

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 304**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/08 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 4/40 (2008.01)

H04W 76/14 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2018 PCT/CN2018/114628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2020 WO20093326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2018 E 18939764 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3879735**

54 Título: **Método de envío de información y método de recepción, aparato de envío de información y aparato de recepción, y medio de almacenamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2024

73 Titular/es:
BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.
(100.0%)
No. 018, Floor 8, Building 6, Yard 33, Middle
Xierqi Road, Haidian District
Beijing 100085, CN

72 Inventor/es:
ZHAO, QUN

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 979 304 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 de envío de información y método de recepción, aparato de envío de información y aparato de recepción, y medio de almacenamiento

5 **Campo técnico**

Realizaciones de la presente divulgación se refieren a tecnologías de comunicación y, más particularmente, a un método de envío de información y método de recepción, un aparato de envío de información y aparato de recepción y un medio de almacenamiento en un escenario de comunicación de conexión directa.

Antecedentes

15 En las tecnologías de vehículo a todo (V2X), la comunicación entre los dispositivos a bordo de vehículo y otros dispositivos (por ejemplo, otros dispositivos a bordo de vehículo, infraestructura en la carretera, etc.) se puede realizar a través de un enlace de conexión directa (enlace lateral). Para el escenario de comunicación de conexión directa en tecnologías V2X, se requiere una mayor tasa de comunicación, una latencia de comunicación más corta y una calidad de comunicación más confiable para cumplir con más requisitos comerciales.

20 Para el escenario de comunicación de conexión directa en las tecnologías V2X, cómo un dispositivo de envío envía información de control y datos de usuario a un dispositivo de recepción es un problema que debe estudiarse y resolverse. Antes de enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, el dispositivo de envío necesita enviar la información necesaria requerida para la recepción de los datos de usuario al dispositivo de recepción a través de la información de control. El dispositivo de recepción generalmente detecta mediante detección ciega y recibe correctamente la información de control, y luego recibe y demodula correctamente los datos de usuario de acuerdo con los contenidos contenidos en la información de control. Si se usa multiplexación por división de tiempo (TDM) para transmitir la información de control y los datos de usuario correspondientes, se puede reducir el retardo de procesamiento y el consumo de caché del dispositivo de recepción.

30 En la tecnología relevante, se propone que los recursos de dominio frecuencia ocupados para la transmisión de la información de control sean los mismos que los ocupados para la transmisión de los datos de usuario. Es decir, el ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es el mismo que el ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por sus datos de usuario correspondientes; y la ubicación de dominio frecuencia ocupada por la información de control es la misma que la ubicación de dominio frecuencia ocupada por sus datos de usuario correspondientes. El documento WO2015018617 A1 divulgaba un dispositivo de usuario dispuesto para transmitir y recibir datos hacia y desde un equipo de infraestructura a través de una interfaz de acceso inalámbrico, siendo proporcionada la interfaz de acceso inalámbrico por el equipo de infraestructura usando una pluralidad de subportadoras de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), la pluralidad de subportadoras que se extienden a lo largo de al menos un primer ancho de banda. El documento WO2017052458 A1 divulgaba un método para indicar recursos en grupos de recursos que ocurren periódicamente, que incluye, en un dispositivo de comunicación por radio, transmitir un mensaje de asignación de planificación en un medio compartido durante un período predefinido que se define para la transmisión de mensajes de asignación de planificación, en donde el mensaje de asignación de planificación indica recursos en una pluralidad de grupos de recursos que ocurren periódicamente para la transmisión de un mensaje de datos; y transmitir el mensaje de datos en los recursos identificados en la pluralidad de grupos de recursos que ocurren periódicamente.

50 Dado que los recursos de dominio frecuencia ocupados por los datos de usuario se determinan dinámicamente de acuerdo con el tamaño de los datos de usuario, la elección de los métodos de codificación de modulación, etc., si la información de control y los datos de usuario usan los mismos recursos de dominio frecuencia, el dispositivo de recepción necesita realizar una detección ciega en todas las ubicaciones de dominio frecuencia que posiblemente estén ocupadas por la información de control, lo que conducirá a una alta complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

55 **Sumario**

60 Realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de envío de información, un método de recepción, un aparato y un medio de almacenamiento en un escenario de comunicación de conexión directa. Las soluciones técnicas son como viene a continuación.

De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un método para enviar información en una comunicación de enlace lateral que incluye:

65 determinar, por un dispositivo de envío, un primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por información de control que se va a enviar y un segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por

datos de usuario correspondientes a la información de control, en donde el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primero ancho de banda de dominio frecuencia, y n es un número entero mayor que 1;

5 ocupar, por el dispositivo de envío, un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control a un dispositivo de recepción m veces, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero menor o igual que n , y mayor que 1; y

10 ocupar, por el dispositivo de envío, un recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye los m recursos de dominio frecuencia diferentes; donde

15 los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n , una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia; y

20 n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos (RE) que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

25 Opcionalmente, determinar, por el dispositivo de envío, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar y el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario correspondientes a la información de control, incluye:

30 determinar, por el dispositivo de envío, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar;

determinar, por el dispositivo de envío, el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario, de acuerdo con la cantidad de datos y un método de codificación de modulación de los datos de usuario correspondientes a la información de control; y

35 determinar, por el dispositivo de envío, el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario, de acuerdo con el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia, en donde n es un múltiplo mínimo de número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

40 Opcionalmente, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes potencias de transmisión al menos dos veces.

45 Opcionalmente, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes matrices de precodificación al menos dos veces.

De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un método para recibir información en una comunicación de enlace lateral que incluye:

50 determinar, por un dispositivo de recepción, una pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que un dispositivo de envío envía información de control, en donde la información de control ocupa un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmisión repetitiva, un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es un primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero mayor que 1;

55 realizar, por el dispositivo de recepción, detección ciega de la información de control, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas; y

60 recibir, después de que la información de control sea recibida con éxito, por el dispositivo de recepción, los datos de usuario en un recurso de dominio frecuencia de destino, de acuerdo con la información de control, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, el recurso de dominio frecuencia de destino incluye los m recursos de dominio frecuencia, n es un número entero mayor que 1 y m es menor o igual que n ; donde

65

los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n , una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia; y

5 n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos (RE) que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

10 Opcionalmente, el método incluye además:

determinar, por el dispositivo de recepción, la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la información obtenida durante la detección ciega; y

15 realizar, por el dispositivo de recepción, detección de fusión y/o recepción de fusión de las m veces de información de control.

Opcionalmente, realizar, por el dispositivo de recepción, la detección ciega de la información de control, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas, incluye:

20 realizar, por el dispositivo de recepción, la detección ciega basada en recepción de fusión, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

25 De acuerdo con un tercer aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un aparato para enviar información en una comunicación de enlace lateral aplicada a un dispositivo de envío, que incluye:

un procesador;

30 una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador,

en donde el procesador está configurado para:

35 determinar un primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por información de control que se va a enviar y un segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por datos de usuario correspondientes a la información de control, en donde el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y n es un número entero mayor que 1;

40 ocupar un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control a un dispositivo de recepción m veces, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primero ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero menor o igual que n y mayor que 1; y

45 ocupar un recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye los m recursos de dominio frecuencia diferentes; donde

50 los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n , una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia; y

55 n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos (RE) que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

60 De acuerdo con un cuarto aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un aparato para recibir información en una comunicación de enlace lateral aplicada a un dispositivo de recepción, que incluye:

un procesador;

65 una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador,

en donde el procesador está configurado para:

determinar una pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que un dispositivo de envío envía información de control, en donde la información de control ocupa un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmisión repetitiva, un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es un primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero mayor que 1;

realizar detección ciega de la información de control, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas; y

recibir, después de recibir con éxito la información de control, los datos de usuario en un recurso de dominio frecuencia de destino, de acuerdo con la información de control, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, el recurso de dominio frecuencia de destino incluye los m recursos de dominio frecuencia, n es un número entero mayor que 1 y m es menor o igual que n ; donde

los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n , una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia; y

n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos (RE) que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

De acuerdo con un quinto aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador, que tiene un programa de ordenador almacenado en el mismo, en donde el programa de ordenador, cuando se ejecuta mediante un procesador, implementa los pasos del método en el primer aspecto, o implementa los pasos del método en el segundo aspecto.

Las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación pueden incluir los siguientes efectos beneficiosos:

En comparación con transmitir la información de control solo una vez por el dispositivo de envío, el dispositivo de envío de la presente divulgación ocupa una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en una multiplexación por división de frecuencia. Por lo tanto, cuando el dispositivo de recepción realiza detección ciega de la información de control, la probabilidad de que se detecte la información de control aumenta correspondientemente, reduciendo así la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son únicamente de ejemplo y explicativas y no limitan la invención, tal como se reivindica.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, que se incorporan y constituyen parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones consistentes con la presente divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente divulgación.

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una arquitectura de red a la que son aplicables las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método para enviar información en un escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo.

Las figuras 3 a 6 son diagramas esquemáticos que ilustran a modo de ejemplo una variedad de recursos de tiempo-frecuencia ocupados por información de control y datos de usuario.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de envío de información en un escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de recepción de información en un escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 9 es un diagrama esquemático estructural que ilustra un aparato en un escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo.

Descripción detallada

5

A continuación se ilustrarán en detalle realizaciones de ejemplo, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos que se acompañan. La siguiente descripción se refiere a los dibujos que se acompañan en los que los mismos números en diferentes dibujos representan elementos iguales o similares a menos que se represente lo contrario. Las implementaciones establecidas en la siguiente descripción de realizaciones de ejemplo no representan todas las implementaciones consistentes con la presente divulgación. En cambio, son simplemente ejemplos de aparatos y métodos consistentes con aspectos relacionados con la presente divulgación tal como se enumera en las reivindicaciones adjuntas.

10

La arquitectura de red y los escenarios comerciales descritos en las realizaciones de la presente divulgación pretenden ilustrar las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente divulgación más claramente, y no son restrictivos de las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación. Los expertos en la técnica saben que las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación son igualmente aplicables a problemas técnicos similares, además de que las arquitecturas de red evolucionan y surgen nuevos escenarios comerciales.

15

20

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una arquitectura de red a la que son aplicables las realizaciones de la presente divulgación. La arquitectura de red puede ser una arquitectura de red para un sistema C-V2X, en donde C se refiere a celular y el sistema C-V2X es un sistema de comunicación inalámbrica para un vehículo, que se forma sobre la base de la evolución de un sistema de comunicación de red celular como 3G, 4G o 5G. La arquitectura de red puede incluir: una red central 11, una red 12 de acceso, una terminal 13 y un vehículo 14.

25

En la red central 11 se incluyen varios dispositivos de red central. La función de los dispositivos de red central es principalmente proporcionar conexión de usuario, administración de usuarios y realizar la prestación de servicios para servir como interfaz de una red de operador proporcionada a una red externa. Por ejemplo, la red central de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME), una puerta de enlace de servicio (S-GW), una puerta de enlace PDN (P-GW), etc. La red central de un sistema NR 5G puede incluir una entidad de función de gestión de acceso y movilidad (AMF), una entidad de función de plano de usuario (UPF), una entidad de función de gestión de sesión (SMF), etc.

30

35

La red 12 de acceso incluye varios dispositivos 120 de red de acceso. Los dispositivos 120 de red de acceso se comunican con los dispositivos 110 de red central mediante cierta tecnología de interfaz aérea, por ejemplo una interfaz S1 en el sistema LTE o una interfaz NG en el sistema NR 5G. Los dispositivos 120 de red de acceso pueden ser estaciones base (BS), que son dispositivos implementados en la red de acceso para proporcionar funciones de comunicación inalámbrica para terminales. La estación base puede incluir una variedad de formas de macroestaciones base, microestaciones base, estaciones de relé, puntos de acceso, etc. En sistemas que adoptan diferentes tecnologías de acceso inalámbrico, los dispositivos con función de estación base pueden tener diferentes nombres, por ejemplo en el sistema LTE se llama eNodeB o eNB, y en el sistema NR 5G se llama gNodeB o gNB. El nombre "estación base" puede cambiar a medida que evoluciona la tecnología de comunicación. Para facilitar la descripción, en las realizaciones de la presente divulgación, los dispositivos mencionados anteriormente que proporcionan funciones de comunicación inalámbrica para terminales se denominan colectivamente dispositivos de red de acceso.

40

45

El terminal 13 puede incluir diversos dispositivos portátiles, dispositivos a bordo de vehículo, dispositivos llevables, dispositivos informáticos, que tienen una función de comunicación inalámbrica, u otros dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico, y diversas formas de equipo de usuario (UE), estaciones móviles (MS), dispositivos de terminal, etc. Para facilitar la descripción, los dispositivos mencionados anteriormente se denominan colectivamente terminal. Los dispositivos 120 de red de acceso y el terminal 13 se comunican entre sí mediante cierta tecnología de interfaz aérea, tal como una interfaz Uu.

50

55

El vehículo 14 puede ser un vehículo autónomo o un vehículo no autónomo. El vehículo 14 tiene un dispositivo a bordo de vehículo a través del cual el vehículo 14 se comunica con otros vehículos, los terminales 13 u otros dispositivos, por ejemplo una unidad lateral de carretera (RSU). El dispositivo a bordo de vehículo puede denominarse terminal a bordo de vehículo, dispositivo de comunicación a bordo de vehículo u otros nombres también, sin estar limitado por las realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo a bordo de vehículo puede ser un dispositivo integrado en una caja telemática (T-BOX), o puede ser un dispositivo separado de la carrocería del vehículo. Además, el dispositivo a bordo de vehículo puede ensamblarse en el vehículo 14 antes de que el vehículo 14 salga de fábrica, o después de que el vehículo 14 salga de fábrica.

60

El dispositivo a bordo de vehículo del vehículo 14 y otros dispositivos (tales como otros dispositivos a bordo de vehículo, el terminal 13, RSU, etc.) pueden comunicarse entre sí a través de una interfaz de comunicación

65

directa (por ejemplo, interfaz PC5) y, en consecuencia, un enlace de comunicación establecido basándose en la interfaz de comunicación directa puede denominarse enlace lateral. Además, el dispositivo a bordo de vehículo del vehículo 14 y otros dispositivos pueden retransmitirse además a través de la red 12 de acceso y la red central 11, es decir, se comunican usando un enlace de comunicación entre el terminal 13 y los dispositivos 120 de red de acceso en la red celular original. En comparación con la comunicación basada en interfaz Uu, la comunicación basada en interfaz de comunicación directa tiene una latencia corta y una sobrecarga baja, y es adecuada para la comunicación entre el dispositivo a bordo de vehículo y otros dispositivos periféricos en estrecha proximidad geográfica.

La arquitectura de red anterior mostrada en la figura 1 puede realizar escenarios de servicio V2X, y la arquitectura de red descrita anteriormente puede incluir además RSU, servidores de aplicaciones V2X, nodos de función de control V2X, etc., lo cual no está limitado por las realizaciones de la presente divulgación. Además, las soluciones técnicas descritas en las realizaciones de la presente divulgación pueden ser aplicables al sistema LTE, o a un sistema de evolución posterior al sistema LTE, por ejemplo un sistema LTE avanzado (LTE-A) o un sistema NR 5G.

En las realizaciones de la presente divulgación, para un escenario de comunicación directa en los escenarios de servicio V2X mencionados anteriormente, se proporciona un método de envío de mensajes para reducir la complejidad de la detección ciega de información de control por un dispositivo de recepción.

En las realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción son dos dispositivos laterales para comunicación de conexión directa en los escenarios de servicio V2X, el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción pueden establecer un enlace de conexión directa entre ellos a través de la interfaz de comunicación de conexión directa (por ejemplo, interfaz PC5), y luego llevar a cabo la interacción de datos de usuario e información de control a través del enlace de conexión directa. Por ejemplo, el dispositivo de envío puede ser el dispositivo a bordo de vehículo del vehículo 14 en la arquitectura de red mostrada en la figura 1, y el dispositivo de recepción puede ser un dispositivo a bordo de vehículo de otros vehículos, o también puede ser el terminal 13 o la RSU, etc. Para otro ejemplo, el dispositivo de envío puede ser el terminal 13 en la arquitectura de red mostrada en la figura 1, y el dispositivo de recepción puede ser otros terminales, o también puede ser el dispositivo a bordo de vehículo del vehículo 14, o la RSU, etc. En algunas realizaciones, para el mismo dispositivo (por ejemplo, el mismo dispositivo a bordo de vehículo o el mismo terminal), puede servir como dispositivo de envío en algunos escenarios, mientras que en otros escenarios sirve como dispositivo de recepción.

Antes de enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, el dispositivo de envío necesita enviar la información necesaria requerida para la recepción de los datos de usuario al dispositivo de recepción mediante información de control. El dispositivo de recepción generalmente detecta mediante detección ciega y recibe correctamente la información de control, y luego recibe y demodula correctamente los datos de usuario de acuerdo con los contenidos contenidos en la información de control. En las realizaciones de la presente divulgación, la información de control correspondiente a los datos de usuario se refiere a información de control que lleva la información necesaria requerida para la recepción de los datos de usuario, por ejemplo la información de control puede incluir la ubicación de un bloque de recursos de tiempo-frecuencia ocupado por los datos de usuario, un método de codificación de modulación de los datos de usuario, etc.

A continuación, las soluciones técnicas de la presente divulgación se describirán e ilustrarán mediante varias realizaciones de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método para enviar información en un escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo. El método se puede aplicar a la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El método puede incluir varios pasos (201 a 206) como viene a continuación.

En el paso 201, un dispositivo de envío determina un primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por información de control que se va a enviar, y un segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por datos de usuario correspondientes a la información de control.

La información de control que se va a enviar se refiere a la información de control que debe enviarse al dispositivo de recepción, pero que aún no se ha enviado. La información de control transporta la información necesaria requerida para la recepción de los datos de usuario, por ejemplo la ubicación de un bloque de recursos de tiempo-frecuencia ocupado por los datos de usuario, un método de codificación de modulación de los datos de usuario, etc.

En las realizaciones de la presente divulgación, el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, en donde n es un número entero mayor que 1. Por ejemplo, el segundo ancho de banda de dominio frecuencia puede ser 2 veces, 3 veces o 4 veces, etc., del primer ancho de banda de dominio frecuencia.

Opcionalmente, este paso incluye los siguientes subpasos (2011~2013).

5 En el subpaso 2011, el dispositivo de envío determina el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar.

10 En las realizaciones de la presente divulgación, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es un valor fijo que se establece de antemano. El primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control se puede establecer de antemano basándose en la cantidad de datos de la información de control (es decir, el número de bits de la información de control). Por ejemplo, el primer ancho de banda de dominio frecuencia puede predefinirse mediante un protocolo o configurarse para el dispositivo de envío mediante el dispositivo de red de acceso a través de señalización de enlace descendente.

15 En el subpaso 2012, el dispositivo de envío determina el número de elementos de recursos (RE) que serán ocupados por los datos de usuario de acuerdo con la cantidad de datos y el método de codificación de modulación de los datos de usuario correspondientes a la información de control.

20 En términos generales, cuanto mayor sea la cantidad de datos de los datos de usuario, mayor será el número de RE que los datos de usuario deben ocupar. Ciertamente, el número de RE que deben ocupar los datos de usuario está además relacionado con el método de codificación de modulación.

25 En el subpaso 2013, el dispositivo de envío determina el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario basándose en el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia.

30 Como se describió anteriormente, el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia. De acuerdo con la invención, n es un múltiplo mínimo del número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario. Por ejemplo, suponiendo que el dispositivo de envío determina que el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es $BW1$ y el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario es a , y suponiendo que la suma total de los anchos de banda ocupados por el número de a de RE en el dominio frecuencia es $BW0$, y si hay un múltiplo n para hacer $n \times BW1 \geq BW0$ y $(n-1) \times BW1 < BW0$, el dispositivo de envío determina que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es $n \times BW1$. Por ejemplo, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es 2 bloques de recursos físicos (PRB), y el ancho de banda de dominio frecuencia que debe ser ocupado por los datos de usuario, que se calcula sobre la base del número de RE que debe ser ocupado por los datos de usuario, es 5 PRB, entonces el dispositivo de envío puede seleccionar 3 veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia (es decir, 6 PRB) como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario. Para otro ejemplo, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es 2 PRB, y el ancho de banda de dominio frecuencia que debe ser ocupado por los datos de usuario, que se calcula sobre la base del número de RE que debe ser ocupado por los datos de usuario, es 8 PRB, el dispositivo de envío puede seleccionar 4 veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia (es decir, 8 PRB) como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario.

45 En algunos casos posibles, si la cantidad de datos de los datos de usuario es muy pequeña y el múltiplo mínimo anterior del número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario es 1, el dispositivo de envío puede determinar que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es igual al primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la cantidad de datos de los datos de usuario es mayor que la cantidad de datos de la información de control, de modo que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es a menudo al menos dos veces mayor que el del primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control.

55 De acuerdo con la invención, n es un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario. Por ejemplo, suponiendo que el dispositivo de envío determina que el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es $BW1$ y el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario es a , y suponiendo que la suma total de los anchos de banda ocupados por el número de a de RE en el dominio frecuencia es $BW0$, y si hay un múltiplo de n para hacer que un valor absoluto de un valor de diferencia entre $n \times BW1$ y $BW0$ sea menor o igual a un valor absoluto de un valor de diferencia entre un producto de $BW1$ y otros múltiplos excepto n y $BW0$, el dispositivo de envío determina que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es $n \times BW1$. Por ejemplo, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es 4 PRB, y el ancho de banda de dominio frecuencia que debe ser ocupado por los datos de usuario, que se calcula sobre la base del número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario, es 8 PRB, el dispositivo de envío puede seleccionar 2

veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia (es decir, 8 PRB) como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario.

Además, si hay dos múltiplos más cercanos al número de RE que deben ocupar los datos de usuario, el dispositivo de envío puede seleccionar cualquiera de los dos múltiplos para multiplicarlo por el primer ancho de banda de dominio frecuencia y determinar el producto obtenido como segundo ancho de banda de dominio frecuencia; o bien, el dispositivo de envío puede seleccionar el mayor de los dos múltiplos y multiplicarlo por el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y determinar el producto obtenido también como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia. Por ejemplo, si el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es 4 PRB y el ancho de banda de dominio frecuencia que debe ser ocupado por los datos de usuario, que se calcula basándose en el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario, son 10 PRB, el dispositivo de envío puede elegir 2 veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia (es decir, 8 PRB) como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario, o elegir 3 veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia ancho de banda (es decir, 12 PRB) como el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario.

A través de la manera anterior, el dispositivo de envío determina el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario basándose en el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia, de modo que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia finalmente determinado es lo más cercano posible al número de RE que realmente deben ser ocupados por los datos de usuario, evitando que los datos de usuario no se transmitan a tiempo debido a que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia se determina que es demasiado pequeño, o evitar el desperdicio de recursos de dominio frecuencia debido a que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia se determina demasiado grande, de modo que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia finalmente determinado será más razonable y preciso.

En el paso 202, el dispositivo de envío ocupa un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción m veces.

Un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes descritos anteriormente es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, en donde m es un número entero menor o igual a n y mayor que 1. Opcionalmente, el dispositivo de envío ocupa un primer recurso de dominio tiempo y el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia y transmite repetidamente la información de control al dispositivo de recepción m veces. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, se supone que el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es $BW1$ y el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es $BW2$, y $BW2$ es 3 veces mayor que $BW1$. En el ejemplo de la figura 3, el dispositivo de envío ocupa el primer recurso de dominio tiempo y 2 recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia y transmite repetidamente la información de control al dispositivo de recepción 2 veces.

Cuando m es igual a n y el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes descritos anteriormente no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia, y la suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia. Es decir, como se muestra en la figura 4, suponiendo que $BW2$ es 3 veces mayor que $BW1$, y el dispositivo de envío ocupa el primer recurso de dominio tiempo y 3 recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción 3 veces.

Opcionalmente, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes potencias de transmisión al menos dos veces; y/o, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes matrices de precodificación al menos dos veces. En algunas realizaciones posibles, dos de las potencias de transmisión usadas por la información de control transmitida repetidamente m veces pueden ser diferentes; y en otras realizaciones posibles, dos cualesquiera de las matrices de precodificación usadas por la información de control transmitida repetidamente m veces pueden ser diferentes.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, el dispositivo de envío transmite repetidamente la información de control 3 veces en 3 recursos de dominio frecuencia diferentes usando la potencia 1 de transmisión, la potencia 2 de transmisión y la potencia 3 de transmisión, respectivamente, y las 3 potencias de transmisión son diferentes entre sí. Para otro ejemplo, como se muestra en la figura 6, el dispositivo de envío transmite repetidamente la información de control 3 veces en 3 recursos de dominio frecuencia diferentes usando una matriz 1 de precodificación, una matriz 2 de precodificación y una matriz 3 de precodificación, respectivamente, y las 3 matrices de precodificación son diferentes entre sí. En los ejemplos descritos anteriormente de las figuras 3 a 6, los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por la información de control están representados por cuadros

rectangulares llenos de barras, y los recursos de tiempo-frecuencia ocupados por los datos de usuario están representados por cuadros rectangulares llenos de puntos negros.

5 Si se usa la misma potencia de transmisión y matriz de precodificación en la información de control que se transmite repetidamente una pluralidad de veces, y si el dispositivo de recepción no puede recibir con éxito información enviada usando la potencia de transmisión y matriz de precodificación por alguna razón, no se puede recibir con éxito la totalidad de la información de control que se transmite repetidamente una pluralidad de veces. Sin embargo, a través de la manera anterior, la información de control que se transmite repetidamente usa diferentes potencias de transmisión y/o matrices de precodificación, lo que mejora el rendimiento de detección del dispositivo de recepción y mejora la tasa de éxito de recepción de la información de control por el dispositivo de recepción.

15 En el paso 203, el dispositivo de envío ocupa un recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción.

20 En las realizaciones de la presente divulgación, el ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes mencionados anteriormente. Opcionalmente, el dispositivo de envío ocupa el segundo recurso de dominio tiempo y el recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción. Cuando el primer recurso de dominio tiempo ocupado por la información de control y el segundo recurso de dominio tiempo ocupado por los datos de usuario no se superponen entre sí, el dispositivo de envío envía la información de control y los datos de usuario al dispositivo de recepción en forma de TDM.

25 Mediante los pasos 201 a 203 antes mencionados se han descrito procesos de envío en el lado del dispositivo de envío, y mediante los siguientes pasos 204-206 se describirán procesos de recepción en el lado del dispositivo de recepción.

30 En el paso 204, el dispositivo de recepción determina una pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que el dispositivo de envío envía la información de control.

35 Antes de realizar la detección ciega de la información de control, el dispositivo de recepción que establece la comunicación de conexión directa con el dispositivo de envío mencionado anteriormente, en primer lugar, determina la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que el dispositivo de envío envía la información de control. Las ubicaciones de dominio frecuencia candidatas se refieren a ubicaciones de dominio frecuencia posiblemente ocupadas por la información de control. Dado que el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es un valor fijo que se establece de antemano, el dispositivo de recepción puede determinar la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que el dispositivo de envío envía la información de control, basándose en el primer ancho de banda de dominio frecuencia. El primer ancho de banda de dominio frecuencia puede ser informado previamente al dispositivo de recepción por el dispositivo de envío, o predefinido por un protocolo, o preconfigurado por el dispositivo de red de acceso e informado a los dos dispositivos laterales para la comunicación de conexión directa.

45 En el paso 205, el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control basándose en la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

50 De acuerdo con cada ubicación de dominio frecuencia candidata, el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control en esa ubicación de dominio frecuencia candidata. Si se detecta información de control en una ubicación de dominio frecuencia candidata, la información de control se decodifica y se recibe.

55 En comparación con transmitir la información de control solo una vez por el dispositivo de envío, en las realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de envío ocupa una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en la manera de multiplexación por división de frecuencia, por lo tanto, cuando el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control, la probabilidad de que se detecte la información de control aumenta correspondientemente, reduciendo así la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

60 Opcionalmente, el dispositivo de recepción determina la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la información obtenida durante la detección ciega, y luego realiza detección de fusión y/o recepción de fusión de las m veces de información de control. La información descrita anteriormente puede ser una señal de referencia de demodulación obtenida durante la detección ciega, por ejemplo, cuando las señales de referencia de demodulación de la pluralidad de informaciones de control tienen la misma secuencia o la misma o similar intensidad de señal, el dispositivo de recepción puede determinar que la pluralidad de piezas de información de control es la misma información de control que se transmite repetidamente. Para la misma

información de control que se transmite repetidamente, el dispositivo de recepción puede realizar la detección de fusión y/o la recepción de fusión para mejorar el efecto de detección y recepción de la información de control.

5 En el paso 206, después de recibir con éxito la información de control, el dispositivo de recepción recibe los datos de usuario sobre el recurso de dominio frecuencia de destino de acuerdo con la información de control.

10 La información de control transporta la información necesaria requerida para la recepción de datos de usuario, por ejemplo las ubicaciones de los bloques de recursos de tiempo-frecuencia ocupados por los datos de usuario, un método de codificación de modulación de los datos de usuario, etc. Después de recibir con éxito la información de control, el dispositivo de recepción recibe y demodula correctamente los datos de usuario de acuerdo con los contenidos contenidos en la información de control.

15 Opcionalmente, si la capacidad del dispositivo de recepción lo permite, después de determinar la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas de la información de control, el dispositivo de recepción puede realizar directamente la detección ciega basada en la recepción de fusión, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, también, para mejorar la precisión de la detección ciega.

20 En un ejemplo, se supone que el ancho de banda del sistema en la comunicación de conexión directa entre el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción es 48 PRB, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es 2 PRB, cada 2 PRB adyacentes están en un grupo y todo el ancho de banda del sistema se divide en 24 grupos de PRB. Además, se supone que el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario es 6 PRB consecutivos, entonces el dispositivo de envío puede ocupar 6 PRB consecutivos (es decir, 3 grupos de PRB) para transmitir repetidamente la información de control 3 veces. De esta manera, las ubicaciones de dominio frecuencia candidatas de la información de control que se transmite repetidamente 3 veces pueden ser un primer grupo de PRB a un tercer grupo de PRB, un segundo grupo de PRB a un cuarto grupo de PRB, un tercer grupo de PRB a un quinto grupo de PRB, ..., un vigésimo segundo grupo de PRB a un vigésimo cuarto grupo de PRB, es decir, hay un total de 22 tipos de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas. Después de determinar los 22 tipos de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas mencionadas anteriormente, el dispositivo de recepción puede detectar la presencia de la información de control en cada una de las ubicaciones de dominio frecuencia candidatas, y si la información de control se detecta en una determinada ubicación de dominio frecuencia candidata, la detección de fusión y la recepción de fusión se realizan en la información de control que se transmite repetidamente 3 veces en esa ubicación de dominio frecuencia candidata.

35 En conclusión, en comparación con transmitir la información de control solo una vez por el dispositivo de envío, en las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de envío ocupa una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en la forma de multiplexación por división de frecuencia, por lo tanto, cuando el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control, la probabilidad de que se detecte la información de control aumenta correspondientemente, reduciendo así la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

45 Además, dado que la cantidad de datos de la información de control es limitada, los recursos de dominio frecuencia ocupados por la misma son generalmente menores que los de los datos de usuario. La tasa de utilización de recursos se puede mejorar ocupando una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en la forma de multiplexación por división de frecuencia.

50 Además, dado que el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control es un valor fijo establecido de antemano, la ubicación de dominio frecuencia que puede ocupar la información de control es relativamente limitada, lo que facilita aún más la reducción de la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

55 Cabe señalar que, en las realizaciones del método anterior, las soluciones técnicas de la presente divulgación se han descrito solo desde la perspectiva de la interacción entre el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción. Los pasos mencionados anteriormente realizados por el dispositivo de envío se pueden implementar por separado como un método para enviar información en el escenario de comunicación de conexión directa en el lado del dispositivo de envío, y los pasos mencionados anteriormente realizados por el dispositivo de recepción se pueden implementar por separado como un método para recibir información en el escenario de comunicación de conexión directa en el lado del dispositivo de recepción.

65 Las siguientes son realizaciones de aparatos de la presente divulgación que pueden usarse para realizar las realizaciones del método de la presente divulgación. Para obtener detalles no divulgados en las realizaciones del dispositivo de la presente divulgación, consúltese la realización del método de la presente divulgación.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de envío de información en el escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo. El aparato tiene la función de implementar ejemplos de métodos en el lado del dispositivo de envío descrito anteriormente y la función puede implementarse mediante hardware o mediante hardware que ejecuta el software correspondiente. El aparato 700 puede incluir: un módulo 710 de determinación de ancho de banda, un módulo 720 de envío de información de control y un módulo 730 de envío de datos de usuario.

El módulo 710 de determinación de ancho de banda está configurado para determinar el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar y el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario correspondientes a la información de control, en donde el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y n es un número entero mayor que 1.

El módulo 720 de envío de información de control está configurado para ocupar el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción m veces, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes son el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es el número entero menor o igual que n y mayor que 1.

El módulo 730 de envío de datos de usuario está configurado para ocupar el recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes.

En conclusión, en comparación con transmitir la información de control solo una vez por el dispositivo de envío, en las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de envío ocupa una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en la forma de multiplexación por división de frecuencia, por lo tanto, cuando el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control, la probabilidad de que se detecte la información de control aumenta correspondientemente, reduciendo así la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

En una realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 7, m es igual a n , el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia y la suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes son iguales al segundo ancho de banda de dominio frecuencia.

En otra realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 7, el módulo 710 de determinación de ancho de banda está configurado para:

determinar el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar;

determinar el número de RE que los datos de usuario necesitan ocupar de acuerdo con la cantidad de datos y el método de codificación de modulación de los datos de usuario correspondientes a la información de control; y

determinar el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario de acuerdo con el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia, donde n es el múltiplo mínimo del número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o el múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

En otra realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 7, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes potencias de transmisión al menos dos veces.

En otra realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 7, en la información de control transmitida repetidamente m veces, la información de control usa diferentes matrices de precodificación al menos dos veces.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de recepción de información en el escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo. El aparato tiene la función de implementar ejemplos de métodos en el lado del dispositivo de recepción descrito anteriormente, y la función puede implementarse mediante hardware o mediante hardware que ejecuta el software correspondiente. El

aparato 800 puede incluir: un módulo 810 de determinación de dominio frecuencia, un módulo 820 de detección de información de control y un módulo 830 de recepción de datos de usuario.

5 El módulo 810 de determinación de dominio frecuencia está configurado para determinar la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que el dispositivo de envío envía información de control, en donde la información de control ocupa el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes en la multiplexación por división de frecuencia. De la misma manera para la transmisión repetitiva, el ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero mayor que 1.

10 El módulo 820 de detección de información de control está configurado para realizar la detección ciega de la información de control de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

15 El módulo 830 de recepción de datos de usuario está configurado para, después de recibir con éxito la información de control, recibir los datos de usuario en el recurso de dominio frecuencia de destino de acuerdo con la información de control, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye el número de m de recursos de dominio frecuencia, n es un número entero mayor que 1, m es menor o igual que n .

20 En conclusión, en comparación con transmitir la información de control solo una vez por el dispositivo de envío, en las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de envío ocupa una pluralidad de recursos de dominio frecuencia diferentes para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción una pluralidad de veces en la forma de multiplexación por división de frecuencia, por lo tanto, cuando el dispositivo de recepción realiza la detección ciega de la información de control, la probabilidad de que se detecte la información de control aumenta correspondientemente, reduciendo así la complejidad de la detección ciega de la información de control por el dispositivo de recepción.

25 En una realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 8, m puede ser igual a n , el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia, y la suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia.

30 En una realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 8, el aparato 800 incluye además: un módulo de determinación de retransmisión (no mostrado en las figuras).

35 El módulo de determinación de retransmisión está configurado para determinar la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la información obtenida durante la detección ciega.

El módulo 820 de detección de información de control está configurado además para realizar la detección de fusión y/o la recepción de fusión de las m veces de información de control.

40 En una realización alternativa proporcionada basándose en la realización de la figura 8, el módulo 820 de detección de información de control está configurado para realizar la detección ciega basada en la recepción de fusión de la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

45 Cabe señalar que, cuando el aparato proporcionado por las realizaciones anteriores realiza su función, solo se ilustra tomando como ejemplos la forma de división de los módulos funcionales anteriores. En una aplicación práctica, las funciones anteriores se pueden asignar a diferentes módulos funcionales según se desee, es decir, la estructura interna del aparato se puede dividir en diferentes módulos funcionales para realizar todas o parte de las funciones descritas anteriormente.

50 Con respecto a los aparatos en las realizaciones anteriores, las formas específicas para realizar operaciones mediante los módulos respectivos en ellos se han descrito en detalle en las realizaciones con respecto a los métodos, que no se detallarán en el presente documento.

55 Una realización de ejemplo de la presente divulgación proporciona además un aparato de envío de información en el escenario de comunicación de conexión directa, que es capaz de implementar el método de envío de información en el escenario de comunicación de conexión directa, proporcionado por la presente divulgación. El aparato puede ser el dispositivo de envío como se describe anteriormente, o puede proporcionarse en un dispositivo de envío. El aparato incluye: un procesador y una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador, en donde el procesador está configurado para:

determinar el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar y el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario correspondientes a la información de control, en donde el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia y n es un número entero mayor que 1;

5 ocupar el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control al dispositivo de recepción m veces, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, m es un número entero menor o igual que n y mayor que 1; y

10 ocupar el recurso de dominio frecuencia de destino para transmitir los datos de usuario al dispositivo de recepción, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino incluye el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes.

15 Cuando m es igual a n , el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia, y la suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por el número de m de los diferentes Los recursos de dominio frecuencia son iguales al segundo ancho de banda de dominio frecuencia.

Opcionalmente, el procesador está configurado para:

25 determinar el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar;

determinar el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario de acuerdo con la cantidad de datos y el método de codificación de modulación de los datos de usuario correspondientes a la información de control;

30 determinar el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario de acuerdo con el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia, donde n es el múltiplo mínimo del número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario o el múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

35 Opcionalmente, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes potencias de transmisión al menos dos veces.

40 Opcionalmente, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes matrices de precodificación al menos dos veces.

45 Una realización de ejemplo de la presente divulgación proporciona además un dispositivo de recepción de información en el escenario de comunicación de conexión directa, que es capaz de implementar el método de recibir información en el escenario de comunicación de conexión directa, proporcionado por la presente divulgación. El aparato puede ser el dispositivo de recepción como se describió anteriormente, o puede proporcionarse en un dispositivo de recepción. El aparato incluye: un procesador y una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador, en donde el procesador está configurado para:

50 determinar la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que el dispositivo de envío envía información de control, en donde la información de control ocupa el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes en la forma de multiplexación por división de frecuencia para transmisión repetitiva, y el dominio frecuencia el ancho de banda de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero mayor que 1;

55 realizar la detección ciega de la información de control de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas; y

60 después de recibir con éxito la información de control, recibir los datos de usuario en el recurso de dominio frecuencia de destino de acuerdo con la información de control, en donde el ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, el recurso de dominio frecuencia de destino incluye el número de m de recursos de dominio frecuencia, n es un número entero mayor que 1 y m es menor o igual que n .

65 Cuando m es igual a n , el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia, y la suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia

ocupados por el número de m de los recursos de dominio frecuencia diferentes son iguales al segundo ancho de banda de dominio frecuencia.

Opcionalmente, el procesador está configurado además para:

5 determinar la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la información obtenida durante la detección ciega;

realizar la detección de fusión y/o la recepción de fusión de las m veces de información de control.

10 Opcionalmente, el procesador está configurado además para:

realizar la detección ciega basada en la recepción de fusión, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

15 Las soluciones proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación se han descrito anteriormente principalmente desde la perspectiva de la interacción entre el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción. Debe entenderse que, para lograr las funciones mencionadas anteriormente, los aparatos (incluidos el dispositivo de envío y el dispositivo de recepción) incluyen estructuras de hardware y/o módulos de software correspondientes que llevan a cabo funciones respectivas. Junto con las unidades y los pasos del algoritmo de los ejemplos descritos en las realizaciones de la presente divulgación, las realizaciones de la presente divulgación se pueden implementar mediante hardware o la combinación de hardware y software de ordenador. El hecho de que una función particular sea realizada por hardware o por software de ordenador que controla hardware depende de la aplicación particular y de las condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Una persona experta en la técnica puede usar diferentes enfoques para cada aplicación particular para implementar la función descrita, pero no se debe considerar que dicha implementación va más allá del alcance de las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente divulgación.

20 La figura 9 es un diagrama esquemático estructural que ilustra un aparato 900 en el escenario de comunicación de conexión directa de acuerdo con una realización de ejemplo. El aparato 900 puede ser un aparato que realiza la comunicación de conexión directa con otros dispositivos en el escenario de servicio V2X, por ejemplo un dispositivo electrónico tal como el dispositivo a bordo de vehículo, el terminal, etc. El aparato 900 puede ser el dispositivo de envío o el dispositivo de recepción como se describe anteriormente.

35 El aparato 900 incluye un emisor 901, un receptor 902 y un procesador 903, en donde el procesador 903 también puede ser un controlador, y se denomina "controlador/procesador 903" en la figura 9. Opcionalmente, el aparato 900 puede incluir además un procesador 905 de módem, en donde el procesador 905 de módem puede incluir un codificador 906, un modulador 907, un decodificador 908 y un demodulador 909.

40 En un ejemplo, el emisor 901 regula (por ejemplo, realiza conversión analógica, filtrado, amplificación, conversión ascendente, etc.) el muestreo de salida y genera una señal de enlace ascendente, y la señal de enlace ascendente se emite a un dispositivo de red de acceso a través de una antena. En un enlace descendente, la antena recibe una señal de enlace descendente emitida por el dispositivo de red de acceso. El receptor 902 regula (por ejemplo, realiza filtración, amplificación, conversión descendente, digitalización, etc.) la señal recibida desde la antena y proporciona muestreo de entrada. En el procesador 905 de módem, el codificador 906 recibe datos de servicio y mensajes de señalización para ser enviados en el enlace ascendente y procesa (por ejemplo, formatea, codifica e intercala) los datos de servicio y mensajes de señalización. El modulador 907 procesa además (por ejemplo, mapeo y modulación de símbolos) los datos de servicio codificados y los mensajes de señalización y proporciona el muestreo de salida. El demodulador 909 procesa (por ejemplo, demodula) el muestreo de entrada y proporciona una estimación de símbolos. El decodificador 908 procesa (por ejemplo, desintercala y decodifica) la estimación del símbolo y proporciona los datos decodificados y los mensajes de señalización que se enviarán al aparato 900. El codificador 906, el modulador 907, el demodulador 909 y el decodificador 908 pueden implementarse mediante un procesador 905 de módem sintetizado. Estas unidades procesan de acuerdo con la tecnología de acceso inalámbrico adoptada en la red de acceso inalámbrico (por ejemplo, tecnología de acceso para LTE y otros sistemas de evolución). Cabe señalar que, cuando el aparato 900 no incluye el procesador 905 de módem, las funciones anteriores del procesador 905 de módem también pueden realizarse mediante el procesador 903.

60 El procesador 903 controla y gestiona las acciones del aparato 900 para realizar los procesos realizados por el aparato 900 en las realizaciones descritas anteriormente de la presente divulgación. Por ejemplo, el procesador 903 se usa además para realizar los pasos respectivos del dispositivo de envío o del dispositivo de recepción en las realizaciones del método descritas anteriormente, y/u otros pasos de las soluciones técnicas descritas en las realizaciones de la presente divulgación.

65 Además, el aparato 900 también puede incluir una memoria 904, que está configurada para almacenar códigos de programa y datos para su uso en el aparato 900.

5 Se apreciará que la figura 9 ilustra solo un diseño simplificado del aparato 900. En una aplicación práctica, el aparato 900 puede incluir cualquier número de emisores, receptores, procesadores, procesadores de módem, memorias, etc., y todos los dispositivos que pueden implementar las realizaciones de la presente divulgación están dentro del alcance de protección de las realizaciones de la presente divulgación.

10 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador que tiene programas de ordenador almacenados en el mismo, que, cuando se ejecuta por un procesador del aparato 900, implementa el método para enviar información en el escenario de comunicación de conexión directa como se describió anteriormente o implementar el método de recibir información en el escenario de comunicación de conexión directa como se describe anteriormente.

15 Debe entenderse que "una pluralidad de" mencionado en el presente documento significa dos o más. El término "y/o" describe una relación de asociación de objetos asociados y representa que puede haber tres tipos de relaciones, por ejemplo A y/o B puede significar la presencia de A solo, la presencia de A y B, y la presencia de B solo. El carácter "/" generalmente indica que la relación entre el anterior asociado y el siguiente es una relación "o".

20 Otras realizaciones de la divulgación resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la práctica de la invención aquí divulgada. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier variación, uso o adaptación de la divulgación siguiendo los principios generales de la misma e incluyendo aquellas desviaciones de la presente divulgación que entran dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica. Se pretende que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren únicamente a modo de ejemplo, estando indicado el verdadero alcance de la presente divulgación mediante las siguientes reivindicaciones.

30 Se apreciará que la presente divulgación no se limita a la construcción exacta que se ha descrito anteriormente e ilustrado en los dibujos que se acompañan, y que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin salir del alcance de la misma. Se pretende que el alcance de la presente divulgación solo esté limitado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para enviar información en una comunicación de enlace lateral, comprendiendo el método:

5 determinar (201), por un dispositivo de envío, un primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por información de control que se va a enviar y un segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por datos de usuario correspondientes a la información de control, en donde el segundo ancho de banda de dominio frecuencia es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y n es un número entero mayor que 1;

10 ocupar (202), por el dispositivo de envío, un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmitir repetidamente la información de control a un dispositivo de recepción m veces en el dominio frecuencia, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es el primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero menor o igual que n y mayor que 1; y

15 ocupar (203), por el dispositivo de envío, un recurso de dominio frecuencia de destino para enviar los datos de usuario al dispositivo de recepción, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es el segundo ancho de banda de dominio frecuencia, y el recurso de dominio frecuencia de destino comprende los m recursos de dominio frecuencia diferentes; en donde, los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n , una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia; y

20 n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos, RE, que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque determinar (201), por el dispositivo de envío, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar y el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario correspondientes a la información de control, comprende:

determinar (2011), por el dispositivo de envío, el primer ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por la información de control que se va a enviar;

35 determinar (2012), por el dispositivo de envío, el número de RE que deben ser ocupados por datos de usuario, de acuerdo con la cantidad de datos y un método de codificación de modulación de los datos de usuario correspondientes a la información de control; y

40 determinar (2013), por el dispositivo de envío, el segundo ancho de banda de dominio frecuencia ocupado por los datos de usuario, de acuerdo con el número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario y el primer ancho de banda de dominio frecuencia, donde n es un mínimo múltiplo del número de RE que deben ser ocupados para contener los datos de usuario o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

45 3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, la información de control usa diferentes potencias de transmisión al menos dos veces, o la información de control usa diferentes matrices de precodificación al menos dos veces.

50 4. Un método para recibir información en una comunicación de enlace lateral, comprendiendo el método:

determinar (204), por un dispositivo de recepción, una pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas a las que un dispositivo de envío envía información de control, en donde la información de control ocupa un número de m de recursos de dominio frecuencia diferentes en una forma de multiplexación por división de frecuencia para transmisión repetitiva en el dominio frecuencia, un ancho de banda de dominio frecuencia de cada uno de los m recursos de dominio frecuencia diferentes es un primer ancho de banda de dominio frecuencia, y m es un número entero mayor que 1;

55 realizar (205), por el dispositivo de recepción, detección ciega de la información de control, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas; y

60 recibir (206), después de que la información de control sea recibida con éxito, por el dispositivo de recepción, los datos de usuario en un recurso de dominio frecuencia de destino, de acuerdo con la información de control, en donde un ancho de banda de dominio frecuencia del recurso de dominio frecuencia de destino es n veces el primer ancho de banda de dominio frecuencia, el recurso de dominio frecuencia de destino comprende los m recursos de dominio frecuencia, n es un número entero mayor que 1 y m es menor o igual a n ; en donde

los m recursos de dominio frecuencia diferentes no se superponen entre sí en términos de ubicación de dominio frecuencia; y, cuando m es igual a n, una suma total de los anchos de banda de dominio frecuencia ocupados por los m recursos de dominio frecuencia diferentes es igual al segundo ancho de banda de dominio frecuencia;

5 y

n es un múltiplo mínimo de un número de elementos de recursos, RE, que deben ser ocupados para contener los datos de usuario, o un múltiplo más cercano al número de RE que deben ser ocupados por los datos de usuario.

10 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque comprende además:

determinar, por el dispositivo de recepción, la información de control, que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la información obtenida durante la detección ciega; y

15 realizar, por el dispositivo de recepción, detección de fusión y/o recepción de fusión de las m veces de información de control.

20 6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque realizar (205), por el dispositivo de recepción, la detección ciega de la información de control, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas, comprende:

realizar, por el dispositivo de recepción, la detección ciega basada en recepción de fusión, en la información de control que se transmite repetidamente m veces, de acuerdo con la pluralidad de ubicaciones de dominio frecuencia candidatas.

25 7. Un aparato que comprende módulos, que están configurados para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

30 8. Un aparato que comprende módulos, que están configurados para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6.

35 9. Un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador, que tiene programa de ordenador almacenado en el mismo, caracterizado porque el programa de ordenador, cuando es ejecutado por un procesador, hace que el procesador lleve a cabo los pasos del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

40 10. Un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador, que tiene programa de ordenador almacenado en el mismo, caracterizado porque el programa de ordenador, cuando es ejecutado por un procesador, hace que el procesador lleve a cabo los pasos del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6.

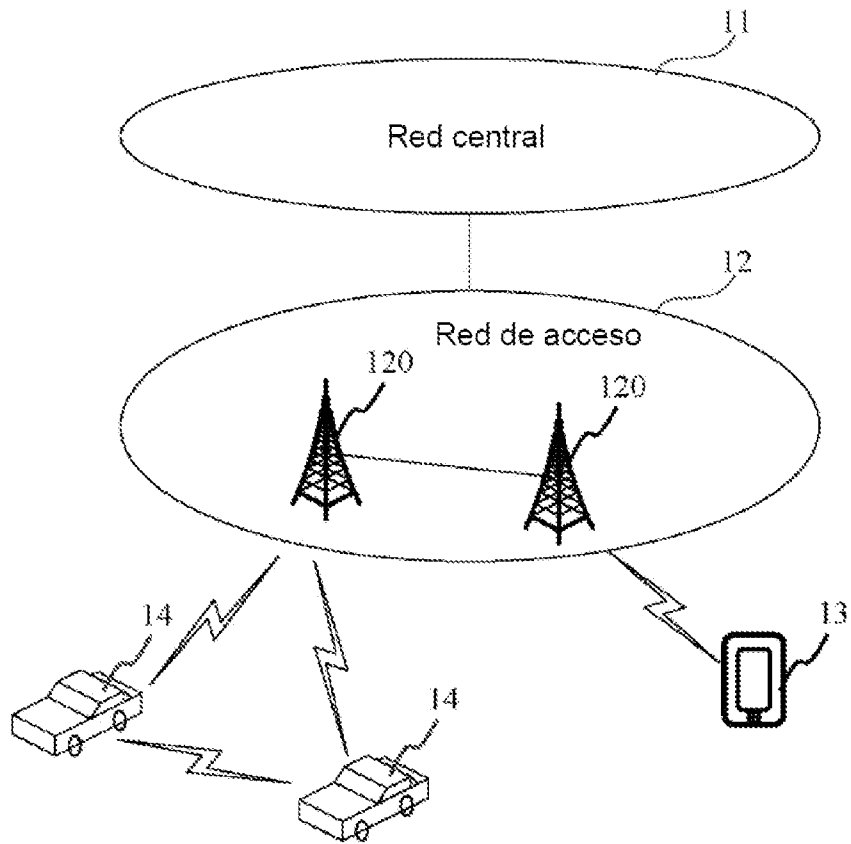


FIG. 1

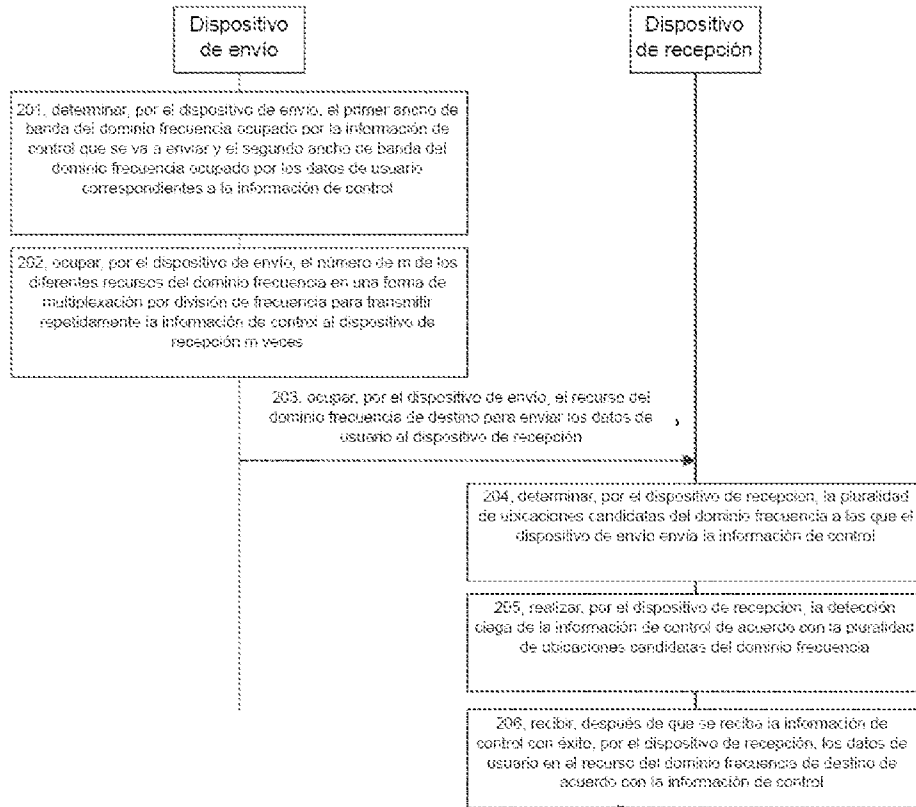


FIG. 2

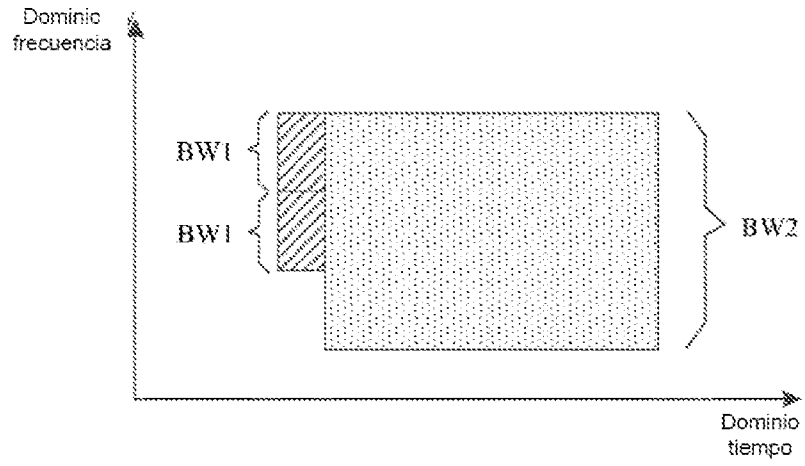


FIG. 3

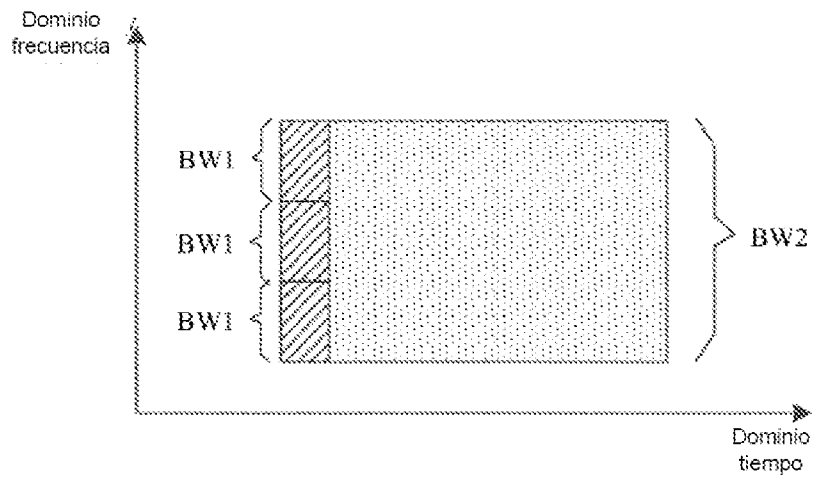


FIG. 4

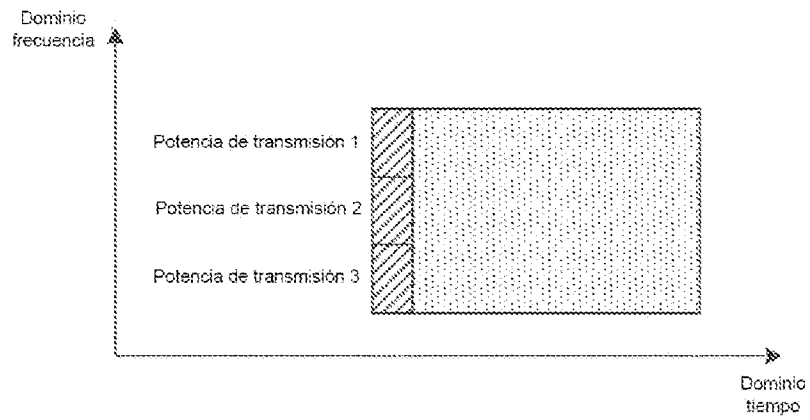


FIG. 5

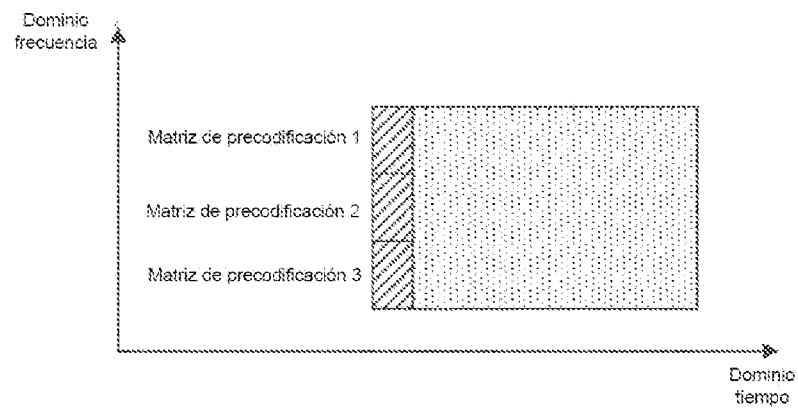


FIG. 6

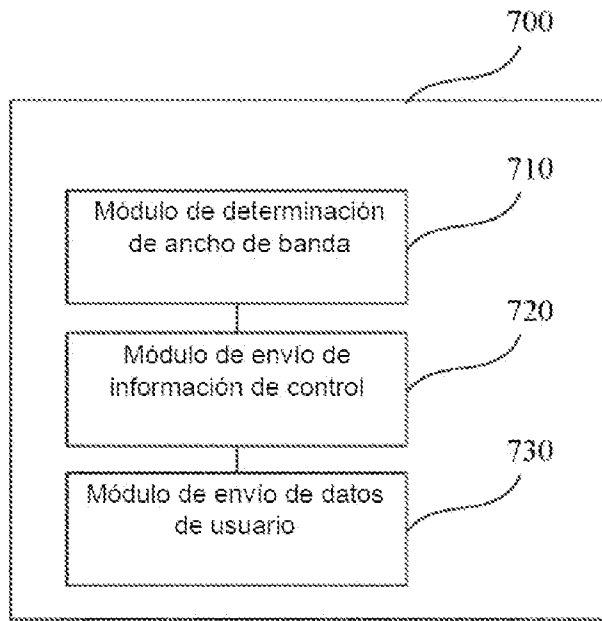


FIG. 7

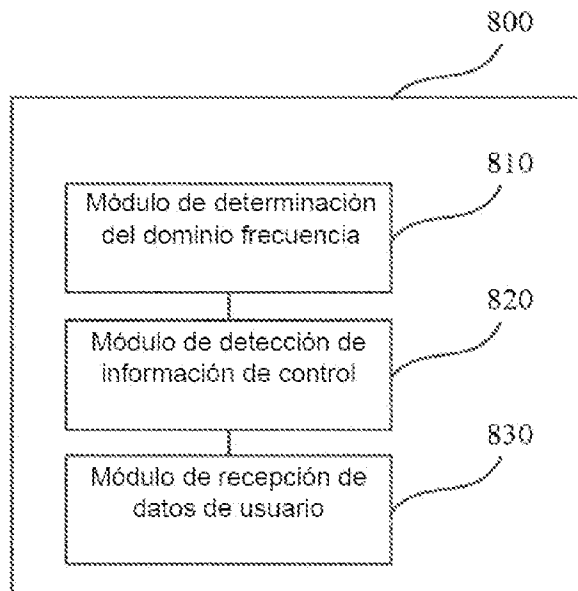


FIG. 8

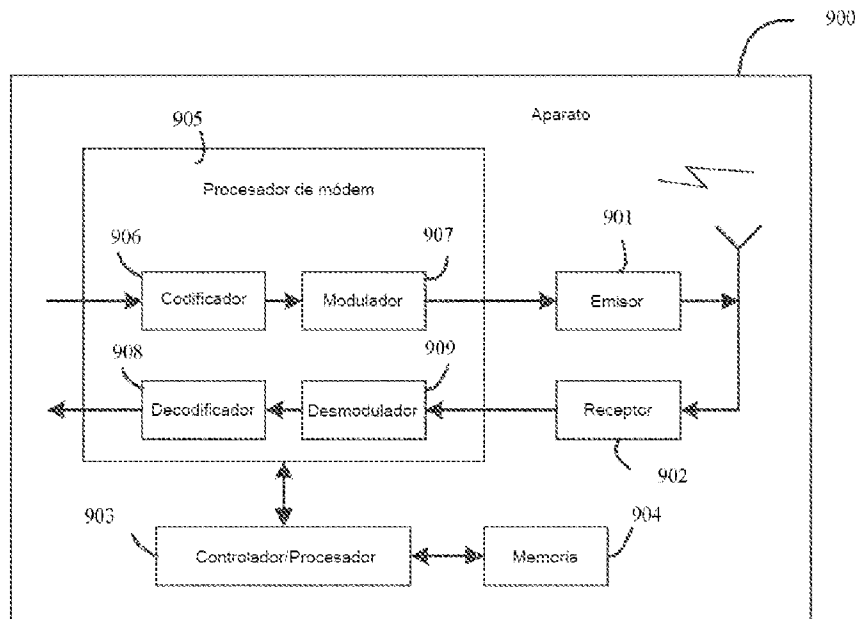


FIG. 9