

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 225**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2013.01)

H04L 1/18 (2013.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2018** **E 22169299 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2023** **EP 4054110**

54 Título: **Método de comunicaciones inalámbricas, dispositivo terminal y dispositivo de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2024

73 Titular/es:
**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:
LIN, YANAN

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 965 225 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de comunicaciones inalámbricas, dispositivo terminal y dispositivo de red

5 Campo técnico

Esta solicitud se refiere al campo de las comunicaciones y, más específicamente, a un método de comunicaciones inalámbricas y a un dispositivo terminal.

10 Antecedentes

Cinco tipos de formatos de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), en concreto, los formatos 0 a 4 de PUCCH, se soportan en una Nueva Radio (NR) de la tecnología de comunicación móvil de 5ª generación (5G). Un factor de ensanchamiento ortogonal del formato 2 de PUCCH y un factor de ensanchamiento ortogonal del formato 3 de PUCCH son 1, y un factor de ensanchamiento ortogonal del formato 4 de PUCCH es 2 o 4. En la fase actual, cuando un dispositivo terminal calcula un número de bloques de recursos físicos (PRB) para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI), no se tiene en cuenta el impacto del ensanchamiento. En consecuencia, después de que se haya calculado un número de PRB, los PRB son insuficientes para portar toda la UCI y, como resultado, no puede transmitirse normalmente UCI.

En 3GPP TS 38.213 V15.00 “3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Physical layer procedures for control (Release 15)”, se proporciona una fórmula (que no tiene en cuenta el factor de propagación del formato de PUCCH) de un número de PRB determinados por un UE que usa un formato de PUCCH. En 3GPP TSG RAN WG1, reunión n.º 89, Hangzhou, R. P. de China “Long-PUCCH for UCI of more than 2 bits”, se proporcionan diseños de PUCCH largo para UCI de más de 2 bits.

Resumen

Las implementaciones de esta solicitud proporcionan un método de comunicaciones inalámbricas y un dispositivo terminal. Cuando el dispositivo terminal calcula un número de PRB para transmitir UCI, se tiene en cuenta el impacto de los factores de ensanchamiento de diferentes formatos de PUCCH, de tal modo que, después de que se haya calculado el número de PRB para transmitir UCI, los PRB pueden portar todas las UCI, asegurando de ese modo que se transmite de forma fiable UCI. La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

35 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un escenario de aplicación que no forma parte de la invención.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicaciones inalámbricas que no forma parte de la invención.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de comunicaciones inalámbricas que no forma parte de la invención.

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de aún otro método de comunicaciones inalámbricas según una implementación de esta solicitud.

La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo terminal que no forma parte de la invención.

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de red que no forma parte de la invención.

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de otro dispositivo terminal según una implementación de esta solicitud.

La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de comunicación inalámbrica que no forma parte de la invención.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un chip de sistema que no forma parte de la invención.

60 Descripción detallada

Las soluciones técnicas en las implementaciones de esta solicitud se describen con claridad a continuación con referencia a las figuras adjuntas en las implementaciones de esta solicitud.

Las soluciones técnicas en las implementaciones de esta solicitud pueden aplicarse a diversos sistemas de comunicaciones, por ejemplo, un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (“GSM” para abreviar), un sistema de

Acceso Múltiple por División de Código ("CDMA" para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha ("WCDMA" para abreviar), un servicio general de radio por paquetes ("GPRS" para abreviar), un sistema de Evolución a Largo Plazo ("LTE" para abreviar), un dúplex por división de frecuencia de LTE ("FDD" para abreviar), un dúplex por división de tiempo de LTE ("TDD" para abreviar), un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal ("UMTS" para abreviar), un sistema de comunicaciones de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas ("WiMAX" para abreviar), o un Sistema de 5G futuro.

La Figura 1 muestra un sistema 100 de comunicaciones inalámbricas que no forma parte de la invención. El sistema 100 de comunicaciones inalámbricas puede incluir un dispositivo 110 de red. El dispositivo 100 de red puede ser un dispositivo que se comunica con un dispositivo terminal. El dispositivo 100 de red puede proporcionar cobertura de comunicaciones a un área geográfica particular y puede comunicarse con un dispositivo terminal (por ejemplo, un equipo de usuario [UE]) ubicado dentro del área de cobertura. En al menos una implementación, el dispositivo 100 de red puede ser una estación transceptora base (BTS) en un sistema de GSM o un sistema de CDMA, o puede ser un Nodo B (NB) en un sistema de WCDMA, o puede ser un Nodo B evolucionado (eNB o eNodoB) en un sistema LTE, o un controlador inalámbrico en una red de acceso por radio en la nube (CRAN), o el dispositivo de red puede ser una estación de retransmisión, un punto de acceso, un dispositivo en vehículo, un dispositivo ponible, un dispositivo de lado de red en una red de 5G futura, un dispositivo de red en una red móvil terrestre pública (PLMN) evolucionada futura o similares.

El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye además al menos un dispositivo terminal 120 que se ubica dentro del rango de cobertura del dispositivo de red 110. El dispositivo terminal 120 puede ser móvil o fijo. Opcionalmente, el dispositivo terminal 120 puede ser un terminal de acceso, un UE, una unidad de abonado, una estación de abonado, una estación móvil, una consola móvil, una estación remota, un terminal remoto, un dispositivo móvil, un terminal de usuario, un terminal, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un agente de usuario o un aparato de usuario. El terminal de acceso puede ser un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo portátil que tiene una función de comunicación inalámbrica, un dispositivo informático, otro dispositivo de procesamiento que se conecta a un módem inalámbrico, un dispositivo integrado al vehículo, un dispositivo ponible, un dispositivo terminal en una futura red 5G, o un dispositivo terminal en una futura PLMN evolucionada o similares.

Opcionalmente, los dispositivos terminales 120 pueden realizar una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) entre sí.

Opcionalmente, el sistema o la red de 5G también puede denominarse sistema o red de NR.

La Figura 1 muestra un dispositivo de red y dos dispositivos terminales como un ejemplo que no forma parte de la invención. Opcionalmente, el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas puede incluir una pluralidad de dispositivos de red y puede incluirse otro número de dispositivos terminales en la cobertura de cada dispositivo de red. Esto no se limita en esta implementación de esta solicitud.

Opcionalmente, el sistema 100 de comunicaciones inalámbricas puede incluir además otras entidades de red tales como una función de gestión de acceso y movilidad (AMF), una función de gestión de sesión (SMF), una gestión de datos unificados (UDM) y una función de servidor de autenticación (AUSF). Esto no se limita en esta implementación de esta solicitud.

Además, los aspectos o características de esta aplicación pueden implementarse como un método, un aparato o un producto que usa programación estándar y/o tecnologías de ingeniería. El término "producto" usado en esta solicitud cubre un programa informático al que puede accederse desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, un medio legible por ordenador puede incluir, pero no se limita a: un dispositivo de almacenamiento magnético (como un disco duro, un disquete o una cinta magnética), un disco óptico (como un disco compacto (CD), o un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente y un dispositivo de memoria flash (como una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), una tarjeta, un controlador extraíble o una unidad de llave). Además, varios medios de almacenamiento descritos en esta especificación pueden indicar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina que se utilizan para almacenar información. La frase "medios legibles por máquina" puede incluir, entre otros, varios medios que pueden almacenar, contener y/o transportar una instrucción y/o datos.

Debe entenderse que los términos "sistema" y "red" en esta memoria descriptiva se usan habitualmente de manera intercambiable en esta memoria descriptiva. La expresión "y/o" en esta memoria descriptiva es solo una relación de asociación para describir los objetos asociados, y representa que pueden existir tres relaciones, por ejemplo, A y/o B pueden representar los siguientes tres casos: A existe por separado, existen tanto A como B, y B existe por separado. Además, el carácter "/" en esta memoria descriptiva indica generalmente una relación de "o" entre los objetos asociados.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método 200 de comunicaciones inalámbricas que no forma parte de la invención. El método 200 puede aplicarse opcionalmente al sistema mostrado en la Figura 1, pero no se limita a al mismo. El método 200 incluye al menos una parte del siguiente contenido.

- 5 S210. Un dispositivo terminal determina un intervalo de valores de una tasa de código según un factor de ensanchamiento para un primer formato de PUCCH.

Opcionalmente, el primer formato de PUCCH puede ser el formato 2 de PUCCH, el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH.

10 Por ejemplo, un factor de ensanchamiento del formato 2 de PUCCH y un factor de ensanchamiento del formato 3 de PUCCH son 1, y un factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 2 o 4.

15 Por ejemplo, la Tabla 1 muestra una secuencia ortogonal $w_n(m)$ cuando el factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 2.

Tabla 1

n	w_n
0	[+1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1]
1	[+1 +1 +1 +1 +1 +1 -1 -1 -1 -1 -1 -1]

25 Como otro ejemplo, la Tabla 2 muestra una secuencia ortogonal $w_n(m)$ cuando el factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 4.

Tabla 2

n	w_n
0	[+1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1]
1	[+1 +1 +1 -j -j -j -1 -1 -1 +j +j +j]
2	[+1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 +1 +1 -1 -1 -1]
3	[+1 +1 +1 +j +j +j -1 -1 -1 -j -j -j]

40 Por ejemplo, la Tabla 3 muestra una tasa de código máxima r correspondiente al formato 2 de PUCCH/formato 3 de PUCCH/formato 4 de PUCCH.

Tabla 3

n	Tasa de código r
0	0,08
1	0,15
2	0,25
3	0,35
4	0,45
5	0,60
6	0,80
7	Reservado

Opcionalmente, el dispositivo terminal puede determinar que un valor de la tasa de código es menor que o igual a un primer parámetro, en donde el primer parámetro es igual a 1 dividido por N , y N es el factor de ensanchamiento para el primer formato de PUCCH. De forma alternativa, el dispositivo terminal puede determinar que un valor de la tasa de código es mayor que 0.

S220. El dispositivo terminal recibe una señalización de control enviada por un dispositivo de red, en donde la señalización de control se usa para indicar una tasa de código objetivo para transmitir UCI mediante el primer formato de PUCCH, y un valor de la tasa de código objetivo no supera el intervalo de valores de la tasa de código.

Opcionalmente, la UCI incluye información de retroalimentación de ACK/NACK y/o información de SR, y/o CSI.

S230. El dispositivo terminal determina la tasa de código objetivo según la señalización de control.

- 5 Opcionalmente, el dispositivo terminal considera indeseable que la tasa de código objetivo sea mayor que o igual al primer parámetro.

Opcionalmente, el dispositivo terminal determina que la tasa de código objetivo es una tasa de código máxima usada para transmitir UCI mediante el primer formato de PUCCH.

- 10 Por lo tanto, en el método de comunicaciones inalámbricas en esta implementación de esta solicitud, el dispositivo terminal puede determinar el intervalo de valores de la tasa de código según el factor de ensanchamiento para el primer formato de PUCCH, de tal modo que el dispositivo terminal determina la tasa de código objetivo para transmitir UCI en el intervalo de valores de la tasa de código, asegurando de ese modo que se transmite UCI de forma fiable.

- 15 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método 300 de comunicaciones inalámbricas que no forma parte de la invención. El método 300 puede aplicarse opcionalmente al sistema mostrado en la Figura 1, pero no se limita al mismo. El método 300 incluye al menos una parte del siguiente contenido.

- 20 S310. Un dispositivo de red envía una señalización de control a un dispositivo terminal, en donde la señalización de control se usa para indicar una tasa de código objetivo a la que el dispositivo terminal transmite UCI mediante un primer formato de PUCCH, un valor de la tasa de código objetivo no supera un intervalo de valores de una tasa de código, y el intervalo de valores de la tasa de código se determina según un factor de ensanchamiento para el primer formato de PUCCH.

- 25 Debe entenderse que el método 300 de comunicaciones inalámbricas corresponde a etapas correspondientes en el método 200, y para las etapas en el método 300 de comunicaciones inalámbricas, consúltase la descripción de las etapas correspondientes en el método 200 de comunicaciones inalámbricas. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

- 30 Por lo tanto, en el método de comunicaciones inalámbricas en esta implementación de esta solicitud, el dispositivo de red envía la señalización de control al dispositivo terminal, en donde la señalización de control indica la tasa de código objetivo a la que el dispositivo terminal transmite UCI mediante el primer formato de PUCCH, de tal modo que el dispositivo terminal puede determinar la tasa de código objetivo para transmitir UCI en el intervalo de valores de la tasa de código, asegurando de ese modo que se transmite UCI de forma fiable.

- 35 La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método 400 de comunicaciones inalámbricas según esta solicitud. El método 400 puede aplicarse opcionalmente al sistema mostrado en la Figura 1, pero no se limita al mismo. El método 400 incluye al menos una parte del siguiente contenido.

- 40 S410. Un dispositivo terminal determina, según un número de bits de la UCI que va a transmitirse y un factor de ensanchamiento de un primer formato de PUCCH, un número de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse.

- 45 Opcionalmente, la UCI que va a transmitirse incluye información de retroalimentación de ACK/NACK y/o información de SR, y/o CSI.

El primer formato de PUCCH es el formato 2 de PUCCH, el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH.

- 50 Por ejemplo, un factor de ensanchamiento del formato 2 de PUCCH y un factor de ensanchamiento del formato 3 de PUCCH son 1, y un factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 2 o 4.

- 55 En concreto, el dispositivo terminal determina, según un número de bits de la UCI que va a transmitirse, el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH y un primer parámetro, el número de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse, en donde el primer parámetro incluye al menos uno de un número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, un número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, un orden de modulación, una tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH, y un número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH.

- 60 Opcionalmente, el número M_{min}^{PUCCH} de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 1:

$$M_{RB,min}^{PUCCH} = \left\lceil \frac{O_{UCI} + O_{CRC}}{N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{símb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}} \right\rceil$$

- 65

en donde O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de un código de CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el orden de modulación, r representa la tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH, N_{SF}^{PUCCH} y representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH.

Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 2: $(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$, en donde O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el orden de modulación, r representa la tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH, y N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH.

En la Fórmula 2 anterior, si el primer formato de PUCCH es el formato 4 de PUCCH, y el factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 2, un intervalo de configuración opcional de la tasa de código máxima r correspondiente al formato 4 de PUCCH es de 0 a 4, y la tasa de código máxima r puede ser específicamente una tasa de código r correspondiente a que n sea uno cualquiera de 0 a 4 como se muestra en la Tabla 3.

En la Fórmula 2 anterior, si el primer formato de PUCCH es el formato 4 de PUCCH, y el factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH es 4, un intervalo de configuración opcional de la tasa de código máxima r correspondiente al formato 4 de PUCCH es de 0 a 1, y la tasa de código máxima r puede ser específicamente una tasa de código r correspondiente a que n sea 0 o 1 como se muestra en la Tabla 3.

El dispositivo terminal transmite la UCI usando las determinadas de las PRB y el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ determinado por el dispositivo terminal satisface la Fórmula 3:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el orden de modulación, y r representa la tasa de codificación máxima correspondiente al primer formato de PUCCH.

Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 4:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, Q_m representa el orden de modulación, y r representa la tasa de codificación máxima correspondiente al primer formato de PUCCH.

Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 5:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1,

$(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el

orden de modulación dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} , representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, y r representa la tasa de codificación máxima correspondiente al primer formato de PUCCH.

Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 6:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$, en donde O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, Q_m representa el orden de modulación, y r representa la tasa de codificación máxima correspondiente al primer formato de PUCCH,

$N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, para ser específicos,

para el formato 2 de PUCCH, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$,

y para los formatos 3 y 4 de PUCCH, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$, y N_{sc}^{RB} representa el número de subportadoras en un RB;

N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, para ser específicos,

para el formato 2 de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos incluidos en el formato 2 de PUCCH configurados por señalización de capa superior,

para el formato 3 de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos que no sean los símbolos de DMRS incluidos en el formato 3 de PUCCH configurados por señalización de capa superior,

y para el formato 4 de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos que no sean los símbolos de DMRS incluidos en el formato 4 de PUCCH configurados por señalización de capa superior; y

N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, para ser específicos,

para los formatos 2 y 3 de PUCCH, $N_{SF}^{PUCCH} = 1$,

y para el formato 4 de PUCCH, $N_{SF}^{PUCCH} = N_{SF}^{PUCCH,A}$, y $N_{SF}^{PUCCH,A}$ es un factor de ensanchamiento del formato 4 de PUCCH.

Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse determinado por el dispositivo terminal puede satisfacer la Fórmula 7:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando $M_{RB,min}^{PUCCH} > 1$, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, Q_m representa el orden de modulación, r representa la tasa de codificación máxima correspondiente al primer formato de PUCCH,

$N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, para ser específicos,

para el formato 2 de PUCCH, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$,

para el formato 3 de PUCCH, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$,

y para el formato 4 de PUCCH, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} / N_{SF}^{PUCCH,A}$, N_{sc}^{RB} representa el número de subportadoras en un RB, y $N_{SF}^{PUCCH,A}$ es el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH; y

N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, para ser específicos,

para el formato 2 de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos incluidos en el formato 2 de PUCCH configurados por señalización de capa superior,

para el formato 3 de PUCCH, N_{simb}^{PUCCH} representa un número de símbolos que no sean los símbolos de DMRS incluidos en el formato 3 de PUCCH configurados por señalización de capa superior,

y para el formato 4 de PUCCH, N_{simb}^{PUCCH} representa un número de símbolos que no sean los símbolos de DMRS incluidos en el formato 4 de PUCCH configurados por señalización de capa superior.

Debe entenderse que el método 400 de comunicaciones inalámbricas corresponde a etapas correspondientes en el método 200, y para las etapas en el método 400 de comunicaciones inalámbricas, consúltase la descripción de las etapas correspondientes en el método 200 de comunicaciones inalámbricas. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

Por lo tanto, en el método de comunicaciones inalámbricas de esta solicitud, cuando el dispositivo terminal calcula un número de PRB para transmitir UCI, se tiene en cuenta el impacto del factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, de tal modo que, después de que se haya determinado el número de PRB para transmitir UCI, los PRB pueden portar todas las UCI, asegurando de ese modo que se transmite de forma fiable UCI.

La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo terminal 500 que no forma parte de la invención. El dispositivo de terminal 500 incluye:

una unidad 510 de procesamiento, configurada para determinar un intervalo de valores de una tasa de código según un factor de ensanchamiento para un primer formato de PUCCH; y

una unidad 520 de comunicaciones, configurada para recibir una señalización de control enviada por un dispositivo de red, en donde la señalización de control se usa para indicar una tasa de código objetivo para transmitir UCI mediante el primer formato de PUCCH, y un valor de la tasa de código objetivo no supera el intervalo de valores de la tasa de código, en donde

la unidad 510 de procesamiento está configurada adicionalmente para determinar la tasa de código objetivo según la señalización de control.

Opcionalmente, la unidad 510 de procesamiento está configurada específicamente para:

determinar que un valor de la tasa de código es menor que o igual a un primer parámetro, en donde el primer parámetro es igual a 1 dividido por N, y N es el factor de ensanchamiento para el primer formato de PUCCH; y/o

determinar que un valor de la tasa de código es mayor que 0.

Opcionalmente, la unidad 510 de procesamiento está configurada específicamente para:

considerar indeseable que la tasa de código objetivo sea mayor que o igual al primer parámetro.

Opcionalmente, la unidad 510 de procesamiento está configurada específicamente para:

determinar que la tasa de código objetivo es una tasa de código máxima usada para transmitir UCI mediante el primer formato de PUCCH.

Debe entenderse que el dispositivo terminal 500 puede corresponder al dispositivo terminal en el método 200 y puede implementar operaciones correspondientes realizadas por el dispositivo terminal en el método 200. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo 600 de red que no forma parte de la invención. El dispositivo 600 de red incluye:

una unidad 610 de comunicaciones, configurada para enviar una señalización de control a un dispositivo terminal, en donde la señalización de control se usa para indicar una tasa de código objetivo a la que el dispositivo terminal transmite UCI mediante un primer formato de PUCCH, un valor de la tasa de código objetivo no supera un intervalo de valores de una tasa de código, y el intervalo de valores de la tasa de código se determina según un factor de ensanchamiento para el primer formato de PUCCH.

Debe entenderse que el dispositivo 600 de red puede corresponder al dispositivo de red en el método 300 y puede implementar operaciones correspondientes realizadas por el dispositivo de red en el método 300. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo terminal 700 según esta solicitud. El dispositivo terminal 700 incluye:

una unidad 710 de procesamiento, configurada para determinar, según un número de bits de la UCI que va a transmitirse y un factor de ensanchamiento de un primer formato de PUCCH, un número de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse.

5 La unidad 810 de procesamiento está configurada específicamente para:

determinar, según un número de bits de la UCI que va a transmitirse, el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH y un primer parámetro, el número de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse, en donde

10 el primer parámetro incluye al menos uno de un número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, un número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, un orden de modulación, una tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH, y un número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH.

15 Opcionalmente, el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse satisface:

N_{SF}^{PUCCH} , y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} +$

$$O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH} ; \quad \text{o} \quad M_{RB,min}^{PUCCH} = \left\lceil \frac{O_{UCI} + O_{CRC}}{N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}} \right\rceil M_{RB,min}^{PUCCH} =$$

20 $\left\lceil \frac{O_{UCI} + O_{CRC}}{N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}} \right\rceil$, en donde

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de un código de CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el orden de modulación, r representa la tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH, y N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH.

25

30 El dispositivo terminal transmite la UCI usando las determinadas de las PRB y el número $M_{RB,min}^{PUCCH}$ de PRB para transmitir la UCI que va a transmitirse satisface:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde

35

O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa el número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita UCI en un RB dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} representa el factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa el número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita UCI, Q_m representa el orden de modulación, y r representa la tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH.

40

Opcionalmente, la UCI que va a transmitirse incluye información de retroalimentación de ACK/NACK y/o información de SR, y/o CSI.

45 Debe entenderse que el dispositivo terminal 700 puede corresponder al dispositivo terminal en el método 400 y puede implementar operaciones correspondientes realizadas por el dispositivo terminal en el método 400. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

50 La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo 800 de comunicación inalámbrica que no forma parte de la invención. El dispositivo 800 incluye:

una memoria 810, que se configura para almacenar un programa, en donde el programa incluye código;

55 un transceptor 820, configurado para comunicarse con otro dispositivo; y

un procesador 830, configurado para ejecutar el código de programa en la memoria 810.

Opcionalmente, el transceptor 820 está configurado para recibir o transmitir específicamente señales bajo el control del procesador 830.

60

Opcionalmente, cuando se ejecuta el código, el procesador 830 puede implementar adicionalmente cada operación realizada por el dispositivo terminal en el método 200 en la Figura 2 y/o el método 400 en la Figura 4. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso. En este caso, el dispositivo 800 puede ser un dispositivo terminal, por ejemplo, un teléfono móvil.

65

Opcionalmente, cuando se ejecuta el código, el procesador 830 puede implementar cada operación realizada por el dispositivo de red en el método 300 en la Figura 3. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso. En este caso, el dispositivo 800 puede ser un dispositivo de red, por ejemplo, una estación base.

Debe entenderse que, en esta implementación de esta solicitud, el procesador 830 puede ser una unidad central de procesamiento (CPU), o el procesador 830 puede ser otro procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de compuertas lógicas programables en campo (FPGA), u otro dispositivo lógico programable, una compuerta discreta o un dispositivo lógico de transistor, o un componente de hardware discreto, o similares. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o similar.

La memoria 810 puede incluir una memoria de solo lectura (ROM) y una memoria de acceso aleatorio (RAM) y proporcionar una instrucción y datos al procesador 830. Una parte de la memoria 810 puede incluir además una RAM no volátil. Por ejemplo, la memoria 810 puede almacenar adicionalmente información acerca de un tipo de dispositivo.

El transceptor 820 puede configurarse para implementar funciones de transmisión y recepción de señales, por ejemplo, funciones de modulación y desmodulación de frecuencia o funciones de conversión ascendente y conversión descendente.

Durante la implementación, al menos una etapa del método anterior puede completarse a través de un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 830, o el circuito lógico integrado puede completar la al menos una etapa bajo el control de una instrucción en una forma de software. Por lo tanto, el dispositivo 800 de comunicaciones inalámbricas puede ser un chip o conjunto de chips. Las etapas de los métodos descritos con referencia a las implementaciones de esta solicitud pueden realizarse y completarse directamente mediante un procesador de hardware, o pueden realizarse y completarse usando una combinación de módulos de hardware y de software en el procesador. El módulo de software puede ubicarse en un medio de almacenamiento consolidado en la técnica, tal como una RAM, una memoria flash, una ROM, una ROM programable o una memoria programable y borrrable eléctricamente o un registro. El medio de almacenamiento se ubica en la memoria, y el procesador 830 lee información en la memoria y completa las etapas en los métodos anteriores en combinación con hardware del procesador. Para evitar la repetición, los detalles no se describen en la presente descripción nuevamente.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un chip 900 de sistema que no forma parte de la invención. El chip 900 de sistema en la Figura 9 incluye una interfaz 901 de entrada, una interfaz 902 de salida, un procesador 903 y una memoria 904 que pueden conectarse entre sí mediante una línea de conexión de comunicación interna, y el procesador 903 se configura para ejecutar código en la memoria 904.

Opcionalmente, cuando se ejecuta el código, el procesador 903 implementa el método realizado por el dispositivo terminal en la implementación de método. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

Opcionalmente, cuando se ejecuta el código, el procesador 903 implementa el método realizado por el dispositivo de red en la implementación de método. Por motivos de brevedad, no se describen de nuevo detalles en este caso.

Todas o algunas de las implementaciones anteriores pueden implementarse usando software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se usa software para la implementación, la implementación puede realizarse total o parcialmente en forma de un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye una o más instrucciones de ordenador. Cuando las instrucciones de programa informático se cargan y se ejecutan en el ordenador, se generan todos, o se generan parcialmente, los procedimientos o funciones descritos según las implementaciones de esta solicitud. El ordenador puede ser un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial, una red de ordenadores u otro aparato programable. Las instrucciones informáticas pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador o pueden transmitirse desde un medio de almacenamiento legible por ordenador a otro medio de almacenamiento legible por ordenador. Por ejemplo, las instrucciones informáticas pueden transmitirse desde un sitio web, ordenador, servidor o centro de datos a otro sitio web, ordenador, servidor o centro de datos de forma cableada (por ejemplo, un cable coaxial, una fibra óptica y una línea de abonado digital (DSL)) o inalámbrica (por ejemplo, infrarrojos, radio y microondas). El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio utilizable accesible por un ordenador o un dispositivo de almacenamiento de datos, tal como un servidor o un centro de datos, que integra uno o más medios utilizables. El medio utilizable puede ser un medio magnético (por ejemplo, un disquete, un disco duro o una cinta magnética), un medio óptico (por ejemplo, un DVD), un medio semiconductor (por ejemplo, un disco de estado sólido (SSD)), o similares.

Debe entenderse que, en diversas implementaciones de esta solicitud, un orden de números de secuencia de los procesos anteriores no indica una secuencia de ejecución y, las secuencias de ejecución de los procesos deben determinarse según funciones y lógicas internas de los mismos y no deben imponer ninguna limitación sobre un proceso de implementación de las implementaciones de esta solicitud.

Un experto en la técnica puede entender claramente que, para el fin de una descripción breve y conveniente, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad, se hace referencia a un proceso correspondiente en las implementaciones de método. En este caso no se describen detalles de nuevo.

- 5 La invención se define por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

determinar (S410), por un dispositivo terminal, un número de bloques de recursos físicos, PRB, para transmitir información de control de enlace ascendente, UCI;
en donde la UCI se transmite usando un primer formato de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, y
transmitir, por el dispositivo terminal, la UCI usando el número determinado de PRB;

caracterizado por que el número $N_{sc,ctrl}^{RB}$ de PRB para transmitir la UCI satisface:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa un número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI en un RB dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} representa un factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI, Q_m representa un orden de modulación, y r representa una tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH;
en donde el primer formato de PUCCH es el formato 2 de PUCCH, el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH.

2. El método según la reivindicación 1, en donde el número $N_{sc,ctrl}^{RB}$ de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI en un RB satisface:

$N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$ cuando el primer formato de PUCCH es el formato 2 de PUCCH; o

$N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$ cuando el primer formato de PUCCH es el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH;
en donde N_r ; representa un número de subportadoras en un RB.

3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la UCI comprende información de retroalimentación de acuse de recibo, ACK/ACK negativo, NACK, y/o información de solicitud de programación, SR, y/o información de estado de canal, CSI.

4. Un dispositivo terminal, que comprende:

una unidad (710) de procesamiento, configurada para determinar un número de bloques de recursos físicos, PRB, para transmitir información de control de enlace ascendente, UCI;
en donde la UCI se transmite usando un primer formato de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, y
la unidad (710) de procesamiento está configurada para transmitir la UCI usando el número determinado de PRB;

caracterizado por que el número de PRB para transmitir la UCI satisface:

$(O_{UCI} + O_{CRC}) \leq M_{RB,min}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, y cuando el número máximo de PRB que corresponde al primer formato de PUCCH es mayor que 1, $(O_{UCI} + O_{CRC}) > (M_{RB,min}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, en donde O_{UCI} representa un número de bits de la UCI, O_{CRC} representa un número de bits de una CRC, $N_{sc,ctrl}^{RB}$ representa un número de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI en un RB dividido por N_{SF}^{PUCCH} , N_{SF}^{PUCCH} representa un factor de ensanchamiento del primer formato de PUCCH, N_{symb}^{PUCCH} representa un número de símbolos en el dominio del tiempo para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI, Q_m representa un orden de modulación, y r representa una tasa de código máxima correspondiente al primer formato de PUCCH;
en donde el primer formato de PUCCH es el formato 2 de PUCCH, el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH.

5. El dispositivo terminal según la reivindicación 4, en donde el número $N_{sc,ctrl}^{RB}$ de subportadoras para que el primer formato de PUCCH transmita la UCI en un RB satisface:

$N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$ cuando el primer formato de PUCCH es el formato 2 de PUCCH; o

$N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$ cuando el primer formato de PUCCH es el formato 3 de PUCCH o el formato 4 de PUCCH;

en donde N_{sc}^{RB} representa un número de subportadoras en un RB.

- 5 6. El dispositivo terminal según la reivindicación 4, en donde la UCI comprende información de retroalimentación de acuse de recibo, ACK/ACK negativo, NACK, y/o información de solicitud de programación, SR, y/o información de estado de canal, CSI.

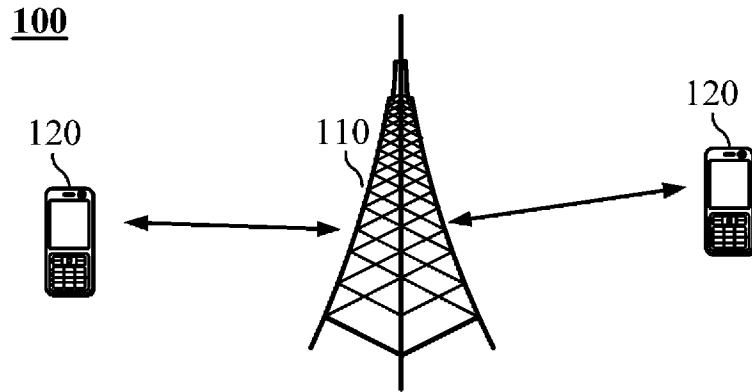


Figura 1

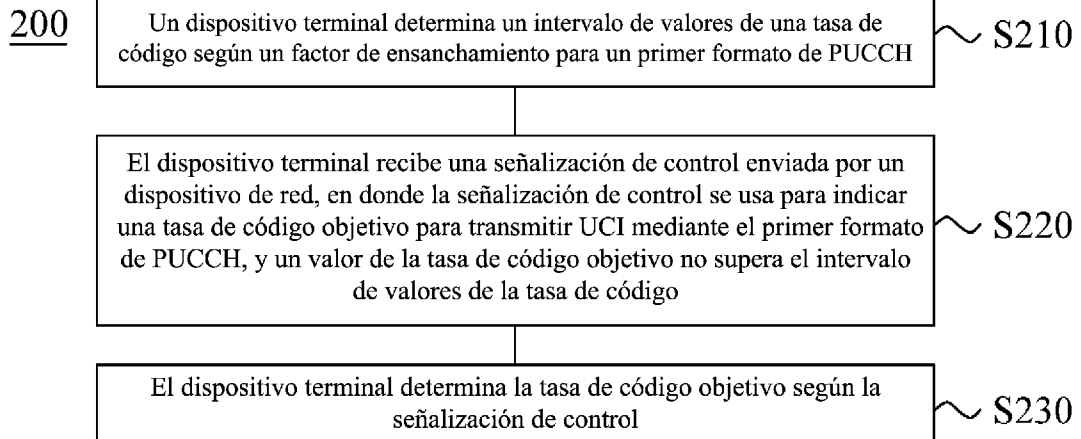


Figura 2

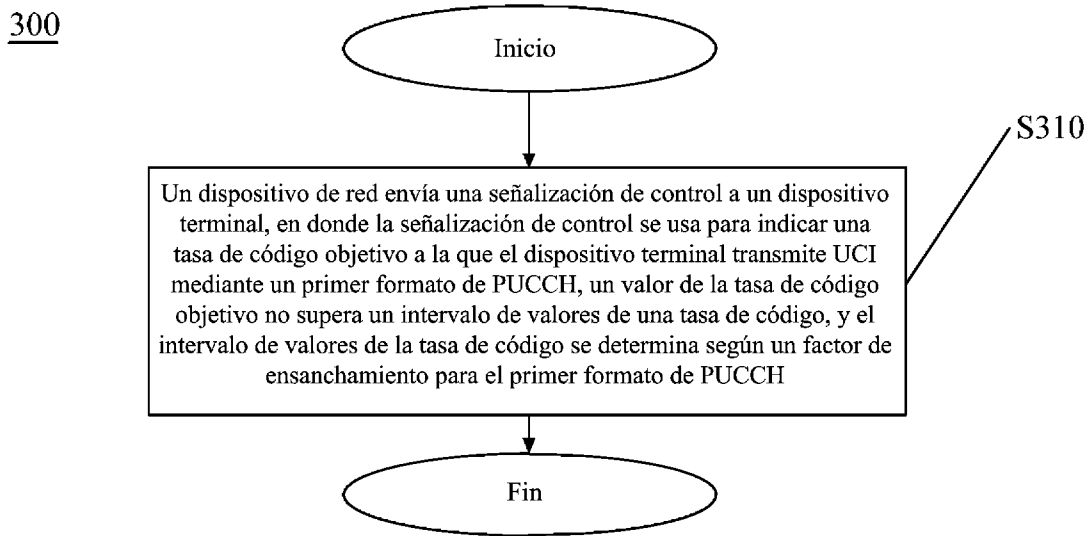


Figura 3

400

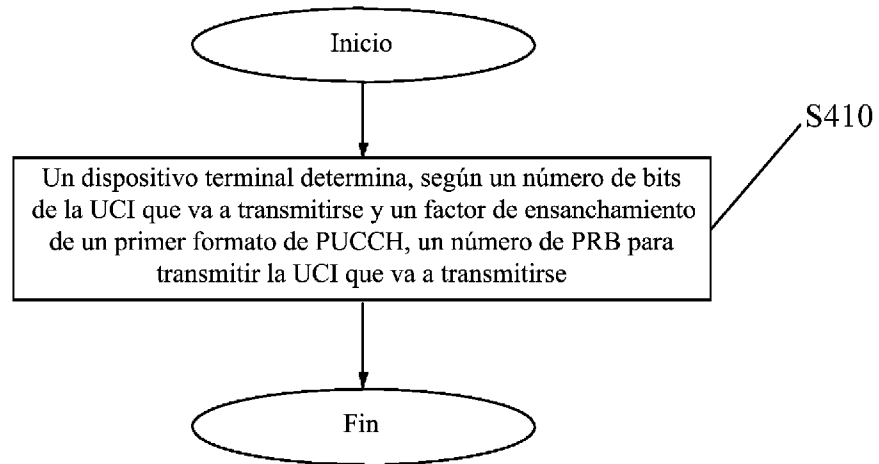


Figura 4

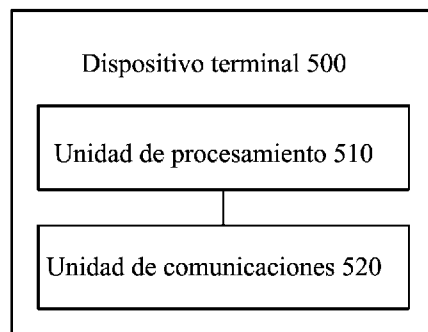


Figura 5

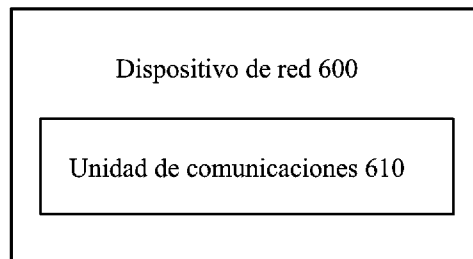


Figura 6

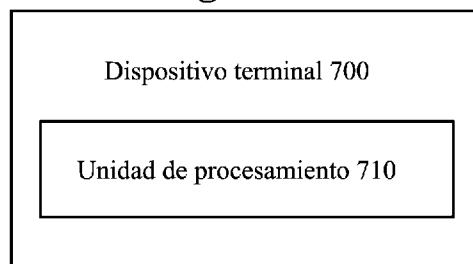


Figura 7

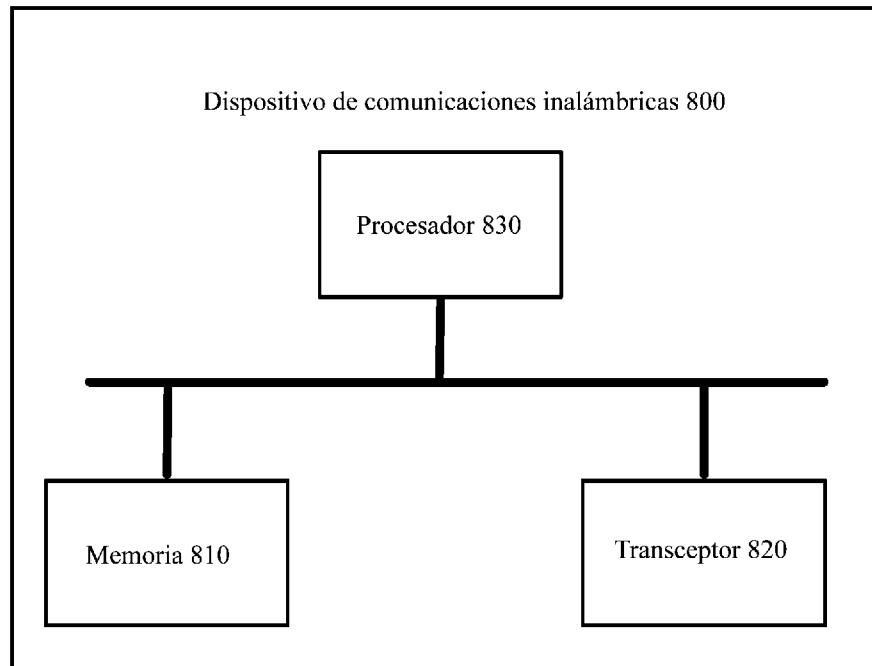


Figura 8

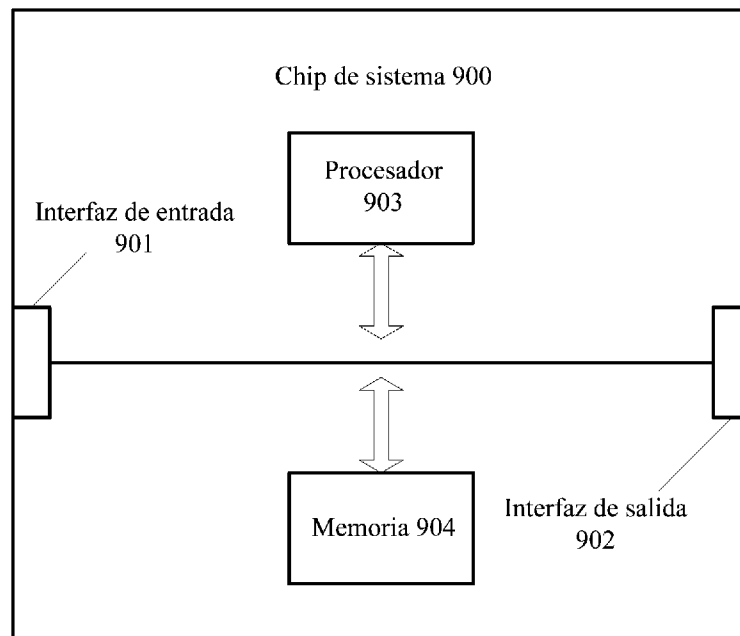


Figura 9