el número de símbolos en cada unidad de tiempo son los mismos que en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

Los anteriores N, M, $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$ son valores fijos acordados por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, los valores fijos acordados por los extremos transmisor y receptor también pueden obtenerse de una o más de las siguientes maneras: los valores pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados por un mensaje de difusión enviado por el primer nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados implícitamente por un parámetro del sistema enviado por el primer nodo de comunicación. Por ejemplo, el parámetro del sistema es un ancho de banda del sistema, y diferentes anchos de banda del sistema corresponden a diferentes valores de N, M, $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$.

El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación también acuerdan una correspondencia entre el ancho de banda del sistema y los valores. Además, los símbolos también pueden ser un símbolo OFDM o un símbolo de portadora única. Si los símbolos son todos símbolos OFDM, una separación de subportadoras del dominio de control de enlace descendente puede ser igual o diferente de una separación de subportadoras del dominio de datos. Las distancias entre subportadoras también pueden ser acordadas previamente por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación.

Por ejemplo, se puede preestablecer una separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo. La información de control de enlace descendente se utiliza para notificar al segundo nodo de comunicación una

separación de subportadora de las terceras unidades de tiempo. La separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo está preestablecida, es decir, la separación de subportadora de las segundas unidades de tiempo está preacordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La separación entre subportadoras puede ser un valor fijo o informado por el primer nodo de comunicación al segundo nodo de comunicación mediante información de control previa.

En esta realización, se puede notificar cuál de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 5 tiene la primera unidad de tiempo de manera que el segundo nodo de comunicación determine que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura según la información de control de enlace descendente en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo. Una forma de notificación también puede ser que el segundo nodo de comunicación detecte la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo. La forma de notificación también puede ser que el segundo nodo de comunicación determine que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura de acuerdo con un índice de la primera unidad de tiempo. La manera de notificación también puede ser que antes del S210 en la realización, el segundo nodo de comunicación recibe una señalización de indicación de estructura enviada por el primer nodo de comunicación o un tercer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación determina que la primera unidad de tiempo actual tiene una de la primera estructura a la tercera estructura de acuerdo con la señalización de indicación de estructura. El tercer nodo de comunicación es otro extremo transmisor distinto del primer nodo de comunicación, y puede ser, por ejemplo, una estación base de baja frecuencia. Además, cuando la primera unidad de tiempo tiene la segunda estructura mostrada en la Figura 3, los números de unidades de tiempo incluidos en el dominio de datos de enlace ascendente y en el dominio de datos de enlace descendente pueden ser fijos, o pueden notificarse a través de la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual. Una longitud de la GP puede ser un valor fijo acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación, y el valor fijo se indica de la misma manera que el valor fijo anterior, que no se repite en el presente documento. El GP se sitúa generalmente entre el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente.

En una realización, la información de control de enlace descendente tiene al menos una de las características descritas a continuación.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite en un recurso del canal de control.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite repetidamente en más de un recurso del canal de control.

Una pieza de información de control de enlace descendente se transmite conjuntamente en más de un recurso del canal de control.

Se transmiten diferentes piezas de información de control en diferentes recursos de control de enlace descendente correspondientes al segundo nodo de comunicación.

Que una pieza de información de control de enlace descendente se transmita repetidamente en más de un recurso del canal de control satisface al menos una de las siguientes características: la información de control de enlace descendente transmitida en cada recurso del canal de control de enlace descendente puede descodificarse independientemente; una pieza completa de información de control de enlace descendente se transmite en cada recurso del canal de control de enlace descendente; diferentes versiones de redundancia de codificación del canal de la información de control de enlace descendente se transmiten en diferentes recursos del canal de control.

Que una pieza de información de control de enlace descendente se transmita conjuntamente en más de un recurso del canal de control de enlace descendente satisface la siguiente característica: la información de control de enlace descendente no puede descodificarse independientemente en cada recurso del canal de control de enlace descendente y la única pieza de información de control de enlace descendente puede descodificarse solamente cuando se recoge toda la información en más de un recurso del canal de control de enlace descendente.

En una realización, la información de control de enlace descendente incluye una o más de la siguiente información de control común.

información de control común a nivel de recurso del canal de control;

información de control común en un segundo nivel de unidad de tiempo;

información de control común a un primer nivel de unidad de tiempo; y

información de control común a nivel de célula.

La información de control común en el nivel de recurso de canal de control se utiliza para informar a los extremos receptores de más de una pieza de información de control incluida en el recurso de canal de control, y/o transmitida únicamente en el recurso de canal de control.

La información de control común a nivel de la segunda unidad de tiempo se utiliza para informar de la información de control a los extremos receptores correspondiente a todas las piezas de información de control incluidas en todos los recursos del canal de control de la segunda unidad de tiempo, y/o solamente transmitidas en la segunda unidad de tiempo. La información de control común en el nivel de la primera unidad de tiempo se utiliza para informar de la información de control a los extremos receptores de todas las piezas de información de control incluidas en todos los recursos del canal de control en la primera unidad de tiempo, y/o transmitidas repetidamente en cada segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo o transmitidas conjuntamente en todas las segundas unidades de tiempo incluidas en la primera unidad de tiempo después de ser codificadas.

La información de control común a nivel de célula tiene a todos los usuarios bajo la cobertura de la célula como su extremo receptor diana, y/o se transmite en toda la segunda unidad de tiempo incluida en una o más primeras unidades de tiempo. En S220, el segundo nodo de comunicación realiza la transmisión de datos con el primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada.

Es decir, el segundo nodo de comunicación recibe datos de enlace descendente enviados por el primer nodo de comunicación o/y envía datos de enlace ascendente al primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada.

En esta realización, después de que el segundo nodo de comunicación detecta el canal de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación aprenden la misma manera de programación, y por lo tanto el segundo nodo de comunicación puede realizar la transmisión de datos de acuerdo con la información de control de enlace descendente recibida, incluyendo la recepción de los datos de enlace descendente enviados por el primer nodo de comunicación o/y el envío de los datos de enlace ascendente al primer nodo de comunicación.

Cuando el segundo nodo de comunicación determina que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura, el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente en el dominio de datos de enlace descendente, o/y envía los datos de enlace ascendente en el dominio de datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de control de enlace descendente. Además, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo indica la información de control de enlace descendente para múltiples segundos nodos de comunicación programados; si algún segundo nodo de comunicación no detecta la información de control de enlace descendente, este segundo nodo de comunicación no necesita realizar la transmisión de datos.

El primer nodo de comunicación en las realizaciones de la presente invención puede ser una entidad de comunicación en un lado de la red, o pueden ser diferentes ejemplos de comunicación en el lado de la red. Por ejemplo, la información de control de enlace descendente es enviada por una macroestación base, y los datos de enlace descendente son enviados o/y los datos de enlace ascendente son recibidos por una microestación base. Además, en las realizaciones de la presente invención, las diferentes informaciones de control de enlace descendente enviadas por el primer nodo de comunicación ocupan un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

A diferencia de las comunicaciones de baja frecuencia existentes, en cada realización de la presente invención, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo incluye N segundas unidades de tiempo y M terceras unidades de tiempo. Se utilizan múltiples segundas unidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente para enviar la información de control de enlace descendente de diferentes direcciones en una primera unidad de tiempo. Además, la primera unidad de tiempo incluye M terceras unidades de tiempo para aumentar una longitud de la unidad de tiempo en la que cada segundo nodo de comunicación detecta información de control hasta cierto punto y reducir la complejidad de detección de la información de control de enlace descendente por el segundo nodo de comunicación hasta cierto punto; además, pueden asignarse diferentes terceras unidades de tiempo a diferentes segundos nodos de comunicación, adaptándose a una característica de comunicación de las comunicaciones de alta frecuencia para enviar en algunas direcciones a la vez.

En el método de transmisión de información en esta realización, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación en un espacio de detección en un recurso del canal de control, en el que el segundo nodo de comunicación está situado en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de una longitud preestablecida, de modo que el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente enviados por el primer nodo de comunicación, o/y envía los datos de enlace ascendente al primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada. En esta realización, la estructura de la primera unidad de tiempo está diseñada para que la información de control de enlace descendente pueda enviarse en múltiples segundas unidades de tiempo en la primera

unidad de tiempo para enviar los canales de control de enlace descendente de diferentes direcciones en una primera unidad de tiempo. Además, debido a que la primera unidad de tiempo incluye M terceras unidades de tiempo, la longitud de la unidad de tiempo en la que cada segundo nodo de comunicación detecta la información de control se incrementa en cierto grado y la complejidad de detección de la información de control de enlace descendente por el segundo nodo de comunicación se reduce en cierto grado. Además, se pueden asignar diferentes terceras unidades de tiempo a diferentes segundos nodos de comunicación, adaptándose a la característica de comunicación de las comunicaciones de alta frecuencia para enviar en algunas direcciones a la vez. Es decir, el mecanismo de transmisión de información en las comunicaciones de alta frecuencia se diseña adecuadamente en esta realización, resolviendo el problema en la técnica existente de que todos los haces de enlace descendente no se pueden transmitir simultáneamente en el mismo símbolo en un modo de transmisión de haz híbrido y la complejidad de detección del extremo receptor es alta debido a un número limitado de enlaces de radiofrecuencia en las comunicaciones celulares de alta frecuencia.

La Figura 24 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Sobre la base de las realizaciones anteriores, en las primeras unidades de tiempo mostradas en la Figuras 2 a la Figura 5, cada segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente incluye uno o más recursos del canal de control, y cada recurso del canal de control lleva una señal de referencia de demodulación para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control. La señal de referencia de demodulación en esta realización sólo se utiliza para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control, y generalmente no puede demodular la información de control de enlace descendente en otro recurso del canal de control.

Debido a que la tercera unidad de tiempo es una unidad de tiempo mínima de programación de recursos, cuando diferentes terceras unidades de tiempo en la primera unidad de tiempo se programan para diferentes usuarios, cada tercera unidad de tiempo debe incluir una señal de referencia de demodulación. Cuando se asignan múltiples terceras unidades de tiempo en una primera unidad de tiempo a un terminal, una implementación es que las múltiples terceras unidades de tiempo asignadas a un terminal compartan un conjunto de señales de referencia de demodulación. De una manera, cada una de las múltiples terceras unidades de tiempo tiene las señales de referencia de demodulación y las señales de referencia de demodulación pueden utilizarse para la estimación combinada del canal. En otra implementación, sólo algunas de las múltiples terceras unidades de tiempo tienen las señales de referencia de demodulación, y algunas no tienen las señales de referencia de demodulación.

Además, en esta realización, el espacio de detección del segundo nodo de comunicación puede incluir un espacio de detección común y un espacio de detección dedicado. El método en esta realización incluye además S200 antes de S210.

En S200, el segundo nodo de comunicación adquiere un conjunto de recursos del canal de control común donde se localiza el espacio de detección común y un conjunto de recursos del canal de control dedicado donde se localiza el espacio de detección dedicado de acuerdo con un modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, una regla preestablecida y una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación.

En consecuencia, el S210 en esta realización puede incluir S211 y S212.

En S211, el segundo nodo de comunicación detecta información de control de enlace descendente dedicada en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control dedicado en el conjunto adquirido de recursos del canal de control dedicado, de acuerdo con el conjunto adquirido de recursos del canal de control dedicado, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo y un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control dedicado en el conjunto de recursos del canal de control dedicados en las segundas unidades de tiempo.

En S212, el segundo nodo de comunicación detecta información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común del segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control común en el conjunto adquirido de recursos del canal de control común, de acuerdo con el conjunto adquirido de recursos del canal de control común, la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo y un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control común en el conjunto de recursos del canal de control común en las segundas unidades de tiempo.

Las realizaciones de la presente invención no limitan un orden de ejecución del S211 y del S212. El S211 y el S212 pueden ejecutarse en secuencia o en paralelo. El flujo de la Figura 24 se muestra utilizando un ejemplo en el que S211 se ejecuta antes que S212. Además, debido a que algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente dedicado y algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente común, uno de los S211 y el S212 puede ser ejecutado en la realización mostrada en la Figura

24. Por ejemplo, en un sistema de comunicación de alta frecuencia, toda la información de control de enlace descendente se transmite mediante la información de control de enlace descendente dedicada y no se incluye la información de control de enlace descendente común.

En las realizaciones de la presente invención, los recursos del canal de control en cada segunda unidad de tiempo pueden satisfacer una o más de las características descritas a continuación.

1. Cada recurso del canal de control incluye uno o más bloques de recursos físicos (PRBs) en el dominio de la frecuencia.

2. Cada recurso del canal de control es una subbanda de control. La subbanda de control se refiere a un intervalo de recursos de dominio de frecuencia máximo en el que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente. Por ejemplo, una subbanda de control tiene recursos en el dominio de la frecuencia de 5 MHz o 10 MHz.

3. Cada recurso del canal de control es un conjunto de unidades de recursos de control. Una unidad de recurso de control se refiere a una unidad de recurso mínima ocupada por la información de control de enlace descendente, y una pieza de información de control de enlace descendente ocupa una o más unidades de recurso de control, como una CCE o una ECCE en la LTE.

4. Cada recurso del canal de control es uno o más espacios de búsqueda del canal de control.

5. Cada recurso del canal de control es uno o más canales de control candidatos.

6. Cada recurso del canal de control es un espacio de búsqueda de un segundo nodo de comunicación. El espacio de búsqueda del segundo nodo de comunicación consiste en todos los espacios de búsqueda que deben ser detectados por el segundo nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo actual, incluyendo un espacio de búsqueda dedicado y/o un espacio de búsqueda común.

Similar al LTE, un espacio de búsqueda del canal de control incluye uno o más canales de control candidatos y un canal de control candidato incluye una o más unidades del canal de control.

En las realizaciones de la presente invención, el método puede incluir además uno o más de los pasos descritos a continuación antes del S210.

El segundo nodo de comunicación determina un conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación según el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación.

El segundo nodo de comunicación determina un conjunto de segundas unidades de tiempo de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación y detecta la información de control de enlace descendente en el conjunto determinado de segundas unidades de tiempo. El modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación es un modo de envío utilizado por el primer nodo de comunicación para enviar en un enlace de comunicación al segundo nodo de comunicación. Es decir, el primer nodo de comunicación tiene múltiples haces emisores y el segundo nodo de comunicación está en la cobertura de uno o más haces. Por lo tanto, el segundo nodo de comunicación necesita determinar un haz o haces por los que está cubierto el segundo nodo de comunicación. Por ejemplo, el primer nodo de comunicación tiene 32 haces de envío en total, el segundo nodo de comunicación puede recibir 4 haces {1, 2, 3, 4} (o el segundo nodo de comunicación realimenta 4 haces de envío, o el primer nodo de comunicación configura, mediante información de señalización, un conjunto de modos de envío correspondientes al segundo nodo de comunicación para el segundo nodo de comunicación); en este momento, los haces de envío correspondientes al segundo nodo de comunicación son los haces {1, 2, 3, 4} que han sido realimentados.

En las realizaciones de la presente invención, la diferente información de control de enlace descendente detectada y/o recibida por el segundo nodo de comunicación ocupa un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

En una realización de esta forma de realización, la información de control de enlace descendente incluye la información de control de enlace descendente dedicada. El segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente dedicada de la siguiente manera: el segundo nodo de comunicación adquiere una posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control y el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente dedicada enviada por el primer nodo de comunicación al segundo nodo de comunicación, en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control de acuerdo con la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control. El segundo nodo de comunicación adquiere la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control de la siguiente manera: el segundo nodo de comunicación obtiene la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado del

segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control de acuerdo con la información de identificación del segundo nodo de comunicación (C-RNTI) y al menos uno de un índice de la primera unidad de tiempo, un índice del recurso del canal de control y un índice de la segunda unidad de tiempo. Un recurso del canal de control se utiliza para enviar la información de control de enlace descendente de uno o más segundos nodos de comunicación.

Alternativamente, el segundo nodo de comunicación determina todos los recursos de tiempo-frecuencia del recurso del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado ocupado por el espacio de detección dedicado. En esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede ser preestablecida en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede ser la siguiente: el recurso del canal de control tiene una correspondencia de uno a uno con el modo de envío; o cada recurso del canal de control corresponde a múltiples modos de envío y cada uno de los múltiples modos de envío corresponde a un recurso del canal de control; o cada modo de envío corresponde a múltiples recursos del canal de control. Además, en esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo también puede ser preestablecida en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo es que el recurso del canal de control tiene una correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando se transmite un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando un recurso del canal de control se transmite en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. En esta realización, la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo son las mismas que las de las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

Se ha descrito anteriormente que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo pueden preajustarse en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación. En el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación, las correspondencias pueden ser notificadas por uno o más de: una difusión del sistema y señalización de capa superior de alta frecuencia, ser notificadas con la asistencia de señalización de baja frecuencia, o ser notificadas de acuerdo con una regla predeterminada. En esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo, de modo que el segundo nodo de comunicación sólo detecta la información de control en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el canal de control del segundo nodo de comunicación según una regla acordada, reduciendo así la complejidad de la detección de la información de control. En una implementación de esta realización, la forma en que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección es diferente según una correspondencia diferente entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo. Cuando el recurso del canal de control tiene la correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección de manera que el segundo nodo de comunicación detecta un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo correspondiente al único recurso del canal de control. Cuando cada recurso del canal de control corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando cada recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección de manera que el segundo nodo de comunicación detecta a ciegas una señal de referencia de demodulación de un recurso del canal de control en múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a un recurso del canal de control, adquiere una segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el recurso del canal de control, y detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicaciones correspondiente al recurso del canal de control en la segunda unidad de tiempo adquirida. Cuando cada recurso del canal de control corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando cada recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección de la manera en que el segundo nodo de comunicación detecta a ciegas la señal de referencia de demodulación de un recurso del canal de control en múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a un recurso del canal de control, adquiere una o más segundas unidades de tiempo en las que se encuentra el recurso del canal de control, y detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicaciones correspondiente al recurso del canal de control en una o más segundas unidades de tiempo adquiridas. Además, en esta realización, cuando cada recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo corresponde a múltiples

segundas unidades de tiempo, un conjunto de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control son las N segundas unidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo, o preestablecidas en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En otro caso de esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que algunos recursos del canal de control no se transmiten en algunas primeras unidades de tiempo, y el segundo nodo de comunicación no detecta estos recursos del canal de control en estas primeras unidades de tiempo.

En las realizaciones de la presente invención, el espacio de detección de cualquier segundo nodo de comunicación incluye el espacio de detección común y el espacio de detección dedicado. En un caso, un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección común es el mismo que un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado, excepto que la información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común es del nivel de recurso del canal de control. En el otro caso, el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común incluye el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado. En esta realización, el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común y el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, el caso en el que el recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo puede incluir dos casos. En un primer caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo en una manera de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control son al menos una de multiplexación por división de código, multiplexación por división de frecuencia y multiplexación por división de tiempo. En este caso, un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo u ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo distintos de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación correspondientes a otros recursos del canal de control. En un segundo caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo de una manera de multiplexación por división de frecuencia, y un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los recursos del canal de control se obtiene de acuerdo con uno o más del índice de los recursos del canal de control, el índice de la primera unidad de tiempo y el índice de las segundas unidades de tiempo; y múltiples puertos de las múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división de frecuencia, y un puerto de la señal de referencia de demodulación correspondiente a cada recurso del canal de control sólo ocupa recursos de tiempo-frecuencia en el recurso de dominio de frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control. Cada recurso del canal de control puede incluir el espacio de detección dedicado de uno o más segundos nodos de comunicación y uno o más espacios de detección de control comunes al nivel del recurso del canal de control. En esta realización, los casos en los que el recurso del canal de control ocupa el recurso de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo también pueden referirse a los diagramas esquemáticos de la Figura 7 y la Figura 8 en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

En cada realización descrita anteriormente de la presente invención, el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo, es decir, el valor de N es fijo, y cada recurso del canal de control sólo corresponde a una segunda unidad de tiempo. En otra realización de la presente invención, cada recurso del canal de control puede no transmitirse en una segunda unidad de tiempo, sino que el primer nodo de comunicación ajusta de forma flexible los recursos del canal de control de acuerdo con la información de control de enlace descendente que debe enviarse actualmente, de modo que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo. Es decir, el primer nodo de comunicación envía los recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente. En este momento, se acuerda que si se envía un recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo, el recurso del canal de control sólo aparece en una segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo, pero la segunda unidad de tiempo utilizada para transmitir el recurso del canal de control no es única. También se puede hacer referencia a la tabla 2 y a los ejemplos ilustrados en la Figura 11 a la Figura 14. En esta realización, debido a que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, el primer nodo de comunicación puede enviar recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente, es decir, los modos de envío del dominio de control de enlace descendente pueden ajustarse de forma flexible para realizar la transmisión según sea necesario; y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación llegan a algunos acuerdos, mejorando así la flexibilidad y reduciendo la complejidad de detección ciega del extremo receptor. La Figura 25 es un diagrama de flujo de otro método de transmisión de información según una realización de la presente invención. Sobre la base de las realizaciones anteriores, la información de control de enlace

descendente en cada recurso del canal de control de las realizaciones incluye información de control de enlace descendente común e información de control de enlace descendente dedicada. Esta realización incluye además S213 antes de S220.

En S213, el segundo nodo de comunicación adquiere un conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas ocupadas, en el dominio de datos, por los datos de enlace descendente o/y los datos de enlace ascendente.

En esta realización, el segundo nodo de comunicación adquiere el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de una o más de las siguientes maneras: De una primera manera, el segundo nodo de comunicación obtiene un conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control a través de la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación, obtiene un índice de los datos del segundo nodo de comunicación en el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control a través de la información de control de enlace descendente dedicada en el recurso del canal de control, y determina el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con el índice obtenido. La Figura 26 es un diagrama esquemático de un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. Suponiendo que el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación es un modo de envío 5, el recurso del canal de control correspondiente al modo de envío 5 tiene la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control indicando que los datos indicados por la información de control de enlace descendente correspondiente al recurso del canal de control ocupan un conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control {2-4}; la información de control de enlace descendente dedicada del segundo nodo de comunicación indica que el segundo nodo de comunicación ocupa un conjunto de terceras unidades de tiempo comunes del recurso del canal de control con un índice relativo 3, y entonces se determina que los datos del segundo nodo de comunicación ocupan la tercera unidad de tiempo con un índice 3 en la Figura 2. El segundo nodo de comunicación puede determinar los bits ocupados por el índice relativo indicado por la señalización de control de enlace descendente dedicada según el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control indicado por la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control. Por ejemplo, el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control incluye 5 terceras unidades de tiempo y los bits del índice relativo indicado por la información de control de enlace descendente dedicado son 5. En otro ejemplo, el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control incluye 2 terceras unidades de tiempo, y los bits del índice relativo indicado por la información de control de enlace descendente dedicado son 2. En un segundo modo, el segundo nodo de comunicación obtiene el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control a través de la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación y determina que el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control es el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. Es decir, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas es el mismo que el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control. Como se muestra en la Figura 26, el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas ocupadas por toda la información de control de enlace descendente dedicada correspondiente al recurso del canal de control es {2~4}, y un recurso de dominio de frecuencia ocupado por cada extremo receptor correspondiente a múltiples piezas de información de control incluidas en el recurso del canal de control puede ser diferente. En un tercer modo, el segundo nodo de comunicación obtiene el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con la información de control de enlace descendente dedicada del recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación. Como se muestra en la Figura 26, en el recurso del canal de control correspondiente al modo de envío 5, sólo la información de control de enlace descendente dedicada del segundo nodo de comunicación notifica un índice de la tercera unidad de tiempo ocupada por el segundo nodo de comunicación, por ejemplo, el índice notificado es 3, y entonces los datos del segundo nodo de comunicación ocupan la tercera unidad de tiempo con el índice 3 en La Figura 2. En los modos de notificación anteriores, un conjunto de grupos de modo de envío en el que el dominio de control de enlace descendente se admite para ser enviado en la misma segunda unidad de tiempo puede ser diferente de un conjunto de grupos de modo de envío en el que el dominio de datos se envía en la misma tercera unidad de tiempo. El primer nodo de comunicación puede programar de forma flexible los modos de envío, es decir, un conjunto de modos de envío de la segunda unidad de tiempo y el conjunto de modos de envío de la tercera unidad de tiempo pueden ser diferentes. Por ejemplo, la información de control de enlace descendente requiere que los recursos del canal de control con índices {0, 1, 2, 3} se envíen en la segunda unidad de tiempo con el índice 0, pero los datos de enlace descendente correspondientes al recurso del canal de control 0 son mucho mayores que los datos de los recursos del canal de control {1, 2, 3}; en este momento, los datos correspondientes a los recursos del canal de control {0, 1, 2, 3} pueden enviarse simultáneamente en una parte de las terceras unidades de tiempo, y los datos correspondientes al recurso del canal de control 0 pueden enviarse simultáneamente con los datos correspondientes a los recursos del canal de control distintos de 1-3 en la parte de las terceras unidades de tiempo. Por lo tanto, el conjunto de grupos de modo de envío para el dominio de control de enlace descendente y el conjunto de grupos de modo de envío para el dominio de datos pueden enviarse independientemente según sea necesario, aumentando así la flexibilidad de programación de la estación base. Debido al número limitado de enlaces de radiofrecuencia de alta frecuencia y a otros factores, sólo puede enviarse un número

limitado de modos de envío en un símbolo, lo que limita el número de modos de envío que pueden enviarse en un símbolo.

El conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control de las maneras anteriores también puede notificar a la segunda unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo basándose en la información de control de enlace descendente común en el nivel de la segunda unidad de tiempo, y en este momento, está implícito que la división de los grupos de modo de envío para el dominio de control es básicamente la misma que la división de los grupos de modo de envío para el dominio de datos. Los índices de las terceras unidades de tiempo incluidas en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas o el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control o la información de control de enlace descendente común en el nivel de la segunda unidad de tiempo pueden ser discretos o continuos. Cuando los índices son continuos, sólo es necesario notificar la posición de inicio y los números de las terceras unidades de tiempo incluidas en los conjuntos. El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura mostrada en la Figura 2 o Figura 3 o Figura 4, la Figura 27 es otro diagrama esquemático de un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. El conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas en el dominio de datos de enlace descendente indicado por la información de control de enlace descendente correspondiente a todos los recursos del canal de control incluidos en la última segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente, la (N-1)-ésima segunda unidad de tiempo, tiene una posición de inicio acordada que es la tercera unidad de tiempo con el índice 0, de modo que las conmutaciones entre modos de envío del primer nodo de comunicación puedan reducirse eficazmente, se ahorren cargas de señalización, y sólo sea necesario notificar en la información de control correspondiente a la transmisión de datos el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el conjunto de terceras unidades de tiempo, en lugar de la posición de inicio del conjunto de terceras unidades de tiempo.

En esta realización, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan un recurso de dominio de frecuencia de cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de las siguientes maneras: De una primera manera, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan el mismo recurso del dominio de la frecuencia en todas las terceras unidades de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. La Figura 28 es un diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. En este caso, esta realización incluye además los pasos descritos a continuación después de S213.

En S214, el segundo nodo de comunicación adquiere la primera información de dominio de frecuencia de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos.

En S215, el segundo nodo de comunicación determina el recurso de dominio de frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con la primera información de dominio de frecuencia.

De una segunda manera, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan diferentes recursos de dominio de frecuencia y el mismo ancho de banda en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. La Figura 29 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. En este caso, esta realización incluye además los pasos descritos a continuación después de S213.

En S216, el segundo nodo de comunicación adquiere una segunda información de dominio de frecuencia de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos. La segunda información del dominio de la frecuencia indica un recurso del dominio de la frecuencia ocupado por los datos en una tercera unidad de tiempo con un valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas.

En S217, el segundo nodo de comunicación calcula un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los datos en otras terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con una regla de salto de frecuencia preestablecida.

De una tercera manera, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan diferentes recursos de dominio de frecuencia y diferentes anchos de banda en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. La Figura 30 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. En este caso, esta realización incluye además los pasos descritos a continuación después de S213.

En S218, el segundo nodo de comunicación adquiere el recurso de dominio de frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos.

En S219, el segundo nodo de comunicación determina un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo.

De una cuarta manera, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas distintas de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación. La Figura 31 es otro diagrama esquemático de un recurso de dominio de frecuencia ocupado en una tercera unidad de tiempo dedicada por datos de un segundo nodo de comunicación en el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25. En la Figura 28 a la Figura 31, todos los conjuntos de terceras unidades de tiempo dedicadas se asumen como {1-3}.

En esta realización, S214-S215, S216-S217 y S218-S219 se ejecutan selectivamente. Según la forma en que los datos del segundo nodo de comunicación ocupan el recurso del dominio de la frecuencia en cada tercera unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas, se ejecutan selectivamente S214-S215 o S216-S217 o S218-S219.

Además, en esta realización, el S220 en la que el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente o/y envía los datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada puede sustituirse por el paso en el que el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente o/y envía los datos de enlace ascendente de acuerdo con el conjunto obtenido de terceras unidades de tiempo dedicadas y el recurso de dominio de frecuencia en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas.

Se ha descrito en las realizaciones anteriores que cada recurso del canal de control tiene la información de control de enlace descendente común, y la información de control de enlace descendente común indica un conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por una señal de datos de enlace descendente indicada por toda la información de control de enlace descendente incluida en el cada recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control, o la información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en un primer símbolo en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control.

En otra realización más de la presente invención, cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura en las realizaciones anteriores, un primer símbolo correspondiente a cada recurso del canal de control en cada segunda unidad de tiempo incluye un canal indicador de formato de control físico (PCFICH) utilizado para indicar un número total $N_{control, total}$ de símbolos ocupados por el cada recurso del canal de control. Cuando $N_{control, total} > N_{c, sym}$, $N_{control, total} - N_{c, sym}$ símbolos ocupan un primer símbolo a un $N_{control, total} - N_{c, sym}$ -ésimo símbolo en una o más terceras unidades de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por la señal de datos de enlace descendente indicada por la información de control de enlace descendente común en el recurso de cada canal de control y el PCFICH sólo ocupa el recurso de tiempo-frecuencia en el primer símbolo en la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso de cada canal de control. En este caso, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación coinciden en que $N_{control, total} > N_{c, sym}$.

En esta realización, el tercer nodo de comunicación puede ser una estación base LTE de baja frecuencia y el primer nodo de comunicación es una estación base de alta frecuencia. Una subtrama de 1 ms del tercer nodo de comunicación corresponde a una primera unidad de tiempo del primer nodo de comunicación. Del mismo modo, como se muestra en la Figura 17, existe una desviación fija entre una posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia de 1 ms y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y la desviación fija puede incluir una duración más larga ocupada por un canal de control de baja frecuencia y un tiempo de conversión entre un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de indicación de baja frecuencia y un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de alta frecuencia. Cada subtrama de baja frecuencia de 1 ms notifica el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y el recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo.

En otra realización más de la presente invención, no hay desviación entre la posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia. Del mismo modo, como se muestra

en la Figura 18, la longitud de recursos entre la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo de la subtrama de alta frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es mayor que 0 y la parte de la primera unidad de tiempo en esta longitud de recursos se denomina dominio especial. Debido a que el dominio de control de enlace descendente de alta frecuencia se recibe de acuerdo con una indicación del dominio de control de baja frecuencia y el segundo nodo de comunicación no conoce la información de control de enlace descendente de alta frecuencia en el dominio especial, el segundo nodo de comunicación no puede descartar o recibir los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación de la información de control de enlace descendente. Una forma de procesamiento para el dominio especial es que el segundo nodo de comunicación primero recibe los datos en el dominio especial y determina si continuar demodulando o abandonar los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación en el dominio de control de enlace descendente, y el primer nodo de comunicación programa el dominio especial como un dominio de programación de recursos normal en la información de control de enlace descendente. La otra forma de procesamiento consiste en que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan realizar una o más de las siguientes operaciones en el dominio especial: enviar o/y recibir una señal de entrenamiento de haz y una señal de realimentación; enviar información HARQ correspondiente a los datos de enlace descendente antes de la primera unidad de tiempo; y detectar una señal PRACH.

En otra realización de esta forma de realización, una subtrama de baja frecuencia también puede denominarse una cuarta unidad de tiempo. En esta realización, no se requiere necesariamente que la duración de la cuarta unidad de tiempo sea igual a la duración de la primera unidad de tiempo siempre que se satisfaga que una longitud de $K1$ cuartas unidades de tiempo es igual a una longitud de $K2$ primeras unidades de tiempo, $K1 \cdot T_{S1} = K2 \cdot T_{S2}$, donde $K1$ y $K2$ son enteros positivos, T_{S1} es una longitud de recursos en una cuarta unidad de tiempo generalmente igual a 1 ms, T_{S2} es una longitud de recursos en una primera unidad de tiempo. En este momento, la información de control relevante para las primeras unidades de tiempo $K2$ se transmite en la cuarta unidad de tiempo con un índice igual a un múltiplo de $K1$. En consecuencia, esta realización incluye además el siguiente paso antes de S210: el segundo nodo de comunicación detecta información de control de enlace descendente enviada por el tercer nodo de comunicación en cada $K1$ cuarta unidad de tiempo y obtiene, de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada, una o más de la siguiente información sobre las $K2$ primeras unidades de tiempo: un número de segundas unidades de tiempo incluidas en cada primera unidad de tiempo, un índice del recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo y cada primera unidad de tiempo que tiene una de la primera estructura, la segunda estructura y la tercera estructura. Es decir, la información de control de enlace descendente en la cuarta unidad de tiempo no sólo indica el valor de N en la primera unidad de tiempo y los índices de los recursos del canal de control enviados en cada segunda unidad de tiempo, sino que también indica que cada primera unidad de tiempo tiene una de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 4 o una de las estructuras de la Figura 2, la Figura 3 y la Figura 5.

El modo de envío en las realizaciones anteriores de la presente invención es uno o más de un haz de envío, un puerto de envío y una matriz de precodificación de envío utilizados por el primer nodo de comunicación. El haz puede ser un recurso (como la precodificación en el extremo de transmisión, la precodificación en el extremo de recepción, un puerto de antena, un vector de peso de antena y una matriz de peso de antena) y un puerto de señal de referencia. Un ID de haz puede ser un ID de recurso y los diferentes recursos se distinguen según al menos uno de los siguientes: un recurso de dominio temporal, un recurso de dominio de frecuencia, un recurso de secuencia, un recurso de puerto y un recurso de modo de transmisión. El modo de transmisión puede ser al menos uno de los siguientes: un modo de transmisión de multiplexación por división espacial, un modo de transmisión de diversidad en el dominio de la frecuencia y un modo de transmisión de diversidad en el dominio del tiempo. En las estructuras de la primera unidad de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en cada realización de la presente invención, M es mayor que 1, pero un caso en el que M es igual a 1 no se excluye en las realizaciones de la presente invención. El modo de envío también puede ser una relación de cuasi-co-localización (QCL). Por ejemplo, se establece una relación QCL entre la señal de referencia de demodulación y una señal de referencia de medición para ilustrar el modo de envío.

Un modo de recepción en las realizaciones anteriores de la presente invención es uno o más de un haz de recepción, un puerto de recepción y una matriz de precodificación de recepción utilizados por el segundo nodo de comunicación. El haz puede ser un recurso (como la precodificación en el extremo de transmisión, la precodificación en el extremo de recepción, un puerto de antena, un vector de peso de antena y una matriz de peso de antena) y un puerto de señal de referencia. Un ID de haz puede ser un ID de recurso y los diferentes recursos se distinguen según al menos uno de los siguientes: un recurso de dominio temporal, un recurso de dominio de frecuencia, un recurso de secuencia, un recurso de puerto y un recurso de modo de transmisión. El modo de transmisión puede ser al menos uno de los siguientes: un modo de transmisión de multiplexación por división espacial, un modo de transmisión de diversidad en el dominio de la frecuencia y un modo de transmisión de diversidad en el dominio del tiempo. El modo de recepción también puede ser una relación QCL. Por ejemplo, se establece una relación QCL entre la señal de referencia de demodulación y la señal de referencia de medición para ilustrar el modo de recepción.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información sobre el conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo puede notificarse mediante información de señalización. En una implementación, la información de señalización puede transportarse en la información de control de enlace descendente. En otra realización, el método según las realizaciones de la presente invención puede incluir además que el segundo nodo de comunicación reciba la información de señalización enviada por el primer nodo de comunicación. En las realizaciones de la presente invención, el primer nodo de comunicación puede enviar información de datos de enlace descendente y/o la información de control de enlace descendente al segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo; y/o, el primer nodo de comunicación puede recibir información de datos de enlace ascendente y/o la información de control de enlace ascendente enviada por el segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo.

Cuando se notifica la información sobre el conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo (un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por los datos del segundo nodo de comunicación o un conjunto de terceras unidades de tiempo correspondientes a la información de control de enlace ascendente del segundo nodo de comunicación), y cuando las terceras unidades de tiempo son continuas, puede notificarse la posición de inicio y/o una posición final de las terceras unidades de tiempo.

La posición de inicio puede notificarse conjuntamente mediante señalización de capa superior y señalización dinámica. La señalización de capa superior incluye señalización de control de recursos de radio (RRC) y/o señalización de elemento de control de acceso a medios (MAC-CE).

Por ejemplo, la señalización de capa superior notifica un conjunto de posiciones de inicio, y la señalización dinámica indica un índice de una posición de inicio de los datos en el conjunto.

La forma de notificar la posición inicial puede utilizarse de manera similar para notificar la posición final, es decir, la posición final se notifica a través de dos o más capas de información de control.

Para la posición de inicio, opcionalmente, se notifican las posiciones finales de múltiples piezas de datos y/o se notifican las posiciones de inicio de múltiples piezas de datos.

Diferentes posiciones de inicio de los datos corresponden a diferentes conjuntos de recursos del dominio de la frecuencia. Por ejemplo, la posición de inicio de los datos en el bloque de recursos físicos {PRB0, PRB3} es un tercer símbolo de dominio temporal y la posición de inicio en el bloque de recursos físicos {PRB15, PRB8} es un símbolo de dominio temporal 0-ésimo.

Y/o diferentes posiciones de inicio de los datos corresponden a diferentes unidades del dominio del tiempo. Por ejemplo, la posición de inicio de los datos en la ranura n (en este caso, una ranura corresponde a una tercera unidad de tiempo) es un símbolo de dominio temporal 0-ésimo y la posición de inicio de los datos en la ranura n+1 es un segundo símbolo de dominio temporal.

De forma similar, diferentes posiciones finales de los datos corresponden a diferentes conjuntos de recursos del dominio de la frecuencia, y/o diferentes posiciones finales de los datos corresponden a diferentes unidades del dominio del tiempo, que no se repiten en el presente documento.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, el recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación es un subconjunto de un primer conjunto de recursos del canal de control. El primer conjunto de recursos del canal de control incluye todos los recursos del canal de control en la primera unidad de tiempo, o el primer conjunto de recursos del canal de control incluye un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo o todos los recursos del canal de control en la segunda unidad de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, el S210 en el que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación puede implementarse de las siguientes maneras: El segundo nodo de comunicación detecta la primera información de control de enlace descendente en el conjunto de segundas unidades de tiempo y detecta la segunda información de control de enlace descendente en el conjunto de terceras unidades de tiempo.

Alternativamente, el segundo nodo de comunicación detecta la primera información de control de enlace descendente en el conjunto de segundas unidades de tiempo.

Cuando el segundo nodo de comunicación detecta la primera información de control de enlace descendente, el segundo nodo de comunicación detecta la segunda información de control de enlace descendente en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, el conjunto de terceras unidades de tiempo satisface al menos una de las características descritas a continuación.

El conjunto de terceras unidades de tiempo se determina de acuerdo con la información relacionada notificada por la primera información de control de enlace descendente.

5 El conjunto de terceras unidades de tiempo es un subconjunto del conjunto formado por todas las terceras unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo. El conjunto de terceras unidades de tiempo también puede estar formado por las terceras unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo, es decir, el subconjunto puede ser el propio subconjunto.

El conjunto de terceras unidades de tiempo se notifica mediante información de señalización antes de la primera unidad de tiempo.

10 En las realizaciones anteriores de la presente invención, un recurso de dominio de frecuencia ocupado por información de datos y/o información de control del segundo nodo de comunicación en diferentes terceras unidades de tiempo satisface una de las características descritas a continuación.

La información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

15 La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y ocupan una misma longitud de recursos de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y diferentes longitudes de recursos de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

20 La información de datos y/o la información de control ocupan todos los recursos del dominio de la frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

25 La información de control anterior incluye la información de control de enlace descendente o la información de control de enlace ascendente, y diferentes terceras unidades de tiempo pertenecen a la misma primera unidad de tiempo o a diferentes primeras unidades de tiempo. Además, un ancho de banda del dominio de la frecuencia correspondiente a todos los recursos del dominio de la frecuencia es un ancho de banda máximo del dominio de la frecuencia (como un ancho de banda del sistema) por el que el segundo nodo de comunicación recibe la señal enviada por el primer nodo de comunicación en la unidad de tiempo actual, o un ancho de banda del sistema asignado al segundo nodo de comunicación.

30 En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información de control de enlace descendente se utiliza para notificar los recursos de dominio de frecuencia ocupados, en diferentes terceras unidades de tiempo, por la información de datos y/o la información de control del segundo nodo de comunicación de una de las siguientes maneras:

35 Simplemente se notifica una pieza de información de recursos del dominio de la frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que la información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso del dominio de la frecuencia en cada tercera unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo.

40 Simplemente se notifica una pieza de información de recurso de dominio de frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y se acuerda por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación que la información de datos y/o la información de control ocupa el recurso de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El recurso del dominio de la frecuencia ocupado por la información de datos y/o la información de control se notifica a cada tercera unidad de tiempo en un conjunto de terceras unidades de tiempo.

45 En las realizaciones anteriores de la presente invención, el recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación corresponde a diferentes grupos de recursos del canal de control y el número de segundas unidades de tiempo que debe detectar el segundo nodo de comunicación es diferente. El recurso del canal de control pertenece al grupo de recursos del canal de control y el grupo de recursos del canal de control incluye uno o más recursos del canal de control.

50 La Figura 32 es un diagrama estructural de un dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención. El dispositivo de transmisión de información en esta realización es adecuado para la transmisión del canal en un sistema de comunicación de alta frecuencia. El dispositivo de transmisión de información se implementa utilizando una combinación de hardware y software y el dispositivo puede integrarse en un procesador de un primer nodo de comunicación para uso del procesador. Como se muestra en la Figura 32, el dispositivo en esta realización puede incluir un módulo de envío 11 y un módulo de recepción 12.

El módulo de envío 11 está configurado para enviar información de control de enlace descendente a uno o más segundos nodos de comunicación dentro de un dominio de control de enlace descendente de una primera unidad de tiempo.

El dispositivo de transmisión de información proporcionado por las realizaciones de la presente invención proporciona un nuevo mecanismo de transmisión de información para el sistema de comunicación de alta frecuencia basado en la transmisión de haz. En esta realización, el módulo de envío 11 envía la información de control de enlace descendente utilizando la primera unidad de tiempo de longitud fija. Un extremo receptor de la información de control de enlace descendente, el segundo nodo de comunicación, está provisto de la misma primera unidad de tiempo que el primer nodo de comunicación. La primera unidad de tiempo en esta realización tiene una estructura que generalmente incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos. Hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo. El dominio de control de enlace descendente incluye N segundas unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos incluye M terceras unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{d,sym}$ símbolos, donde N , M , $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ son todos números enteros positivos. La longitud preestablecida de los recursos puede ser generalmente 0, es decir, la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente. Además, la longitud preestablecida de los recursos también puede ser mayor que 0. En esta realización, un número total de símbolos incluidos en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo puede ser un múltiplo entero de un número de símbolos incluidos en cada tercera unidad de tiempo y expresarse como $N * N_{c,sym} = K * N_{d,sym}$, donde K es un número entero positivo. En una implementación de esta realización, la primera unidad de tiempo puede tener una o más de: una primera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos de enlace descendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace descendente), una segunda estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de datos de enlace descendente, un dominio de protección y un dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos incluye el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente) y una tercera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de protección y el dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace ascendente). La primera estructura a la tercera estructura de la primera unidad de tiempo también puede referirse a las estructuras mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en las realizaciones anteriores; la estructura y el número de símbolos en cada unidad de tiempo son los mismos que en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

Los anteriores N , M , $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$ son valores fijos acordados por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, los valores fijos acordados por los extremos transmisor y receptor pueden obtenerse de una o más de las siguientes maneras: los valores pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados por un mensaje de difusión enviado por el primer nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados implícitamente por un parámetro del sistema enviado por el primer nodo de comunicación. Por ejemplo, el parámetro del sistema es un ancho de banda del sistema, y diferentes anchos de banda del sistema corresponden a diferentes valores de N , M , $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$. El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación también acuerdan una correspondencia entre el ancho de banda del sistema y los valores. Además, los símbolos pueden ser un símbolo OFDM o un símbolo de portadora única. Si los símbolos son todos símbolos OFDM, una separación de subportadoras del dominio de control de enlace descendente puede ser igual o diferente de una separación de subportadoras del dominio de datos. Las distancias entre subportadoras también pueden ser acordadas previamente por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación.

En esta realización, puede notificarse cuál de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 5 tiene la primera unidad de tiempo de manera que el primer nodo de comunicación indique que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo. Una manera de notificación también puede ser que el primer nodo de comunicación indique que la primera unidad de tiempo tiene una estructura de la primera estructura a la tercera estructura a través de un índice de la primera unidad de tiempo. La forma de notificación también puede consistir en que el módulo de envío 11 esté configurado además para enviar señalización de indicación de estructura al segundo nodo de comunicación antes de que el módulo de envío 11 envíe la información de control de enlace descendente en el dominio de control de enlace descendente. La señalización de indicación de estructura se utiliza para indicar que la primera unidad de tiempo actual tiene una de las estructuras primera a tercera. La señalización de indicación de estructura también puede ser enviada por un tercer nodo de comunicación al segundo nodo de comunicación. El tercer nodo de comunicación es otro extremo transmisor distinto del primer nodo de comunicación, y puede ser, por ejemplo, una estación base de baja frecuencia. Además, cuando la primera unidad de tiempo tiene la segunda estructura mostrada en la Figura 3, los números de unidades de tiempo incluidos en el dominio de datos de enlace ascendente y en el dominio de datos de enlace descendente pueden ser fijos, o pueden notificarse a través de la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual. Una longitud de la GP puede ser un valor fijo acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo

nodo de comunicación, y el valor fijo se indica de la misma manera que el valor fijo anterior, que no se repite en el presente documento. El GP se sitúa generalmente entre el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente.

El módulo receptor 12 está conectado al módulo emisor 11. El módulo de envío 11 y el módulo de recepción 12 están configurados para enviar los datos de enlace descendente a uno o más segundos nodos de comunicación o/y recibir los datos de enlace ascendente enviados por uno o más segundos nodos de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada por el módulo de envío 11.

En esta realización, después de que el módulo de envío 11 envía el canal de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo indica que los segundos nodos de comunicación programados reciben la información de control de enlace descendente correspondiente. En este momento, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación aprenden la misma forma de programación, y por lo tanto el primer nodo de comunicación puede realizar la transmisión de datos de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada por el módulo de envío 11, incluyendo el envío de los datos de enlace descendente por el módulo de envío 11 al segundo nodo de comunicación o/y la recepción de los datos de enlace ascendente enviados por el segundo nodo de comunicación por el módulo de recepción 12.

Cuando el primer nodo de comunicación determina que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura, el módulo de envío 11 y el módulo de recepción 12 envían los datos de enlace descendente en el dominio de datos de enlace descendente, o/y reciben los datos de enlace ascendente en el dominio de datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de control de enlace descendente. Además, el primer nodo de comunicación puede seguir enviando los datos de enlace descendente o/y recibiendo los datos de enlace ascendente en la primera unidad de tiempo actual de acuerdo con la información de control de enlace descendente enviada en una primera unidad de tiempo anterior.

El primer nodo de comunicación en las realizaciones de la presente invención puede ser una entidad de comunicación en un lado de la red, o pueden ser diferentes ejemplos de comunicación en el lado de la red. Por ejemplo, la información de control de enlace descendente es enviada por una macroestación base, y los datos de enlace descendente son enviados o/y los datos de enlace ascendente son recibidos por una microestación base. Además, en las realizaciones de la presente invención, la información de control de enlace descendente diferente ocupa un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

El dispositivo de transmisión de información según las realizaciones de la presente invención se utiliza para ejecutar el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 1 y, por tanto, dispone de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

La Figura 33 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención. Sobre la base de las realizaciones anteriores, en las primeras unidades de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5, cada segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente incluye uno o más recursos del canal de control, y cada recurso del canal de control lleva una señal de referencia de demodulación para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control. La señal de referencia de demodulación en esta realización sólo se utiliza para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control, y generalmente no puede demodular la información de control de enlace descendente en otro recurso del canal de control.

Además, el dispositivo en esta realización incluye un módulo de adquisición 13 conectado al módulo de envío 11. El módulo de adquisición 13 está configurado para adquirir, de acuerdo con un modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, una regla preestablecida, y una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación, un conjunto de recursos del canal de control comunes donde se localiza un espacio de detección común y un conjunto de recursos del canal de control dedicado donde se localiza un espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación antes de que el módulo de envío 11 envíe la información de control de enlace descendente en el dominio de control de enlace descendente.

En esta realización, el modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación puede obtenerse de acuerdo con un resultado de entrenamiento del haz o de otras maneras, por ejemplo, de acuerdo con el seguimiento del haz o los datos recibidos o la información de control.

Por consiguiente, el módulo de envío 11 en esta realización incluye una primera unidad de envío 14 y una segunda unidad de envío 15 que están conectadas respectivamente al módulo de adquisición 13. La primera unidad de envío 14 está configurada para enviar, de acuerdo con el conjunto de recursos del canal de control dedicado adquiridos por el módulo de adquisición 13, información de control de enlace descendente dedicada al segundo nodo de comunicación en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en uno o más recursos del

canal de control dedicado en el conjunto de recursos del canal de control dedicado. La segunda unidad de envío 15 está configurada para enviar, de acuerdo con el conjunto de recursos del canal de control común adquiridos por el módulo de adquisición 13, información de control de enlace descendente común al segundo nodo de comunicación en el espacio de detección común del segundo nodo de comunicación en uno o más recursos del canal de control comunes en el conjunto de recursos del canal de control comunes. En esta realización, la primera unidad de envío 14 y la segunda unidad de envío 15 están conectadas respectivamente al módulo receptor 12.

Las realizaciones de la presente invención no limitan un orden de ejecución de la primera unidad de envío 14 y la segunda unidad de envío 15. La primera unidad de envío 14 y la segunda unidad de envío 15 pueden realizar la ejecución en secuencia o en paralelo. Además, debido a que algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente dedicado y algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente común, sólo una de la primera unidad de envío 14 y la segunda unidad de envío 15 puede realizar la operación de envío de la información de control de enlace descendente.

El dispositivo de transmisión de información según las realizaciones de la presente invención se utiliza para ejecutar el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 6 y, por tanto, dispone de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

En las realizaciones de la presente invención, los recursos del canal de control en cada segunda unidad de tiempo pueden satisfacer una o más de las características descritas a continuación.

1. Cada recurso del canal de control incluye uno o más bloques de recursos físicos (PRBs) en el dominio de la frecuencia.
2. Cada recurso del canal de control es una subbanda de control.
3. Cada recurso del canal de control es un conjunto de unidades de recursos de control.
4. Cada recurso del canal de control es uno o más espacios de búsqueda del canal de control.
5. Cada recurso del canal de control es uno o más canales de control candidatos.
6. Cada recurso del canal de control es un espacio de búsqueda de un segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, antes de que el módulo de envío 11 envíe la información de control de enlace descendente, el módulo de envío 11 está configurado además para realizar una o más de las operaciones descritas a continuación.

Un conjunto de recursos del canal de control correspondiente a la información de control de enlace descendente enviada al segundo nodo de comunicación se determina de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación.

Un conjunto de segundas unidades de tiempo correspondientes a la información de control de enlace descendente enviada al segundo nodo de comunicación se determina de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación. El modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación es un modo de envío utilizado por el primer nodo de comunicación para enviar en un enlace de comunicación al segundo nodo de comunicación.

En esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede preajustarse en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede ser la siguiente: el recurso del canal de control tiene una correspondencia de uno a uno con el modo de envío; o cada recurso del canal de control corresponde a múltiples modos de envío y cada uno de los múltiples modos de envío corresponde a un recurso del canal de control; o cada modo de envío corresponde a múltiples recursos del canal de control. Además, en esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo también puede ser preestablecida en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo es que el recurso del canal de control tiene una correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando se transmite un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando un recurso del canal de control se transmite en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. En esta realización, cuando cada recurso del canal de control en una primera

unidad de tiempo corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, un conjunto de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control son las N segundas unidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo, o preestablecidas en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, también puede incluirse otro caso en el que el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el primer nodo de comunicación no envía algunos recursos del canal de control en algunas primeras unidades de tiempo, de modo que el segundo nodo de comunicación no detecta estos recursos del canal de control en estas primeras unidades de tiempo.

Se ha descrito anteriormente que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo pueden preajustarse en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación. Las correspondencias se notifican mediante una o más de las siguientes opciones: una difusión del sistema y señalización de alta frecuencia de capa superior, se notifican con la ayuda de señalización de baja frecuencia o se notifican de acuerdo con una regla predeterminada. En esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación se ponen de acuerdo sobre la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo, de modo que también se reduce la complejidad de la detección de canales de control de enlace descendente por parte del segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, el caso en el que el recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo puede incluir dos casos. En un primer caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo en una manera de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control son al menos una de multiplexación por división de código, multiplexación por división de frecuencia y multiplexación por división de tiempo. En este caso, un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo u ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo distintos de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación correspondientes a otros recursos del canal de control. En un segundo caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo de una manera de multiplexación por división de frecuencia, y un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los recursos del canal de control se obtiene de acuerdo con uno o más del índice de los recursos del canal de control, el índice de la primera unidad de tiempo y el índice de las segundas unidades de tiempo; y múltiples puertos de las múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división de frecuencia, y un puerto de la señal de referencia de demodulación correspondiente a cada recurso del canal de control sólo ocupa recursos de tiempo-frecuencia en el recurso de dominio de frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control. Cada recurso del canal de control puede incluir el espacio de detección dedicado de uno o más segundos nodos de comunicación y uno o más espacios de detección de control comunes al nivel del recurso del canal de control. En esta realización, los casos en los que el recurso del canal de control ocupa el recurso de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo también pueden referirse a los diagramas esquemáticos de la Figura 7 y la Figura 8 en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

En otra posible implementación de esta realización, considerando que la información de control de enlace descendente incluye la información de control de enlace descendente dedicada (la información de control de enlace descendente dedicada es la información de control de enlace descendente de un segundo nodo de comunicación especificado), el módulo de envío 11 envía la información de control de enlace descendente dedicada de manera que el módulo de envío 11 envía la información de control de enlace descendente dedicada al segundo nodo de comunicación especificado en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación especificado en el recurso del canal de control en el que está situado el segundo nodo de comunicación especificado. En esta realización, puede obtenerse una posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control de acuerdo con la información de identificación del segundo nodo de comunicación (es decir, el identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI)) y al menos uno de los índices de la primera unidad de tiempo, el índice del recurso del canal de control y el índice de la segunda unidad de tiempo. Un recurso del canal de control se utiliza para enviar la información de control de enlace descendente de uno o más segundos nodos de comunicación. El espacio de detección dedicado también puede ocupar todos los recursos de tiempo-frecuencia del recurso del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado.

En cada realización descrita anteriormente de la presente invención, el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo, es decir, el valor de N es fijo, y cada recurso del canal de control sólo corresponde a una segunda unidad de tiempo. En otra realización de la presente invención, cada recurso del canal de control puede no transmitirse en una sola segunda unidad de tiempo, sino que el primer nodo de comunicación ajusta de forma flexible los recursos del canal de control de acuerdo con la

información de control de enlace descendente que debe enviarse actualmente, de modo que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo. Es decir, el primer nodo de comunicación envía los recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente. En este momento, se acuerda que si se envía un recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo, el recurso del canal de control sólo aparece en una segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo, pero la segunda unidad de tiempo utilizada para transmitir el recurso del canal de control no es única. También se puede hacer referencia a la tabla 2 y a los ejemplos ilustrados en la Figura 11 a la Figura 14. En esta realización, debido a que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, el primer nodo de comunicación puede enviar recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente, es decir, los modos de envío del dominio de control de enlace descendente pueden ajustarse de forma flexible para realizar la transmisión según sea necesario; y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación llegan a algunos acuerdos, mejorando así la flexibilidad y reduciendo la complejidad de detección ciega del extremo receptor.

En cada realización de la presente invención, la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control incluye la información de control de enlace descendente común y la información de control de enlace descendente dedicada. La información común de control de enlace descendente indica un conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente dedicado o una combinación de la información de control de enlace descendente común y la información de control de enlace descendente dedicado indica un conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. El conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas es un conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas por datos del segundo nodo de comunicación correspondientes al conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. Además, un índice del conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas o una pluralidad de índices de las terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control puede ser discreto o continuo. Cuando el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que los índices de las terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo son continuos, la información de control de enlace descendente común o la información de control de enlace descendente dedicada indica un número de terceras unidades de tiempo y una tercera unidad de tiempo con un valor de índice mínimo incluida en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El número de terceras unidades de tiempo puede obtenerse notificando el valor de índice mínimo y un valor de índice máximo. En particular, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cuando un recurso del canal de control está situado en la última segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente, la información de control de enlace descendente en el único recurso del canal de control sólo indica el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el conjunto de terceras unidades de tiempo. En este momento, se acuerda que la tercera unidad de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo sea la tercera unidad de tiempo con índice 0.

Se ha descrito en las realizaciones anteriores que cada recurso del canal de control tiene la información de control de enlace descendente común, y la información de control de enlace descendente común indica un conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por una señal de datos de enlace descendente indicada por toda la información de control de enlace descendente incluida en el cada recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control, o la información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en un primer símbolo en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control.

En otra realización más de la presente invención, cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura en las realizaciones anteriores, un primer símbolo correspondiente a cada recurso del canal de control en cada segunda unidad de tiempo incluye un canal indicador de formato de control físico (PCFICH) utilizado para indicar un número total $N_{control, total}$ de símbolos ocupados por el cada recurso del canal de control. Cuando $N_{control, total} > N_{c, sym}$, $N_{control, total} - N_{c, sym}$ símbolos ocupan un primer símbolo a un $N_{control, total} - N_{c, sym}$ -ésimo símbolo en una o más terceras unidades de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por la señal de datos de enlace descendente indicada por la información de control de enlace descendente común en el recurso de cada canal de control y el PCFICH sólo ocupa el recurso de tiempo-frecuencia en el primer símbolo en la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso de cada canal de control. En este caso, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación coinciden en que $N_{control, total} > N_{c, sym}$.

Es similar a las realizaciones anteriores que el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo incluye un número variable N de segundas unidades de tiempo, y un recurso del canal de control puede transmitirse en múltiples segundas unidades de tiempo en una primera unidad de tiempo; Sin embargo, el segundo

nodo de comunicación no necesita detectar a ciegas la segunda unidad de tiempo donde se encuentra un recurso del canal de control, y el tercer nodo de comunicación envía, al segundo nodo de comunicación, el número N de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo para el primer nodo de comunicación e información de índice del recurso del canal de control en cada una de las segundas unidades de tiempo actuales.

En esta realización, el tercer nodo de comunicación puede ser una estación base LTE de baja frecuencia y el primer nodo de comunicación es una estación base de alta frecuencia. Una subtrama de 1 ms del tercer nodo de comunicación corresponde a una primera unidad de tiempo del primer nodo de comunicación. Del mismo modo, como se muestra en la Figura 17, existe una desviación fija entre una posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia de 1 ms y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y la desviación fija puede incluir una duración más larga ocupada por un canal de control de baja frecuencia y un tiempo de conversión entre un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de indicación de baja frecuencia y un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de alta frecuencia. Cada subtrama de baja frecuencia de 1 ms notifica el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y el recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo.

En otra realización más de la presente invención, no hay desviación entre la posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia. Del mismo modo, como se muestra en la Figura 18, la longitud de recursos entre la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo de la subtrama de alta frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es mayor que 0 y la parte de la primera unidad de tiempo en esta longitud de recursos se denomina dominio especial. Debido a que el dominio de control de enlace descendente de alta frecuencia se recibe de acuerdo con una indicación del dominio de control de baja frecuencia y el segundo nodo de comunicación no conoce la información de control de enlace descendente de alta frecuencia en el dominio especial, el segundo nodo de comunicación no puede descartar o recibir los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación de la información de control de enlace descendente. Una forma de procesamiento para el dominio especial es que el segundo nodo de comunicación primero recibe los datos en el dominio especial y determina si continuar demodulando o abandonar los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación en el dominio de control de enlace descendente, y el primer nodo de comunicación programa el dominio especial como un dominio de programación de recursos normal en la información de control de enlace descendente. La otra forma de procesamiento consiste en que el módulo de envío 11 y el módulo de recepción 12 del primer nodo de comunicación están configurados además para realizar una o más de las siguientes operaciones en el dominio especial: enviar o/y recibir una señal de entrenamiento de haz y una señal de realimentación; recibir información HARQ correspondiente a los datos de enlace descendente antes de la primera unidad de tiempo; y detectar una señal PRACH.

En otra implementación de esta realización, una subtrama de baja frecuencia corresponde también a una primera unidad de tiempo de alta frecuencia. En otra implementación de esta realización, una subtrama de baja frecuencia se denota como una cuarta unidad de tiempo y la cuarta unidad de tiempo puede corresponder a múltiples primeras unidades de tiempo. El valor de N en múltiples primeras unidades de tiempo y la información de índice de los recursos del canal de control transmitidos en cada segunda unidad de tiempo se notifican en la cuarta unidad de tiempo. También se hace referencia a la Figura 19 a la Figura 22, y no se requiere necesariamente que la duración de la cuarta unidad de tiempo sea igual a la duración de la primera unidad de tiempo siempre que se satisfaga que una longitud de $K1$ cuartas unidades de tiempo es igual a una longitud de $K2$ primeras unidades de tiempo, $K1 \cdot T_{S1} = K2 \cdot T_{S2}$, donde $K1$ y $K2$ son enteros positivos, T_{S1} es una longitud de recursos en una cuarta unidad de tiempo generalmente igual a 1 ms, T_{S2} es una longitud de recursos en una primera unidad de tiempo. En este momento, la información de control relevante para las primeras unidades de tiempo $K2$ se transmite en la cuarta unidad de tiempo con un índice igual a un múltiplo de $K1$. La información de control de enlace descendente en la cuarta unidad de tiempo no sólo indica el valor de N en la primera unidad de tiempo y los índices de los recursos del canal de control enviados en cada segunda unidad de tiempo, sino que también indica que cada primera unidad de tiempo tiene una de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 4 o una de las estructuras de la Figuras 2, la Figura 3 y la Figura 5.

El modo de envío en las realizaciones anteriores de la presente invención es uno o más de un haz de envío, un puerto de envío y una matriz de precodificación de envío utilizados por el primer nodo de comunicación. En las estructuras de la primera unidad de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en cada realización de la presente invención, M es mayor que 1, pero un caso en el que M es igual a 1 no se excluye en las realizaciones de la presente invención.

En una realización, el módulo de envío 11, el módulo de recepción 12, y la primera unidad de envío 14 y la segunda unidad de envío 15 en el módulo de envío 11 en cada realización de la presente invención ilustrada en la Figura 32 y Figura 33 pueden ser implementados por un transceptor del primer nodo de comunicación. El módulo de adquisición 13 puede ser implementado por un procesador del primer nodo de comunicación, y el procesador puede ser, por

ejemplo, una Unidad Central de Procesamiento (CPU), o un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), o uno o más circuitos integrados utilizados para implementar las realizaciones de la presente invención.

5 En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información sobre el conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo puede notificarse mediante información de señalización. En una implementación, la información de señalización puede transportarse en la información de control de enlace descendente. En otra realización, el módulo de envío 11 en las realizaciones de la presente invención está configurado además para enviar la información de señalización al segundo nodo de comunicación. En las realizaciones de la presente invención, el módulo de envío 11 puede enviar información de datos de enlace descendente y/o la información de control de enlace descendente al segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo; y/o, el módulo de recepción 10 12 puede recibir información de datos de enlace ascendente y/o información de control de enlace ascendente enviada por el segundo nodo de comunicación en el conjunto notificado de terceras unidades de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, un recurso de dominio de frecuencia ocupado por información de datos y/o información de control del segundo nodo de comunicación en diferentes terceras unidades de tiempo satisface una de las características descritas a continuación.

15 La información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y ocupan una misma longitud de recursos de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en diferentes terceras unidades de tiempo.

20 La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y diferentes longitudes de recursos de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan todos los recursos del dominio de la frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

25 La información de control anterior incluye la información de control de enlace descendente o la información de control de enlace ascendente, y diferentes terceras unidades de tiempo pertenecen a la misma primera unidad de tiempo o a diferentes primeras unidades de tiempo. Además, un ancho de banda del dominio de la frecuencia correspondiente a todos los recursos del dominio de la frecuencia es un ancho de banda máximo del dominio de la frecuencia (como un ancho de banda del sistema) por el que el segundo nodo de comunicación recibe la señal enviada por el primer nodo de comunicación en la unidad de tiempo actual, o un ancho de banda del sistema asignado al segundo nodo de comunicación. 30

En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información de control de enlace descendente se utiliza para notificar los recursos de dominio de frecuencia ocupados, en diferentes terceras unidades de tiempo, por la información de datos y/o la información de control del segundo nodo de comunicación de una de las siguientes maneras:

35 Simplemente se notifica una pieza de información de recursos del dominio de la frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que la información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso del dominio de la frecuencia en cada tercera unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo.

40 Simplemente se notifica una pieza de información de recurso de dominio de frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y se acuerda por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación que la información de datos y/o la información de control ocupa el recurso de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El recurso del dominio de la frecuencia ocupado por la información de datos y/o la información de control se notifica a cada tercera unidad de tiempo en un conjunto de terceras unidades de tiempo.

45 En las realizaciones anteriores de la presente invención, cada tercera unidad de tiempo incluye una señal de referencia de demodulación.

El módulo de adquisición 13 puede estar configurado además para determinar información de recursos de la señal de referencia de demodulación de acuerdo con un número de terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en una primera unidad de tiempo actual.

50 El dispositivo puede incluir además un módulo divisor. El módulo divisor está configurado para dividir las terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo actual en

$N_{\text{subunidades}}$ de subtiempo. Cada una de las unidades de subtiempo tiene la señal de referencia de demodulación y N_{sub} es un número natural.

El módulo de envío 11 está configurado además para notificar o determinar las siguientes correspondencias de una o más de las siguientes maneras:

- 5 La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío se notifica a través de la información de señalización.

A través de la información de señalización se notifica una correspondencia entre el recurso del canal de control y un modo de recepción.

- 10 La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo se notifica a través de la información de señalización. La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío se determina mediante la regla predeterminada.

La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de recepción se determina mediante la regla predeterminada.

- 15 La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo se determina mediante una regla acordada.

El módulo de envío 11 está configurado además para notificar información sobre los siguientes conjuntos de una o más de las siguientes maneras:

La información sobre un conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control dedicado se notifica a través de la información de señalización.

- 20 La información sobre un conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control común se notifica a través de la información de señalización.

El conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control dedicado es un subconjunto del conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control común.

- 25 La información sobre un conjunto de modos de recepción correspondientes al recurso del canal de control dedicado se notifica a través de la información de señalización.

A través de la información de señalización se notifica información sobre un conjunto de modos de recepción correspondientes al recurso del canal de control común.

El conjunto de modos de recepción correspondiente al recurso del canal de control dedicado es un subconjunto del conjunto de modos de recepción correspondiente al recurso del canal de control común.

- 30 El recurso del canal de control se encuentra en el dominio de control de enlace descendente. La Figura 34 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención. El dispositivo de transmisión de información en esta realización es adecuado para la transmisión del canal en un sistema de comunicación de alta frecuencia. El dispositivo de transmisión de información se implementa utilizando una combinación de hardware y software y el dispositivo puede integrarse en un procesador de un segundo nodo de comunicación para uso del procesador. Como se muestra en la Figura 34, el dispositivo en esta realización puede incluir un módulo de detección 21 y un módulo de transmisión 20. El módulo de transmisión 20 incluye al menos un módulo de envío 22 y un módulo de recepción 23.

- 40 El módulo de detección 21 está configurado para detectar información de control de enlace descendente enviada por un primer nodo de comunicación en un espacio de detección en un recurso del canal de control en el que el segundo nodo de comunicación está situado en un dominio de control de enlace descendente de una primera unidad de tiempo.

- 45 El dispositivo de transmisión de información proporcionado por las realizaciones de la presente invención proporciona un nuevo mecanismo de transmisión de información para el sistema de comunicación de alta frecuencia basado en la transmisión de haz. En esta realización, el módulo de detección 21 recibe la información de control de enlace descendente utilizando la primera unidad de tiempo de longitud fija. Un extremo transmisor de la información de control de enlace descendente, el primer nodo de comunicación, está provisto de la misma primera unidad de tiempo que el segundo nodo de comunicación. La primera unidad de tiempo en esta realización tiene una estructura que generalmente incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos. Hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo. El dominio de control de enlace descendente incluye N segundas unidades de tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{c, \text{sym}}$ símbolos; y El dominio de datos incluye M terceras unidades de tiempo.

tiempo, cada una de las cuales incluye $N_{d,sym}$ símbolos, donde N , M , $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ son todos enteros positivos. La longitud preestablecida de los recursos puede ser generalmente 0, es decir, la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente. Además, la longitud preestablecida de los recursos también puede ser mayor que 0. En esta realización, un número total de símbolos incluidos en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo puede ser un múltiplo entero de un número de símbolos incluidos en cada tercera unidad de tiempo y expresarse como $N * N_{c,sym} = K * N_{d,sym}$, donde K es un número entero positivo. En una implementación de esta realización, la primera unidad de tiempo puede tener una o más de: una primera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos de enlace descendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace descendente), una segunda estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de datos de enlace descendente, un dominio de protección y un dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos incluye el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente) y una tercera estructura de la primera unidad de tiempo que incluye el dominio de control de enlace descendente, el dominio de protección y el dominio de datos de enlace ascendente (el dominio de datos es el dominio de datos de enlace ascendente). La primera estructura a la tercera estructura de la primera unidad de tiempo también puede referirse a las estructuras mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en las realizaciones anteriores; la estructura y el número de símbolos en cada unidad de tiempo son los mismos que en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

Los anteriores N , M , $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$ son valores fijos acordados por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En esta realización, los valores fijos acordados por los extremos transmisor y receptor también pueden obtenerse de una o más de las siguientes maneras: los valores pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados por un mensaje de difusión enviado por el primer nodo de comunicación; los valores también pueden ser notificados implícitamente por un parámetro del sistema enviado por el primer nodo de comunicación. Por ejemplo, el parámetro del sistema es un ancho de banda del sistema, y diferentes anchos de banda del sistema corresponden a diferentes valores de N , M , $N_{c,sym}$, $N_{d,sym}$ y $N_{du,sym}$. El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación también acuerdan una correspondencia entre el ancho de banda del sistema y los valores. Además, los símbolos también pueden ser un símbolo OFDM o un símbolo de portadora única. Si los símbolos son todos símbolos OFDM, una separación de subportadoras del dominio de control de enlace descendente puede ser igual o diferente de una separación de subportadoras del dominio de datos. Las distancias entre subportadoras también pueden ser acordadas previamente por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación.

En esta realización, puede notificarse cuál de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 5 tiene la primera unidad de tiempo de las siguientes maneras: el módulo de detección 21 está configurado además para determinar que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura de acuerdo con la información de control de enlace descendente en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo; o el módulo de detección 21 está configurado además para determinar que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura de acuerdo con un índice de la primera unidad de tiempo; o el módulo receptor 23 está configurado además para recibir señalización de indicación de estructura enviada por el primer nodo de comunicación o un tercer nodo de comunicación antes de que el módulo de detección 21 detecte la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo, y el módulo de detección 21 está configurado además para determinar que la primera unidad de tiempo tiene una de la primera estructura a la tercera estructura de acuerdo con la señalización de indicación de estructura. El tercer nodo de comunicación es otro extremo transmisor distinto del primer nodo de comunicación, y puede ser, por ejemplo, una estación base de baja frecuencia. Además, cuando la primera unidad de tiempo tiene la segunda estructura mostrada en la Figura 3, los números de unidades de tiempo incluidos en el dominio de datos de enlace ascendente y en el dominio de datos de enlace descendente pueden ser fijos, o pueden notificarse a través de la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual. Una longitud de la GP puede ser un valor fijo acordado por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación, y el valor fijo se indica de la misma manera que el valor fijo anterior, que no se repite en el presente documento. El GP se sitúa generalmente entre el dominio de datos de enlace descendente y el dominio de datos de enlace ascendente.

El módulo de transmisión 20 está conectado al módulo de detección 21 y está configurado para realizar la transmisión de datos con el primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada por el módulo de detección 21. Los datos son, al menos, datos de enlace descendente y datos de enlace ascendente.

En esta realización, después de que el módulo de detección 21 del segundo nodo de comunicación detecta el canal de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación aprenden la misma manera de programación, y por lo tanto el segundo nodo de comunicación puede realizar la transmisión de datos de acuerdo con la información de control de enlace descendente recibida, incluyendo

la recepción de los datos de enlace descendente enviados por el primer nodo de comunicación por el módulo de recepción 23 o/y el envío de los datos de enlace ascendente al primer nodo de comunicación por el módulo de envío 22. Cuando el segundo nodo de comunicación determina que la primera unidad de tiempo tiene una de las estructuras primera a tercera, el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente en el dominio de datos de enlace descendente, o/y envía los datos de enlace ascendente en el dominio de datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de control de enlace descendente. Además, el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo indica la información de control de enlace descendente para múltiples segundos nodos de comunicación programados; si algún segundo nodo de comunicación no detecta la información de control de enlace descendente, este segundo nodo de comunicación no necesita realizar la transmisión de datos.

El primer nodo de comunicación en las realizaciones de la presente invención puede ser una entidad de comunicación en un lado de la red, o pueden ser diferentes ejemplos de comunicación en el lado de la red. Por ejemplo, la información de control de enlace descendente es enviada por una macroestación base, y los datos de enlace descendente son enviados o/y los datos de enlace ascendente son recibidos por una microestación base. Además, en las realizaciones de la presente invención, las diferentes informaciones de control de enlace descendente enviadas por el primer nodo de comunicación ocupan un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

El dispositivo de transmisión de información según las realizaciones de la presente invención se utiliza para ejecutar el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 23 y, por tanto, dispone de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

La Figura 35 es un diagrama estructural de otro dispositivo de transmisión de información según una realización de la presente invención. Sobre la base de las realizaciones anteriores, en las primeras unidades de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5, cada segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente incluye uno o más recursos del canal de control, y cada recurso del canal de control lleva una señal de referencia de demodulación para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control. La señal de referencia de demodulación en esta realización sólo se utiliza para demodular la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control, y generalmente no puede demodular la información de control de enlace descendente en otro recurso del canal de control. Además, en esta realización, el espacio de detección del segundo nodo de comunicación puede incluir un espacio de detección común y un espacio de detección dedicado. El dispositivo en esta realización incluye además un módulo de adquisición 24 conectado al módulo de detección 21. El módulo de adquisición 24 está configurado para adquirir, de acuerdo con un modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, una regla preestablecida, y una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación, un conjunto de recursos del canal de control comunes donde se ubica el espacio de detección común y un conjunto de recursos del canal de control dedicado donde se ubica el espacio de detección dedicado antes de que el módulo de detección 21 detecte la información de control de enlace descendente en el espacio de detección.

Por consiguiente, el módulo de detección 21 en esta realización incluye una primera unidad de detección 25 y una segunda unidad de detección 26 que están respectivamente conectadas al módulo de adquisición 24. La primera unidad de detección 25 está configurada para detectar información de control de enlace descendente dedicada en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control dedicado en el conjunto adquirido de recursos del canal de control dedicado de acuerdo con el conjunto de recursos del canal de control dedicado adquiridos por el módulo de adquisición 24, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo y un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control dedicado en el conjunto de recursos del canal de control dedicado en las segundas unidades de tiempo. La segunda unidad de detección 26 está configurada para detectar información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común del segundo nodo de comunicación en cada recurso del canal de control común en el conjunto adquirido de recursos del canal de control común de acuerdo con el conjunto de recursos del canal de control común adquiridos por el módulo de adquisición 24, la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo y un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control común en el conjunto de recursos del canal de control común en las segundas unidades de tiempo.

Las realizaciones de la presente invención no limitan un orden de ejecución de la primera unidad de detección 25 y la segunda unidad de detección. La primera unidad de detección 25 y la segunda unidad de detección pueden realizar la ejecución en secuencia o en paralelo. Además, debido a que algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente dedicada y algunas primeras unidades de tiempo sólo tienen la información de control de enlace descendente común, sólo una de la primera unidad de detección 25 y la segunda unidad de detección puede realizar la operación de detección de la información de control de enlace descendente.

En las realizaciones de la presente invención, los recursos del canal de control en cada segunda unidad de tiempo pueden satisfacer una o más de las características descritas a continuación.

1. Cada recurso del canal de control incluye uno o más bloques de recursos físicos (PRBs) en el dominio de la frecuencia.
2. Cada recurso del canal de control es una subbanda de control.
3. Cada recurso del canal de control es un conjunto de unidades de recursos de control.
- 5 4. Cada recurso del canal de control es uno o más espacios de búsqueda del canal de control.
5. Cada recurso del canal de control es uno o más canales de control candidatos.
6. Cada recurso del canal de control es un espacio de búsqueda de un segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, el módulo de detección 21 puede estar configurado además para realizar una o más de las operaciones descritas a continuación.

- 10 Un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación se determina de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación.

Se determina un conjunto de segundas unidades de tiempo de acuerdo con el modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación y se detecta la información de control de enlace descendente en el conjunto determinado de segundas unidades de tiempo. El modo de envío correspondiente al segundo nodo de comunicación es un modo de envío utilizado por el primer nodo de comunicación para enviar en un enlace de comunicación al segundo nodo de comunicación.

- 15

En las realizaciones de la presente invención, las diferentes informaciones de control de enlace descendente detectadas por el módulo de detección 21 y/o recibidas por el módulo de recepción 23 ocupan un mismo número o diferentes números de segundas unidades de tiempo.

- 20 En una realización de esta forma de realización, la información de control de enlace descendente incluye la información de control de enlace descendente dedicada. El módulo de adquisición 24 está configurado además para adquirir una posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control. En consecuencia, el módulo de detección 21 está configurado para detectar, de acuerdo con la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control adquirido por el módulo de adquisición 24, la información de control de enlace descendente dedicado enviada por el primer nodo de comunicación al segundo nodo de comunicación en el espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control. El módulo de adquisición 24 está configurado para adquirir la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado en el recurso del canal de control obteniendo la posición de tiempo-frecuencia del espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control de acuerdo con la información de identificación del segundo nodo de comunicación (C-RNTI) y al menos uno de los índices de la primera unidad de tiempo, el índice del recurso del canal de control y el índice de la segunda unidad de tiempo. Un recurso del canal de control se utiliza para enviar la información de control de enlace descendente de uno o más segundos nodos de comunicación. Alternativamente, el módulo de adquisición 24 está configurado para determinar que el espacio de detección dedicado ocupa todos los recursos de tiempo-frecuencia del recurso del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado.
- 25
- 30
- 35

En esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede preajustarse en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío puede ser la siguiente: el recurso del canal de control tiene una correspondencia de uno a uno con el modo de envío; o cada recurso del canal de control corresponde a múltiples modos de envío y cada uno de los múltiples modos de envío corresponde a un recurso del canal de control; o cada modo de envío corresponde a múltiples recursos del canal de control. Además, en esta realización, una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo también puede ser preestablecida en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo es que el recurso del canal de control tiene una correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando se transmite un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. La correspondencia también puede ser que cada recurso del canal de control corresponda a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando un recurso del canal de control se transmite en la primera unidad de tiempo, el único recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes al único recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo. En esta realización, la correspondencia entre el recurso del canal de control y

- 40
- 45
- 50

el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo son las mismas que las de las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

Se ha descrito anteriormente que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo pueden preajustarse en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación. En el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación, las correspondencias pueden ser notificadas por uno o más de: una difusión del sistema y señalización de capa superior de alta frecuencia, ser notificadas con la asistencia de señalización de baja frecuencia, o ser notificadas de acuerdo con una regla predeterminada. En esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo, de modo que el segundo nodo de comunicación sólo detecta la información de control en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el canal de control del segundo nodo de comunicación según una regla acordada, reduciendo así la complejidad de la detección de la información de control. En una implementación de esta realización, la forma en que el segundo nodo de comunicación detecta la información de control de enlace descendente en el espacio de detección es diferente según una correspondencia diferente entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo. Cuando el recurso del canal de control tiene la correspondencia uno a uno con las segundas unidades de tiempo, el módulo de detección 21 está configurado para detectar un recurso del canal de control en una segunda unidad de tiempo correspondiente al único recurso del canal de control. Cuando cada recurso del canal de control corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando cada recurso del canal de control se transmite en una de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el módulo de detección 21 está configurado para detectar a ciegas una señal de referencia de demodulación de un recurso del canal de control en múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a un recurso del canal de control, adquirir una segunda unidad de tiempo en la que se encuentra el recurso del canal de control, y detectar la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicación correspondiente al recurso del canal de control en la segunda unidad de tiempo adquirida. Cuando cada recurso del canal de control corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, y cuando cada recurso del canal de control se transmite en una o más de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo, el módulo de detección 21 está configurado para detectar a ciegas la señal de referencia de demodulación de un recurso del canal de control en múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a un recurso del canal de control, adquirir una o más segundas unidades de tiempo donde se encuentra el recurso del canal de control, y detectar la información de control de enlace descendente en el espacio de detección del segundo nodo de comunicación correspondiente al recurso del canal de control en las una o más segundas unidades de tiempo adquiridas. Además, en esta realización, cuando cada recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo corresponde a múltiples segundas unidades de tiempo, un conjunto de las múltiples segundas unidades de tiempo correspondientes a cada recurso del canal de control son las N segundas unidades de tiempo en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo, o preestablecidas en el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación. En otro caso de esta realización, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que algunos recursos del canal de control no se transmiten en algunas primeras unidades de tiempo, y el segundo nodo de comunicación no detecta estos recursos del canal de control en estas primeras unidades de tiempo.

En las realizaciones de la presente invención, el espacio de detección de cualquier segundo nodo de comunicación incluye el espacio de detección común y el espacio de detección dedicado. En un caso, un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección común es el mismo que un conjunto de recursos del canal de control en el que se encuentra el espacio de detección dedicado, excepto que la información de control de enlace descendente común en el espacio de detección común es del nivel de recurso del canal de control. En el otro caso, el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común incluye el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado. En esta realización, el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección común y el conjunto de recursos del canal de control donde se encuentra el espacio de detección dedicado pueden estar preestablecidos en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación.

En las realizaciones de la presente invención, el caso en el que el recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo puede incluir dos casos. En un primer caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo en una manera de multiplexación por división de espacio, y múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control son al menos una de multiplexación por división de código, multiplexación por división de frecuencia y multiplexación por división de tiempo. En un segundo caso, múltiples recursos del canal de control incluidos en cada segunda unidad de tiempo ocupan los recursos de tiempo-frecuencia de cada segunda unidad de tiempo de una manera de multiplexación por división de frecuencia, y un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los recursos del canal de control se obtiene de acuerdo con uno o más del índice de los recursos del canal de control, el índice de la primera unidad de tiempo y el índice de las segundas

unidades de tiempo; y múltiples puertos de las múltiples señales de referencia de demodulación correspondientes a los múltiples recursos del canal de control se multiplexan en la forma de multiplexación por división de frecuencia, y un puerto de la señal de referencia de demodulación correspondiente a cada recurso del canal de control sólo ocupa recursos de tiempo-frecuencia en el recurso de dominio de frecuencia ocupado por cada recurso del canal de control.

5 Cada recurso del canal de control puede incluir el espacio de detección dedicado de uno o más segundos nodos de comunicación y uno o más espacios de detección de control comunes al nivel del recurso del canal de control. En esta realización, los casos en los que el recurso del canal de control ocupa el recurso de tiempo-frecuencia de la segunda unidad de tiempo también pueden referirse a los diagramas esquemáticos de la Figura 7 y la Figura 8 en las realizaciones anteriores, que no se repiten en el presente documento.

10 En cada realización descrita anteriormente de la presente invención, el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de cada primera unidad de tiempo, es decir, el valor de N es fijo, y cada recurso del canal de control sólo corresponde a una segunda unidad de tiempo. En otra realización de la presente invención, cada recurso del canal de control puede no transmitirse en una sola segunda unidad de tiempo, sino que el primer nodo de comunicación ajusta de forma flexible los recursos del canal de control de acuerdo con la
15 información de control de enlace descendente que debe enviarse actualmente, de modo que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo. Es decir, el primer nodo de comunicación envía los recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente. En este momento, se acuerda que si se envía un recurso del canal de control en una primera unidad de tiempo, el recurso del canal de control sólo aparece en una segunda unidad de tiempo de la primera unidad de tiempo, pero la segunda unidad de tiempo utilizada para transmitir el recurso del canal de control no es única. También se puede hacer referencia a la tabla 2 y a los ejemplos ilustrados en la Figura 11 a la
20 Figura 14. En esta realización, debido a que el valor de N es variable en diferentes primeras unidades de tiempo, el primer nodo de comunicación puede enviar recursos del canal de control según sea necesario y puede ajustar de forma flexible el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente, es decir, los modos de envío del dominio de control de enlace descendente pueden ajustarse de forma flexible para realizar la transmisión según sea necesario; y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación llegan a algunos acuerdos, mejorando así la flexibilidad y reduciendo la complejidad de detección ciega del extremo receptor. El dispositivo de transmisión de información según las realizaciones de la presente invención se utiliza para ejecutar el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 24 y, por tanto, dispone
25 de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

Sobre la base de la realización ilustrada en la Figura 35, la información de control de enlace descendente en cada recurso del canal de control incluye la información de control de enlace descendente común y la información de control de enlace descendente dedicada. El módulo de adquisición 24 en esta realización está conectado al módulo de envío
35 22 y al módulo de recepción 23 respectivamente. El módulo de adquisición 24 está configurado para adquirir un conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas ocupadas por los datos de enlace descendente o/y los datos de enlace ascendente en el dominio de datos antes de que el módulo de recepción 23 reciba los datos de enlace descendente o/y el módulo de envío 22 envíe los datos de enlace ascendente.

En esta realización, el segundo nodo de comunicación adquiere el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de una o más de las siguientes maneras: en una manera 1, el módulo de adquisición 24 está configurado para obtener un conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control de acuerdo con la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control en el que está situado el segundo nodo de comunicación, obtener un índice de datos del segundo nodo de comunicación en el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control de acuerdo con la información de control de enlace descendente dedicada del
45 recurso del canal de control, y determinar el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con el índice obtenido. En una manera 2, el módulo de adquisición 24 está configurado para obtener el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control de acuerdo con la información de control de enlace descendente común del recurso del canal de control donde se encuentra el segundo nodo de comunicación y determinar el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control para que sea el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. Es decir, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas es el mismo que el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control. En una manera 3, el módulo de adquisición 24 está configurado para obtener el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con la información de control de enlace descendente dedicada del recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación.

55 El conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control de las maneras anteriores también puede notificar a la segunda unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo basándose en la información de control de enlace descendente común en el nivel de segunda unidad de tiempo, y en este momento, está implícito que la división de grupos de modo de envío para el dominio de control es básicamente la misma que la división de grupos

de modo de envío para el dominio de datos. Los índices de las terceras unidades de tiempo incluidas en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas o el conjunto de terceras unidades de tiempo del recurso del canal de control o la información de control de enlace descendente común en el nivel de la segunda unidad de tiempo pueden ser discretos o continuos. Cuando los índices son continuos, sólo es necesario notificar la posición de inicio y los números de las terceras unidades de tiempo incluidas en los conjuntos. El primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura mostrada en la Figura 2 o Figura 3 o Figura 4, el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas en el dominio de datos de enlace descendente indicado por la información de control de enlace descendente correspondiente a todos los recursos del canal de control incluidos en la última segunda unidad de tiempo en el dominio de control de enlace descendente, la (N-1)-ésima segunda unidad de tiempo, tiene una posición de inicio acordada que es la tercera unidad de tiempo con el índice 0, que también puede referirse a la primera unidad de tiempo en la Figura 27.

En esta realización, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan un recurso de dominio de frecuencia de cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de las siguientes maneras:

De una primera manera, cuando los datos del segundo nodo de comunicación ocupan el mismo recurso de dominio de frecuencia en todas las terceras unidades de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas, el módulo de adquisición 24 se configura además para adquirir la primera información de dominio de frecuencia de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos después de adquirir el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. El dispositivo proporcionado por esta realización incluye además un módulo determinante 27 conectado al módulo de adquisición 24. El módulo de determinación 27 está configurado para determinar el recurso del dominio de frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas según la primera información del dominio de la frecuencia adquirida por el módulo de adquisición 24.

De una segunda manera, cuando los datos del segundo nodo de comunicación ocupan diferentes recursos del dominio de frecuencia y el mismo ancho de banda en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas, el módulo de adquisición 24 está configurado además para adquirir una segunda información del dominio de frecuencia de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos después de adquirir el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. La segunda información del dominio de la frecuencia indica un recurso del dominio de la frecuencia ocupado por los datos en una tercera unidad de tiempo con un valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. En consecuencia, el módulo determinante 27 está configurado además para calcular un recurso de dominio de frecuencia ocupado por los datos en otras terceras unidades de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con una regla de salto de frecuencia preestablecida.

De una tercera manera, cuando los datos del segundo nodo de comunicación ocupan diferentes recursos de dominio de frecuencia y diferentes anchos de banda en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas, el módulo de adquisición 24 está configurado además para adquirir el recurso de dominio de frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas de acuerdo con la información de control de enlace descendente correspondiente a los datos después de adquirir el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas. En consecuencia, el módulo determinante 27 está configurado además para determinar un recurso de tiempo-frecuencia ocupado por los datos en cada tercera unidad de tiempo.

De una cuarta manera, los datos del segundo nodo de comunicación ocupan todos los recursos de tiempo-frecuencia en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas distintas de los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por las señales de referencia de demodulación.

Además, en esta realización, el segundo nodo de comunicación recibe los datos de enlace descendente o/y envía los datos de enlace ascendente de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada, es decir, el módulo de recepción 23 y el módulo de envío 22 están configurados para recibir los datos de enlace descendente o/y enviar los datos de enlace ascendente de acuerdo con el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas obtenidas por el módulo de adquisición 24 y el recurso de dominio de frecuencia en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo dedicadas.

Se ha descrito en las realizaciones anteriores que cada recurso del canal de control tiene la información de control de enlace descendente común, y la información de control de enlace descendente común indica un conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por una señal de datos de enlace descendente indicada por toda la información de control de enlace descendente incluida en el cada recurso del canal de control. La información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un recurso de tiempo-frecuencia en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control, o la información de control de enlace descendente común de cada recurso del canal de control ocupa un

recurso de tiempo-frecuencia en un primer símbolo en la segunda unidad de tiempo en la que se encuentra cada recurso del canal de control.

En otra realización más de la presente invención, cuando la primera unidad de tiempo tiene la primera estructura o la segunda estructura en las realizaciones anteriores, un primer símbolo correspondiente a cada recurso del canal de control en cada segunda unidad de tiempo incluye un canal indicador de formato de control físico (PCFICH) utilizado para indicar un número total $N_{control,total}$ de símbolos ocupados por el cada recurso del canal de control. Cuando $N_{control,total} > N_{c,sym}$, $N_{control,total} - N_{c,sym}$ símbolos ocupan un primer símbolo a un $N_{control,total} - N_{c,sym}$ -ésimo símbolo en una o más terceras unidades de tiempo con el valor de índice mínimo en el conjunto de terceras unidades de tiempo ocupadas, en el dominio de datos de enlace descendente, por la señal de datos de enlace descendente indicada por la información de control de enlace descendente común en el recurso de cada canal de control y el PCFICH sólo ocupa el recurso de tiempo-frecuencia en el primer símbolo en la segunda unidad de tiempo donde se encuentra el recurso de cada canal de control. En este caso, el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación coinciden en que $N_{control,total} > N_{c,sym}$.

En esta realización, el tercer nodo de comunicación puede ser una estación base LTE de baja frecuencia y el primer nodo de comunicación es una estación base de alta frecuencia. Una subtrama de 1 ms del tercer nodo de comunicación corresponde a una primera unidad de tiempo del primer nodo de comunicación. Del mismo modo, como se muestra en la Figura 17, existe una desviación fija entre una posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia de 1 ms y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y la desviación fija puede incluir una duración más larga ocupada por un canal de control de baja frecuencia y un tiempo de conversión entre un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de indicación de baja frecuencia y un momento en el que el segundo nodo de comunicación recibe información de alta frecuencia. Cada subtrama de baja frecuencia de 1 ms notifica el número de segundas unidades de tiempo incluidas en el dominio de control de enlace descendente de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia y el recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo.

En otra realización más de la presente invención, no hay desviación entre la posición de inicio de la subtrama de baja frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo de alta frecuencia. Del mismo modo, como se muestra en la Figura 18, la longitud de recursos entre la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo de la subtrama de alta frecuencia y la posición de inicio de la primera unidad de tiempo es mayor que 0 y la parte de la primera unidad de tiempo en esta longitud de recursos se denomina dominio especial. Debido a que el dominio de control de enlace descendente de alta frecuencia se recibe de acuerdo con una indicación del dominio de control de baja frecuencia y el segundo nodo de comunicación no conoce la información de control de enlace descendente de alta frecuencia en el dominio especial, el segundo nodo de comunicación no puede descartar o recibir los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación de la información de control de enlace descendente. Una forma de procesamiento para el dominio especial es que el segundo nodo de comunicación primero recibe los datos en el dominio especial y determina si continuar demodulando o abandonar los datos en el dominio especial de acuerdo con la indicación en el dominio de control de enlace descendente, y el primer nodo de comunicación programa el dominio especial como un dominio de programación de recursos normal en la información de control de enlace descendente. La otra forma de procesamiento es que el módulo de envío 22 y el módulo de recepción 23 están configurados además para realizar, en los recursos entre la posición de inicio de la primera unidad de tiempo y la posición de inicio del dominio de control de enlace descendente, una o más de las siguientes operaciones: enviar o/y recibir una señal de entrenamiento de haz y una señal de realimentación; enviar información HARQ correspondiente a los datos de enlace descendente antes de la primera unidad de tiempo; y detectar una señal PRACH.

En otra realización de esta forma de realización, una subtrama de baja frecuencia también puede denominarse una cuarta unidad de tiempo. En esta realización, no se requiere necesariamente que la duración de la cuarta unidad de tiempo sea igual a la duración de la primera unidad de tiempo siempre que se satisfaga que una longitud de $K1$ cuartas unidades de tiempo es igual a una longitud de $K2$ primeras unidades de tiempo, $K1 \cdot T_{S1} = K2 \cdot T_{S2}$, donde $K1$ y $K2$ son enteros positivos, T_{S1} es una longitud de recursos en una cuarta unidad de tiempo generalmente igual a 1 ms, T_{S2} es una longitud de recursos en una primera unidad de tiempo. En este momento, la información de control relevante para las primeras unidades de tiempo $K2$ se transmite en la cuarta unidad de tiempo con un índice igual a un múltiplo de $K1$. En consecuencia, el módulo de detección 21 en esta realización está configurado además para detectar la información de control de enlace descendente enviada por el tercer nodo de comunicación en cada $K1$ cuarta unidad de tiempo antes de detectar la información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo. Además, el módulo de adquisición 24 en esta realización está configurado para obtener, de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada, una o más de las siguientes informaciones sobre las $K2$ primeras unidades de tiempo: un número de segundas unidades de tiempo incluidas en cada primera unidad de tiempo, un índice del recurso del canal de control enviado en cada segunda unidad de tiempo y cada primera unidad de tiempo que tenga una de la primera estructura, la segunda estructura y la

tercera estructura. Es decir, la información de control de enlace descendente en la cuarta unidad de tiempo no sólo indica el valor de N en la primera unidad de tiempo y los índices de los recursos del canal de control enviados en cada segunda unidad de tiempo, sino que también indica que cada primera unidad de tiempo tiene una de las estructuras de la Figura 2 a la Figura 4 o una de las estructuras de la Figura 2, la Figura 3 y la Figura 5.

- 5 El dispositivo de transmisión de información según las realizaciones de la presente invención se utiliza para ejecutar el método de transmisión de información según la realización ilustrada en la Figura 25 y, por tanto, dispone de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

10 El modo de envío en las realizaciones anteriores de la presente invención es uno o más de un haz de envío, un puerto de envío y una matriz de precodificación de envío utilizados por el primer nodo de comunicación. En las estructuras de la primera unidad de tiempo mostradas en la Figura 2 a la Figura 5 en cada realización de la presente invención, M es mayor que 1, pero un caso en el que M es igual a 1 no se excluye en las realizaciones de la presente invención.

15 En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información sobre el conjunto de índices de las terceras unidades de tiempo puede notificarse mediante información de señalización. En una implementación, la información de señalización puede transportarse en la información de control de enlace descendente. En otra realización, el módulo receptor 23 en las realizaciones de la presente invención está configurado además para recibir la información de señalización enviada por el primer nodo de comunicación.

20 En las realizaciones anteriores de la presente invención, el recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación es un subconjunto de un primer conjunto de recursos del canal de control. El primer conjunto de recursos del canal de control incluye todos los recursos del canal de control en la primera unidad de tiempo, o el primer conjunto de recursos del canal de control incluye un recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo o todos los recursos del canal de control en la segunda unidad de tiempo.

25 En las realizaciones anteriores de la presente invención, el módulo de detección 21 detecta la información de control de enlace descendente enviada por el primer nodo de comunicación de las siguientes maneras de realización: El módulo de detección 21 detecta la primera información de control de enlace descendente en el conjunto de segundas unidades de tiempo y detecta la segunda información de control de enlace descendente en el conjunto de terceras unidades de tiempo.

30 Alternativamente, el módulo de detección 21 detecta la primera información de control de enlace descendente en el conjunto de segundas unidades de tiempo; y cuando el módulo de detección 21 detecta la primera información de control de enlace descendente, el módulo de detección 21 detecta la segunda información de control de enlace descendente en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, el conjunto de terceras unidades de tiempo satisface al menos una de las características descritas a continuación.

El conjunto de terceras unidades de tiempo se determina de acuerdo con la información relacionada notificada por la primera información de control de enlace descendente.

- 35 El conjunto de terceras unidades de tiempo es un subconjunto del conjunto formado por todas las terceras unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo. El conjunto de terceras unidades de tiempo también puede estar formado por las terceras unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo, es decir, el subconjunto puede ser el propio subconjunto.

40 El conjunto de terceras unidades de tiempo se notifica mediante información de señalización antes de la primera unidad de tiempo.

En las realizaciones anteriores de la presente invención, un recurso de dominio de frecuencia ocupado por información de datos y/o información de control del segundo nodo de comunicación en diferentes terceras unidades de tiempo satisface una de las características descritas a continuación.

45 La información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y ocupan una misma longitud de recursos de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en diferentes terceras unidades de tiempo.

50 La información de datos y/o la información de control ocupan diferentes posiciones de recursos de dominio de frecuencia y diferentes longitudes de recursos de dominio de frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

La información de datos y/o la información de control ocupan todos los recursos del dominio de la frecuencia en diferentes terceras unidades de tiempo.

5 La información de control anterior incluye la información de control de enlace descendente o la información de control de enlace ascendente, y diferentes terceras unidades de tiempo pertenecen a la misma primera unidad de tiempo o a diferentes primeras unidades de tiempo. Además, un ancho de banda del dominio de la frecuencia correspondiente a todos los recursos del dominio de la frecuencia es un ancho de banda máximo del dominio de la frecuencia (como un ancho de banda del sistema) por el que el segundo nodo de comunicación recibe la señal enviada por el primer nodo de comunicación en la unidad de tiempo actual, o un ancho de banda del sistema asignado al segundo nodo de comunicación.

10 En las realizaciones anteriores de la presente invención, la información de control de enlace descendente se utiliza para notificar los recursos de dominio de frecuencia ocupados, en diferentes terceras unidades de tiempo, por la información de datos y/o la información de control del segundo nodo de comunicación de una de las siguientes maneras:

15 Simplemente se notifica una pieza de información de recursos del dominio de la frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación acuerdan que la información de datos y/o la información de control ocupan un mismo recurso del dominio de la frecuencia en cada tercera unidad de tiempo del conjunto de terceras unidades de tiempo.

20 Simplemente se notifica una pieza de información de recurso de dominio de frecuencia para un conjunto de terceras unidades de tiempo, y se acuerda por el primer nodo de comunicación y el segundo nodo de comunicación que la información de datos y/o la información de control ocupa el recurso de dominio de frecuencia satisfaciendo una regla de salto de frecuencia preestablecida en cada tercera unidad de tiempo en el conjunto de terceras unidades de tiempo. El recurso del dominio de la frecuencia ocupado por la información de datos y/o la información de control se notifica a cada tercera unidad de tiempo en un conjunto de terceras unidades de tiempo.

25 En las realizaciones anteriores de la presente invención, el recurso del canal de control en el que se encuentra el segundo nodo de comunicación corresponde a diferentes grupos de recursos del canal de control y el número de segundas unidades de tiempo que debe detectar el segundo nodo de comunicación es diferente. El recurso del canal de control pertenece al grupo de recursos del canal de control y el grupo de recursos del canal de control incluye uno o más recursos del canal de control.

30 En las realizaciones anteriores de la presente invención, cada tercera unidad de tiempo incluye una señal de referencia de demodulación.

El módulo de adquisición 24 puede estar configurado además para determinar información de recursos de la señal de referencia de demodulación de acuerdo con un número de terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en una primera unidad de tiempo actual.

35 El dispositivo puede incluir además un módulo divisor. El módulo divisor está configurado para dividir las terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo actual en N_{sub} unidades de subtiempo. Cada una de las unidades de subtiempo tiene la señal de referencia de demodulación y N_{sub} es un número natural.

El módulo determinante 27 está configurado además para determinar las siguientes correspondencias de una o más de las siguientes maneras:

40 La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío se notifica a través de la información de señalización.

A través de la información de señalización se notifica una correspondencia entre el recurso del canal de control y un modo de recepción.

45 La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo se notifica a través de la información de señalización.

La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío se determina mediante la regla predeterminada.

La correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de recepción se determina mediante la regla predeterminada.

La correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo se determina mediante una regla acordada.

El módulo determinante 27 está configurado además para determinar información sobre los siguientes conjuntos de una o más de las siguientes maneras:

5 La información sobre un conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control dedicado se notifica a través de la información de señalización.

La información sobre un conjunto de modos de envío correspondientes al recurso del canal de control común se notifica a través de la información de señalización. El conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control dedicado es un subconjunto del conjunto de modos de envío correspondiente al recurso del canal de control común.

10

La información sobre un conjunto de modos de recepción correspondientes al recurso del canal de control dedicado se notifica a través de la información de señalización.

A través de la información de señalización se notifica información sobre un conjunto de modos de recepción correspondientes al recurso del canal de control común.

15 El conjunto de modos de recepción correspondiente al recurso del canal de control dedicado es un subconjunto del conjunto de modos de recepción correspondiente al recurso del canal de control común.

El recurso del canal de control se encuentra en el dominio de control de enlace descendente.

En una realización, el módulo de envío 22 y el módulo de recepción 23 en las realizaciones ilustradas en la Figura 34 y Figura 35 puede ser implementado por un transceptor del segundo nodo de comunicación. El módulo de detección 21, el módulo de adquisición 24, y la primera unidad de detección 25 y la segunda unidad de detección 26 en el módulo de detección 21 pueden ser implementados por un procesador del segundo nodo de comunicación, y el procesador puede ser, por ejemplo, una CPU, o un ASIC, o uno o más circuitos integrados utilizados para implementar las realizaciones de la presente invención.

20

En la presente solicitud, la primera unidad de tiempo puede ser una subtrama o una ranura; y la segunda unidad de tiempo y la tercera unidad de tiempo pueden ser uno o más símbolos OFDM. Alternativamente, la segunda unidad de tiempo y la tercera unidad de tiempo pueden ser una o más subtramas, o una o más ranuras. La primera unidad de tiempo incluye las N segundas unidades de tiempo y las M terceras unidades de tiempo. En la presente aplicación, la primera unidad de tiempo, la segunda unidad de tiempo y la tercera unidad de tiempo también pueden ser otras implementaciones, que no están limitadas en la presente aplicación.

25

La Figura 36 es un diagrama estructural de un sistema de transmisión de información según una realización de la presente invención. El sistema de transmisión de información en esta realización es adecuado para la transmisión del canal en un sistema de comunicación de alta frecuencia. El sistema de transmisión de información incluye un primer nodo de comunicación 31 y uno o más segundos nodos de comunicación 32 conectados al primer nodo de comunicación 31. El primer nodo de comunicación 31 está provisto del dispositivo de transmisión de información en cada una de las realizaciones ilustradas en la Figura 32 y Figura 33. Cada segundo nodo de comunicación 32 está provisto del dispositivo de transmisión de información en cada una de las realizaciones ilustradas en la Figura 34 y Figura 35. Además, en el sistema de transmisión de información en esta realización, cada elemento de red implementa la transmisión de información de la misma manera que los elementos de red correspondientes en las realizaciones ilustradas en la Figura 32 a la Figura 35, y de la misma manera ejecuta el método de transmisión de información según cualquiera de las realizaciones ilustradas en la Figura 1 a la Figura 31, por lo que dispone de módulos funcionales correspondientes, con principios de aplicación y resultados técnicos similares que no se repetirán aquí.

30

35

40

Las realizaciones de la presente invención proporcionan además un medio de almacenamiento legible por ordenador configurado para almacenar instrucciones ejecutables por ordenador para ejecutar los métodos de transmisión de información descritos anteriormente cuando son ejecutados por un procesador.

Se entiende por aquellos expertos en la materia que la totalidad o parte de los pasos de los métodos descritos anteriormente pueden ser implementados por hardware relacionado (por ejemplo, un procesador) instruido por uno o más programas, y estos programas pueden ser almacenados en un medio de almacenamiento legible por ordenador, como una memoria de sólo lectura, un disco magnético, un disco óptico. Todos o parte de los pasos de las realizaciones descritas anteriormente también pueden implementarse utilizando uno o más circuitos integrados. En consecuencia, los módulos/unidades en las realizaciones descritas anteriormente se pueden llevar a cabo por hardware. Por ejemplo, las funciones de estos módulos/unidades pueden implementarse mediante circuitos integrados. Opcionalmente, estos módulos/unidades pueden ser llevados a cabo por módulos de función de software. Por ejemplo, las funciones de estos módulos/unidades pueden implementarse utilizando un procesador para ejecutar programas/instrucciones

45

50

almacenados en una memoria. Realizaciones de la presente invención no se limitan a ninguna combinación específica de hardware y software.

5 Aunque las realizaciones divulgadas por la presente solicitud son las descritas anteriormente, el contenido de las mismas es simplemente para facilitar la comprensión de la presente solicitud y no pretende limitarla. Cualquier experto en la técnica a la que se refiere la presente solicitud podrá realizar modificaciones y variaciones en las formas de realización y en los detalles sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Aplicabilidad industrial

10 En las realizaciones de la presente invención, las estructuras de la primera unidad de tiempo se utilizan para que la información de control de enlace descendente pueda enviarse en una pluralidad de segundas unidades de tiempo en la primera unidad de tiempo para enviar canales de control de enlace descendente de diferentes direcciones o grupos de direcciones, aumentando la longitud del dominio de datos. Además, debido a que la primera unidad de tiempo incluye M terceras unidades de tiempo, la longitud de la unidad de tiempo en la que el segundo nodo de comunicación detecta canales de control se incrementa, reduciendo así la complejidad de detección ciega del segundo nodo de comunicación en un grado razonable. Es decir, el mecanismo de transmisión de información en las comunicaciones de alta frecuencia se diseña adecuadamente en las realizaciones, evitando el caso en las comunicaciones celulares de alta frecuencia de que todos los haces de enlace descendente no pueden transmitirse simultáneamente en el mismo símbolo en el modo de transmisión de haz híbrido y la complejidad de detección del extremo receptor es alta debido al número limitado de enlaces de radiofrecuencia.

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de información, que comprende la determinación, por un primer nodo de comunicación, de un modo de envío correspondiente a un recurso del canal de control;

5 determinar, por el primer nodo de comunicación, un conjunto de segundas unidades de tiempo correspondientes al recurso del canal de control según una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo;
 enviar (S110), por el primer nodo de comunicación, de información de control de enlace descendente en el recurso del canal de control utilizando el modo de envío correspondiente al recurso del canal de control a un
 10 segundo nodo de comunicación dentro del conjunto de segundas unidades de tiempo de un dominio de control de enlace descendente de una primera unidad de tiempo, en el que cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo corresponde a múltiples de las segundas unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo; y
 realizar (S120), por el primer nodo de comunicación, la transmisión de datos con el segundo nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente, en la que los datos son al
 15 menos uno de los datos de enlace descendente y datos de enlace ascendente; la primera unidad de tiempo comprende el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos, y hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio de la primera unidad de tiempo y una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente;
 en el que el dominio de control de enlace descendente comprende N segundas unidades de tiempo, cada
 20 una de las cuales comprende $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos comprende M terceras unidades de tiempo, cada una de las cuales comprende $N_{d,sym}$ símbolos, siendo N, M, $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ números enteros positivos;
 en el que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío, y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo están preestablecidas en el primer
 25 nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación;
 en el que el modo de envío es un haz de envío y un puerto de envío utilizado por el primer nodo de comunicación.

2. El método de transmisión de información de la reivindicación 1, en el que cada una de las segundas unidades de tiempo comprende al menos un recurso del canal de control y cada uno del al menos un recurso del canal de control
 30 lleva una señal de referencia de demodulación utilizada para demodular la información de control de enlace descendente en cada uno del al menos un recurso del canal de control.

3. El método de transmisión de información de la reivindicación 1, que comprende además el envío de una señalización de capa superior, en el que la señalización de capa superior comprende al menos una de:

35 la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío; o
 la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo.

4. Un método de transmisión de información, que comprende

determinar, mediante el segundo nodo de comunicación, un modo de envío correspondiente a un recurso del canal de control; determinar, mediante el segundo nodo de comunicación, un conjunto de segundas unidades de tiempo correspondientes al recurso del canal de control según una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo;
 40 detectar (S210), por el segundo nodo de comunicación, información de control de enlace descendente enviada por un primer nodo de comunicación en un espacio de detección en el recurso del canal de control dentro del conjunto de segundas unidades de tiempo de un dominio de control de enlace descendente de una primera unidad de tiempo según el modo de envío, en el que cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo corresponde a múltiples de las segundas unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo; y
 45 realizar (S220), por el segundo nodo de comunicación, la transmisión de datos con el primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada, en la que los datos son al menos uno de los datos de enlace descendente y datos de enlace ascendente; en la que la primera unidad de tiempo comprende un dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos, y existe una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo; y en el que el dominio de control de enlace descendente comprende N segundas unidades de tiempo, comprendiendo cada una de las segundas unidades de tiempo $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos comprende M terceras unidades de tiempo, cada
 50 una de las cuales comprende $N_{d,sym}$ símbolos; siendo N, M, $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ números enteros positivos;

en el que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío, y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo están preestablecidas en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación;
 en el que el modo de envío es un haz de envío y un puerto de envío utilizado por el primer nodo de comunicación.

5. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, en el que cada una de las segundas unidades de tiempo comprende al menos un recurso del canal de control y cada uno del al menos un recurso del canal de control lleva una señal de referencia de demodulación utilizada para demodular la información de control de enlace descendente en cada uno del al menos un recurso del canal de control.

6. El método de transmisión de información de la reivindicación 5, en el que la señal de referencia de demodulación de cada uno del al menos un recurso del canal de control lleva información de índice de cada uno del al menos un recurso del canal de control.

7. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, en el que el espacio de detección comprende un espacio de detección común y un espacio de detección dedicado, y antes de que el segundo nodo de comunicación detecte la información de control de enlace descendente en el espacio de detección, el método comprende además:

Adquirir, por el segundo nodo de comunicación, un conjunto de recursos del canal de control común donde se encuentra el espacio de detección común y un conjunto de recursos del canal de control dedicado donde se encuentra el espacio de detección dedicado, de acuerdo con un modo de envío del primer nodo de comunicación correspondiente al segundo nodo de comunicación, una regla preestablecida, y una correspondencia entre el al menos un recurso del canal de control y el modo de envío del primer nodo de comunicación.

8. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, en el que la información de control de enlace descendente comprende información de control de enlace descendente dedicado, y en el que la detección, por el segundo nodo de comunicación, de la información de control de enlace descendente dedicado comprende: obtener, por el segundo nodo de comunicación, la posición de tiempo-frecuencia de un espacio de detección dedicado del segundo nodo de comunicación en el recurso del canal de control de acuerdo con la información de identificación del segundo nodo de comunicación y al menos uno de un índice de la primera unidad de tiempo, un índice del recurso del canal de control.

9. El método de transmisión de información de la reivindicación 5, en el que $N_{c, sym}$ se adquiere de una de las siguientes maneras:

un mensaje de difusión; o
 un parámetro del sistema.

10. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, que comprende además al menos una de las siguientes características:

la siguiente información se notifica en la información de control de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual: el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el dominio de transmisión de enlace ascendente en la primera unidad de tiempo actual y el número de terceras unidades de tiempo incluidas en el dominio de transmisión de enlace descendente en la primera unidad de tiempo actual; o bien la información de control de enlace descendente se utiliza para determinar información sobre una separación de subportadora de las terceras unidades de tiempo.

11. El método de transmisión de información de la reivindicación 5, en el que la información de control de enlace descendente tiene una de las siguientes características:

se transmite un fragmento de información de control de enlace descendente en un recurso del canal de control;
 un fragmento de información de control de enlace descendente se transmite repetidamente en más de un recurso del canal de control;
 un elemento de información de control de enlace descendente se transmite conjuntamente en más de un recurso del canal de control; o
 se transmite diferente información de control de enlace descendente en diferentes recursos de control de enlace descendente correspondientes al segundo nodo de comunicación.

12. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, que comprende además una de las siguientes características:

la información sobre recursos de la señal de referencia de demodulación se determina en función de un número de terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en una primera unidad de tiempo actual; o bien

5 las terceras unidades de tiempo asignadas al segundo nodo de comunicación en la primera unidad de tiempo actual se dividen en N_{sub} unidades de subtiempo; en las que cada una de las subunidades de tiempo tiene la señal de referencia de demodulación y N_{sub} es un número natural.

13. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, en el que el modo de envío correspondiente al recurso del canal de control se determina de una de las siguientes maneras:

10 difusión del sistema; o
señalización de capa superior; y
en el que la determinación de las segundas unidades de tiempo correspondientes al recurso del canal de control es de una de las siguientes maneras:

15 difusión del sistema;
señalización de capa superior; o
regla predeterminada.

14. El método de transmisión de información de la reivindicación 4, en el que el segundo nodo de comunicación determina un conjunto de los recursos del canal de control donde se encuentra un espacio de detección común y un conjunto de los recursos del canal de control donde se encuentra un espacio de detección dedicado.

20 15. Un dispositivo de transmisión de información, dispuesto en un segundo nodo de comunicación, en el que el dispositivo comprende:

25 un módulo de detección (21), que está configurado para determinar un modo de envío correspondiente a un recurso del canal de control, un conjunto de segundas unidades de tiempo correspondientes al recurso del canal de control según una correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo, y detectar información de control de enlace descendente enviada por un primer nodo de comunicación en un espacio de detección en el recurso del canal de control dentro del conjunto de segundas unidades de tiempo de un dominio de control de enlace descendente de una primera unidad de tiempo según el modo de envío, en la que cada recurso del canal de control en la primera unidad de tiempo corresponde a múltiples de las segundas unidades de tiempo de la primera unidad de tiempo; y

30 un módulo de transmisión (20) conectado al módulo de detección (21); en el que el módulo de transmisión (20) comprende al menos un módulo de envío (22) y un módulo de recepción (23) y el módulo de transmisión (20) está configurado para realizar la transmisión de datos con el primer nodo de comunicación de acuerdo con la información de control de enlace descendente detectada por el módulo de detección, en el que los datos son al menos uno de los datos de enlace descendente y datos de enlace ascendente; y

35 la primera unidad de tiempo comprende el dominio de control de enlace descendente y un dominio de datos, y hay una longitud preestablecida de recursos entre una posición de inicio del dominio de control de enlace descendente y una posición de inicio de la primera unidad de tiempo; y

40 en el que el dominio de control de enlace descendente comprende N segundas unidades de tiempo, comprendiendo cada una de las segundas unidades de tiempo $N_{c,sym}$ símbolos; y el dominio de datos comprende M terceras unidades de tiempo, cada una de las cuales comprende $N_{d,sym}$ símbolos; siendo N , M , $N_{c,sym}$ y $N_{d,sym}$ números enteros positivos;

en el que la correspondencia entre el recurso del canal de control y el modo de envío, y la correspondencia entre el recurso del canal de control y las segundas unidades de tiempo están preestablecidas en el primer nodo de comunicación y en el segundo nodo de comunicación;

45 en el que el modo de envío es un haz de envío y un puerto de envío utilizado por el primer nodo de comunicación.

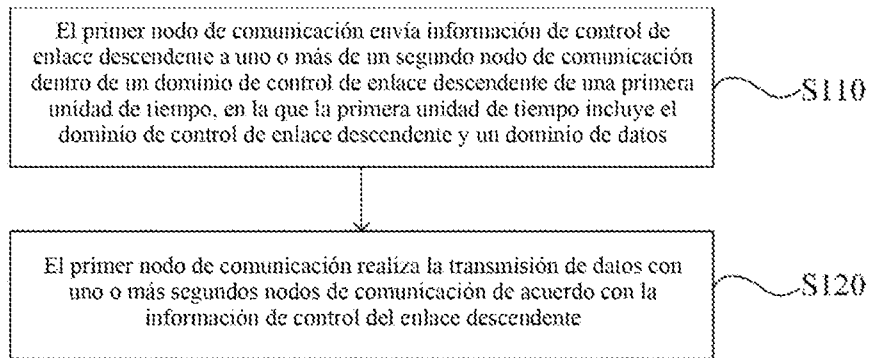


Figura 1

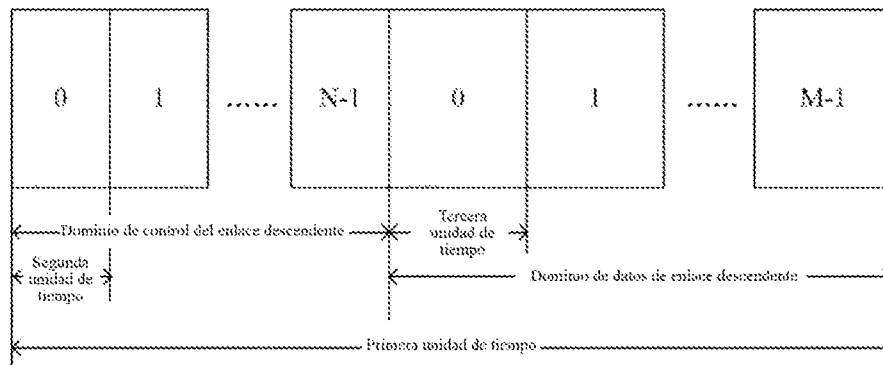


Figura 2

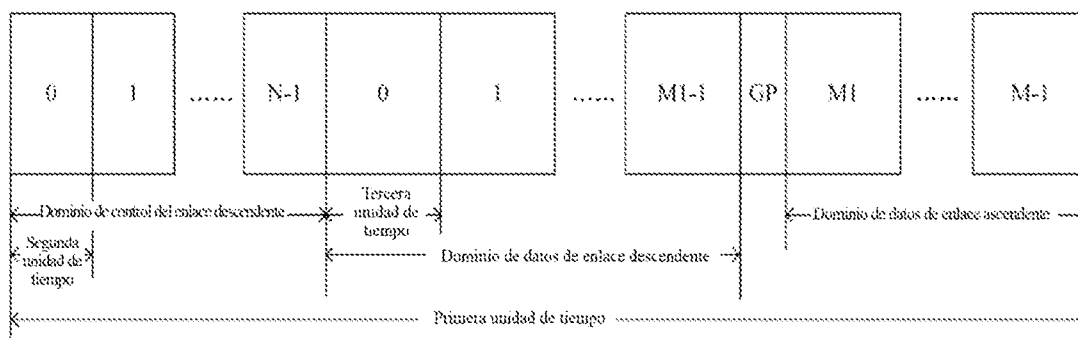


Figura 3

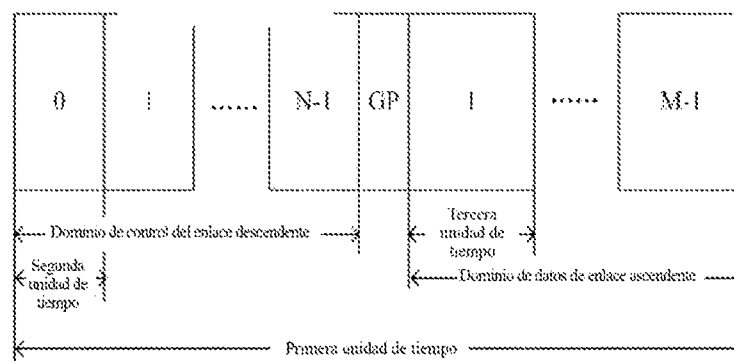


Figura 4

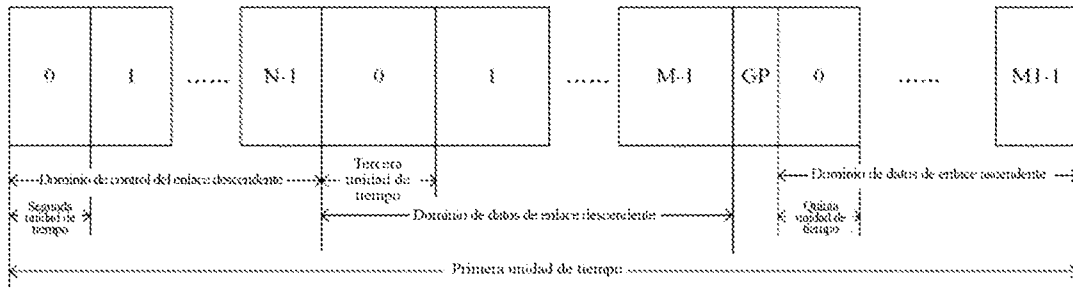


Figura 5

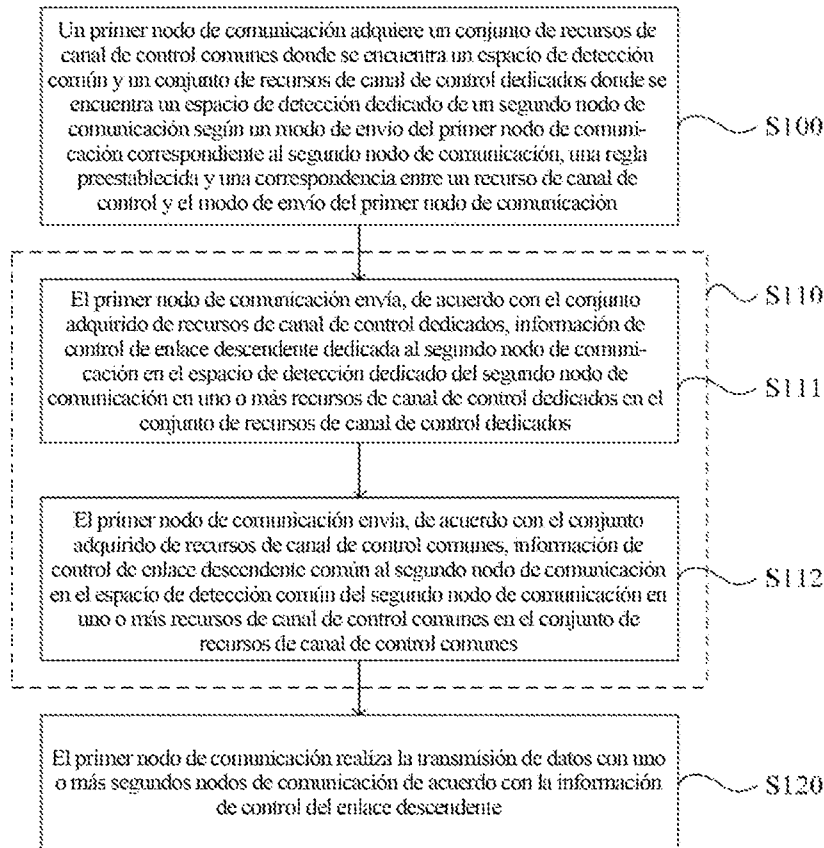


Figura 6

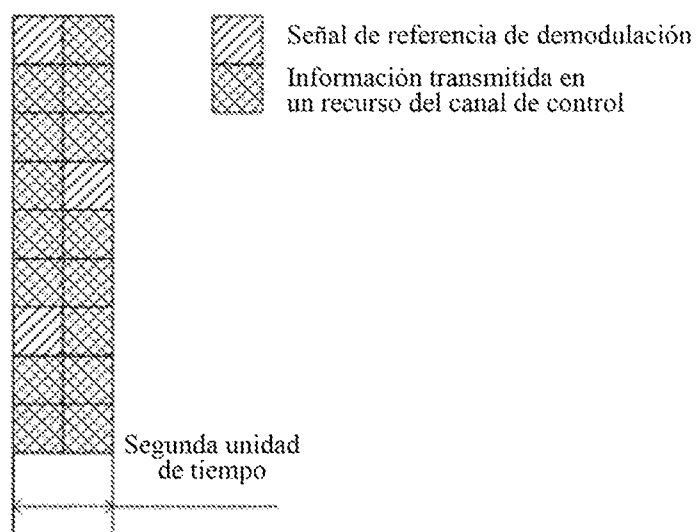


Figura 7

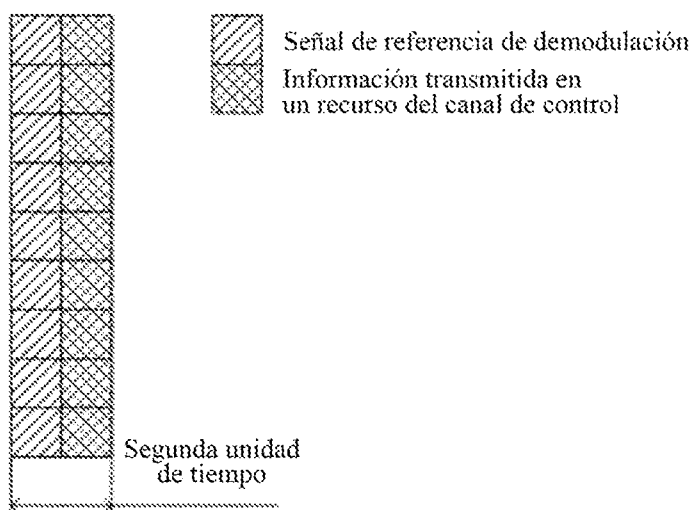


Figura 8

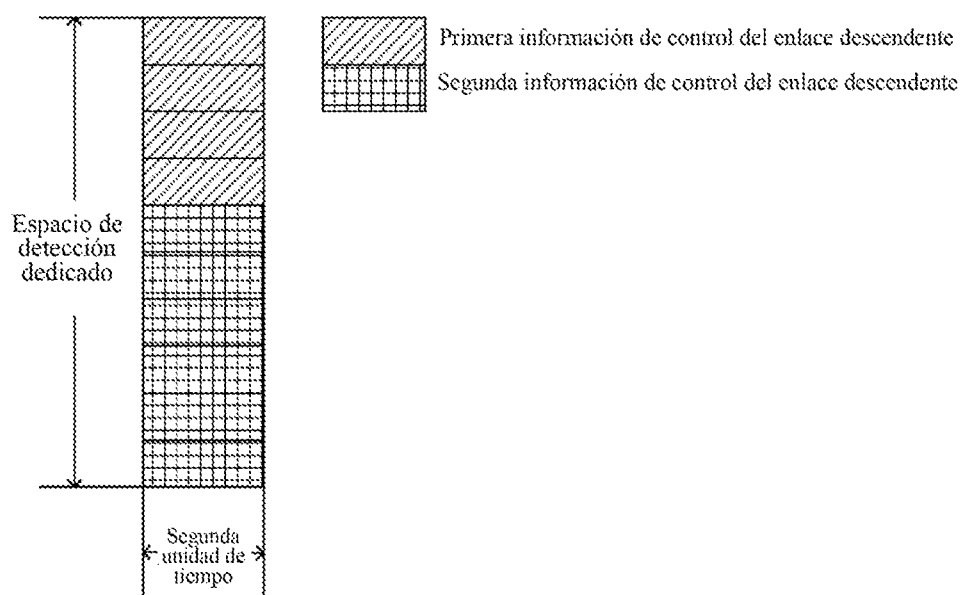


Figura 9

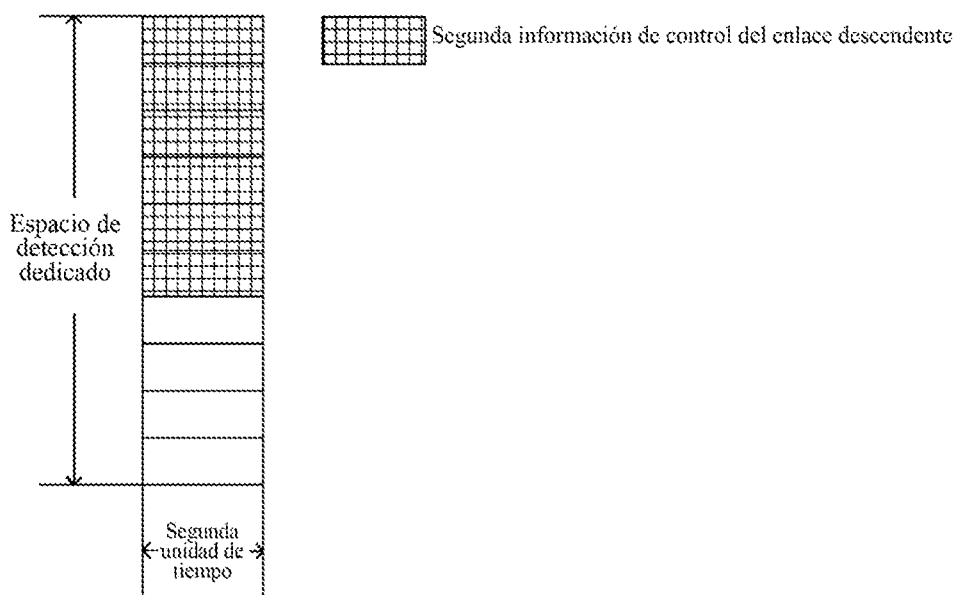


Figura 10

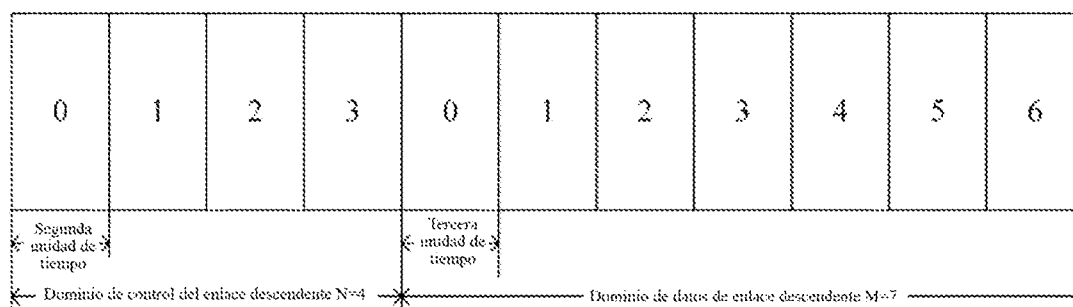


Figura 11

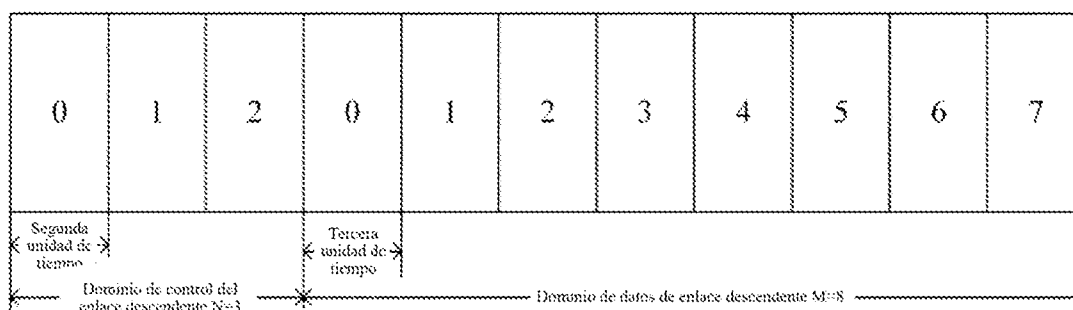


Figura 12

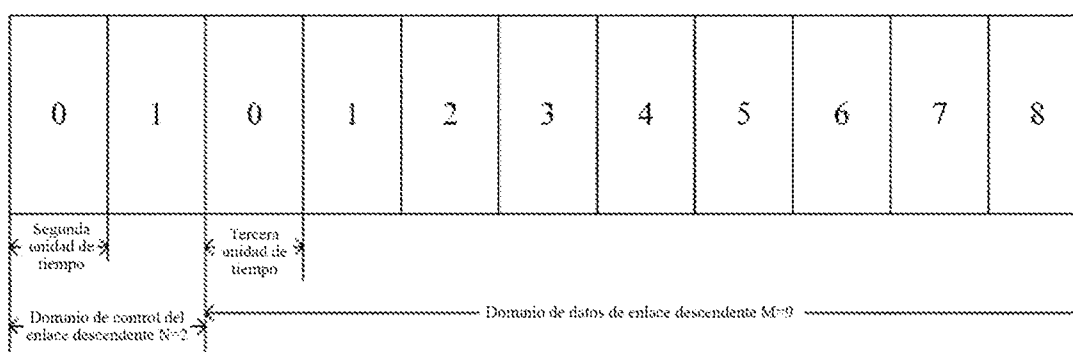


Figura 13

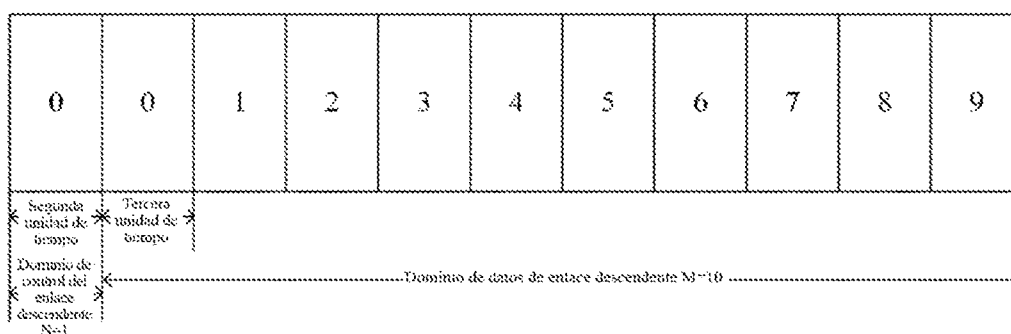


Figura 14

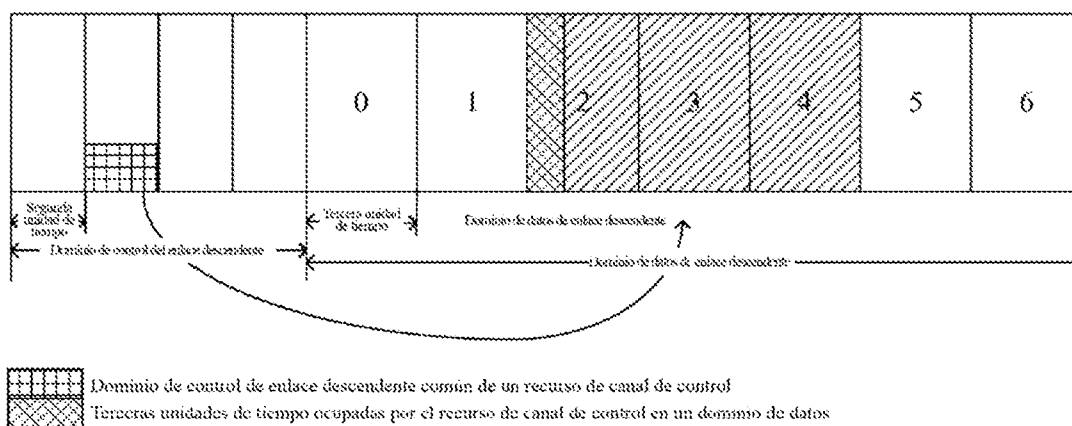


Figura 15

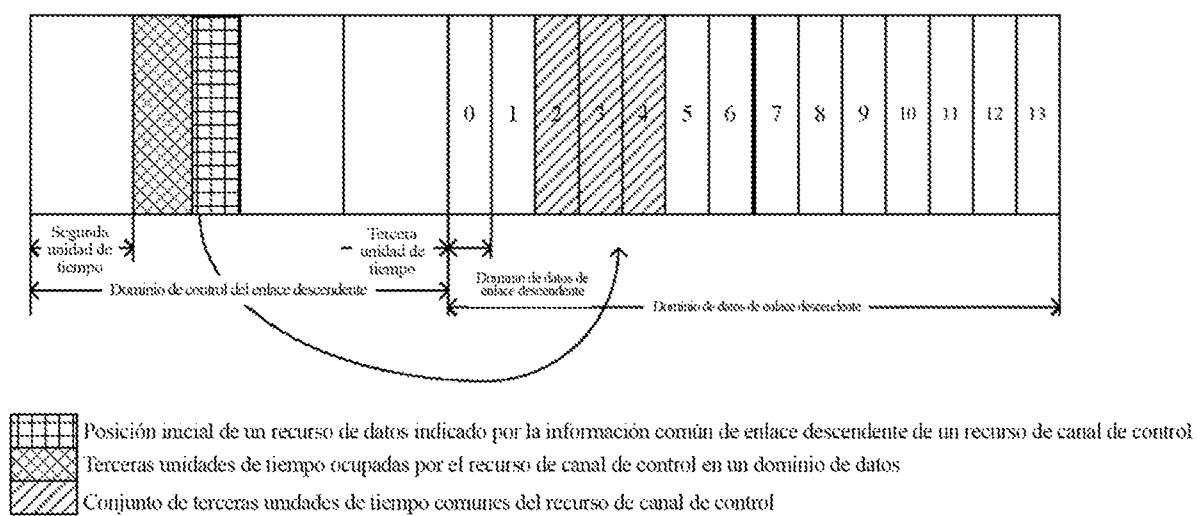


Figura 16

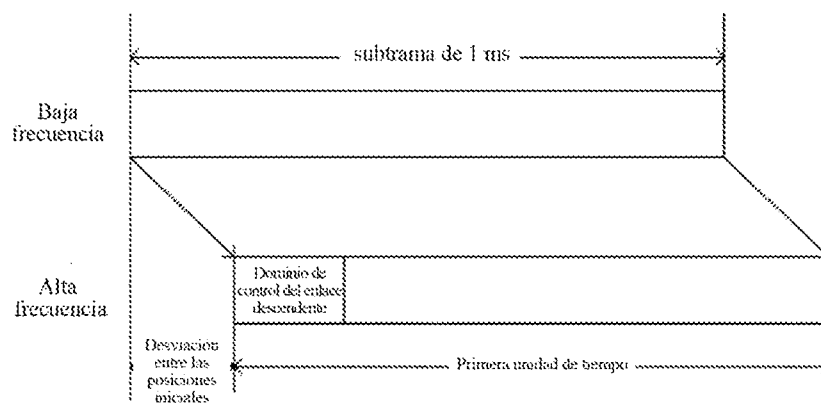


Figura 17

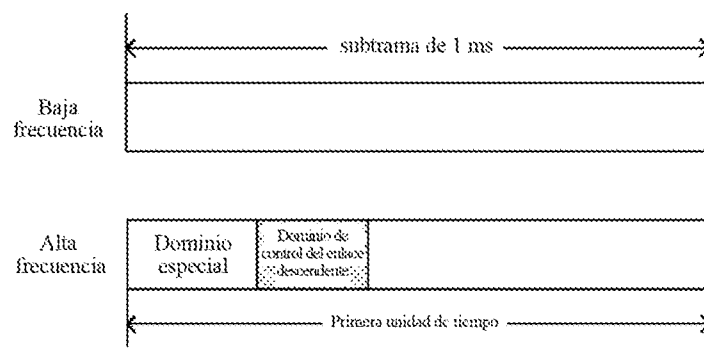


Figura 18

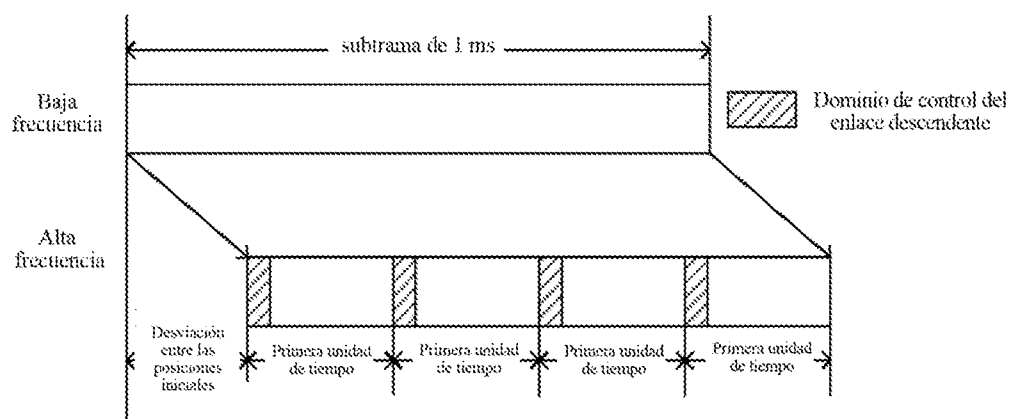


Figura 19

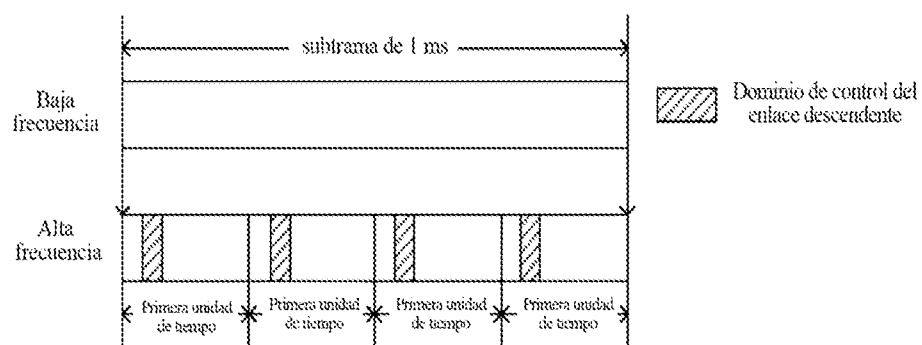


Figura 20

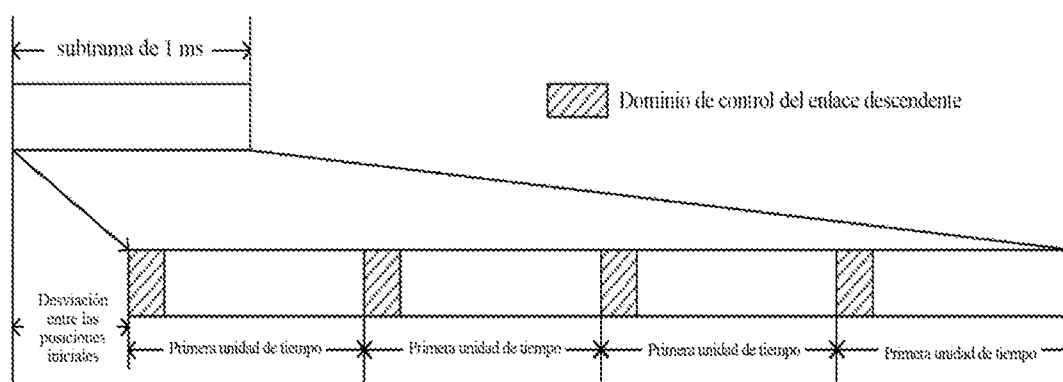


Figura 21

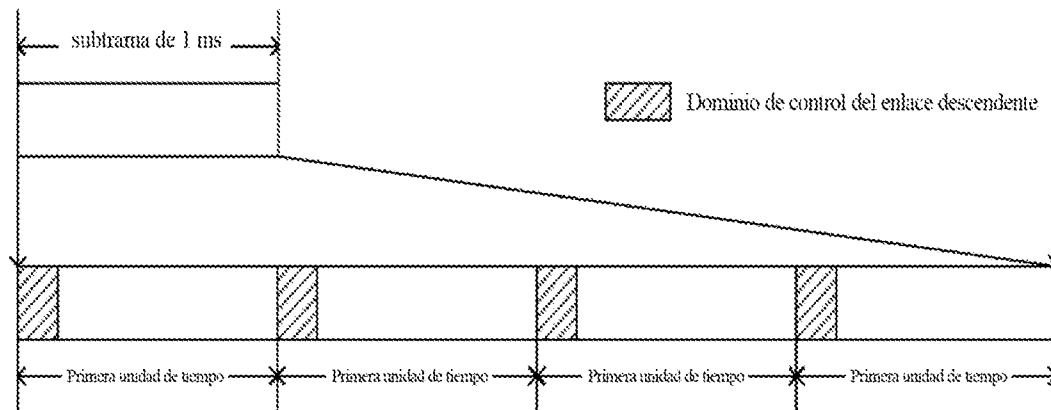


Figura 22

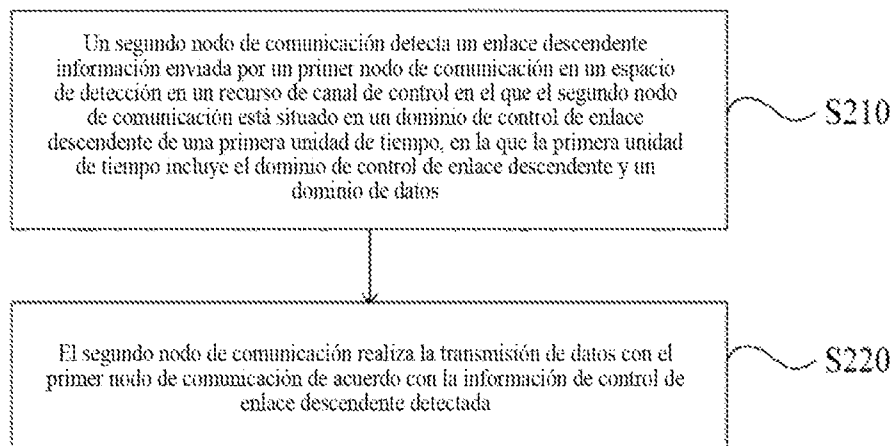


Figura 23

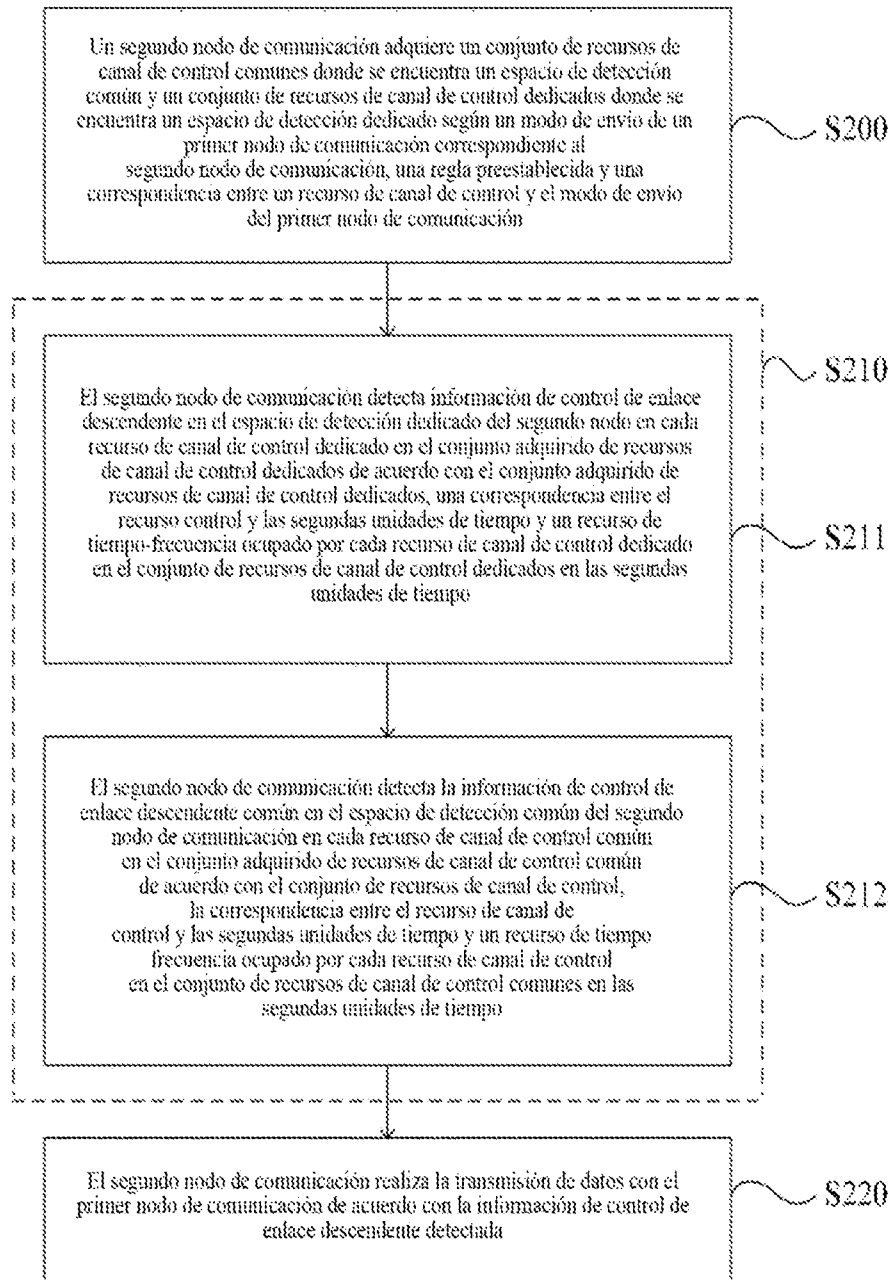


Figura 24

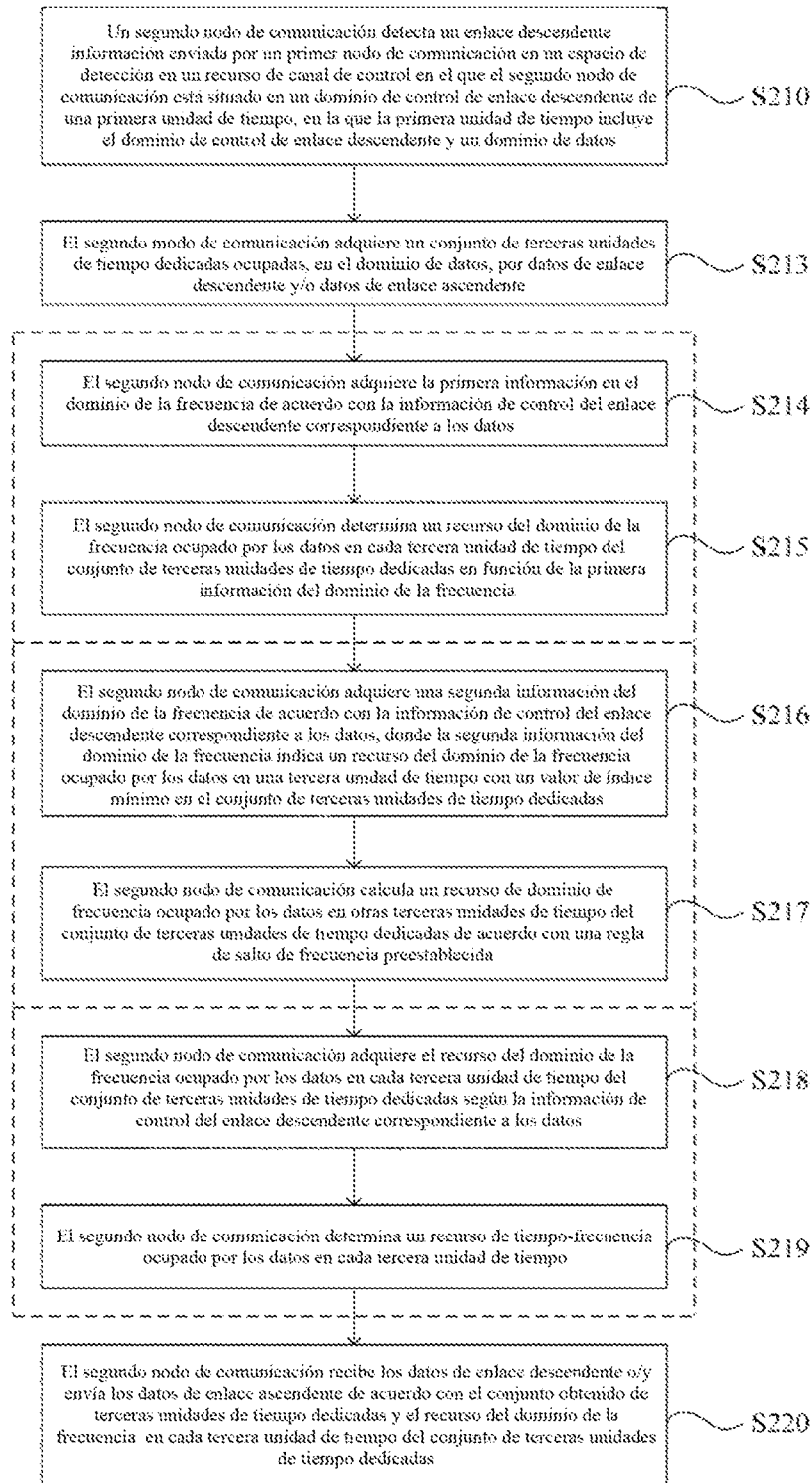


Figura 25

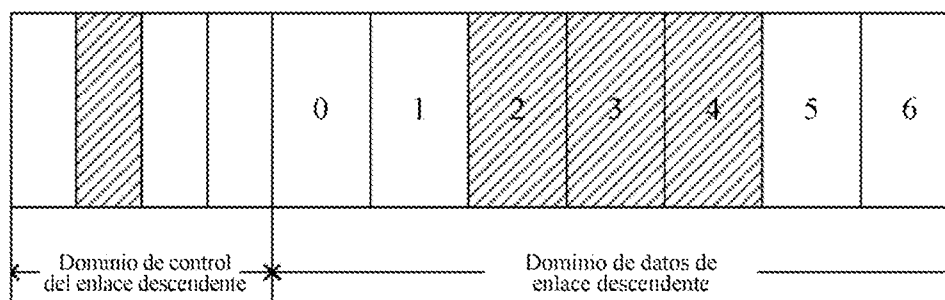


Figura 26

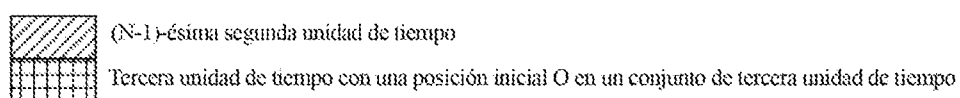
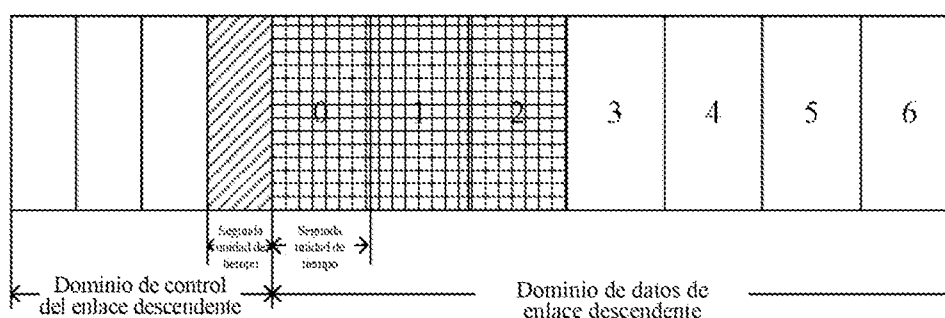


Figura 27

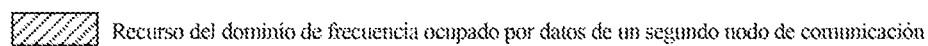
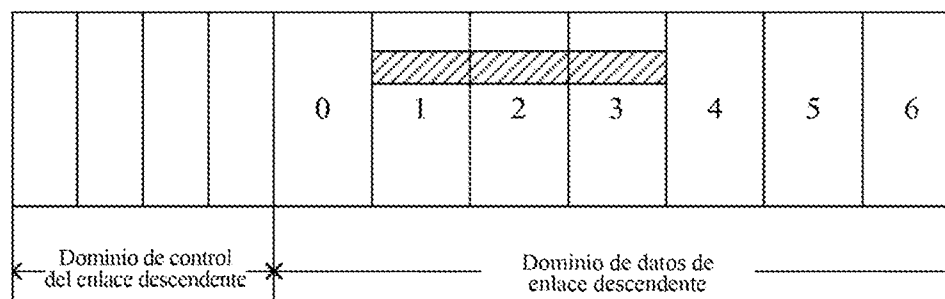


Figura 28

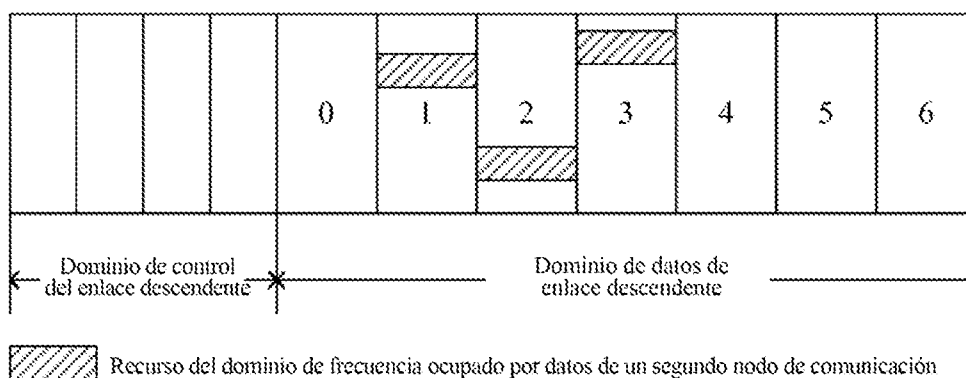


Figura 29

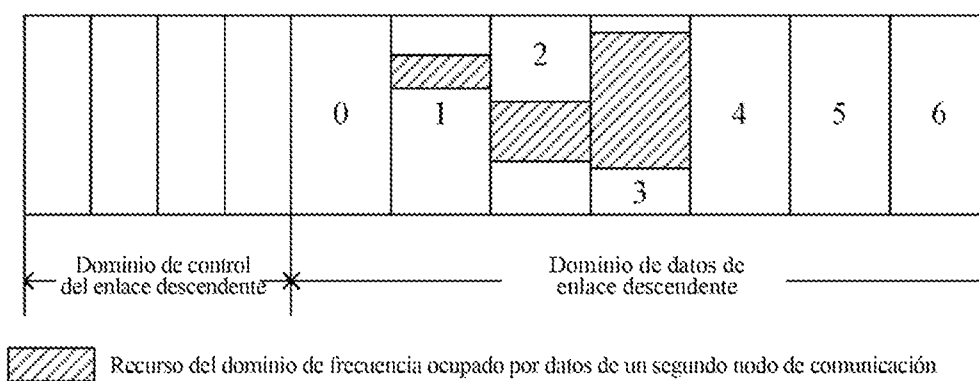


Figura 30

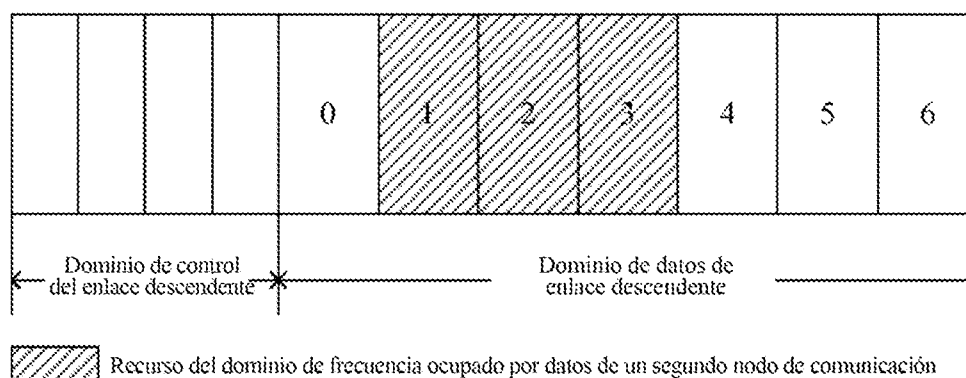


Figura 31

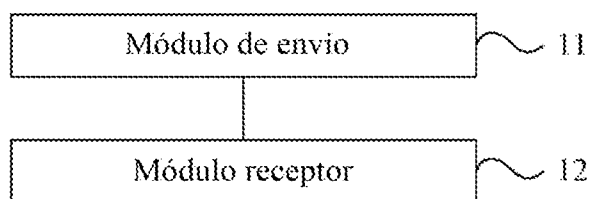


Figura 32

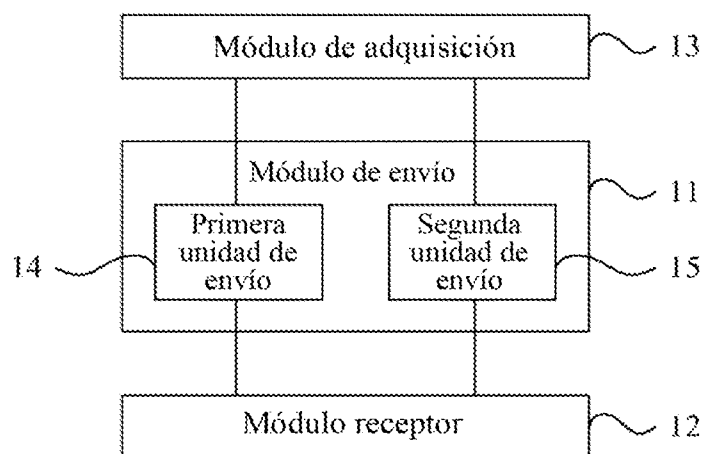


Figura 33

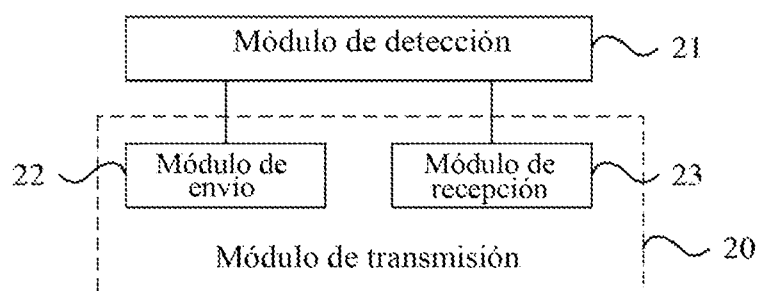


Figura 34

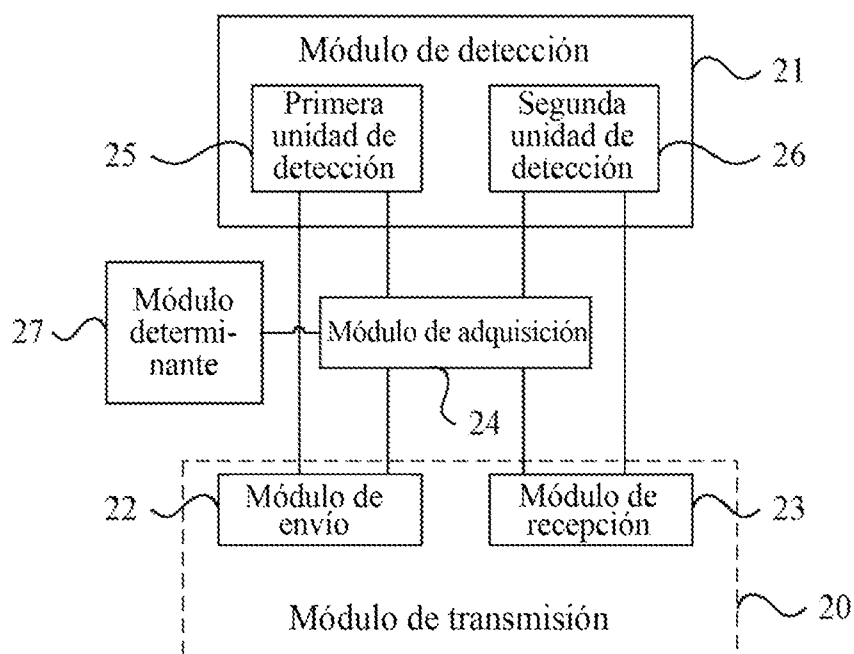


Figura 35

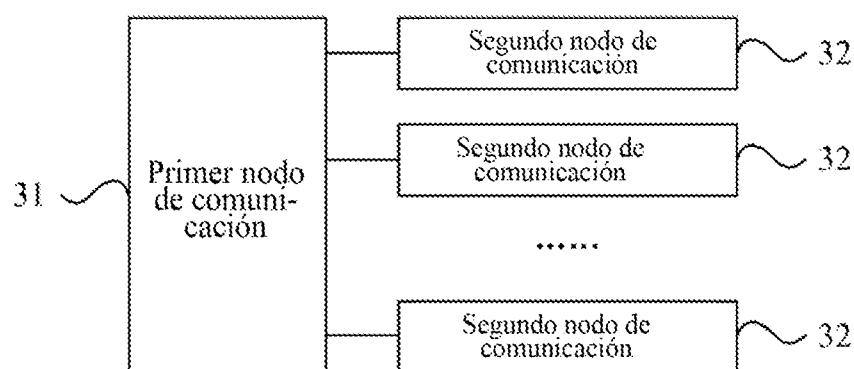


Figura 36