

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 989**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2011** **E 16195501 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 3139688**

54 Título: **Indicador de mapeo de información de control de enlace ascendente (UCI) de teléfono móvil en el contexto de la agregación de portadora en evolución a largo plazo (LTE)**

30 Prioridad:

21.06.2010 US 356856 P
17.06.2011 US 201113163151

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2018

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

GERSTENBERGER, DIRK;
BALDEMAIR, ROBERT;
LARSSON, DANIEL y
HAMMARWALL, DAVID

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 682 989 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

Indicador de mapeo de información de control de enlace ascendente (UCI) de teléfono móvil en el contexto de la agregación de portadora en evolución a largo plazo (LTE)

Solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de Estados Unidos nº 61/ 356.856 presentada el 21 de junio de 2010.

Campo técnico

La presente invención se refiere a la transmisión de información de control en sistemas de comunicación inalámbricos. Más particularmente, y no a modo de limitación, la presente invención se refiere a un sistema y un método para controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente (UCI) en una red inalámbrica celular con agregación de transportador (agregación de portador, CA).

Antecedentes

En un sistema de comunicación inalámbrica (una red celular de cuarta generación (4G) de evolución a largo plazo (LTE), por ejemplo), una estación base (por ejemplo, un nodo B evolucionado o eNodoB (eNB) o una entidad similar) puede comunicarse con un teléfono móvil o equipo de usuario (UE) mediante señalización de enlace ascendente (UL) y enlace descendente (DL) en una trama de radio. La figura 1 ilustra una trama 10 de radio LTE (trama N) en una secuencia de tramas de radio (tramas N-1, N, N + 1, etc.) que pueden constituir el "enlace" de comunicación entre una estación base y un teléfono móvil en una red celular. La trama 10 de radio puede tener una duración fija y puede estar dividida en un número fijo de subtramas 12 del mismo tamaño identificadas como subtramas "S0" a "S9" en la figura 1. Por ejemplo, en el caso de una red de LTE, cada trama 10 de radio (es decir, cada una de las tramas N, trama N+1, etc.) puede tener una duración de 10 ms, y puede contener 10 subtramas de 1 ms cada una como se muestra en la figura 1. El ancho de banda de frecuencia de la trama 10 de radio puede depender del ancho de banda global del sistema disponible en la red de portador. Cada subtrama 12 en la trama 10 de radio puede asignarse como una subtrama de DL, como una subtrama de UL, o como una subtrama especial que consiste en los campos (no mostrados) de ventana temporal de piloto de enlace descendente (DwPTS), período de guardia (GP) y ventana temporal de piloto de enlace ascendente (UpPTS). El campo de GP en la subtrama especial permite alternar entre las transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente en un sistema de TDD. Cada subtrama 12 contiene información en el dominio del tiempo así como en el dominio de la frecuencia (implicando diferentes subportadores).

Una estación base puede transmitir información de asignación de recursos de canal inalámbrico a un teléfono móvil, terminal o Equipo de Usuario (UE) mediante una señal de control de enlace descendente, tal como la señal de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) y redes 3G y 4G. Las redes celulares modernas (por ejemplo, de LTE) usan la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) en la que, después de recibir esta transmisión de enlace descendente de PDCCH (es decir, una transmisión desde una estación base a un teléfono móvil) en una subtrama, el UE puede intentar decodificarla e informar a la estación base de si la decodificación fue exitosa (ACK o confirmación) o no (NACK o confirmación negativa). En caso de un intento de decodificación fallido, la estación base puede retransmitir los datos erróneos.

El UE puede realizar dicho informe utilizando señalización de control de enlace ascendente (es decir, transmisión desde un dispositivo móvil a una estación base en una red celular), que puede incluir uno o más de los siguientes elementos: (i) confirmaciones (ACK/NACK) de ARQ híbridas (HARQ) para datos de enlace descendente recibidos (desde la estación base); (ii) informes de terminal (por ejemplo, en la forma de uno o más bits de indicador de calidad de canal (CQI)) relacionados con las condiciones del canal de enlace descendente. Tales informes pueden ser utilizados por la estación base para ayudarlo en la programación futura del enlace descendente del teléfono móvil; y (iii) solicitudes de programación por el UE, que indican que el terminal móvil o UE necesita recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente.

Hay dos casos diferentes para transmitir señalización de control de enlace ascendente y el uso de estos dos casos depende de si el terminal (es decir, el teléfono móvil o UE) está transmitiendo simultáneamente datos en el enlace ascendente (junto con la información de control): (1) En caso de que el terminal no transmita datos al mismo tiempo que la información de control, la señalización de control se transmite en el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) en las redes 4G. El recurso de radio que se va a usar para las transmisiones de canal de control es indicado mediante la transmisión de enlace descendente (desde la estación base) o es configurado semiestáticamente por la estación base. (2) En caso de que el terminal necesite transmitir simultáneamente información y datos de control de enlace ascendente, el control y los datos se multiplexan antes de la transmisión y se transmiten en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en las redes 3G y 4G.

De este modo, si a un terminal móvil se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de

datos y, al mismo tiempo, si el terminal tiene asimismo información de control para transmitir, el terminal transmitirá la información de control junto con los datos en el PUSCH. De este modo, cuando se transmite el PUSCH, cualquier señalización de control se multiplexa con datos para mantener la estructura de portador único. Sin embargo, en ausencia del PUSCH, la señalización de control está en el PUCCH. La información de control - conocida como información de control de enlace ascendente (UCI)- puede consistir en uno o más de los siguientes elementos: (i) retroalimentación de ACK/NACK para la transmisión de enlace descendente desde la estación base correspondiente ya anterior a la transmisión de enlace ascendente (PUCCH o el PUSCH) desde el UE que porta la UCI; (ii) un Indicador de calidad de canal (CQI) que indica la calidad de canal del canal de comunicación inalámbrico entre la estación base y el UE; (iii) un indicador de matriz de precodificación (PMI) que indica una matriz de precodificación preferida para la señalización de control (PUCCH o el PUSCH); y (iv) un Indicador de rango (RI) que indica el número de capas de transmisión útiles para el canal de control (PUCCH o el PUSCH) que experimenta el UE. Los parámetros CQI, PMI y RI pueden constituir información de estado del canal (CSI). Los informes CQI/PMI/RI (es decir, informes CSI) pueden ser periódicos en el PUCCH, pero pueden ser menores y a menudo no selectivos de frecuencia. Mientras que los informes CQI/PMI/RI pueden ser aperiódicos en el PUSCH, pero pueden ser selectivos en frecuencia y mayores (banda ancha o subbanda seleccionada por UE). El informe de CSI (con o sin PMI, dependiendo del modo de transmisión configurado del UE) desde el UE puede activarse en 1 bitio en un mensaje del PDCCH desde la estación base.

Las operaciones generales de los canales físicos LTE se describen en diversas especificaciones de acceso a radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) tales como, por ejemplo, las Especificaciones Técnicas (TS) 36.201 de 3GPP ("Physical Layer: General Description"), 36.211 ("Physical Channels and Modulation"), 36.212 ("Multiplexing and Channel Coding"), 36.213 ("Physical Layer Procedures"), 36.214 ("Physical Layer - Measurements") y 36.331 ("Radio Resource Control (RRC) - Protocol Specification"). Estas especificaciones pueden ser consultadas como referencia adicional.

Observamos en este documento que LTE en versión-8 (Rel-8) se ha estandarizado ahora para admitir anchos de banda operativos de hasta 20 MHz. Sin embargo, con el fin de cumplir con los requisitos avanzados de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT), 3GPP ha comenzado a trabajar en LTE en versión-10 (Rel-10) ("LTE Advanced") para soportar anchos de banda superiores a 20 MHz. Un requisito importante en LTE en Rel-10 es asegurar la compatibilidad con las versiones anteriores de LTE en Rel-8. Esto incluye compatibilidad de espectro, es decir, que un portador de LTE en Rel-10, más ancho que 20 MHz, debería aparecer como una serie de portadores de LTE (menores) para un terminal de LTE en Rel-8 (es decir, un teléfono móvil o UE). Cada uno de estos portadores menores puede denominarse portador de componentes (CC). Aquí se observa que durante las implantaciones iniciales de LTE en Rel-10, el número de terminales compatibles con LTE en Rel-10 puede ser menor en comparación con muchos terminales de herencia LTE (por ejemplo, terminales Rel-8 o Rel-9). Por lo tanto, es necesario asegurar un uso eficiente de un portador ancho (Rel-10) también para terminales heredados. En otras palabras, debería ser posible implantar portadores en los que se puedan programar terminales heredados en todas las partes del portador de LTE en Rel-10 de banda ancha. Una forma de obtener este uso eficiente es a través de agregación de portador (CA). CA implica que un terminal de LTE en Rel-10 puede recibir CC múltiples, donde cada CC tiene, o al menos tiene la posibilidad de tener, la misma estructura que un portador de Rel-8. La figura 2 ilustra el principio de agregación de CC. Como se muestra en la figura 2, un ancho de banda operativo de 100 MHz (indicado por el número de referencia "14") en Rel-10 puede construirse agregando cinco anchos de banda (contiguos, para simplificar) menores que 20 MHz (de acuerdo con los requisitos del Rel-8) que se indican mediante los números de referencia "16" a "20". Aquí se observa que Rel-10 admite la agregación de hasta cinco portadores, cada uno con un ancho de banda de hasta 20 MHz. De este modo, por ejemplo, si se desea, la agregación de portador en Rel-10 también se puede usar para agregar dos portadores de ancho de banda de 5 MHz cada uno. La agregación de portador en el enlace ascendente y el enlace descendente puede soportar, de este modo, velocidades de datos mayores que las posibles en los sistemas de comunicación heredados (es decir, UE que operan bajo 3GPP Rel-8, Rel-9, o inferior). Los UE capaces de funcionar sólo a través de un único par de enlace descendente/enlace ascendente (DUUL) se pueden denominar "UE heredados", mientras que los UE que pueden funcionar sobre múltiples CC DL/UL se pueden denominar "UE avanzados".

El número de CC agregados, así como el ancho de banda del CC individual, pueden ser diferentes para el enlace ascendente y el enlace descendente. Una "configuración simétrica" se refiere al caso en que el número de CC en enlace descendente y en enlace ascendente es el mismo, mientras que una "configuración asimétrica" se refiere al caso en que el número de CC es diferente en enlace ascendente y en enlace descendente. Es importante tener en cuenta que el número de CC configurados en la red puede ser diferente del número de CC "visto" por un terminal (o UE): un terminal puede, por ejemplo, soportar más CC de enlace descendente que CC de enlace ascendente, incluso aunque la red ofrezca el mismo número de CC de enlace ascendente y de enlace descendente. El enlace entre CC de DL y CC de UL puede ser específico de UE.

La programación de un CC (por ejemplo, la concesión de recursos de radio para la transmisión de UL desde un UE en el CC) se realiza en el PDCCH mediante asignaciones de enlace descendente (desde la estación base). En Rel-8, un terminal sólo funciona con un DL y un CC de UL. Por lo tanto, la asociación entre asignación de DL/concesión de UL y los correspondientes CC de DL y UL es clara en Rel-8. Sin embargo, en Rel-10, puede habilitarse la programación de portadores cruzados, cuando el PDCCH que contiene asignación de DL/concesión de UL se

transmite en un CC que es diferente del CC en el que se transmiten el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) o su el PUSCH asociado.

El documento SAMSUNG "Concurrent el PUSCH and PUCCH Transmission" 3GPP DRAFT, R1-091878, 28 de abril de 2009, se refiere a compensaciones asociadas con la transmisión concurrente del PUSCH y PUCCH desde un UE con respecto al enfoque de LTE de la UCI de TDM y datos en el PUSCH.

El documento HUAWEI: " CQI/PMI/ RUI reporting for carrier aggregation", 3GPP DRAFT; R1-103090, de 4 de mayo de 2010, se refiere a los informes de CQI/PMI/I para la agregación de portadores.

El documento US 2010/098012 A1, de 22 de abril de 2010, considera un método y un aparato para transmitir información de control de enlace ascendente, la UCI, para LTE-Advanced que usa agregación de portador.

Sumario

Como se menciona anteriormente, el enfoque de agregación de portador (CA) puede dar como resultado configuraciones simétricas o asimétricas de portadores de componentes (CC), y también puede soportar la programación de portadores cruzados. De este modo, la UCI en el PUSCH con CA necesita manipular la asignación asimétrica de CC de UL/DL. Además, la señalización de control de enlace ascendente en un entorno de CA debería ser capaz de manejar la multiplexación de ACK/NACK y la retroalimentación potencial del CSI para varios portadores de componentes de DL en un sólo portador de componentes de UL. Sin embargo, los estándares 3GPP actuales no especifican cómo se debe hacer esta multiplexación de ACK/NACK y esta retroalimentación del CSI para varios CC de DL.

Además, dentro del alcance de la agregación de portador, también es posible tener transmisiones simultáneas del PUCCH para agregación de portador (CA PUCCH) y el PUSCH en la misma subtrama. En consecuencia, no todos los la UCI deben asignarse al el PUCCH de CA o al el PUSCH. Adicionalmente, también es posible que parte de la información de la UCI se transmita en el PUCCH de CA en un portador de componentes, mientras que otra parte de la información de la UCI se transmita en el PUSCH en otro portador de componentes. Las diferentes partes de la UCI podrían ser, por ejemplo, transmisión de ACK/NACK e CSI, sin embargo, la información de la UCI se puede dividir de otras maneras también.

Por lo tanto, dependiendo de la configuración del número y de los tipos de CC de UL para un teléfono móvil o UE, es deseable idear un esquema simple y contundente para dar instrucciones /informar al UE sobre cómo (es decir, sobre qué CC de UL y en qué canal físico (el PUCCH o el PUSCH)) la información de control de enlace ascendente (UCI) del UE se va a transmitir cuando está presente la agregación de portador.

La presente invención proporciona una solución a la necesidad mencionada anteriormente de especificar (al UE) cómo debe transmitirse la UCI en el PUSCH con agregación de portador. Las realizaciones particulares de la presente invención utilizan un esquema simple para transmitir la UCI para diferentes configuraciones de CC de enlace ascendente. Una señalización semi-estática de un bitio de mapeo de UCI se usa para controlar la transmisión de UCI de un UE, requiriendo que el UE use uno de dos modos de transmisión de UCI. El bitio puede ser decidido por la estación base (por ejemplo, eNB), considerando, por ejemplo, el ancho de banda disponible o la calidad de diferentes CC de UL asociados al UE. Esta solución se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones avanzadas se describen en las reivindicaciones dependientes.

En una realización, la presente invención se refiere a un método para controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente (UCI) por un equipo de usuario (UE) configurado para estar en comunicación inalámbrica con un procesador mediante una red inalámbrica asociada al mismo. El método se caracteriza por los pasos de: usar el procesador, proporcionar señalización de radio al UE; y, utilizando el procesador, suministrar un bitio de mapeo de UCI al UE mediante la señalización de radio como para controlar la transmisión de UCI del UE de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

En otra realización, la presente invención se dirige a un método caracterizado por los pasos de: usar un teléfono móvil, recibir un bitio de mapeo de UCI mediante señalización de radio desde un nodo de comunicación móvil que está en comunicación inalámbrica con el teléfono móvil a través de un red inalámbrica asociada con él; y, utilizando el teléfono móvil, transmitir la UCI al nodo de comunicación móvil de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

En una realización adicional, la presente invención se dirige a un método para controlar la transmisión de UCI por un UE configurado para estar en comunicación inalámbrica con un procesador mediante una red inalámbrica asociada con el mismo. El método se caracteriza por los pasos de: usar el procesador, monitorizar la calidad de recepción de una señal transmitida en un portador de componentes de enlace ascendente (UL CC) asociado al UE; usar el procesador, determinar un valor de un bitio de mapeo de UCI en base a la calidad de recepción de la señal; y, utilizando el procesador, suministrar el bitio de mapeo de UCI con el valor al UE como para controlar la transmisión por parte del UE de UCI de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI.

En una realización, la presente invención está dirigida a un nodo de comunicación móvil configurado para controlar la transmisión de UCI por un UE que está en comunicación inalámbrica con el nodo de comunicación móvil mediante una red inalámbrica asociada al UE. El nodo de comunicación móvil está configurado para realizar lo siguiente:

- 5 proporcionar señalización de control de recursos de radio (RRC) al UE; determinar un valor de un bitio de mapeo de UCI; y enviar el bitio de mapeo de UCI al UE mediante la señalización de RRC para controlar la transmisión de UCI del UE de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI.

- 10 En otra realización, la presente invención se refiere a un UE configurado para realizar lo siguiente: recibir un bitio de mapeo de UCI mediante señalización de RRC desde un nodo de comunicación móvil que está en comunicación inalámbrica con el UE a través de una red inalámbrica asociada a él; y transmitir la UCI al nodo de comunicación móvil de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

- 15 En una realización adicional, la presente invención se dirige a un sistema que se caracteriza porque comprende: un teléfono móvil configurado para funcionar en una red inalámbrica asociada al mismo; y un nodo de comunicación móvil configurado para proporcionar una interfaz de radio al teléfono móvil de la red inalámbrica. El nodo de comunicación móvil está configurado adicionalmente para proporcionar señalización de RRC al teléfono móvil, y determinar un par de valores para un bitio de mapeo de UCI. El nodo de comunicación móvil está también configurado para enviar uno de los siguientes elementos al teléfono móvil mediante la señalización de RRC para
- 20 controlar la transmisión de UCI del teléfono móvil: el bitio de mapeo de UCI con un primer valor del par de valores, dando instrucciones por ello al teléfono móvil para implantar un primer modo de transmisión de UCI; y el bitio de mapeo de UCI con un segundo valor del par de valores, dando instrucciones por ello al teléfono móvil para implantar un segundo modo de transmisión de UCI. En el sistema, el teléfono móvil se configura adicionalmente para realizar lo siguiente: recibir el bitio de mapeo de UCI del nodo de comunicación móvil mediante la señalización de RRC,
- 25 transmitir la UCI utilizando el primer modo de transmisión de UCI cuando el bitio de mapeo de UCI se recibe con el primer valor, y transmitir la UCI utilizando el segundo modo de transmisión de UCI cuando el bitio de mapeo de UCI se recibe con el segundo valor.

- 30 Las enseñanzas de la presente invención permiten de este modo que una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, una red celular) controle el modo de funcionamiento para la transmisión de la UCI de un UE para diferentes configuraciones (simétricas o asimétricas) de CC de enlace ascendente, para transmisiones simultáneas del PUCCH de CA y el PUSCH en la misma subtrama, y también para transmisiones de partes de la UCI en el PUCCH de CA y el PUSCH sobre diferentes CC. Un bitio semiestático de mapeo de UCI se usa para controlar qué modo de transmisión de UCI debe ser utilizado por el UE. La estación base (por ejemplo, el eNB) puede proporcionar, explícita o implícitamente, el bitio de mapeo de UCI al UE (por ejemplo, a través del valor del parámetro de RRC de "PUCCH-PUSCH simultáneos"). Esto permite a la red configurar una regla general de transmisión de UCI por parte del UE o hacer cumplir la transmisión de UCI en el portador de componentes primarios de enlace ascendente (PCC de UL) (el término "PCC" se refiere indistintamente a célula primaria o "Pcell") como se discute con más detalle a continuación.

40 **Breve descripción de los dibujos**

- En la siguiente sección, la invención se describirá con referencia a realizaciones ejemplares ilustradas en las figuras, en las que:

- 45 la figura 1 ilustra una trama de radio de LTE en una secuencia de tramas de radio que puede constituir el "enlace" de comunicación entre una estación base y un teléfono móvil en una red celular;

- la figura 2 ilustra el principio de agregación de portador de componentes (CC);

- 50 la figura 3 es un diagrama de un sistema inalámbrico a modo de ejemplo en el que se puede implantar el control de transmisión de UCI de acuerdo con las enseñanzas de una realización de la presente invención;

- la figura 4 es un diagrama de flujo ejemplar que representa funcionamientos relacionados con los dos modos de transmisión de UCI de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 55 la figura 5 es un diagrama de bloques de un teléfono móvil o UE a modo de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención; y

- 60 la figura 6 es un diagrama de bloques de un eNodeB ejemplar de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

- 65 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión rigurosa de la invención. Sin embargo, el experto en la técnica entenderá que la presente invención se

puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, procedimientos, componentes y circuitos bien conocidos no se han descrito en detalle para no complicar la presente invención. Adicionalmente, debe entenderse que aunque la invención se describe principalmente en el contexto de teléfono celular/red de datos, las enseñanzas de esta invención pueden implantarse también en otras formas de redes inalámbricas (por ejemplo, una red inalámbrica de datos del conjunto de la empresa, una red de comunicación por satélite, y similares).

La referencia a lo largo de esta especificación para "una realización" o "la realización" significa que una característica, estructura o rasgo particular descrito en conexión con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. De este modo, las apariciones de las frases "en una realización" o "en la realización" o "de acuerdo con una realización" (u otras frases que tienen una importancia similar) en diversos lugares a lo largo de esta especificación no necesariamente se refieren a la misma realización. Además, las características, estructuras o rasgos particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Además, dependiendo del contexto de explicación aquí, un término singular puede incluir sus formas plurales y un término plural puede incluir su forma singular. De manera similar, un término con guiones (por ejemplo, "sub-trama") puede usarse ocasionalmente de manera intercambiable con su versión sin guiones (por ejemplo, "subtrama"), una entrada en mayúscula (por ejemplo, "Enlace ascendente") puede usarse de manera intercambiable con su versión en minúscula (por ejemplo, "enlace ascendente") y los acrónimos son invariables en plural (por ejemplo, CC para singular y CC para plural). Dichos usos intercambiables ocasionales no se considerarán inconsistentes entre sí.

Se observa desde el principio que los términos "acoplado", "conectado", "conexión", "conectado eléctricamente", etc., se usan de manera intercambiable en la presente memoria para referirse en general a la condición de estar conectado eléctricamente. De manera similar, una primera entidad se considera en "comunicación" con una segunda entidad (o entidades) cuando la primera entidad envía y/o recibe (ya sea a través de cable o de medios inalámbricos) señales de información (ya sea que contengan información de voz o información de control/datos no vocales) a la segunda entidad, independientemente del tipo (analógico o digital) de esas señales. Se observa adicionalmente que diversas figuras (incluyendo diagramas, gráficos o trazos de componentes), mostradas y discutidas en este documento, son sólo para fines ilustrativos, y no están dibujadas a escala.

La figura 3 es un diagrama de un sistema inalámbrico ejemplar 30 en el que se puede implantar el control de transmisión de UCI de acuerdo con las enseñanzas de una realización de la presente invención. El sistema 30 puede incluir un teléfono móvil 32 que está en comunicación inalámbrica con una red 34 de portador de un proveedor de servicios inalámbricos a través de un nodo 36 de comunicación de la red 34 de portador. El nodo 36 de comunicación puede ser, por ejemplo, un nodo B evolucionado (eNodoB o eNB) cuando la red de portador es una red de evolución a largo plazo (LTE) y puede proporcionar una interfaz de radio al teléfono móvil 32. En otras realizaciones, el nodo 36 de comunicación también puede incluir un controlador de sitio, un punto de acceso (AP), o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz de radio capaz de funcionar en un entorno inalámbrico. Aquí se observa que los términos "teléfono móvil", "teléfono inalámbrico", "terminal" y "equipo de usuario (UE)" se pueden usar de manera intercambiable en este documento para referirse a un dispositivo de comunicación inalámbrico que es capaz de realizar comunicación por voz y/o datos mediante una red inalámbrica de portador. Algunos ejemplos de tales dispositivos móviles incluyen teléfonos celulares o equipos de transferencia de datos (por ejemplo, un asistente digital personal (PDA) o un buscapersonas), teléfonos inteligentes (por ejemplo, iPhone™, Android™, BlackBerry™, etc.), ordenadores o cualquier otro tipo de dispositivos de usuario capaces de funcionar en un entorno inalámbrico. De forma similar, los términos "red inalámbrica" o "red de portador" se pueden utilizar indistintamente en este documento para referirse a una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, una red celular) que facilita la comunicación de voz y/o datos entre dos equipos de usuario (UE).

Además de proporcionar una interfaz aérea (por ejemplo, como se representa mediante un enlace inalámbrico 37 en la figura 3) para el UE 32 mediante una antena 39, el nodo 36 de comunicación también puede realizar la gestión de recursos de radio (como, por ejemplo, en caso de un eNodoB en un sistema de LTE) tal como, por ejemplo, mediante agregación de portador (CA) (por ejemplo, agregación de hasta cinco portadores que tienen cada uno un ancho de banda de hasta 20 MHz) mencionado anteriormente. Los nodos de comunicación en otros tipos de redes de portador (por ejemplo, redes 4G y más allá) también pueden configurarse de manera similar. En una realización, el nodo 36 puede configurarse (en el equipo físico informático o hardware, mediante el equipo lógico informático o software, o con ambos) para implantar el control de transmisión de UCI como se describe aquí. Por ejemplo, cuando la arquitectura de hardware existente del nodo 36 de comunicación no puede modificarse, la metodología de control de transmisión de UCI de acuerdo con una realización de la presente invención puede implantarse mediante programación adecuada de uno o más procesadores (por ejemplo, mediante el procesador 66 (o, más particularmente, mediante la unidad 72 de procesamiento) de la figura 6) en el nodo 36 de comunicación. La ejecución del código de programa (por un procesador en el nodo 36) puede hacer que el procesador realice el control de transmisión de UCI como se describe en este documento. De este modo, en la descripción a continuación, aunque al nodo 36 de comunicación se le puede referir el "realizar", "llevar a cabo" o "acometer" una función o proceso, es evidente para el experto en la técnica que dicho rendimiento puede ser técnicamente llevado a cabo en hardware y/o software, como se desee. De forma similar, el UE 32 puede estar configurado de manera adecuada (en hardware y/o software) para realizar su parte de control de transmisión de UCI como se explica con más detalle a continuación.

La red 34 de portador puede incluir una red central 38 acoplada al nodo 36 de comunicación y que proporciona funciones lógicas y de control (por ejemplo, gestión de cuentas de abonado, facturación, gestión de movilidad del abonado, etc.) en la red 38. En caso de una red de portador de LTE, la red central 38 puede ser una pasarela de acceso (AGW). Independientemente del tipo de red 34 de portador, la red central 38 puede funcionar para proporcionar la conexión del UE 32 a otros teléfonos móviles que funcionan en la red 34 de portador y también a otros dispositivos de comunicación (por ejemplo, teléfonos inalámbricos) o recursos (por ejemplo, un sitio web de Internet) en otras redes de voz y/o datos externas a la red 34 de portador. A este respecto, la red central 38 puede acoplarse a una red 40 de conmutación de paquetes (por ejemplo, una red de protocolo de Internet (IP) tal como Internet) así como una red 42 de conmutación de circuitos tal como la red de telefonía de conmutación pública (PSTN) para realizar las conexiones deseadas más allá de los dispositivos que funcionan en la red 34 de portador. De este modo, a través de la conexión 36 del nodo de comunicación a la red central 38 y el enlace de radio 32 del teléfono con el nodo 36 de comunicación, un usuario del teléfono 32 puede acceder de forma inalámbrica (y sin dificultades) a muchos recursos o sistemas diferentes más allá de los que funcionan dentro de la red 34 de portador de un operador.

Como se entiende, la red 34 de portador puede ser una red de telefonía celular en la que el UE 32 puede ser una unidad de abonado. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la presente invención puede también funcionar en otras redes inalámbricas no celulares (ya sean redes de voz, redes de datos o en ambas). Además, partes de la red 34 de portador pueden incluir, independientemente o en combinación, cualquiera de entre las redes de comunicación por cable o inalámbricas presentes o futuras tales como, por ejemplo, la PSTN, o un enlace de comunicación en base a satélite. De manera similar, como también se mencionó anteriormente, la red 34 de portador se puede conectar a Internet mediante la conexión de su red central 38 a la red 40 de IP (conmutación de paquetes) o puede incluir una parte de Internet como parte de la misma.

Si está presente o no la agregación de portador (CA), durante el acceso inicial, un terminal (o UE) de Rel-10 de LTE puede comportarse de manera similar a un terminal Rel-8 de LTE. Tras una conexión exitosa a la red, el terminal puede -dependiendo de sus propias capacidades y de la red- configurarse con CC adicionales en UL y DL. Esta configuración puede basarse en la señalización de control de recursos de radio (RRC) en capas superiores. Sin embargo, debido a la señalización intensa y a la velocidad bastante lenta de la señalización de RRC, un terminal puede configurarse inicialmente (por ejemplo, mediante el eNB 36) con múltiples CC aunque no todos se utilicen actualmente. Como se mencionó anteriormente, desde la perspectiva del UE, se pueden soportar tanto las configuraciones de CC de enlace ascendente/enlace descendente (UL/DL) simétricas como las asimétricas. De este modo, de manera lenta, un terminal puede configurarse con un cierto número de CC tanto en UL como en DL. Sin embargo, si el terminal/UE 32 está configurado con múltiples CC, el terminal puede tener que monitorizar todos los CC de DL configurados para PDCCH y PDSCH. Esto puede requerir un ancho de banda más amplio, tasas de muestreo más altas, etc., que pueden dar como resultado un alto consumo de energía en el UE 32.

Para mitigar los problemas anteriores con configuraciones en múltiples CC, Rel-10 de LTE también admite un mecanismo más rápido que permite la activación/desactivación de CC (en la configuración de los CC mencionados anteriormente) por el eNB 36. El conjunto activado de CC siempre será un subconjunto del conjunto configurado. El propósito detrás de la activación/desactivación, que puede estar en una escala de tiempo más rápida que la configuración- es tener una herramienta que permita la conmutación rápida de CC (por ejemplo, mediante el eNB 36), habilitando por ello el terminal (por ejemplo, UE 32) para la mayoría de las veces sólo monitorizar aquellos CC sobre los cuales la red (por ejemplo, la red 34) tiene la intención de programar ese terminal. De este modo, en una realización, el terminal o UE 32 monitoriza sólo CC configurados y activados para PDCCH y PDSCH. En una realización, la activación puede basarse en elementos de control del control de acceso al medio (MAC), que pueden ser más rápidos que la señalización de RRC. La activación/desactivación en base a MAC puede seguir el cierto número de CC que se requiere para satisfacer las necesidades actuales de velocidad de datos. A la llegada de grandes cantidades de datos, se activan múltiples CC (por ejemplo, por eNB 36), se usan para la transmisión de datos y se desactivan si ya no se necesitan. Todos menos un sólo par de CC -la célula primaria de DL (célula de DL) y la célula primaria de UL (célula de UL)- se pueden desactivar. Por lo tanto, la activación ofrece la posibilidad de configurar múltiples CC, pero sólo activarlos cuando sea necesario. La mayoría de las veces, un terminal o UE 32 tendría uno o muy pocos CC activados, lo que da como resultado un ancho de banda de recepción menor y, de este modo, un consumo de batería reducido.

La figura 4 es un diagrama ejemplar 44 de flujo que representa operaciones relacionadas con los dos modos de transmisión de UCI, de acuerdo con una realización de la presente invención. En una realización, el eNB 36 usa señalización de radio (por ejemplo, señalización de RRC) entre el eNB 36 y el UE 32, para controlar la transmisión de la UCI del UE. Como es sabido, un teléfono móvil (por ejemplo, el UE 32) puede tener como máximo una conexión de RRC con la estación base (por ejemplo, el eNB 36). La capa de protocolo de RRC (no mostrada) existe en el UE 32 y el eNB 36, y es parte del plano de control de la interfaz aérea de LTE. La señalización de RRC (por el eNB 36) se puede usar para llevar a cabo muchas funciones tales como, por ejemplo, difusión de información del sistema (SI); establecimiento, mantenimiento y liberación de una conexión de RRC entre el UE 32 y el eNB 36; establecimiento, configuración, mantenimiento y liberación de canales portadores de radio de punto a punto entre el UE 32 y el eNB 36; y funciones de gestión de calidad de servicio (QoS). En una realización, el eNB 36 informa al UE

- 32, a través de un bitio de mapeo de UCI en señalización de RRC (que va desde el eNB 36 hasta el UE 32 mediante el protocolo de RRC), cuál de los dos modos de mapeo de UCI de funcionamiento descritos más abajo (es decir, modos de transmisión de UCI) usar para transmitir la UCI al eNB 36. El eNB 36 puede proporcionar implícitamente el bitio de mapeo de UCI a través del valor del parámetro de señalización de RRC "PUCCH-PUSCH simultáneo" (definido en Rel-10 de LTE), que tiene los valores de "verdadero" o "falso". Si este parámetro no está presente en el mensaje de RRC, tiene el valor de "falso", de lo contrario tiene el valor de "verdadero". De este modo, por ejemplo, el bitio de mapeo de UCI es "1" o "verdadero" si el parámetro de RRC "PUCCH-PUSCH simultáneo" es "verdadero", y el bitio de mapeo de UCI es "0" o "falso" si el parámetro de RRC "PUCCH-PUSCH simultáneo" es "falso". De este modo, a través de la señalización semiestática del bitio de mapeo de UCI (cuyo valor puede establecerse mediante el eNB 36 como se explica en este documento), el eNB 36 puede controlar la transmisión de UCI del UE de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI. En otras palabras, el valor del bitio de mapeo de UCI puede configurar el UE 32 (por ejemplo, con la ayuda del hardware/software apropiado que reside en el UE 32) para operar de acuerdo con el diagrama 44 de flujo.
- Se observa aquí que la explicación a continuación aborda la transmisión de UCI en el contexto de la agregación de portador (CA). De este modo, en una realización, el bitio de mapeo de UCI es proporcionado por eNB 36 (al UE 32) cuando la CA está presente. Además, en la explicación a continuación de dos modos de transmisión de UCI, a menos que se especifique lo contrario, las referencias a un portador de componentes (CC), o a una célula primaria (Pcell) "asociada con" el UE 32, se relacionan con un CC o unos CC que están configurados y activados (por ejemplo, por el eNB 36) para el UE 32 -es decir, un CC o unos CC en los que el UE está programado para transmitir. También, a menos que se especifique lo contrario, en la explicación a continuación, el término "UCI" puede incluir uno o más de los siguientes elementos: información de retroalimentación de ACK/NACK, CQI, PMI y RI. Como se mencionó anteriormente, los parámetros CQI, PMI y RI pueden constituir CSI (información del estado del canal). Los informes de CSI del UE pueden informarse periódicamente (CSI periódica) o activarse de manera no periódica (CSI aperiódica). Se entiende que la CSI periódica es la CSI que está configurada para informarse periódicamente, en donde la periodicidad está configurada por el eNB para el UE. Por otro lado, la CSI aperiódica es la CSI que es activada por el eNB para el UE a través del establecimiento de un bitio en el mensaje de concesión de programación de UL (por ejemplo, el mensaje de información de control de enlace descendente (DCI)).
- El UE 32 puede ser requerido (o configurado (por ejemplo, en hardware y/o software como se mencionó anteriormente)) para seguir el primer modo predeterminado de transmisión de UCI cuando el bitio de mapeo de UCI recibido (del eNB 36) tiene un primer valor distinto. Este primer valor puede ser un "0", o "apagado", o cualquier otro valor lógico (binario o no binario) que sea diferente del segundo valor explicado a continuación con referencia al segundo modo predeterminado de transmisión de UCI. En el primer modo de transmisión de UCI (después del bloque 46 de "Inicio" en la figura 4, y cuando el bitio de mapeo de UCI = 0, por ejemplo), el UE 32 puede transmitir la UCI de la siguiente manera, dependiendo de si se va a transmitir un PUSCH (por el UE 32) en la subtrama actual (por ejemplo, en una subtrama 12 en una trama 10 de radio de LTE explicada anteriormente con referencia a la figura 1). El término "subtrama actual" en este documento refiere a una subtrama de UL que se está transmitiendo actualmente desde la UE 32 al eNB 36.
- (I-A) Si no se transmite el PUSCH en ningún CC de UL (asociado al UE 32) en la subtrama actual, la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK, CSI aperiódica y/o CSI periódica) puede transmitirse en la Pcell de UL (para el UE 32) en la subtrama actual usando el esquema de transmisión de PUCCH para agregación de portador o el esquema de transmisión de PUCCH para Rel-8/9 de LTE (bloques 48 y 50 en la figura 4). En una realización, el esquema de transmisión de PUCCH para agregación de portador puede basarse en Multiplexación extendida por División de Frecuencia Ortogonal Discreta de Transformada de Fourier (DFTSOFDM) y puede incluir un formato de PUCCH de CA en Rel-10 de LTE (por ejemplo, un formato 3 de PUCCH), o puede otro formato de PUCCH de CA en Rel-10 de LTE asociado con un esquema de realimentación de HARQ en base a selección de canal (por ejemplo, un formato 1b de PUCCH con selección de canal). Aquí se observa que cuando el UE está configurado con agregación de portador, el formato de PUCCH de CA es esencialmente el formato de PUCCH que proporciona retroalimentación de ACK/NACK para transmisiones de PDSCH en múltiples portadores de DL. El esquema de transmisión de PUCCH para Rel-8/9 de LTE puede incluir uno de entre un cierto número de formatos de PUCCH (por ejemplo, formatos 1a/1b/2/2a/2b de PUCCH) soportados en Rel-8 o Rel-9 de LTE. Se sabe que, en Rel-8 y en Rel-9 de LTE, el PUCCH soporta formatos múltiples como el formato 1a, 1b, 2, 2a, 2b y una combinación de formatos 1a/1b y 2/2a/2b. Estos formatos de PUCCH se usan de la siguiente manera: el formato 1a de PUCCH usa un ACK/NACK de 1 bit, el formato de PUCCH 1b usa una ACK/NACK de 2 bitios, el formato de PUCCH 2 usa el CQI periódico, el formato 2a de PUCCH usa el CQI periódico con ACK/NACK de 1 bitio, y el formato 2b de PUCCH usa un CQI periódico con una ACK/NACK de 2 bitios.
- (I-B) Si el PUSCH se transmite en la Pcell de UL de UE específico en la subtrama actual, entonces la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK, CSI aperiódica y/o CSI periódica) también puede transmitirse en esa Pcell de UL en la subtrama actual usando el PUSCH (bloques 48, 52 y 54 en la figura 4).
- (I-C) Si el PUSCH se transmite en la subtrama actual en cualquier otro CC de UL asociado al UE 32 (por ejemplo, cualquier CC secundario de UL o célula secundaria (Scell) asociada al UE 32) excepto la Pcell de UL, entonces el UE 32 puede seguir las dos opciones siguientes (bloques 48, 52 y 56 en la figura 4):

(a) la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK y/o CSI periódica, pero excluyendo CSI aperiódica) puede transmitirse en base a una regla apropiada. En una realización, la regla puede almacenarse en el UE 32 (por ejemplo, en una memoria (tal como la memoria 64 en la figura 5) en el UE 32) por el fabricante del UE o puede ser señalada al UE 32 por el operador de la red 34 de portador (por ejemplo, a través de la comunicación inalámbrica entre el UE 32 y el eNB 36). Una regla ejemplar puede requerir que el UE 32 transmita la UCI (excluyendo CSI aperiódica) en la subtrama actual usando el PUSCH en un CC de UL (excepto la Pcell de UL como se mencionó anteriormente) que tiene el ancho de banda más amplio entre todos los CC de UL asociados al UE 32. También se puede idear cualquier otra regla adecuada.

(b) La UCI que contiene CSI aperiódica se puede transmitir en la subtrama actual usando el PUSCH en un CC de UL (excepto la Pcell de UL como se mencionó anteriormente) que corresponde a un CC de DL para la concesión de UL que activa el informe del CSI aperiódica (por ejemplo, al eNB 36). Dicho informe puede ser activado por 1 bitio en un mensaje de PDCCH (desde la estación base o eNB 36) en ese CC de DL.

De manera similar, el UE 32 puede ser requerido (o configurado (por ejemplo, en hardware y/o software como se mencionó anteriormente) para seguir el segundo modo de transmisión de UCI cuando el bitio recibido de mapeo de UCI (del eNB 36) tiene un segundo valor distinto. Este segundo valor puede ser un "1", o "on", o cualquier otro valor lógico (binario o no binario) que sea diferente del primer valor discutido anteriormente con referencia al primer modo de transmisión de UCI. En el segundo modo de transmisión de UCI (después del bloque 46 de "Inicio" de la figura 4 y cuando el bitio de mapeo de UCI = 1, por ejemplo), el UE 32 puede transmitir la UCI de la siguiente manera, dependiendo de si se va a transmitir un PUSCH (por el UE 32) en la subtrama actual.

(II-A) Si no se transmite el PUSCH en ningún CC de UL (asociado al UE 32) en la subtrama actual, la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK, CSI aperiódica o CSI periódica) puede ser transmitida en la Pcell de UL (para el UE 32) en la subtrama actual usando el esquema de transmisión de PUCCH para agregación de portador o el esquema de transmisión de PUCCH para LTE en Rel-8/9 (bloques 48 y 50 de la figura 4). Debido a que la explicación anterior de diversos esquemas de transmisión de PUCCH y formatos de PUCCH, relacionados en el subpárrafo (I-A), aplican aquí también, dicha explicación no se repite en el presente documento en aras de la brevedad. Sin embargo, se observa que un formato de PUCCH utilizado para la transmisión de UCI bajo este subpárrafo (II-A) puede ser el mismo que o diferente del formato de PUCCH utilizado para la transmisión de UCI bajo el subpárrafo (I-A) explicado anteriormente.

(II-B) Si el PUSCH se transmite en la Pcell de UL de UE específico en la subtrama actual, entonces la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK, CSI aperiódica y/o CSI periódica) también se puede transmitir en esa Pcell de UL en la subtrama actual usando el PUSCH (bloques 48, 52 y 54 de la figura 4). Se observa que la transmisión de UCI bajo este subpárrafo (II-B) puede ser la misma que o diferente de la transmisión de UCI bajo el subpárrafo (I-B) explicada anteriormente.

(II-C) Si el PUSCH se transmite en la subtrama actual en cualquier otro CC de UL asociado al UE 32 (por ejemplo, cualquier Scell de UL asociada al UE 32) excepto la Pcell de UL, entonces la UCI (incluyendo cualquiera o una combinación de información de ACK/NACK y/o CSI periódica) puede transmitirse en la Pcell de UL (para el UE 32) en la subtrama actual usando el esquema de transmisión de PUCCH para agregación de portador o el esquema de transmisión de PUCCH para LTE en Rel-8/9 (bloques 48, 52 y 58 en la figura 4). La CSI aperiódica se puede transmitir en la subtrama actual en un CC de UL (excepto Pcell de UL) usando el PUSCH. Debido a que la explicación anterior de diversos esquemas de transmisión de PUCCH y formatos de PUCCH, relacionados en el subpárrafo (I-A), aplican aquí también, dicha explicación no se repite en el presente documento en aras de la brevedad. Sin embargo, se observa que un formato de PUCCH utilizado para la transmisión de UCI bajo este subpárrafo (II-C) puede ser el mismo o diferente del formato de PUCCH utilizado para la transmisión de UCI bajo los subpárrafos (IA) o (II-A) explicado arriba.

Se observa a partir de la figura 4 y la explicación anterior de ambos modos de transmisión de UCI que, en una realización, ambos modos difieren cuando hay transmisión del PUSCH en un CC de UL, pero no en la Pcell de UL. En ese caso, la UCI se transmite en el PUSCH en un portador de componentes dado de acuerdo con una regla (en el primer modo de transmisión de UCI) o la UCI se fuerza a ser transmitida en el PUCCH en la Pcell de UL (en el segundo modo de transmisión de UCI). En una realización, el eNB 36 puede monitorizar la calidad de recepción de una señal (por ejemplo, una señal de referencia (RS) en el PUSCH, o una señal de referencia de sondeo (SRS)) transmitida en un CC de UL (incluyendo Pcell de UL) asociada al UE 32, y puede determinar el valor del bitio de mapeo de UCI en base a la calidad de recepción de esta señal. Por ejemplo, el eNB 36 puede establecer el valor del bitio de mapeo de UCI igual a "1" (o cualquier otro valor que active el segundo modo de transmisión de UCI) cuando la calidad de recepción en el CC de UL de acuerdo con el primer modo de transmisión de UCI (en cualquiera de los subpárrafos (IA), (IB) o (IC) anteriores) no está por encima de un umbral específico de implantación de eNB. De este modo, el eNB 36 puede establecer inicialmente el valor del bitio de mapeo de UCI o reconfigurar el valor del bitio de mapeo de UCI y cambiar del primer modo al segundo modo de transmisión de UCI, en función de la calidad de señalización en los CC de UL asociados al UE 32.

En otra realización, el eNB 36 puede determinar el valor del bitio de mapeo de UCI en base a una comparación de anchos de banda disponibles de todos los CC de UL asociados al UE 32. Tal comparación permite a la red (por ejemplo, a través del eNB 36 en el red 34 de portador) ya sea configurar una regla ejemplar cuando esté disponible un CC de UL con amplio ancho de banda (como se explicó en el subpárrafo (IC) (a) en el caso del primer modo de transmisión de UCI), ya sea forzar la transmisión de UCI en la Pcell de UL (como en el subpárrafo (II-C) en el caso del segundo modo de transmisión de UCI). De este modo, a través de la transmisión del valor apropiado para el bitio de mapeo de UCI, la red 34 (a través de eNB 36) puede controlar la transmisión de la UCI del UE 32 como se desee.

El control de transmisión de UCI en base a un bitio de mapeo de UCI que se explicó anteriormente puede ser aplicable a casos en los que parte de la UCI está configurada (por ejemplo, por el UE 32 con/sin instrucciones del eNB 36) para ser transmitida en el PUCCH (por ejemplo, un PUCCH de CA bajo LTE en Rel-10) y otra parte de la UCI está configurada para transmitirse en el PUSCH en la misma subtrama mencionada anteriormente en la sección "Sumario". Las diferentes partes de la UCI podrían ser, por ejemplo, transmisión de ACK/NACK y CSI; sin embargo, la información de la UCI también se puede dividir de otras maneras. Tal transmisión simultánea del PUCCH de CA en un portador de componentes y el PUSCH en otro portador de componentes en la misma subtrama puede ser posible, por ejemplo, en el primer modo de transmisión de UCI como se explicó en el subpárrafo (IC) anteriormente, o en el segundo modo de transmisión de UCI como se explicó bajo el subpárrafo (II-C) anteriormente. Como otro ejemplo, tal transmisión simultánea del PUCCH de CA en un portador de componentes y del PUSCH en otro portador de componentes en la misma subtrama puede ser posible usando el segundo modo de transmisión de UCI como se explicó en el subapartado (IB) anteriormente, y el segundo modo de transmisión de UCI como se explicó bajo el subpárrafo (II-B) anteriormente.

La figura 5 es un diagrama de bloques de un teléfono móvil o UE 32 ejemplar de acuerdo con una realización de la presente invención. El UE 32 puede incluir un transceptor 60, una antena 61, un procesador 63 y una memoria 64. En realizaciones particulares, algunas o todas las funcionalidades descritas anteriormente (por ejemplo, la recepción del bitio de mapeo de UCI desde el eNB 36 mediante la antena 61 y el transceptor 60; el almacenamiento del valor del bitio de mapeo de UCI en la memoria 64; la selección de uno de los dos modos de transmisión de UCI de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI; la transmisión de UCI a eNB 36 de acuerdo con el modo de transmisión de UCI seleccionada mediante el transceptor 60 y la antena 61, etc.), siendo proporcionadas por dispositivos de comunicación móvil u otras formas de UE, pueden proporcionarse mediante las instrucciones de ejecución del procesador UE 63 almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 64 mostrada en la figura 5. Las realizaciones alternativas del UE 32 pueden incluir componentes adicionales más allá de aquellos mostrados en la figura 5, que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del UE, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente (por ejemplo, funcionamientos mostrados y discutidos con referencia al diagrama de flujo 44 de la figura 4).

La figura 6 es un diagrama de bloques de un eNodeB ejemplar (o un nodo de comunicación similar) 36 de acuerdo con una realización de la presente invención. El eNodeB 36 puede incluir un procesador 66 de banda base para proporcionar una interfaz de radio con los teléfonos móviles (en la red 34 de portador) mediante unas unidades de transmisor 68 de radiofrecuencia (RF) y de receptor 70 de RF acopladas a la antena 39 de eNodeB. El procesador 66 puede estar configurado (en hardware y/o software) para determinar un valor de un bitio de mapeo de UCI y para suministrar el bitio de mapeo de UCI al UE 32 a través de señales de enlace descendente apropiadas (p. ej., señalización de RRC) para controlar la transmisión de UE de UCI de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. En una realización, el procesador 66 también puede suministrar cualquier regla específica de transmisión de UCI bajo el primer modo de transmisión de UCI que explicado anteriormente, o puede especificar cualquier esquema de transmisión de PUCCH específico para el UE 32 para usar durante la transmisión de UCI bajo cualquiera de los dos modos descritos anteriormente. En el contexto de la figura 6, las transmisiones desde el UE 32 pueden recibirse en el receptor 70, mientras que las transmisiones del eNB al UE 32 pueden realizarse mediante el transmisor 68. El procesador 66 de banda base puede incluir una unidad 72 de procesamiento en comunicación con una memoria 74, para proporcionar, por ejemplo, un bitio de mapeo de UCI al UE 32 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Un programador (por ejemplo, el programador 76 de la figura 6) en el eNB 36 puede proporcionar la decisión de programación para el UE 32 en base a un cierto número de factores tales como, por ejemplo, parámetros de QoS (de calidad de servicio), estado del búfer del UE, informe de calidad de canal de enlace ascendente recibido del UE 32, capacidades del UE, etc. El programador 76 puede tener la misma estructura de datos que un programador típico en un eNB en un sistema de LTE.

El procesador 66 también puede proporcionar procesamiento adicional de señal de banda base (por ejemplo, registro de dispositivo móvil, transmisión de información de señal de canal, gestión de recursos de radio, etc.) según se requiera. La unidad 72 de procesamiento puede incluir, a modo de ejemplo, un procesador de fines generales, un procesador de fines especiales, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo de DSP, un controlador, un microcontrolador, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), circuitos de compuertas de campo programables (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC) y/o una máquina de estado. Algunas o todas las funcionalidades descritas anteriormente como proporcionadas por una estación base móvil, un controlador de estación base, un nodo B, un nodo B mejorado, una estación base pico/femto, y/o cualquier otro tipo de nodo de

comunicaciones móviles puede ser proporcionado por la unidad 72 de procesamiento que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento de datos legible por ordenador, tal como la memoria 74 mostrada en la figura 6.

El eNodeB 36 puede incluir adicionalmente una unidad 78 de temporización y control y una unidad 80 de interfaz de red central como se ilustra en la figura 6. La unidad de control 78 puede monitorizar las operaciones del procesador 66 y la unidad 80 de interfaz de red, y puede proporcionar señales de temporización y control apropiadas a estas unidades. La unidad 80 de interfaz puede proporcionar una interfaz bidireccional para que el eNodeB 36 se comunique con la red central 38 para facilitar funciones administrativas y de gestión de llamadas para abonados móviles que funcionan en la red 34 de portador a través del eNodeB 36.

Las realizaciones alternativas de la estación base 36 pueden incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluyendo cualquiera de las funcionalidades identificadas anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente (por ejemplo, funcionamientos mostrados y explicados con referencia al diagrama de flujo 44 de la figura 4). Aunque las características y los elementos se describieron anteriormente en combinaciones particulares, cada característica o elemento se puede usar solo sin las otras características y elementos o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos. La metodología proporcionada en este documento (relacionada con el suministro de un bitio de mapeo de UCI a un UE 32 y el control de la transmisión de UCI del UE de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI) puede implantarse en un programa informático, software o firmware (programa de memoria de sólo lectura), incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, la memoria 64 de la figura 5 y la memoria 74 de la figura 6) para su ejecución por un ordenador o procesador de fines generales (por ejemplo, el procesador 63 de la figura 5 y la unidad 72 de procesamiento de la figura 6). Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro digital, una memoria caché, dispositivos o estructuras de memoria semiconductores, medios magnéticos como discos duros internos, cintas magnéticas y discos extraíbles, medios magnetoópticos y medios ópticos como discos CD-ROM y discos digitales versátiles (DVD).

Lo anterior describe un sistema y un método para dar instrucciones a un UE sobre cómo se debe transmitir la UCI en el PUSCH con agregación de portador. Una estación base utiliza una señalización semi-estática de un bitio de mapeo de UCI (a través del parámetro de RRC conocido como "PUCCH-PUSCH simultáneos") para requerir que el UE transmita la UCI utilizando uno de los dos modos de transmisión de UCI predeterminados. El valor del bitio puede decidirse por la estación base (por ejemplo, eNB), considerando, por ejemplo, el ancho de banda disponible o la calidad de diferentes CC de UL asociados al UE. De este modo, una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, una red celular) puede controlar la transmisión de UCI del UE para diferentes configuraciones (simétricas o asimétricas) de los CC de enlace ascendente, para transmisiones simultáneas de PUSCH y PUCCH de CA en la misma subtrama, y también para transmisiones de partes de la UCI en el PUSCH y el PUCCH de CA en diferentes CC. Esta solución en base a la red permite a la red configurar una regla general de transmisión de UCI por el UE o forzar la transmisión de UCI en el portador primario de componentes de enlace ascendente (PCC de UL o Pcell de UL).

Se observa aquí que las enseñanzas de la presente invención relacionadas con el control en base a la red de las transmisiones de UCI del UE se pueden aplicar, con modificaciones adecuadas (como puede ser evidente para el experto en la técnica usando las presentes enseñanzas), a otros sistemas inalámbricos, por ejemplo, sistemas de interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX).

Como reconocerá el experto en la técnica, los conceptos innovadores descritos en la presente solicitud se pueden modificar y variar en una amplia gama de aplicaciones. En consecuencia, el alcance de la materia patentada no debe limitarse a ninguna de las enseñanzas ejemplares específicas que se explicaron anteriormente, sino que se define en cambio por las reivindicaciones adjuntas.

Los aspectos adicionales de la presente invención se describen como E1-E34 de la siguiente manera:

E1: Un método para controlar la transmisión de Información de control de enlace ascendente, UCI, por un equipo de usuario, UE, configurado para estar en comunicación inalámbrica con un procesador mediante una red inalámbrica asociada, el método caracterizado por los pasos de: usar el procesador, proporcionar señalización de radio al UE; y usar el procesador, que suministra un bitio de mapeo de UCI al UE mediante la señalización de radio como para controlar la transmisión de UCI del UE de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

E2: El método de E1, en el que la señalización de radio es señalización de control de recursos de radio, RRC.

E3: El método de E2, en el que el bitio de mapeo de UCI se suministra al UE mediante un parámetro de señalización de RRC denominado "canal físico de control de enlace ascendente simultáneo, PUCCH - canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH".

E4: El método de E1, en el que el bitio de mapeo de UCI se utiliza con agregación de portador, CA, y en el que se

aplica uno de los siguientes elementos: en ausencia de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, el PUSCH, desde el UE en una subtrama actual en cualquier portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE, el valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI en la subtrama actual utilizando un primer esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, en el que el valor del bitio de mapeo de UCI es o un primer valor o un segundo valor que es diferente del primer valor; en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, en la subtrama actual, el valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI en la subtrama actual usando el PUSCH, donde el valor del bitio de mapeo de UCI es o el primer valor o el segundo valor; cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es el primer valor y en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al UE, excepto la Pcell de UL, se aplica lo siguiente: el primer valor de la UCI el bitio de mapeo da instrucciones al UE para que transmita la UCI excluyendo la información aperiódica del estado del canal, CSI, contenida en la subtrama actual, utilizando el PUSCH en base a una regla predeterminada, y el primer valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI, que contiene al menos la CSI aperiódica en la subtrama actual, usando el PUSCH; y cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es el segundo valor y en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al UE, excepto la Pcell de UL, el segundo valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI en la subtrama actual utilizando un segundo esquema de transmisión de PUCCH.

E5: El método de E4, en el que la regla predeterminada requiere que el UE transmita la UCI excluyendo la CSI aperiódica en la subtrama actual, usando el PUSCH en un CC de UL asociado al UE, y teniendo el ancho de banda más ancho entre todos los CC de UL asociados al UE.

E6: El método de E4, en el que cada uno de los esquemas primero y segundo de transmisión de PUCCH es uno de entre los siguientes: un esquema de transmisión de PUCCH para CA; un esquema de transmisión de PUCCH para evolución a largo plazo (LTE) en versión-8; y un esquema de transmisión de PUCCH para LTE en versión-9.

E7. El método de E6, en el que el esquema de transmisión de PUCCH para CA incluye uno de los siguientes elementos: un esquema de transmisión de PUCCH en base al formato 3 de PUCCH; y un esquema de transmisión de PUCCH en base al formato 1b de PUCCH con selección de canal.

E8: El método de E6, en el que cada uno de los esquemas de transmisión de PUCCH para LTE Versión-8 y de transmisión de PUCCH para LTE Versión-9 incluye uno de los siguientes elementos: un esquema de transmisión de PUCCH en base a el formato 1a de PUCCH; un esquema de transmisión de PUCCH en base a el formato 1b de PUCCH; un esquema de transmisión de PUCCH en base a el formato 2 de PUCCH; un esquema de transmisión de PUCCH en base a el formato 2a de PUCCH; y un esquema de transmisión de PUCCH en base a el formato 2b de PUCCH.

E9. El método de E4, en el que se aplica uno de los siguientes elementos: en ausencia de transmisión del PUSCH desde el UE en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al UE, el valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI en la Pcell de UL para el UE en la subtrama actual utilizando el primer esquema de transmisión de PUCCH; en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en la Pcell de UL en la subtrama actual, el valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para que transmita la UCI en la Pcell de UL en la subtrama actual usando el PUSCH; cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es el primer valor y en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al UE excepto la Pcell de UL, el primer valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI que contiene al menos la CSI aperiódica en un CC de UL correspondiente en la subtrama actual utilizando el PUSCH, en el que el CC de UL correspondiente está asociado al UE y corresponde a un portador de componentes de enlace descendente, CC de DL, que activa el informe de la CSI aperiódica al procesador; y cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es el segundo valor, y en caso de transmisión del PUSCH desde el UE en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al UE, excepto la Pcell de UL, el segundo valor del bitio de mapeo de UCI da instrucciones al UE para transmitir la UCI en la Pcell de UL para el UE en la subtrama actual utilizando el segundo esquema de transmisión de PUCCH.

E10: El método de E1, en el que la UCI incluye al menos uno de los siguientes elementos: información de realimentación de confirmación/confirmación negativa, ACK/NACK; un Indicador de calidad de canal, CQI; un indicador de matriz de precodificación, PMI; y un indicador de rango, RI.

E11: El método de E1, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el suministro del bitio de mapeo de UCI incluye uno de los siguientes elementos: usar el procesador, suministrar un primer valor para el bitio de mapeo de UCI para dar instrucciones al UE para implantar un primer modo de transmisión de UCI; y usar el procesador, suministrando un segundo valor para que el bitio de mapeo de UCI dé instrucciones al UE para implantar un segundo modo de transmisión de UCI, en el que el segundo valor es diferente del primer valor.

E12: El método de E1, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el método se caracteriza, adicionalmente, por los pasos de: usar el procesador, monitorizar la calidad de recepción de

una señal transmitida en un portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE; y usar el procesador, determinando el valor del bitio de mapeo de UCI en base a la calidad de recepción de la señal.

5 E13: El método de E1, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el método se caracteriza adicionalmente por los pasos de: usar el procesador, determinar el valor del bitio de mapeo de UCI en base a una comparación de anchos de banda disponibles de todos los portadores de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociados al UE.

10 E14. Un método, caracterizado por los pasos de: usar un teléfono móvil, recibir una información de control de enlace ascendente, UCI, mapear un bitio mediante señal de radio desde un nodo de comunicación móvil que está en comunicación inalámbrica con el teléfono móvil a través de una red inalámbrica asociada; y usar el teléfono móvil, transmitiendo la UCI al nodo de comunicación móvil de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

15 E15: El método de E14, en el que el bit de mapeo de UCI se utiliza con agregación de portador, CA, y en el que la transmisión de la UCI incluye uno de los siguientes elementos: transmitir el UCI utilizando un primer modo predeterminado de transmisión de UCI cuando el valor del bit de mapeo de UCI es un primer valor; y transmitir la UCI usando un segundo modo predeterminado de transmisión de UCI cuando el valor del bit de mapeo de UCI es un segundo valor, en el que el segundo valor es diferente del primer valor.

20 E16: El método de E15, donde transmitir el UCI utilizando el primer modo predeterminado de transmisión de UCI incluye uno de los siguientes elementos: en ausencia de la transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, desde el teléfono móvil en una subtrama actual de cualquier portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al teléfono móvil, transmitir el UCI en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, al teléfono móvil en la subtrama actual, utilizando el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH; en caso de transmisión del PUSCH desde el teléfono móvil en la Pcell de UL en la subtrama actual, transmitir la UCI en la Pcell de UL en la subtrama actual usando el PUSCH; y en caso de transmisión del PUSCH desde el teléfono móvil en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al teléfono móvil excepto la Pcell de UL, aplica lo siguiente: transmitir la UCI excluyendo información de estado del canal, CSI, aperiódica contenida en la actual subtrama, utilizando el PUSCH en base a una regla predeterminada, y transmitir la UCI que contiene la CSI aperiódica en un CC de UL correspondiente a la subtrama actual utilizando el PUSCH, donde el CC de UL correspondiente está asociado al teléfono móvil y corresponde a un portador de componentes de enlace descendente, CC de DL, que activa informar de la CSI aperiódica al nodo de comunicación móvil.

35 E17: El método de E16, en el que transmitir la UCI en base a la regla predeterminada incluye: transmitir la UCI excluyendo la CSI aperiódica en la subtrama actual usando el PUSCH en un CC de UL asociado al teléfono móvil y teniendo el ancho de banda más ancho de entre todos los CC de UL asociados al teléfono móvil.

40 E18: El método de E15, en el que transmitir la UCI utilizando el segundo modo predeterminado de transmisión de UCI incluye uno de los siguientes elementos: en ausencia de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, desde el teléfono móvil en una subtrama actual en cualquier portador de componente de enlace ascendente, CC de UL, asociado al teléfono móvil, transmitir la UCI en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, para el teléfono móvil en la subtrama actual, utilizando un primer esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH; en caso de transmisión del PUSCH desde el teléfono móvil en la Pcell de UL en la subtrama actual, transmitir la UCI en la Pcell de UL en la subtrama actual usando el PUSCH; y en caso de transmisión del PUSCH desde el teléfono móvil en la subtrama actual en cualquier CC de UL asociado al teléfono móvil excepto la Pcell de UL, transmitir la UCI en la Pcell de UL para el teléfono móvil en la subtrama actual usando un segundo esquema de transmisión de PUCCH.

50 E19: El método de la reivindicación 18, en el que cada uno de los esquemas primero y segundo de transmisión de PUCCH es uno de los siguientes: un esquema de transmisión de PUCCH para CA; un esquema de transmisión de PUCCH para evolución a largo plazo, LTE, versión-8; y un esquema de transmisión de PUCCH para LTE versión-9.

55 E20: El método de E14, en el que la UCI incluye al menos uno de los siguientes elementos: información de retroalimentación de confirmación/confirmación negativa (ACK/NACK); un indicador de calidad de canal, CQI; un indicador de matriz de precodificación, PMI; y un indicador de rango, RI.

60 E21: un método para controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente, UCI, por un equipo de usuario, UE, configurado para estar en comunicación inalámbrica con un procesador mediante una red inalámbrica asociada, el método caracterizado por los pasos de: usar el procesador, monitorizar la calidad de recepción de una señal transmitida en un portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE; usar el procesador, determinar un valor de un bit de mapeo de UCI en base a la calidad de recepción de la señal; y usar el procesador, suministrando el bit de mapeo de UCI con el valor al UE como para controlar la transmisión de UCI por parte del UE de acuerdo con el valor del bit de mapeo de UCI.

65 E22: Un nodo de comunicación móvil configurado para controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente, UCI, por un equipo de usuario, UE, que está en comunicación inalámbrica con el nodo de comunicación

móvil a través de una red inalámbrica asociada al UE, en el que el nodo de comunicación móvil está configurado para realizar lo siguiente: proporcionar señalización de control de recursos de radio, RRC, al UE; determinar un valor de un bitio de mapeo de UCI; y enviar el bitio de mapeo de UCI al UE mediante la señalización de RRC para controlar la transmisión de UCI del UE de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI.

5 E23: El nodo de comunicación móvil de E22, en el que el nodo de comunicación móvil está configurado para determinar el valor del bitio de mapeo de UCI usando un parámetro de señalización de RRC denominado "canal físico de control de enlace ascendente PUCCH - canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH".

10 E24: El nodo de comunicación móvil de E22, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el nodo de comunicación móvil está configurado adicionalmente para realizar uno de los siguientes como parte de la determinación del valor del bitio de mapeo de UCI: determinar el valor del bitio de mapeo de UCI en base a la calidad de recepción de una señal transmitida en un portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE y recibido en el nodo de comunicación móvil; y determinar el valor del bitio de mapeo de UCI en base a una comparación de anchos de banda disponibles de todos los portadores de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociados al UE.

20 E25: El nodo de comunicación móvil de E22, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el nodo de comunicación móvil está configurado adicionalmente para realizar uno de los siguientes como parte del envío del bitio de mapeo de UCI al UE: enviar un primer valor para el bitio de mapeo de UCI para dar instrucciones al UE para implantar un primer modo predeterminado de transmisión de UCI; y enviar un segundo valor para el bitio de mapeo de UCI para dar instrucciones al UE para implantar un segundo modo predeterminado de transmisión de UCI, en el que el segundo valor es diferente del primer valor.

25 E26: El nodo de comunicación móvil de E25, configurado adicionalmente para realizar lo siguiente: recibir al menos uno de los siguientes elementos desde el UE como parte del primer modo predeterminado de transmisión de UCI: la UCI transmitida usando el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL para el UE; la UCI transmitida en la Pcell de UL utilizando un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH; la UCI, excluyendo la información del estado del canal, CSI, aperiódica contenida en la misma, transmitida utilizando el PUSCH en base a una regla predeterminada; y la UCI, que contiene la CSI aperiódica, transmitida en un portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE y correspondiente a un portador de componentes de enlace descendente, CC de DL, que activa informar de la CSI aperiódica al nodo de comunicación móvil.

35 E27: El nodo de comunicación móvil de E25, configurado adicionalmente para realizar lo siguiente: recibir al menos uno de los siguientes elementos del UE como parte del segundo modo predeterminado de transmisión de UCI: la UCI transmitida utilizando un primer esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, para el UE; la UCI transmitida en la Pcell de UL utilizando un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH; y la UCI transmitida usando un segundo esquema de transmisión de PUCCH en la Pcell de UL para el UE.

45 E28: Un equipo de usuario, UE, configurado para realizar lo siguiente: recibir información de control de enlace ascendente, UCI, mapear bitios mediante señalización de control de recursos de radio, RRC, desde un nodo de comunicación móvil que está en comunicación inalámbrica con el UE a través de una red inalámbrica asociada con él; y transmitir la UCI al nodo de comunicación móvil de acuerdo con un valor del bitio de mapeo de UCI.

50 E29: El UE de E28, en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador, CA, y en el que el UE está configurado adicionalmente para realizar uno de los siguientes como parte de la transmisión de UCI al nodo de comunicación móvil: transmitir la UCI usando un primer modo predeterminado de transmisión de UCI cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es un primer valor; y transmitir la UCI usando un segundo modo predeterminado de transmisión de UCI cuando el valor del bitio de mapeo de UCI es un segundo valor, en el que el segundo valor es diferente del primer valor.

55 E30: el UE de E29, en el que el UE está configurado adicionalmente para realizar al menos uno de los siguientes como parte de la transmisión de UCI utilizando el primer modo predeterminado de transmisión de UCI: transmitir la UCI usando el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, para el UE; transmitir la UCI en la Pcell de UL usando un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH; transmitir la UCI, excluyendo la información del estado del canal, CSI, aperiódica contenida en la misma, utilizando el PUSCH en base a una regla predeterminada; y transmitir la UCI, que contiene al menos la CSI aperiódica, en un portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado al UE y correspondiente a un portador de componentes de enlace descendente, CC de DL, que activa informar de la CSI aperiódica al nodo de comunicación móvil.

65 E31: el UE de E30, en el que la regla predeterminada requiere que el UE transmita la UCI, excluyendo la CSI aperiódica, usando el PUSCH en un CC de UL asociado al UE y teniendo el ancho de banda más ancho de entre todos los CC de UL asociados al UE.

E32: el UE de E29, en el que el UE está configurado adicionalmente para realizar al menos uno de los siguientes como parte de la transmisión de UCI utilizando el segundo modo predeterminado de transmisión de UCI: transmitir la UCI utilizando un primer esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, en una
 5 célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, para el UE; transmitir la UCI en la Pcell de UL usando un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH; y transmitir la UCI utilizando un segundo esquema de transmisión de PUCCH en la Pcell de UL para el UE.

E33: Un sistema caracterizado por comprender: un teléfono móvil configurado para funcionar en una red inalámbrica asociada a él; y un nodo de comunicación móvil configurado para proporcionar una interfaz de radio al teléfono móvil en la red inalámbrica, en el que el nodo de comunicación móvil está configurado adicionalmente para realizar lo siguiente: proporcionar señalización de control de recursos de radio, RRC, al teléfono móvil, determinar un par de valores para una información de control de enlace ascendente, UCI, mapeo de bit, y enviar uno de los siguientes
 10 elementos al teléfono móvil mediante la señalización de RRC como para controlar la transmisión de UCI del teléfono móvil: el bitio de mapeo de UCI con un primer valor del par de valores, dando por ello instrucciones al teléfono móvil para implantar un primer modo de transmisión de UCI, y el bitio de mapeo de UCI con un segundo valor del par de valores, dando por ello instrucciones al teléfono móvil para implantar un segundo modo de transmisión de UCI, en el que el teléfono móvil está configurado adicionalmente para realizar lo siguiente: recibir el bitio de mapeo de UCI desde el nodo de comunicación móvil mediante la señalización de RRC, transmitir la UCI utilizando el primer modo
 15 de transmisión de UCI cuando el bitio de mapeo de UCI se recibe con el primer valor, y transmitir la UCI utilizando el segundo modo de transmisión de UCI cuando el bitio de mapeo de UCI se recibe con el segundo valor.

E34: El sistema de E33, en el que, en caso de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, desde el teléfono móvil en cualquier portador de componentes de enlace ascendente, CC de UL, asociado
 25 al teléfono móvil excepto una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, el teléfono móvil está configurado para transmitir la UCI de manera diferente en el primer modo de transmisión de UCI que en el segundo modo de transmisión de UCI.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de información de control de enlace ascendente, UCI, realizada en un teléfono móvil (32), que comprende:
 - 5 recibir información que indica un valor de un bitio de mapeo de UCI mediante señalización de radio desde un nodo (36) de comunicación móvil,
 - en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador; y
 - 10 en respuesta a una determinación (52) que un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, va a transmitir durante una subtrama actual en una célula secundaria de enlace ascendente, Scell de UL, y no en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, transmitir UCI al nodo (36) de comunicación móvil usando un primer modo (56) de transmisión de UCI o un segundo modo (58) de transmisión de UCI de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI;
 - 15 en el que transmitir la UCI usando el primer modo (56) de transmisión de UCI comprende transmitir la UCI en el PUSCH, y
 - 20 en el que transmitir la UCI usando el segundo modo (58) de transmisión de UCI comprende transmitir la UCI en la Pcell de UL usando un esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el bitio de mapeo de UCI corresponde a un valor de un parámetro de señalización de control de recursos de radio, RRC, que indica si se configuran transmisiones PUCCH y el PUSCH simultáneas para el teléfono móvil (32).
- 25 3. El método de la reivindicación 1, en el que transmitir la UCI usando el primer modo (56) de transmisión comprende transmitir la UCI con información periódica de estado de canal, CSI, contenida en la subtrama actual, usando el PUSCH en un portador de componentes, CC, de UL, asociado al teléfono móvil (32) y que tiene el ancho de banda más ancho de entre todos los CC de UL asociados al teléfono móvil (32).
- 30 4. El método de la reivindicación 1, en el que la UCI comprende información de realimentación de confirmación/confirmación negativa, ACK/NACK.
- 35 5. El método de la reivindicación 1, en el que la UCI comprende un indicador de calidad de canal, CQI.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la UCI comprende un indicador de matriz de precodificación, PMI.
7. El método de la reivindicación 1, en el que la UCI comprende un indicador de rango, RI.
- 40 8. Un teléfono móvil (32), que comprende:
 - un receptor configurado para recibir información que indica un valor de un bitio de mapeo de información de control de enlace ascendente, UCI, mediante señalización de radio desde un nodo (36) de comunicación móvil,
 - 45 en el que el bitio de mapeo de UCI se usa con agregación de portador; y
 - un transmisor configurado para, en respuesta a una determinación (52), que un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, va a transmitir durante una subtrama actual en una célula secundaria de enlace ascendente, Scell de UL, y no en una célula primaria de enlace ascendente, Pcell de UL, transmitir UCI al nodo (36) de comunicación móvil utilizando un primer modo (56) de transmisión de UCI o un segundo modo (58) de transmisión de UCI de acuerdo con el valor del bitio de mapeo de UCI;
 - 50 en el que transmitir la UCI usando el primer modo (56) de transmisión de UCI comprende transmitir la UCI en el PUSCH, y
 - 55 en el que transmitir la UCI usando el segundo modo (58) de transmisión de UCI comprende transmitir la UCI en la Pcell de UL usando un esquema de transmisión de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH.
- 60 9. El móvil (32) de la reivindicación 8, en el que el bitio de mapeo de UCI corresponde a un valor de un parámetro de señalización de control de recursos de radio, RRC, que indica si se configuran transmisiones simultáneas de PUCCH y de PUSCH para el teléfono móvil (32).
- 65 10. El teléfono móvil (32) de la reivindicación 8, en el que la transmisión de la UCI usando el primer modo (56) de transmisión comprende transmitir la UCI con información periódica de estado de canal, CSI, contenida en la subtrama actual, utilizando el PUSCH en un portador de componentes, CC, de UL, asociado al teléfono móvil (31) y

que tiene el ancho de banda más ancho de entre todos los CC de UL asociados al teléfono móvil (32).

11. El teléfono móvil (32) de la reivindicación 8, en el que la UCI comprende información de realimentación de confirmación/confirmación negativa, ACK/NACK.

- 5
12. El teléfono móvil (32) de la reivindicación 8, en el que la UCI comprende un indicador de calidad del canal, CQI.
13. El teléfono móvil (32) de la reivindicación 8, en el que la UCI comprende un indicador de matriz de precodificación, PMI, o un indicador de rango, RI.

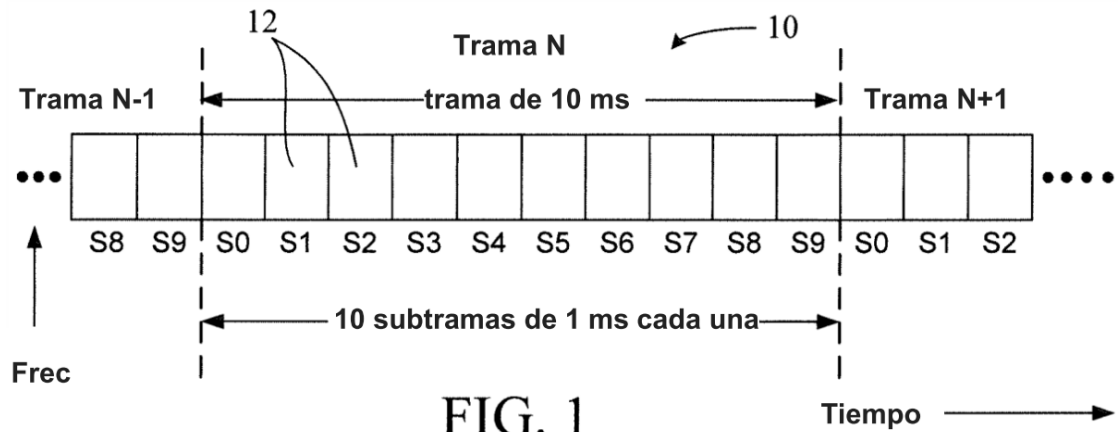


FIG. 1

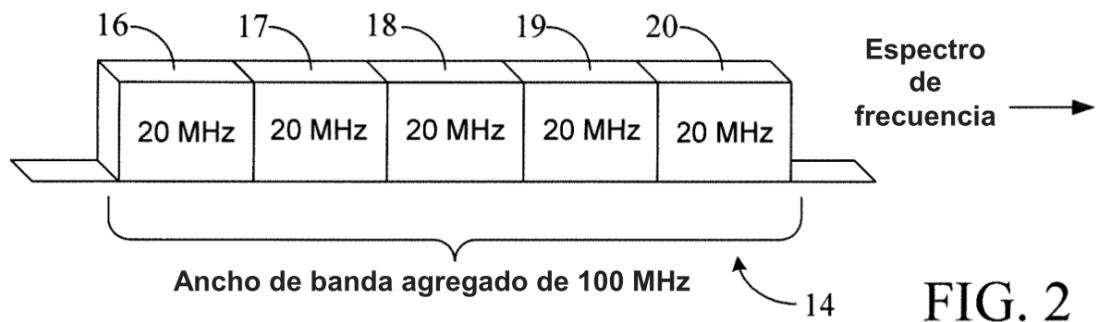


FIG. 2

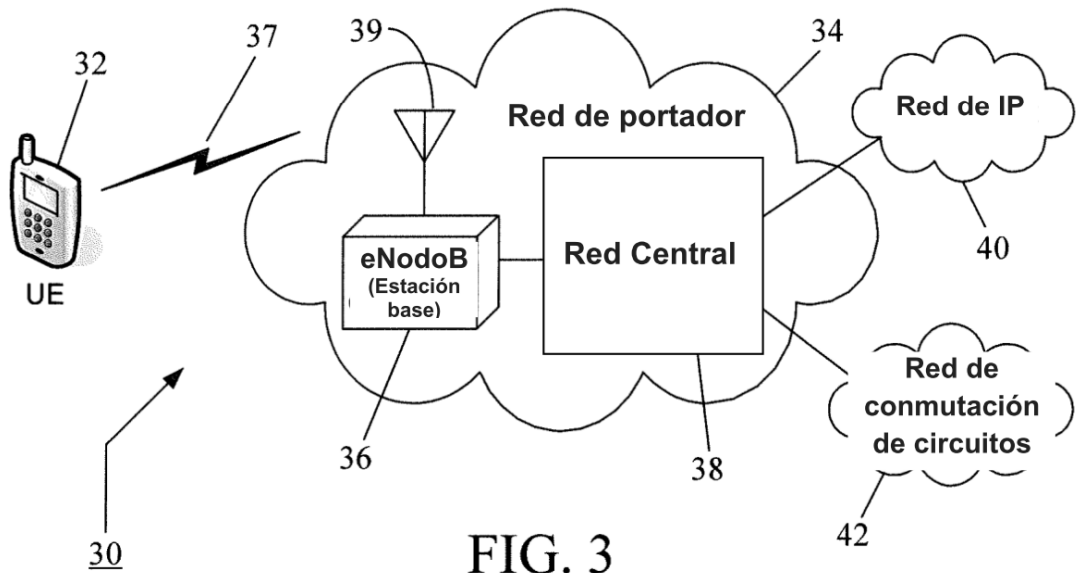


FIG. 3

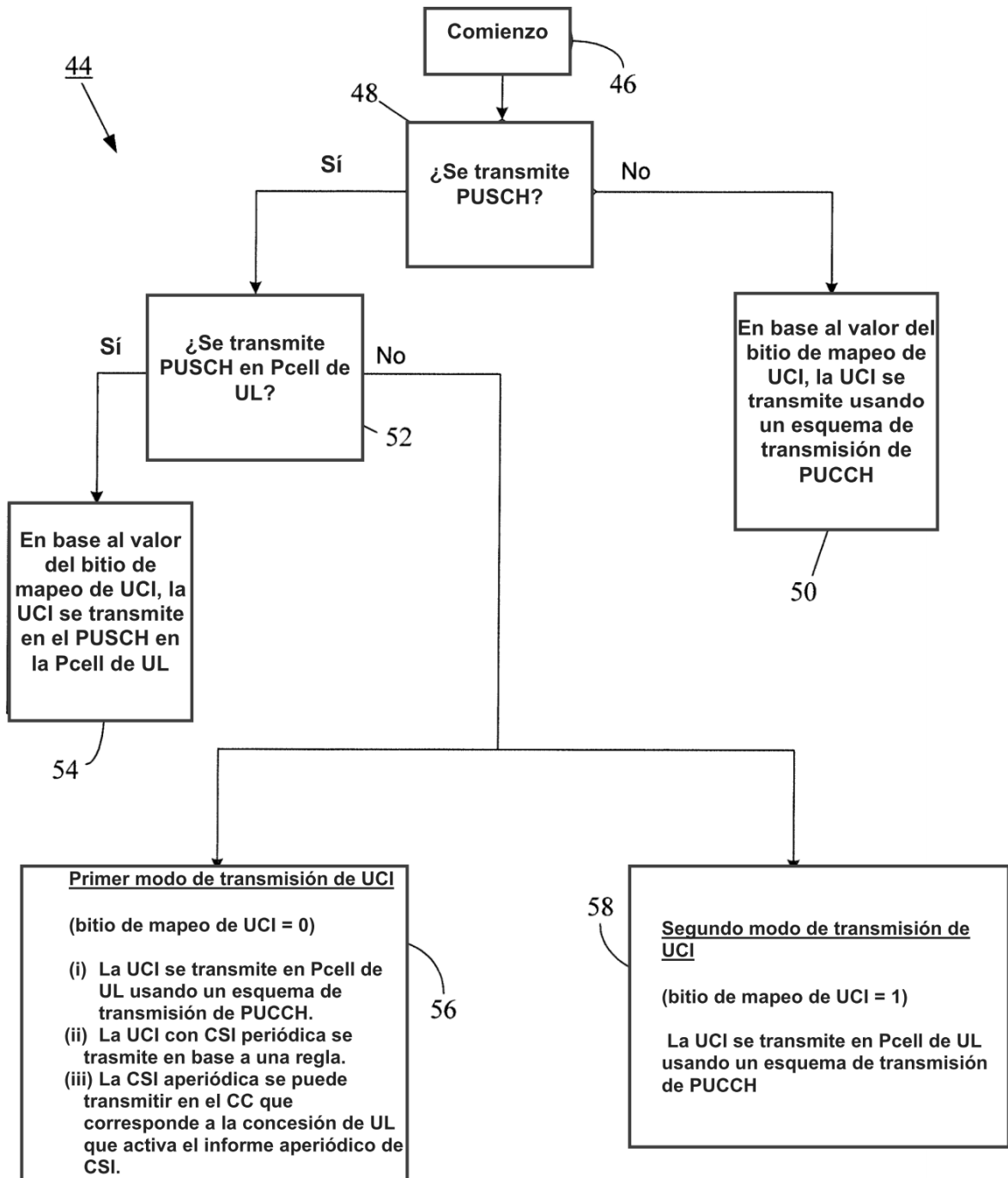


FIG. 4

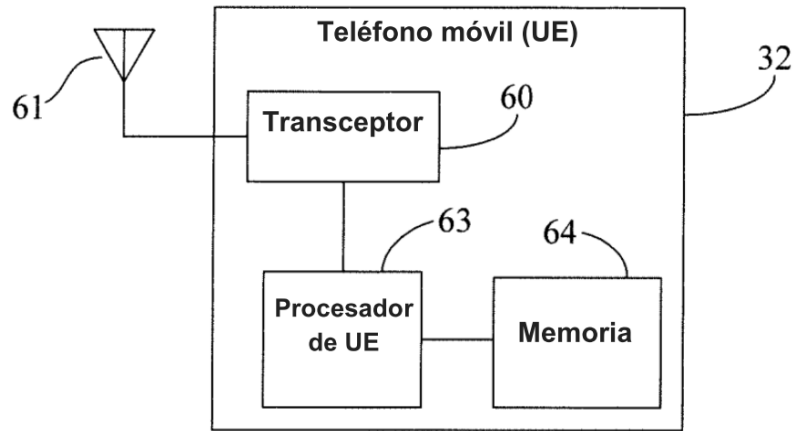


FIG. 5

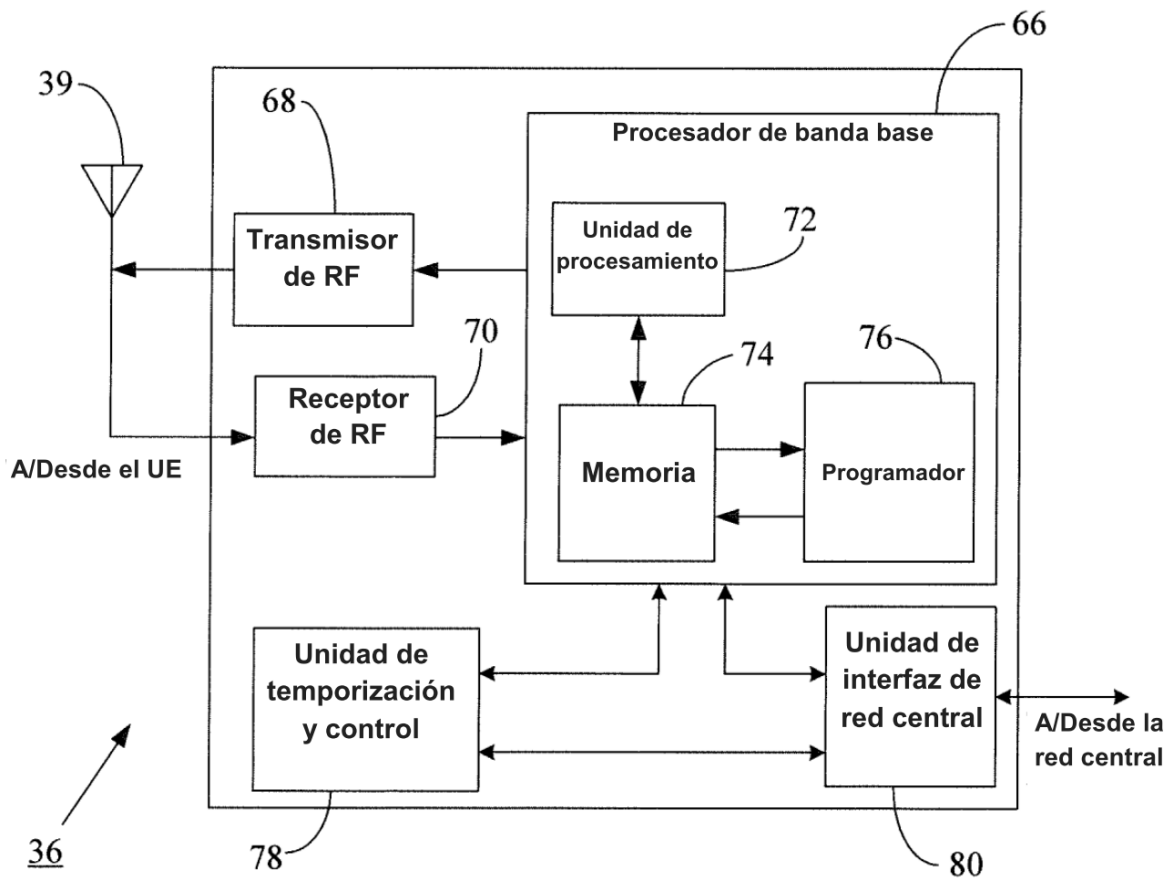


FIG. 6