

**TERMINAL DE USUARIO, ESTACIÓN BASE DE RADIO Y MÉTODO DE
COMUNICACIÓN POR RADIO**

CAMPO TÉCNICO

5

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

10

ANTECEDENTES

En la red UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), las especificaciones de la evolución a largo plazo (LTE) se han redactado con el fin de aumentar aún más las velocidades de datos de alta velocidad, proporcionando menores retrasos, etc. (véase la literatura no patente 1).

Además, las especificaciones de LTE-A (también denominadas "LTE-Advanced", "LTE Rel. 10", "LTE Rel. 11" o "LTE Rel. 12") se han redactado para una mayor banda ancha y velocidad aumentada más allá de LTE (también conocido como LTE Rel. 8 o 9), y sistemas sucesores de LTE (también conocido como, por ejemplo, "FRA" (Future Radio Access), "5G" (sistema de comunicación móvil de 5ta generación), "LTE Rel. 13", entre otros) están bajo estudio. Las portadoras que constituyen las unidades fundamentales en la agregación de portadoras (CA) se denominan "portadoras de componentes" (CC) y son equivalentes a la banda de sistema de LTE Rel. 8.

30

Cuando se usa CA, en una terminal de usuario (UE: equipo

de usuario), se configuran una célula primaria (PCell: célula primaria), que es una célula con alta confiabilidad para asegurar la conectividad, y una célula secundaria (SCell: célula secundaria) que es una célula adjunta.

5

El UE puede conectarse primero a la PCell y agregar la SCell si es necesario. La PCell es una única célula (célula independiente) que soporta RLM (Monitorización de Enlace de Radio), SPS (Planificación Semipersistente) y similares. La SCell es una célula que está configurada en el UE además de la PCell.

La SCell se agrega y elimina mediante señalización RRC (Control de Recursos de Radio). La SCell está en un estado desactivado inmediatamente después de ser agregada a la terminal de usuario, y solo puede realizar la comunicación (planificación) después de ser activada.

Por otro lado, en LTE Rel. 12, también se ha introducido la conectividad dual (DC) donde se configuran múltiples grupos de células (CG) formados por diferentes estaciones base de radio en la terminal de usuario. Cada grupo de células consta de al menos una célula (CC). En DC, dado que se integran múltiples CC de diferentes estaciones base de radio, la DC también se denomina CA inter-eNB.

Además, las especificaciones de LTE Rel. 8 a 12 han sido redactadas asumiendo operaciones exclusivas en bandas de frecuencia que están autorizadas para operadores (bandas con licencia). Como bandas con licencia, por ejemplo, se utilizan las bandas de 800 MHz, 2 GHz y/o 1,7 GHz. Por el contrario, en LTE de Rel. 13 y versiones posteriores, la operación en bandas

de frecuencia donde no se requiere licencia (bandas sin licencia) también es un objetivo de estudio. Para bandas sin licencia, por ejemplo, la banda de 2,4 GHz y/o 5 GHz se utilizan como en Wi-Fi (marca registrada).

5

Aunque la agregación de portadoras (LAA: acceso asistido por licencia) entre bandas con licencia y bandas sin licencia se encuentra en estudio en Rel. 13 LTE, existe la posibilidad de que, en el futuro, la conectividad dual (DC) y la banda independiente sin licencia también se conviertan en objetivos de estudio.

En LTE Rel. 8 a 12, HARQ (Solicitud de Repetición Automática Híbrida) se utiliza para el control de retransmisión. En HARQ, la terminal de usuario (o la estación base de radio) devuelve la señal de confirmación de entrega (también conocida como HARQ-ACK, ACK/NACK, A/N, etc.) para los datos de acuerdo con el resultado de recepción de datos durante una temporización predeterminada. La estación base de radio (o terminal de usuario) controla la retransmisión de datos con base en la retroalimentación HARQ-ACK.

LISTA DE CITAS

LITERATURA NO PATENTE

Literatura No Patente 1: 3GPP TS 36.300 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) y Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Descripción General; Etapa 2".

4

SUMARIO

PROBLEMA TÉCNICO

5 Ahora, en CA en sistemas LTE existentes (Rel. 10 a 12),
el número de CC que pueden configurarse por cada terminal de
usuario está limitado a un máximo de cinco. Por otro lado, se
requiere que CA, en y después de LTE Rel. 13, pueda realizar
una comunicación inalámbrica más flexible y de alta velocidad,
10 y se está estudiando la mejora de CA, en la que se amplíe el
número de CC que pueden configurarse por UE en CA. En la mejora
de CA, se está llevando a cabo un estudio para reducir el
límite de la cantidad de CC que pueden configurarse por UE y
configurar más de 6 CC (más de 5 CC). El hecho de aumentar la
15 cantidad máxima de CC mejorará drásticamente las velocidades
máximas alcanzables.

 Cuando el número de CC que pueden configurarse en una
terminal de usuario se amplía a seis o más (por ejemplo, 32),
20 se vuelve difícil usar los métodos de transmisión de los
sistemas existentes (Rel. 10 a 12) tal como se encuentran
actualmente.

 Por ejemplo, en sistemas LTE existentes, una terminal de
25 usuario que adopta CA también transmite información de control
de enlace ascendente de otra SCell usando un canal de control
de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH) de una célula
específica (por ejemplo, la PCell). Por otro lado, en el caso
de la mejora de CA, cuando la información de control de enlace
30 ascendente de todas las SCell se multiplexa y se transmite en
el canal de control de enlace ascendente de la PCell, existe
el problema de que los recursos de la PCell se vuelven

insuficientes. Por lo tanto, en Rel. 13 y posterior, es posible que la transmisión del canal de control de enlace ascendente esté permitida no solo en la PCell sino también en la SCell (PUCCH sobre SCell). Se debe tener en cuenta que una célula que transmite PUCCH también se denomina célula PUCCH, y una SCell capaz de transmitir PUCCH también se denomina SCell PUCCH.

Como se describió anteriormente, en CA de sistemas LTE existentes, se estipula la activación/desactivación de la SCell. La terminal de usuario activa/desactiva SCell en función de un comando de la estación base de radio o un temporizador predeterminado. Incluso cuando se activa una SCell, la SCell se puede desactivar nuevamente de acuerdo con el entorno de comunicación, etc., de modo que se puede suprimir el consumo de energía de la terminal de usuario.

Cuando se permite la transmisión del canal de control de enlace ascendente (PUCCH sobre SCell) en la SCell, es posible desactivar la SCell PUCCH. Sin embargo, en los sistemas LTE existentes, la operación de desactivación para la PCell que realiza la transmisión PUCCH no está especificada, y por lo tanto la forma de controlar la desactivación de la SCell PUCCH se convierte en un problema.

25

La presente invención se ha realizado a la vista de tales puntos, y es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar una terminal de usuario, una estación base de radio y un método de comunicación por radio capaz de realizar comunicaciones de manera apropiada incluso cuando una operación de desactivación (desactivación) se aplica a una célula específica que transmite un canal de control de enlace

30

ascendente.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

5 Un ejemplo de una terminal de usuario de acuerdo con la presente invención es una terminal de usuario que se comunica con un grupo de células compuesto por una o una pluralidad de células, y esta terminal de usuario tiene una sección de transmisión que transmite información de control de enlace
10 ascendente usando un canal de control de enlace ascendente de una célula secundaria específica en el grupo de células, y una sección de control que controla una operación de desactivación (desactivación) de la célula secundaria incluida en el grupo de células en función de un comando de desactivación para la
15 célula secundaria y/o tras la expiración de un temporizador de desactivación, y la sección de control desactiva al menos la célula secundaria específica dentro de un periodo predeterminado de una subtrama en la que se comunica el comando de desactivación para la célula secundaria específica y/o una
20 subtrama en la que expira el temporizador de desactivación.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, incluso cuando una
25 operación de desactivación (desactivación) se aplica a una célula específica que transmite un canal de control de enlace ascendente, la comunicación puede realizarse de manera apropiada.

30

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un diagrama para mostrar un ejemplo de desactivación de una SCell en un sistema existente.

5 La Figura 2 es un diagrama para explicar la agregación de portadoras.

La Figura 3 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un grupo de células PUCCH.

10

La Figura 4 es un diagrama para mostrar un ejemplo de desactivación de una SCell PUCCH.

La Figura 5A y Figura 5B son diagramas para mostrar un
15 ejemplo de desactivación en el primer ejemplo.

La Figura 6 es un diagrama para mostrar otro ejemplo de desactivación en el primer ejemplo.

20 La Figura 7A y Figura 7B son diagramas para mostrar un ejemplo de desactivación en el quinto ejemplo.

La Figura 8 es un diagrama para mostrar otro ejemplo de desactivación en el quinto ejemplo.

25

La Figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 La Figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una estación base de radio de acuerdo con la presente realización.

La Figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una estación base de radio de acuerdo con la presente realización.

5

La Figura 12 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una terminal de usuario de acuerdo con la presente realización.

10

La Figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una terminal de usuario de acuerdo con la presente realización.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

15

La Figura 1 es un diagrama para explicar un ejemplo de una operación de desactivación (desactivación) de una célula secundaria (SCell) al adoptar CA en un sistema LTE existente. La terminal de usuario controla la desactivación de SCell en función de los comandos de desactivación de la SCell. En particular, la terminal de usuario controla la operación de desactivación de la SCell al recibir comandos de desactivación para la SCell comunicada desde la estación base de radio o en función de la expiración de un temporizador de desactivación dado (temporizador de desactivación de SCell) que controla la operación de desactivación. El comando de desactivación se puede denominar comando de desactivación o comando de desconfiguración. El temporizador de desactivación se puede denominar temporizador de desactivación o temporizador de desconfiguración.

30

Cuando se recibe un comando de desactivación para la SCell en una subtrama, o cuando el temporizador de desactivación

expira en una subtrama, la terminal de usuario realiza el control para desactivar la SCell durante el periodo desde la subtrama relevante (por ejemplo, subtrama n) a una subtrama después de un periodo predeterminado (por ejemplo, subtrama $n+8$). Es decir, la terminal de usuario controla para detener la SCell a más tardar por la subtrama $n+8$. Como una operación de desactivación para la SCell, por ejemplo, la terminal de usuario detiene la transmisión SRS/UL-SCH/RACH en la SCell, detiene la monitorización del PDCCH en la SCell, y detiene la monitorización del PDCCH para la SCell.

Además, en sistemas LTE existentes, la terminal de usuario vacía el búfer HARQ en la subtrama n en la que se recibe el comando de desactivación para SCell (subtrama en la que se recibe el comando de desactivación o ha expirado un temporizador de desactivación). Además, la terminal de usuario detiene la comunicación de CSI a la SCell en una subtrama (por ejemplo, subtrama $n+8$) después de una temporización predeterminada desde que se recibió el comando de desactivación.

Es decir, la terminal de usuario puede desactivar la SCell en cualquier subtrama de la subtrama n , en la que se recibe el comando de desactivación de la SCell en la subtrama $n+8$, pero la terminal de usuario detiene la comunicación de CSI a la SCell solo en una subtrama específica (para ejemplo, subtrama $n+8$). La terminal de usuario puede enviar comunicaciones de CSI (por ejemplo, comunicaciones periódicos de CSI) utilizando el canal de control de enlace ascendente o el canal de datos común de enlace ascendente de una célula específica (por ejemplo, PCell).

Obsérvese que la subtrama específica en la que la terminal de usuario detiene la comunicación de CSI no está limitada a $n+8$. Por ejemplo, si la comunicación periódico de CSI está configurado en la subtrama $n+8$, la terminal de usuario puede controlarse para enviar comunicaciones de CSI en la subtrama $n+8$ y no para enviar comunicaciones de CSI desde la subtrama $n+9$.

Por esto, la terminal puede determinar arbitrariamente la temporización de desactivación de la SCell, de modo que es posible relajar la condición de carga/requisito de implementación de la terminal y, dado que la comunicación de CSI siempre se detiene en un momento específico, la estación base puede saber el tiempo en el que se detiene la comunicación de CSI desde la terminal. Si el tiempo en el que la SCell está desactivada no coincide con el tiempo en el que se desactiva la comunicación de CSI, la terminal puede enviar una comunicación de CSI sobre la SCell desactivada. En tal caso, la terminal puede incluir un OOR (fuera de rango) en la CSI de la SCell.

Por cierto, en el futuro sistema de comunicación inalámbrico en después de Rel. 13, se supone que se expandirá el número de CC que pueden usarse en CA (véase la Figura 2). Como se muestra en la Figura 2, en CA hasta LTE Rel. 12, se agrupa un máximo de cinco portadoras de componentes (CC) (CC#1 a CC#5), donde un ancho de banda predeterminado constituye la unidad fundamental (por ejemplo, la banda del sistema en LTE Rel. 8). Es decir, en CA hasta LTE Rel. 12, el número de CC que pueden configurarse por UE está limitado a un máximo de cinco.

Por otro lado, en CA de LTE Rel. 13, se está llevando a cabo un estudio para ampliar aún más el ancho de banda agrupando seis o más CC. Es decir, en CA de LTE Rel. 13, se está estudiando la expansión del número de CC (células) que se pueden configurar por UE a seis o más (mejora de CA). Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, cuando se agrupan 32 CC (CC#1 a CC#32), se puede asegurar un ancho de banda de 640 MHz como máximo.

Se espera que sea posible una comunicación por radio más flexible y más rápida reduciendo así el límite en el número de CC que pueden configurarse por UE. Además, expandir el número de CC de esta manera es una forma efectiva de ampliar la banda en función de CA (LAA: Acceso Asistido por Licencia) entre bandas con licencia y bandas sin licencia. Por ejemplo, se agrupan cinco CC de banda con licencia (= 100 MHz) y quince CC de banda sin licencia (= 300 MHz), y se puede asegurar un ancho de banda de 400 MHz.

De esta manera, cuando se expande el número de CC, como en CA en sistemas existentes, cuando la información de control de enlace ascendente de todas las SCell se transmite en el canal de control de enlace ascendente de PCell (por ejemplo, PUCCH), surge el problema de que los recursos del canal de control de enlace ascendente de la PCell se ejecutan brevemente. Por lo tanto, si se expande el número de CC, además de PCell, es efectivo transmitir un canal de control de enlace ascendente también en una SCell predeterminada (PUCCH sobre SCell).

Cuando se envía un PUCCH con una SCell predeterminada, es concebible controlar la comunicación mediante la configuración de un grupo de células (CG) que incluye al menos una célula y

mediante la configuración de células específicas que transmiten un canal de control de enlace ascendente en cada grupo de células. En cada grupo de células, la célula que transmite el canal de control de enlace ascendente también se denomina
5 célula PUCCH, SCell PUCCH, célula PUCCH, PSCell, etc.

En el caso mostrado en la Figura 3, la terminal de usuario se comunica utilizando grupos PUCCH en los que están configuradas al menos una o más células (en este caso, dos del
10 grupo PUCCH #1 y el grupo PUCCH #2). En el caso mostrado en la Figura 3, las CC #0 a #2 incluidas en el primer grupo PUCCH #1 se activan y las CC #5 a #8 incluidas en el segundo grupo PUCCH #2.

15 En el primer grupo PUCCH #1, la célula primaria (CC#0) corresponde a la célula PUCCH que realiza la transmisión PUCCH, y, en el segundo grupo PUCCH #2, una SCell específica (CC#5) corresponde a una célula PUCCH (también conocida como SCell PUCCH) que realiza la transmisión PUCCH. Además, es posible
20 usar una configuración en la que solo se configura una célula PUCCH en cada grupo PUCCH. El número de grupos PUCCH a los que se conectan las terminales de usuario y el número de CC incluidas en cada grupo PUCCH no están limitados a la configuración que se muestra en la Figura 3. Cada grupo PUCCH
25 también se denomina grupo de células PUCCH, grupo de células o CG.

De esta manera, cuando una terminal de usuario se comunica con una pluralidad de grupos PUCCH, llevar a cabo la operación
30 de desactivación de la SCell dependiendo del entorno de comunicación es efectivo desde el punto de vista de reducir el consumo de potencia. Además, cuando se permite la transmisión

PUCCH sobre SCell, también es posible aplicar la operación de desactivación a SCell que realizan la transmisión PUCCH (SCell PUCCH).

5 Cuando se desactiva SCell PUCCH, es posible que todas las SCell del grupo PUCCH en las que SCell PUCCH es la célula PUCCH estén desactivadas de forma similar. Esto se debe a que cuando la SCell PUCCH está desactivada, la información de control de enlace ascendente de otras SCell incluidas en el mismo grupo
10 PUCCH no se puede transmitir en la SCell PUCCH.

 Por otro lado, en los sistemas LTE existentes, no se especifica la operación de desactivación para PCells que transmiten el PUCCH. Por lo tanto, cuando la terminal de
15 usuario desactiva la SCell PUCCH, la forma de controlar la operación de desactivación (por ejemplo, temporización de desactivación, etc.) se convierte en un problema.

 Desde el punto de vista de reducir el consumo de potencia
20 de la terminal de usuario, es efectivo desactivar la SCell PUCCH en el tiempo del comando de desactivación. Por otro lado, la SCell PUCCH también transmite información de control de enlace ascendente (por ejemplo, HARQ-ACK, información de estado de canal (CSI), etc.) de las SCell incluidas en el mismo CG
25 además de la información de control de enlace ascendente de la célula en cuestión. Por lo tanto, si la terminal de usuario realiza el control para desactivar de manera fija la SCell PUCCH en el tiempo en el que se recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH (subtrama n), existe la
30 posibilidad de que la comunicación no pueda realizarse correctamente.

Por lo tanto, los presentes inventores tuvieron la idea de controlar una terminal de usuario para desactivar una SCell PUCCH no solo cuando se recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH (el tiempo en el que se recibe el comando de desactivación o el tiempo en el que se el temporizador de desactivación expira), sino también dentro de un periodo predeterminado después de que se recibe el comando de desactivación (antes de una temporización de subtrama predeterminada). Esto permite que la terminal de usuario controle de manera flexible la temporización de desactivación de la SCell PUCCH incluso si recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH.

Como se mencionó anteriormente, cuando se desactiva una SCell PUCCH, es deseable controlar para que también se detengan otras SCell incluidas en el grupo PUCCH en el que la SCell PUCCH es la célula PUCCH. En este caso, la terminal de usuario puede desactivar otras SCell como SCell en sistemas LTE existentes.

Sin embargo, en este caso, existe la posibilidad de que la temporización de desactivación de la SCell PUCCH sea anterior a la subtrama (por ejemplo, subtrama $n+8$) después de un periodo de tiempo predeterminado desde la subtrama n donde se recibe el comando de desactivación. En tal caso, debido a la desactivación de la SCell PUCCH, la SCell PUCCH no puede transmitir el PUCCH, y por lo tanto las comunicaciones de CSI de otras SCell, que continúan hasta la subtrama $n+8$, no pueden enviarse (véase la figura 4).

Por lo tanto, a los presentes inventores se les ocurrió la idea de controlar para detener las comunicaciones de CSI de

todas las SCell incluidas en el mismo grupo PUCCH al mismo tiempo o antes de la temporización para desactivar una SCell PUCCH. Después de que una SCell PUCCH es desactivada por la terminal de usuario, alternativamente, los presentes inventores tuvieron la idea de realizar un control para que las comunicaciones de CSI de las SCell incluidas en el mismo grupo PUCCH sean transmitidos en el PUCCH de otra célula del CG (por ejemplo, PCell) diferente del CG.

Además, la terminal de usuario puede detener la SCell PUCCH antes de la subtrama $n+k$ con base en los comandos de desactivación en la subtrama n . En este caso, si se transmite un comando de desactivación de SCell PUCCH en la célula de servicio del mismo grupo PUCCH, HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación de SCell PUCCH no puede transmitirse en la subtrama $n+k$ (véase la Figura 4). Se debe tener en cuenta que "k" indica el tiempo de retroalimentación de HARQ-ACK, que es $k = 4$ en FDD, y este es un valor determinado por la configuración UL/DL (enlace ascendente/enlace descendente), el índice de subtrama UL, etc., en TDD.

Por lo tanto, los presentes inventores pensaron que un comando de desactivación de la SCell PUCCH se controlaría para ser transmitido a la terminal de usuario con la célula de servicio del grupo PUCCH que no incluye la SCell PUCCH de desactivación. La terminal de usuario puede controlar la operación del UE (por ejemplo, operación de recepción, operación de desactivación de células, etc.) con base en la suposición de que no se transmite un comando de desactivación de la SCell PUCCH en la célula del CG que incluye la SCell PUCCH.

Alternativamente, a los presentes inventores se les ocurrió la idea de controlar la terminal de usuario de modo que no sea necesario transmitir el HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación de la SCell PUCCH. Es decir, la terminal de usuario recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH en una de las células de servicio, incluida la SCell PUCCH, y, en el caso en el que la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH en el periodo desde la recepción de un comando de desactivación de SCell PUCCH hasta la temporización de transmisión HARQ-ACK (subtrama $n+k$), la terminal de usuario puede controlarse para no transmitir el HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación. Al hacer esto, la terminal de usuario puede completar el proceso de desactivación de la SCell PUCCH en un tiempo anterior sin considerar el tiempo de transmisión HARQ-ACK. Además, incluso si los HARQ-ACKs desde la terminal de usuario a la que se ha transmitido un comando de desactivación de SCell PUCCH desde la estación base de radio no pueden recibirse con precisión, la estación base puede suponer que la terminal de usuario ha desactivado una SCell PUCCH y, consecuencia, realizar una planificación posterior en consecuencia.

Ahora, la presente realización se describirá a continuación en detalle. En la siguiente descripción, se ejemplifica el caso en el cual la terminal de usuario recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH en la subtrama n , donde la terminal de usuario detiene la SCell PUCCH por la subtrama $n+8$, pero la temporización para desactivar una SCell PUCCH no está limitado a esto. Además, cuando se recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH, se puede controlar que otras SCell incluidas en el mismo CG se detengan en el mismo tiempo que la SCell PUCCH o se pueden emplear diferentes

temporizaciones de activación por cada célula.

También, como una operación de desactivación (desactivación) para SCell PUCCH, por ejemplo, la terminal de usuario detiene la transmisión SRS/UL-SCH/RACH en la SCell PUCCH, detiene la monitorización PDCCH en la SCell PUCCH, detiene la monitorización PDCCH para la SCell PUCCH, y transmite la transmisión PUCCH en la SCell PUCCH, pero esto no es limitante.

Por ejemplo, si se configura la SCell PUCCH, la terminal de usuario puede incluir el PHR (PHR Tipo 1) cuando se realiza la transmisión PUSCH y el PHR (PHR Tipo 2) cuando se configura la transmisión simultánea de PUCCH-PUSCH, como una comunicación de margen de potencia (PHR), y se comunica esto en MAC CE. En este caso, en el tiempo de la desactivación de la SCell PUCCH, el control se puede realizar para que el PHR Tipo 1 y el PHR Tipo 2 de la SCell PUCCH no se puedan incluir en el MAC CE. Se debe tener en cuenta que la célula de servicio a la que corresponde el PHR incluido en el MAC CE se puede comunicar a la estación base en forma de un mapa de bits en otra área dentro del MAC CE.

PRIMER EJEMPLO

En el primer ejemplo, suponiendo que la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH de la temporización cuando se recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH hasta la temporización después de un periodo de tiempo predeterminado, se describirá un método para controlar la transmisión de comunicaciones de CSI de SCell incluidas en el mismo grupo PUCCH (en lo sucesivo también denominado "CG").

Control de temporización de comunicaciones de CSI

Al mismo tiempo que la desactivación de una SCell PUCCH o antes de la desactivación de una SCell PUCCH, la terminal de usuario realiza el control de modo que también se detienen las comunicaciones de CSI de las SCell incluidas en el mismo grupo PUCCH que el de la SCell PUCCH.

En este caso, si se recibe un comando de desactivación para una SCell normal sin transmisión PUCCH (cuando se recibe un comando de desactivación o cuando el temporizador de desactivación ha expirado), la terminal de usuario desactiva la SCell en una subtrama antes de una subtrama predeterminada (por ejemplo, subtrama $n+8$), y la terminal de usuario también detiene las comunicaciones de CSI en la subtrama $n+8$ (o las comunicaciones de CSI se detienen después de continuar hasta la subtrama $n+8$). Por otro lado, si se recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH, la terminal de usuario no continúa la comunicación de CSI de las SCell incluidas en el mismo CG hasta $n+8$, y la terminal de usuario también controla la desactivación de comunicaciones de CSI en función de la temporización para desactivar la SCell PUCCH.

Además, cuando la operación de desactivación de la SCell normal incluida en el mismo CG que la SCell PUCCH se realiza simultáneamente con la temporización de desactivación de la SCell PUCCH, solo la comunicación de CSI de CG que contiene la PCell se detiene siempre en la subtrama $n+8$.

La Figura 5A muestra la temporización de desactivación en la SCell normal (Scell que no son Scell PUCCH) y la

temporización para detener la comunicación de CSI. La Figura 5B muestra la temporización de desactivación en la SCell PUCCH y la temporización de desactivación de las comunicaciones de CSI en las SCell incluidas en el mismo CG.

5

En el caso mostrado en la Figura 5A, cuando la terminal de usuario recibe un comando de desactivación para una SCell normal o cuando el temporizador de desactivación expira en la subtrama n , la SCell se desactiva en la subtrama $n+5$. En este caso, la terminal de usuario continúa enviando comunicaciones de CSI hasta la subtrama $n+8$ (no se realiza la comunicación de CSI después de la subtrama $n+8$).

En el caso mostrado en la Figura 5B, la SCell PUCCH se desactiva en la subtrama $n+5$ cuando la terminal de usuario recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH en la subtrama n o cuando el temporizador de desactivación expira. En este caso, la terminal de usuario realiza el control de modo que la comunicación de CSI de la SCell PUCCH y/o SCell del mismo grupo se detiene simultáneamente con la temporización para desactivar la SCell PUCCH. Además, la terminal de usuario puede detener la comunicación de CSI antes de la temporización para desactivar la SCell PUCCH (subtrama $n+5$ en la Figura 5B).

Por lo tanto, cuando la terminal de usuario desactiva la célula PUCCH, la terminal de usuario controla la temporización de la comunicación de CSI de las SCell incluidas en el mismo CG en función de la temporización para detener la célula PUCCH. Como resultado, la terminal de usuario no tiene que esperar hasta una temporización predeterminada (por ejemplo, subtrama $n+8$) en la que se desactiva la comunicación de CSI, y la terminal de usuario puede desactivar la SCell PUCCH en una

temporización arbitraria antes de la temporización predeterminada, lo que permite relajar la condición de requisito de montaje, reducir la escala del circuito y reducir el costo. Además, es posible evitar que la terminal de usuario
 5 envíe la comunicación de CSI a una célula o temporización inesperada de la estación base.

Control de células que realizan comunicaciones de CSI

10 Cuando se desactiva la SCell PUCCH, la terminal de usuario puede realizar el control de modo que la comunicación de CSI de la SCell incluida en el mismo CG se envíe utilizando la célula PUCCH en un grupo PUCCH diferente del CG. Por ejemplo, cuando la terminal de usuario desactiva la SCell PUCCH (CC#5
 15 en la Figura 3) de un cierto grupo PUCCH (por ejemplo, CG #2 de la Figura 3), la comunicación de CSI de la SCell incluida en el CG (CC#5 - CC#8 de la Figura 3) se envía utilizando el canal de control de enlace ascendente de la célula PUCCH (CC#0 de la Figura 3) de otro CG (CG #1 de la Figura 3).

20

La Figura 6 ilustra la temporización de desactivación en la SCell PUCCH y el método de transmisión de envío de comunicaciones de CSI para SCell incluidas en el mismo CG. En el caso que se muestra aquí, la terminal de usuario recibe un
 25 comando de desactivación de SCell PUCCH en la subtrama n, la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH en la subtrama n+5. En este caso, la terminal de usuario realiza el control de modo que la comunicación de CSI de la SCell en la subtrama n+5 y más allá se envía en la célula PUCCH (por ejemplo, PCell)
 30 de otro CG.

Por otra parte, antes de la temporización para desactivar

la SCell PUCCH (aquí, hasta la subtrama $n+4$), la terminal de usuario puede enviar comunicaciones de CSI de las SCell en el canal de control de enlace ascendente de la SCell PUCCH.

5 Por lo tanto, cuando la célula PUCCH está desactivada, al enviar las comunicaciones de CSI de las SCell incluidas en el mismo CG al menos en la célula PUCCH de otro CG después de que la célula PUCCH está desactivada, las comunicaciones de CSI de la SCell pueden enviarse independientemente de la temporización
10 de desactivación de la SCell PUCCH.

SEGUNDO EJEMPLO

En el segundo ejemplo, se describirá el método de
15 transmisión de HARQ-ACK en respuesta a un comando de desactivación que ordena la desactivación de una SCell PUCCH a una terminal de usuario.

Control de célula que realiza HARQ-ACK

20

La red (por ejemplo, la estación base de radio) está configurada de modo que se transmite un comando de desactivación de la SCell PUCCH a la terminal de usuario en una célula de servicio de otro CG que no incluye la SCell PUCCH
25 objetivo del comando de desactivación. Por ejemplo, en la Figura 3, cuando se ordena a la terminal de usuario que desactive una SCell PUCCH (CC#5), la estación base de radio transmite un comando de desactivación en las células de servicio (CC#0 a CC#2) del CG #1.

30

Cuando la terminal de usuario recibe un comando de desactivación para una SCell PUCCH predeterminada desde una

célula de otro CG, la terminal de usuario realiza la operación de desactivación de la SCell PUCCH en una temporización predeterminada (por ejemplo, subtrama $n+8$). En este caso, la terminal de usuario puede controlar la operación del UE (operación de recepción, operación de desactivación, etc.) con base en la suposición de que no se transmite un comando de desactivación de la SCell PUCCH en las células de servicio del CG que incluye la SCell PUCCH.

Además, la terminal de usuario retroalimenta el HARQ-ACK al comando de desactivación usando la célula PUCCH (CC#0 en la Figura 3) en el CG que incluye la célula de servicio que recibió el comando de desactivación.

De este modo, cuando la célula PUCCH se desactiva utilizando el comando de desactivación, el comando de desactivación se transmite en una célula de un CG diferente del CG al que pertenece la célula PUCCH desactivada, de modo que se puede enviar el HARQ-ACK al comando de desactivación independientemente de la temporización de desactivación de la SCell PUCCH. Al hacer esto, la estación base de radio puede confirmar si la terminal de usuario recibió correctamente el comando de desactivación, y puede realizar la siguiente planificación de manera apropiada.

Control de transmisión/no transmisión de HARQ-ACK

Alternativamente, cuando la terminal de usuario recibe un comando de desactivación para una SCell PUCCH predeterminada en un CG que no incluye la PCell y desactiva la SCell PUCCH antes de la temporización para transmitir un HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación, el control puede

realizarse de manera que la terminal de usuario no transmite un HARQ-ACK. En otros casos, la terminal de usuario puede controlar transmitir HARQ-ACK en la SCell PUCCH.

5 Al determinar si se transmite o no un HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación de la SCell PUCCH con base en la temporización de desactivación de la SCell PUCCH de esta manera, cuando se recibe un comando de desactivación, la terminal de usuario puede detener la SCell PUCCH en un tiempo
10 arbitrario sin esperar la transmisión HARQ-ACK, por lo que es posible reducir la carga de implementación. Además, es posible suprimir cualquier transmisión HARQ-ACK ineficiente.

TERCER EJEMPLO

15

En el tercer ejemplo, se describirá un caso en el cual el control se realiza de modo que la terminal de usuario detiene la SCell PUCCH en la temporización después de recibir un comando de desactivación de SCell PUCCH en la subtrama n y de
20 transmitir un HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación.

Cuando se ordena la desactivación de una SCell PUCCH en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH
25 después de la subtrama $n+k+1$. Se debe tener en cuenta que k representa la temporización de retroalimentación de HARQ-ACK y, en FDD, $k = 4$ puede utilizarse, mientras que, en el caso de TDD, k puede determinarse con base en la configuración UL/DL y el número de subtramas UL.

30

Además, cuando se ordena la desactivación de una SCell PUCCH en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva la

SCell PUCCH en la subtrama $n+k+1$ en el tiempo más corto, o posterior. En este caso, la subtrama más lenta para desactivar la SCell PUCCH puede definirse adicionalmente. Por ejemplo, la subtrama $n+8$ puede ser la subtrama más lenta para desactivar la SCell PUCCH.

Por lo tanto, cuando se ordena la desactivación de una SCell PUCCH en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH después de la subtrama $n+k+1$, de modo que la terminal de usuario puede asegurar la oportunidad de transmitir un HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación. Al hacer esto, la estación base puede confirmar si la terminal de usuario recibió correctamente el comando de desactivación, y puede realizar la siguiente planificación de manera apropiada.

Obsérvese que cuando la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH después de la subtrama $n+k+1$, la terminal de usuario también puede realizar la desactivación antes de una subtrama predeterminada (por ejemplo, $n+8$). En tal caso, las comunicaciones de CSI de las SCell incluidas en el mismo CG que la SCell PUCCH no pueden enviarse en la temporización definida por el sistema existente (por ejemplo, subtrama $n+8$). En este caso, la terminal de usuario controla la comunicación de CSI por el método mostrado en el primer ejemplo, de modo que, además de la transmisión HARQ-ACK, la terminal de usuario también puede realizar correctamente la comunicación SCell CSI.

Dependiendo de la configuración UL/DL de TDD, la temporización de retroalimentación de HARQ-ACK puede ser $k > 8$. En este caso, si se especifica la subtrama más lenta (por ejemplo, subtrama $n+8$) para desactivar la SCell PUCCH, la situación puede surgir cuando un HARQ-ACK en respuesta al

comando de desactivación no se puede transmitir en la subtrama $n+k$. En este caso, la terminal de usuario controla la transmisión HARQ-ACK por el método que se muestra en el segundo ejemplo, de modo que la terminal de usuario puede realizar
5 apropiadamente la transmisión HARQ-ACK incluso cuando $k > 8$.

CUARTO EJEMPLO

En el cuarto ejemplo, se describirá un caso en el que el
10 control se realiza de modo que cuando la terminal de usuario recibe un comando de desactivación de SCell PUCCH en la subtrama n o el temporizador de desactivación expira en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH en un subtrama después de un periodo de tiempo predeterminado.

15

Por ejemplo, cuando se ordena la desactivación de una SCell PUCCH en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH en una subtrama específica (por ejemplo, subtrama $n+8$) (método 1). En este caso, la terminal de usuario
20 puede desactivar la SCell PUCCH en la misma temporización en que se detienen las comunicaciones de CSI de las SCell en el sistema existente. Esto permite que las comunicaciones de CSI de las SCell se envíen correctamente incluso cuando la SCell PUCCH está desactivada. En la SCell que no sea la SCell PUCCH,
25 como en la desactivación de la SCell convencional, la comunicación de CSI se detiene en una subtrama específica (por ejemplo, subtrama $n+8$) y se pueden realizar otros procesos de desactivación en una temporización arbitraria antes de una subtrama específica (por ejemplo, subtrama $n+8$).

30

Alternativamente, si se ordena la desactivación de una SCell PUCCH en la subtrama n , la terminal de usuario desactiva

una SCell PUCCH en una subtrama específica (por ejemplo, $n+k+1$) (método 2). En este caso, la terminal de usuario puede asegurar la oportunidad de transmitir el HARQ-ACK a un comando de desactivación de SCell PUCCH y puede transmitir adecuadamente un HARQ-ACK.

Además, la terminal de usuario puede controlar la temporización de desactivación de la SCell PUCCH seleccionando el más corto del método 1 y el método 2 (método 3). Al hacer esto, es posible suprimir efectivamente el consumo de energía de la terminal de usuario.

Dependiendo de la configuración UL/DL de TDD, la temporización de retroalimentación de HARQ-ACK puede ser $k > 8$. Cuando se usa el método 1 en el que se utiliza la temporización de desactivación de la SCell PUCCH es $n+8$, puede ocurrir que un HARQ-ACK para un comando de desactivación no se pueda transmitir en la subtrama $n+k$. En este caso, la terminal de usuario controla la transmisión de HARQ-ACK aplicando el método que se muestra en el segundo ejemplo y, al hacerlo, la terminal de usuario puede transmitir adecuadamente un HARQ-ACK incluso cuando $k > 8$.

Alternativamente, desde el punto de vista de transmitir de forma fiable comunicaciones de CSI de las SCell y HARQ-ACK en respuesta a comandos de desactivación, la terminal de usuario puede controlar la temporización de desactivación de SCell PUCCH al seleccionar el más largo del método 1 y el método 2.

QUINTO EJEMPLO

En el quinto ejemplo, un caso para controlar la operación de desactivación de la SCell PUCCH, usando, además del comando de desactivación y/o el temporizador de desactivación, un temporizador de avance de temporización de SCell PUCCH (temporizador TA) será explicado.

En el sistema LTE, se configura en las células un temporizador de avance de temporización (temporizador TA) que controla la sincronización y la asincronización de enlace ascendente. En las células donde el temporizador TA no ha expirado, la terminal de usuario puede realizar la transmisión UL (transmisión de PUCCH, PUSCH, señal de referencia de medición (SRS) de enlace ascendente, etc.). Por otro lado, en las células donde el temporizador TA ha expirado, la terminal de usuario no puede realizar una transmisión UL que no sea una transmisión PRACH.

Los presentes inventores se centraron en el hecho de que, cuando el temporizador TA está configurado en una SCell PUCCH, la transmisión UL (PUCCH, transmisión PUSCH, etc.) está restringida cuando el temporizador TA de la SCell PUCCH expira, por lo que no hay problema incluso si la SCell PUCCH se detiene antes. A los presentes inventores se les ocurrió entonces la idea de controlar la desactivación de una SCell PUCCH, teniendo en cuenta el temporizador TA, además de un comando de desactivación de SCell PUCCH.

Cuando el temporizador TA ha expirado al inicio de la operación de desactivación

30

Suponga que una SCell PUCCH se encuentra en el estado de asincronización UL en el punto de inicio de la operación de

desactivación (por ejemplo, subtrama n) de la SCell PUCCH (el temporizador TA ha expirado). En tal caso, la terminal de usuario puede desactivar la SCell PUCCH en la subtrama n en la que se ordena la desactivación de la SCell PUCCH (véase la

5 Figura 7A). El tiempo de inicio de la operación de desactivación de la SCell PUCCH puede ser la temporización en la que se recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH, o puede ser la temporización en la que expira el temporizador de desactivación.

10

Alternativamente, la terminal de usuario puede desactivar la SCell PUCCH en la siguiente subtrama (subtrama $n+1$) de la subtrama n en la que se ordena la desactivación de la SCell PUCCH. Alternativamente, considerando el retardo de

15 decodificación de MAC CE, la terminal de usuario puede desactivar la SCell PUCCH cuatro subtramas (subtrama $n+4$) después de la subtrama n en la que se ordena la desactivación de una SCell PUCCH (véase la Figura 7B).

20

Por lo tanto, si hay una SCell PUCCH que ya ha detenido la transmisión de UL distinta de la transmisión de PRACH, mediante la desactivación de la SCell PUCCH en la temporización en la que se emite el comando de desactivación, es posible suprimir el consumo de energía de la terminal de usuario.

25

Cuando el temporizador TA expira después de iniciar la operación de desactivación

Suponga que una SCell PUCCH UL está en el estado de

30 asincronización (el temporizador TA ha expirado) antes de que se complete la operación de desactivación de la SCell PUCCH. En este caso, la terminal de usuario puede desactivar la SCell

PUCCH en una temporización anterior de la finalización de la operación de desactivación y la expiración del temporizador TA (véase la Figura 8). En el caso mostrado en la Figura 8, se recibe un comando de desactivación de la SCell PUCCH en la subtrama n o el temporizador de desactivación expira, y el temporizador TA expira en la subtrama $n+2$.

Incluso si la operación de desactivación por la terminal de usuario debe completarse en la subtrama $n+4$ en función de los comandos de desactivación, si la expiración del temporizador TA es anterior a la subtrama $n+4$, la terminal de usuario desactiva una SCell PUCCH en la temporización de la expiración del temporizador TA. Es decir, la terminal de usuario considera el punto de tiempo cuando la desactivación de la transmisión de UL se completa como la temporización de desactivación de la SCell PUCCH y funciona.

De esta manera, al controlar la temporización de desactivación de la SCell PUCCH en consideración de la expiración del temporizador TA además del comando de desactivación de la SCell PUCCH, la SCell PUCCH puede detenerse en una temporización temprana. Esto permite suprimir el consumo de energía de la terminal de usuario.

Sistema de Comunicación por Radio

Ahora, la estructura del sistema de comunicación por radio de acuerdo con una realización de la presente invención se describirá a continuación. En este sistema de comunicación por radio, se emplean los métodos de comunicación por radio de las realizaciones descritas anteriormente. Obsérvese que los métodos de comunicación por radio de las realizaciones

descritas anteriormente se pueden aplicar individualmente o se pueden aplicar de forma combinada.

La Figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema de comunicación por radio 1 puede adoptar agregación de portadoras (CA) y/o conectividad dual (DC) para agrupar una pluralidad de bloques de frecuencia fundamentales (portadoras de componentes) en uno, donde el ancho de banda del sistema LTE (por ejemplo, 20 MHz) constituye una unidad. Se debe tener en cuenta que el sistema de comunicación por radio 1 puede denominarse "SUPER 3G", "LTE-A" (LTE-Advanced), "IMT-Advanced", "4G", "5G", "FRA" (Future Radio Access), entre otros.

El sistema de comunicación por radio 1 mostrado en la Figura 9 incluye una estación base de radio 11 que forma una macrocélula C1, y estaciones base de radio 12a a 12c que forman células pequeñas C2, que están situadas dentro de la macrocélula C1 y que son más estrechas que la macrocélula C1. Además, las terminales de usuario 20 se colocan en la macrocélula C1 y en cada célula pequeña C2.

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

Entre las terminales de usuario 20 y la estación base de radio 11, la comunicación se puede llevar a cabo usando una portadora de una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz) y un ancho de banda estrecho (denominado, por ejemplo, una "portadora existente", una "portadora heredada", etc.). Mientras tanto, entre las terminales de usuario 20 y las estaciones base de radio 12, se puede usar una portadora de una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz, etc.) y un ancho de banda amplio, o se puede usar la misma portadora que la utilizada en la estación base de radio 11. Se debe tener en cuenta que la configuración de la banda de frecuencia para su uso en cada estación base de radio no está de ninguna manera limitada a las anteriores.

Aquí se puede emplear una estructura en la que la conexión por cable (por ejemplo, de acuerdo con la CPRI (Interfaz de Radio Pública Común) como la fibra óptica, la interfaz X2, etc.) o la conexión inalámbrica se establece entre la estación base de radio 11 y la estación base de radio 12 (o entre dos estaciones base de radio 12).

Cada una de la estación base de radio 11 y las estaciones base de radio 12 está conectada con un aparato de estación superior 30, y están conectadas con una red central 40 a través del aparato de estación superior 30. Obsérvese que el aparato de estación superior 30 puede ser, por ejemplo, un aparato de compuerta de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de movilidad (MME), etc., pero de ninguna manera se limita a los anteriores. Además, cada estación base de radio 12 puede estar conectada con el aparato de estación superior 30 a través de la estación base de radio 11.

Obsérvese que la estación base de radio 11 es una estación base de radio que tiene una cobertura relativamente amplia, y puede denominarse como una "macro estación base", un "nodo central", un "eNB" (eNodeB), un "punto de transmisión/recepción", etc. Además, las estaciones base de radio 12 son estaciones base de radio que tienen coberturas locales, y pueden denominarse "estaciones base pequeñas", "micro estaciones base", "pico estaciones base", "femto estaciones base", "HeNBs" (eNodosB Locales), "RRHs" (cabezales de radio remotos), "puntos de transmisión/recepción", etc. En lo sucesivo, las estaciones base de radio 11 y 12 se denominarán colectivamente como "estaciones base de radio 10", a menos que se especifique lo contrario.

Las terminales de usuario 20 son terminales para soportar diversos esquemas de comunicación tales como LTE, LTE-A y otros, y pueden ser terminales de comunicación móviles o terminales de comunicación estacionarias.

En el sistema de comunicación por radio 1, como esquemas de acceso por radio, se aplica OFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal) al enlace descendente, y se aplica SC-FDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única) al enlace ascendente. OFDMA es un esquema de comunicación de múltiples portadoras para realizar comunicación al dividir un ancho de banda de frecuencia en una pluralidad de anchos de banda de frecuencia estrecha (subportadoras) y datos de mapeo a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de comunicación de una sola portadora para mitigar la interferencia entre terminales al dividir el ancho de banda del sistema en bandas formadas con uno o varios bloques de recursos continuos por terminal, y al permitir que una

pluralidad de terminales utilice bandas mutuamente diferentes. Obsérvese que los esquemas de acceso por radio de enlace ascendente y enlace descendente no están limitados a estas combinaciones, y OFDMA puede usarse en el enlace ascendente.

5

En el sistema de comunicación por radio 1, un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: Canal Compartido de Enlace Descendente Físico), que es utilizado por cada terminal de usuario 20 de forma compartida, un canal de difusión (PBCH: Canal de Difusión Físico), canales de control L1/L2 de enlace descendente y similares se utilizan como canales de enlace descendente. Los datos de usuario, la información de control de capa superior y los SIBs (Bloques de Información del Sistema) predeterminados se comunican en el PDSCH. Además, los MIBs (Bloques Maestros de Información) se comunican en el PBCH.

Los canales de control L1/L2 de enlace descendente incluyen canales de control de enlace descendente (el PDCCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico) y/o el EPDCCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico Mejorado)), el PCFICH (Canal Indicador de Formato de Control Físico), el PHICH (Canal Indicador de Híbrido-ARQ Físico), entre otros. La información de control de enlace descendente (DCI) que incluye PDSCH y la información de planificación de PUSCH es comunicada por el PDCCH. El PCFICH comunica el número de símbolos OFDM para su uso en el PDCCH. Las señales de confirmación de entrega HARQ (ACKs/NACKs) en respuesta al PUSCH son comunicadas por el PHICH. El EPDCCH está multiplexado por división de frecuencia con el PDSCH (canal de datos compartidos de enlace descendente) y se usa para comunicar la DCI y demás, como el PDCCH.

En el sistema de comunicación por radio 1, un canal

compartido de enlace ascendente (PUSCH: Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico), que es utilizado por cada terminal de usuario 20 de forma compartida, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: Canal de Control de Enlace Ascendente Físico), un canal de acceso aleatorio (PRACH: Canal de Acceso Aleatorio Físico), etc., se utilizan como canales de enlace ascendente. Los datos de usuario y la información de control de capa superior son comunicados por PUSCH. La información de control de enlace ascendente (UCI: Información de Control de Enlace Ascendente), que incluye al menos una de las informaciones de confirmación de entrega (ACK/NACK) y la información de calidad de radio (CQI), se transmite por el PUSCH o el PUCCH. Por medio del PRACH, se comunican los preámbulos de acceso aleatorio para establecer conexiones con células.

Estación Base de Radio

La Figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura general de una estación base de radio de acuerdo con una realización de la presente invención. Una estación base de radio 10 tiene una pluralidad de antenas de transmisión/recepción 101, secciones de amplificación 102, secciones de transmisión/recepción 103, una sección de procesamiento de señal de banda base 104, una sección de procesamiento de llamadas 105 y una interfaz de ruta de comunicación 106. Obsérvese que las secciones de transmisión/recepción 103 están compuestas de secciones de transmisión y secciones de recepción.

30

Los datos de usuario a transmitir desde la estación base de radio 10 a una terminal de usuario 20 en el enlace

descendente se introducen desde el aparato de estación superior 30 a la sección de procesamiento de señal de banda base 104, a través de la interfaz de ruta de comunicación 106.

5 En la sección de procesamiento de señal de banda base 104, los datos de usuario se someten a un proceso de capa PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos de 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 RLC, control de retransmisión MAC (Control de Acceso al Medio) (por ejemplo, un proceso de transmisión HARQ (Solicitud de Repetición Automática Híbrida), planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y un
10 proceso de precodificación, y el resultado es reenviado a cada sección de transmisión/recepción 103. 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 envían a cada sección de
15 transmisión/recepción 103.

 Las señales de banda base que son precodificadas y emitidas desde la sección de procesamiento de señal de banda base 104 por cada antena se convierten en una banda de
25 frecuencia de radio en las secciones de transmisión/recepción 103, y luego se transmiten. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones de transmisión/recepción 103 se amplifican en las secciones de amplificación 102 y se transmiten desde las antenas de
30 transmisión/recepción 101.

 La sección de transmisión/recepción (sección de

recepción) 103 recibe la información de control de enlace ascendente transmitida desde la terminal de usuario en el canal de control de enlace ascendente de la célula específica. Además, la sección de transmisión/recepción (sección de 5 transmisión) 103 transmite un comando de desactivación a una célula específica (SCell PUCCH). Las secciones de transmisión/recepción 103 pueden estar constituidas por transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o dispositivos de transmisión/recepción que se pueden describir 10 de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que una sección de transmisión/recepción 103 puede estructurarse como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de 15 recepción.

Mientras tanto, en cuanto a las señales de enlace ascendente, cada una de las señales de radiofrecuencia, que se reciben en las antenas de transmisión/recepción 101, se 20 amplifican en las secciones de amplificación 102. Las secciones de transmisión/recepción 103 reciben las señales de enlace ascendente amplificadas en las secciones de amplificación 102. Las señales recibidas se convierten en la señal de banda base a través de la conversión de frecuencia en las secciones de 25 transmisión/recepción 103 y se envían a la sección de procesamiento de señal de banda base 104.

En la sección de procesamiento de señal de banda base 104, los datos de usuario que se incluyen en las señales de enlace 30 ascendente que se introducen se someten a un proceso de transformada rápida de Fourier (FFT), un proceso de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT),

decodificación de corrección de errores, proceso de recepción de control de retransmisión MAC y procesos de recepción de capa RLC y PDCP, y se reenvían al aparato de estación superior 30 a través de la interfaz de ruta de comunicación 106. La sección de procesamiento de llamadas 105 realiza el procesamiento de llamadas, tal como configurar y liberar canales de comunicación, gestiona el estado de la estación base de radio 10 y gestiona los recursos de radio.

La sección de interfaz de ruta de comunicación 106 transmite y recibe señales hacia y desde el aparato de estación superior 30 a través de una interfaz predeterminada. Además, la interfaz de ruta de comunicación 106 puede transmitir y/o recibir señales (señalización de retroceso) con otras estaciones base de radio 10 a través de una interfaz de estación inter-base (por ejemplo, una interfaz de conformidad con la CPRI (Interfaz de Radio Pública Común), tales como fibra óptica, la interfaz X2, etc.).

La Figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una estación base de radio de acuerdo con la presente realización. Se debe tener en cuenta que, aunque la Figura 11 muestra principalmente bloques funcionales que pertenecen a partes características de la presente realización, la estación base de radio 10 tiene otros bloques funcionales que son necesarios también para la comunicación por radio. Como se muestra en la Figura 11, la sección de procesamiento de señal de banda base 104 tiene una sección de control (planificador) 301, una sección de generación de señales de transmisión (sección de generación) 302, una sección de mapeo 303, una sección de procesamiento de señales recibidas 304 y una sección de medición 305.

La sección de control (planificador) 301 controla la planificación (por ejemplo, asignación de recursos) de las señales de datos de enlace descendente que se transmiten en el PDSCH y las señales de control de enlace descendente que se comunican en el PDCCH y/o el EPDCCH. Además, la sección de control 301 controla la planificación de la información del sistema, señales de sincronización, información de búsqueda, CRS (Señales de Referencia Específicas de la Célula), CSI-RS (Señales de Referencia de Información de Estado de Canal), entre otros. Además, la sección de control 301 también controla la planificación de señales de referencia de enlace ascendente, señales de datos de enlace ascendente que se transmiten en PUSCH y señales de control de enlace ascendente que se transmiten en el PUCCH y/o PUSCH. Obsérvese que, para la sección de control 301, se puede usar un controlador, un circuito de control o un dispositivo de control que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección de generación de señales de transmisión 302 genera señales DL (señales de control de enlace descendente, señales de datos de enlace descendente, señales de referencia de enlace descendente, etc.) con base en comandos de la sección de control 301, y envía estas señales a la sección de asignación 303. Para ser más específicos, la sección de generación de señales de transmisión 302 genera una señal de datos de enlace descendente (PDSCH) que incluye datos de usuario y la envía a la sección de mapeo 303. Además, la sección de generación de señales de transmisión 302 genera una señal de control de enlace descendente (PDCCH/EPDCCH) que incluye DCI (concesión UL) y la envía a la sección de mapeo 303. Además, la sección

de generación de señales de transmisión 302 genera señales de referencia de enlace descendente tales como CRS y CSI-RS, y las envía a la sección de mapeo 303. Obsérvese que, para la sección de generación de señales de transmisión 302, un
5 generador de señal, un circuito generador de señal o un dispositivo generador de señal que se puede describir con base en la comprensión común del campo técnico al que se puede usar en la presente invención.

La sección de mapeo 303 mapea las señales de enlace
10 descendente generadas en la sección de generación de señales de transmisión 302 a recursos de radio predeterminados basados en comandos de la sección de control 301, y las emite a las secciones de transmisión/recepción 103. Para la sección de mapeo 303, se puede usar un mapeador, un circuito de mapeo o
15 un dispositivo de mapeo que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección de procesamiento de señales recibidas 304 lleva
20 a cabo el proceso de recepción (por ejemplo, demapeo, demodulación, decodificación, etc.) de las señales de UL (HARQ-ACK, PUSCH, etc.) transmitidas desde la terminal de usuario 20. Los resultados de procesamiento se emiten a la sección de control 301. La sección de procesamiento de señales recibidas
25 304 puede estar constituida por un procesador de señal, un circuito de procesamiento de señal o un dispositivo de procesamiento de señal y un medidor, un circuito de medición o un dispositivo de medición que puede describirse de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la
30 presente invención.

La sección de medición 305 realiza mediciones con respecto

a las señales recibidas. Además, al usar las señales recibidas, la sección de medición 305 puede medir la potencia recibida (por ejemplo, RSRP (Potencia Recibida de Señal de Referencia)), la calidad recibida (por ejemplo, RSRQ (Calidad Recibida de Señal de Referencia)), estados de canal (CSI), entre otros. Los resultados de medición pueden enviarse a la sección de control 301. La sección de medición 305 puede estar constituida por un medidor, un circuito de medición o un dispositivo de medición que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Terminal de usuario

La Figura 12 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura general de una terminal de usuario de acuerdo con una realización de la presente invención. Una terminal de usuario 20 tiene una pluralidad de antenas de transmisión/recepción 201 para comunicación MIMO, secciones de amplificación 202, secciones de transmisión/recepción 203, una sección de procesamiento de señal de banda base 204 y una sección de aplicación 205. Obsérvese que las secciones de transmisión/recepción 203 pueden estar comprendidas por secciones de transmisión y secciones de recepción.

Las señales de radiofrecuencia que se reciben en una pluralidad de antenas de transmisión/recepción 201 se amplifican cada una en las secciones de amplificación 202. Cada sección de transmisión/recepción 203 recibe las señales de enlace descendente amplificadas en las secciones de amplificación 202. La señal recibida se somete a conversión de frecuencia y se convierte en señal de banda base en las secciones de transmisión/recepción 203, y se emite a la sección

de procesamiento de señal de banda base 204.

La sección de transmisión/recepción (sección de recepción) 203 recibe un comando de desactivación que ordena desactivar la célula específica (SCell PUCCH). Además, en el grupo de células (grupo PUCCH) en el que está configurada una pluralidad de células, la sección de transmisión/recepción (sección de transmisión) 203 transmite la información de control de enlace ascendente (por ejemplo, CSI, HARQ-ACK para comando de desactivación, etc.) utilizando el canal de control de enlace ascendente de la célula específica. Obsérvese que, para las secciones de transmisión/recepción 203, pueden usarse transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o dispositivos de transmisión/recepción que pueden describirse de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

En la sección de procesamiento de señal de banda base 204, la señal de banda base que se introduce se somete a un proceso de FFT, decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión, entre otros. Los datos de usuario de enlace descendente se envían a la sección de aplicación 205. La sección de aplicación 205 realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa MAC, entre otros. Además, en los datos de enlace descendente, la información de difusión también se envía a la sección de aplicación 205.

Mientras tanto, los datos del usuario del enlace ascendente se ingresan desde la sección de aplicación 205 a la sección de procesamiento de señal de banda base 204. La sección de procesamiento de señal de banda base 204 realiza un proceso

de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, un proceso de transmisión HARQ), codificación, un proceso de transformada de Fourier discreta (DFT), un proceso IFFT, entre otros, y el resultado se envía a cada sección de transmisión/recepción 203. La señal de banda base que se emite desde la sección de procesamiento de señal de banda base 204 se convierte en un ancho de banda de radiofrecuencia en las secciones de transmisión/recepción 203. Las señales de radiofrecuencia que están sujetas a conversión de frecuencia en las secciones de transmisión/recepción 203 se amplifican en las secciones de amplificación 202, y se transmiten desde las antenas de transmisión/recepción 201.

La Figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una terminal de usuario de acuerdo con la presente realización. Se debe tener en cuenta que, aunque la Figura 13 muestra principalmente bloques funcionales que pertenecen a partes características de la presente realización, la terminal de usuario 20 tiene otros bloques funcionales que son necesarios también para la comunicación por radio. Como se muestra en la Figura 13, la sección de procesamiento de señal de banda base 204 proporcionada en la terminal de usuario 20 tiene una sección de control 401, una sección de generación de señales de transmisión 402, una sección de mapeo 403, una sección de procesamiento de señales recibidas 404 y una sección de decisión 405.

La sección de control 401 adquiere las señales de control de enlace descendente (señales transmitidas en el PDCCH/EPDCCH) y de datos de enlace descendente (señales transmitidas en el PDSCH) transmitidas desde la estación base de radio 10, desde la sección de procesamiento de señales recibidas 404. La

sección de control 401 controla la generación de señales de control de enlace ascendente (por ejemplo, señales de confirmación de entrega (HARQ-ACKs) y otras señales de datos de enlace ascendente con base en las señales de control de enlace descendente, los resultados para decidir si el control de transmisión es o no necesario para las señales de datos de enlace descendente, entre otros. Para ser más específicos, la sección de control 401 puede controlar la sección de generación de señales de transmisión 402, la sección de asignación 403 y la sección de procesamiento de señales recibidas 404.

La sección de control 401 controla la operación de desactivación (desactivación) de las células incluidas en el grupo de células (grupo PUCCH) con base en los comandos de desactivación para la célula y/o en la expiración de un temporizador de desactivación. Por ejemplo, la sección de control 401 puede desactivar una célula específica dentro de un periodo predeterminado de una subtrama en la que se comunica un comando de desactivación para una célula específica y/o una subtrama en la que el temporizador de desactivación ha expirado.

Además, la sección de control 401 puede realizar el control de modo que la comunicación de información de estado de canal de las células incluidas en el grupo de células se detiene al mismo tiempo o antes de la temporización para desactivar la célula específica. Además, después de detener la célula específica, la sección de control 401 realiza un control tal que la comunicación de la información de estado de canal de las células incluidas en el grupo de células se transmite usando las células de otros grupos celulares diferentes del grupo de células.

Además, la sección de control 401 puede controlar la operación de desactivación de la célula específica con base en la suposición de que el comando de desactivación para la célula específica no se transmite en la célula del grupo de células que incluye la célula específica. Además, con base en la temporización para desactivar una célula específica, la sección de control 401 puede determinar si transmite o no HARQ-ACK a un comando de desactivación para una célula específica. Además, cuando se recibe un comando de desactivación para una célula específica en una cierta subtrama, en una subtrama después de la temporización en la que se retroalimenta el HARQ-ACK en respuesta al comando de desactivación, la sección de control 401 puede desactivar una célula específica.

Además, cuando el comando de desactivación para una célula específica se comunica en una subtrama y/o el temporizador de desactivación expira, la sección de control 401 puede detener la célula específica en una subtrama un periodo de tiempo predeterminado posteriormente. Además, la sección de control 401 puede controlar la temporización de desactivación de una célula específica en consideración del temporizador de avance de temporización de una célula específica. Obsérvese que, para la sección de control 401, se puede usar un controlador, un circuito de control o un dispositivo de control que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección de generación de señales de transmisión 402 genera señales UL basadas en comandos de la sección de control 401 y envía estas señales a la sección de asignación 403. Por ejemplo, la sección de generación de señales de transmisión

402 genera señales de control de enlace ascendente tales como señales de confirmación de entrega (HARQ-ACKs), información de estado del canal (CSI), etc., con base en los comandos provenientes de la sección de control 401.

5

También, la sección de generación de señales de transmisión 402 genera señales de datos de enlace ascendente basadas en comandos de la sección de control 401. Por ejemplo, cuando se incluye una concesión UL en una señal de control de
10 enlace descendente que se comunica desde la estación base de radio 10, la sección de control 401 ordena a la sección de generación de señales de transmisión 402 que genere una señal de datos de enlace ascendente. Para la sección de generación de señales de transmisión 402, puede usarse un generador de
15 señales, un circuito de generación de señales o un dispositivo de generación de señales que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

20 La sección de mapeo 403 mapea las señales de enlace ascendente (señales de control de enlace ascendente y/o datos de enlace ascendente) generadas en la sección de generación de señales de transmisión 402 en recursos de radio basados en comandos de la sección de control 401, y envía el resultado a
25 las secciones de transmisión/recepción 203. Para la sección de mapeo 403, se puede usar mapeador, un circuito de mapeo o un dispositivo de mapeo que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

30

La sección de procesamiento de señales recibidas 404 realiza procesos de recepción (por ejemplo, demapeo,

demodulación, decodificación, etc.) de señales DL (por ejemplo, señales de control de enlace descendente transmitidas desde la estación base de radio, señales de datos de enlace descendente transmitidas en el PDSCH, entre otras). La sección de procesamiento de señales recibidas 404 envía la información recibida de la estación base de radio 10 a la sección de control 401. La sección de procesamiento de señales recibidas 404 emite, por ejemplo, información de difusión, información de sistema, señalización RRC, DCI, etc. la sección de control 401.

10

La sección de procesamiento de señales recibidas 404 puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o un dispositivo de procesamiento de señales, y un medidor, un circuito de medición o un dispositivo de medición que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, la sección de procesamiento de señales recibidas 404 puede constituir la sección de recepción de acuerdo con la presente invención.

15

La sección de decisión 405 toma decisiones de control de retransmisión (ACKs/NACKs) con base en los resultados de decodificación en la sección de procesamiento de señales recibidas 404, y, además, envía los resultados a la sección de control 401. Cuando se transmiten señales de enlace descendente (PDSCH) desde múltiples CC (por ejemplo, seis o más CC), se toman decisiones de control de retransmisión (ACKs/NACKs) por cada CC y se envían a la sección de control 401. Para la sección de decisión 405, se puede usar un tomador de decisiones, un circuito de toma de decisiones o un dispositivo de toma de decisiones que se puede describir de acuerdo con la comprensión común del campo técnico al que pertenece la presente invención.

20

25

30

Obsérvese que los diagramas de bloques que se han usado para describir las realizaciones anteriores muestran bloques en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) pueden implementarse en combinaciones arbitrarias de hardware y software. Además, los medios para implementar cada bloque funcional no están particularmente limitados. Es decir, cada bloque funcional puede implementarse con un dispositivo físicamente integrado, o puede implementarse conectando dos dispositivos físicamente separados por radio o cable y usando estos múltiples dispositivos.

Por ejemplo, parte o la totalidad de las funciones de la estación base de radio 10 y la terminal de usuario 20 pueden implementarse usando hardware tal como un ASIC (Circuito Integrado de Aplicación Específica), un PLD (Dispositivo Lógico Programable), un FPGA (Arreglo de Compuertas Programables en Campo), entre otros. Además, las estaciones base de radio 10 y las terminales de usuario 20 pueden implementarse con un dispositivo informático que incluye un procesador (CPU), una interfaz de comunicación para conectarse con redes, una memoria y un medio de almacenamiento legible por computadora que contiene programas. Es decir, las estaciones base de radio y las terminales de usuario de acuerdo con una realización de la presente invención pueden funcionar como computadoras que ejecutan los procesos del método de comunicación por radio de la presente invención.

En la presente invención, el procesador y la memoria están conectados con un bus para comunicar información. Además, el medio de grabación legible por computadora es un medio de almacenamiento como, por ejemplo, un disco flexible, un disco opto-magnético, una ROM (memoria de solo lectura), una EPROM

(ROM Programable Borrable), un CD-ROM (ROM de Disco Compacto), una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), un disco duro, etc. Además, los programas pueden transmitirse desde la red a través de, por ejemplo, canales de comunicación eléctricos. Además, las estaciones base de radio 10 y las terminales de usuario 20 pueden incluir dispositivos de entrada tales como teclas de entrada y dispositivos de salida tales como pantallas.

Las estructuras funcionales de las estaciones base de radio 10 y las terminales de usuario 20 pueden implementarse con el hardware descrito anteriormente, pueden implementarse con módulos de software que se ejecutan en el procesador, o pueden implementarse con combinaciones de ambos. El procesador controla la totalidad de las terminales de usuario al ejecutar un sistema operativo. Además, el procesador lee programas, módulos de software y datos del medio de almacenamiento en la memoria y ejecuta varios tipos de procesos.

En la presente invención, estos programas solo tienen que ser programas que ocasionan que una computadora ejecute cada operación que se ha descrito con las realizaciones anteriores. Por ejemplo, la sección de control 401 de las terminales de usuario 20 puede almacenarse en la memoria e implementarse mediante un programa de control que opera en el procesador, y otros bloques funcionales pueden implementarse de forma similar.

Además, el software y los comandos se pueden transmitir y recibir a través de medios de comunicación. Por ejemplo, cuando el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otras fuentes remotas utilizando tecnologías cableadas como cables coaxiales, cables de fibra óptica, cables de par

trenzado y líneas de suscriptor digital (DSL) y/o tecnologías inalámbricas como radiación infrarroja, radio y microondas, estas tecnologías cableadas y/o tecnologías inalámbricas también se incluyen en la definición de los medios de comunicación.

Obsérvese que la terminología utilizada en esta descripción y la terminología que se necesita para comprender esta descripción pueden reemplazarse por otros términos que transmitan los mismos o similares significados. Por ejemplo, "canales" y/o "símbolos" pueden ser reemplazados por "señales" (o "señalización"). Además, las "señales" pueden ser "mensajes". Además, las "portadoras de componentes" (CC) se pueden denominar "frecuencias portadoras", "células", entre otros.

Además, la información y los parámetros descritos en esta descripción se pueden representar en valores absolutos o en valores relativos con respecto a un valor predeterminado, o se pueden representar en otros formatos de información. Por ejemplo, los recursos de radio pueden especificarse por índices.

La información, señales y/u otras descritas en esta descripción se pueden representar usando varias tecnologías diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips, todos los cuales pueden ser referenciados a lo largo de la descripción, pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas, campos ópticos o fotones, o cualquier combinación de los mismos.

Los ejemplos/realizaciones ilustrados en esta descripción se pueden usar individualmente o en combinaciones, y se pueden intercambiar dependiendo de la implementación. Además, una comunicación de información predeterminado (por ejemplo, una comunicación sobre el efecto que "X posee") no necesariamente debe enviarse explícitamente, y puede enviarse implícitamente (por ejemplo, al no comunicar esta información).

La comunicación de información no está de ninguna manera limitado a los ejemplos/realizaciones descritos en esta descripción, y también se pueden usar otros métodos. Por ejemplo, la comunicación de información puede implementarse mediante el uso de señalización de capa física (por ejemplo, DCI (Información de Control de Enlace Descendente) y UCI (Información de Control de Enlace Ascendente)), señalización de capa superior (por ejemplo, RRC (Control de Recursos de Radio), señalización MAC (Control de Acceso al Medio) e información de difusión (el MIB (Bloque Maestro de Información) y los SIBs (Bloques de Información del Sistema))), otras señales o combinaciones de éstas. Además, la señalización de RRC se puede denominar "mensajes de RRC" y puede ser, por ejemplo, un mensaje de configuración de conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, entre otros.

Los ejemplos/realizaciones ilustrados en esta descripción se pueden aplicar a LTE (Evolución a Largo Plazo), LTE-A (LTE-Advanced), SUPER 3G, IMT-Advanced, 4G, 5G, FRA (Future Radio Access), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand), Bluetooth (marca registrada) y otros sistemas adecuados, y/o sistemas de próxima generación que se mejoran con base en estos.

El orden de los procesos, secuencias, diagramas de flujo, etc. que se han usado para describir los ejemplos/realizaciones en la presente memoria se puede reordenar siempre que no surjan incoherencias. Por ejemplo, aunque se han ilustrado varios métodos en esta descripción con varios componentes de las etapas en comandos a modo de ejemplo, los comandos específicos que se ilustran en este documento no son de ninguna manera limitantes.

10

Ahora, aunque la presente invención se ha descrito en detalle anteriormente, debería ser obvio para una persona experta en la técnica que la presente invención no se limita de ninguna manera a las realizaciones descritas en este documento. La presente invención se puede implementar con varias correcciones y en diversas modificaciones, sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención definida por las características recitadas en las reivindicaciones. Consecuentemente, la descripción en la presente memoria se proporciona solo con el fin de explicar los ejemplos, y de ningún modo debe interpretarse, de ninguna manera, como limitativa de la presente invención.

15
20

La divulgación de la solicitud de patente japonesa no. 2015-187471, presentada el 24 de septiembre de 2015, incluyendo la memoria descriptiva, las figuras y el resumen, se incorpora por referencia en su totalidad en la presente.

25

1. Una terminal de usuario que se comunica con un grupo de células compuesto por una o una pluralidad de células,

5 comprendiendo la terminal de usuario:

una sección de transmisión que transmite información de control de enlace ascendente usando un canal de control de enlace ascendente de una célula secundaria específica en el grupo de células; y

10 una sección de control que controla una operación de desactivación (desactivación) de la célula secundaria incluida en el grupo de células basándose en un comando de desactivación para la célula secundaria y/o tras la expiración de un temporizador de desactivación,

15 en donde la sección de control desactiva al menos la célula secundaria específica dentro de un periodo predeterminado de una subtrama en la que se comunica el comando de desactivación para la célula secundaria específica y/o una subtrama en la que expira el temporizador de desactivación.

20

2. La terminal de usuario de conformidad con la reivindicación 1, en la que la sección de control realiza controles de modo que la información de estado de canal que comunica en otras células secundarias incluidas en el grupo de

25 células se detenga al mismo tiempo o antes de la temporización para desactivar la célula secundaria específica.

3. La terminal de usuario de conformidad con la reivindicación 1, en la que, cuando el comando de desactivación

30 se comunica a la célula secundaria específica, la sección de control realiza una operación de desactivación en otras células secundarias incluidas en el grupo de células.

4. La terminal de usuario de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que, incluso cuando el comando de desactivación comunicado con respecto a una cierta célula secundaria y/o el temporizador de desactivación expira, si una célula que transmite un canal de control de enlace ascendente en un grupo de células que incluye la célula secundaria está en un estado activo en una subtrama en un periodo predeterminado posterior, la sección de control realiza el control de manera que se comunica la información de estado de canal de la célula secundaria.

5. La terminal de usuario de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que, cuando el comando de desactivación y/o el temporizador de desactivación se aplican a una célula secundaria incluida en un grupo de células que realiza la transmisión del canal de control de enlace ascendente en una célula primaria, la sección de control realiza el control de modo que la información de estado de canal de la célula secundaria incluida en el grupo de células que realiza la transmisión de canal de control de enlace ascendente en la célula primaria sea comunicada en una subtrama predeterminada, independientemente de que la sincronización de la célula secundaria incluida en el grupo de células que realiza la transmisión del canal de control de enlace ascendente en la célula primaria esté desactivada.

6. Una estación base de radio que se comunica con una terminal de usuario conectada a un grupo de células compuesto por una o una pluralidad de células, comprendiendo la estación base de radio:

una sección de recepción que recibe información de control de enlace ascendente transmitida desde la terminal de usuario en un canal de control de enlace ascendente de una célula secundaria específica en el grupo de células; y

5 una sección de transmisión que transmite un comando de desactivación para la célula secundaria específica,

 en donde al menos la célula secundaria específica se desactiva en la terminal de usuario dentro de un periodo predeterminado desde una subtrama en la que se transmite el
10 comando de desactivación para la célula secundaria específica.

7. Un método de comunicación por radio para una terminal de usuario que se comunica con un grupo de células compuesto por una o una pluralidad de células, comprendiendo el método
15 de comunicación por radio:

 transmitir información de control de enlace ascendente usando un canal de control de enlace ascendente de una célula secundaria específica en el grupo de células; y

 controlar una operación de desactivación (desactivación)
20 de la célula secundaria incluida en el grupo de células en función de un comando de desactivación para la célula secundaria y/o tras la expiración de un temporizador de desactivación,

 en el que al menos la célula secundaria específica se
25 desactiva dentro de un periodo predeterminado de una subtrama en la que se comunica el comando de desactivación para la célula secundaria específica y/o una subtrama en la que expira el temporizador de desactivación.

55
RESUMEN

La presente invención está diseñada de modo que se pueda llevar a cabo una comunicación adecuada incluso cuando una
5 operación de desactivación (desactivación) se aplica a una célula específica que transmite un canal de control de enlace ascendente. Una terminal de usuario se comunica con un grupo de células compuesto por una o una pluralidad de células y tiene una sección de transmisión, que transmite información de
10 control de enlace ascendente usando un canal de control de enlace ascendente de una célula secundaria específica en el grupo de células, y una sección de control, que controla una operación de desactivación (desactivación) de la célula secundaria incluida en el grupo de células basándose en un
15 comando de desactivación para la célula secundaria y/o tras la expiración de un temporizador de desactivación, y la sección de control desactiva al menos la célula secundaria específica dentro de un periodo predeterminado de una subtrama en la que se comunica el comando de desactivación para la célula
20 secundaria específica y/o una subtrama en la que expira el temporizador de desactivación.

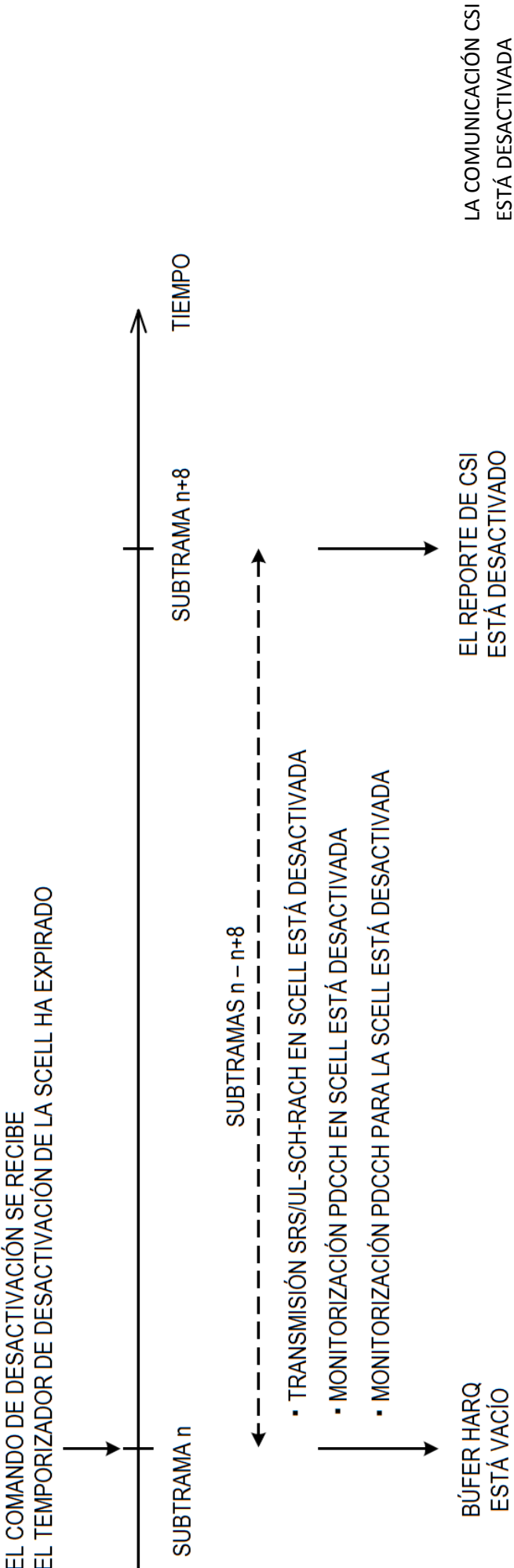


FIG. 1

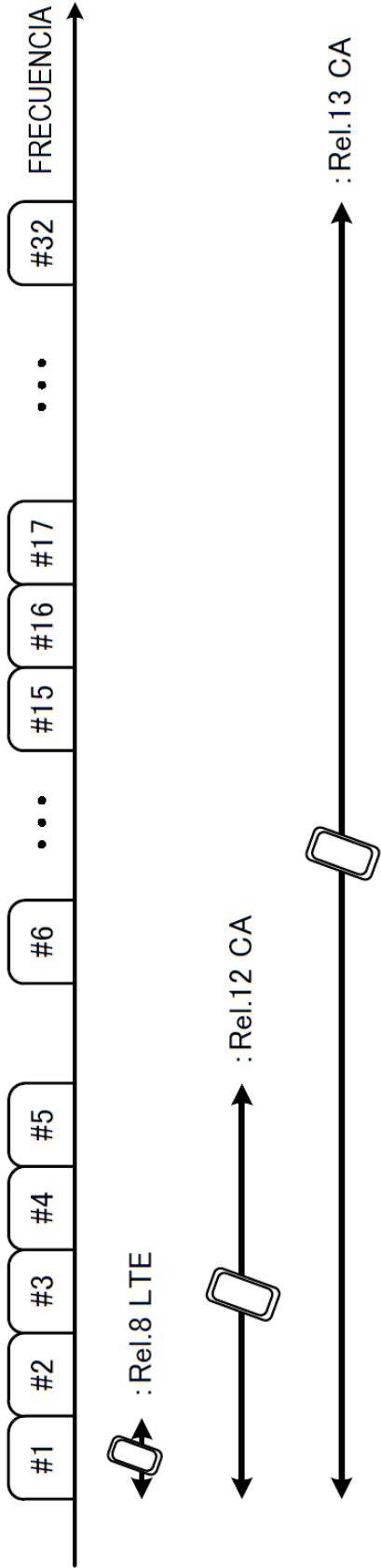


FIG. 2

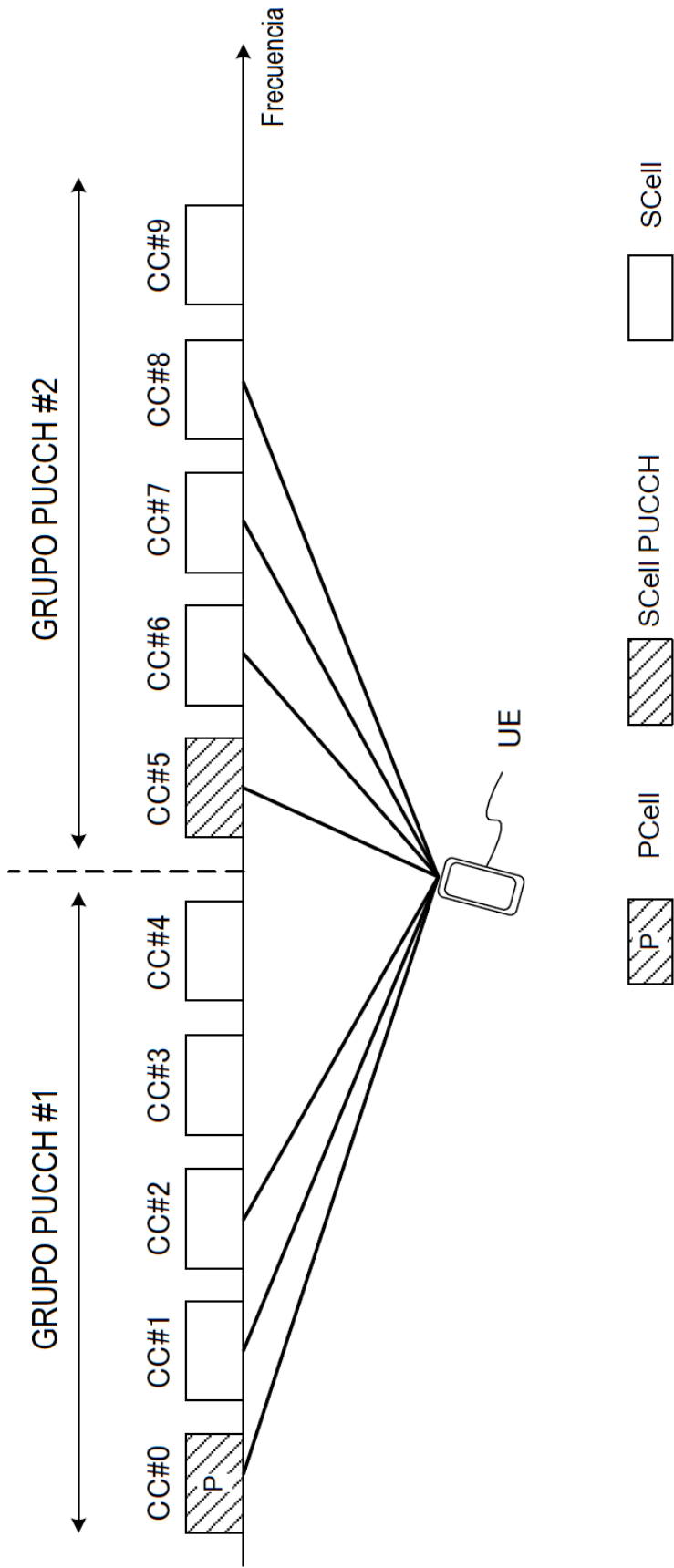


FIG. 3

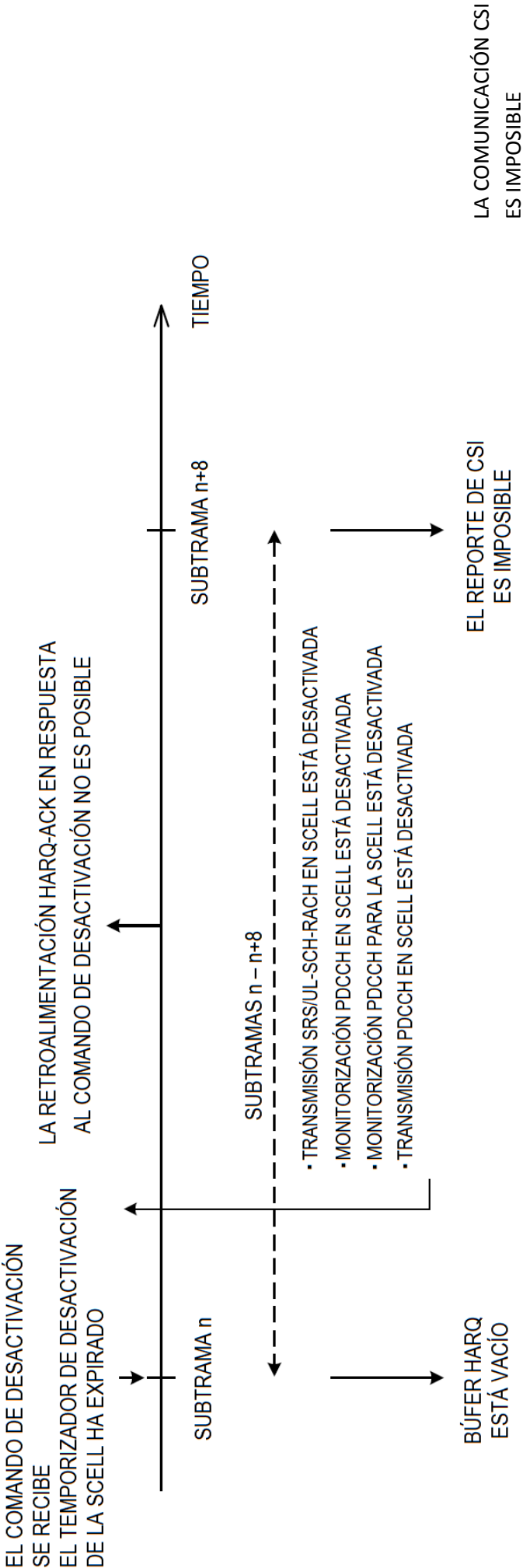


FIG. 4

FIG. 5A

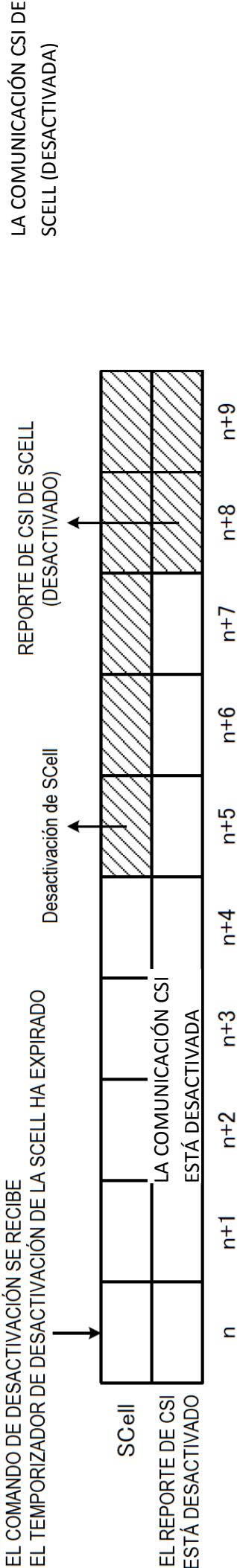
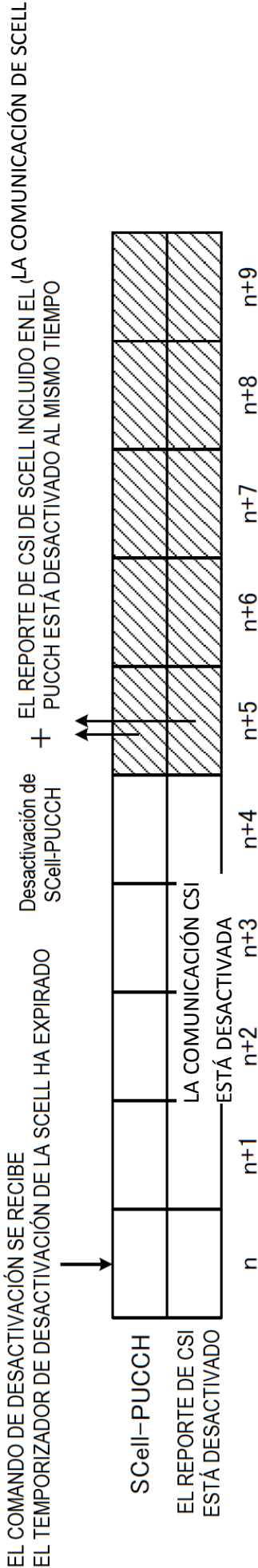


FIG. 5B



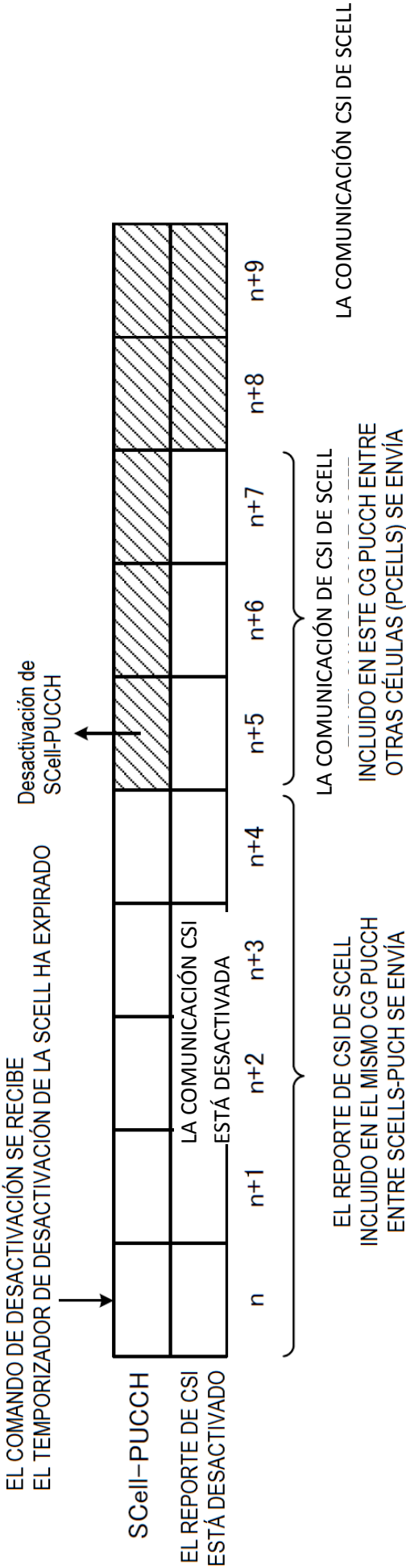


FIG. 6

FIG. 7A

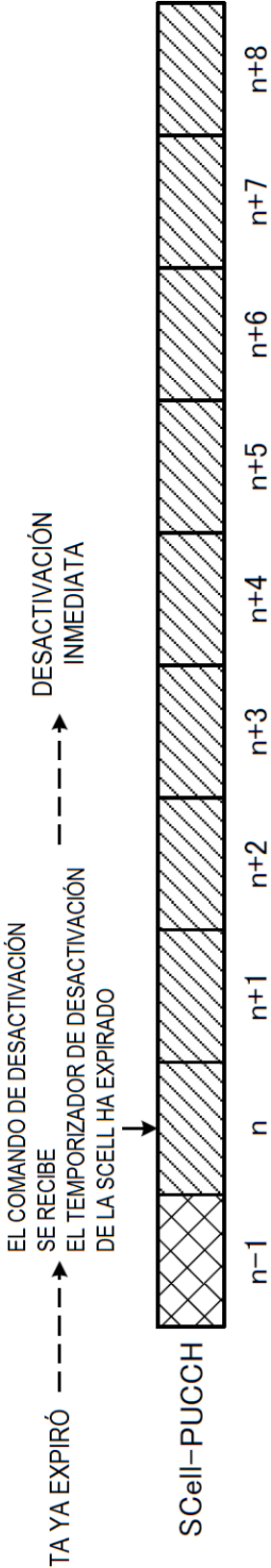
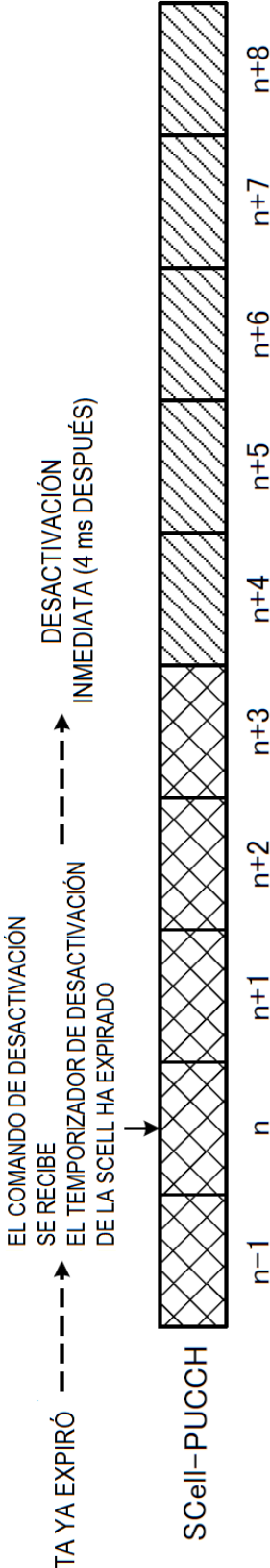


FIG. 7B



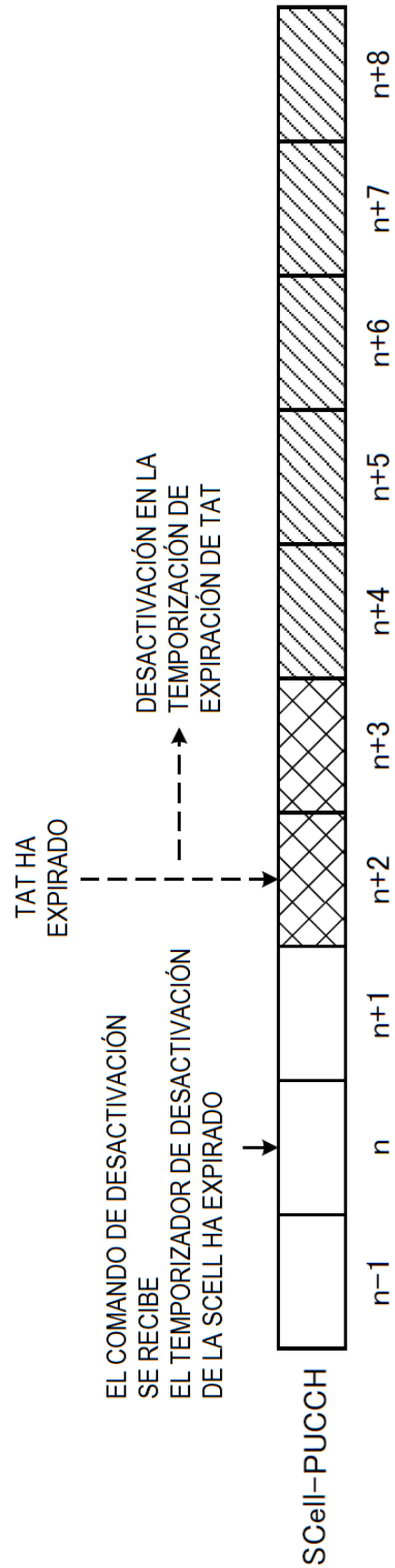


FIG. 8

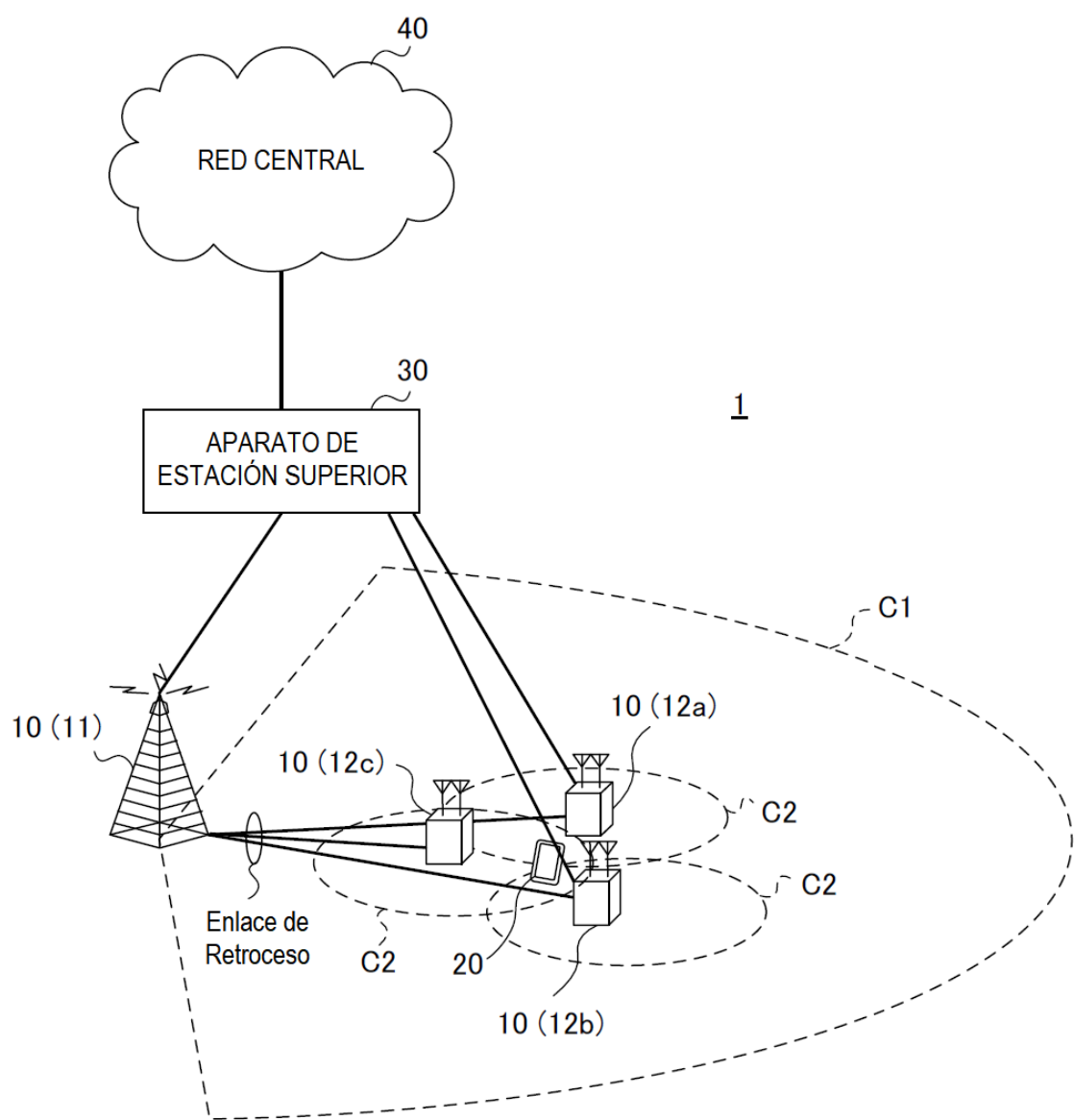


FIG. 9

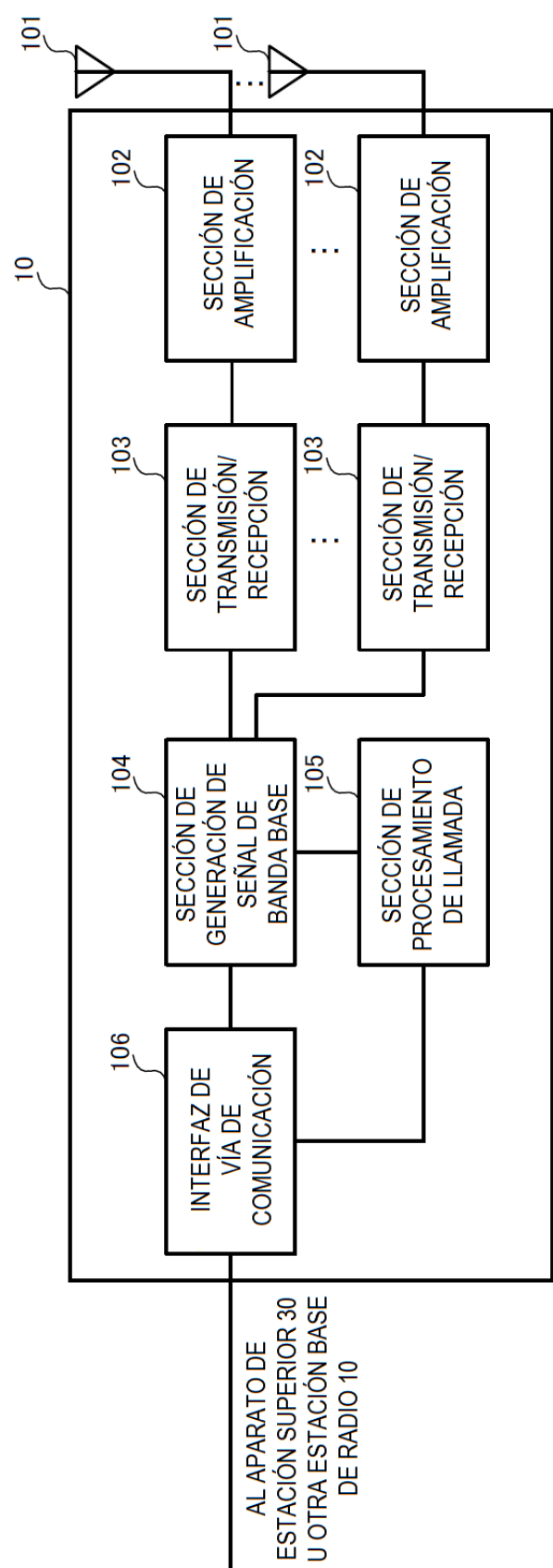


FIG. 10

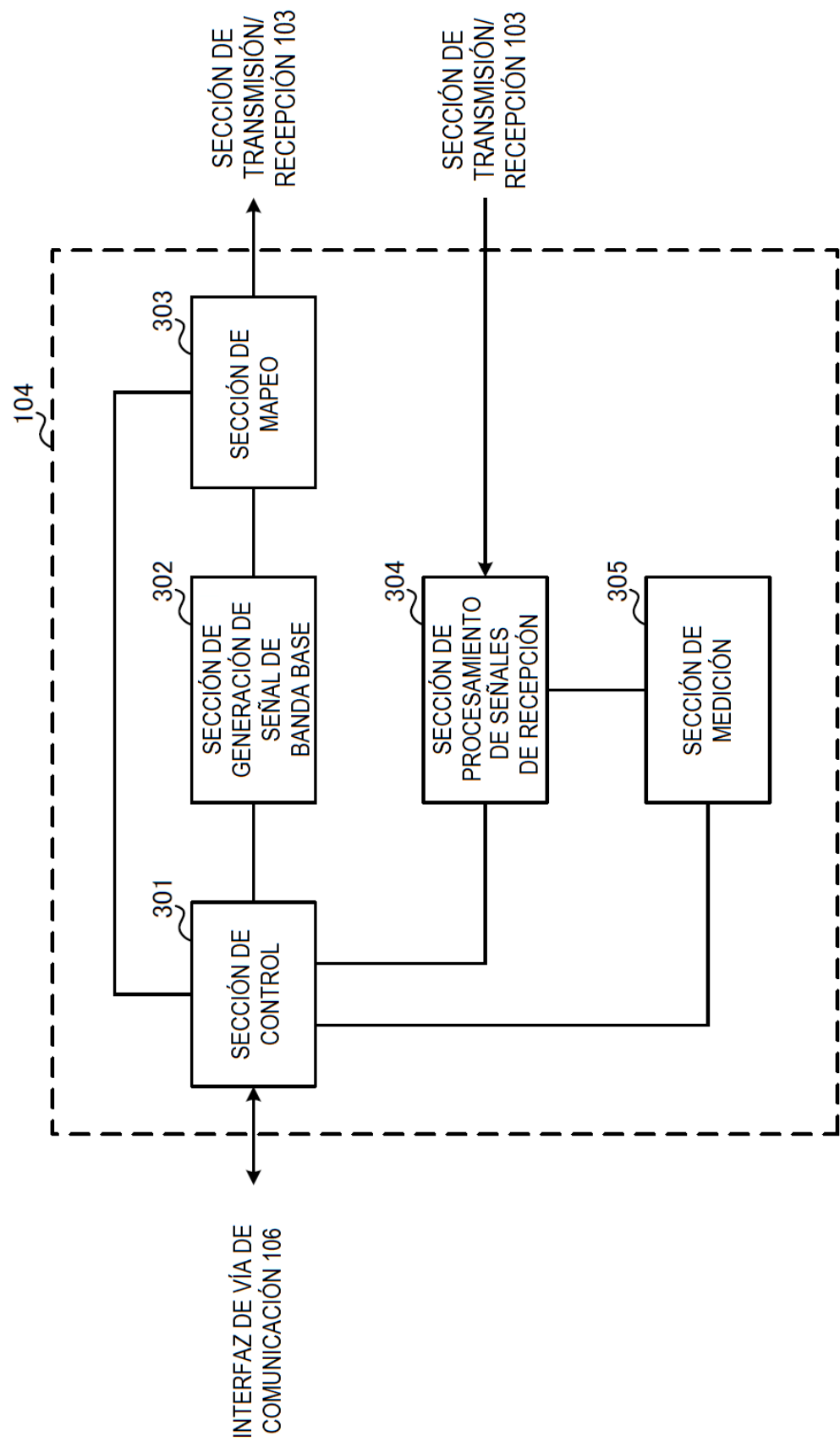


FIG. 11

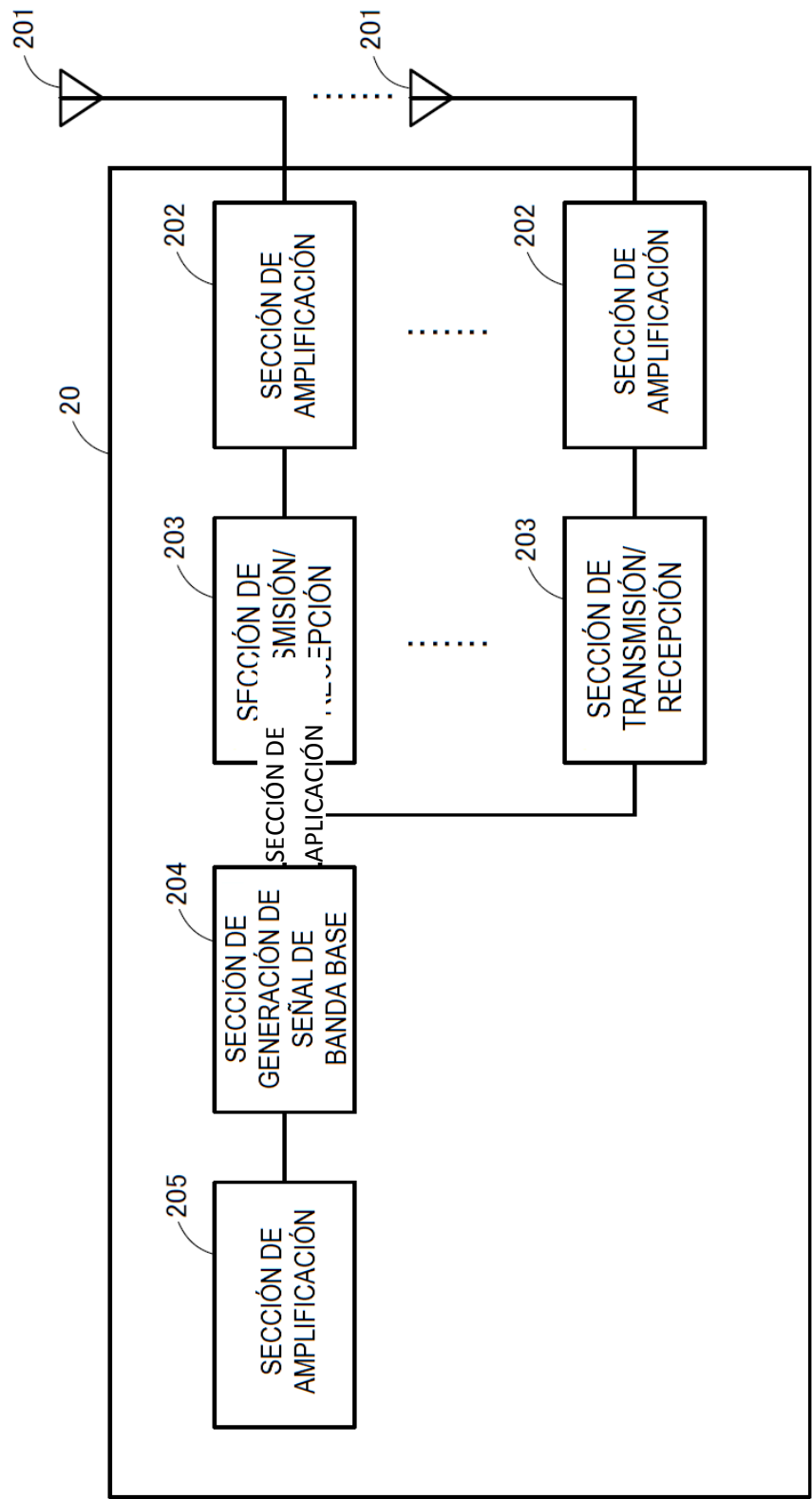


FIG. 12

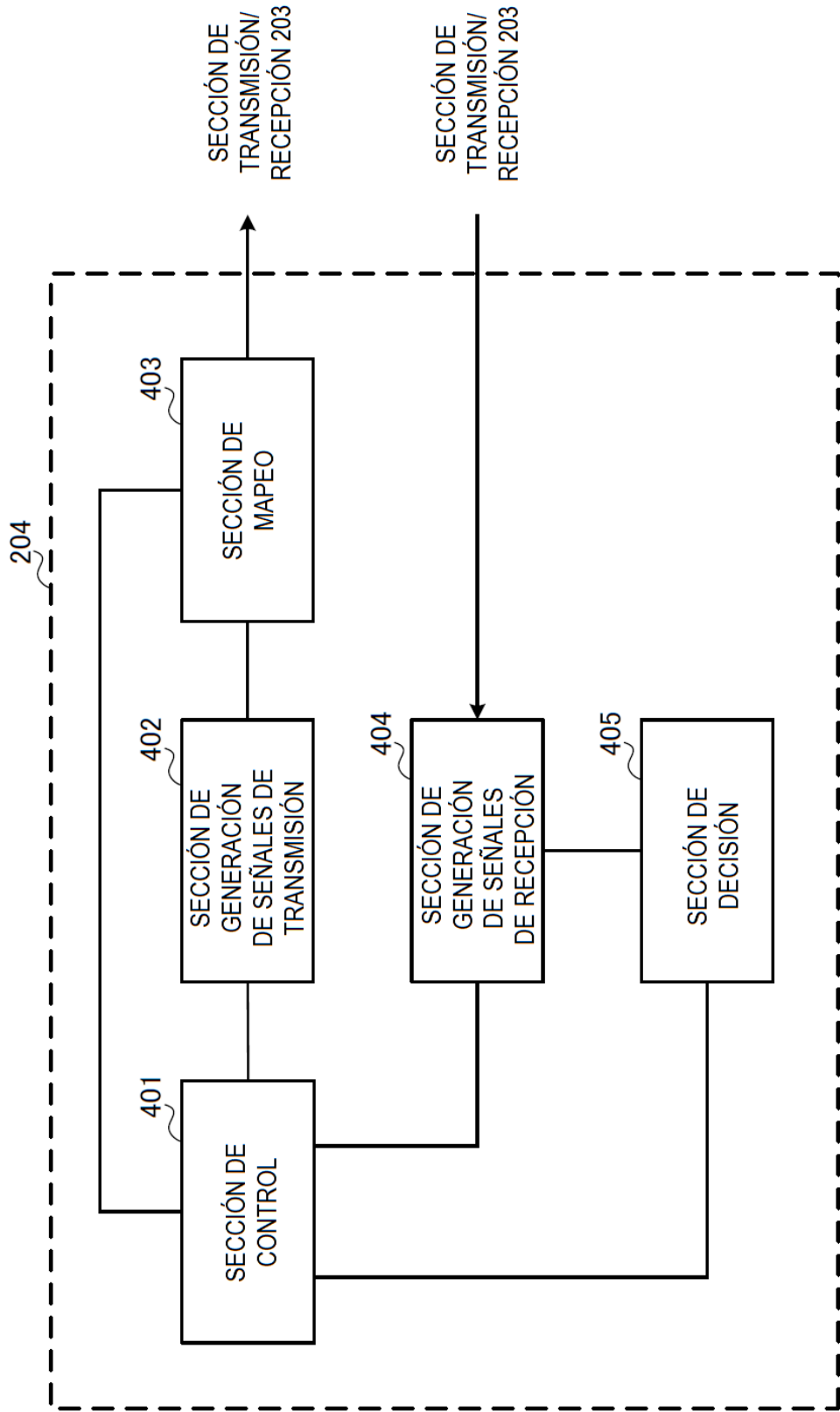


FIG. 13