

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 459**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2017 E 21155443 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2024 EP 3840513**

54 Título: **Terminal y método de comunicación por radio**

30 Prioridad:

31.08.2016 JP 2016170059
29.09.2016 JP 2016192332

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2024

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagata-cho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

72 Inventor/es:

TAKEDA, KAZUKI;
NAGATA, SATOSHI;
GUO, SHAOZHEN;
WANG, LIHUI;
LIU, LIU;
HOU, XIAOLIN y
JIANG, HUILING

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 975 459 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

Terminal y método de comunicación por radio

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un terminal, a un método de comunicación por radio, a una estación base y a un sistema en sistemas de comunicación móvil de próxima generación.

10 **Técnica anterior**

En la red UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles), las especificaciones de evolución a largo plazo (LTE) se han redactado con el fin de aumentar adicionalmente las tasas de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar una menor latencia, etcétera (véase el documento no de patentes 1). Además, los sistemas sucesores de LTE también están en estudio con el fin de obtener un mayor ancho de banda y una mayor velocidad más allá de LTE (denominada, por ejemplo, "LTE-A (LTE avanzada)", "FRA (acceso de radio futuro)", "4G", "5G", "5G+ (más)", "NR (nueva RAT)", "LTE Ver. 14", "LTE Ver. 15 (o versiones posteriores)" y/o similares).

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), se llevan a cabo comunicación de enlace descendente (DL) y/o comunicación de enlace ascendente (UL) usando intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de 1 ms (también denominados "subtramas" y/o similar). Estos TTI de 1 ms es la unidad de tiempo que se tarda en transmitir un paquete de datos codificados por canal, y es la unidad de procesamiento, por ejemplo, en planificación, adaptación de enlace, control de retransmisión (HARQ (petición de repetición automática híbrida)), etcétera.

Además, en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), se soportan duplexación por división de frecuencias (FDD) y duplexación por división de tiempo (TDD) como esquemas de duplexación. FDD es un esquema para asignar diferentes frecuencias a DL y UL, y también se denomina "estructura de trama (FS) de tipo 1 (FS 1)". TDD es un esquema para cambiar entre DL y UL a lo largo del tiempo en la misma frecuencia, y también se denomina "estructura de trama de tipo 2 (FS 2)". En TDD, la comunicación se lleva a cabo basándose en las configuraciones de UL/DL, que definen los formatos de subtramas de UL y subtramas de DL en tramas de radio.

Además, en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), se controla la temporización para la planificación de un canal compartido de UL (por ejemplo, un canal físico compartido de enlace ascendente, que se denominará a continuación en el presente documento "PUSCH") (a continuación en el presente documento esta temporización también se denominará "temporización de planificación de UL" o similar) mediante información de control de enlace descendente (a continuación en el presente documento también denominada "DCI", "concesión de UL", "DCI de UL", o similares), teniendo en cuenta el tiempo de procesamiento de señales y similares en terminales de usuario y/o estaciones base de radio, y con la suposición de que el valor de referencia para la temporización para la transmisión se fija en 4 ms.

Por ejemplo, cuando se usa FDD en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), el PUSCH de la subtrama #n se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama #n-4, con la suposición de que el tiempo que tarda un terminal de usuario en procesar la concesión de UL y/u otros es de 4 ms. Además, en TDD, el PUSCH en la subtrama #n de UL se planifica mediante la concesión de UL en la subtrama #n-4 o una subtrama de DL anterior, con la suposición de que el terminal de usuario tarda 4 ms de tiempo en procesar la concesión de UL y/u otros.

Además, en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), también se controla la temporización para transmitir información de control de retransmisión en respuesta un PUSCH (esta temporización también se denominará "temporización de HARQ de UL" y/o similar) con la suposición de que el valor de referencia para la temporización para la transmisión de señales en terminales de usuario y/o estaciones base de radio se fija en 4 ms (donde la información de control de retransmisión incluye, por ejemplo, ACK (acuse de recibo) o NACK (acuse de recibo negativo), A/N, HARQ-ACK, etcétera, y se denominará a continuación en el presente documento "A/N").

En la contribución normalizada titulada "Overview of latency reduction operation with subframe TTI for FS1" (R1-166692), Samsung proporciona una visión general de las operaciones de reducción de latencia con TTI de subtrama para FS1. Los autores divulgan que se prefiere una configuración semiestática de temporización para una operación de reducción de latencia y que debe usarse HARQ de UL síncrona para la reducción de latencia de FS1 con TTI de subtrama.

60 **Lista de referencias****Bibliografía no de patentes**

Documento no de patentes 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall Description; Stage 2 (Release 8)", abril de 2010.

Sumario de la invención

Problema técnico

5 Se requieren sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE Ver. 14, 15 y versiones posteriores, 5G, NR, etcétera) para reducir la latencia (también denominado "reducción de latencia") con el fin de proporcionar servicios de comunicación que tienen requisitos estrictos sobre latencia, tales como URLLC. "Latencia" tal como se usa en el presente documento se refiere colectivamente a la latencia en el tiempo de propagación de señales (retardo de propagación) y la latencia en el tiempo de procesamiento de señales (retardo de procesamiento).

10 En cuanto al método de reducción de estas latencias, puede ser posible abreviar la propia unidad de procesamiento para su uso para el control de comunicación (por ejemplo, control de retransmisión y/o planificación) introduciendo un nuevo TTI (TTI corto) que es más corto que una subtrama de 1 ms (TTI).

15 Mientras tanto, incluso cuando se mantienen subtramas de 1 ms como unidades de procesamiento para controlar la comunicación, todavía es deseable reducir la latencia. Cuando se mantienen subtramas de 1 ms como unidades de procesamiento para el control de comunicación, puede ser posible configurar el valor de referencia para la temporización para transmisión corta (por ejemplo, más corta de 4 ms) y controlar el tiempo que se tarda en procesar señales en estaciones base de radio y/o terminales de usuario (el tiempo de procesamiento, parámetros relacionados con el tiempo de procesamiento, etcétera), con el fin de reducir la latencia.

20 Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), se controla la temporización para la planificación de PUSCH mediante concesiones de UL fijando el valor de referencia para la temporización para la transmisión a 4 ms. Por tanto, si, en un sistema de comunicación por radio futuro en el que este valor de referencia puede controlarse para que tenga valores distintos de 4 ms, un terminal de usuario adopta la misma temporización de planificación que en los sistemas de LTE existentes, existe una posibilidad de que la transmisión de PUSCH no pueda controlarse adecuadamente.

25 La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior y, por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un terminal, un método de comunicación por radio una estación base y un sistema, mediante los cuales la transmisión de PUSCH pueda controlarse adecuadamente incluso cuando se controla el valor de referencia para la temporización para transmitir señales, en la estación base de radio y/o el terminal de usuario.

Solución al problema

30 La presente invención proporciona un terminal, según la reivindicación 1.

35 La presente invención también proporciona un método de comunicación por radio para un terminal, según la reivindicación 3.

40 La presente invención también proporciona una estación base, según la reivindicación 4.

45 La presente invención también proporciona un sistema, según la reivindicación 5.

Efectos ventajosos de la invención

50 Según la presente invención, es posible controlar adecuadamente la transmisión de PUSCH cuando se controla el valor de referencia para la temporización para transmitir señales, en estaciones base de radio y/o terminales de usuario.

Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 es un diagrama para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH basadas en FDD;

la figura 2 es un diagrama para mostrar ejemplos de configuraciones de UL/DL;

60 las figuras 3A y 3B son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH basadas en TDD;

las figuras 4A a 4C son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH, según un primer aspecto de la presente invención;

65 la figura 5 es un diagrama para mostrar ejemplos del número de procesos de HARQ y el número de bits de campo de HPN, según el primer aspecto;

- las figuras 6A y 6B son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH con $k=3$, según un segundo aspecto de la presente invención;
- 5 las figuras 7A y 7B son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH con $k=2$, según el segundo aspecto;
- las figuras 8A y 8B son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH con $k=1$, según el segundo aspecto;
- 10 las figuras 9A a 9C son diagramas para mostrar ejemplos del número de procesos de HARQ y el número de bits de campo de HPN, según el segundo aspecto;
- la figura 10 es un diagrama para mostrar otros ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH con $k=3$, según el segundo aspecto;
- 15 la figura 11 es un diagrama para mostrar otros ejemplos de temporización de planificación de PUSCH con $k=2$, según el segundo aspecto;
- la figura 12 es un diagrama para mostrar otros ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH de $k=1$ según el segundo aspecto;
- 20 la figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de señalización semiestática según un tercer aspecto de la presente invención;
- 25 las figuras 14A y 14B son diagramas para mostrar ejemplos de señalización dinámica y explícita según el tercer aspecto;
- la figura 15 es un diagrama para mostrar una estructura esquemática a modo de ejemplo de un sistema de comunicación por radio según la presente realización;
- 30 la figura 16 es un diagrama para mostrar una estructura general a modo de ejemplo de una estación base de radio según la presente realización;
- la figura 17 es un diagrama para mostrar una estructura funcional a modo de ejemplo de una estación base de radio según la presente realización;
- 35 la figura 18 es un diagrama para mostrar una estructura general a modo de ejemplo de un terminal de usuario según la presente realización;
- 40 la figura 19 es un diagrama para mostrar una estructura funcional a modo de ejemplo de un terminal de usuario según la presente realización;
- la figura 20 es un diagrama para mostrar una estructura de hardware a modo de ejemplo de una estación base de radio y un terminal de usuario según la presente realización;
- 45 las figuras 21A a 21C son diagramas para mostrar ejemplos de concesiones de UL que se aplican en común a varias temporizaciones de transmisión, según un cuarto aspecto de la presente invención; y
- 50 las figuras 22A y 22B son diagramas para mostrar ejemplos de concesiones de UL, proporcionadas basándose en temporización de transmisión, según el cuarto aspecto.

Descripción de realizaciones

55 Los sistemas de LTE existentes (LTE Ver. 8 a 13) soportan petición de repetición automática híbrida (HARQ) con el fin de impedir la degradación de la calidad de comunicación entre terminales de usuario (UE (equipo de usuario)) y estaciones base de radio (eNodo B (eNodo B)).

60 Por ejemplo, en el DL de los sistemas de LTE existentes, un terminal de usuario transmite una A/N en respuesta a un PDSCH basándose en el resultado de la recepción del PDSCH, usando un PUSCH o un PUCCH. Una estación base de radio controla la transmisión del PDSCH (incluyendo transmisión inicial y/o retransmisión) basándose en la A/N desde el terminal de usuario.

65 Además, en el UL de los sistemas de LTE existentes, el terminal de usuario transmite un PUSCH, que se planifica mediante una concesión de UL desde la estación base de radio. Basándose en el resultado de la recepción del PUSCH, la estación base de radio transmite una A/N en respuesta al PUSCH usando un canal de control de retransmisión (por ejemplo, un PHICH (canal físico indicador de ARQ híbrida)). El terminal de usuario controla la

transmisión del PUSCH (incluyendo transmisión inicial y/o retransmisión) basándose en la A/N desde la estación base de radio.

5 En el DL y/o el UL (denominados a continuación en el presente documento "DL/UL") de los sistemas de LTE existentes, se controla la temporización para la realimentación de A/N (también denominada "temporización de HARQ de DL/UL" y/o similar) basándose en un valor de referencia predeterminado para la temporización para la transmisión.

10 Además, en el UL de los sistemas de LTE existentes, dada una concesión de UL recibida en una subtrama, se controla la temporización para la planificación de PUSCH mediante la concesión de UL para que sea un periodo de tiempo predeterminado después de la subtrama en la que se recibió esta concesión de UL. Por ejemplo, en FDD, una concesión de UL planifica un PUSCH en una subtrama que está ubicada 4 ms antes que la subtrama en la que se transmite el PUSCH.

15 La figura 1 es un diagrama para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH basadas en FDD. Tal como se muestra en la figura 1, en FDD, cuando un terminal de usuario recibe una concesión de UL en la subtrama #n, el terminal de usuario transmite un PUSCH a la estación base de radio en la subtrama #n+4, que está ubicada 4 ms después. En principio, cuando se recibe un PUSCH en la subtrama #n+4, la estación base de radio transmite una A/N en respuesta a este PUSCH en la subtrama #n+8, que está ubicada 4 ms después de la subtrama #n+4.

20 Además, en HARQ, se controla la retransmisión de datos (bloque de transporte (TB) o bloque de código (CB)) usando procesos (procesos de HARQ) como unidades de procesamiento. En un proceso de HARQ de un número dado (número de procesos de HARQ (HPN)), siguen retransmitiéndose los mismos datos hasta que se recibe un ACK. Además, en una subtrama, se usa un proceso de HARQ. Implementando una pluralidad de procesos de HARQ en paralelo, es posible transmitir los datos del siguiente proceso de HARQ sin esperar una A/N en respuesta al proceso de HARQ anterior, de manera que se reduce el tiempo de latencia.

30 Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, el número de procesos de HARQ (HPN) del PUSCH que se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama #n pasa a estar disponible de nuevo en la subtrama #n+8, que está ubicada 8 ms después. De esta manera, el tiempo que se tarda en ser capaz de usar el mismo HPN de nuevo (por ejemplo, el tiempo desde cuando se planifican los datos hasta que puede transmitirse información de control de retransmisión en respuesta a estos datos) también se denomina "tiempo de ida y vuelta (RTT)" (RTT de HARQ).

35 Tal como se muestra en la figura 1, cuando se usa FDD en los sistemas de LTE existentes, el RTT de HARQ es de ocho subtramas (8 ms). Además, puesto que el RTT de HARQ se compone de ocho subtramas, el número máximo de procesos de HARQ (también denominado "el número de procesos de HARQ") es de ocho.

40 Mientras tanto, cuando se usa TDD en los sistemas de LTE existentes, un PUSCH se planifica mediante una concesión de UL en una subtrama de DL que está ubicada 4 ms o más antes que la subtrama en la que se transmite el PUSCH, con la suposición de que el tiempo que tarda el terminal de usuario en procesar la concesión de UL es sustancialmente el mismo que en FDD. En TDD, la temporización para la planificación de PUSCH se determina basándose en la configuración de UL/DL en TDD.

45 La figura 2 es un diagrama para mostrar ejemplos de configuraciones de UL/DL. Tal como se muestra en la figura 2, para TDD en los sistemas de LTE existentes, se definen siete estructuras de trama, concretamente, las configuraciones de UL/DL 0 a 6, con proporciones variables de subtramas de UL y subtramas de DL. Las subtramas #0 y #5 se atribuyen al enlace descendente, y la subtrama #2 se atribuye al enlace ascendente. Además, en las configuraciones de UL/DL 0, 1, 2 y 6, el punto de modificación de subtramas de DL a subtramas de UL viene en un ciclo de 5 ms y, en las configuraciones de UL/DL 3, 4 y 5, el punto de modificación de subtramas de DL a subtramas de UL viene en un ciclo de 10 ms.

50 En las configuraciones de UL/DL 2, 3, 4 y 5 de la figura 2, la proporción de subtramas de DL con respecto a subtramas de UL está configurada para ser relativamente grande (centrada en DL). Obsérvese que una subtrama especial es una subtrama para cambiar entre DL y UL, y puede usarse principalmente en la comunicación de DL. A continuación en el presente documento, una subtrama de DL y/o una subtrama especial se denominarán "subtrama de DL/especial".

55 Las figuras 3 son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH basadas en TDD. La figura 3A muestra la relación entre la subtrama de DL/especial en la que se recibe una concesión de UL, y la subtrama de UL en la que se transmite el PUSCH planificado mediante esta concesión de UL, para cada configuración de UL/DL.

60 Con mayor especificidad, la figura 3A muestra qué PUSCH de la subtrama de UL se planifica en la subtrama de DL/especial #n ($0 \leq n \leq 9$) de cada configuración de UL/DL. La figura 3A muestra los valores de k en el caso en que la subtrama de DL/especial #n de cada configuración de UL/DL planifica el PUSCH de la subtrama de UL #n+k

($0 \leq n \leq 9$), que está ubicada k subtramas después.

Por ejemplo, dependiendo del valor de k definido en la configuración de UL/DL 1 en la figura 3A, tal como se muestra en la figura 3B, en la subtrama especial #1, el PUSCH se planifica en la subtrama de UL #7, que está ubicada seis subtramas después. Además, en la subtrama de DL #4, el PUSCH se planifica en la subtrama de UL #8, que está ubicada cuatro subtramas después. En la subtrama especial #6, el PUSCH se planifica en la subtrama de UL #2, que está ubicada seis subtramas después. En la subtrama de DL #9, el PUSCH se planifica en la subtrama de UL #3, que está ubicada cuatro subtramas después.

Obsérvese que, aunque no se ilustra, una tabla muestra en qué subtrama de DL/especial se planifica el PUSCH en la subtrama de UL # n ($0 \leq n \leq 9$) en cada configuración de UL/DL. Esta tabla puede mostrar el valor de k en el caso en que el PUSCH en la subtrama de UL # n de cada configuración de UL/DL se planifica en la subtrama de DL/especial # $n-k$, que está ubicada k subtramas antes.

De esta manera, en TDD, una subtrama de UL puede no estar presente 4 ms después de recibirse una concesión de UL en una subtrama de DL/especial. Por tanto, en la tabla anterior, el valor de k está configurado de manera que se planifica un PUSCH en una subtrama de DL que está ubicada cuatro subtramas o más antes que la subtrama en la que se transmite este PUSCH.

Además, en TDD, el RTT de HARQ y el número máximo de procesos de HARQ están configurados en valores para adecuarse a la configuración de UL/DL, no valores (8) fijos como en FDD. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3B, en la configuración de UL/DL 1, la concesión de UL de la subtrama especial #1 planifica el PUSCH de la subtrama de UL #7, y se transmite una A/N en respuesta a este PUSCH en el PHICH de la subtrama especial #1, que está ubicada cuatro subtramas después.

En el caso de la figura 3B, el mismo HPN pasa a estar disponible de nuevo en la subtrama especial #1, que está ubicada diez subtramas después de la subtrama especial #1, de manera que el RTT de HARQ es de diez subtramas. De esta manera, en TDD, es posible decir que el RTT de HARQ es igual al valor máximo de k en cada configuración de UL/DL (6 en la configuración de UL/DL 1), más cuatro subtramas. Además, el número máximo de procesos de HARQ es igual al número de subtramas de UL en el RTT de HARQ y, tal como se muestra en las figuras 3A y 3B, en la configuración de UL/DL 1, el número máximo de procesos de HARQ es de cuatro. El RTT de HARQ y el número de procesos de HARQ en otras configuraciones de UL/DL también están configurados de manera similar.

Tal como se describió anteriormente, en los sistemas de LTE existentes (Ver. 13 o versiones anteriores), se controla la temporización para la planificación de PUSCH con valores fijos, basándose en 4 ms (como valor de referencia).

Ahora, se requieren sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE Ver. 14, 15 y versiones posteriores, 5G, NR, etc.) que reduzcan la latencia con el fin de proporcionar servicios de comunicación con requisitos estrictos sobre la latencia, tales como URLLC. "Latencia" tal como se usa en el presente documento se refiere colectivamente a la latencia en el tiempo de propagación de señales (retardo de propagación) y la latencia en el tiempo de procesamiento de señales (retardo de procesamiento).

En cuanto al método de reducción de estas latencias, puede ser posible abreviar la propia unidad de procesamiento para su uso para el control de comunicación (por ejemplo, control de retransmisión y/o planificación) introduciendo un nuevo TTI (TTI corto) que es más corto que una subtrama de 1 ms (TTI).

Mientras tanto, incluso cuando se mantienen subtramas de 1 ms como unidades de procesamiento para controlar la comunicación, todavía es deseable reducir la latencia. Esto es porque, si se mantienen unidades de procesamiento para el control de comunicación, pueden reutilizarse formatos de canal existentes (por ejemplo, PDSCH, canales de control de DL (PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), EPDCCH (canal físico de control de enlace descendente mejorado), etcétera), PUSCH, PUCCH y/u otros canales).

Cuando se mantienen subtramas de 1 ms como unidades de procesamiento para el control de comunicación, puede ser posible abreviar el tiempo que se tarda en procesar señales en estaciones base de radio y/o terminales de usuario, con el fin de reducir la latencia.

Sin embargo, tal como se describió anteriormente, hasta ahora en los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE Ver. 8 a 13), la temporización para la planificación de PUSCH mediante concesiones de UL se ha controlado usando valores predeterminados, siendo 4 ms el valor de referencia. Por tanto, si se aplica la misma temporización de planificación que en los sistemas de LTE existentes a sistemas de comunicación por radio futuros en los que el tiempo de procesamiento es probablemente mucho más corto que en los sistemas de LTE existentes, existe la posibilidad de que la latencia no pueda reducirse adecuadamente.

De este modo, los presentes inventores han buscado un método que controle adecuadamente la transmisión de PUSCH presuponiendo estaciones base de radio y/o terminales de usuario en los que el tiempo de procesamiento

es más corto que en los sistemas de LTE existentes, y llegaron a la presente invención. Con mayor especificidad, los presentes inventores han tenido la idea de controlar adecuadamente la transmisión de PUSCH controlando la temporización para la planificación de PUSCH basándose en valores de referencia (por ejemplo, k) que están configurados basándose en el tiempo de procesamiento y/u otros.

5 Ahora, se describirán a continuación realizaciones de la presente invención con detalle. En las siguientes realizaciones, un terminal de usuario recibe información de control de enlace descendente (DCI) (también denominada a continuación en el presente documento "concesión de UL", "DCI de UL" y/o similares), y controla la transmisión del canal compartido de UL planificado mediante esta DCI (también denominado a continuación en el presente documento "canal de datos de UL", "datos de UL", "PUSCH" y/o similares). Además, el terminal de usuario controla la transmisión de PUSCH basándose en un valor de referencia que está configurado para la temporización para la transmisión. Este valor de referencia puede ser el tiempo de procesamiento, un parámetro relacionado con el tiempo de procesamiento y/o similares.

15 Además, las realizaciones contenidas en el presente documento pueden aplicarse a FDD y/o TDD. A continuación, con el primer aspecto de la presente invención, se describirá el control de la temporización para la planificación de PUSCH en FDD. Además, con un segundo aspecto de la presente invención, se describirá el control de la temporización para la planificación de PUSCH en TDD. Además, con un tercer aspecto de la presente invención, se describirá el control para cambiar el valor de referencia para la temporización para transmisión de señales en FDD y/o TDD.

(Primer aspecto)

25 Con el primer aspecto de la presente invención, se describirá a continuación el control de la temporización para la planificación de PUSCH en FDD. En el primer aspecto, un terminal de usuario controla el valor de referencia (k), que se calcula basándose en el tiempo de procesamiento de señales en el terminal de usuario y/o la estación base de radio, para que sea más corto que los 4 ms convencionales, y controla la temporización para la planificación del PUSCH basándose en este valor de referencia.

30 Con mayor especificidad, el PUSCH en la subtrama $\#n+k'$ ($k=k'$ en FDD), que está k' (el valor de referencia) subtramas después de la subtrama $\#n$ en la que se recibe una concesión de UL, puede planificarse mediante esta concesión de UL de la subtrama $\#n$. Alternativamente, la concesión de UL de la subtrama $\#n-k'$, que está k' (el valor de referencia) subtramas antes que la subtrama $\#n$ en la que se transmite un PUSCH, en la que se transmite un PUSCH, puede planificar el PUSCH de la subtrama $\#n$.

35 <Temporización de planificación >

40 La figura 4 es un diagrama para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH según el primer aspecto. Por ejemplo, en la figura 4, cuando un terminal de usuario recibe una concesión de UL en la subtrama $\#n$, el terminal de usuario transmite un PUSCH en la subtrama $\#n+k$, que está ubicada el valor de referencia k ($k=1, 2$ ó 3) ms después de esta subtrama $\#n$.

45 La figura 4A muestra un ejemplo de $k=3$. En la figura 4A, el terminal de usuario transmite un PUSCH, que se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama $\#n$, en la subtrama $\#n+3$. La estación base de radio pasa a ser capaz de transmitir información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama $\#n+3$ en la subtrama $\#n+6$. Por tanto, el RTT de HARQ es de seis subtramas.

50 La figura 4B muestra un ejemplo de $k=2$. En la figura 4B, el terminal de usuario transmite un PUSCH, que se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama $\#n$, en la subtrama $\#n+2$. La estación base de radio pasa a ser capaz de transmitir información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama $\#n+2$ en la subtrama $\#n+4$. Por tanto, el RTT de HARQ es de cuatro subtramas.

55 La figura 4C muestra un ejemplo de $k=1$. En la figura 4C, el terminal de usuario transmite un PUSCH, que se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama $\#n$, en la subtrama $\#n+1$. La estación base de radio pasa a ser capaz de transmitir información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama $\#n+1$ en la subtrama $\#n+2$. Por tanto, el RTT de HARQ es de dos subtramas.

<Número máximo de procesos de HARQ>

60 Tal como se muestra en las figuras 4A a 4C, en FDD, si se controla la temporización para la planificación de PUSCH basándose en un valor de referencia k para el tiempo de procesamiento, que se configura más corto que los 4 ms de los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, $k=1, 2$ ó 3 (ms)), el RTT de HARQ pasa a ser más corto según este valor de referencia k . Por tanto, el número máximo de procesos de HARQ puede controlarse basándose en este valor de referencia k . Con mayor especificidad, cuanto menor es este valor de referencia k , menor puede configurarse el número máximo de procesos de HARQ.

Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4A, en el caso de $k=3$, el RTT de HARQ es de seis subtramas, y de este modo el número máximo de procesos de HARQ puede ser de seis. Además, tal como se muestra en la figura 4B, en el caso de $k=2$, el RTT de HARQ es de cuatro subtramas, y de este modo el número máximo de procesos de HARQ puede ser de cuatro. En el caso de $k=1$, puesto que el RTT de HARQ es de dos subtramas, el número máximo de procesos de HARQ puede ser de dos.

Cuando se controla el número máximo de procesos de HARQ basándose en el valor de referencia k , el número de bits (longitud de bits) en el campo de número de procesos de HARQ (HPN) en las concesiones de UL puede tener un valor que corresponde al número máximo de procesos de HARQ. En este caso, el campo de HPN sirve como campo en el que se almacena información para mostrar el número de procesos de HARQ (HPN) y, tal como se describirá a continuación, puede incluirse en las concesiones de UL cuando se controla la retransmisión basándose en un esquema asíncrono.

La figura 5 es un diagrama para mostrar ejemplos del número de bits de campo de HPN según el primer aspecto. Cuando el valor de referencia k pasa a ser menor, el número máximo de procesos de HARQ también pasa a ser menor, de manera que el número de bits de campo de HPN (longitud de bits) en las concesiones de UL puede reducirse para adecuarse al número máximo de procesos de HARQ. De esta manera, puede reducirse la sobrecarga de las concesiones de UL.

<Control de retransmisión de PUSCH>

Tal como se describió anteriormente, cuando se controla la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en un valor de referencia k para el tiempo de procesamiento, puede controlarse la retransmisión de este PUSCH basándose en un esquema síncrono, en el que se asocian entre sí de antemano procesos de HARQ y subtramas (TTI), o puede controlarse basándose en un esquema asíncrono, en el que no se asocian entre sí de antemano procesos de HARQ y subtramas (TTI).

Suponiendo que el control de retransmisión se basa en un esquema síncrono, cuando una concesión de UL en la subtrama $\#n$ planifica un PUSCH en la subtrama $\#n+k$, una concesión de UL que incluye información de control de retransmisión en respuesta a este PUSCH puede transmitirse en la subtrama $\#n+2k$, que está k subtramas después de la subtrama $\#n+k$. Esta información de control de retransmisión contiene información para identificar si estos son datos transmitidos inicialmente (por ejemplo, un indicador de nuevos datos (NDI)).

Por ejemplo, si el NDI en la concesión de UL en la subtrama $\#n+2k$ no se alterna, el terminal de usuario retransmite los datos de UL (PUSCH) de la subtrama $\#n$ que tiene el mismo número de procesos de HARQ que el de la subtrama $\#n+2k$. Por otro lado, si el NDI en la concesión de UL en la subtrama $\#n+2k$ no se alterna, el terminal de usuario transmite nuevos datos de UL (PUSCH).

De esta manera, cuando una concesión de UL contiene información de control de retransmisión (por ejemplo, un NDI) en el control de retransmisión basado en un esquema síncrono, el terminal de usuario puede controlar adecuadamente la retransmisión de datos de UL, sin monitorizar el PHICH. Por tanto, en FDD, cuando se controla la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en un valor de referencia k para el tiempo de procesamiento, que está configurado más corto que los 4 ms de los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, $k=1, 2$ ó 3 (ms)), un terminal de usuario que controla la retransmisión basándose en un esquema síncrono puede no monitorizar (monitorizar o recibir) un PHICH en respuesta al PUSCH transmitido. En este caso, el terminal de usuario puede controlar la retransmisión de manera que no se transmiten datos (datos retransmitidos o nuevos datos) de un proceso de HARQ antes de que se detecte una concesión de UL en la temporización del proceso de HARQ correspondiente a un PUSCH que se ha transmitido. Obsérvese que el terminal de usuario mantiene preferiblemente los datos de este proceso de HARQ, que se han transmitido, en una memoria intermedia, hasta que el terminal de usuario se entera de que un NDI se alterna en la concesión de UL que planifica la transmisión para este proceso de HARQ.

En contraposición a esto, cuando el control de retransmisión se basa en un esquema asíncrono, cuando una concesión de UL en la subtrama $\#n$ planifica un PUSCH en la subtrama $\#n+k$, puede transmitirse una concesión de UL que contenga información de control de retransmisión en respuesta a este PUSCH en o después de la subtrama $\#n+2k$, que está ubicada k subtramas después de la subtrama $\#n+k$. Esta información de control de retransmisión contiene información para identificar si estos son datos transmitidos inicialmente (por ejemplo, un NDI) y puede contener un campo de HPN, que muestra el número de procesos de HARQ (HPN), además de información para identificar si estos son datos transmitidos inicialmente.

Por ejemplo, cuando el NDI no se alterna en una concesión de UL que se detecta en o después de la subtrama $\#n+2k$, el terminal de usuario retransmite los datos de UL (PUSCH) del HPN indicado en el campo de HPN en esta concesión de UL. Por otro lado, cuando el NDI se alterna en la concesión de UL en la subtrama $\#n+2k$, el terminal de usuario transmite nuevos datos de UL (PUSCH) en este HPN. En el control de retransmisión basado en un esquema asíncrono, la retransmisión de datos de UL puede controlarse de manera flexible.

Ahora, según el primer aspecto de la presente invención descrito anteriormente, cuando, en FDD, se controla el valor de referencia k para la temporización para transmitir señales en terminales de usuario y/o estaciones base de radio para que sea más corto que 4 ms, puede controlarse la transmisión de PUSCH adecuadamente basándose en temporizaciones de planificación que se determinan basándose en este valor de referencia k .

Además, según el primer aspecto, se disminuye el valor de referencia k usado para controlar la temporización para la planificación de PUSCH, de manera que puede reducirse la latencia mientras se mantienen subtramas (TTI de 1 ms) como unidades de procesamiento en el control de comunicación. Además, puesto que puede reducirse el número máximo de procesos de HARQ con la disminución del valor de referencia k , puede reducirse la sobrecarga de las concesiones de UL debida a campos de HPN.

(Segundo aspecto)

Con un segundo aspecto de la presente invención, se describirá a continuación el control de la temporización para la planificación de PUSCH en TDD. Según el segundo aspecto, un terminal de usuario controla el valor de referencia k para que sea más corto que los 4 ms convencionales, y controla la temporización para la planificación de PUSCH basándose en este valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL.

Con mayor especificidad, la concesión de UL de la subtrama de DL/especial $\#n-k'$, que está ubicada el valor de referencia k o más antes que la subtrama de UL $\#n$, en la que se transmite un PUSCH, puede planificar el PUSCH de la subtrama de UL $\#n$ (este ejemplo de la subtrama de DL/especial más cercana ubicada el valor de referencia k o más antes, no es limitativo en modo alguno). Dicho de otro modo, el PUSCH de la subtrama de UL $\#n+k'$, ubicado el valor de referencia k o más después de la subtrama de DL/especial $\#n$, en la que se recibe una concesión de UL, puede planificarse mediante la concesión de UL de la subtrama de DL/especial $\#n$ (este ejemplo de la subtrama de DL/especial más cercana ubicada el valor de referencia k o más después, no es limitativo en modo alguno).

En este caso, el valor de k' para indicar la temporización para la planificación de PUSCH puede determinarse basándose en este valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL.

<Temporización de planificación>

Las figuras 6 a las figuras 8 son diagramas para mostrar ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH según el segundo aspecto. En las figuras 6 a las figuras 8, un terminal de usuario recibe una concesión de UL de la subtrama de DL/especial $\#n-k'$, que está ubicada el valor de referencia k o más después de la subtrama de UL $\#n$, y transmite el PUSCH planificado mediante esta concesión de UL en la subtrama de UL $\#n$. Las figuras 6, las figuras 7 y las figuras 8 muestran casos en los que el valor de referencia k es de 3 ms, 2 ms y 1 ms, respectivamente.

Las tablas de la figura 6A, la figura 7A y la figura 8A muestran, para cada configuración de UL/DL, mediante qué concesión de UL de la subtrama de DL/especial se planifica el PUSCH de cada subtrama de UL $\#n$. Con mayor especificidad, las tablas mostradas en la figura 6A, la figura 7A y la figura 8A muestran, para cada configuración de UL/DL, el valor de k' en el caso en que el PUSCH en la subtrama de UL $\#n$ se planifica mediante la concesión de UL de una subtrama de DL/especial $\#n-k'$, que está ubicada el valor de referencia k ($k=3, 2$ y 1) o más antes que la subtrama de UL $\#n$.

Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6B, cuando el valor de referencia es $k=3$, el PUSCH en la subtrama de UL $\#3$ de la configuración de UL/DL 1 se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama de DL $\#0$ ($=n-k'=3-3$), dependiendo del valor de k' ($=3$) definido en la figura 6A. De manera similar, los PUSCH en las subtramas de UL $\#2$, $\#7$ y $\#8$ también se planifican mediante las concesiones de UL de las subtramas de DL/especiales especificadas por el valor de k' en la figura 7A.

Además, tal como se muestra en la figura 7B, cuando el valor de referencia anterior para el tiempo de procesamiento es $k=2$, el PUSCH en la subtrama de UL $\#3$ de la configuración de UL/DL 1 se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama especial $\#1$ ($=n-k'=3-2$), dependiendo del valor de k' ($=2$) definido en la figura 7A. De manera similar, los PUSCH en las subtramas de UL $\#2$, $\#7$ y $\#8$ también se planifican mediante las concesiones de UL de las subtramas de DL/especiales especificadas por el valor de k' en la figura 7A.

Además, tal como se muestra en la figura 8B, cuando el valor de referencia anterior para el tiempo de procesamiento es $k=1$, el PUSCH en la subtrama de UL $\#3$ de la configuración de UL/DL 1 se planifica mediante la concesión de UL de la subtrama especial $\#1$ ($=n-k'=3-2$), dependiendo del valor de k' ($=2$) definido en la figura 8A. De manera similar, los PUSCH en las subtramas de UL $\#2$, $\#7$ y $\#8$ también se planifican mediante las concesiones de UL de las subtramas de DL/especiales especificadas por el valor de k' en la figura 8A.

En la figura 8B, la subtrama de DL/especial más cercana que está ubicada el valor de referencia k ($=1$ ms) o más antes que la subtrama de UL $\#2$ es la subtrama especial $\#1$. Mientras tanto, cuando la concesión de UL de la subtrama especial $\#1$ planifica el PUSCH de la subtrama de UL $\#2$, no puede planificarse el PUSCH en la subtrama de UL $\#3$. Por tanto, el valor de k' mostrado en la figura 8A no siempre tiene que apuntar a la subtrama de

DL/especial más cercana ubicada el valor de referencia k ($=1$ ms) o más antes que una subtrama de UL que transmite PUSCH.

<Número máximo de procesos de HARQ>

5 Tal como se muestra en las figuras 6 a las figuras 8, en TDD, cuando se controla la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en un valor de referencia k , que está configurado más corto que los 4 ms de los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, $k=1$, 2 ó 3 (ms)), puede controlarse el RTT de HARQ basándose en este valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL. Además, el número máximo de procesos de HARQ es igual al número de subtramas de UL en el RTT de HARQ máximo. Por tanto, también puede controlarse el número máximo de procesos de HARQ basándose en este valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL.

15 Por ejemplo, cuando se usa la configuración de UL/DL 1 y se cumple $k=3$, tal como se muestra en la figura 6B, el periodo máximo (RTT de HARQ máximo) desde un PUSCH planificado para transmisión en una temporización predeterminada hasta que puede transmitirse el PUSCH del mismo proceso de HARQ es de seis subtramas (desde U2 hasta U8, por ejemplo), de manera que el número máximo de procesos de HARQ puede ser de tres. Además, tal como se muestra en la figura 7B, cuando se usa la configuración de UL/DL 1 y se cumple $k=2$, el RTT de HARQ máximo es de cinco subtramas (desde U2 hasta U7, por ejemplo), de manera que el número máximo de procesos de HARQ puede ser de dos. Además, tal como se muestra en la figura 8B, cuando se usa la configuración de UL/DL 1 y se cumple $k=1$, el RTT de HARQ máximo es de cinco subtramas (desde U2 hasta U7, por ejemplo), de manera que el número máximo de procesos de HARQ puede ser de dos.

25 Cuando se controla el número máximo de procesos de HARQ basándose en el valor de referencia k para el tiempo de procesamiento de señales en el terminal de usuario y/o la estación base de radio y las configuraciones de UL/DL, el número de bits de campo de HPN (longitud de bits) en una concesión de UL puede ser un valor que coincida con el número máximo de procesos de HARQ si se proporcionan un valor de referencia k y una configuración de UL/DL, puede ser un valor que coincida con el valor máximo de procesos de HARQ entre todas las configuraciones de UL/DL si se proporciona un valor de referencia k , o puede ser un valor fijo (por ejemplo, cuatro bits).

30 Las figuras 9 proporcionan diagramas para mostrar ejemplos del número máximo de procesos de HARQ y el número de bits de campo de HPN según el segundo aspecto. Tal como se muestra en las figuras 9A a 9C, el número máximo de procesos de HARQ puede determinarse basándose en el valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL descritos anteriormente. Si la configuración de UL/DL es la misma, el número máximo de procesos de HARQ para adecuarse al valor de k ($k=1$, 2 ó 3) es menor que o igual al número máximo de procesos de HARQ en los sistemas de LTE existentes (véase la figura 3A). Además, cuando el valor de referencia k es el mismo, el número máximo de procesos de HARQ toma diferentes valores dependiendo de las configuraciones de UL/DL.

40 Además, tal como se muestra en las figuras 9A a 9C, la longitud de bits del campo de HPN en cada configuración de UL/DL puede ser un valor no fijo que varía dependiendo del valor del valor de referencia k y el número máximo de procesos de HARQ (el número de procesos de HARQ) en cada configuración de UL/DL. En este caso, puede reducirse la sobrecarga debida a DCI de DL. Alternativamente, la longitud de bits del campo de HPN puede ser un valor que se determina basándose en el valor del valor de referencia k , independientemente de qué configuración de UL/DL se aplica. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 9, la longitud de bits del campo de HPN puede establecerse en tres bits cuando se cumple $k=3$ y dos bits cuando se cumplen $k=1$ y $k=2$. En este caso, puede fijarse la longitud de bits de DCI independientemente de si cambia la configuración de UL/DL o de qué control se aplique, de manera que puede continuarse con la detección a ciegas sin volver incierta la longitud de bits de DCI ni siquiera en mitad de un control en curso para modificar la configuración de UL/DL.

<Control de retransmisión de PUSCH>

50 Tal como se describió anteriormente, cuando se controla la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en un valor de referencia k , puede controlarse la retransmisión de este PUSCH basándose en un esquema síncrono, en el que se asocian entre sí de antemano procesos de HARQ y subtramas (TTI), o puede controlarse basándose en un esquema asíncrono, en el que no se asocian entre sí de antemano procesos de HARQ y subtramas (TTI).

Suponiendo que se controla la retransmisión basándose en el esquema síncrono, cuando se planifica el PUSCH de la subtrama $\#n$, puede transmitirse una concesión de UL para contener información de control de retransmisión en respuesta a este PUSCH en la subtrama $\#n+k$, que está ubicada el valor de referencia de tiempo de procesamiento k ms después de la subtrama $\#n$. Esta información de control de retransmisión puede contener información para identificar si estos son datos transmitidos inicialmente (por ejemplo, un indicador de nuevos datos (NDI)).

65 Por ejemplo, si el NDI en la concesión de UL en la subtrama $\#n+k$ no se alterna, el terminal de usuario retransmite los datos de UL (PUSCH) del mismo número de procesos de HARQ que el de la subtrama $\#n$ en la subtrama $\#n+k+k'$. Por otro lado, si el NDI en la concesión de UL en la subtrama $\#n+k$ se alterna, el terminal de usuario transmite nuevos datos de UL (PUSCH) en la subtrama $\#n+k+k'$.

De esta manera, cuando una concesión de UL contiene información de control de retransmisión (por ejemplo, un NDI) en el control de retransmisión basado en el esquema síncrono, el terminal de usuario puede controlar adecuadamente la retransmisión de datos de UL sin monitorizar el PHICH de la subtrama #n+k. Por tanto, en TDD, cuando se controla la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en un valor de referencia k para el tiempo de procesamiento, que está configurado más corto que los 4 ms de los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, k=1, 2 ó 3 (ms)), un terminal de usuario que controla la retransmisión basándose en el esquema síncrono puede no monitorizar (monitorizar o recibir) un PHICH en respuesta al PUSCH transmitido. En este caso, el terminal de usuario puede controlar la retransmisión de manera que no se transmiten datos (datos retransmitidos o nuevos datos) de un proceso de HARQ antes de que se detecte una concesión de UL en la temporización del proceso de HARQ correspondiente a un PUSCH que se ha transmitido. Obsérvese que el terminal de usuario mantiene preferiblemente los datos de este proceso de HARQ que se han transmitido, en una memoria intermedia, hasta que el terminal de usuario descubre que no se alterna un NDI en la concesión de UL que planifica la transmisión para este proceso de HARQ.

Por otro lado, cuando se controla la retransmisión basándose en el esquema asíncrono, cuando se planifica el PUSCH de la subtrama #n, puede transmitirse una concesión de UL para contener información de control de retransmisión en respuesta a este PUSCH en o después de la subtrama #n+k, que está ubicada el valor de referencia de tiempo de procesamiento k ms después de la subtrama #n. Esta información de control de retransmisión puede contener un campo de HPN, que muestra el número de procesos de HARQ (HPN), además de información para identificar si estos son datos transmitidos inicialmente (por ejemplo, un NDI).

Por ejemplo, cuando el NDI no se alterna en una concesión de UL que se detecta en la subtrama #n+k, el terminal de usuario retransmite los datos de UL (PUSCH) del HPN indicado en el campo de HPN en esta concesión de UL, en la subtrama #n+k+k'. Por otro lado, cuando el NDI se alterna en la concesión de UL en la subtrama #n+k, el terminal de usuario transmite nuevos datos de UL (PUSCH) en este HPN en la subtrama #n+k+k'. En el control de retransmisión basado en el esquema asíncrono, pueden controlarse la retransmisión de datos de UL de manera flexible.

<Variación>

Las tablas mostradas en la figura 6A, la figura 7A y la figura 8A muestran, para cada configuración de UL/DL, el valor de k' en el caso en que se planifica el PUSCH en la subtrama de UL #n mediante la concesión de UL de la subtrama de DL/especial #n-k', que está ubicada antes el valor de referencia k o más (k=3, 2 y 1). Sin embargo, las tablas para mostrar la temporización para la planificación de PUSCH no se limitan a estas tablas.

La figura 10 a la figura 12 son diagramas para mostrar otros ejemplos de tablas que muestran temporizaciones de planificación de PUSCH. La figura 10, la figura 11 y la figura 12 muestran casos en los que el valor de referencia k anterior es de 3 ms, 2 ms y 1 ms, respectivamente.

Las tablas de la figura 10, la figura 11 y la figura 12 muestran, para cada configuración de UL/DL, el valor de k' en el caso en que la concesión de UL de la subtrama de DL/especial #n planifica el PUSCH de la subtrama de UL #n+k', que está k (el valor de referencia) (k=3, 2 y 1)) o más subtramas después de la subtrama #n.

Ahora, según el segundo aspecto de la presente invención descrito anteriormente, cuando, en TDD, se controla el valor de referencia k para la temporización para transmitir señales en terminales de usuario y/o estaciones base de radio para que sea más corto que 4 ms, puede controlarse adecuadamente la transmisión de PUSCH basándose en temporizaciones de planificación k' que se determinan basándose en este valor de referencia k.

Además, según el segundo aspecto, se disminuye el valor de referencia k usado para controlar la temporización para la planificación de PUSCH, de manera que puede reducirse la latencia mientras se mantienen subtramas (TTI de 1 ms) como unidades de procesamiento en el control de comunicación. Además, puesto que puede reducirse el número máximo de procesos de HARQ con la disminución del valor de referencia k, puede reducirse la sobrecarga de concesiones de UL debida a campos de HPN.

(Tercer aspecto)

Con un tercer aspecto de la presente invención, se describirá a continuación el control para cambiar el valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión. Obsérvese que el tercer aspecto puede combinarse con el primer y/o el segundo aspecto.

En el tercer aspecto, el valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión (un esquema síncrono o un esquema asíncrono) descritos anteriormente pueden especificarse de manera explícita mediante señalización de capa superior y/o señalización de capa física o pueden especificarse de manera implícita.

<Señalización semiestática>

La figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de señalización semiestática según el tercer aspecto. Tal como se muestra en la figura 13, el valor de referencia k descrito anteriormente para el tiempo de procesamiento y/o información que indica que el esquema de control de retransmisión puede notificarse desde una estación base de radio a un terminal de usuario a través de señalización de capa superior tal como, por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio) y/o señalización de MAC (control de acceso al medio). El terminal de usuario puede determinar la temporización para la planificación de un PUSCH basándose en el valor de referencia k indicado por esta información. Además, el terminal de usuario controla la retransmisión del PUSCH basándose en el esquema de control de retransmisión (por ejemplo, un esquema síncrono o un esquema asíncrono) especificado por esta información.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 13, después de que se configuren un valor de referencia k ($=2$) que es más corto que el de los sistemas de LTE existentes y un control de retransmisión basado en el esquema asíncrono, se reconfiguran el mismo valor de referencia k ($=4$) que el de los sistemas de LTE existentes y el control de retransmisión basado en el esquema síncrono.

Obsérvese que, aunque no se ilustra, es posible usar el mismo valor k supuesto ($=4$) que el de los sistemas de LTE existentes y/o un control de retransmisión basado en el esquema síncrono hasta una temporización predeterminada, tal como la temporización para tener acceso inicial basada en procesos de acceso aleatorio, y, después de esta temporización predeterminada (por ejemplo, después de que se complete el acceso inicial), reconfigurar un valor k supuesto (por ejemplo, uno de 1, 2 y 3) que es más corto que el de los sistemas de LTE existentes y/o un control de retransmisión basado en el esquema asíncrono.

Obsérvese que, cuando se produce una liberación de RRC o un fallo de enlace de radio, puede restablecerse el valor de k notificado en la señalización de capa superior al valor de k para la LTE existente. Además, en cuanto al valor de k , puede usarse el valor de k en la LTE existente a menos que se especifique de otro modo. De esta manera, incluso en un entorno con condiciones deficientes para la comunicación, es posible reiniciar a partir del control de comunicación para la LTE existente.

<Señalización dinámica y explícita>

Las figuras 14 son diagramas para mostrar ejemplos de señalización dinámica y explícita según el tercer aspecto. En DCI (por ejemplo, una concesión de UL) notificada a través de señalización de capa física, puede proporcionarse de manera reciente un campo de información para indicar el valor de referencia k anterior y/o el esquema de control de retransmisión.

Por ejemplo, la figura 14A muestra un campo de información de un bit que indica el esquema de control de retransmisión (por ejemplo, un esquema síncrono o un esquema asíncrono). Si el valor de este campo de información indica el esquema síncrono, un terminal de usuario puede evaluar que el valor de referencia k anterior es el mismo que el de los sistemas de LTE existentes, es decir, 4. Por otro lado, si el valor de este campo de información indica el esquema asíncrono, el terminal de usuario puede evaluar que el valor de referencia k es menor que el de los sistemas de LTE existentes, es decir, $k < 4$. De esta manera, pueden asociarse entre sí los esquemas de control de retransmisión que pueden indicar el valor del campo de información y el valor de referencia k .

Mientras tanto, la figura 14B muestra un campo de información de dos bits que indica el valor de referencia k descrito anteriormente para el tiempo de procesamiento. Si el valor de este campo de información indica $k=4$, el terminal de usuario puede decidir controlar la retransmisión en el esquema síncrono. Además, si este valor del campo de información indica $k=1, 2$ ó 3 , el terminal de usuario puede decidir controlar la retransmisión en el esquema asíncrono. De esta manera, pueden asociarse entre sí el valor de referencia k indicado por el valor del campo de información y el valor de referencia k .

<Señalización dinámica e implícita>

El valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión descritos anteriormente pueden especificarse de manera implícita basándose en un espacio de búsqueda en el que se transmite (detecta) una concesión de UL de planificación de PUSCH. Con mayor especificidad, (1) cuando se detecta una concesión de UL en un espacio de búsqueda común (CSS), el terminal de usuario puede reconocer que el valor de referencia es $k=4$ y/o que se controla la retransmisión basándose en el esquema síncrono.

Cuando se detecta una concesión de UL en el CSS, si se usa FDD, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n$ basándose en la concesión de UL de la subtrama $\#n-4$ (dicho de otro modo, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n+4$ basándose en la concesión de UL de la subtrama $\#n$). Además, en la subtrama $\#n+4$, que está ubicada 4 ms después del PUSCH de la subtrama $\#n$ que se transmite basándose en la concesión de UL del CSS, el terminal de usuario puede controlar la retransmisión basándose en una A/N que se recibe en el PHICH, o controlar la retransmisión basándose en información de control de retransmisión (por ejemplo, un NDI) que está contenida en una concesión de UL.

5 Mientras tanto, de manera similar, cuando se detecta una concesión de UL en el CSS, si se usa TDD, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n basándose en la concesión de UL de la subtrama #n-k' (dicho de otro modo, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n+k' basándose en la concesión de UL de la subtrama #n). k' es un valor que se determina para cada configuración de UL/DL con la suposición de que el tiempo que el terminal de usuario tarda en procesar una concesión de UL es de 4 ms (véase, por ejemplo, la figura 3A).

10 Además, si se usa TDD, en la subtrama #n+k_{PHICH}, que está ubicada k_{PHICH} después de que se transmita el PUSCH de la subtrama #n, el terminal de usuario puede controlar la retransmisión basándose en la A/N que se recibe en el PHICH, o controlar la retransmisión basándose en información de control de retransmisión (por ejemplo, un NDI) que está contenida en una concesión de UL. El valor de k_{PHICH} se determina para cada configuración de UL/DL con la suposición de que el tiempo de procesamiento del PUSCH en la estación base de radio es de 4 ms.

15 Además, (2) cuando se detecta una concesión de UL en un espacio de búsqueda específico de UE (USS), el terminal de usuario puede reconocer que el valor de referencia es k<4 (por ejemplo, k=1, 2 ó 3) y/o que se controla la retransmisión basándose en el esquema síncrono.

20 Cuando se detecta una concesión de UL en un USS, si se usa FDD, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n basándose en la concesión de UL de la subtrama #n-k (dicho de otro modo, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n+k basándose en la concesión de UL de la subtrama #n). Además, el terminal de usuario puede detectar una concesión de UL, que contiene información de control de retransmisión (por ejemplo, un HPN, un NDI, una RV, etc.) en o después de la subtrama #n+k, que está ubicada k ms después que el PUSCH de la subtrama #n que se transmite basándose en la concesión de UL del USS, y controlar la retransmisión basándose en el esquema síncrono.

25 Mientras tanto, si se usa TDD, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n basándose en la concesión de UL de la subtrama #n-k' (dicho de otro modo, el terminal de usuario puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama #n+k' basándose en la concesión de UL de la subtrama #n). k' es un valor que se determina para cada configuración de UL/DL basándose en el valor k supuesto (k<4) del tiempo que tarda el terminal de usuario en procesar una concesión de UL (véanse, por ejemplo, la figura 6A, la figura 7A, la figura 8A, la figura 10, la figura 11 y la figura 12).

30 Además, si se usa TDD, en la subtrama #n+k'_{HARQ}, que está ubicada k'_{HARQ} después de que se transmita el PUSCH de la subtrama #n, el terminal de usuario puede detectar una concesión de UL que contiene información de control de retransmisión (por ejemplo, un HPN, un NDI, una RV, etc.) y controlar la retransmisión basándose en el esquema asíncrono. El valor de k'_{HARQ} se determina para cada configuración de UL/DL basándose en el valor de referencia k (k<4) para el PUSCH en la estación base de radio. Obsérvese que, en el control de retransmisión basado en el esquema asíncrono, cuando se realiza una retransmisión en la subtrama #n+k'_{HARQ}, se usa el mismo HPN que el usado tras la transmisión inicial de la subtrama #n.

35 Obsérvese que la señalización implícita descrita anteriormente del valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión no se limita a cuando se usan los espacios de búsqueda descritos anteriormente. El tamaño de una concesión de UL (formato de DCI) puede indicar de manera implícita el valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión.

40 Además, en otra manera de señalización del valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión de manera implícita, suponiendo que se usa la misma concesión de UL (formato de DCI), el nivel de agregación (AL) de los elementos de canal de control (CCE) que forman el espacio de búsqueda puede indicar el valor de k de manera implícita. Por ejemplo, si el AL de los CCE es de 1 ó 4, esto puede indicar k=4 y el control de retransmisión basado en el esquema síncrono, y, si el AL de los CCE es de 2 u 8, esto puede indicar k<4 y el control de retransmisión basado en el esquema asíncrono. Además, pueden indicarse k=4 y el control de retransmisión basado en el esquema síncrono si el AL de los CCE es un número impar, y pueden indicarse k<4 y el control de retransmisión basado en el esquema asíncrono si el AL de los CCE es un número par.

45 Además, el valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión anteriores pueden indicarse de manera implícita por el RNTI, mediante lo cual se aleatoriza CRC. Con mayor especificidad, puede aleatorizarse CRC usando diferentes RNTI para cada valor de k.

50 Además, el tamaño de bloque de transporte (TBS) que se aplica al PUSCH puede indicar de manera implícita el valor de referencia k y/o el esquema de control de retransmisión anteriores.

(Cuarto aspecto)

55 Ahora se describirá a continuación, con un cuarto aspecto de la presente invención, el control de transmisión de PUSCH en el caso en que se asocian múltiples temporizaciones de transmisión (planificación) de PUSCH (múltiples

valores de k') con la subtrama # n que recibe la concesión de UL, en las tablas descritas en la variación del segundo aspecto.

5 Haciendo referencia a las tablas mostradas en la figura 10, la figura 11 y la figura 12, de la configuración de UL/DL 0, se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama de recepción # n . Por ejemplo, cuando se recibe una concesión de UL en la subtrama especial #1 de la configuración de UL/DL 0 en la figura 12, se permite que se transmitan PUSCH en las subtramas de UL #3 y #4, que están ubicadas 2 y 3 ms después.

10 Cuando pueden planificarse PUSCH para múltiples subtramas mediante una subtrama individual # n como esta, el problema recae en cómo diseñar concesiones de UL. Por tanto, existe la demanda de un formato de concesión de UL que sea adecuado para el caso en que, en las tablas anteriores, se asocian varias temporizaciones de transmisión de PUSCH k' con la subtrama de recepción # n . Además, el terminal de usuario tiene que reconocer qué PUSCH de la subtrama se planifica mediante la concesión de UL transmitida en esta subtrama individual # n .

15 Según el cuarto aspecto, cuando se asocian varias temporizaciones de transmisión de PUSCH k' con la subtrama de recepción # n en las tablas anteriores, puede proporcionarse una concesión de UL que se aplica en común a estas múltiples temporizaciones de transmisión (primer método), o pueden proporcionarse concesiones de UL basándose en la temporización de transmisión (segundo método).

20 Además, en el cuarto aspecto, un terminal de usuario puede determinar al menos una de estas temporizaciones de transmisión k' basándose en al menos uno de información de identificación en una concesión de UL, el número de procesos de HARQ en esta concesión de UL, un recurso prospectivo en el que se detecta esta concesión de UL (el índice de un canal de control de DL potencial) y el nivel de agregación.

25 <Primer método>

Según el primer método, cuando se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama de recepción # n en las tablas anteriores, se controla la transmisión de PUSCH usando una concesión de UL que se aplica en común a estas temporizaciones de transmisión k' .

30 Las figuras 21 son diagramas para mostrar ejemplos de concesiones de UL que se aplican cada una en común a varias temporizaciones de transmisión, según el cuarto aspecto. Las figuras 21A a 21C muestran casos en los que una concesión de UL individual recibida en la subtrama de DL #1 planifica los PUSCH de la subtrama de UL #3 y/o #4 basándose en los valores de k' , concretamente 2 y 3, en la subtrama #1 de configuración de UL/DL 0 mostrada en la figura 12.

35 Las concesiones de UL mostradas en las figuras 21A a 21C incluyen cada una información de identificación (índice de UL) que indica a qué PUSCH de la subtrama se refiere la información de planificación que está contenida. Con mayor especificidad, en las tablas mostradas en la figura 10, la figura 11 y la figura 12, en las que se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama de recepción # n , un índice de UL indica al menos una de estas temporizaciones de transmisión k' .

40 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 21A, cuando la concesión de UL de la subtrama especial #1 planifica el PUSCH de la subtrama de UL #3, la concesión de UL puede incluir un índice de UL de "10", que indica que la temporización de transmisión k' en la subtrama especial #1 de la configuración de UL/DL 0 en la figura 12 es de "2". Es decir, el bit más significativo (también denominado el "MSB", el "bit más a la izquierda" y/o similares) en los dos bits del índice de UL puede estar configurado en "1".

45 Además, tal como se muestra en la figura 21B, cuando la concesión de UL de la subtrama especial #1 planifica el PUSCH de la subtrama de UL #4, la concesión de UL puede incluir un índice de UL de "01", que indica que la temporización de transmisión k' en la subtrama especial #1 de la configuración de UL/DL 0 en la figura 12 es de "3". Es decir, el bit menos significativo (también denominado el "LSB", el "bit más a la izquierda" y/o similares) en los dos bits del índice de UL puede estar configurado en "1".

50 Además, tal como se muestra en la figura 21C, cuando la concesión de UL de la subtrama especial #1 planifica los PUSCH de ambas subtramas de UL #3 y #4, la concesión de UL puede incluir un índice de UL de "11", que indica que la temporización de transmisión k' en la subtrama especial #1 de la configuración de UL/DL 0 en la figura 12 es de "2" y "3". Es decir, el MSB y el LSB de los dos bits del índice de UL pueden estar configurados en "1".

55 En este caso, puede colocarse el índice de UL reutilizando el campo de DAI (indicador de asignación de enlace descendente (índice)) en la concesión de UL, o puede colocarse en un nuevo campo de información. Cuando se proporciona un nuevo campo de información, puede transmitirse una concesión de UL que se coloca en este campo de información y recibirse en espacios de búsqueda específicos de terminal (espacios de búsqueda específicos de UE), y una concesión de UL que se transmite/recibe en el espacio de búsqueda común puede no tener este campo de información. En este caso, aunque se aplique una configuración en la que subtramas especiales pueden planificar una transmisión de PUSCH, al terminal de usuario mediante señalización de capa superior, etcétera, el

65

terminal de usuario no tiene que aumentar el número de veces a realizar decodificación a ciegas en el espacio de búsqueda común, de manera que puede reducirse el consumo de energía del terminal.

5 Además, aunque las figuras 21A a 21C muestran ejemplos en los que se transmite una concesión de UL que planifica el PUSCH en la subtrama de UL #3 o #4 y se recibe en la subtrama especial #1, esto no es limitativo en modo alguno. Esta concesión de UL puede transmitirse y recibirse en otras subtramas (por ejemplo, las subtramas #9, #8, #7, #6 y/u otras).

10 Además, aunque las figuras 21A a 21C muestran casos de comunicación que usan una portadora de TDD, la presente invención puede mejorarse y aplicarse a agregación de portadoras de enlace ascendente (CA de UL), en la que se agrupan y usan varias portadoras de enlace ascendente.

15 En CA de UL, cuando se realiza una planificación de enlace ascendente por portadora de componentes (CC) (es decir, cuando no se realiza planificación de portadora cruzada o cuando no está configurado un CIF), se controla la planificación usando concesiones de UL específicas de CC, basándose en los índices de UL descritos anteriormente.

20 Cuando se usa CA de UL y se realiza una planificación de enlace ascendente a través de las CC (es decir, cuando se realiza una planificación de portadora cruzada o cuando está configurado un CIF), puede incluirse un índice de UL en una concesión de UL dependiendo de si está configurada o no la transmisión de PUSCH en el UpPTS de la CC en la que se transmite la concesión de UL (CC de planificación). En este caso, si la transmisión de PUSCH está configurada en el UpPTS en la CC que transmite la concesión de UL (CC de planificación), se proporciona un campo de índice de UL en la concesión de UL incluso cuando la transmisión de PUSCH no está configurada en el UpPTS de la CC en la que se planifica la transmisión de PUSCH (CC planificada). En este caso, cuando el terminal de usuario realiza una decodificación a ciegas en la concesión de UL en la CC de planificación, el terminal de usuario no debe tener en cuenta que se forman concesiones de UL con diferentes números de bits en cada CC, de manera que no es necesario aumentar el número de veces a realizar decodificación a ciegas, y puede reducirse el consumo de energía.

30 Tal como se describió anteriormente, cuando se determina la temporización para la planificación de PUSCH basándose en las tablas de la figura 10, la figura 11 y la figura 12, y se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama # n de cada configuración de UL/DL, al menos una de estas temporizaciones de transmisión k' puede especificarse basándose en el valor de configuración del índice de UL.

35 Según el primer método, pueden planificarse uno o más PUSCH de subtramas con una concesión de UL individual, de manera que pueden reducirse la sobrecarga debida a concesiones de UL y la carga de procesamiento debida a una decodificación a ciegas en terminales de usuario.

<Segundo método>

40 Según el segundo método, cuando se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama de recepción # n en las tablas anteriores, se controla la transmisión de PUSCH aplicando concesiones de UL independientes a estas temporizaciones de transmisión k' . Es decir, según el segundo método, cuando se transmiten PUSCH en varias temporizaciones de transmisión (subtramas), se proporcionan concesiones de UL basándose en la temporización de transmisión.

50 Las figuras 22 son diagramas para mostrar ejemplos de concesiones de UL proporcionadas basándose en la temporización de transmisión, según el cuarto aspecto. Las figuras 22A y 22B muestran casos en los que dos concesiones de UL recibidas en la subtrama especial #1 planifican los PUSCH de las subtramas de UL #3 y #4 basándose en los valores de k' , concretamente 2 y 3, en la subtrama especial #1 de la configuración de UL/DL 0 de la figura 12.

55 Tal como se muestra en la figura 22A, las concesiones de UL que se proporcionan basándose en la temporización de transmisión pueden contener cada una información de identificación que identifica qué PUSCH (qué subtrama) de la temporización de transmisión se planifica. Por ejemplo, en la figura 22A, cuanto menor es el índice de la subtrama que se planifica, menor está configurado el valor de bits de la información de identificación en la concesión de UL.

60 Haciendo referencia a la figura 22A, cuando se asocian varias temporizaciones de transmisión k' con la subtrama de recepción # n en las tablas anteriores, la información de identificación en las concesiones de UL puede indicar de manera explícita la temporización para transmisión. Obsérvese que, en esta información de identificación, pueden reutilizarse campos de información existentes o pueden añadirse nuevos campos de información.

65 Mientras tanto, puede indicarse de manera implícita qué PUSCH (qué subtrama) de la temporización de transmisión se planifica. En la figura 22B, el HPN en cada concesión de UL indica de manera implícita la temporización para transmitir PUSCH (subtrama de transmisión). Por ejemplo, en la figura 22B, se determina de antemano que la concesión de UL del menor HPN planifica el PUSCH del menor índice de subtrama. El terminal de usuario puede

reconocer la temporización para transmitir el PUSCH basándose en el valor de campo de HPN en la concesión de UL.

5 Alternativamente, la temporización para transmitir el PUSCH (subtrama de transmisión) puede especificarse de manera implícita basándose en el recurso prospectivo del canal de control de DL en el que se coloca la concesión de UL. Por ejemplo, puede determinarse de antemano que una concesión de UL colocada en un recurso prospectivo de número impar en el espacio de búsqueda planifica el PUSCH con el menor índice de subtrama, y una concesión de UL colocada en un recurso prospectivo de número par planifica el PUSCH con el mayor índice de subtrama. El terminal de usuario puede reconocer la temporización para transmitir el PUSCH basándose en el recurso prospectivo en el que se detecta la concesión de UL.

15 Alternativamente, la temporización para transmitir el PUSCH (subtrama de transmisión) puede especificarse de manera implícita basándose en el nivel de agregación (AL) de unidades de recursos (por ejemplo, CCE (elementos de canal de control)) en las que se transmite la concesión de UL. Por ejemplo, puede determinarse de antemano que una concesión de UL detectada en un CCE de AL=1 ó 4 planifica el PUSCH del menor índice de subtrama, y una concesión de UL detectada en un CCE de AL=2 ó 8 planifica el PUSCH del mayor índice de subtrama. El terminal de usuario puede reconocer la temporización para transmitir el PUSCH basándose en el AL en que se detecta la concesión de UL.

20 Alternativamente, la temporización para transmitir el PUSCH (subtrama de transmisión) puede designarse de manera implícita basándose en parámetros que se usan para aleatorizar (enmascarar) la CRC adjunta a la concesión de UL. El terminal de usuario puede reconocer la temporización para transmitir el PUSCH basándose en parámetros usados para la verificación CRC de la concesión de UL.

25 Las figuras 22A y 22B muestran ejemplos en los que se transmiten concesiones de UL que planifican PUSCH en la subtrama de UL #3 o #4 y se reciben en la subtrama especial #1, pero esto no es limitativo en modo alguno. Estas concesiones de UL pueden transmitirse y recibirse, por ejemplo, en la subtrama #9, #8, #7 o #6.

30 Además, aunque las figuras 22A y 22B han mostrado casos de comunicación que usa una portadora de TDD, la presente invención puede mejorarse y aplicarse a agregación de portadoras de enlace ascendente (CA de UL) en la que se agrupan y se usan varias portadoras de enlace ascendente. En CA de UL, cuando se realiza una planificación de enlace ascendente por portadora de componentes (CC) (es decir, cuando no se realiza una planificación de portadora cruzada o cuando no está configurado un CIF), se implementa el control de planificación basado en la concesión de UL que se ha descrito anteriormente con el segundo método usando concesiones de UL específicas de CC.

35 Cuando se usa CA de UL y se realiza una planificación de enlace ascendente a través de las CC (es decir, cuando se realiza una planificación de portadora cruzada o cuando está configurado un CIF), puede implementarse el control de planificación basado en la concesión de UL que se ha descrito anteriormente con el segundo método dependiendo de si la transmisión de PUSCH está configurada o no en el UpPTS de la CC en la que se transmite la concesión de UL (CC de planificación). En este caso, si la transmisión de PUSCH está configurada en el UpPTS en la CC que transmite la concesión de UL (CC de planificación), se implementa el control de planificación basado en la concesión de UL que se ha descrito anteriormente con el segundo método incluso cuando la transmisión de PUSCH no está configurada en el UpPTS de la CC en la que se planifica la transmisión de PUSCH (CC planificada). En este caso, cuando el terminal de usuario realiza una decodificación a ciegas en la concesión de UL en la CC de planificación, el terminal de usuario no tiene que tener en cuenta que se forman concesiones de UL con diferentes números de bits en cada CC, de manera que no es necesario aumentar el número de veces a realizar decodificación a ciegas y puede reducirse el consumo de energía.

40 Alternativamente, cuando se usan planificación de portadora cruzada y el segundo método, puede controlarse la demodulación de concesiones de UL de diferente manera dependiendo de si la transmisión de PUSCH está configurada o no en el UpPTS en las CC en las que se planifica la transmisión de PUSCH (CC planificadas). En este caso, el terminal de usuario sólo tiene que optimizar el control para la demodulación de concesiones de UL sólo en las CC en las que la transmisión de PUSCH está configurada realmente en el UpPTS, de manera que es posible impedir que aumente la carga de procesamiento y se reduce el consumo de energía.

Según el segundo método, la concesión de UL proporcionada en cada temporización de transmisión puede planificar PUSCH en una o más subtramas, de manera que pueden reutilizarse formatos de DCI.

60 Tal como se describió anteriormente, según el cuarto aspecto, incluso cuando se asocian varias temporizaciones de transmisión de PUSCH (múltiples valores de k') con la subtrama de recepción de concesión de UL # n en las tablas (figura 10, figura 11 y figura 12) descritas en la variación del segundo aspecto, todavía es posible controlar de manera adecuada la transmisión de PUSCH.

65

(Otros)

Aunque el segundo aspecto anterior ha descrito ejemplos de temporizaciones de planificación de PUSCH en el caso en que se usan las configuraciones de UL/DL 0 a 6 existentes, incluso cuando se usan configuraciones de UL/DL 0 a 6 que son diferentes de las existentes, la presente realización todavía puede aplicarse si el valor de k' en las tablas mostradas en la figura 6A, la figura 7A, la figura 8A, la figura 10, la figura 11 y la figura 12 se modifica según sea apropiado.

Además, en la señalización dinámica descrita en el tercer aspecto, pueden combinarse señalización explícita y señalización implícita dependiendo de las configuraciones de UL/DL. Por ejemplo, en las configuraciones de UL/DL 4 y 5 en las que la proporción de subtramas de DL es relativamente grande en comparación con las subtramas de UL, el campo de información en DCI puede indicar de manera explícita el valor de k . Además, en el resto de las configuraciones de UL/DL 0 a 3 y 6, k puede especificarse de manera implícita.

Además, aunque se han descrito anteriormente casos con los aspectos primero a tercero en los que se controla el valor de referencia k cuando se usan TTI de 1 ms (subtramas), los aspectos primero a tercero también pueden aplicarse de manera apropiada a casos en los que el valor de referencia k no es un valor fijo, sino que es un valor no fijo cuando se usan TTI cortos, que son más cortos de 1 ms.

Además, también puede usarse el control de la temporización descrito anteriormente para la planificación de PUSCH basándose en valores de referencia k para controlar la temporización para notificar de manera aperiódica información de estado de canal (CSI).

Además, en las tablas que se han descrito en la variación del segundo aspecto (por ejemplo, la figura 10, la figura 11 y la figura 12), las temporizaciones de transmisión (planificación) de PUSCH (k) que se asocian con la subtrama de recepción de concesión de UL $\#n$ ($\#0$ a $\#9$) están configuradas para no designar subtramas de UL o subtramas especiales solapantes, pero esto no es limitativo en modo alguno. Por ejemplo, las tablas pueden definirse de manera que las temporizaciones de transmisión de PUSCH k que se asocian con la subtrama $\#n$, en la que se recibe una concesión de UL, indican subtramas de UL o subtramas especiales solapantes.

Incluso cuando las temporizaciones de transmisión de PUSCH k que se asocian con la subtrama $\#n$, en la que se recibe una concesión de UL, apuntan a subtramas de UL o subtramas especiales solapantes, la estación base de radio puede indicar de manera explícita o implícita en qué subtrama se planifica el PUSCH, tal como se explica en el primer y el segundo métodos del cuarto aspecto, de manera que es posible impedir que concesiones de UL recibidas en varias subtramas diferentes planifiquen el PUSCH de la misma subtrama.

De esta manera, cuando se permite que la temporización k para la transmisión de PUSCH indique subtramas de UL o subtramas especiales solapantes entre las subtramas $\#n$ en las que se reciben concesiones de UL, es posible mejorar la flexibilidad de la planificación en la estación base de radio.

(Sistema de comunicación por radio)

Ahora, se describirá a continuación la estructura de un sistema de comunicación por radio según la presente realización. En este sistema de comunicación por radio, se emplean los métodos de comunicación por radio según las realizaciones descritas anteriormente. Obsérvese que el método de comunicación por radio según cada realización descrita anteriormente puede usarse solo o puede usarse en combinación.

La figura 15 es un diagrama para mostrar una estructura esquemática a modo de ejemplo de un sistema de comunicación por radio según la presente realización. Un sistema 1 de comunicación por radio puede adoptar agregación de portadoras (CA), que agrupa varios bloques de frecuencia fundamental (portadoras de componentes (CC)) en uno, usando ancho de banda del sistema LTE (por ejemplo, 20 MHz) como una unidad, y/o conectividad dual (DC), que usa una pluralidad de grupos de células (CG) que albergan, cada uno, una o más CC. Obsérvese que el sistema 1 de comunicación por radio también puede denominarse "SUPER 3G", "LTE-A (LTE avanzada)", "IMT avanzada", "4G", "5G", "FRA (acceso de radio futuro)", "NR (New-RAT (nueva tecnología de acceso de radio))", etcétera.

El sistema 1 de comunicación por radio mostrado en la figura 15 incluye una estación 11 base de radio que forma una macrocélula C1, y estaciones 12a a 12c base de radio que se colocan dentro de la macrocélula C1 y que forman células C2 pequeñas, que son más estrechas que la macrocélula C1. Además, los terminales 20 de usuario se colocan en la macrocélula C1 y en cada célula C2 pequeña. En este caso, puede adoptarse una estructura en la que se aplican diferentes numerologías entre células y/o dentro de las células.

Los terminales 20 de usuario pueden conectarse tanto con la estación 11 base de radio como con las estaciones 12 base de radio. Los terminales 20 de usuario pueden usar la macrocélula C1 y las células C2 pequeñas, que usan diferentes frecuencias, al mismo tiempo, por medio de CA o DC. Además, los terminales 20 de usuario pueden ejecutar CA o DC usando una pluralidad de células (CC) (por ejemplo, dos o más CC). Además, los terminales de usuario pueden usar CC de banda con licencia y CC de banda sin licencia como una pluralidad de células.

Además, los terminales 20 de usuario pueden comunicarse basándose en duplexación por división de tiempo (TDD) o duplexación por división de frecuencia (FDD) en cada célula. Una célula de TDD y una célula de FDD pueden denominarse “portadora de TDD (estructura de trama de tipo 2)” y “portadora de FDD (estructura de trama de tipo 1)”, respectivamente.

Además, en cada célula (portadora), puede emplearse una única numerología o puede emplearse una pluralidad de diferentes numerologías. Tal como se usa en el presente documento, “numerología” se refiere a parámetros del dominio de la frecuencia y el dominio del tiempo, tales como separación entre subportadoras, duración de símbolo, duración de prefijo cíclico, duración de subtrama, etcétera.

Entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio, la comunicación puede llevarse a cabo usando una portadora de una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz) y un ancho de banda estrecho (denominada, por ejemplo, una “portadora existente”, una “portadora heredada” y similares). Mientras tanto, entre los terminales 20 de usuario y las estaciones 12 base de radio, puede usarse una portadora de una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz, de 30 a 70 GHz, etcétera) y un ancho de banda amplio, o puede usarse la misma portadora que la usada en la estación 11 base de radio. Obsérvese que la estructura de la banda de frecuencia para su uso en cada estación base de radio no se limita en modo alguno a estas.

En este caso puede emplearse una estructura en la que se establece una conexión por cable (por ejemplo, los medios que cumplen con la CPRI (interfaz de radio pública común) tal como fibra óptica, la interfaz X2, etcétera) o una conexión inalámbrica entre la estación 11 base de radio y la estación 12 base de radio (o entre dos estaciones 12 base de radio).

La estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio se conectan, cada una, con un aparato 30 de estación superior, y se conectan con una red 40 central a través del aparato 30 de estación superior. Obsérvese que el aparato 30 de estación superior puede ser, por ejemplo, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de movilidad (MME), etcétera, pero no se limita en modo alguno a estos. Además, cada estación 12 base de radio puede conectarse con el aparato 30 de estación superior a través de la estación 11 base de radio.

Obsérvese que la estación 11 base de radio es una estación base de radio que tiene una cobertura relativamente amplia, y puede denominarse una “macroestación base”, un “nodo central”, un “eNB (eNodoB)”, un “punto de transmisión/recepción”, etcétera. Además, las estaciones 12 base de radio son estaciones base de radio que tienen coberturas locales y pueden denominarse “estaciones base pequeñas”, “microestaciones base”, “picoestaciones base”, “femtoestaciones base”, “HeNB (eNodoB domésticos)”, “RRH (cabezas de radio remotas)”, “puntos de transmisión/recepción”, etcétera. A continuación en el presente documento, las estaciones 11 y 12 base de radio se denominarán colectivamente “estaciones 10 base de radio”, a menos que se especifique de otro modo.

Los terminales 20 de usuario son terminales para soportar diversos esquemas de comunicación tales como LTE, LTE-A, etcétera, y pueden ser o bien terminales de comunicación móviles o bien terminales de comunicación estacionarios. Además, los terminales 20 de usuario pueden realizar comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) con otros terminales 20 de usuario.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso de radio, puede aplicarse OFDMA (acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia) al enlace descendente (DL), y puede aplicarse SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) al enlace ascendente (UL). OFDMA es un esquema de comunicación de múltiples portadoras para realizar la comunicación dividiendo un ancho de banda de frecuencia en una pluralidad de anchos de banda de frecuencia estrechos (subportadoras) y mapeando datos con respecto a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de comunicación de portadora única para mitigar la interferencia entre terminales dividiendo el ancho de banda del sistema en bandas formadas con uno o bloques de recursos continuos por terminal, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas mutuamente diferentes. Obsérvese que los esquemas de acceso de radio de enlace ascendente y enlace descendente no se limitan a la combinación de estos, y puede usarse OFDMA en el UL.

Los canales de DL que se usan en el sistema 1 de comunicación por radio incluyen un canal compartido de DL que se comparte por cada terminal 20 de usuario (también denominado “PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente)”, “canal de datos de DL”, etcétera), un canal de difusión (PBCH (canal físico de difusión)), canales de control de L1/L2, etcétera. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior, SIB (bloques de información del sistema), etcétera, en el PDSCH. Además, el MIB (bloque de información maestro) se comunica en el PBCH.

Los canales de control de L1/L2 incluyen canales de control de DL (tal como PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), EPDCCH (canal físico de control de enlace descendente mejorado), etc.), PCFICH (canal físico indicador de formato de control), PHICH (canal físico indicador de ARQ híbrida), etcétera. Se comunica información de control de enlace descendente (DCI), incluyendo información de planificación de PDSCH y PUSCH, por el PDCCH. El número de símbolos de OFDM que se usan para el PDCCH se comunica por el PCFICH. El

EPDCCH se multiplexa por división de frecuencia con el PDSCH y se usa para comunicar DCI, etcétera, como el PDCCH. Puede comunicarse información de control de retransmisión (por ejemplo, al menos uno de A/N, NDI, HPN y versión de redundancia (RV)) relacionada con señales de UL (por ejemplo, PUSCH) usando al menos uno del PHICH, el PDCCH y el EPDCCH.

5 Los canales de UL que se usan en el sistema 1 de comunicación por radio incluyen un canal compartido de UL que se comparte por cada terminal 20 de usuario (también denominado "PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente)", "canal de datos de UL" y/o similares), un canal de control de UL (PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente)), un canal de acceso aleatorio (PRACH (canal físico de acceso aleatorio)), etcétera. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior, etcétera, por el PUSCH. Se comunica información de control de enlace ascendente (UCI), incluyendo al menos una de información de control de retransmisión (por ejemplo, A/N) para señales de DL (por ejemplo, PDSCH), información de estado de canal (CSI) y una petición de planificación (SR) en el PUSCH o el PUCCH. Por medio del PRACH, se comunican preámbulos de acceso aleatorio para establecer conexiones con células.

15 (Estación base de radio)

La figura 16 es un diagrama para mostrar una estructura general a modo de ejemplo de una estación base de radio según la presente realización. Una estación 10 base de radio tiene una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción, una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de trayecto de comunicación. Obsérvese que pueden proporcionarse una o más antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación y secciones 103 de transmisión/recepción.

25 Los datos de usuario que van a transmitirse desde la estación 10 base de radio a un terminal 20 de usuario se introducen desde el aparato 30 de estación superior en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación.

30 En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario se someten a procesos de transmisión, incluyendo un proceso de capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos por paquetes), división y acoplamiento de datos de usuario, procesos de transmisión de capa de RLC (control de enlace de radio) tales como control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio) (por ejemplo, un proceso de transmisión HARQ (petición de repetición automática híbrida)), planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y un proceso de precodificación, y el resultado se reenvía a las secciones 103 de transmisión/recepción. Además, las señales de control de enlace descendente también se someten a procesos de transmisión tales como codificación de canal y una transformada rápida de Fourier inversa, y se reenvían a las secciones 103 de transmisión/recepción.

40 Las señales de banda base que se precodifican y emiten desde la sección 104 de procesamiento de señales de banda base según una base por antena se convierten en una banda de radiofrecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción y luego se transmiten. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación y se transmiten desde las antenas 101 de transmisión/recepción.

45 Una sección 103 de transmisión/recepción puede estar constituida por unos transmisores/receptor, un circuito de transmisión/recepción o un aparato de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que una sección 103 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

50 Mientras tanto, en cuanto a las señales de UL, las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 101 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben las señales de UL amplificadas en las secciones 102 de amplificación. Las señales recibidas se convierten en la señal de banda base a través de conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción y se emiten a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

60 En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de UL que se incluyen en las señales de UL que se introducen, se someten a un proceso de transformada rápida de Fourier (FFT), un proceso de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT), decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión de MAC y procesos de recepción de capa de RLC y capa de PDCP, y se reenvían al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza el procesamiento de llamadas tal como establecer y liberar canales de comunicación, gestiona el estado de la estación 10 base de radio y gestiona los recursos de radio.

65 La sección 106 de interfaz de trayecto de comunicación transmite y recibe señales a y desde el aparato 30 de estación superior a través de una interfaz predeterminada. Además, la interfaz 106 de trayecto de comunicación

puede transmitir y recibir señales (señalización de retroceso) con estaciones 10 base de radio vecinas a través de una interfaz entre estaciones base (que es, por ejemplo, fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común), la interfaz X2, etc.).

5 Además, las secciones 103 de transmisión/recepción transmiten una concesión de UL (DCI) que planifica un canal compartido de UL (por ejemplo, el PUSCH). Además, las secciones 103 de transmisión/recepción reciben el canal compartido de UL. Además, las secciones 103 de transmisión/recepción transmiten información de control de retransmisión en respuesta al canal compartido de UL. Esta información de control de retransmisión puede incluirse en una concesión de UL o transmitirse en el PHICH.

10 Además, las secciones 103 de transmisión/recepción pueden transmitir información que representa el valor de referencia k para la temporización para la transmisión en la estación 10 base de radio y/o terminales 20 de usuario y/o el esquema de control de retransmisión (tercer aspecto).

15 La figura 17 es un diagrama para mostrar una estructura funcional a modo de ejemplo de una estación base de radio según la presente realización. Obsérvese que, aunque la figura 17 muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, la estación 10 base de radio tiene otros bloques funcionales que también son necesarios para comunicación por radio. Tal como se muestra en la figura 17, la sección 104 de procesamiento de señales de banda base tiene al menos una sección 301 de control, una sección 20 302 de generación de señales de transmisión, una sección 303 de mapeo, una sección 304 de procesamiento de señales recibidas y una sección 305 de medición.

La sección 301 de control controla la totalidad de la estación 10 base de radio. La sección 301 de control controla, por ejemplo, la generación de señales de DL en la sección 302 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales de DL en la sección 303 de mapeo, procesos de recepción (por ejemplo, demodulación) para señales de UL en la sección 304 de procesamiento de señales recibidas y mediciones en la sección 305 de medición.

Con mayor especificidad, la sección 301 de control realiza la planificación para terminales 20 de usuario. Por ejemplo, la sección 301 de control planifica el PUSCH y/o el PDSCH para los terminales 20 de usuario. Además, la sección 301 de control puede controlar el valor de referencia k en la estación 10 base de radio y/o los terminales 20 de usuario, y controlar la temporización para la planificación de este PUSCH basándose en este valor de referencia k (primer y segundo aspectos).

En el caso en que se usa FDD, la sección 301 de control puede planificar el PUSCH de la subtrama $\#n$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n-k$ (dicho de otro modo, la sección 301 de control puede planificar el PUSCH de la subtrama $\#n+k$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n$) (primer aspecto).

En el caso en que se usa TDD, la sección 301 de control puede controlar la temporización para la planificación de PUSCH basándose en el valor de referencia k y las configuraciones de UL/DL (segundo aspecto). En el caso de TDD, la sección 301 de control puede planificar el PUSCH de la subtrama $\#n$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n-k'$ (dicho de otro modo, la sección 301 de control puede planificar el PUSCH de la subtrama $\#n+k'$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n$).

En este caso, k' se determina basándose en el valor de referencia k (por ejemplo, $k=1, 2, 3$ ó 4) y la configuración de UL/DL (véanse, por ejemplo, la figura 3A, la figura 6A, la figura 7A, la figura 8A, la figura 10, la figura 11 y la figura 12). La sección 301 de control puede cambiar la tabla para buscar el valor de k' cuando se modifica el valor de referencia k .

Además, la sección 301 de control puede controlar el número máximo de procesos de HARQ basándose en el valor de referencia k (primer y segundo aspectos). Obsérvese que una concesión de UL que atribuye un PUSCH puede incluir un campo de HPN que indica un HPN, y la longitud de bits del campo de HPN puede ser un valor no fijo que varía con el número máximo de procesos de HARQ, o puede ser un valor fijo que no varía con el número máximo de procesos.

Además, la sección 301 de control puede controlar la retransmisión de PUSCH. Con mayor especificidad, el control 301 puede ejercer un control de manera que se transmite información de control de retransmisión en respuesta a PUSCH basándose en un esquema síncrono o un esquema asíncrono. Estos esquemas de control de retransmisión de PUSCH pueden asociarse con valores de referencia k .

Además, la sección 301 de control también puede controlar la notificación de CSI aperiódica. Con mayor especificidad, la sección 301 de control ejerce un control de manera que se determina el valor del campo de petición de CSI a incluir en una concesión de UL, y se genera y transmite esta concesión de UL para contener un valor de campo de petición de CSI.

La sección 301 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o un aparato de control que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente

invención.

La sección 302 de generación de señales de transmisión genera señales de DL (incluyendo datos de DL, información de planificación e información de configuración de sTTI) basándose en órdenes de la sección 301 de control, y emite estas a la sección 303 de mapeo.

La sección 302 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o un aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Basándose en órdenes de la sección 301 de control, la sección 303 de mapeo mapea las señales de DL generadas en la sección 302 de generación de señales de transmisión (por ejemplo, datos de DL, DCI, información de control de retransmisión de datos de UL, etcétera) a recursos de radio predeterminados, y emite estas a las secciones 103 de transmisión/recepción. La sección 303 de mapeo puede estar constituida por un mapeador, un circuito de mapeo o un aparato de mapeo que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeado, demodulación, decodificación y/u otros procesos) en señales de UL (por ejemplo, datos de UL, UCI, etcétera) transmitidas desde los terminales 20 de usuario. Con mayor especificidad, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción en señales de UL basándose en la numerología configurada en los terminales 20 de usuario. Con mayor especificidad, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas puede emitir las señales recibidas y/o las señales después de procesos de recepción a la sección 305 de medición. Además, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción en A/N en respuesta a señales de DL, y emite ACK o NACK a la sección 301 de control.

La sección 305 de medición lleva a cabo mediciones con respecto a las señales recibidas. La sección 305 de medición puede estar constituida por un medidor, un circuito de medición o un aparato de medición que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 305 de medición puede medir la calidad de canal de UL basándose, por ejemplo, en la potencia recibida (por ejemplo, RSRP (potencia de señal de referencia recibida)) y/o la calidad recibida (por ejemplo, RSRQ (calidad de señal de referencia recibida)) de señales de referencia de UL. Los resultados de medición pueden emitirse a la sección 301 de control.

(Terminal de usuario)

La figura 18 es un diagrama para mostrar una estructura general a modo de ejemplo de un terminal de usuario según la presente realización. Un terminal 20 de usuario tiene una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción para la comunicación MIMO, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción, una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación.

Las señales de radiofrecuencia que se reciben en las múltiples antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación. Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben señales de DL amplificadas en las secciones 202 de amplificación. Las señales recibidas se someten a conversión de frecuencia y se convierten en la señal de banda base en las secciones 203 de transmisión/recepción, y se emiten a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base.

En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, la señal de banda base que se introduce se somete a al menos uno de un proceso de FFT, decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión, etcétera. Los datos de DL se reenvían a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa de MAC. Además, la información de difusión también se reenvía a la sección 205 de aplicación.

Mientras tanto, se introducen datos de UL desde la sección 205 de aplicación en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza procesos de transmisión para el control de retransmisión (por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ), codificación de canal, adaptación de tasa de transmisión, perforación, un proceso de transformada discreta de Fourier (DFT), un proceso de IFFT, etcétera, y el resultado se reenvía a cada sección 203 de transmisión/recepción. UCI (por ejemplo, al menos una de información de control de retransmisión de DL, CSI y una SR) también se somete a codificación de canal, adaptación de tasa de transmisión, perforación, un proceso de DFT, un proceso de IFFT, etcétera, y se reenvía a cada sección 203 de transmisión/recepción.

Las señales de banda base que se emiten desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base se convierten en una banda de radiofrecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción y se transmiten. Las

señales de radiofrecuencia que se someten a conversión de frecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación, y se transmiten desde las antenas 201 de transmisión/recepción.

5 Además, las secciones 203 de transmisión/recepción transmiten UCI a la estación 10 base de radio usando un canal compartido de UL (por ejemplo, PUSCH) o un canal de control de UL (por ejemplo, PUCCH).

10 Además, las secciones 203 de transmisión/recepción reciben una concesión de UL (DCI) que planifica el canal compartido de UL (por ejemplo, PUSCH). Además, las secciones 203 de transmisión/recepción transmiten el canal compartido de UL siguiendo órdenes de la sección 401 de control. Además, las secciones 203 de transmisión/recepción reciben información de control de retransmisión para el canal compartido de UL. Esta información de control de retransmisión puede incluirse en la concesión de UL anterior o transmitirse en el PHICH.

15 Además, las secciones 203 de transmisión/recepción pueden recibir información que representa el valor de referencia k para la temporización para la transmisión en la estación 10 base de radio y/o terminales 20 de usuario y/o el esquema de control de retransmisión (tercer aspecto).

20 Una sección 203 de transmisión/recepción puede estar constituida por un transmisor/receptor, un circuito de transmisión/recepción o un aparato de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, una sección 203 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción, o puede estar formada con una sección de transmisión y una sección de recepción.

25 La figura 19 es un diagrama para mostrar una estructura funcional a modo de ejemplo de un terminal de usuario según la presente realización. Obsérvese que, aunque la figura 19 muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, el terminal 20 de usuario tiene otros bloques funcionales que también son necesarios para la comunicación por radio. Tal como se muestra en la figura 19, la sección 204 de procesamiento de señales de banda base proporcionada en el terminal 20 de usuario tiene una sección 401 de control, una sección 402 de generación de señales de transmisión, una sección 403 de mapeo, una sección 404 de procesamiento de señales recibidas y una sección 405 de medición.

30 La sección 401 de control controla la totalidad del terminal 20 de usuario. La sección 401 de control controla, por ejemplo, la generación de señales de UL en la sección 402 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales de UL en la sección 403 de mapeo, los procesos de recepción de señales de DL en la sección 404 de procesamiento de señales recibidas, las mediciones en la sección 405 de medición, etcétera.

35 La sección 401 de control controla la recepción de PDSCH y/o la transmisión de PUSCH basándose en DCI desde la estación 10 base de radio. Además, la sección 401 de control puede controlar el valor de referencia k en la estación 10 base de radio y/o terminales 20 de usuario, y controlar la transmisión de PUSCH, que se planifica en una temporización (temporización de planificación) que se determina basándose en este valor de referencia k (primer y segundo aspectos).

40 En el caso en que se usa FDD, la sección 401 de control puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n$ basándose en la concesión de UL de la subtrama $\#n-k$ (dicho de otro modo, la sección 401 de control puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n+k$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n$) (primer aspecto).

45 En el caso en que se usa TDD, la sección 401 de control puede controlar la transmisión del PUSCH basándose en la concesión de UL de una temporización (temporización de planificación) que se determina basándose en el valor de referencia k y la configuración de UL/DL (segundo aspecto). En el caso en que se usa TDD, la sección 401 de control puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n$ basándose en la concesión de UL de la subtrama $\#n-k'$ (dicho de otro modo, la sección 401 de control puede controlar la transmisión del PUSCH de la subtrama $\#n+k'$ usando la concesión de UL de la subtrama $\#n$).

50 En este caso, k' se determina basándose en el valor de referencia k (por ejemplo, $k=1, 2, 3$ ó 4) y la configuración de UL/DL (véanse, por ejemplo, la figura 3A, la figura 6A, la figura 7A, la figura 8A, la figura 10, la figura 11 y la figura 12). La sección 401 de control puede cambiar la tabla para buscar el valor de k' cuando se modifica el valor de referencia k .

55 Además, la sección 401 de control puede controlar el número máximo de procesos de HARQ basándose en el valor de referencia k (primer y segundo aspectos). Obsérvese que una concesión de UL que atribuye un PUSCH puede incluir un campo de HPN que indica un HPN, y la longitud de bits del campo de HPN puede ser un valor no fijo que varía con el número máximo de procesos de HARQ, o puede ser un valor fijo que no varía con el número máximo de procesos.

60 Además, la sección 401 de control puede controlar la retransmisión del PUSCH basándose en el valor de referencia

5 k anterior. Cuando se usa un esquema síncrono en FDD, la sección 401 de control puede detectar información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama #n en el PHICH o la concesión de UL en la subtrama #n+k. Cuando se usa un esquema asíncrono en FDD, la sección 401 de control puede detectar información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama #n en la concesión de UL en o después de la subtrama #n+k. Cuando se usa un esquema asíncrono, la información de control de retransmisión incluye un NDI y un HPN.

10 Además, cuando se usa un esquema síncrono en TDD, la sección 401 de control puede detectar información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama #n en el PHICH o la concesión de UL de la subtrama #n+k'. Cuando se usa un esquema asíncrono en FDD, la sección 401 de control puede detectar información de control de retransmisión en respuesta al PUSCH de la subtrama #n en la concesión de UL en o después de la subtrama #n+k'. Cuando se usa un esquema asíncrono, la información de control de retransmisión incluye un NDI y un HPN.

15 En este caso, se determina k' a usar en el control de retransmisión basándose en el valor de referencia k (por ejemplo, k=1, 2, 3 ó 4) y la configuración de UL/DL. La sección 401 de control puede cambiar la tabla para buscar el valor de k' cuando se modifica el valor de referencia k.

20 Además, la sección 401 de control puede controlar una notificación de CSI aperiódica basándose en el valor de referencia k anterior. Con mayor especificidad, cuando se recibe una concesión de UL que incluye un valor de campo de petición de CSI, la sección 401 de control ejerce un control de manera que se genera UCI que incluye CSI aperiódica y se transmite basándose en este valor de campo de petición de CSI. La temporización para notificar CSI aperiódica puede controlarse de la misma manera que la transmisión de PUSCH descrita anteriormente.

25 La sección 401 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o un aparato de control que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

30 La sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de UL (incluyendo datos de UL, UCI, señales de referencia de UL, etcétera) tal como se ordenó desde la sección 401 de control (haciendo la generación referencia colectivamente a, por ejemplo, realizar procesos tales como codificación, adaptación de tasa de transmisión, perforación, modulación y/u otros procesos), y emite estas a la sección 403 de mapeo. La sección 402 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o un aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

35 La sección 403 de mapeo mapea las señales de UL generadas en la sección 402 de generación de señales de transmisión a recursos de radio, tal como se ordenó desde la sección 401 de control, y emite estas a las secciones 203 de transmisión/recepción. La sección 403 de mapeo puede estar constituida por un mapeador, un circuito de mapeo o un aparato de mapeo que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

40 La sección 404 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeado, demodulación, decodificación, etcétera) para señales de DL (datos de DL, DCI, información de control de capa superior, etcétera). La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite la información recibida desde la estación 10 base de radio, a la sección 401 de control. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite, por ejemplo, información de difusión, información de sistema, información de control de capa superior relacionada con la señalización de capa superior tal como señalización de RRC, información de control de capa física (información de control de L1/L2), etcétera, a la sección 401 de control.

45 La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o un aparato de procesamiento de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede constituir la sección de recepción según la presente invención.

50 La sección 405 de medición mide estados de canal basándose en señales de referencia (por ejemplo, CRS y/o CSI-RS) desde la estación 10 base de radio, y emite los resultados de medición a la sección 401 de control.

55 La sección 405 de medición puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales, un medidor, un circuito de medición o un aparato de medición que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

60 (Estructura de hardware)

65 Obsérvese que los diagramas de bloques que se han usado para describir las realizaciones anteriores muestran

blocks en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) pueden implementarse en combinaciones arbitrarias de hardware y/o software. Además, los medios para implementar cada bloque funcional no están limitados particularmente. Es decir, cada bloque funcional puede realizarse mediante un aparato que se agrega física y/o lógicamente, o puede realizarse conectando directa y/o indirectamente dos o más aparatos independientes física y/o lógicamente (por cable y/o de manera inalámbrica, por ejemplo) y usando estos múltiples aparatos.

Es decir, una estación base de radio, un terminal de usuario, etcétera según una realización de la presente invención pueden funcionar como un ordenador que ejecuta los procesos del método de comunicación por radio de la presente invención. La figura 20 es un diagrama para mostrar una estructura de hardware a modo de ejemplo de una estación base de radio y un terminal de usuario según la presente realización. Físicamente, las estaciones 10 base de radio y terminales 20 de usuario descritos anteriormente pueden conformarse como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un almacenamiento 1003, un aparato 1004 de comunicación, un aparato 1005 de entrada, un aparato 1006 de salida y un bus 1007.

Obsérvese que, en la siguiente descripción, el término "aparato" puede reemplazarse por "circuito", "dispositivo", "unidad", etcétera. Obsérvese que la estructura de hardware de una estación 10 base de radio y un terminal 20 de usuario puede diseñarse para incluir uno o más de cada aparato mostrado en los dibujos, o puede diseñarse para no incluir parte del aparato.

Por ejemplo, aunque sólo se muestra un procesador 1001, puede proporcionarse una pluralidad de procesadores. Además, pueden implementarse procesos con un procesador, o pueden implementarse procesos en secuencia, o de diferentes maneras, en uno o más procesadores. Obsérvese que el procesador 1001 puede implementarse con uno o más chips.

Las funciones de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario se implementan permitiendo que hardware, tal como el procesador 1001 y la memoria 1002, lea un software predeterminado (programas), permitiendo de ese modo que el procesador 1001 realice cálculos, el aparato 1004 de comunicación se comuniquen, y la memoria 1002 y el almacenamiento 1003 lean y/o escriban datos.

El procesador 1001 puede controlar la totalidad del ordenador, por ejemplo, ejecutando un sistema operativo. El procesador 1001 puede estar configurado con una unidad central de procesamiento (CPU), que incluye interfaces con aparatos periféricos, aparatos de control, aparatos informáticos, un registro, etcétera. Por ejemplo, la sección 104 (204) de procesamiento de señales de banda base descrita anteriormente, la sección 105 de procesamiento de llamadas, etcétera, pueden implementarse por el procesador 1001.

Además, el procesador 1001 lee programas (códigos de programa), módulos de software, datos, etcétera, desde el almacenamiento 1003 y/o el aparato 1004 de comunicación, en la memoria 1002, y ejecuta diversos procesos según estos. En cuanto a los programas, pueden usarse programas que permiten que ordenadores ejecuten al menos parte de las operaciones de las realizaciones descritas anteriormente. Por ejemplo, la sección 401 de control de los terminales 20 de usuario puede implementarse mediante programas de control que están almacenados en la memoria 1002 y que funcionan en el procesador 1001, y asimismo pueden implementarse otros bloques funcionales.

La memoria 1002 es un medio de registro legible por ordenador, y puede estar constituida, por ejemplo, por al menos una de una ROM (memoria de sólo lectura), una EPROM (ROM programable borrable), una EEPROM (EPROM eléctricamente), una RAM (memoria de acceso aleatorio) y/u otros medios de almacenamiento apropiados. La memoria 1002 puede denominarse "registro", un "caché", una "memoria principal" (aparato de almacenamiento primario), etcétera. La memoria 1002 puede almacenar programas ejecutables (códigos de programa), módulos de software, etcétera, para implementar los métodos de comunicación por radio según realizaciones de la presente invención.

El almacenamiento 1003 es un medio de registro legible por ordenador, y puede estar constituido, por ejemplo, por al menos uno de un disco flexible, un disquete (*floppy*, marca registrada), un disco magneto-óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD-ROM (ROM de disco compacto), etcétera), un disco versátil digital, un disco Blu-ray (marca registrada)), un disco extraíble, una unidad de disco duro, una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un dispositivo de tipo *stick*, una unidad de llave, etc.), una banda magnética, una base de datos, un servidor y/u otros medios de almacenamiento apropiados. El almacenamiento 1003 puede denominarse "aparato de almacenamiento secundario".

El aparato 1004 de comunicación es hardware (aparato de transmisión/recepción) para permitir la comunicación entre ordenadores mediante el uso de redes por cable y/o inalámbricas, y puede denominarse, por ejemplo, un "dispositivo de red", un "controlador de red", una "tarjeta de red", un "módulo de comunicación", etcétera. El aparato 1004 de comunicación puede configurarse para incluir un conmutador de alta frecuencia, un duplexor, un filtro, un sintetizador de frecuencia, etcétera, con el fin de realizar, por ejemplo, un dúplex por división de frecuencia (FDD) y/o dúplex por división de tiempo (TDD). Por ejemplo, las antenas 101 (201) de transmisión/recepción, las secciones 102 (202) de amplificación, las secciones 103 (203) de transmisión/recepción, la interfaz 106 de trayecto de comunicación, etcétera, descritas anteriormente pueden implementarse mediante el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada para recibir entradas desde el exterior (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un conmutador, un botón, un sensor, etcétera). El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida para permitir que se envíe la salida al exterior (por ejemplo, una pantalla, un altavoz, una lámpara de LED (diodo emisor de luz), etcétera). Obsérvese que el aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden proporcionarse en una estructura integrada (por ejemplo, un panel táctil).

Además, estos tipos de aparatos, incluyendo el procesador 1001, la memoria 1002 y otros, se conectan mediante un bus 1007 para comunicar información. El bus 1007 puede conformarse con un único bus, o puede conformarse con buses que varían entre aparatos.

Además, la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario pueden estar estructurados para incluir hardware tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable), una FPGA (matriz de puertas programables en campo), etcétera, y parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden implementarse mediante el hardware. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse con al menos uno de estos elementos de hardware.

(Variaciones)

Obsérvese que la terminología usada en esta memoria descriptiva y la terminología necesaria para comprender esta memoria descriptiva pueden reemplazarse por otros términos que transmitan significados iguales o similares. Por ejemplo, "canales" y/o "símbolos" pueden reemplazarse por "señales" (o "señalización"). Además, las "señales" pueden ser "mensajes". Una señal de referencia puede abreviarse como una "RS", y puede denominarse "piloto", "señal piloto", etcétera, dependiendo de qué norma se aplique. Además, una "portadora de componentes (CC)" puede denominarse "célula", "portadora de frecuencia", "frecuencia de portadora", etcétera.

Además, una trama de radio puede componerse de uno o más periodos (tramas) en el dominio del tiempo. Cada uno de uno o más periodos (tramas) que constituyen una trama de radio puede denominarse "subtrama". Además, una subtrama puede componerse de uno o más intervalos en el dominio del tiempo. Un intervalo puede componerse de uno o más símbolos en el dominio del tiempo (símbolos de OFDM (multiplexación por división ortogonal de frecuencia), símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única), etcétera).

Una trama de radio, una subtrama, un intervalo y un símbolo representan todos la unidad de tiempo a usar cuando se comunican señales. Una trama de radio, una subtrama, un intervalo y un símbolo pueden denominarse cada uno mediante otros nombres equivalentes. Por ejemplo, una subtrama puede denominarse "intervalo de transmisión de tiempo (TTI)", o una pluralidad de subtramas consecutivas pueden denominarse "TTI", o un intervalo puede denominarse "TTI". Es decir, una subtrama y un TTI pueden ser una subtrama (1 ms) en LTE existente, pueden ser de periodo más corto que 1 ms (por ejemplo, de uno a trece símbolos), o pueden ser un periodo de tiempo más largo que 1 ms.

En este caso, un TTI se refiere a la unidad de tiempo mínima de planificación en la comunicación por radio, por ejemplo. Por ejemplo, en sistemas de LTE, una estación base de radio planifica la atribución de recursos de radio (tales como el ancho de banda de frecuencia y/o la potencia de transmisión que puede usarse por cada terminal de usuario) para cada terminal de usuario en unidades de TTI. Obsérvese que la definición de TTI no se limita a esto. Los TTI pueden ser unidades de tiempo de transmisión para paquetes de datos codificados por canal (bloques de transporte), o pueden ser la unidad de procesamiento en la planificación, la adaptación de enlaces, etcétera.

Un TTI que tiene una duración de tiempo de 1 ms puede denominarse "TTI normal" (TTI en LTE Ver. 8 a 12), "TTI largo", "subtrama normal", "subtrama larga", etcétera. Un TTI que es más corto que un TTI normal puede denominarse "TTI abreviado", "TTI corto", "subtrama abreviada", "subtrama corta", etcétera.

Un bloque de recursos (RB) es la unidad de atribución de recursos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia, y puede incluir una o una pluralidad de subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. Además, un RB puede incluir uno o más símbolos en el dominio del tiempo, y puede tener una longitud de un intervalo, una subtrama o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden componerse, cada uno, por uno o más bloques de recursos. Obsérvese que un RB puede denominarse "bloque de recursos físicos (PRB (RB físico))", "par de PRB", "par de RB", etcétera.

Además, un bloque de recursos puede componerse de uno o más elementos de recursos (RE). Por ejemplo, un RE puede ser un campo de recursos de radio de una subportadora y un símbolo.

Obsérvese que las estructuras de tramas de radio, subtramas, intervalos, símbolos, etcétera, descritos anteriormente son simplemente ejemplos. Por ejemplo, configuraciones tales como el número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de intervalos incluidos en una subtrama, el número de símbolos y RB incluidos en un intervalo, el número de subportadoras incluidas en un RB, el número de símbolos en un TTI, la duración del símbolo y la duración del prefijo cíclico (CP) pueden modificarse de diversas maneras.

- Además, la información y los parámetros descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse en valores absolutos o en valores relativos con respecto a valores predeterminados, o pueden representarse en otros formatos de información. Por ejemplo, pueden especificarse recursos de radio mediante índices predeterminados. Además, pueden usarse ecuaciones para usar estos parámetros, etcétera, aparte de las divulgadas de manera explícita en esta memoria descriptiva.
- Los nombres usados para parámetros, etcétera, en esta memoria descriptiva no son limitativos en ningún aspecto. Por ejemplo, puesto que pueden identificarse diversos canales (PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente), PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), etcétera) y elementos de información mediante cualquier nombre adecuado, los diversos nombres asignados a estos canales individuales y elementos de información no están limitados en ningún aspecto.
- La información, señales y/u otros descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse usando una variedad de diferentes tecnologías. Por ejemplo, los datos, instrucciones, órdenes, información, señales, bits, símbolos y chips, a todos los cuales puede hacerse referencia a lo largo de la descripción contenida en el presente documento, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, fotones o campos ópticos, o cualquier combinación de estos.
- Además, la información, señales, etcétera, pueden emitirse desde capas superiores a capas inferiores y/o desde capas inferiores a capas superiores. La información, señales, etcétera, pueden introducirse y/o emitirse a través de una pluralidad de nodos de red.
- La información, señales, etcétera, que se introducen y/o emiten pueden almacenarse en una ubicación específica (por ejemplo, una memoria), o pueden gestionarse usando una tabla de gestión. La información, señales, etcétera, que van a introducirse y/o emitirse pueden sobrescribirse, actualizarse o adjuntarse. La información, señales, etcétera, que se emiten pueden eliminarse. La información, señales, etcétera, que se introducen pueden transmitirse a otros aparatos.
- La notificación de información no se limita en modo alguno a los aspectos/realizaciones descritos en esta memoria descriptiva, y también pueden usarse otros métodos. Por ejemplo, la notificación de información puede implementarse usando señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI), información de control de enlace ascendente (UCI)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), información de difusión (el bloque de información maestro (MIB), bloques de información del sistema (SIB), etcétera), señalización de MAC (control de acceso al medio), etcétera), y otras señales y/o combinaciones de estos.
- Obsérvese que la señalización de capa física puede denominarse “información de control de L1/L2 (capa 1/capa 2) (señales de control de L1/L2)”, “información de control de L1 (señal de control de L1)”, etcétera. Además, la señalización de RRC puede denominarse “mensajes de RRC” y puede ser, por ejemplo, un mensaje de configuración de conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, etcétera. Además, la señalización de MAC puede notificarse usando, por ejemplo, elementos de control de MAC (CE (elementos de control) de MAC).
- Además, la notificación de información predeterminada (por ejemplo, la notificación de información en el sentido de que “X tiene”) no tiene necesariamente que enviarse de manera explícita, y puede enviarse de manera implícita (por ejemplo, no notificando este elemento de información, o notificando un elemento de información diferente).
- Las decisiones pueden tomarse en valores representados por un bit (0 ó 1), pueden tomarse en valores booleanos que representan verdadero o falso, o pueden tomarse comparando valores numéricos (por ejemplo, comparación con un valor predeterminado).
- El software, ya se haga referencia como “software”, “firmware”, “middleware”, “microcódigo” o “lenguaje de descripción de hardware”, o se denomine con otros nombres, debe interpretarse de manera amplia, en el sentido de instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, códigos de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, archivos ejecutables, subprocesos de ejecución, procedimientos, funciones, etcétera.
- Además, el software, las órdenes, la información, etcétera, pueden transmitirse y recibirse a través de medios de comunicación. Por ejemplo, cuando el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otras fuentes remotas usando tecnologías por cable (cables coaxiales, cables de fibra óptica, cables de par trenzado, líneas de abonado digital (DSL), etcétera) y/o tecnologías inalámbricas (radiación infrarroja, microondas, etcétera), estas tecnologías por cable y/o tecnologías inalámbricas también se incluyen en la definición de medios de comunicación.
- Los términos “sistema” y “red” tal como se usan en el presente documento se usan indistintamente.

Tal como se usa en el presente documento, los términos “estación base (BS)”, “estación base de radio”, “eNB”, “célula”, “sector”, “grupo de células”, “portadora” y “portadora de componentes” pueden usarse indistintamente. Una estación base puede denominarse “estación fija” “NodoB” “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso” “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña”, etcétera.

Una estación base puede alojar una o más (por ejemplo, tres) células (también denominadas “sectores”). Cuando una estación base aloja una pluralidad de células, la totalidad del área de cobertura de la estación base puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas, y cada área más pequeña puede proporcionar servicios de comunicación a través de subsistemas de estación base (por ejemplo, estaciones base pequeñas de interiores (RRH (cabezas de radio remotas))). El término “célula” o “sector” se refiere a parte o la totalidad del área de cobertura de una estación base y/o un subsistema de estación base que proporciona servicios de comunicación dentro de esta cobertura.

Tal como se usa en el presente documento, los términos “estación móvil (MS)” “terminal de usuario”, “equipo de usuario (UE)” y “terminal” pueden usarse indistintamente. Una estación base puede denominarse “estación fija”, “NodoB”, “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso”, “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña”, etcétera.

Una estación móvil puede denominarse, por un experto en la técnica, “estación de abonado”, “unidad móvil”, “unidad de abonado”, “unidad inalámbrica”, “unidad remota”, “dispositivo móvil”, “dispositivo inalámbrico”, “dispositivo de comunicación inalámbrica”, “dispositivo remoto”, “estación de abonado móvil”, “terminal de acceso”, “terminal móvil”, “terminal inalámbrico”, “terminal remoto”, “aparato”, “agente de usuario”, “cliente móvil”, “cliente” o algunos otros términos adecuados.

Además, las estaciones base de radio en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como terminales de usuario. Por ejemplo, cada aspecto/realización de la presente invención puede aplicarse a una estructura en la que la comunicación entre una estación base de radio y un terminal de usuario se reemplaza con comunicación entre una pluralidad de terminales de usuario (D2D (dispositivo a dispositivo)). En este caso, los terminales 20 de usuario pueden tener las funciones de las estaciones 10 base de radio descritas anteriormente. Además, términos tales como “enlace ascendente” y “enlace descendente” pueden interpretarse como “lado”. Por ejemplo, un canal de enlace ascendente puede interpretarse como un canal lateral.

Asimismo, los terminales de usuario en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como estaciones base de radio. En este caso, las estaciones 10 base de radio pueden tener las funciones de los terminales 20 de usuario descritos anteriormente.

Determinadas acciones que se han descrito en esta memoria descriptiva que se realizan por estaciones base pueden realizarse, en algunos casos, por nodos superiores (nodos más altos). En una red que se compone de uno o más nodos de red con estaciones base, está claro que diversas operaciones que se realizan para comunicarse con terminales pueden realizarse por estaciones base, uno o más nodos de red (por ejemplo, MME (entidades de gestión de movilidad), S-GW (pasarelas de servicio), etcétera, pueden ser posibles, pero estos no son limitativos) que no sean estaciones base, o combinaciones de estas.

Los aspectos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden usarse individualmente o en combinaciones, que pueden cambiarse dependiendo del modo de implementación. El orden de los procesos, secuencias, diagramas de flujo, etcétera, que se han usado para describir los aspectos/realizaciones en el presente documento pueden reordenarse siempre que no surjan incoherencias. Por ejemplo, aunque se han ilustrado diversos métodos en esta memoria descriptiva con diversos componentes de etapas en órdenes a modo de ejemplo, los órdenes específicos que se ilustran en el presente documento no son limitativos en modo alguno.

Los aspectos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden aplicarse a sistemas que usan LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), LTE-B (más allá de LTE), SUPER 3G, IMT avanzado, 4G (sistema de comunicaciones móviles de 4ª generación), 5G (sistema de comunicaciones móviles de 5ª generación), FRA (acceso de radio futuro), New-RAT (tecnología de acceso de radio), NR (nueva radio), NX (nuevo acceso de radio), FX (acceso de radio de generación futura), GSM (marca registrada) (sistema global para comunicaciones móviles), CDMA 2000, UMB (banda ancha ultra-móvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi (marca registrada)), IEEE 802.16 (WiMAX (marca registrada)), IEEE 802.20, UWB (banda ultra-ancha), Bluetooth (marca registrada) y otros métodos de comunicación por radio adecuados y/o sistemas de próxima generación que se mejoran basándose en estos.

La expresión “basándose en” tal como se usa en esta memoria descriptiva no significa “basándose sólo en”, a menos que se especifique lo contrario. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose sólo en” como “basándose al menos en”.

La referencia a elementos con designaciones tales como “primero”, “segundo”, etcétera, tal como se usa en el presente documento no limita generalmente el número/cantidad o el orden de estos elementos. Estas designaciones se usan sólo por conveniencia, como un método de distinguir entre dos o más elementos. De esta manera, la referencia al primer y al segundo elementos no implica que sólo puedan emplearse dos elementos, o que el primer

elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera.

Los términos “evaluar” y “determina” tal como se usan en el presente documento pueden abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, “evaluar” y “determinar” tal como se usan en el presente documento pueden interpretarse en el sentido de realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con el cálculo, la computación, el procesamiento, la derivación, la investigación, la búsqueda (por ejemplo, la búsqueda en una tabla, una base de datos o alguna otra estructura de datos), determinación, etcétera. Además, “evaluar” y “determinar” tal como se usan en el presente documento pueden interpretarse en el sentido de realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con recibir (por ejemplo, recibir información), transmitir (por ejemplo, transmitir información), introducir, emitir, acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria), etcétera. Además, “evaluar” y “determinar” tal como se usan en el presente documento pueden interpretarse en el sentido de realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con resolver, seleccionar, elegir, establecer, comparar, etcétera. Dicho de otro modo, “evaluar” y “determinar” tal como se usan en el presente documento pueden interpretarse en el sentido de realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con alguna acción.

Tal como se usan en el presente documento, los términos “conectado” y “acoplado”, o cualquier variación de estos términos, significan todas las conexiones o acoplamientos directos o indirectos entre dos o más elementos, y pueden incluir la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Por ejemplo, “conexión” puede interpretarse como “acceso”. Tal como se usa en el presente documento, dos elementos pueden considerarse “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno o más hilos eléctricos, cables y/o conexiones eléctricas impresas y, como una serie de ejemplos no limitativos y no incluyentes, usando energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en regiones de radiofrecuencia, regiones de microondas y/o regiones ópticas (tanto visibles como invisibles).

Cuando se usan términos tales como “incluir”, “comprender” y otras variaciones de estos términos en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que tales términos sean incluyentes, de una manera similar a la forma en que se usa el término “proporcionar”. Además, el término “o” tal como se usa en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones no pretende ser una disyunción excluyente.

Ahora bien, aunque la presente invención se ha descrito con detalle anteriormente, debe ser obvio para un experto en la técnica que la presente invención no se limita de ninguna manera a las realizaciones descritas en el presente documento. La presente invención puede implementarse con diversas correcciones y con diversas modificaciones, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, la descripción en el presente documento se proporciona sólo con el propósito de explicar ejemplos, y no debe interpretarse en modo alguno que limita la presente invención de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) que comprende:
- 5 una sección (203) de recepción configurada para recibir información de control de enlace descendente, DCI; y
- 10 una sección (401) de control configurada para controlar la transmisión de un canal compartido de enlace ascendente, UL, que se planifica mediante la DCI,
- 15 en el que la sección (401) de control está configurada para controlar la temporización para la transmisión del canal compartido de UL basándose en un valor de referencia, estando indicado el valor de referencia por la DCI e información proporcionada a través de señalización de capa superior,
- 20 en el que la sección (401) de control está configurada para controlar que la transmisión del canal compartido de UL sea una retransmisión de datos transmitidos anteriormente en respuesta a información incluida en la DCI, en un caso en el que la información indica que el canal compartido de UL no comprende datos nuevos.
2. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que:
- 25 la DCI incluye un campo de número de procesos que indica un número de procesos que está asignado al canal compartido de UL; y
- 30 una longitud de bits del campo de número de procesos es un valor no fijo que varía con el número máximo de procesos usados para el control de retransmisión de datos de UL.
3. Método de comunicación por radio para un terminal (20), que comprende:
- 35 recibir información de control de enlace descendente, DCI; y
- 40 controlar la transmisión de un canal compartido de enlace ascendente, UL, que se planifica mediante la DCI,
- 45 en el que el terminal está configurado para controlar la transmisión de temporización para el canal compartido de UL basándose en un valor de referencia, estando indicado el valor de referencia por la DCI e información proporcionada a través de señalización de capa superior,
- 50 en el que el terminal está configurado para controlar que la transmisión del canal compartido de UL sea una retransmisión de datos transmitidos anteriormente en respuesta a información incluida en la DCI, en un caso en el que la información indica que el canal compartido de UL no comprende datos nuevos.
4. Estación (10) base que comprende:
- 55 una sección (103) de transmisión configurada para transmitir información de control de enlace descendente, DCI; y
- 60 una sección (301) de control configurada para controlar la recepción de un canal compartido de enlace ascendente, UL, planificado por la DCI,
- 65 en la que la sección (301) de control está configurada para indicar la temporización para la transmisión del canal compartido de UL usando un valor de referencia, estando indicado el valor de referencia por la DCI e información proporcionada mediante señalización de capa superior,
- 70 en la que la sección (301) de control está configurada para indicar que la transmisión del canal compartido de UL es una retransmisión de datos transmitidos anteriormente usando información incluida en la DCI, en un caso en el que la información indica que el canal compartido de UL no comprende datos nuevos.
5. Sistema que comprende una estación (10) base y un terminal (20), en el que
- 75 la estación (10) base comprende:
- 80 una sección (103) de transmisión configurada para transmitir información de control de enlace descendente, DCI; y
- 85 una sección (301) de control configurada para controlar la recepción de un canal compartido de enlace

ascendente, UL, que se planifica mediante la DCI, y

el terminal (20) comprende:

5 una sección (203) de recepción configurada para recibir la DCI; y

una sección (401) de control configurada para controlar la transmisión del canal compartido de UL,

10 en el que la sección (401) de control del terminal (20) está configurada para controlar la temporización para la transmisión del canal compartido de UL basándose en un valor de referencia, estando indicado el valor de referencia por la DCI e información proporcionada a través de señalización de capa superior,

15 en el que la sección (401) de control del terminal (20) está configurada para controlar que la transmisión del canal compartido de UL sea una retransmisión de datos transmitidos anteriormente en respuesta a información incluida en la DCI, en un caso en el que la información indica que el canal compartido de UL no comprende datos nuevos.

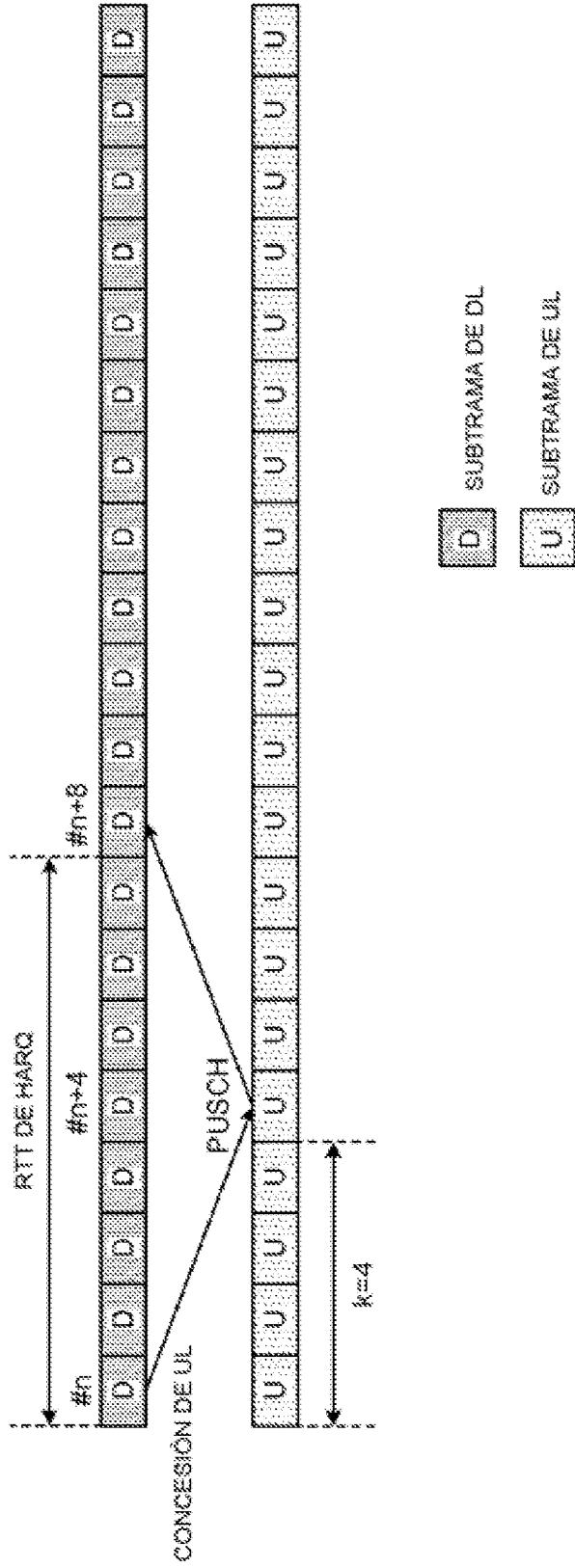




FIG. 1


CONFIGURACIÓN DE UL/DL	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D



SUBTRAMA DE DL



SUBTRAMA DE UL



SUBTRAMA ESPECIAL

FIG. 2

FIG. 3A

CONFIGURACIÓN DE UL/DL	NÚMERO DE PROCESOS DE HARQ	SUBTRAMA n												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0	7	4	6	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	-
1	4	-	6	-	-	4	-	4	6	-	-	4	-	4
2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-
3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4
4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4
5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
6	6	7	7	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	5

FIG. 3B

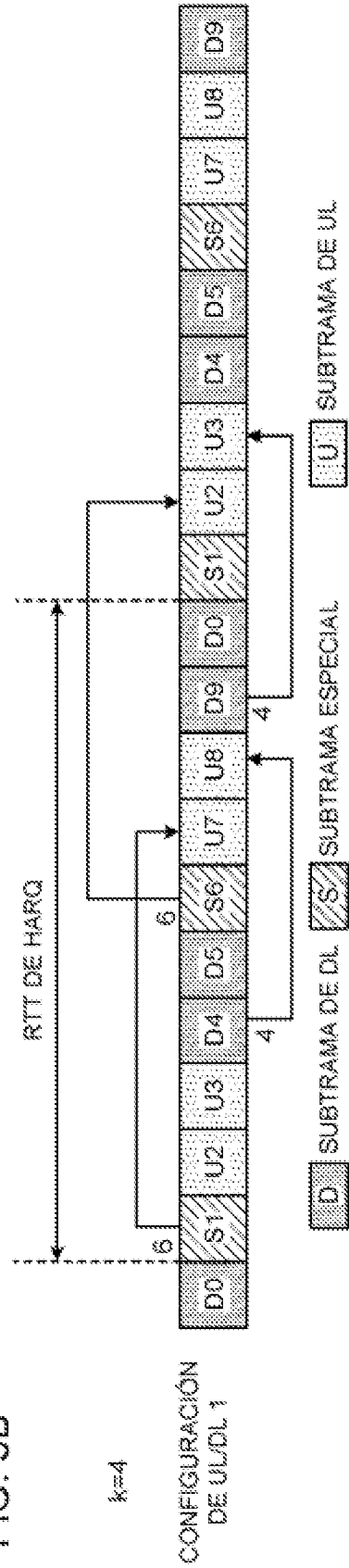


FIG. 4A

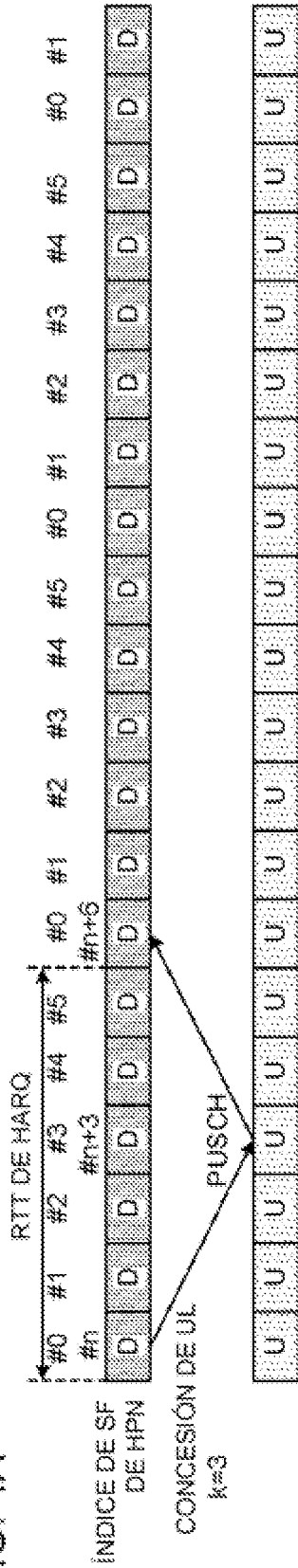


FIG. 4B

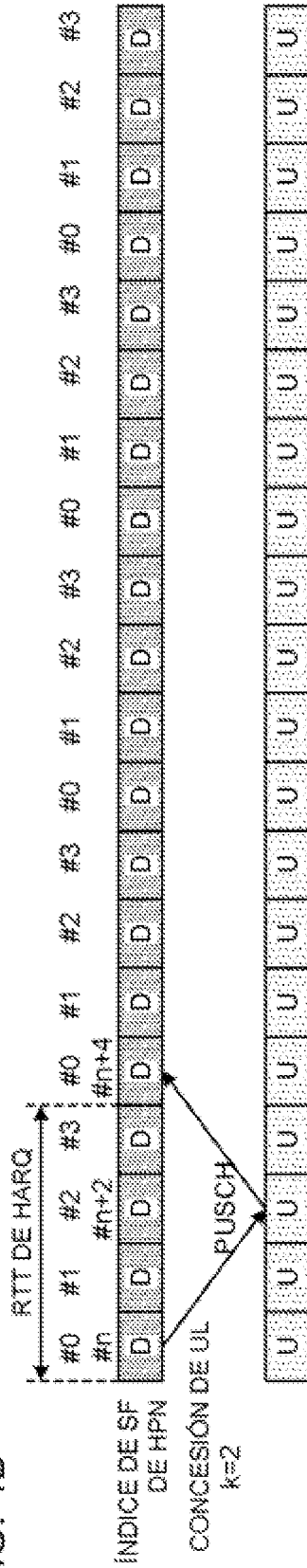
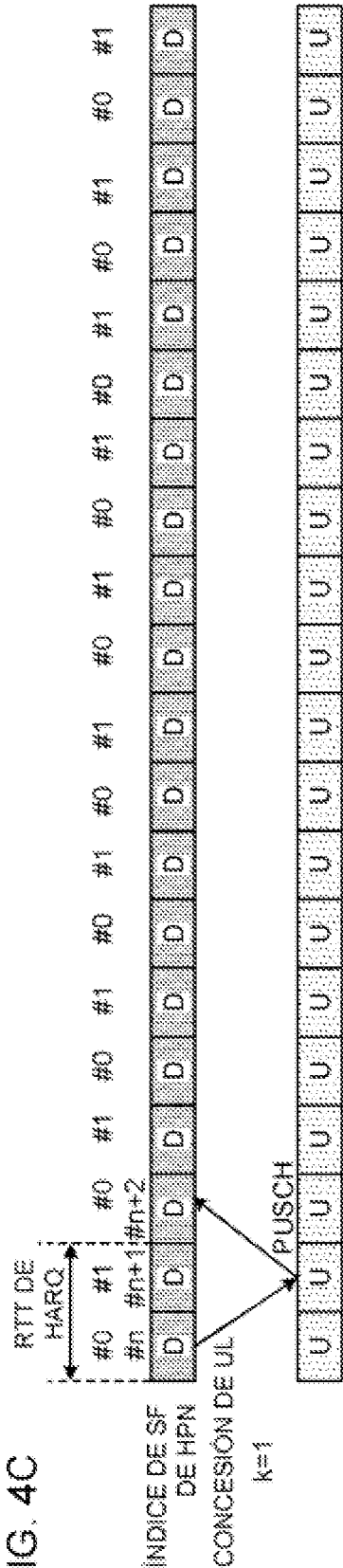


FIG. 4C



VALOR DE k	NÚMERO DE PROCESOS DE HARQ	LONGITUD DE BITS DEL CAMPO DE HPN EN LA CONCESIÓN DE UL
1	2	1
2	4	2
3	6	3
4 (CONVENCIONAL)	8	3

FIG. 5

FIG. 6A

CONFIGURACIÓN DE UL/DL	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	*	*	6	3	3	*	*	6	3	3
1	*	*	3	3	*	*	3	3	3	*
2	*	*	3	*	*	*	*	3	*	*
3	*	*	3	3	3	*	*	*	*	*
4	*	*	3	3	*	*	*	*	*	*
5	*	*	3	*	*	*	*	*	*	*
6	*	*	6	4	4	*	6	3	3	*

k=3

FIG. 6B

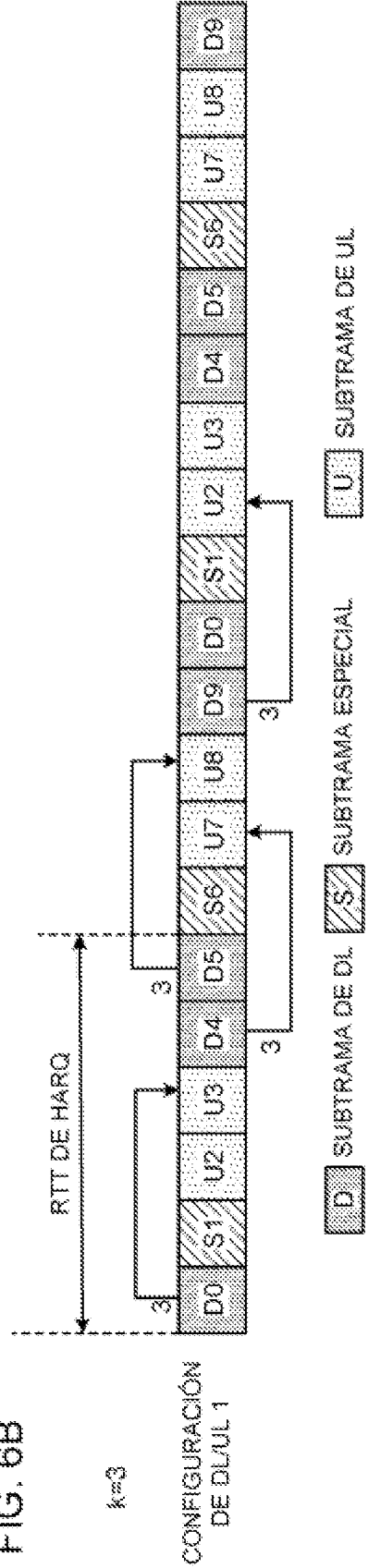
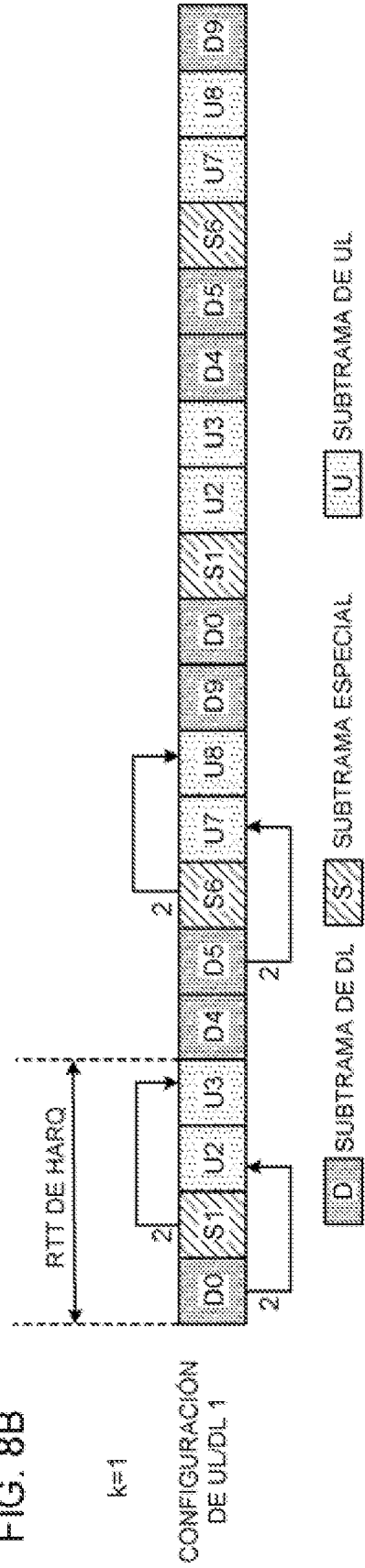


FIG. 8A

CONFIGURACIÓN DE UL/DL	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	2	2	3	-	-	2	2	3
1	-	-	2	2	-	-	2	2	2	-
2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
3	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
4	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	3	3	3	-	2	2	3	-

k=1

FIG. 8B



k=1

FIG. 9A

k		CONFIGURACIÓN DE UL/DL						
		0	1	2	3	4	5	6
3	NÚMERO DE PRO- CESOS DE HPN	5	3	2	3	2	1	4
	LONGITUD DE BITS DE CAMPO DE HPN	3	2	1	2	1	1	2

FIG. 9B

k		CONFIGURACIÓN DE UL/DL					
		0	1	2	3	4	5
2	NÚMERO DE PRO- CESOS DE HPN	3	2	1	3	2	3
	LONGITUD DE BITS DE CAMPO DE HPN	2	1	1	2	1	2

FIG. 9C

k		CONFIGURACIÓN DE UL/DL					
		0	1	2	3	4	5
1	NÚMERO DE PRO- CESOS DE HPN	3	2	1	3	2	3
	LONGITUD DE BITS DE CAMPO DE HPN	2	1	1	2	1	2

CONFIGURACIÓN DE U/D/L	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3	3,6	-	-	-	3	3,6	-	-	-
1	3	-	-	-	3	3	-	-	-	3
2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3
4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
6	4	6	-	-	-	-	6	-	-	4

k=3

FIG. 10

CONFIGURACIÓN DE UL/DL	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	2,3	-	-	-	2	2,3	-	-	-
1	2	2	-	-	2	2	2	-	-	-
2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3
4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	3	-	-	-	2	2	-	-	-

$k=2$

FIG. 11

CONFIGURACIÓN DE U/DL	SUBTRAMA n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	2,3	-	-	-	2	2,3	-	-	-
1	2	2	-	-	2	2	-	-	-	-
2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3
4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	3	-	-	-	2	2	-	-	3

k=1

FIG. 12

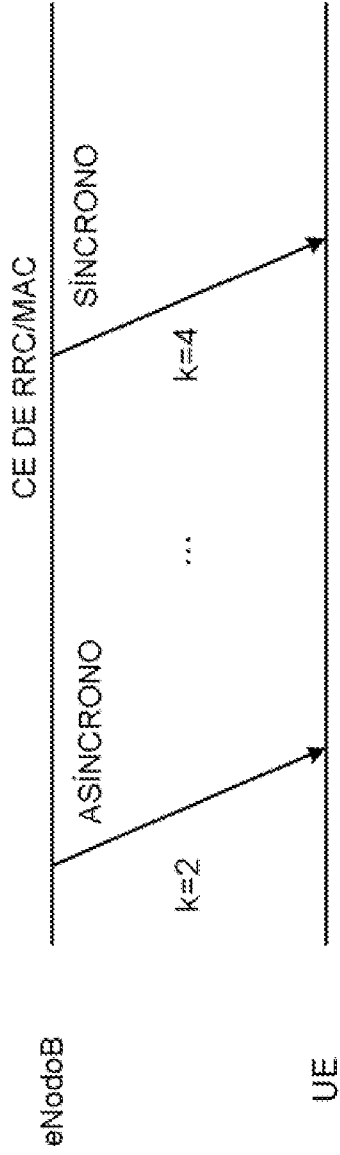


FIG. 13

FIG. 14A

VALOR DE CAMPO DADO EN DCI	HARO
0	ASÍNCRONA
1	SÍNCRONA

FIG. 14B

VALOR DE CAMPO DADO EN DCI	VALOR DE k	HARO
00	4	SÍNCRONA
01	1	ASÍNCRONA
10	2	
11	3	

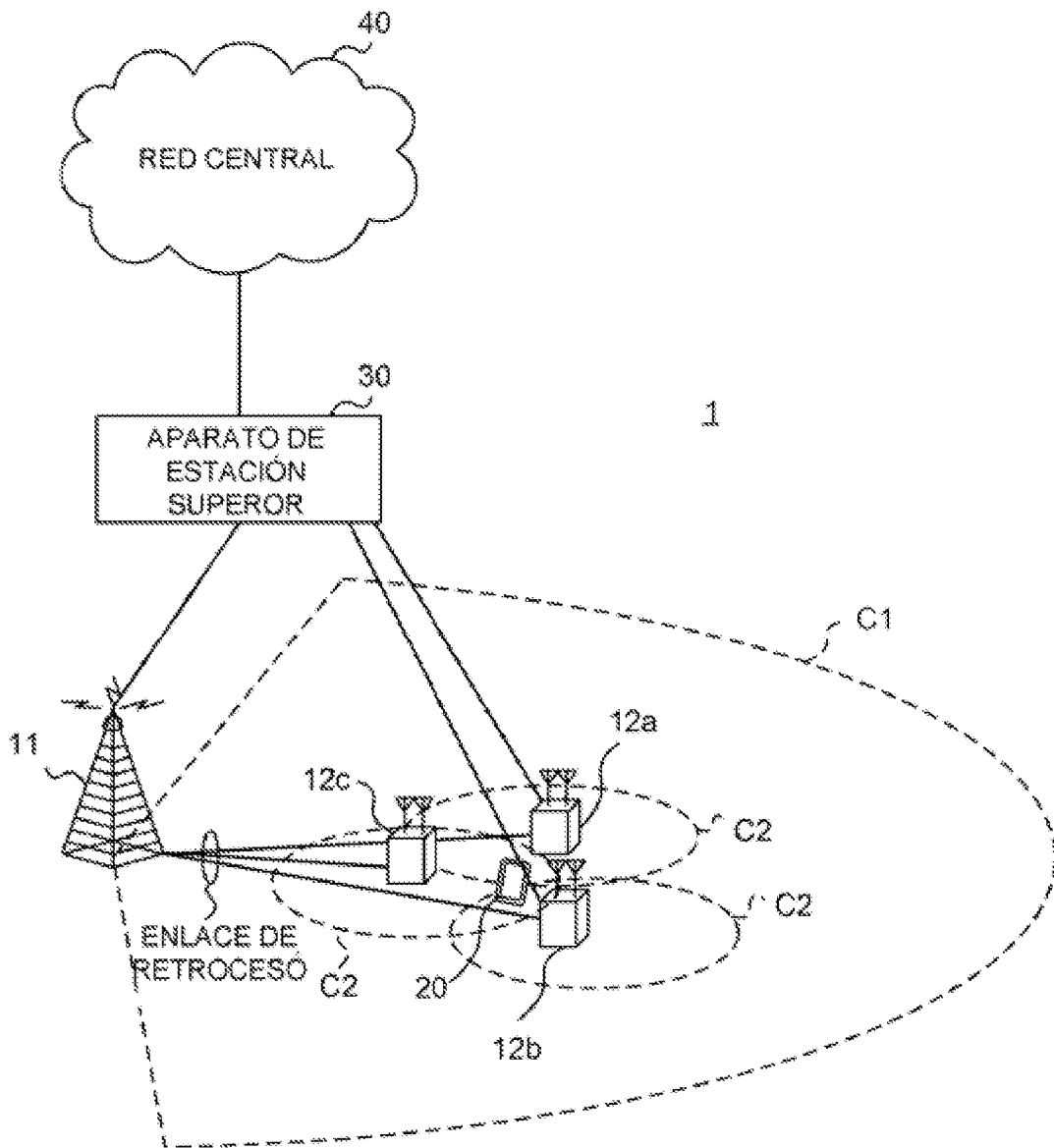


FIG. 15

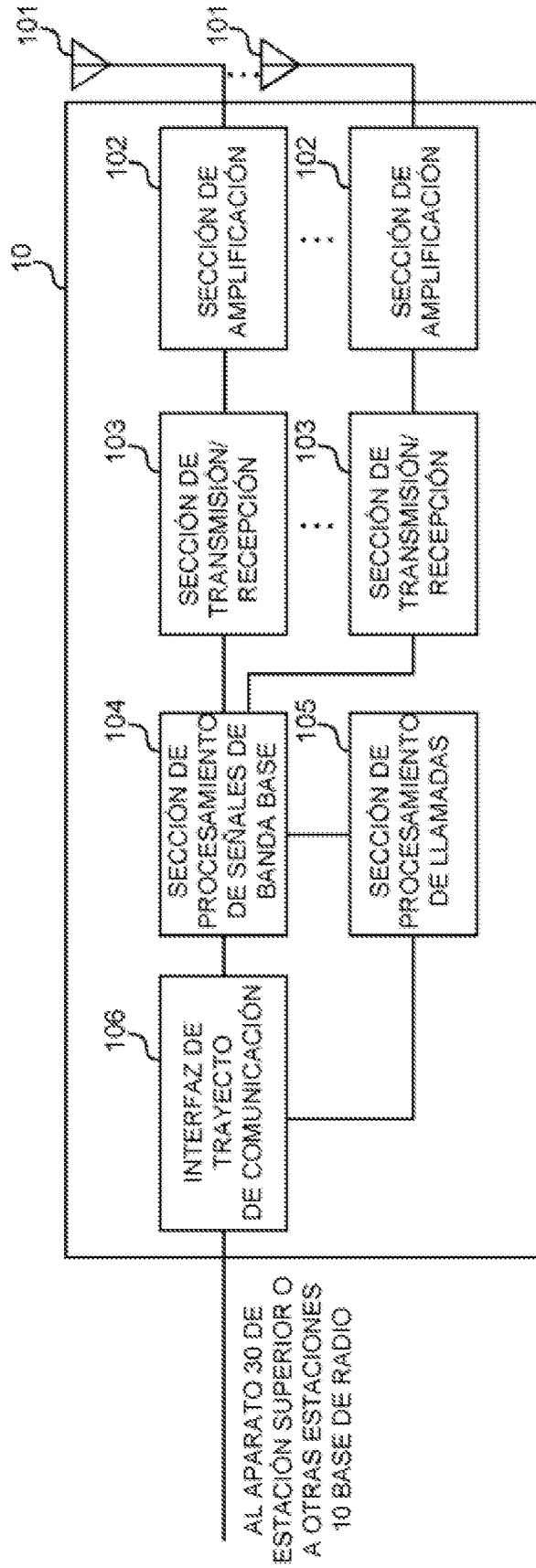


FIG. 16

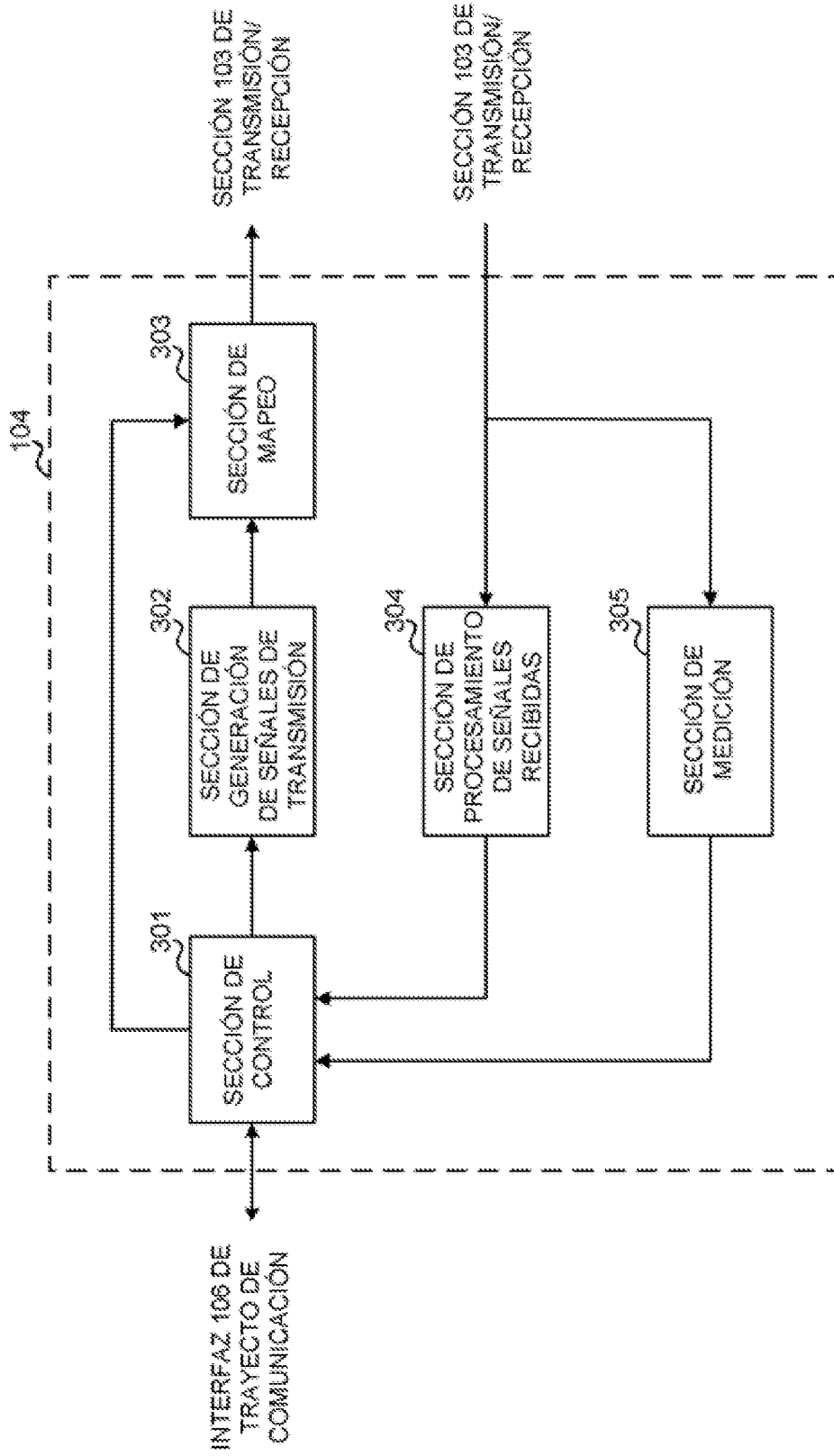


FIG. 17

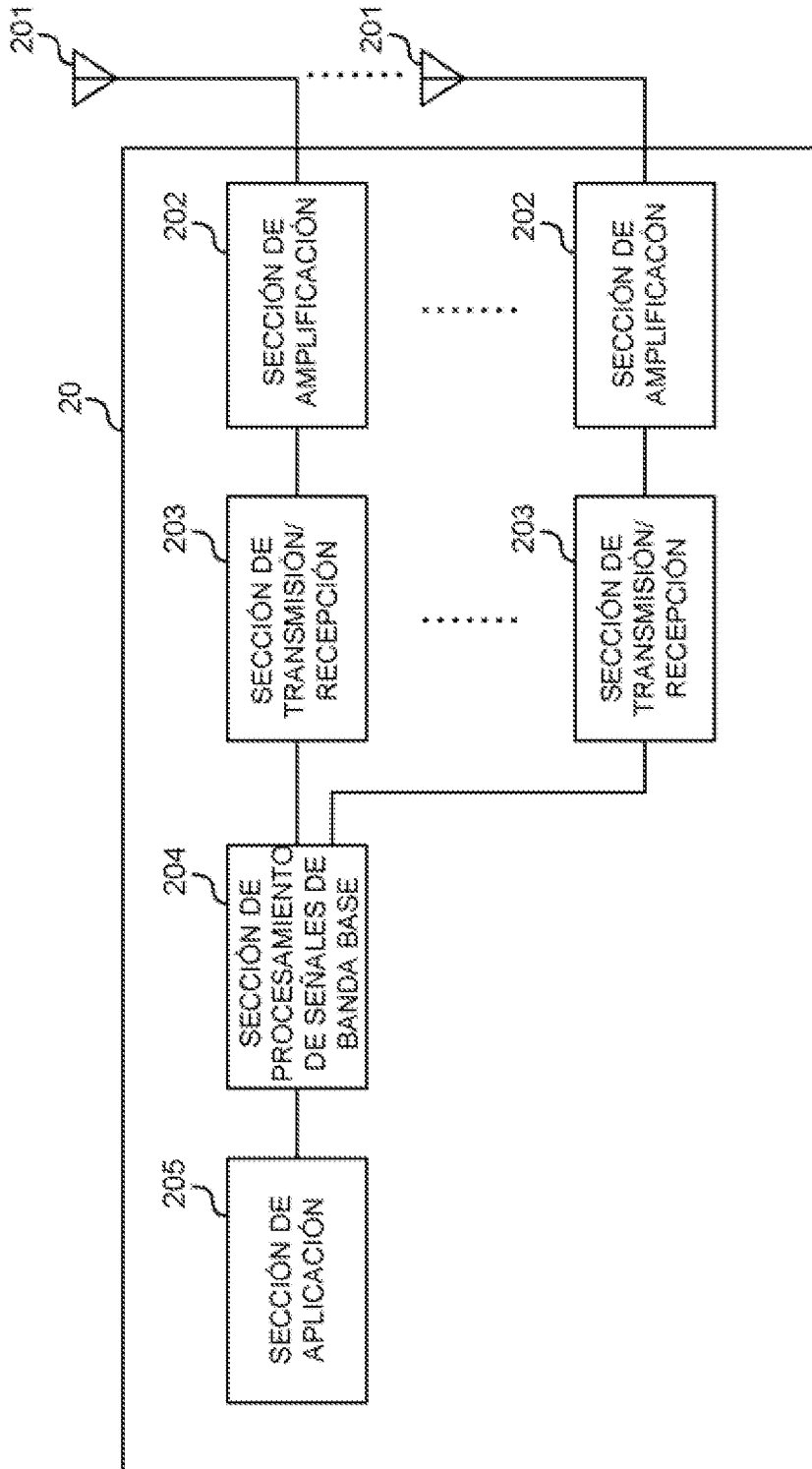


FIG. 18

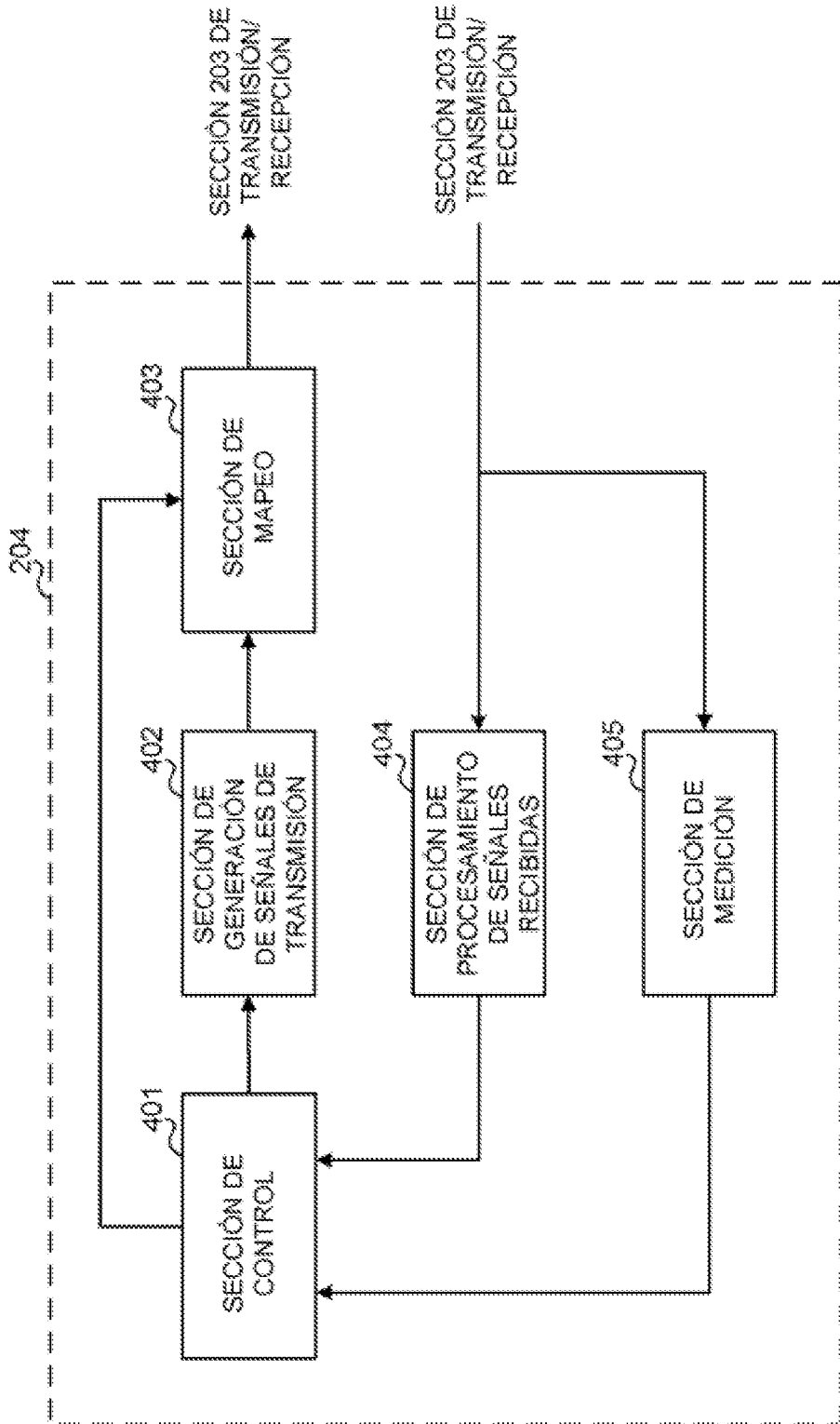


FIG. 19

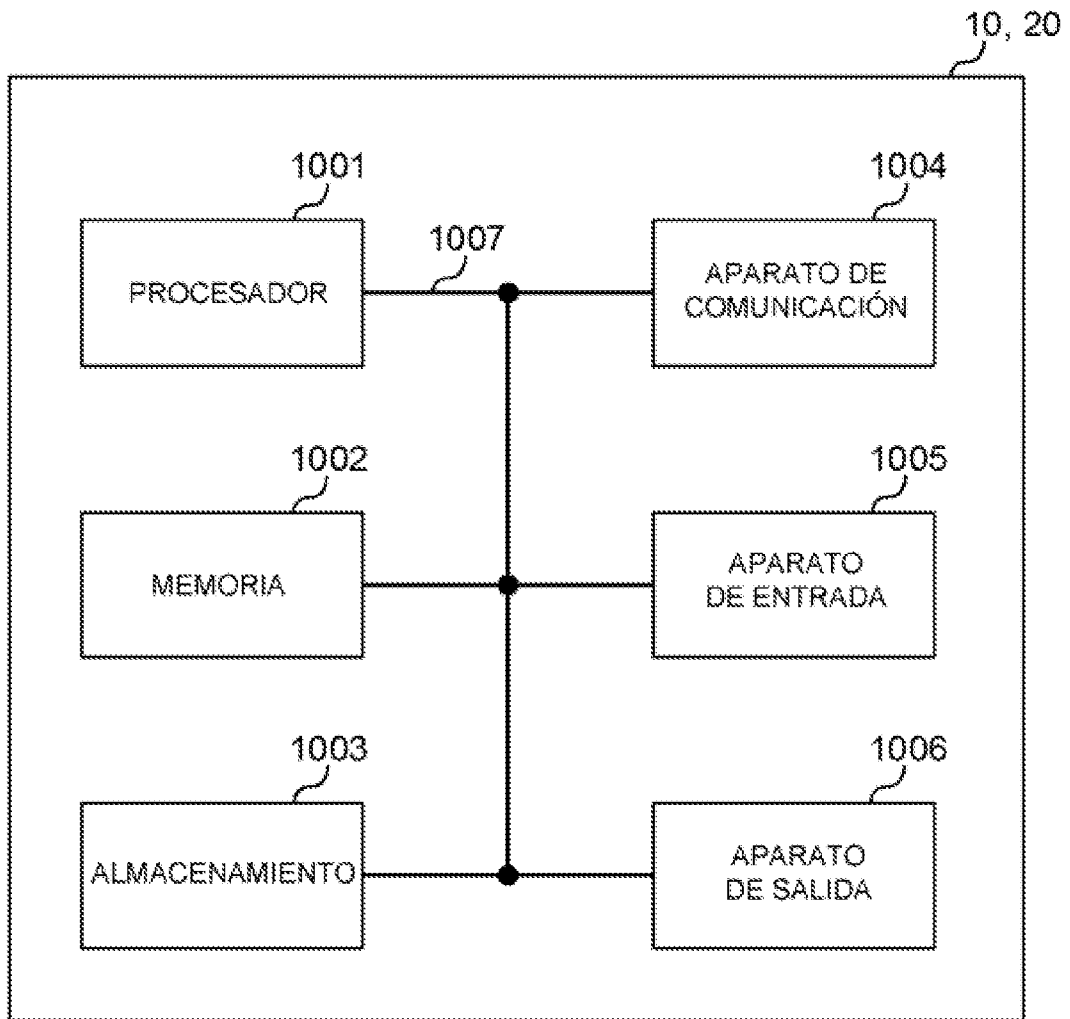


FIG. 20

FIG. 21A

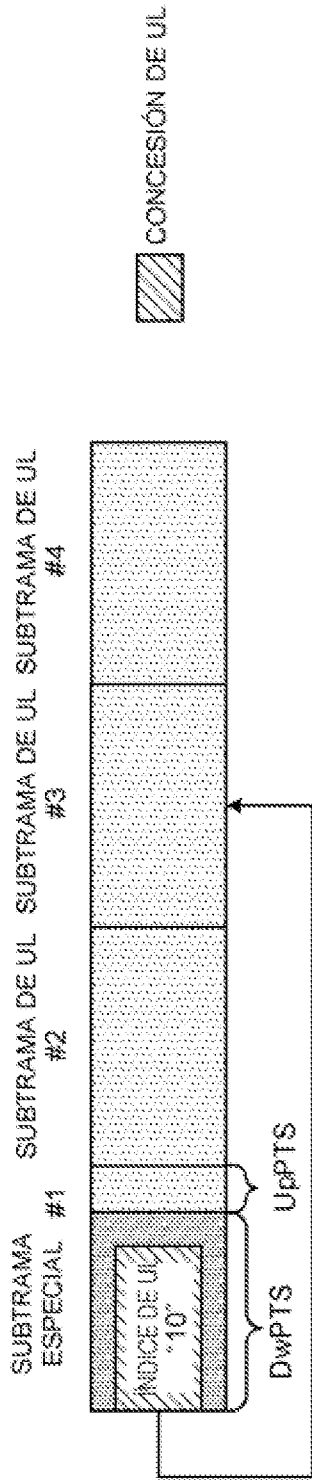


FIG. 21B

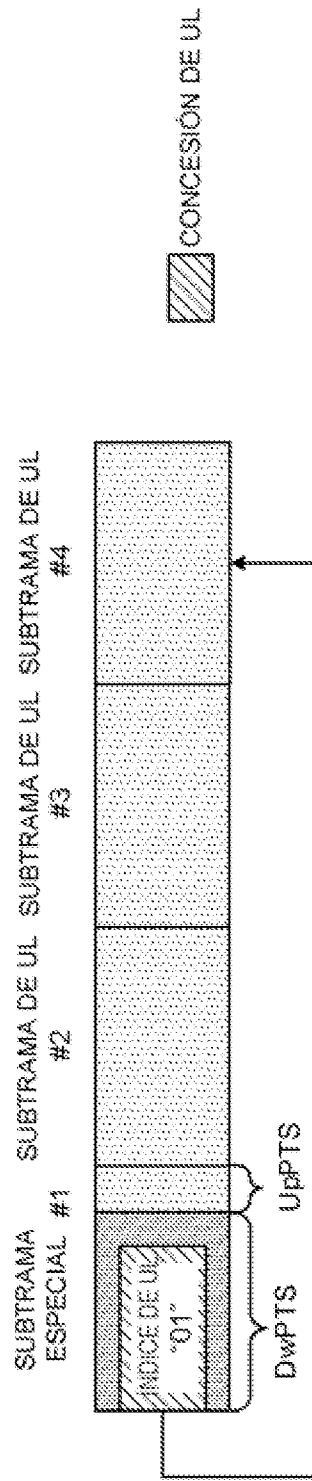


FIG. 21C

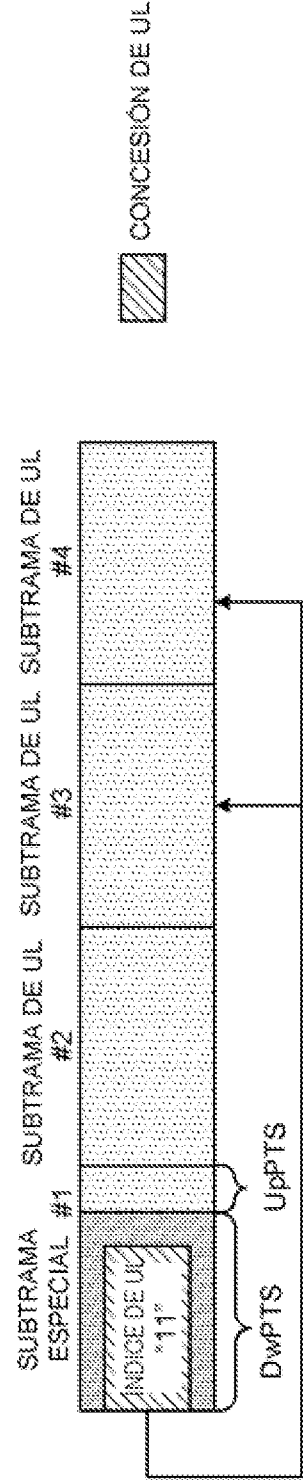


FIG. 22A

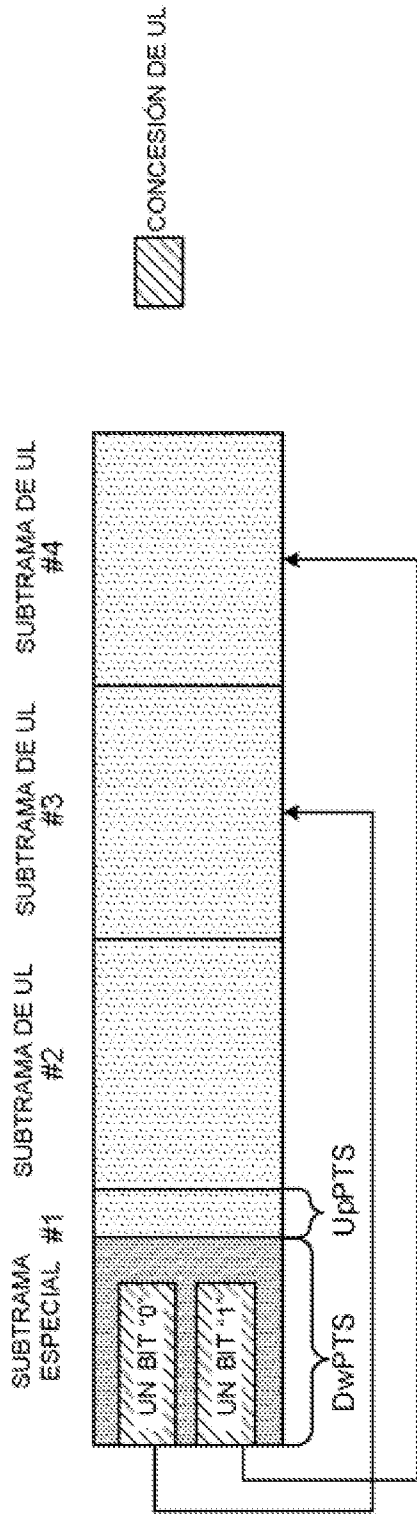


FIG. 22B

