

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 004**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2018 PCT/CN2018/107290**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.05.2019 WO19085690**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2018 E 18873004 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025 EP 3683990**

54 Título: **Método y aparato de retransmisión de datos**

30 Prioridad:

02.11.2017 CN 201711065804

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

05.06.2025

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.00%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129,
CN**

72 Inventor/es:

**ZHAO, MINGMIN;
ZHANG, GONGZHENG;
XU, CHEN y
LI, RONG**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 3 025 004 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 y aparato de retransmisión de datos

5 Campo técnico

Esta solicitud se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones y, en particular, a un método y aparato de retransmisión de datos, y a un soporte de almacenamiento informático.

10 Antecedentes

En la actualidad, como una tecnología de comunicaciones inalámbricas de próxima generación, una tecnología de comunicaciones móviles de quinta generación (5.^a generación, 5G) ha sido ampliamente valorada e investigada en el proyecto de asociación de 3.^a generación (Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP) y varias otras organizaciones de estandarización internacionales. Un escenario de aplicación de un sistema de comunicaciones móviles 5G es el siguiente: por ejemplo, las comunicaciones de latencia ultrabaja y ultra fiables (Comunicaciones de Latencia Ultrabaja y Ultra Fiables, uRLLC) tienen requisitos más exigentes, tales como alta fiabilidad y baja latencia. En un sistema de comunicaciones, la codificación de canal se usa generalmente para mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos y garantizar la calidad de la comunicación, y un código polar (Polar) es el primer método de codificación de canal que puede demostrarse estrictamente que "alcanza" una capacidad de canal. El código polar es un código de bloque lineal, una matriz generadora

del código Polar es G_N , un proceso de codificación del código Polar es $x_1^N = u_1^N G_N$, donde $u_1^N = (u_1, u_2, \dots, u_N)$ es un vector de fila binario y una longitud del código Polar es N (es decir, una longitud

$$G_N = B_N F_2^{\otimes \log_2(N)} \quad F_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

del código). Además, G_N es una matriz transpuesta de $N \times N$, por ejemplo, una matriz transpuesta de orden de inversión de bits. Se debe tener en

25 cuenta que B_N es una matriz opcional y no se puede multiplicar por B_N en algunos escenarios. $F_2^{\otimes \log_2(N)}$ se define como un producto de Kronecker (Kronecker) de $\log_2 N$ matrices F_2 . x_1^N es un bit después de la codificación (también conocido como palabra de código), y el bit después de la codificación se obtiene

30 multiplicando u_1^N y la matriz generadora G_N entre ellas. Un proceso de multiplicación es un proceso de

codificación. En un proceso de codificación Polar, algunos bits en u_1^N se usan para transportar información y se denominan bits de información, y un conjunto de índices de los bits de información se denota como A .

Algunos otros bits en u_1^N se establecen en valores fijos que son acordados por un extremo de transmisión y un extremo de recepción de antemano y se denominan bits congelados. Un conjunto de índices de bits congelados se representa por un conjunto complementario A^c de A . Los bits congelados normalmente se establecen en 0. Una secuencia de bits congelados se puede establecer aleatoriamente siempre que el extremo de transmisión y el extremo de recepción lo acuerden de antemano. Un proceso de construcción del código Polar es un proceso de selección del conjunto A . Esto determina el rendimiento del código Polar.

40 En una aplicación de comunicaciones no sensible al retardo de un sistema, una solicitud de repetición automática híbrida (Solicitud de Repetición Automática Híbrida, HARQ) es un método de transmisión común usado para mejorar el rendimiento de un sistema. Hay una pluralidad de métodos HARQ basados en código Polar, y una manera HARQ común basada en código Polar es una HARQ de redundancia incremental (Redundancia Incremental, IR). Específicamente, en esta manera HARQ IR, un dispositivo de transmisión realiza codificación de verificación de redundancia cíclica (Codificación de Verificación de Redundancia Cíclica, CRC) en los datos a transmitir durante la transmisión inicial, y codifica los datos a transmitir en un código Polar relativamente corto a una velocidad del código correspondiente. En cada retransmisión, la extensión se realiza basándose en las longitudes del código Polar en la transmisión anterior. Los datos de una ubicación de bits de información no fiable durante la transmisión inicial se colocan en una ubicación de bits de extensión. La codificación Polar se realiza en la ubicación de bits de extensión para generar un bit de redundancia incremental, para obtener información de extensión después de la codificación, y la información de extensión después de la codificación se envía a un dispositivo de recepción como información de retransmisión. El dispositivo de recepción combina la información de retransmisión recibida con la información transmitida inicialmente y la información retransmitida para formar un código largo para la decodificación.

55 Sin embargo, en la manera HARQ IR usada actualmente, a medida que aumenta una cantidad de tiempos de retransmisión, una longitud del código de un código largo combinado también aumenta continuamente. Si se

usa para la decodificación una lista de cancelación sucesiva asistida por CRC existente (Decodificación de Lista de Cancelación Sucesiva Asistida por CRC, CASCL), existe un problema de sobrecarga de almacenamiento excesivamente alta y una complejidad de decodificación relativamente alta.

5 El BORRADOR 3GPP R1-1700406 se relaciona con el esquema HARQ IR y su rendimiento.

El BORRADOR 3GPP R1-1611255 se relaciona con el esquema HARQ para códigos polares y proporciona una evaluación del rendimiento de HARQ IR para códigos polares.

10 Compendio

La invención se describe en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Esta solicitud proporciona un método y aparato de retransmisión de datos para resolver un problema de sobrecarga de almacenamiento excesivamente alta y complejidad de decodificación relativamente alta a medida que aumenta una cantidad de tiempos de retransmisión.

Según un primer aspecto, esta solicitud proporciona un método de retransmisión de datos. El método incluye:

20 obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a retransmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información que necesitan retransmitirse y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, donde los L_t bits de verificación se obtienen realizando una codificación de verificación en los M_t bits de información, donde R_t , M_t , t , y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1, y M_t es menor que R_t ;

25 realizar, por el dispositivo de transmisión, codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar;

30 obtener, por el dispositivo de transmisión, una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar; y

transmitir, por el dispositivo de transmisión, la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión.

35 En un posible diseño, antes de obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el método incluye además:

40 determinar, por el dispositivo de transmisión, que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t bits de información con fiabilidad más baja en la información a retransmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde M_t es igual a $K_t - L_t$.

En un posible diseño, M_t y L_t están correlacionados positivamente.

45 En un posible diseño, antes de obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el método incluye además:

50 determinar, por el dispositivo de transmisión, que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.

55 En un posible diseño, la obtención, por el dispositivo de transmisión, de una palabra de código para una $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar incluye:

60 realizar, por el dispositivo de transmisión, una coincidencia de velocidad en la palabra de código después de la codificación Polar basándose en una longitud del código preestablecida y una manera de coincidencia de velocidad preestablecida, para obtener una secuencia a retransmitir después de la coincidencia, donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición; y

obtener, por el dispositivo de transmisión, la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la secuencia a retransmitir después de la coincidencia.

65 En un posible diseño, cuando la manera de coincidencia de velocidad del código es la coincidencia de velocidad de perforación, antes de obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo,

el método incluye además:

5 determinar, por el dispositivo de transmisión, que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una
 10 velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido.

Según un segundo aspecto, esta solicitud proporciona un método de transmisión de datos. El método incluye:

15 recibir, por un dispositivo de recepción, una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión enviada por un dispositivo de transmisión, donde la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión es una palabra de código de retransmisión obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de la codificación Polar que se obtiene por la información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a transmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo,
 20 y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información que necesitan ser retransmitidos y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, en donde los L_t bits de verificación se obtienen realizando una codificación de verificación en los M_t bits de información, donde R_t , M_t , t y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1 y M_t es menor que R_t ; y

25 realizar, por el dispositivo de recepción, una decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión.

En un posible diseño, la realización, por el dispositivo de recepción, de decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión incluye:
 30

realizar, por el dispositivo de recepción, una decodificación Polar en la palabra de código en $(t-1)$ tiempos de transmisión, para obtener un resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión;

35 realizar, por el dispositivo de recepción, decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de verificación; y

40 determinar, por el dispositivo de recepción, una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y decodificar, basándose en la ruta de decodificación fiable, palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión, para obtener el resultado de decodificación de las palabras de código en los t tiempos de transmisión.

45 En un diseño posible, la determinación, por el dispositivo de recepción, de una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y la decodificación, basándose en la ruta de decodificación fiable, de palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión incluye:

determinar, por el dispositivo de recepción, una ruta de decodificación con fiabilidad más alta basándose en el resultado de decodificación de verificación, y eliminar otra ruta de decodificación distinta de la ruta de decodificación con fiabilidad más alta; y

50 decodificar, basándose en la ruta de decodificación con fiabilidad más alta, la palabra de código de transmisión en el primer $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo.

55 En un diseño posible, la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a retransmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde M_t es igual a $K_t - L_t$.

En un posible diseño, M_t y L_t están correlacionados positivamente.

60 En un posible diseño, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.
 65

En un diseño posible, que la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión sea una palabra de código de

retransmisión obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de codificación Polar que se obtiene por la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye: la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión se obtiene basándose en una secuencia a transmitir que es después de la coincidencia y que se obtiene por una palabra de código en la que la coincidencia de velocidad se realiza de una manera de coincidencia de velocidad preestablecida y que se obtiene realizando codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición.

5

10

En un posible diseño, cuando la manera de coincidencia de velocidad del código es la coincidencia de velocidad de perforación, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, y la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, una cantidad de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido.

15

20

Según un tercer aspecto, esta solicitud proporciona un aparato de retransmisión de datos. El aparato incluye un módulo o un medio (medios) configurado (s) para realizar el método según el primer aspecto y las implementaciones del primer aspecto.

25

Según un cuarto aspecto, esta solicitud proporciona un aparato de retransmisión de datos. El aparato incluye un módulo o un medio (medios) configurado (s) para realizar el método según el segundo aspecto y las implementaciones del primer aspecto.

30

Según un quinto aspecto, esta solicitud proporciona un soporte de almacenamiento informático que incluye un programa, donde el programa se usa para realizar el método según el primer aspecto.

Según un sexto aspecto, esta solicitud proporciona un soporte de almacenamiento informático que incluye un programa, donde el programa se usa para realizar el método según el segundo aspecto.

35

En el método y aparato de retransmisión de datos proporcionados en esta solicitud, el dispositivo de transmisión obtiene la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión y la información a retransmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información. Luego, el dispositivo de transmisión realiza codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar, obtiene una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar y transmite la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión. Un dispositivo de recepción realiza una decodificación Polar después de recibir la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión. Realizando, en el lado de codificación, una verificación de codificación en los bits de información en una parte de extensión, se puede reducir una ruta de decodificación en un proceso de decodificación, reduciendo así en gran medida la complejidad de decodificación y reduciendo la sobrecarga de almacenamiento y la sobrecarga de cálculo.

40

45

Breve descripción de los dibujos

50

La FIG 1(a) es un diagrama arquitectónico esquemático de un sistema de comunicaciones según esta solicitud;

La FIG 1 (b) es un diagrama arquitectónico esquemático de un sistema de comunicaciones según esta solicitud;

55

La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de retransmisión de datos según una realización de esta solicitud;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una ruta de decodificación según una realización de esta solicitud;

60

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo según una realización de esta solicitud;

La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según una realización de esta solicitud;

65

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización de esta solicitud;

La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud;

5 La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud;

La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud;

10 La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud; y

La FIG. 11 es un diagrama de interacción esquemático de un sistema de comunicaciones según una realización de esta solicitud.

15 Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de esta solicitud pueden aplicarse a un sistema de comunicaciones inalámbricas. Cabe señalar que el sistema de comunicaciones inalámbricas mencionado en las realizaciones de esta solicitud incluye, pero no se limita a: un sistema de Internet de las cosas de banda estrecha (Internet de las Cosas de Banda Estrecha, NB-IoT), un sistema global para comunicaciones móviles (Sistema Global para Comunicaciones Móviles, GSM), un sistema de velocidades de datos mejoradas para la evolución de GSM (velocidades de Datos Mejoradas para la evolución de GSM, EDGE), un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, WCDMA), un sistema de acceso múltiple por división de código 2000 (Acceso Múltiple por División de Código, CDMA2000), un sistema de acceso múltiple por división de código síncrono por división de tiempo (Acceso Múltiple por División de Código Síncrono por División de Tiempo, TD-SCDMA), un sistema de evolución a largo plazo (Evolución a Largo Plazo, LTE) y tres escenarios de aplicación principales de un sistema de comunicaciones móviles 5G de próxima generación, a saber, banda ancha móvil mejorada (Banda Ancha Móvil Mejorada, eMBB), URLLC y comunicaciones masivas de tipo máquina (Comunicaciones Masivas de Tipo Máquina, mMTC).

En las realizaciones de esta solicitud, un dispositivo terminal (dispositivo terminal) incluye, pero no se limita a, una estación móvil (Estación Móvil, MS), un terminal móvil (terminal móvil), un teléfono móvil (teléfono móvil), un teléfono portátil (teléfono portátil), un equipo portátil (equipo portátil) y similares. El dispositivo terminal puede comunicarse con una o más redes centrales usando una red de acceso radio (Red de Acceso Radio, RAN). Por ejemplo, el dispositivo terminal puede ser un teléfono móvil (o denominado teléfono "celular"), o un ordenador que tenga una función de comunicación; o el dispositivo terminal puede ser un aparato o dispositivo móvil portátil, de bolsillo, de mano, integrado en un ordenador o en un vehículo.

40 La FIG 1(a) y la FIG. 1(b) es un diagrama arquitectónico esquemático de un sistema de comunicaciones según esta solicitud.

Como se muestra en la FIG. 1(a), un sistema 01 de comunicaciones incluye un dispositivo 101 de red y un terminal 102. Cuando la red 01 de comunicaciones inalámbricas incluye una red central, el dispositivo 101 de red puede estar además conectado a la red central. El dispositivo 101 de red puede comunicarse además con una red 200 de protocolo de Internet (Protocolo de Internet, IP), por ejemplo, Internet (Internet), una red IP privada u otra red de datos. Un dispositivo de red proporciona un servicio para un terminal dentro de la cobertura del dispositivo de red. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 1(a), el dispositivo 101 de red proporciona acceso inalámbrico para uno o más terminales dentro de la cobertura del dispositivo 101 de red. Además, puede haber un área de superposición entre la cobertura de los dispositivos de red, por ejemplo, el dispositivo 101 de red y un dispositivo 201 de red. Los dispositivos de red también podrán comunicarse entre sí. Por ejemplo, el dispositivo 101 de red puede comunicarse con el dispositivo 201 de red.

55 Cuando el dispositivo 101 de red o el terminal 102 transmite información o datos, se puede usar un método descrito en las realizaciones de esta solicitud. Para facilitar la descripción, en las realizaciones de esta solicitud, el sistema 01 de comunicaciones se simplifica a un sistema que incluye un dispositivo de transmisión y un dispositivo de recepción y que se muestra en la FIG. 1(b). El dispositivo de transmisión puede ser el dispositivo 101 de red y el dispositivo de recepción es el terminal 102. Alternativamente, el dispositivo de transmisión es el terminal 102 y el dispositivo de recepción es el dispositivo 101 de red.

60 El dispositivo 101 de red puede estar configurado para comunicarse con un terminal. Por ejemplo, el dispositivo 101 de red puede ser una estación transceptora base (estación base transceptora, BTS) en un sistema GSM o un sistema CDMA, o puede ser un Nodo B (Nodo B, NB) en un sistema WCDMA, o puede ser un Nodo B evolucionado (Nodo B Evolucionado, eNB o eNodo B) en un sistema LTE o un dispositivo del lado de red en una futura red 5G. Alternativamente, el dispositivo de red puede ser una estación de retransmisión, un punto de acceso, un dispositivo montado en un vehículo o similar. En un sistema de comunicaciones de terminal a

terminal (Dispositivo a Dispositivo, D2D), el dispositivo de red puede ser un terminal que actúa como una función de una estación base. El terminal puede incluir varios dispositivos portátiles, dispositivos montados en un vehículo, dispositivos que se pueden llevar puestos o dispositivos informáticos que tienen varias funciones de comunicación inalámbrica, u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico, y un equipo de usuario (equipo de usuario, UE), una estación móvil (estación móvil, MS), y similares que están en varias formas.

El dispositivo de transmisión es un lado de codificación y puede estar configurado para codificar y emitir información de codificación. La información de codificación se transmite a un lado de decodificación en un canal. El dispositivo de recepción es el lado de decodificación y puede configurarse para: recibir la información de codificación enviada por el dispositivo de transmisión y decodificar la información de codificación.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de datos según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 2, el método incluye las siguientes etapas.

S201. Un dispositivo de transmisión obtiene información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo.

La información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a transmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo.

Estas ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información. R_t , M_t , t y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1 y M_t es menor que R_t .

Se debe tener en cuenta que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo se prepara en $(t-1)$ tiempos de retransmisión. Opcionalmente, después de transmitir la información transmitida inicialmente o la información retransmitida, el dispositivo de transmisión espera a que el dispositivo de recepción envíe un mensaje de acuse de recibo. Si el dispositivo de transmisión recibe un mensaje de acuse de recibo con éxito (por ejemplo, un mensaje ACK) dentro de un período de tiempo preestablecido, se considera que el dispositivo de recepción recibe exitosamente la información de transmisión inicial o la información de retransmisión y no se realiza de nuevo la retransmisión. Si se recibe un mensaje de error de recepción (por ejemplo, un mensaje NACK) dentro de un período de tiempo preestablecido, o no se recibe respuesta después del período de tiempo preestablecido, se considera que falla la transmisión de información y se prepara la retransmisión. Alternativamente, el dispositivo de transmisión obtiene la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo después del período de tiempo preestablecido sin considerar la respuesta, se prepara para la retransmisión, y así sucesivamente. Esto no se limita en esta solicitud.

Durante la transmisión inicial, el dispositivo de transmisión realiza codificación de verificación en un bit de información a transmitir, genera un bit de verificación y forma una secuencia del bit de verificación y el bit de información; y luego realiza codificación Polar en la secuencia y transmite una palabra de código después de la codificación Polar al dispositivo de recepción. Específicamente, la codificación de verificación se realiza en los bits de información $K_1 - L_1$, para obtener el bit de verificación cuya longitud es L_1 , y formar una secuencia después de la codificación de verificación cuya longitud es K_1 . Se obtiene un orden de fiabilidad de subcanales (cada subcanal corresponde a una ubicación de bits) basándose en una longitud del código preestablecida P_1 y una velocidad del código correspondiente K / P_1 ; y se obtienen un conjunto de números de secuencia de subcanal h_1 correspondiente a la secuencia después de la codificación de verificación cuya longitud es K_1 (donde un número de secuencia de subcanal correspondiente a la secuencia después de la codificación de verificación cuya longitud es K_1 se usa como un identificador de una ubicación de bits de información), y un conjunto de números de secuencia de subcanal F_1 correspondiente a un bit congelado (donde un número de secuencia de subcanal correspondiente al bit congelado se usa como un identificador de una ubicación de bits congelados). La secuencia después de la codificación de verificación, cuya longitud es K_1 , se asigna a la ubicación de bits de información correspondiente a h_1 , el bit congelado se asigna a la ubicación de bits congelados correspondiente a F_1 , y luego se realiza la codificación Polar en la transmisión. P_1 es un número entero mayor que 0.

Cada vez que se debe realizar una retransmisión, la información previa a transmitir se extiende basándose en una longitud del código preestablecida para formar una nueva ubicación de bits, y la nueva ubicación de bits puede usarse para transportar un bit de información y un bit congelado que necesitan retransmitirse. Los M_t bits de información se seleccionan y se colocan en la ubicación de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión.

En esta solicitud, la codificación de verificación se realiza en los M_t bits de información en las ubicaciones de bits de extensión para obtener L_t bits de verificación, y los L_t bits de verificación también se colocan en las ubicaciones de bits de extensión.

Se debe tener en cuenta que la codificación de verificación en esta solicitud se puede realizar de varias maneras

(aplicables a la transmisión inicial y retransmisión), por ejemplo, codificación de verificación de redundancia cíclica (Verificación de Redundancia Cíclica, CRC), codificación de verificación de paridad, codificación cíclica y codificación Reed-Solomon (Reed-Solomon), codificación Reed-Muller (Reed-Muller), codificación Hamming y similares. Estas maneras no están limitadas a esta solicitud y se usan principalmente para ayudar a un lado de decodificación a reducir la complejidad de decodificación.

Los M_t bits de información, los L_t bits de verificación y la información a transmitir en el $(t-1)$ ésimo tiempo en las ubicaciones de bits de extensión forman un código largo, es decir, forman la información a transmitir en el t ésimo tiempo. Un principio de construcción de la información a transmitir en el $(t-1)$ ésimo tiempo es el mismo que un principio de construcción de la información a transmitir en el t ésimo tiempo, y no se describen de nuevo los detalles.

S202. El dispositivo de transmisión realiza codificación Polar en la información a transmitir en el t ésimo tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar;

S203. El dispositivo de transmisión obtiene una palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar.

La codificación Polar usada anteriormente es para codificar el código largo completo incluyendo los M_t bits de información, los L_t bits de verificación y la información a transmitir en el $(t-1)$ ésimo tiempo. Después de que se obtiene la palabra de código después de la codificación Polar, se extrae una parte de la palabra de código de la palabra de código y se usa como la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión.

S204. El dispositivo de transmisión transmite la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión.

S205. El dispositivo de recepción recibe la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión enviada por el dispositivo de transmisión.

S206. El dispositivo de recepción realiza decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión.

De esta manera se puede completar la decodificación y se puede obtener la información que el dispositivo de transmisión desea transmitir.

En un proceso de implementación específico, la realización, por el dispositivo de recepción, de decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión puede incluir: realizar, por el dispositivo de recepción, la decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión; y realizar decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de verificación, determinar una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y decodificar, basándose en la ruta de decodificación fiable, palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión, para obtener el resultado de decodificación de las palabras de código en t tiempos de transmisión.

Opcionalmente, el dispositivo de recepción puede realizar una operación de decodificación Polar usando decodificación de lista de cancelación sucesiva asistida por CRC (Lista de Cancelación Sucesiva Asistida por CRC, CA-SCL).

Se debe tener en cuenta que, después de recibir la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, el dispositivo de recepción combina la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión y una palabra de código recibida en un primer $(t-1)$ ésimo tiempo para formar un código largo, y transmite el código largo completo a un decodificador para su decodificación.

En un proceso de implementación específico, debido a diferentes coincidencias de velocidad y similares, cuando la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión se combina con la palabra de código recibida en el primer $(t-1)$ ésimo tiempo, se puede realizar una combinación cruzada, es decir, una parte de la palabra de código recibida en el primer $(t-1)$ ésimo tiempo se inserta en la palabra de código retransmitida. Por lo tanto, en un proceso en el que el dispositivo de recepción realiza la decodificación Polar (decodificación CA-SCL) en la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, el dispositivo de recepción también realiza la decodificación Polar en la parte de la palabra de código recibida en el primer $(t-1)$ ésimo tiempo que se inserta en la palabra de código retransmitida, para obtener el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión.

Cuando el dispositivo de transmisión obtiene la palabra de código en la $(t-1)$ ésima retransmisión, el dispositivo de transmisión puede extraer una palabra de código de una longitud preestablecida como la palabra de código

en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión.

Se debe tener en cuenta que, debido a que la codificación de verificación también se realiza en los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión, antes de que se realice la codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, la codificación de verificación se realiza en todos los bits de información transportados en cada parte. Después de obtener el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, el lado de decodificación realiza la decodificación de verificación y puede determinar la ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación.

De manera opcional, el dispositivo de transmisión obtiene la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar distinta de las palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión. De esta manera, el lado de decodificación obtiene primero el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión usando la decodificación Polar, para que se puedan obtener los M_t bits de información en las ubicaciones de bits de extensión y los L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información. Además, se realiza la decodificación de verificación en los M_t bits de información y los L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, para obtener el resultado de decodificación de verificación.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una ruta de decodificación según una realización de esta solicitud.

Específicamente, hay N rutas en un proceso de verificación. Se determina una ruta con fiabilidad más alta basándose en el resultado de una verificación de decodificación y, luego, solo se reserva la ruta con fiabilidad más alta.

Para ser más específico, un dispositivo de recepción realiza decodificación de verificación en un resultado de decodificación de una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, luego determina, basándose en el resultado de decodificación de verificación, una ruta de decodificación con fiabilidad más alta, y elimina otra ruta de decodificación distinta de la ruta de decodificación con fiabilidad más alta, para realizar además, basándose en la ruta de decodificación con fiabilidad más alta, la decodificación de palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión.

Como se muestra en la FIG. 3, después de que se realiza además la decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, la ruta de decodificación con fiabilidad más alta (una ruta 1-2-3-4 mostrada por una flecha) se determina basándose en el resultado de decodificación de verificación, y luego se realiza además la decodificación usando esta ruta.

En un proceso de implementación específico, el dispositivo de recepción realiza decodificación Polar en una palabra de código recibida la última vez basándose en la ruta de decodificación con fiabilidad más alta; realiza además decodificación de verificación en un resultado de la decodificación Polar; y puede obtener además la ruta de decodificación con fiabilidad más alta basándose en un resultado de verificación y reservar la ruta de decodificación con fiabilidad más alta. El resto se puede deducir por analogía, hasta que se complete la decodificación de la palabra de código transmitida inicialmente. De esta manera, se usa la ruta de decodificación más fiable cada vez, reduciendo así en gran medida la complejidad de decodificación y reduciendo la sobrecarga de almacenamiento y la sobrecarga de cálculo.

En esta realización, un dispositivo de transmisión obtiene información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a transmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información. Luego, el dispositivo de transmisión realiza codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar, obtiene una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar y transmite la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión. El dispositivo de recepción realiza decodificación Polar después de recibir la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión. Realizando, en el lado de codificación, una verificación de codificación en los bits de información en una parte de extensión, se puede reducir una ruta de decodificación en un proceso de decodificación, reduciendo así en gran medida la complejidad de decodificación y reduciendo la sobrecarga de almacenamiento y la sobrecarga de cálculo.

Opcionalmente, el método de retransmisión de datos anterior puede denominarse modo de transmisión y coexistir con otro modo de transmisión. Después de determinar la retransmisión, el dispositivo de transmisión selecciona un modo de transmisión para la retransmisión. Pueden aplicarse diferentes modos de transmisión a diferentes escenarios o condiciones.

Antes de obtener la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el dispositivo de transmisión determina que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida. Cuando se cumple la condición

preestablecida, se usa una manera de transmisión proporcionada en esta realización de esta solicitud. Específicamente, la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.

La manera de transmisión proporcionada en esta solicitud puede denominarse "primer modo de transmisión". Opcionalmente, en algunos escenarios, además de la manera de transmisión proporcionada en esta realización de esta solicitud, el primer modo de transmisión puede incluir además un modo HARQ de redundancia incremental (IR) extendido. En este modo HARQ IR extendido, cuando el dispositivo de transmisión realiza retransmisión, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye además las ubicaciones de bits de extensión, pero no se realiza la codificación de verificación en los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión, es decir, no hay bit de verificación y L_t es igual a 0. Además, se realiza la codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener la palabra de código después de la codificación Polar, y la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión se obtiene y se envía al dispositivo de recepción. La manera de transmisión o el modo HARQ IR extendido proporcionado en esta realización de esta solicitud se puede determinar basándose en diferentes parámetros, tales como el primer intervalo preestablecido, el segundo intervalo preestablecido y el tercer intervalo preestablecido.

El primer modo de transmisión anterior se selecciona cuando se cumple la condición preestablecida.

Opcionalmente, otro modo de transmisión puede incluir alternativamente un modo HARQ de Combinación de Persecución (Combinación de Persecución, CC) y un modo HARQ de redundancia incremental (IR). El modo de transmisión proporcionado en esta solicitud se denomina primer modo de transmisión (el nombre no está limitado). En el modo HARQ CC, el dispositivo de transmisión transmite una misma señal codificada cada vez que el dispositivo de transmisión realiza retransmisión. El dispositivo de recepción añade directamente las relaciones de verosimilitud logarítmica (LLR) de todas las señales recibidas y luego realiza decodificación. En el modo HARQ IR, el dispositivo de transmisión no introduce una nueva ubicación de bits de información, sino que extiende una longitud del código y un núcleo basándose en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo. Las ubicaciones de bits de extensión transportan un bit congelado y se transmite una palabra de código retransmitida después de la codificación Polar. El modo HARQ IR es equivalente a retransmitir bits de perforación transmitidos previamente y algunos bits transmitidos durante la retransmisión.

Específicamente, Threshold_1 es un umbral de velocidad del código, Threshold_2 es un umbral de longitud del código y Threshold_3 es un umbral de una cantidad de bits de información. Opcionalmente, Threshold_1=1/8; Threshold_2=1024, 2048 o 4096; y Threshold_3=5. Esto no es limitado y se determina basándose en un escenario específico.

Cuando un código largo (la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo) construido durante la retransmisión excede un límite de una velocidad del código del sistema y una longitud del código, se selecciona el modo HARQ CC. Por ejemplo, a medida que aumenta una cantidad de tiempos de retransmisión, una velocidad del código general de un sistema es menor que Threshold_1 o una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo es mayor que Threshold_2. En este caso, el sistema no soporta la longitud del código ni la construcción del código a la velocidad del código y no puede realizar el primer modo de transmisión. Por lo tanto, se selecciona el modo HARQ CC.

Cuando la cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión es relativamente pequeña, se selecciona el modo HARQ IR. Por ejemplo, cuando la cantidad de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión es menor que Threshold_3 durante la retransmisión, la ganancia de rendimiento obtenida introduciendo los bits de información es menor o igual a la pérdida de rendimiento obtenida realizando la codificación de verificación en los nuevos bits de información. Por lo tanto, en este caso, se selecciona no introducir los bits de información, en su lugar, la longitud del código y el núcleo se extienden basándose en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y luego se transmiten los bits extendidos, es decir, se usa el modo HARQ IR en la transmisión.

Se puede aprender que el primer intervalo preestablecido es mayor o igual que Threshold_1, el segundo intervalo preestablecido es menor o igual que Threshold_2, y el tercer intervalo preestablecido es mayor o igual que Threshold_3.

En la presente memoria, la condición preestablecida anterior no está limitada, y las condiciones para seleccionar los modos se pueden determinar basándose en diferentes requisitos del escenario. Esto no se limita a los varios modos anteriores, y alternativamente puede coexistir otro modo de transmisión.

Basándose en la realización anterior, el dispositivo de transmisión realiza además coincidencia de velocidad después de realizar la codificación Polar.

Opcionalmente, la obtención, por el dispositivo de transmisión anterior, de una palabra de código en la $t^{\text{ésimo}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar puede incluir: realizar, por el dispositivo de transmisión basándose en una longitud del código preestablecida y una manera de coincidencia de velocidad preestablecida, una coincidencia de velocidad en la palabra de código después de la codificación Polar, para obtener una secuencia de retransmisión después de la coincidencia. El dispositivo de transmisión obtiene la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésimo}}$ retransmisión basándose en la secuencia de retransmisión después de la coincidencia.

La manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición.

Se debe tener en cuenta que la longitud del código preestablecido es una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo. La longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo se puede preconfigurar y se selecciona una manera de coincidencia de velocidad basándose en la palabra de código después de codificación Polar para realizar la coincidencia de velocidad. Se obtiene la secuencia de retransmisión después de la coincidencia y, luego se selecciona la palabra de código retransmitida en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo de la secuencia de retransmisión después de la coincidencia.

En otra implementación opcional, cuando el modo de coincidencia de velocidad preestablecida selecciona la coincidencia de velocidad de perforación, antes de obtener la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el dispositivo de transmisión determina que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple con la condición preestablecida. La condición preestablecida en la presente memoria incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código anterior después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido. El primer modo de transmisión anterior se selecciona cuando se cumple la condición preestablecida anterior.

Los bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pueden entenderse como bits redundantes en la palabra de código después de la codificación Polar que se determinan basándose en la longitud del código preestablecido.

Threshold_4 es un umbral de la cantidad de bits de perforación. Opcionalmente, $\text{Threshold}_4 = (3/4) * N_{t-1}$, donde N_{t-1} indica una longitud del código madre durante la transmisión en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo (es decir, la última transmisión). Un código madre en la presente memoria es una palabra de código después de codificación Polar y antes de la coincidencia de velocidad, es decir, la palabra de código anterior después de la codificación Polar. Además, la longitud del código madre es una potencia entera de 2, y es mayor o igual que una longitud de la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo.

Cuando un código largo (la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo) construido durante la retransmisión excede un límite de una velocidad del código del sistema y una longitud del código, se selecciona el modo HARQ CC. Por ejemplo, a medida que aumenta una cantidad de tiempos de retransmisión, una velocidad del código general de un sistema es menor que Threshold_1 o una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo es mayor que Threshold_2. En este caso, el sistema no soporta la longitud del código ni la construcción del código a la velocidad del código y no puede realizar el primer modo de transmisión. Por lo tanto, se selecciona el modo HARQ CC.

Cuando la cantidad de bits de la información en las ubicaciones de bits de extensión es relativamente pequeña o una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar es relativamente grande, se selecciona el modo HARQ IR. Por ejemplo, cuando la cantidad de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión es menor que Threshold_3 durante la retransmisión, la ganancia de rendimiento obtenida introduciendo los bits de información es menor o igual a la pérdida de rendimiento obtenida realizando la codificación de verificación en los nuevos bits de información. Por lo tanto, en este caso, se selecciona no introducir los bits de información, en su lugar, la longitud del código y el núcleo se extienden basándose en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y luego se transmiten los bits extendidos, es decir, se usa el modo HARQ IR en la transmisión. Cuando una cantidad de bits de perforación en una palabra de código obtenida después de codificación Polar en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo es mayor que Threshold_4, también se selecciona el modo HARQ IR en la transmisión. Esto puede proporcionar una ganancia del rendimiento relativamente grande.

Se puede aprender que el primer intervalo preestablecido es mayor o igual que Threshold_1, el segundo intervalo preestablecido es menor o igual que Threshold_2, el tercer intervalo preestablecido es mayor o igual que Threshold_3 y el cuarto intervalo preestablecido es menor o igual que Threshold_4.

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo según una realización de esta solicitud.

5 Opcionalmente, basándose en la realización anterior, antes de que el dispositivo de transmisión obtenga la información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el dispositivo de transmisión determina si la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo antes de que el dispositivo de transmisión obtenga la información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde M_t es
10 igual a $K_t - L_t$.

Para ser específico, cuando se construye la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el dispositivo de transmisión necesita determinar si la fiabilidad de las K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de las K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más
15 baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo. Como se muestra en la FIG. 4, si la fiabilidad de las K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de las K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, los bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo se copian en las ubicaciones de bits de extensión, y se obtienen L_t bits de verificación por codificación de
20 verificación y también se colocan en las ubicaciones de bits de extensión. Los M_t bits de información pueden ser los M_t bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo.

Se debe tener en cuenta que la FIG. 4 es simplemente un ejemplo. Durante la implementación específica, la fiabilidad de las ubicaciones en las que se ubican los L_t bits de verificación puede ser mayor que la fiabilidad de las ubicaciones en las que se ubican los M_t bits de información. Los L_t bits de verificación pueden cruzarse
25 alternativamente con los M_t bits de información, es decir, uno o más bits de información son adyacentes a uno o más bits de verificación. Esto no se limita a la FIG. 4.

Opcionalmente, después de que los M_t bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo se copian en las ubicaciones de bits de extensión, las M_t ubicaciones de bits de información originales con fiabilidad más baja que están en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo y que están incluidas en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo se convierten en bits congelados.
30

Por otra parte, si la fiabilidad de las R_t ubicaciones de bits de extensión es menor que la fiabilidad de las ubicaciones de bits de información (ubicaciones que transportan bits de información) en la información a transmitirse en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, los bits de información no se copian en las ubicaciones de bits de extensión, en su lugar, se realiza codificación Polar en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y la información después de la codificación Polar se envía al dispositivo de recepción. En consecuencia, después de obtener un resultado de decodificación de una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, el dispositivo de
35 recepción puede determinar además si las K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más alta están en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, y si las ubicaciones de bits de información con fiabilidad más alta existen en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, continuar realizando decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión. De lo contrario, se considera que el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión son los bits congelados conocidos.
40
45

Se debe tener en cuenta que la implementación anterior no está limitada. En algunos escenarios, la fiabilidad de algunos bits en las ubicaciones de bits de extensión es menor que la fiabilidad de las K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión se pueden usar alternativamente para transportar información.
50

En otras palabras, se puede determinar que las M_t ubicaciones de bits de información transportan los M_t bits de información en las ubicaciones de bits de extensión, donde M_t puede no ser igual a $K_t - L_t$.

55 Los M_t y L_t anteriores pueden estar correlacionados. Opcionalmente, los M_t y L_t anteriores pueden estar correlacionados positivamente, es decir, más bits de información en las ubicaciones de bits de extensión indican más bits de verificación requeridos, para que se proporcione una capacidad de verificación suficiente y se evite una probabilidad excesivamente más alta de detección omitida y detección incorrecta.

60 En un proceso de implementación específico, L_t puede determinarse alternativamente basándose en un requisito específico. Por ejemplo, en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, L_t puede determinarse alternativamente basándose en la siguiente fórmula:

$$L_t = \begin{cases} 3, & 5 < K_t \leq 10 \\ 4, & 10 < K_t \leq 20 \\ 5, & 20 < K_t \leq 50 \\ 6, & 50 < K_t \leq 150 \\ 8, & K_t > 150 \end{cases}$$

Ciertamente, los ejemplos anteriores no se usan como una limitación. L_t , M_t y K_t pueden ser valores fijos preestablecidos. Esto no se limita en esta solicitud.

5

Opcionalmente, en algunos escenarios, L_t puede ser alternativamente 0.

La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según una realización de esta solicitud. El aparato puede ser el dispositivo de transmisión anterior. Como se muestra en la FIG. 5, el aparato incluye un módulo 501 de obtención, un módulo 502 de codificación, un módulo 503 de determinación y un módulo 504 de transmisión, donde

10

el módulo 501 de obtención está configurado para obtener información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, donde R_t , M_t , t y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1 y M_t es menor que R_t ;

15

el módulo 502 de codificación está configurado para realizar codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar;

20

el módulo 503 de determinación está configurado para obtener una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar; y

25

el módulo 504 de transmisión está configurado para transmitir la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión.

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud. Como se muestra en la FIG.6, basándose en la FIG.5, el aparato puede incluir además un módulo 601 de extensión, configurado para: determinar que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo antes de que el módulo 501 de obtención obtenga la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde M_t es igual a $K_t - L_t$.

30

Opcionalmente, M_t y L_t están correlacionados positivamente.

35

La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 6, basándose en la FIG. 5, el aparato puede incluir además un módulo 701 de determinación.

En una implementación, el módulo 701 de determinación está configurado para determinar que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida antes de que el módulo 501 de obtención obtenga la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de la información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.

40

Opcionalmente, en otra implementación, el módulo 503 de determinación está configurado específicamente para: realizar una coincidencia de velocidad en la palabra de código después de la codificación Polar basándose en una longitud del código preestablecida y una manera de coincidencia de velocidad preestablecida, para obtener una secuencia a retransmitir después de la coincidencia, donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición; y obtener la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la secuencia a retransmitir después de la coincidencia.

50

55

Cuando la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es la coincidencia de velocidad de perforación, el módulo 701 de determinación se configura para determinar que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo

cumple una condición preestablecida antes de que el módulo de obtención obtenga la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido.

La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud. El aparato puede ser el dispositivo de recepción anterior. Como se muestra en la FIG. 8, el aparato incluye un módulo 801 de recepción y un módulo 802 de decodificación, donde

el módulo 801 de recepción está configurado para recibir una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión enviada por un dispositivo de transmisión, donde la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión es una palabra de código retransmitida obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de la codificación Polar que es obtenida por información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye R_t ubicaciones de bits de extensión e información a transmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión incluyen M_t bits de información y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, donde R_t , M_t , t , y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1, y M_t es menor que R_t ; y

un módulo 802 de decodificación está configurado para realizar decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión.

Opcionalmente, el módulo 802 de decodificación está configurado específicamente para: realizar la decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión; realizar decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de verificación; y determinar una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y decodificar, basándose en la ruta de decodificación fiable, palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión, para obtener el resultado de decodificación de las palabras de código en t tiempos de transmisión.

Para determinar la ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, decodificar, basándose en la ruta de decodificación fiable, la palabra de código en $(t-1)$ tiempos de transmisión, y obtener el resultado de decodificación de las palabras de código en t tiempos de transmisión, el módulo 802 de decodificación está configurado específicamente para: determinar una ruta de decodificación con fiabilidad más alta basándose en el resultado de decodificación de verificación, y eliminar otra ruta de decodificación distinta de la ruta de decodificación con la fiabilidad más alta; y decodificar, basándose en la ruta de decodificación con la fiabilidad más alta, la palabra de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión.

Además, la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a transmitir por el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde M_t es igual a $K_t - L_t$.

Opcionalmente, M_t y L_t están correlacionados positivamente.

Opcionalmente, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, donde la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.

Opcionalmente, que la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión sea una palabra de código de retransmisión obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de codificación Polar que se obtiene por la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo incluye: la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión se obtiene basándose en una secuencia a transmitir que es después de la coincidencia y que se obtiene por una palabra de código en la que la coincidencia de velocidad se realiza de una manera de coincidencia de velocidad preestablecida y que se obtiene realizando codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición.

En consecuencia, cuando la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es la coincidencia de velocidad de perforación, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, y la condición preestablecida incluye una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, una cantidad de bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido.

El aparato anterior puede configurarse para realizar los métodos proporcionados en las realizaciones de métodos anteriores. Las implementaciones específicas y los efectos técnicos son similares, y los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

Se debe tener en cuenta y entender que la división en módulos del aparato anterior es meramente una división de funciones lógicas. Durante la implementación real, algunos o todos los módulos pueden estar integrados en una entidad física, o los módulos pueden estar físicamente separados. Además, estos módulos pueden implementarse todos en una forma de software invocado por un elemento de procesamiento, o pueden implementarse todos en una forma de hardware; o algunos módulos pueden implementarse en una forma de software invocado por un elemento de procesamiento, y algunos módulos pueden implementarse en una forma de hardware. Por ejemplo, un módulo de determinación puede ser un elemento de procesamiento dispuesto por separado, o puede estar integrado en un chip del aparato anterior para su implementación. Además, el módulo de determinación puede almacenarse en una memoria del aparato anterior en una forma de código de programa, y es invocado por un elemento de procesamiento del aparato anterior para realizar una función del módulo de determinación anterior. Las implementaciones de otros módulos son similares. Además, todos o algunos de los módulos pueden integrarse entre sí o implementarse por separado. El elemento de procesamiento en la presente memoria puede ser un circuito integrado y tiene una capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, las etapas de los métodos anteriores o los módulos anteriores pueden implementarse usando un circuito lógico integrado de hardware en el elemento de procesamiento, o usando instrucciones en una forma de software.

Por ejemplo, los módulos anteriores pueden configurarse como uno o más circuitos integrados que implementen los métodos anteriores, por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (Circuito Integrado de Aplicación Específica, ASIC), uno o más microprocesadores (Procesador de Señal Digital, DSP), o una o más matrices de puertas programables en campo (Matriz de Puertas Programables en Campo, FPGA). En otro ejemplo, cuando un módulo se implementa en una forma de código de programa invocado por un elemento de procesamiento, el elemento de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (Unidad de Procesamiento Central, CPU) u otro procesador que pueda invocar el código de programa. Por poner otro ejemplo, los módulos pueden integrarse juntos e implementarse en una forma de un sistema en un chip (sistema en un chip, SOC).

La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud. El aparato puede ser estar integrado en el dispositivo de transmisión anterior. Como se muestra en la FIG. 9, el aparato incluye una memoria 10 y un procesador 11.

La memoria 10 puede ser una unidad física independiente, y puede estar conectada al procesador 11 usando un bus. Alternativamente, la memoria 10 y el procesador 11 pueden integrarse juntos e implementarse usando hardware o similar.

La memoria 10 está configurada para almacenar un programa para implementar la realización de los métodos anteriores o los módulos en las realizaciones mostradas de la FIG. 5 a la FIG. 7. El procesador 11 invoca el programa para realizar una operación de las realizaciones de los métodos anteriores.

La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de retransmisión de datos según otra realización más de esta solicitud. El aparato puede estar integrado en el dispositivo de recepción anterior. Como se muestra en la FIG. 10, el aparato incluye una memoria 20 y un procesador 21. La memoria 20 puede ser una unidad física independiente, y puede estar conectada al procesador 21 usando un bus. Alternativamente, la memoria 20 y el procesador 21 pueden integrarse juntos e implementarse usando hardware o algún software.

La memoria 20 está configurada para almacenar un programa para implementar las realizaciones de los métodos anteriores o los módulos en las realizaciones mostradas en la FIG. 8. El procesador 21 invoca el programa para realizar una operación de las realizaciones de los métodos anteriores.

Opcionalmente, cuando algunos o todos los métodos de retransmisión de datos en las realizaciones anteriores se implementan usando software, el aparato de retransmisión de datos puede incluir alternativamente solo un procesador. La memoria configurada para almacenar el programa está ubicada fuera del aparato de retransmisión de datos. El procesador está conectado a la memoria usando un circuito/cable y está configurado

para leer y ejecutar el programa almacenado en la memoria.

El procesador puede ser una unidad de procesamiento central (Unidad de Procesamiento Central, CPU), un procesador de red (Procesador de Red, NP), o una combinación de una CPU y un NP.

El procesador puede incluir además un chip de hardware. El chip de hardware puede ser un circuito integrado de aplicación específica (Circuito Integrado de Aplicación Específica, ASIC), un dispositivo lógico programable (Dispositivo Lógico Programable, PLD) o una combinación de los mismos. El PLD anterior puede ser un dispositivo lógico programable complejo (Dispositivo Lógico Programable Complejo, CPLD), una matriz de puertas lógicas programable en campo (Matriz de Puertas Programables en Campo, FPGA), una matriz lógica genérica (Matriz Lógica Genérica, GAL), o cualquier combinación de los mismos.

La memoria puede incluir una memoria volátil (memoria volátil), por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (Memoria de Acceso Aleatorio, RAM); o la memoria puede incluir una memoria no volátil (memoria no volátil), por ejemplo, una memoria flash (memoria flash), una unidad de disco duro (Unidad de Disco Duro, HDD), o una unidad de estado sólido (Unidad de Estado Sólido, SSD); o la memoria puede incluir una combinación de los tipos de memorias anteriores.

La FIG. 11 es un diagrama de interacción esquemático de un sistema de comunicaciones según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 11, el sistema incluye un dispositivo 101 de red y un terminal 102.

Haciendo referencia a la FIG. 11, se puede instalar un aparato de codificación y un aparato de decodificación en el dispositivo 101 de red. Tanto el aparato de codificación como el aparato de decodificación pueden ser el aparato de retransmisión de datos anterior. El aparato de retransmisión de datos puede ser alternativamente el aparato de codificación cuando actúa como dispositivo de transmisión, y el aparato de retransmisión de datos puede ser alternativamente el aparato de decodificación cuando actúa como dispositivo de recepción. Además del aparato de codificación y del aparato de decodificación anteriores, el dispositivo 101 de red puede incluir además un transceptor 1102. Una secuencia obtenida después de la codificación por el aparato de codificación puede enviarse al terminal 102 usando el transceptor 1102, o el transceptor 1102 está configurado además para recibir información/datos del terminal 102. La información/datos se convierten en una secuencia a decodificar después de una serie de procesamiento y, después del procesamiento realizado por el aparato de decodificación, se obtiene un resultado de decodificación.

Como se muestra en la FIG. 11, el dispositivo 101 de red puede incluir además una interfaz 1104 de red, configurada para comunicarse con otro dispositivo de red.

De manera similar, el aparato de codificación y el aparato de decodificación anteriores pueden instalarse además en el terminal 102. Además del aparato de codificación y del aparato de decodificación anteriores, el terminal 102 puede incluir además un transceptor 1112. Después de ser modificada o procesada posteriormente, una secuencia obtenida después de la codificación por el aparato de codificación se envía al dispositivo 101 de red usando el transceptor 1112, o el transceptor 1112 está configurado además para recibir información/datos del dispositivo 101 de red. La información/datos se convierten en una secuencia a decodificar después de una serie de procesamiento y, después del procesamiento realizado por el aparato de decodificación, se obtiene un resultado de decodificación. El terminal 102 puede incluir además una interfaz 1114 de entrada/salida, configurada para recibir información introducida por un usuario. La información que necesita enviarse al dispositivo 101 de red necesita ser procesada por el aparato de codificación y luego enviada al dispositivo 101 de red usando el transceptor 1112. El resultado de decodificación obtenido por el aparato de decodificación puede presentarse alternativamente al usuario usando la interfaz 1114 de entrada/salida después del procesamiento posterior.

Una realización de esta solicitud proporciona además un soporte de almacenamiento informático que almacena un programa informático, y el programa informático se usa para realizar los métodos de retransmisión de datos proporcionados en las realizaciones anteriores.

Una realización de esta solicitud proporciona además un producto de programa informático que incluye una instrucción, y cuando la instrucción se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar el método de retransmisión de datos proporcionado en las realizaciones anteriores.

Los expertos en la técnica deben comprender que las realizaciones de esta solicitud pueden proporcionarse como un método, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, esta solicitud puede usar una forma de realizaciones de solo hardware, realizaciones de solo software o realizaciones con una combinación de software y hardware. Además, esta solicitud puede usar una forma de producto de programa informático que se implementa en uno o más soportes de almacenamiento usables por ordenador (incluidos, pero sin limitarse a una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica y similares) que incluyen código de programa usable por ordenador.

5 Esta solicitud se describe con referencia a los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques de los métodos, el dispositivo (sistema) y el producto del programa informático según las realizaciones de esta solicitud. Debe entenderse que las instrucciones del programa informático pueden usarse para implementar cada proceso y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones del programa informático pueden proporcionarse a un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador propósito especial, un procesador integrado o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, para que las instrucciones, que se ejecutan por un ordenador o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable generen un aparato para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más de los bloques en los diagramas de bloques.

15 Estas instrucciones del programa informático pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador que puede dar instrucciones al ordenador o a cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera específica, para que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generen un artefacto que incluya un aparato de instrucción. El aparato de instrucción implementa una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

20 Estas instrucciones del programa informático también se pueden cargar en un ordenador o en otro dispositivo de procesamiento de datos programable, para que se realice una serie de operaciones y etapas en el ordenador o en el otro dispositivo programable, generando así un procesamiento implementado por ordenador. Por lo tanto, las instrucciones ejecutadas en el ordenador o en el otro dispositivo programable proporcionan etapas para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

Reivindicaciones

1. Un método de transmisión de datos, que comprende:

5 obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo (S201), en donde la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo comprende R_t ubicaciones de bits de extensión e información a retransmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión comprenden M_t bits de información que necesitan retransmitirse y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, en donde los L_t bits de verificación se obtienen realizando codificación de verificación en los M_t bits de información, en donde R_t , M_t , t , y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1, y M_t es menor que R_t ;

realizar, por el dispositivo de transmisión, codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, para obtener una palabra de código después de la codificación Polar (S202);

15 obtener, por el dispositivo de transmisión, una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar (S203); y

transmitir, por el dispositivo de transmisión, la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión (S204).

20 2. El método según la reivindicación 1, en donde antes de obtener, por un dispositivo de transmisión, información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el método comprende además:

determinar, por el dispositivo de transmisión, que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a retransmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, en donde M_t es igual a $K_t - L_t$.

3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde antes de la obtención, por un dispositivo de transmisión, de información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, el método comprende además:

30 determinar, por el dispositivo de transmisión, que la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, en donde la condición preestablecida comprende una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.

4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la obtención, por el dispositivo de transmisión, de una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la palabra de código después de la codificación Polar comprende:

40 realizar, por el dispositivo de transmisión, una coincidencia de velocidad en la palabra de código después de la codificación Polar basándose en una longitud del código preestablecida y una manera de coincidencia de velocidad preestablecida, para obtener una secuencia a retransmitir después de la coincidencia, en donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición; y

obtener, por el dispositivo de transmisión, la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión basándose en la secuencia a retransmitir después de la coincidencia.

50 5. Un método de retransmisión de datos, que comprende:

recibir, por un dispositivo de recepción, una palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión enviada por un dispositivo de transmisión (S205), en donde la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión es una palabra de código retransmitida obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de codificación Polar que se obtiene por la información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo comprende R_t ubicaciones de bits de extensión e información a retransmitir en un $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, y las ubicaciones de bits de extensión comprenden M_t bits de información que necesitan ser retransmitidos y L_t bits de verificación correspondientes a los M_t bits de información, en donde los L_t bits de verificación se obtienen realizando codificación de verificación en los M_t bits de información, en donde R_t , M_t , t , y L_t son números enteros mayores que 0, t es mayor que 1 y M_t es menor que R_t ; y

realizar, por el dispositivo de recepción, decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión (S206).

6. El método según la reivindicación 5, en donde la realización, por el dispositivo de recepción, de

decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de palabras de código en t tiempos de transmisión comprende:

- 5 realizar, por el dispositivo de recepción, la decodificación Polar en la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión;
- realizar, por el dispositivo de recepción, decodificación de verificación en el resultado de decodificación de la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión, para obtener un resultado de decodificación de verificación; y
- 10 determinar, por el dispositivo de recepción, una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y decodificar, basándose en la ruta de decodificación fiable, palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión, para obtener el resultado de decodificación de las palabras de código en los t tiempos de transmisión.
- 15 7. El método según la reivindicación 6, en donde la determinación, por el dispositivo de recepción, de una ruta de decodificación fiable basándose en el resultado de decodificación de verificación, y la decodificación, basándose en la ruta de decodificación fiable, de palabras de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión comprende:
- 20 determinar, por el dispositivo de recepción, una ruta de decodificación con fiabilidad más alta basándose en el resultado de decodificación de verificación, y eliminar una ruta de decodificación distinta de la ruta de decodificación con fiabilidad más alta; y
- 25 decodificar, basándose en la ruta de decodificación con fiabilidad más alta, la palabra de código en los primeros $(t-1)$ tiempos de transmisión.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información en las R_t ubicaciones de bits de extensión es mayor que la fiabilidad de K_t ubicaciones de bits de información con fiabilidad más baja en la información a retransmitir en el $(t-1)^{\text{ésimo}}$ tiempo, en donde M_t es igual a $K_t - L_t$.
- 30 9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 u 8, en donde M_t y L_t están correlacionados positivamente.
- 35 10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, y la condición preestablecida comprende una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, y una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido.
- 40 11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde que la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión sea una palabra de código retransmitida obtenida por el dispositivo de transmisión basándose en una palabra de código después de codificación Polar que se obtiene por información a transmitir en un $t^{\text{ésimo}}$ tiempo comprende: la palabra de código en la $(t-1)^{\text{ésima}}$ retransmisión se obtiene basándose en una secuencia a retransmitir que es después de la coincidencia y que se obtiene por una palabra de código en la que la coincidencia de velocidad se realiza en una manera de coincidencia de velocidad preestablecida y que se obtiene realizando codificación Polar en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo, en donde la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es una o más de las siguientes: coincidencia de velocidad de perforación, coincidencia de velocidad de acortamiento y coincidencia de velocidad de repetición.
- 45 12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, en donde cuando la manera de coincidencia de velocidad preestablecida es la coincidencia de velocidad de perforación, la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo cumple una condición preestablecida, y la condición preestablecida comprende una o más de las siguientes: una longitud del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un primer intervalo preestablecido, una velocidad del código de la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un segundo intervalo preestablecido, una cantidad de los bits de información en las ubicaciones de bits de extensión en la información a transmitir en el $t^{\text{ésimo}}$ tiempo pertenece a un tercer intervalo preestablecido, y una cantidad de bits de perforación en la palabra de código después de la codificación Polar pertenece a un cuarto intervalo preestablecido.
- 50 13. Un aparato de retransmisión de datos, que comprende medios para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 55 14. Un soporte de almacenamiento informático, que comprende un programa que, cuando se ejecuta por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 60
- 65

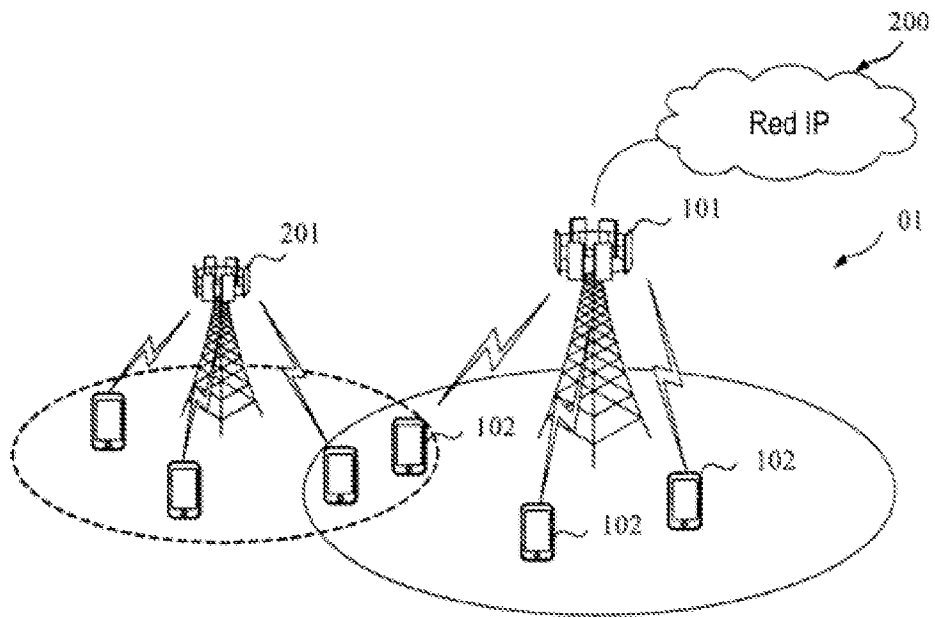


FIG. 1(a)

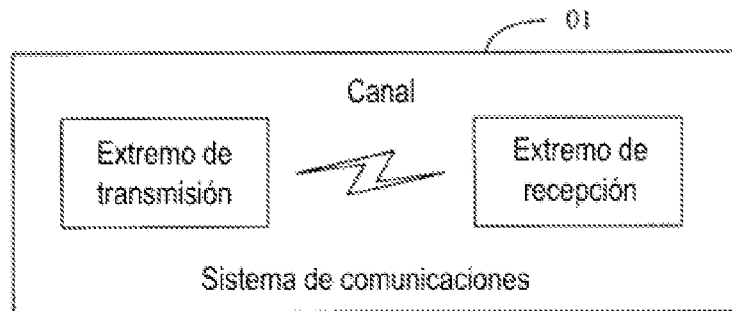


FIG. 1(b)

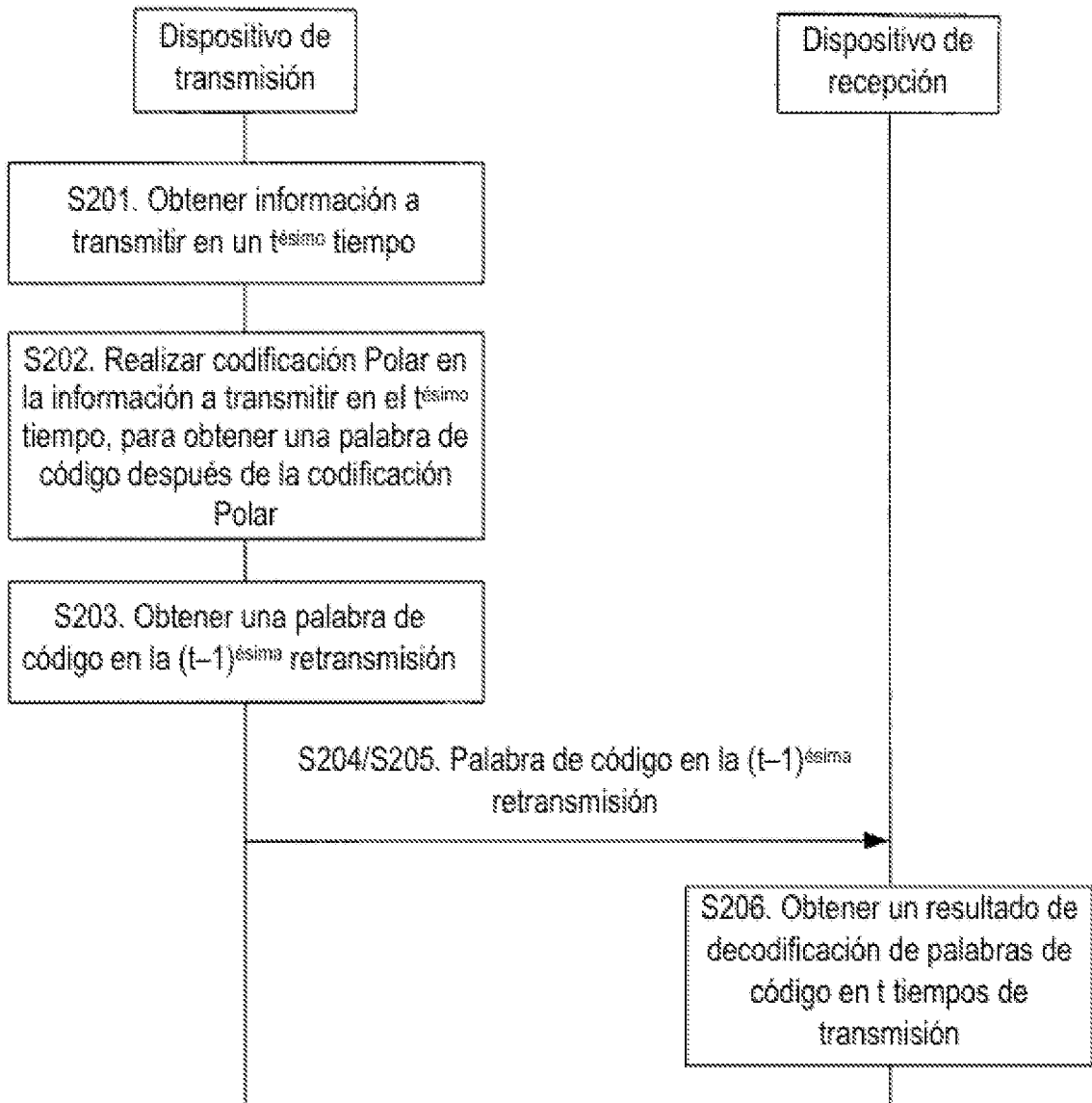


FIG. 2

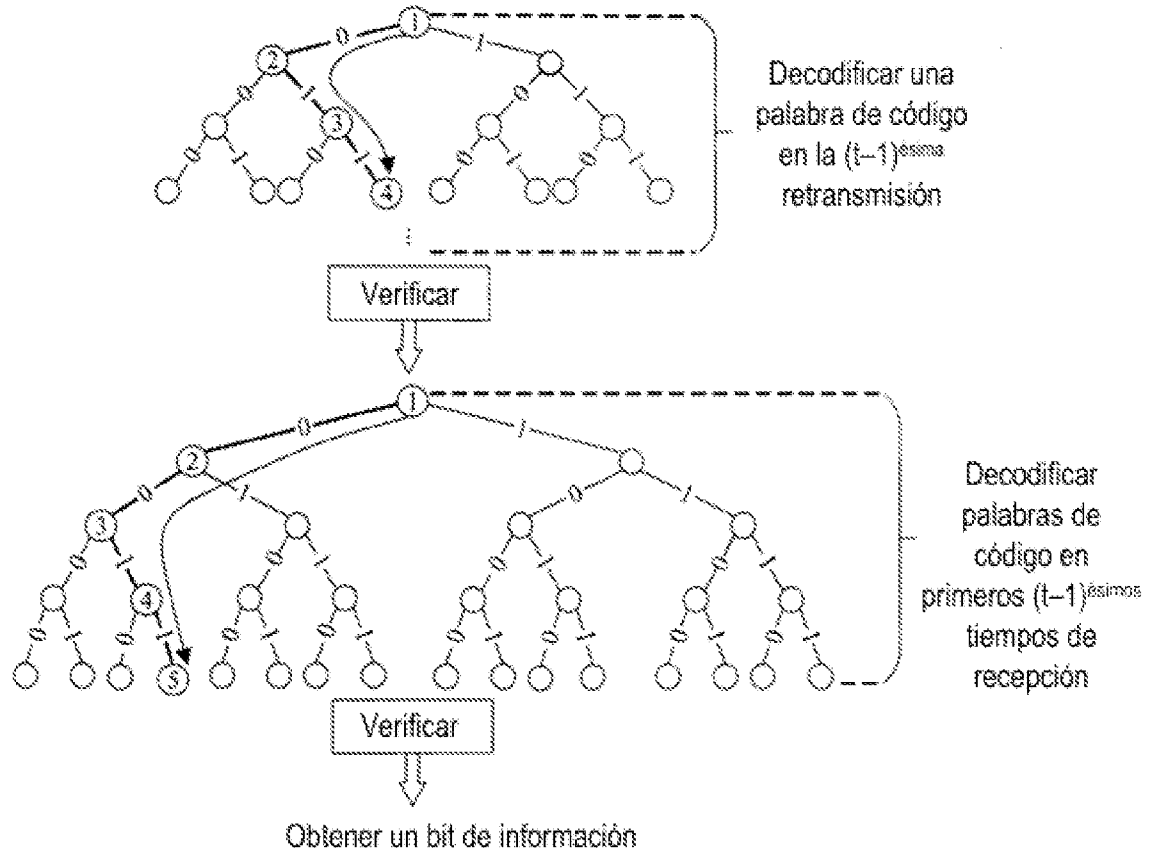


FIG. 3

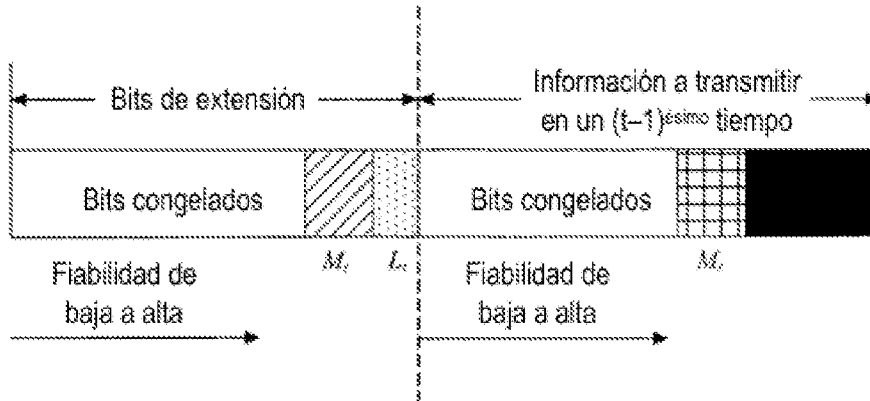


FIG. 4

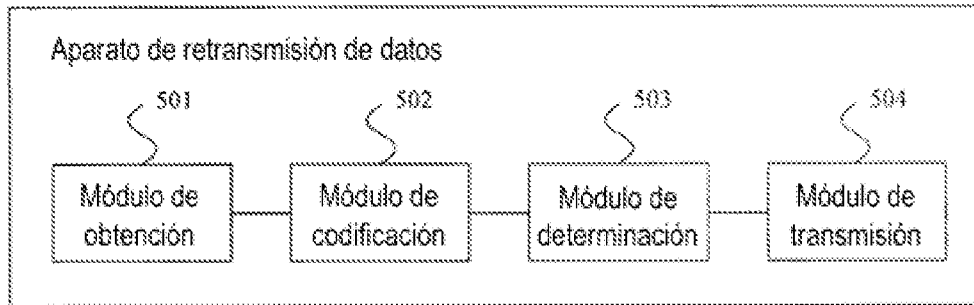


FIG. 5

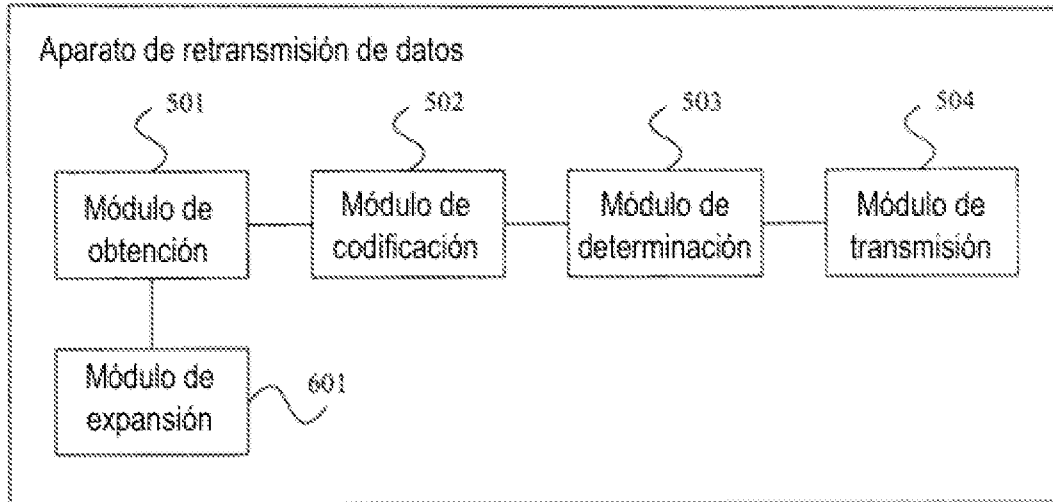


FIG. 6



FIG. 7

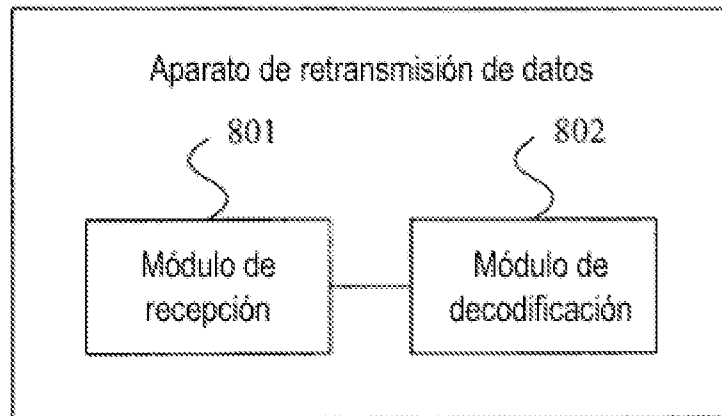


FIG. 8

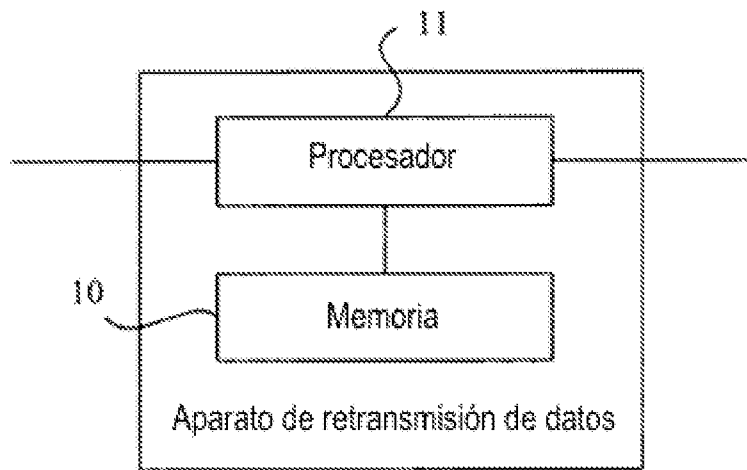


FIG. 9

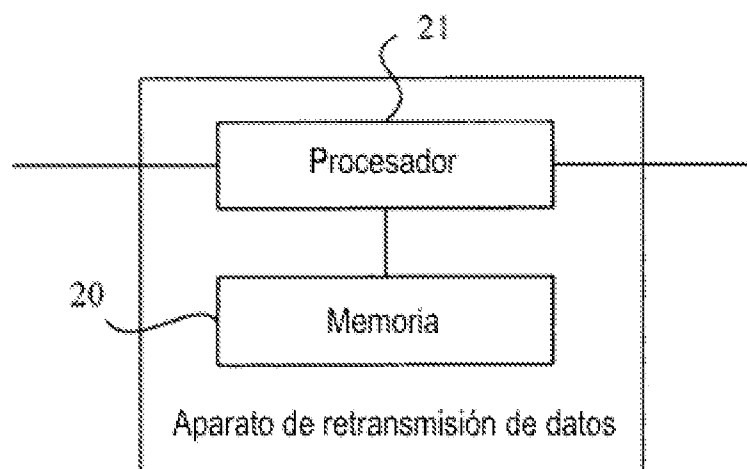


FIG. 10

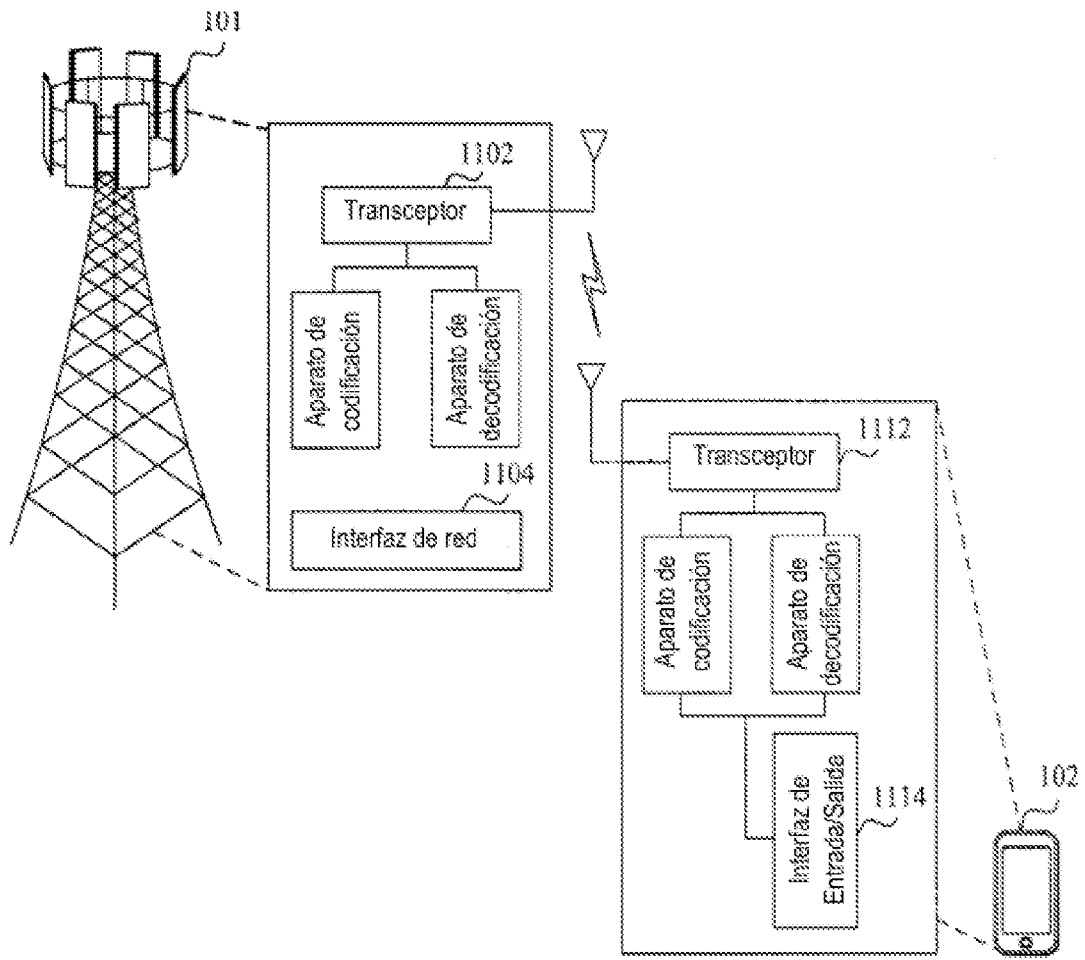


FIG. 11