

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 544**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2013.01)

H04B 7/04 (2007.01)

H04J 11/00 (2006.01)

H04J 99/00 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2011 E 19206584 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 3621390**

54 Título: **Dispositivo de comunicación y procedimiento de control de transmisión SRS**

30 Prioridad:

16.11.2010 JP 2010255843

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

02.01.2025

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.00%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**NISHIO, AKIHIKO y
IMAMURA, DAICHI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 993 544 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

Dispositivo de comunicación y procedimiento de control de transmisión SRS

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación y a un procedimiento de control de transmisión SRS.

5 Técnica antecedente

El Proyecto de Asociación de Tercera Generación de Red de Acceso por Radio de Evolución a Largo Plazo (3GPP-LTE) (en adelante, denominado "LTE") emplea el Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA) como esquema de comunicación de enlace descendente y emplea el Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA) como esquema de comunicación de enlace ascendente (véase las Literaturas No Patentadas (en adelante, abreviadas como NPL) 1, 2 y 3, por ejemplo). Además, en el enlace ascendente de LTE se utiliza una señal de Referencia de Sondeo Periódico (P-SRS) como señal de referencia para medir la calidad de recepción del enlace ascendente.

Para que los terminales transmitan la P-SRS a una estación base, se configura una subtrama de transmisión SRS compartida por todos los terminales (en adelante, denominada "subtrama de SRS común"). Esta subtrama SRS común se define mediante una combinación de una periodicidad predeterminada y un desplazamiento de subtrama por celda. La información sobre la subtrama de SRS común se transmite a los terminales de la celda. Por ejemplo, cuando la periodicidad es de 10 subtramas y el desplazamiento es 3, una tercera subtrama en una trama (formada por 10 subtramas) se configura como una subtrama de SRS común. En la subtrama de SRS común, todos los terminales de la celda detienen la transmisión de señales de datos en el último símbolo SC-FDMA de la subtrama y utilizan este período como un recurso de transmisión para señales de referencia.

Además, cada terminal está configurado específicamente con una subtrama de transmisión de SRS por una capa superior (capa RRC por encima de la capa física) (en adelante, denominada "subtrama de SRS específica"). Cada terminal transmite una P-SRS en la subtrama SRS específica configurada. Además, cada terminal se configura con parámetros sobre el recurso de SRS (en adelante, se denominará "parámetro del recurso de SRS") y también se le notifica el parámetro. Los parámetros del recurso de SRS incluyen el ancho de banda y la posición de la banda de SRS (o la posición donde comienza la banda de SRS), desplazamiento cíclico, peine (que corresponde a la información de identificación del grupo de subportadoras) y/o similares. El terminal transmite una SRS utilizando el recurso de acuerdo con los parámetros notificados. Además, en algunos casos se puede configurar el salto de frecuencia de SRS.

Además, se ha discutido la introducción de una SRS aperiódica dinámica (en adelante, "A-SRS") en el enlace ascendente de LTE-Avanzado, que es una versión avanzada de LTE (en adelante, "LTE-A"). El tiempo de transmisión de una A-SRS está controlado por información de activador (por ejemplo, información de 1 bit). Esta información de activador se transmite a un terminal desde una estación base en un canal de control de capa física (es decir, PDCCH) (por ejemplo, consulte NPL 4). Más específicamente, el terminal transmite una A-SRS solo en respuesta a una solicitud de transmisión de A-SRS realizada por la información de activador (es decir, solicitud de transmisión de A-SRS). Además, se han llevado a cabo estudios para definir, como el momento de transmisión de A-SRS, la primera subtrama de SRS común ubicada en o después de una k-ésima subtrama (por ejemplo, $k=4$) de la subtrama en donde se transmite la información de activador. Como se describió anteriormente, aunque un P-SRS se transmite periódicamente, es posible hacer que un terminal transmita una A-SRS con frecuencia dentro de un período corto solo durante una ráfaga de datos en la transmisión de enlace ascendente, por ejemplo.

Además, LTE-A proporciona formatos de información de control para diversos tipos de informes de asignación de datos. Los formatos de información de control en el enlace descendente incluyen: Formato 1A DCI para la asignación de bloques de recursos consecutivos en número (RB virtuales o RB físicos); formato 1 DCI, que permite la asignación de RB no consecutivos en número (en adelante, denominados "asignación de ancho de banda no contiguo"); formatos 2 y 2A DCI para asignar una transmisión MIMO de multiplexación espacial; un formato de información de control de asignación de enlace descendente para asignar una transmisión de formación de radiación ("formato de enlace descendente de asignación de formación de radiación:" formato 1B DCI); y un formato de información de control de asignación de enlace descendente para asignar una transmisión MIMO multiusuario ("formato de enlace descendente de asignación MIMO multiusuario:" formato 1D DCI) y/o similares. Mientras tanto, los formatos de asignación de enlace ascendente incluyen el formato 0 DCI para asignar una transmisión de puerto de antena único y el formato 4 DCI para asignar una transmisión MIMO de multiplexación espacial de enlace ascendente. El formato 4 DCI se utiliza únicamente para terminales configurados con una transmisión MIMO de multiplexación espacial de enlace ascendente.

Además, el formato 0 DCI y el formato 1A DCI se ajustan en tamaño mediante relleno para que cada formato conste del mismo número de bits. El formato 0 DCI y el formato 1A DCI también se denominan formato 0/1A DCI en algunos casos. Los formatos 1, 2, 2A, 1B y 1D DCI se utilizan de acuerdo con el modo de transmisión de enlace descendente configurado para cada terminal (es decir, asignación de ancho de banda no contiguo, transmisión MIMO de multiplexación espacial, transmisión con formación de radiación o transmisión MIMO multiusuario) y se configuran para cada terminal. Mientras tanto, el formato 0/1A DCI se puede utilizar independientemente del modo de transmisión y, por lo tanto, se puede utilizar para terminales en cualquier modo de transmisión, es decir, el formato 0/1A DCI es un

formato comúnmente utilizable en todos los terminales. Además, cuando se utiliza el formato 0/1A DCI, la transmisión de antena única o la diversidad de transmisión se utilizan como modo de transmisión predeterminado.

5 Un terminal recibe el formato 0/1A DCI y los formatos DCI que dependen del modo de transmisión de enlace descendente. Además, un terminal configurado con una transmisión MIMO de multiplexación espacial de enlace ascendente recibe el formato 4 DCI además de los formatos DCI mencionados anteriormente.

10 Se ha discutido el uso del formato 0 DCI y del formato 4 DCI, que son formatos de información de control utilizados para los informes de asignación de datos de enlace ascendente (PUSCH), para informar la información de activador de A-SRS. El campo para informar un activador A-SRS se agrega al formato 0 DCI además de un campo de informe RB, un campo de informe MCS, un campo de informe de información HARQ, un campo de informe de comando de control de potencia de transmisión y un campo de ID de terminal. Además de los campos descritos anteriormente, el formato 4 DCI incluye un campo de informe MCS para el segundo bloque de transporte (palabra de código de datos) que se va a multiplexar espacialmente, e información de precodificación para la multiplexación espacial.

15 La DCI descrita anteriormente se transmite a una estación base a un terminal a través de un PDCCH. En este caso, la estación base asigna una pluralidad de terminales a una única subtrama, de modo que la estación base transmite simultáneamente una pluralidad de PDCCH utilizando diferentes recursos. La estación base transmite los PDCCH incluyendo bits CRC que han sido enmascarados (o codificados) utilizando el ID de terminal del destino de transmisión en cada uno de los PDCCH para identificar el terminal del destino de transmisión de cada uno de los PDCCH. Luego, cada terminal detecta el PDCCH destinado al terminal decodificando a ciegas los PDCCH desenmascarando (o descifrando) los bits CRC con la ID de terminal del terminal en los PDCCH que pueden haberse transmitido para el terminal.

Lista de citas

Literatura no relacionada con patentes

- NPL 1 3GPP TS 36.211 V8.7.0, "Physical Channels and Modulation (Release 8)," Septiembre 2008
- NPL 2 3GPP TS 36.212 V8.7.0, "Multiplexing and channel coding (Release 8)," Septiembre 2008
- 25 NPL 3 3GPP TS 36.213 V8.7.0, "Physical layer procedures (Release 8)," Septiembre 2008
- NPL 4 Reunión del grupo de trabajo RAN del TSG 3GPP, R1-105632, "On Dynamic Aperiodic SRS Transmission Timing," Octubre 2010

Sumario de la invención

Problema técnico

30 Como se describió anteriormente, un terminal transmite una A-SRS en la primera subtrama SRS común ubicada en o después de una k-ésima subtrama (por ejemplo, k=4) desde la subtrama en donde el terminal recibe la información de activador. Más específicamente, supongamos un caso donde la periodicidad de las subtramas SRS comunes es igual a N_p subtramas. En este caso, al recibir un activador A-SRS durante un período desde una subtrama ubicada $N_p + k + 1$ subtramas antes de una cierta subtrama SRS común hasta una subtrama ubicada k subtramas antes de la subtrama SRS común entre N_p subtramas, el terminal utiliza la subtrama SRS común para transmitir una A-SRS. Dicho de otra manera, cuando se solicita a un terminal que transmita una A-SRS en la subtrama n , que es una subtrama SRS común, la estación base notifica al terminal la solicitud de transmisión de A-SRS mediante la información de activador de A-SRS durante un período desde una subtrama correspondiente a la subtrama $N_p + k + 1$ hasta una subtrama correspondiente a la subtrama $n - k$ entre N_p subtramas (en adelante, denominado "período efectivo").

40 Se pueden utilizar al menos dos tipos de formatos DCI, que son el formato 0 DCI y el formato 4 DCI, para una solicitud de transmisión A-SRS. Una estación base puede solicitar a cada terminal que transmita un A-SRS de una configuración A-SRS diferente (por ejemplo, ancho de banda A-SRS, desplazamiento cíclico, Comb, número de antenas y/o similares) utilizando cada uno de los formatos DCI.

45 Mientras tanto, cada terminal detecta la DCI destinada al terminal mediante la decodificación ciega de los PDCCH. Por este motivo, un terminal puede detectar erróneamente una DCI destinada a un terminal diferente o una DCI que no se ha transmitido. Esta detección errónea de DCI se denomina "falsa alarma" o "falsa detección" y significa que la DCI destinada a un terminal diferente o una señal que no se ha transmitido intencionalmente (es decir, componentes de ruido) se detecta erróneamente como la DCI destinada al terminal. Cada terminal realiza un juicio CRC para una pluralidad de candidatos a recursos PDCCH después de desenmascarar la parte CRC de cada PDCCH utilizando la ID de terminal del terminal (es decir, decodificación ciega). Durante la decodificación ciega, cuando el resultado de CRC es correcto, el terminal detecta que la DCI está destinada al terminal independientemente de si la secuencia de bits es realmente correcta o está destinada al terminal. Por ejemplo, incluso cuando no se transmite nada en realidad en el recurso PDCCH de objetivo de decodificación ciega, el terminal decodifica ciegamente los componentes de ruido

como una señal. En este caso, aparece una secuencia de bits aleatoria como resultado de la decodificación y el resultado de CRC se vuelve correcto dependiendo de la combinación de bits.

Además, una estación base puede informar intencional o involuntariamente una pluralidad de solicitudes de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo. En consecuencia, existe la posibilidad de que un terminal detecte una pluralidad de solicitudes de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo para una determinada subtrama SRS común.

Sin embargo, no se han realizado estudios sobre el funcionamiento de los terminales tras la detección de una pluralidad de solicitudes de transmisión A-SRS. Por este motivo, existe la preocupación de que una estación base pueda realizar una medición de calidad de recepción errónea como resultado de una diferente comprensión de la configuración A-SRS entre la estación base y el terminal. Además, en este caso el terminal puede interferir innecesariamente con una celda diferente. En particular, la transmisión A-SRS realizada por un terminal que utiliza un recurso SRS asignado a un terminal diferente afecta no solo la medición de la calidad de recepción del terminal sino también la medición de la calidad de recepción del terminal diferente, posiblemente degradando así el rendimiento del sistema.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de comunicación y un procedimiento de transmisión SRS, cada uno de los cuales es capaz de prevenir la degradación en el rendimiento del sistema al reducir la posibilidad de que ocurra una diferencia en la comprensión de la presencia o ausencia de transmisión SRS o la comprensión de un recurso SRS entre el lado de transmisión SRS y el lado de recepción.

El documento WO 2010/126852 A1 se relaciona con un "SRS periódico" mecanismo de señalización en donde una UE transmite SRS de acuerdo con un período de subtrama predeterminado y un desplazamiento de transmisión predeterminado. En este contexto, la UE recibe una configuración de una estación base que indica factores de temporización de transmisión SRS específicos de la UE, incluyendo la periodicidad de la transmisión y el desplazamiento de la transmisión. Luego, la UE determina si las instancias de transmisión SRS específicas de la UE y de la celda se alinean, de acuerdo con la configuración recibida. Si las instancias de transmisión específicas de la UE se alinean, entonces la UE transmite el SRS específico de la UE durante las instancias de transmisión del SRS específico de la celda. De lo contrario, la UE realiza una acción predeterminada, que incluye: declarar una configuración incorrecta, descartar selectivamente transmisiones SRS específicas de la UE y transmitir el SRS mediante saltos de frecuencia.

El documento 2010/0080187 A1 se refiere a un sistema de comunicación que soporta varias combinaciones para el BW de transmisión SRS, que corresponde a configuraciones adoptadas en 3GPP E-UTRA LTE (cf. por ejemplo la Tabla 2 en D2). El nodo B señala una configuración c a través de un canal de difusión. El Nodo B asigna entonces individualmente a cada UE uno de los posibles BW de transmisión SRS indicando el valor de b para la configuración c . Por lo tanto, el Nodo B puede multiplexar transmisiones SRS desde los UE en los BW ($b=0$, $b=1$, $b=2$ y $b=3$). Se supone que los parámetros de transmisión SRS son configurados para cada UE por el Nodo B a través de señalización de capa superior, por ejemplo, a través de la capa MAC o la capa de Control de Recursos de Radio (RRC), y permanecen válidos hasta que se reconfiguren nuevamente a través de señalización de capa superior.

El documento WO 2010/077041 A2 se relaciona con equipos de usuario LTE que transmiten señales de referencia de sondeo (SRS) de acuerdo con la señalización específica de la celda y de la UE desde la estación base. La configuración específica de la celda indica subtramas donde las LTE UE en la celda pueden transmitir SRS. La señalización específica de la UE informa a cada LTE UE la subtrama particular donde cada LTE UE debe transmitir SRS entre las subtramas configuradas por la configuración específica de la celda. Es decir, una estación base notifica a cada terminal del equipo de usuario qué subtrama está seleccionada para la transmisión SRS.

Solución al problema

El objeto de la presente invención se logra mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas están cubiertas por las reivindicaciones dependientes.

Un aparato de comunicación de acuerdo con un ejemplo útil para comprender la presente invención incluye: una sección de detección que detecta información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y una sección de control que controla la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada, en donde, al detectar una pluralidad de piezas de la información de control dentro de un período predeterminado, la sección de control controla la transmisión de la SRS basándose en una pieza de la información de control que se detecta primero.

Un aparato de comunicación de acuerdo con un ejemplo útil para comprender la presente invención incluye: una sección de detección que detecta información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y una sección de control que controla la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada, en donde, al detectar una pluralidad de piezas de la información de control dentro de un período predeterminado, la sección de control controla la transmisión de la SRS basándose en una pieza de la información de control que se detecta en último lugar.

5 Un aparato de comunicación de acuerdo con un ejemplo adicional útil para comprender la presente invención incluye: una sección de detección que detecta información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y una sección de control que controla la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada, en donde, al detectar una pluralidad de piezas de la información de control dentro de un período predeterminado, la sección de control realiza el control de tal manera que la SRS no se transmite.

10 Un aparato de comunicación de acuerdo con otro ejemplo más útil para comprender la presente invención incluye: una sección de detección que detecta información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y una sección de control que controla la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada, en donde, al detectar una pluralidad de piezas diferentes de la información de control dentro de un período predeterminado, la sección de control realiza el control de tal manera que la SRS no se transmite.

15 Un aparato de comunicación de acuerdo con un ejemplo adicional útil para comprender la presente invención incluye: una sección de detección que detecta información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y una sección de control que controla la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada, en donde, al detectar al menos una pieza de la información de control que solicita la transmisión de la SRS y posteriormente detectar una pieza de la información de control que no solicita la transmisión de la SRS, dentro de un período predeterminado, la sección de control realiza el control de tal manera que la SRS no se transmite, y al detectar además, dentro del período predeterminado, al menos una pieza de la información de control que es diferente de la al menos una pieza de la información de control y que solicita la transmisión de la SRS, la sección de control realiza el control de tal manera que la SRS se transmite, basándose en la pieza de la información de control que solicita la transmisión de la SRS y que se detecta en último lugar.

20 Un aparato de comunicación de acuerdo con otro ejemplo útil para comprender la presente invención incluye: una sección de transmisión que transmite información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS) a una contraparte de comunicación; y una sección de detección que detecta la SRS transmitida en un momento predeterminado basándose en la información de control de la contraparte de comunicación, en donde la sección de transmisión transmite solo una pieza de la información de control antes del momento predeterminado dentro de un período predeterminado.

25 Un aparato de comunicación de acuerdo con un ejemplo adicional útil para comprender la presente invención incluye: una sección de transmisión que transmite información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS) a una contraparte de comunicación; y una sección de detección que detecta la SRS transmitida en un tiempo de control predeterminado basándose en la información de la contraparte de comunicación, en donde la sección de transmisión transmite piezas idénticas de la información de control cuando transmite una pluralidad de piezas de la información de control a la contraparte de comunicación antes del tiempo predeterminado dentro de un período predeterminado.

30 Un procedimiento de control de transmisión SRS de acuerdo con otro ejemplo más útil para comprender la presente invención incluye: detectar información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS); y controlar la transmisión de la SRS basándose en la información de control detectada y una regla predeterminada cuando se detecta una pluralidad de piezas de la información de control antes de un momento predeterminado en donde se transmite la SRS dentro de un período predeterminado, o se detecta una pluralidad de piezas de la información de control dentro del período predeterminado.

Efectos ventajosos de la invención

35 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un aparato de comunicación y un procedimiento de transmisión SRS, cada uno de los cuales es capaz de prevenir la degradación en el rendimiento del sistema al reducir la posibilidad de que ocurra una diferencia en la comprensión de la presencia o ausencia de transmisión SRS o la comprensión de un recurso SRS entre el lado de transmisión SRS y el lado de recepción.

Breve descripción de los dibujos

40 La FIG. 1 es un diagrama de configuración principal de una estación base de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;

45 La FIG. 2 es un diagrama de configuración principal de un terminal de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de la estación base de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;

La FIG. 4 es un diagrama de bloques del terminal de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;

Las FIGS. 5 son diagramas proporcionados para describir el funcionamiento de una estación base y un terminal;

Las FIGS. 6 son diagramas proporcionados para describir el funcionamiento de una estación base y un terminal de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;

Las FIGS. 7 son diagramas proporcionados para describir el funcionamiento de una estación base y un terminal de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención;

5 Las FIGS. 8 son diagramas proporcionados para describir el funcionamiento de una estación base y un terminal de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención; y

La FIG. 9 es un diagrama proporcionado para describir el funcionamiento de una estación base y un terminal de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención.

Descripción de realizaciones

10 A continuación se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. En todas las realizaciones, a los mismos elementos se les asignan los mismos números de referencia y se omite cualquier descripción duplicada de los elementos.

(Realización 1)

(Descripción general del sistema de comunicación)

15 Un sistema de comunicación de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención incluye una estación 100 base y terminales 200. La estación 100 base es una estación base compatible con LTE-A y cada terminal 200 es un terminal compatible con LTE-A.

20 La FIG. 1 es un diagrama de configuración principal de la estación 100 base de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. En la estación 100 base, la sección 104 de procesamiento de transmisión transmite información de control que indica si se debe solicitar o no una transmisión de señal de referencia de sondeo (SRS) al terminal 200, y la sección 108 de procesamiento de recepción detecta una SRS transmitida desde el terminal 200 en un momento predeterminado basándose en la información de control. En la realización 1, la sección 101 de configuración controla la transmisión de una solicitud de transmisión, y solo se transmite una pieza de información de control dentro de un período efectivo. La estación 100 base instruye al terminal 200 para transmitir un SRS, utilizando una solicitud de
25 transmisión A-SRS transmitida desde la sección 104 de procesamiento de transmisión.

30 La FIG. 2 es un diagrama de configuración principal del terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. En la terminal 200, la sección 203 de procesamiento de recepción detecta información de control que indica si se solicita o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS), y la sección 207 de formación de señal de transmisión transmite una A-SRS bajo el control de la sección 206 de control de transmisión basándose en la información de control. La sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de una "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador.

A continuación se proporcionará una descripción de un sistema FDD en donde el enlace ascendente y el enlace descendente están separados en el dominio de la frecuencia.

35 (Configuración de la estación 100 base)

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de la estación 100 base de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. En la FIG. 3, la estación 100 base incluye la sección 101 de configuración, las secciones 102 y 103 de codificación y modulación, la sección 104 de procesamiento de transmisión, la sección 105 de transmisión de RF, la antena 106, la sección 107 de recepción de RF, la sección 108 de procesamiento de recepción,
40 la sección 109 de recepción de datos y la sección 110 de recepción de SRS.

La sección 101 de configuración genera "información de configuración de reglas de transmisión A-SRS" para configurar el terminal 200 de objetivo de configuración con correspondencia entre los formatos de información de control (formatos DCI) utilizados para solicitar la transmisión A-SRS y los recursos utilizados por el terminal 200 de objetivo de configuración para la transmisión A-SRS (es decir, recurso A-SRS). La información de configuración de la regla de
45 transmisión A-SRS incluye información de identificación para una pluralidad de formatos de información de control (formatos DCI) e información sobre el recurso A-SRS correspondiente a la información de identificación en cada uno de los formatos de información de control. Este recurso A-SRS es un recurso para configurar el terminal 200 de objetivo para mapear un A-SRS como se describe anteriormente. La información sobre el recurso A-SRS incluye parámetros para configurar el terminal 200 de objetivo para transmitir un A-SRS, tal como la banda de frecuencia (o la posición del RB donde comienza la banda SRS), el ancho de banda de frecuencia (o la cantidad de RB), el desplazamiento cíclico, el peine de transmisión, la cantidad de antenas, la cantidad de veces que se realizará la transmisión, el salto de frecuencia y la portadora de componentes. Más específicamente, el terminal 200 de objetivo de configuración está configurado con una combinación de la información de identificación en cada uno de una pluralidad de formatos de información de control (formatos DCI) y los parámetros mencionados anteriormente correspondientes a la información
50

de identificación en uno correspondiente de los formatos de información de control mediante la información de configuración de la regla de transmisión A-SRS. Los recursos A-SRS de acuerdo con la cantidad de bits utilizados como información de activador para los formatos DCI (es decir, la cantidad de candidatos a recursos A-SRS que se pueden informar utilizando la información de activador) se asocian respectivamente con estados de bits que se pueden expresar mediante la cantidad de bits. En el caso de 1 bit, por ejemplo, se utiliza un estado de bit para informar "no hay solicitud de transmisión SRS", de modo que la cantidad de tipos de recursos que se pueden informar se limita a solo uno. Por este motivo, el otro estado de bit está asociado con el recurso A. En el caso de 2 bits, se pueden informar tres tipos de recursos, de modo que tres estados de bit están asociados con tres recursos B, C y D, respectivamente.

La sección 101 de configuración genera información de control de asignación de enlace ascendente o información de control de asignación de enlace descendente que incluye información de activador que solicita una transmisión A-SRS para el terminal 200 de objetivo de configuración (en adelante, simplemente denominada "información de activador").

La información de configuración de la regla de transmisión A-SRS generada por la sección 101 de configuración de la manera descrita anteriormente se somete a procesamiento de transmisión como información de control de la capa RRC en la sección 102 de codificación y modulación, la sección 104 de procesamiento de transmisión y la sección 105 de transmisión de RF y posteriormente se transmite al terminal 200 de objetivo de configuración. La información de control que incluye información de activador para la transmisión A-SRS se somete a procesamiento de transmisión en la sección 102 de codificación y modulación, la sección 104 de procesamiento de transmisión y la sección 105 de transmisión de RF como información de control de las capas 1 y 2 y luego se transmite al terminal 200 de objetivo de configuración. Cuando la información de activador consta de 1 bit (por ejemplo, formato 0 DCI), el valor de bit "0" indica una solicitud de transmisión A-SRS que utiliza el recurso A, y el valor de bit "1" indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS. Cuando la información de activador consta de 2 bits (por ejemplo, formato 4 DCI), entre cuatro estados de bits, el estado 1 indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS, y los estados 2, 3 y 4 indican una solicitud de transmisión A-SRS que utiliza los recursos B, C y D, respectivamente. La sección 101 de configuración configura los recursos A, B, C y D.

La sección 101 de configuración genera información de control de asignación que incluye información de activador, información de asignación de recursos (RB) e información de MCS para uno o más bloques de transporte (TB). La información de control de asignación puede ser información de control de asignación en un recurso de enlace ascendente para asignar datos de enlace ascendente (por ejemplo, Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH)) o en un recurso de enlace descendente para asignar datos de enlace descendente (por ejemplo, Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH)). La información de control de asignación para asignar datos de enlace ascendente incluye los formatos 0 y 4 DCI, y la información de control de asignación para asignar datos de enlace descendente incluye los formatos 1A, 1, 1B, 1D, 2, 2A DCI y/o similares.

La sección 101 de configuración genera información de control que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión a un terminal para que la información de control pueda transmitirse dentro del período efectivo correspondiente a la subtrama en donde se hace que el terminal transmita una A-SRS. La realización 1 supone que la estación 100 base transmite información de control que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión SRS a un terminal objetivo solo una vez dentro de un único período efectivo.

La sección 101 de configuración transmite la información de configuración de la regla de transmisión A-SRS al terminal 200 de objetivo de configuración a través de la sección 102 de codificación y modulación y también envía la información a la sección 108 de procesamiento de recepción. La sección 101 de configuración transmite la información de control de asignación, incluyendo la información de activador, al terminal 200 de objetivo de configuración a través de la sección 102 de codificación y modulación y también envía la información a la sección 104 de procesamiento de transmisión. La sección 101 de configuración envía información que indica el formato de la información de control de asignación, incluyendo la información de activador a la sección 108 de procesamiento de recepción.

La información de configuración se informa al terminal 200 desde la estación 100 base como información de capa superior (es decir, a través de señalización RRC). Mientras tanto, la información de control de asignación (incluyendo la información de activador) se informa al terminal 200 desde la estación 100 base utilizando el Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH). Específicamente, los intervalos de informe para la información de configuración son relativamente largos (es decir, se informan entre intervalos relativamente largos), mientras que los intervalos de informe para la información de control de asignación son relativamente cortos (es decir, se informan entre intervalos relativamente cortos).

La sección 102 de codificación y modulación codifica y modula la información de configuración y la información de control de asignación recibida desde la sección 101 de configuración y envía la señal de modulación resultante a la sección 104 de procesamiento de transmisión.

La sección 103 de codificación y modulación codifica y modula las señales de datos que se van a recibir y envía la señal de modulación obtenida a la sección 104 de procesamiento de transmisión.

La sección 104 de procesamiento de transmisión mapea las señales de modulación que se recibirán desde las secciones 102 y 103 de codificación y modulación al recurso indicado por la información de asignación de recursos

5 que se recibirá desde la sección 101 de configuración, formando de este modo una señal de transmisión. Para este procesamiento, cuando la señal de transmisión es una señal OFDM, la señal de modulación se asigna al recurso indicado por la información de asignación de recursos de enlace descendente que se recibirá desde la sección 101 de configuración, luego transforma la señal en una forma de onda de tiempo mediante el procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y agrega un prefijo cíclico (CP) a la señal resultante, formando así una señal OFDM.

La sección 105 de transmisión de RF realiza el procesamiento de transmisión de radio (tal como la conversión ascendente y la conversión de digital a analógico (D/A)) en la señal de transmisión que se recibirá desde la sección 104 de procesamiento de transmisión.

10 La sección 107 de recepción de RF realiza el procesamiento de recepción de radio (tal como la conversión descendente y la conversión de analógico a digital (A/D)) y envía la señal recibida resultante a la sección 108 de procesamiento de recepción.

15 La sección 108 de procesamiento de recepción identifica el recurso al cual se asignan la señal de datos de enlace ascendente y la información ACK/NACK, sobre la base de la información de asignación de recursos de enlace ascendente recibida desde la sección 101 de configuración y extrae los componentes de señal asignados al recurso identificado de la señal recibida.

20 Además, la sección 108 de procesamiento de recepción identifica el recurso al cual se mapea un A-SRS, sobre la base de la información de configuración de la regla de transmisión A-SRS, la información del activador y la información sobre el formato DCI utilizado para la solicitud de transmisión A-SRS recibida desde la sección 101 de configuración y extrae los componentes de señal mapeados al recurso identificado de la señal recibida. Más específicamente, la sección 108 de procesamiento de recepción recibe la A-SRS sobre el recurso identificado en la primera subtrama SRS común ubicada en o después de una k-ésima subtrama ($k=4$ en este caso) desde la subtrama en donde se transmite la información de activador.

25 Cuando la señal recibida es una señal multiplexada espacialmente (es decir, transmitida por una pluralidad de palabras de código (CW)), la sección 108 de procesamiento de recepción desmultiplexa las señales recibidas para cada CW. Además, cuando la señal recibida es una señal OFDM, la sección 108 de procesamiento de recepción transforma la señal recibida en una señal de dominio de tiempo realizando un procesamiento de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT) en los componentes de señal extraídos.

30 La señal de datos de enlace ascendente y la información ACK/NACK extraída por la sección 108 de procesamiento de recepción como se describió anteriormente se envían a la sección 109 de recepción de datos, y la señal A-SRS se envía a la sección 110 de recepción de SRS.

La sección 109 de recepción de datos decodifica la señal recibida de la sección 108 de procesamiento de recepción. De esta forma se obtienen los datos de enlace ascendente y la información ACK/NACK.

35 La sección 110 de recepción de SRS mide la calidad de recepción de cada recurso de frecuencia sobre la base de la señal A-SRS recibida desde la sección 108 de procesamiento de recepción y emite la información de calidad de recepción. Cuando una pluralidad de señales A-SRS transmitidas desde diferentes terminales 200 se multiplexan en código utilizando una secuencia ortogonal y/o similar, la sección 110 de recepción de SRS realiza un procesamiento de demultiplexación en las señales A-SRS multiplexadas en código.

(Configuración del terminal 200)

40 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. El terminal 200 es un terminal compatible con LTE-A en la Realización 1.

En la FIG. 4, el terminal 200 incluye una antena 201, una sección 202 de recepción de RF, una sección 203 de procesamiento de recepción, una sección 204 de generación de señal de referencia, una sección 205 de generación de señal de datos, una sección 206 de control de transmisión, una sección 207 de formación de señal de transmisión y una sección 208 de transmisión de RF.

45 La sección 202 de recepción de RF realiza el procesamiento de recepción de radio (tal como la conversión descendente y la conversión de analógico a digital (A/D)) en la señal de radio recibida a través de la antena 201 y envía la señal recibida resultante a la sección 203 de procesamiento de recepción.

50 La sección 203 de procesamiento de recepción extrae la información de configuración, la información de control de asignación y la señal de datos en la señal recibida. La sección 203 de procesamiento de recepción envía la información de configuración y la información de control de asignación a la sección 206 de control de transmisión. Además, la sección 203 de procesamiento de recepción envía la información de identificación de formato DCI de la información de control de asignación en donde se ha incluido la información de activador a la sección 206 de control de transmisión. La sección 203 de procesamiento de recepción realiza el procesamiento de detección de errores en la señal de datos extraída y emite información ACK/NACK de acuerdo con el resultado de la detección de errores a la sección 205 de

generación de señal de datos. La sección 203 de procesamiento de recepción detecta DCI mediante decodificación ciega y extrae la información de control de asignación del DCI detectado.

5 La sección 204 de generación de señal de referencia genera una señal de referencia al recibir una instrucción para generar una señal de referencia desde la sección 206 de control de transmisión y envía la señal de referencia a la sección 207 de formación de señal de transmisión.

10 La sección 205 de generación de señales de datos toma la información ACK/NACK y los datos de transmisión como entrada y genera una señal de datos codificando y modulando la información ACK/NACK y los datos de transmisión sobre la base de la información MCS que se recibirá desde la sección 206 de control de transmisión. En el caso de transmisión no MIMO, una señal de datos se genera mediante una sola palabra de código (CW), mientras que, en el caso de MIMO, una señal de datos se genera mediante dos palabras de código. Cuando la señal recibida es una señal OFDM, la sección 205 de generación de señales de datos realiza el procesamiento de eliminación de CP y el procesamiento de FFT.

15 La sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS, sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador. La "regla de ejecución de transmisión SRS" en la Realización 1 indica que un SRS se transmite de acuerdo con la información de control de asignación que incluye la información de activador que indica una solicitud de transmisión y que se detecta primero dentro de un período efectivo. Más específicamente, al detectar información de activador que indica una solicitud de transmisión para una subtrama SRS común de número de subtrama n , una vez, la sección 206 de control de transmisión ignora la información de activador y la información de control de asignación incluida en DCI incluso cuando detecta DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión después de la detección de la primera información de activador dentro del período efectivo en donde se puede solicitar una A-SRS de número de subtrama n (es decir, durante un período desde la subtrama $n-(N_p+k+1)$ hasta la subtrama $n-k$).

25 Al determinar si se realizará una transmisión SRS, la sección 206 de control de transmisión configura un recurso para que el terminal 200 asigne una señal A-SRS. Específicamente, la sección 206 de control de transmisión identifica el recurso sobre la base de la información de configuración (información de configuración de la regla de transmisión A-SRS) y la información de identificación del formato DCI de la información de control de asignación en donde se ha incluido la información de activador, que se deben recibir desde la sección 203 de procesamiento de recepción. Además, cuando se incluyen varios bits como información de activador, la información de informe de recursos SRS incluida en la información de activador se utiliza para identificar el recurso.

30 La sección 206 de control de transmisión configura la primera subtrama SRS común ubicada en o después de una subtrama k -ésima a partir de la subtrama en donde se transmite la información de control de asignación que incluye la información de activador, para que sea la subtrama de transmisión para una A-SRS. Al recibir la información de activador, la sección 206 de control de transmisión envía una instrucción para generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia y envía información sobre el recurso SRS identificado a la sección 35 207 de formación de señal de transmisión.

La sección 206 de control de transmisión identifica un "recurso de mapeo de datos" al cual se mapea la señal de datos, sobre la base de la información de control de asignación que se recibirá desde la sección 203 de procesamiento de recepción y envía información acerca del recurso de mapeo de datos (en adelante, denominada "información del recurso de mapeo de datos") a la sección 207 de formación de señal de transmisión y también envía información MCS 40 incluida en la información de control de asignación a la sección 205 de generación de señal de datos.

La sección 207 de formación de señal de transmisión asigna la señal A-SRS que se recibirá desde la sección 204 de generación de señal de referencia al recurso de mapeo SRS. La sección 207 de formación de señal de transmisión mapea la señal de datos que se recibirá desde la sección 205 de generación de señal de datos al recurso de mapeo de datos indicado por la información del recurso de mapeo de datos. La señal de transmisión se forma de la manera 45 descrita anteriormente. En el caso de transmisión no MIMO, una única señal de datos de palabra de código se asigna a una única capa, mientras que una señal de datos de dos palabras de código se asigna a una pluralidad de capas en el caso de transmisión MIMO. Cuando la señal de transmisión es una señal OFDM, la sección 207 de formación de señal de transmisión realiza un procesamiento de transformada de Fourier discreta (DFT) en la señal de datos y luego asigna la señal de datos procesada al recurso de mapeo de datos. Mientras tanto, se añade un CP a la señal de 50 transmisión formada.

La sección 208 de transmisión de RF realiza el procesamiento de transmisión de radio (tal como la conversión ascendente y la conversión de digital a analógico (D/A)) en la señal de transmisión formada por la sección 207 de formación de señal de transmisión y transmite la señal procesada a través de la antena 201.

(Operación de la estación 100 base y terminal 200)

55 Se proporcionará una descripción con referencia a las FIGS. 5, respecto al funcionamiento de la estación 100 base y del terminal 200 configurados de la manera descrita anteriormente. Esta descripción supone que la información de control de asignación del formato 0 DCI y el formato 4 DCI incluye información de activador. Las FIGS. 5 describe el procesamiento relacionado con la asignación de datos de enlace ascendente y la solicitud de transmisión A-SRS en

la estación 100 base y con la transmisión de datos y la transmisión A-SRS en el terminal 200. La asignación de datos y la transmisión de datos se realizan por subtrama.

Como se ilustra en la FIG. 5A, la estación 100 base transmite como máximo una pieza de DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS a cada terminal 200 dentro de un período efectivo correspondiente a una subtrama SRS común.

5 Mientras tanto, la sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador en el terminal 200. Específicamente, la "regla de ejecución de transmisión SRS" en la Realización 1 indica que un SRS se transmite de acuerdo con la información de control de asignación que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión y que se detecta primero dentro de un período efectivo. Más específicamente, incluso si se detecta una DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS después de la detección de la primera DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo, la DCI detectada después de la primera DCI se ignora. Dicho de otra manera, cuando se detecta una pluralidad de piezas de DCI que incluyen información de activador que indica una solicitud de transmisión de A-SRS dentro de un único período efectivo, no se transmite A-SRS en el recurso SRS solicitado por una pieza de DCI que incluye una solicitud de transmisión de A-SRS y que se detecta después de la primera DCI, pero se transmite A-SRS en el recurso SRS solicitado por la primera pieza de DCI que incluye una solicitud de transmisión de A-SRS y que se detecta primero (véase la FIG. 5B).

El control de la transmisión SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" descrita anteriormente permite reducir la probabilidad de que el terminal 200 detecte erróneamente DCI o la probabilidad de que el terminal 200 transmita un A-SRS utilizando un recurso SRS diferente de un recurso SRS solicitado por la estación 100 base, debido a la detección errónea de información de activador de A-SRS. En esta situación, cuando el terminal 200 detecta erróneamente una DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS antes de que la estación 100 base transmita una DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS, el terminal 200 transmite erróneamente una A-SRS. Sin embargo, cuando la estación 100 base informa una solicitud de transmisión A-SRS utilizando una subtrama más temprana posible dentro de un período efectivo, se puede reducir la probabilidad de que el terminal 200 detecte erróneamente DCI antes de que la estación 100 base informe una solicitud de transmisión A-SRS dentro del período efectivo. Además, esta configuración proporciona una ventaja ya que el procesamiento del terminal 200 se vuelve muy simple porque el terminal 200 necesita prepararse para la transmisión A-SRS solo de acuerdo con la primera información de activador.

Al detectar una pieza diferente de DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS después de detectar una primera pieza de DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo, el terminal 200 puede tratar la asignación de datos de acuerdo con la pieza diferente de DCI (es decir, información sobre la asignación de datos tal como RB de datos, MCS, control de potencia de transmisión y/o similares) como información válida y descarta únicamente la información de activador A-SRS incluida en la pieza diferente de DCI. En concreto, la información de informe de asignación sobre la asignación de datos y la información de activador de A-SRS en una pieza de DCI pueden tratarse de forma independiente. En este caso, no se transmite A-SRS utilizando el recurso SRS indicado por el DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS y que se detecta después del primer DCI, sino que se transmite una A-SRS utilizando el recurso SRS solicitado por la DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS y que se detecta primero dentro de un único período efectivo, mientras que los datos de enlace ascendente (PUSCH) se transmiten de acuerdo con la información de asignación de datos indicada por la DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS y que se detecta después de la primera DCI. Dicho de otra manera, la información distinta de la información de activador de A-SRS en la información incluida en la información de informe de asignación en DCI (es decir, asignación de RB, información de informe de MCS y/o similares) se trata como válida independientemente del estado de cualquier información de activador de A-SRS detectada antes de la DCI, y la información de activador de A-SRS detectada antes de la DCI se determina como válida o no válida dependiendo de la presencia o ausencia de la información de activador de A-SRS detectada antes de la DCI.

La información de activador A-SRS y A-SRS se introdujo recientemente en LTE-Avanzado. Mientras tanto, la información de informes de asignación que no sea la información de activador A-SRS en DCI ya está definida en LTE. En concreto, el circuito de procesamiento configurado para realizar la operación relativa a la información de informe de asignación en DCI ya se ha implementado en estaciones base LTE y terminales LTE antes de LTE-Avanzado. De esta manera, determinar la validez o invalidez de la información de informe de asignación y de la información de activador de A-SRS en una pieza de DCI de forma independiente permite continuar utilizando el circuito de procesamiento que ya se ha implementado en LTE sin ninguna modificación como la descrita anteriormente. De esta forma se pueden reducir las horas-hombre necesarias para la implementación ya que solo se requiere añadir la parte de procesamiento correspondiente a la parte relacionada con A-SRS.

55 (Realización 2)

En la realización 2, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que se transmite una A-SRS de acuerdo con la información de control de asignación que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión y que se detecta por última vez dentro de un período efectivo. La estación base y el terminal de acuerdo con la Realización 2 son similares a la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 en sus configuraciones básicas, de modo que la Realización 2 se describirá con referencia a las FIGS. 3 y 4.

En la estación 100 base de acuerdo con la Realización 2, la sección 101 de configuración genera DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una o más subtramas dentro de un período efectivo para cada terminal 200. Específicamente, la estación 100 base de acuerdo con la Realización 2 es capaz de reasignar un recurso A-SRS a cada terminal 200 dentro de un período efectivo correspondiente a una cierta subtrama SRS común de acuerdo con el estado de asignación A-SRS para una pluralidad de terminales 200 en la subtrama SRS común.

En la terminal 200 de acuerdo con la Realización 2, la sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador. La "regla de ejecución de transmisión SRS" en la Realización 2 indica que se transmite una A-SRS de acuerdo con la información de control de asignación que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión y que se detecta por última vez dentro de un período efectivo. Específicamente, cuando se detecta una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión en un período efectivo correspondiente a una subtrama SRS común de número de subtrama n y se detecta una pieza diferente de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión en una subtrama diferente transmitida después de la subtrama en donde se detecta la primera pieza de DCI (es decir, durante un período desde el momento de detección inicial hasta una subtrama correspondiente a la subtrama n-k) en el mismo período, la sección 206 de control de transmisión sobrescribe la información sobre el recurso SRS indicado por la información de activador anterior con la información sobre el recurso SRS indicado por la información de activador en la pieza de DCI detectada esta vez. En consecuencia, la sección 206 de control de transmisión puede contener la información más reciente sobre el recurso SRS en cada período efectivo. La sección 206 de control de transmisión emite una instrucción para generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia y también emite la información actualizada acerca del recurso SRS a la sección 207 de formación de señal de transmisión de acuerdo con el resultado de sobrescribir la información.

El funcionamiento de la estación 100 base y del terminal 200 de acuerdo con la Realización 2, que están configurados de la manera descrita anteriormente, se describirá con referencia a las FIGS. 6. En las FIGS. 6A y B, la estación 100 base transmite DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama y también transmite DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama posterior en un único período efectivo.

En la FIG. 6A, el terminal 200 detecta correctamente todas las piezas de DCI y recibe información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en dos subtramas. A continuación, el terminal 200 transmite una A-SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la información de control de asignación que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión y que se detecta por última vez dentro del período efectivo.

En la FIG. 6B, el terminal 200 no detecta DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que se transmite primero dentro de un único período efectivo. Específicamente, el terminal 200 no reconoce que la DCI está destinada al terminal 200 porque el resultado de la detección de errores no indica correcto como resultado de la presencia de un error de bit. Sin embargo, en este período efectivo, se detecta correctamente la DCI que indica información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que se transmite después del DCI que resultó en una falla de detección. De esta forma, el terminal 200 transmite una A-SRS de acuerdo con la información de activador de A-SRS incluida en la DCI detectado correctamente.

Como se describió anteriormente, la estación 100 base transmite DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una pluralidad de subtramas dentro de un único período efectivo, mientras que la transmisión de SRS se controla de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión de SRS". De este modo, el terminal 200 puede transmitir correctamente una A-SRS incluso cuando no puede detectar la DCI transmitida durante una etapa temprana del período efectivo, siempre que el terminal 200 pueda detectar la DCI transmitida después de la DCI anterior. Como resultado, la estación 100 base puede medir la calidad del canal adecuada.

Además, la estación 100 base puede cambiar un recurso SRS transmitiendo una pluralidad de piezas de información de activador dentro de un período efectivo. Específicamente, la estación 100 base puede solicitar que se realice una transmisión A-SRS utilizando un recurso SRS diferente del recurso SRS informado por la primera información de activador, transmitiendo una segunda información de activador que indica el recurso SRS diferente, después de la primera información de activador. Por ejemplo, cuando la estación 100 base necesita que un determinado terminal 200 con mayor prioridad realice una transmisión A-SRS utilizando un recurso SRS (por ejemplo, el recurso A) después de transmitir una solicitud de transmisión A-SRS con el mismo recurso SRS (recurso A) a un terminal 200 diferente, la estación 100 base transmite información de activador A-SRS que indica un recurso SRS diferente (por ejemplo, el recurso B) para sobrescribir el recurso SRS indicado previamente. Los diferentes recursos SRS se pueden indicar utilizando un formato DCI diferente o utilizando el mismo formato DCI, pero informando un estado diferente de la información del activador A-SRS. Como se describió anteriormente, la estación 100 base puede reasignar un recurso SRS al terminal 200 sobrescribiendo un recurso SRS que se ha informado al terminal 200 con un recurso diferente. De este modo, es posible evitar una colisión entre recursos SRS asignados a una pluralidad de terminales 200.

Como se describió anteriormente, cuando el terminal 200 detecta erróneamente DCI, es posible que se transmita una A-SRS utilizando un recurso SRS incorrecto. Sin embargo, cuando el terminal 200 recibe correctamente DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que se transmite en la última subtrama dentro del período efectivo, el terminal 200 no transmite una A-SRS utilizando un recurso SRS incorrecto. Como alternativa, informar DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS desde la estación 100 base, utilizando una subtrama más reciente posible en el período efectivo, permite reducir la probabilidad de que el terminal 200 detecte erróneamente DCI o la probabilidad de que el terminal 200 transmita una A-SRS utilizando un recurso SRS diferente del recurso SRS requerido por la estación 100 base, debido a la detección errónea de información de activador A-SRS.

(Realización 3)

En la Realización 3, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que tras la detección de una pluralidad de piezas de DCI, cada una de las cuales incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo, no se transmite A-SRS en ninguna subtrama SRS común correspondiente al período efectivo. La estación base y el terminal de acuerdo con la Realización 3 son similares a la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 en sus configuraciones básicas, de modo que la Realización 3 se describirá con referencia a las FIGS. 3 y 4.

En la estación 100 base de acuerdo con la Realización 3, la sección 101 de configuración genera DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una o dos subtramas dentro de un período efectivo para cada terminal 200. La cantidad de veces que se genera esta información de activador se controla de acuerdo con el estado de asignación A-SRS para una pluralidad de terminales 200 en una determinada subtrama SRS común. Por ejemplo, cuando la estación 100 base necesita que un determinado terminal 200 con mayor prioridad realice una transmisión A-SRS utilizando un recurso SRS (por ejemplo, el recurso A) después de transmitir una solicitud de transmisión A-SRS utilizando el mismo recurso SRS (recurso A) a un terminal 200 diferente, la estación 100 base transmite información de activador A-SRS que indica una solicitud de transmisión A-SRS nuevamente dentro del mismo período efectivo para cancelar la solicitud de transmisión A-SRS realizada previamente.

En la terminal 200 de acuerdo con la Realización 3, la sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador. En la Realización 3, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que tras la detección de una pluralidad de piezas de DCI, cada una de las cuales incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo, no se transmite A-SRS en ninguna subtrama SRS común correspondiente al período efectivo. Específicamente, cuando la sección 206 de control de transmisión detecta una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión en un período efectivo correspondiente a una subtrama SRS común del número de subtrama n y detecta una pieza diferente de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión en una subtrama diferente transmitida después de la subtrama en donde se detecta la primera pieza de DCI (es decir, durante un período desde el momento de detección inicial hasta una subtrama correspondiente a la subtrama n-k) en el mismo período, la sección 206 de control de transmisión determina que la información de activador A-SRS no es válida y también invalida (es decir, cancela) la información de activador A-SRS que se detecta antes de la información de activador A-SRS. En este caso, la sección 206 de control de transmisión envía una instrucción para cancelar la instrucción de generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia.

El funcionamiento de la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 3 configurados de la manera descrita anteriormente se describirá con referencia a las FIGS. 7. En las FIGS. 7A y B, la estación 100 base transmite DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una sola subtrama y transmite DCI que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS en el informe de asignación de datos de enlace ascendente en subtramas distintas de la subtrama única.

En la FIG. 7A, el terminal 200 recibe correctamente todas las piezas de DCI destinadas al terminal 200 sin detección errónea de DCI dentro del período efectivo. Además, el terminal 200 transmite un A-SRS utilizando un recurso SRS de acuerdo con la información de activador de A-SRS que indica una solicitud de transmisión y se detecta en la subtrama única dentro del período efectivo.

Mientras tanto, en la FIG. 7B, aunque la estación 100 base transmite DCI destinada al terminal 200 en dos subtramas dentro de un único período efectivo, el terminal 200 detecta DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama diferente (es decir, detección errónea). Dado que el terminal 200 detecta dos piezas de DCI, cada una de las cuales incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro del período efectivo único, el terminal 200 no transmite A-SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS".

El control de transmisión SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" descrita anteriormente puede reducir la probabilidad de que el terminal 200 transmita erróneamente un A-SRS debido a una detección errónea. Mientras tanto, cuando el terminal 200 detecta erróneamente una DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS aunque la estación 100 base no ha realizado una solicitud de transmisión A-SRS

ni una sola vez durante un cierto período efectivo, el terminal 100 transmite erróneamente una A-SRS. Sin embargo, cuando la estación 100 base realiza una solicitud de transmisión A-SRS incluso una vez durante un solo período efectivo, se puede evitar la transmisión errónea de una A-SRS debido a una detección errónea por parte del terminal 200. Además, se puede evitar la transmisión errónea de datos debido a la detección errónea de la segunda DCI que indica la segunda solicitud de transmisión A-SRS.

El control de la transmisión SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" descrita anteriormente permite a la estación 100 base cancelar una solicitud de transmisión A-SRS que se ha informado a un determinado terminal 200, transmitiendo intencionalmente una pluralidad de solicitudes de transmisión. De esta forma, el recurso que ha quedado disponible gracias a la cancelación se puede asignar a un terminal 200 diferente con mayor prioridad. De este modo, se hace posible la asignación de recursos A-SRS a los terminales 200 de acuerdo con la prioridad, lo que a su vez permite reducir la cantidad de retraso en la adquisición de información de calidad de recepción A-SRS para el terminal 200 con mayor prioridad. De esta manera se puede reducir el retraso en la transmisión de datos al terminal 200 con mayor prioridad.

Al detectar una pieza diferente de DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS después de detectar una primera pieza de DCI que incluye una solicitud de transmisión A-SRS en un solo período efectivo, el terminal 200 puede tratar la asignación de datos de acuerdo con la pieza diferente de DCI como válida y tratar solo la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI como inválida, o puede tratar tanto la asignación de datos como la información de activador como inválidas. En el primer caso, al cancelar una solicitud de transmisión A-SRS que se ha informado a cierto terminal 200, la estación 100 base puede realizar una nueva asignación de datos mientras cancela únicamente la solicitud de transmisión A-SRS. El último caso es efectivo cuando no hay datos nuevos para asignar, porque la estación 100 base puede cancelar solamente una solicitud de transmisión A-SRS sin involucrar la asignación de datos, y el terminal 200 no transmite datos innecesarios. Además, el primero y el segundo pueden conmutarse de acuerdo con la información de control adicional transmitida desde la estación 100 base al terminal 200.

(Realización 4)

En la Realización 4, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que no se transmite A-SRS tras la detección de incluso una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no hay transmisión A-SRS después de la detección de una primera pieza de DCI que incluye la información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS, o tras la detección de una pieza de DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera pieza de DCI dentro de un período efectivo. En la Realización 4, cuando se transmite la primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS, y posteriormente se informa la asignación de datos utilizando una pieza diferente de DCI del mismo formato de DCI que el de la primera pieza de DCI, la estación base incluye, en la pieza diferente de DCI, información de activador que indica el mismo recurso SRS que el recurso SRS indicado por la información de activador en la primera pieza de DCI. Dicho de otra manera, se supone que la estación 100 base transmite repetidamente una pieza de DCI que incluye la información de activador que indica el mismo recurso SRS en un solo período efectivo. La estación base y el terminal de acuerdo con la Realización 4 son similares a la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 en sus configuraciones básicas, de modo que la Realización 4 se describirá con referencia a las FIGS. 3 y 4.

En la estación 100 base de acuerdo con la Realización 4, al generar una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS al terminal 200 en una subtrama en un único período efectivo, la sección 101 de configuración incluye información de activador que indica la solicitud de transmisión A-SRS en una pieza diferente de DCI que se transmitirá posteriormente dentro del mismo período efectivo si se satisface una "condición predeterminada". La "condición predeterminada" es que el formato DCI de una pieza diferente de DCI sea el mismo que el de la primera pieza de DCI. El recurso SRS indicado por la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI también coincide con el recurso SRS indicado por la información de activador incluida en la primera pieza de DCI. Dicho de otra manera, la estación 100 base de acuerdo con la Realización 4 transmite repetidamente una pieza de DCI que incluye la información de activador que indica la solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo siempre que se cumpla la "condición predeterminada", básicamente.

En la terminal 200 de acuerdo con la Realización 4, la sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador. En la Realización 4, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que tras la detección de una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no hay una solicitud de transmisión A-SRS incluso una vez después de la detección de una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS, o tras la detección de una pieza de DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera pieza de DCI dentro de un período efectivo, no se transmite A-SRS en ninguna subtrama SRS común correspondiente al período efectivo. Específicamente, cuando se detecta una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión primero en un período efectivo correspondiente a la subtrama SRS común de la subtrama n y luego se detecta una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama diferente después de la subtrama en donde se detecta la primera pieza de DCI (es decir, el período desde el momento de detección inicial hasta la subtrama correspondiente a la subtrama n-k) incluso una vez en el período efectivo, la sección 206 de control de transmisión determina que no hay transmisión A-SRS. Además, al detectar una pieza de DCI que incluye

información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS que utiliza un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera pieza de DCI, la sección 206 de control de transmisión también determina que no hay transmisión A-SRS. En este caso, la sección 206 de control de transmisión envía una instrucción para cancelar la instrucción de generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia.

- 5 El funcionamiento de la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 4 configurados de la manera descrita anteriormente se describirá con referencia a las FIGS. 8.

10 En la FIG. 8A, la estación 100 base transmite una pieza de DCI que incluye información de activador que indica la presencia de una solicitud de transmisión A-SRS en una única subtrama y transmite repetidamente una pieza de DCI que incluye información de activador que indica la presencia de una solicitud de transmisión A-SRS después de la única subtrama en un único período efectivo. En la FIG. 8A, el terminal 200 detecta correctamente todas las piezas de DCI. El terminal 200 transmite un A-SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" bajo el estado de detección de las piezas de DCI.

15 Por otra parte, la FIG. 8B ilustra un caso en donde la estación 100 base no realiza ninguna solicitud de transmisión A-SRS al terminal 200 dentro de un cierto período efectivo. En la FIG. 8B, la estación 100 base transmite DCI que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS en dos subtramas dentro del período efectivo. Mientras tanto, el terminal 200 detecta dos piezas de DCI realmente transmitidas desde la estación 100 base después de detectar erróneamente una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS. El terminal 200 no transmite A-SRS bajo este estado de detección de las piezas de DCI de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS".

20 Además, aunque la operación no se ilustra en los dibujos, al detectar erróneamente que la tercera pieza de DCI se transmitió desde la estación 100 base y, por lo tanto, determinar que la tercera pieza de DCI es DCI que incluye información de activador de A-SRS que indica una solicitud de transmisión de A-SRS que utiliza el recurso B en la FIG. 8A, el terminal 200 no realiza ninguna transmisión A-SRS porque el recurso indicado es un recurso diferente del recurso indicado por la información de activador A-SRS detectada previamente.

25 El control de la transmisión SRS de acuerdo con la regla de transmisión DCI de la estación 100 base y la "regla de ejecución de transmisión SRS" del terminal 200 de la manera descrita anteriormente, incluso cuando se detecta erróneamente DCI que incluye información de activador que indica transmisión A-SRS, el terminal 200 puede determinar que el terminal 200 ha detectado erróneamente la DCI debido a la información de activador incluida en la DCI que debe recibir el terminal 200 después de la detección errónea de DCI. En consecuencia, se puede reducir la probabilidad de que el terminal 200 detecte erróneamente DCI, o la probabilidad de que el terminal 200 transmita una A-SRS utilizando un recurso SRS diferente del recurso SRS requerido por la estación 100 base debido a la detección errónea de la información de activador de A-SRS por parte del terminal 200.

30 Siempre que la estación 100 base satisfaga la "condición predeterminada" mencionada anteriormente, la transmisión repetida de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en un único período efectivo permite que se transmita correctamente una A-SRS incluso cuando el terminal 200 detecta erróneamente DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS. Como resultado, la estación 100 base puede medir la calidad del canal adecuada.

35 Además, el control de la transmisión SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" descrita anteriormente permite a la estación 100 base cancelar una solicitud de transmisión A-SRS que se ha informado a un determinado terminal 200. Por ejemplo, cuando la estación 100 base realiza una solicitud de transmisión A-SRS con un determinado recurso SRS (por ejemplo, recurso A) al primer terminal 200 primero pero necesita que el segundo terminal 200 con mayor prioridad transmita una A-SRS utilizando el mismo recurso (recurso A), la estación 100 base transmite información de control de asignación que tiene el mismo formato DCI que la utilizada para la solicitud de transmisión A-SRS anterior y que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS al terminal 200, con el fin de cancelar la solicitud de transmisión A-SRS que se ha transmitido al primer terminal 200. En este caso, de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS", el primer terminal 200 no transmite A-SRS. El recurso así puesto a disposición en este caso podrá asignarse a diferentes terminales 200 con mayor prioridad. De esta manera, se hace posible la asignación de recursos A-SRS a los terminales 200 de acuerdo con la prioridad, y se puede reducir la cantidad de retraso en la adquisición de información de calidad de recepción A-SRS para el terminal 200 con mayor prioridad. De esta manera se puede reducir el retraso en la transmisión de datos al terminal 200 con mayor prioridad.

40 El control de la transmisión de SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión" descrita anteriormente controla los terminales de una manera que evita que los terminales transmitan cualquier A-SRS cuando los terminales detectan DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión de A-SRS y posteriormente detecta DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera DCI dentro de un período efectivo. En consecuencia, es posible reducir la probabilidad de que un terminal transmita una A-SRS utilizando un recurso incorrecto debido a una detección errónea de DCI que indica información de activador de A-SRS que indica un recurso diferente de un recurso realmente indicado por la estación base dentro de un período efectivo, reduciendo así la probabilidad de que el terminal interfiera innecesariamente con un terminal diferente o una celda diferente.

Se debe tener en cuenta que en esta realización solo es posible utilizar cualquiera de las dos "reglas de ejecución de transmisión SRS". Por ejemplo, es posible utilizar solamente la "regla de ejecución de transmisión SRS" que indica que no se transmite A-SRS tras la detección de incluso una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no se transmite ninguna solicitud de transmisión A-SRS después de la detección del primer DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS, o utilizar solamente la "regla de ejecución de transmisión SRS" que indica que no se transmite A-SRS cuando un terminal recibe primero DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y después detecta DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera DCI. En este caso, la DCI que indica un recurso SRS diferente es la DCI que incluye información de activador que indica una configuración A-SRS que incluye un recurso SRS diferente.

(Realización 5)

En la Realización 5, la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que no se transmite A-SRS tras la detección de la primera DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y la detección de incluso una pieza de DCI diferente que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo, como en la Realización 4. Sin embargo, la Realización 5 es diferente de la Realización 4 en que la "regla de ejecución de transmisión SRS" indica que incluso tras la detección de una pieza diferente de DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera pieza de DCI, se transmite una A-SRS de acuerdo con la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI cuando el formato DCI de la pieza diferente de DCI es diferente del formato DCI de la primera pieza de DCI. Al igual que en la Realización 4, cuando se transmite una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y posteriormente se informa la asignación de datos por una pieza de DCI diferente de la primera DCI pero del mismo formato de DCI que la de la primera pieza de DCI en un período efectivo, la estación base incluye, en la pieza diferente de DCI, información de activador que indica el mismo recurso SRS que el recurso SRS indicado por la información de activador en la primera pieza de DCI en la Realización 5. Específicamente, se supone que la estación 100 base transmite repetidamente DCI que incluye información de activador que indica el mismo recurso SRS dentro de un solo período efectivo. La estación base y el terminal de acuerdo con la Realización 5 son similares a la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 1 en sus configuraciones básicas, de modo que la Realización 5 se describirá con referencia a las FIGS. 3 y 4.

En la estación 100 base de acuerdo con la Realización 5, al generar una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS para el terminal 200 en una subtrama dentro de un período efectivo, la sección 101 de configuración incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una pieza diferente de DCI que se transmitirá posteriormente dentro del período efectivo cuando se satisface una "condición predeterminada". La "condición predeterminada" es que el formato DCI de las diferentes piezas de DCI sea el mismo que el de la primera pieza de DCI. Además, el recurso SRS indicado por la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI también coincide con el recurso SRS indicado por la información de activador incluida en la primera pieza de DCI. Específicamente, la estación 100 base de acuerdo con la Realización 5 transmite repetidamente DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo siempre que se cumpla la "condición predeterminada", básicamente.

Sin embargo, al reasignar un recurso A-SRS utilizado en una solicitud de transmisión anterior a cada terminal 200, de acuerdo con el estado de asignación A-SRS para los terminales 200, la sección 101 de configuración cambia el formato DCI de la información de control de asignación a otro e incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en la información de control de asignación.

En la terminal 200 de acuerdo con la Realización 5, la sección 206 de control de transmisión determina si se debe realizar o no la transmisión SRS sobre la base de la "regla de ejecución de transmisión SRS" y la condición de recepción de la información de activador. La "regla de ejecución de transmisión SRS" en la Realización 5 indica que tras la detección de una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no hay una solicitud de transmisión A-SRS incluso una vez después de la detección de una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un período efectivo, no se transmite A-SRS en ninguna subtrama SRS común correspondiente al período efectivo. Específicamente, cuando se detecta una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS una vez en un período efectivo correspondiente a una subtrama SRS común del número de subtrama n y se detecta una pieza de DCI que incluye información de activador que indica que no hay solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama diferente transmitida después de la subtrama SRS común (es decir, durante un período desde el momento de detección inicial hasta una subtrama correspondiente a la subtrama n-k) en el mismo período, la sección 206 de control de transmisión determina que no se requiere transmisión A-SRS. En este caso, la sección 206 de control de transmisión envía una instrucción para cancelar la instrucción de generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia.

Además, la "regla de ejecución de transmisión SRS" en la Realización 5 incluye una regla que indica que incluso tras la detección de una pieza diferente de DCI que indica un recurso SRS diferente del recurso SRS indicado por la primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS, se transmite una A-SRS de acuerdo con la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI cuando el formato DCI de la pieza diferente de DCI es diferente del formato DCI de la primera pieza de DCI. Específicamente, la sección 206 de

control de transmisión sobrescribe la información sobre el recurso SRS indicada por la información de activador incluida en la pieza de DCI detectada inmediatamente antes de la pieza diferente de DCI con la información sobre el recurso SRS indicada por la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI. En este caso, la sección 206 de control de transmisión envía una instrucción para generar una señal de referencia a la sección 204 de generación de señal de referencia y también envía la información sobre el recurso SRS actualizado a la sección 207 de formación de señal de transmisión.

El funcionamiento de la estación 100 base y el terminal 200 de acuerdo con la Realización 5 configurados de la manera descrita anteriormente se describirá con referencia a las FIG. 9. En la FIG. 9, la estación 100 base transmite una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en una subtrama y transmite repetidamente una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en subtramas posteriores en un único período efectivo. En este caso, una solicitud de transmisión A-SRS para una pluralidad de antenas se realiza mediante el formato 4 DCI (es decir, información de asignación de transmisión MIMO). Además, se realiza una solicitud de transmisión A-SRS para una pluralidad de antenas utilizando el recurso A.

Además, en la FIG. 9, la estación 100 base transmite una pieza de DCI formada mediante la inclusión de información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en la información de control de asignación de formato 0 DCI después de transmitir repetidamente una pieza de DCI formada mediante la inclusión de información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS en la información de control de asignación de formato 4 DCI. Esto se debe a que se hace que el terminal 200 transmita una A-SRS utilizando un recurso diferente de un recurso SRS solicitado previamente (por ejemplo, transmisión de antena única utilizando el recurso B) debido a un cambio en las condiciones de la trayectoria de propagación del terminal 200 (tal como un caso en donde la transmisión de datos se vuelve difícil utilizando una transmisión de multiplexación espacial utilizando una pluralidad de antenas debido a la degradación de la calidad de la trayectoria de propagación, por ejemplo).

Mientras tanto, el terminal 200 detecta una solicitud de transmisión A-SRS utilizando el formato 0 DCI después de detectar una solicitud de transmisión A-SRS utilizando el formato 4 DCI. De acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS", el terminal 200 transmite una A-SRS de acuerdo con la información de activador de A-SRS de DCI detectada en una subtrama posterior (es decir, información de activador de formato 0 DCI) bajo el estado de detección de DCI.

De acuerdo con la regla de transmisión DCI de la estación 100 base y la "regla de ejecución de transmisión SRS" del terminal 200, la estación 100 base puede cambiar el recurso SRS a otro transmitiendo una pluralidad de piezas de información de activador de diferentes formatos DCI dentro del período efectivo. De este modo, la estación 100 base puede hacer que cada terminal 200 transmita una A-SRS utilizando un recurso SRS correspondiente a un cambio en las condiciones de la trayectoria de propagación de cada terminal 200. Además, es posible evitar una colisión entre recursos SRS asignados a una pluralidad de terminales 200.

Además, como en la Realización 4, siempre que la estación 100 base satisfaga la "condición predeterminada" mencionada anteriormente, la transmisión repetida de una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo permite que una A-SRS se transmita correctamente incluso cuando el terminal 200 no detecta una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS. Como resultado, la estación 100 base puede medir la calidad del canal adecuada.

Al igual que en la Realización 4, el control de la transmisión SRS de acuerdo con la "regla de ejecución de transmisión SRS" descrita anteriormente permite a la estación 100 base cancelar una solicitud de transmisión A-SRS que se ha informado a cierto terminal 200.

La descripción proporcionada anteriormente supone que la estación 100 base transmite repetidamente una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS dentro de un único período efectivo siempre que se cumpla básicamente la "condición predeterminada", como en la Realización 4. Mientras tanto, cuando se genera una primera pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS al terminal 200 en una subtrama dentro de un período efectivo, la información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS no puede incluirse en una pieza diferente de DCI que se va a transmitir después de la primera pieza de DCI durante el período efectivo y que tiene el mismo formato que la primera pieza de DCI como en la Realización 3. En este caso, el terminal 200 no realiza ninguna transmisión A-SRS al detectar la pieza diferente de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que es del mismo formato DCI que el de la primera pieza de DCI. Sin embargo, al detectar además una pieza de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que es de un formato DCI diferente del de la primera pieza de DCI, el terminal 200 transmite una A-SRS utilizando un recurso SRS de acuerdo con la información de activador A-SRS incluida en la pieza de DCI del formato DCI diferente.

Un recurso SRS puede cambiarse a otro solo tras la detección de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que tiene el formato 0 DCI después de la detección de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que tiene un formato DCI distinto del formato 0 DCI. Específicamente, la sobreescritura del recurso SRS correspondiente a una solicitud de transmisión A-SRS

anterior (incluido el número de antenas) por parte de la estación 100 base está permitida solo para solicitudes de transmisión A-SRS para transmisión de antena única. Las solicitudes de transmisión A-SRS para una sola antena o solicitudes de transmisión A-SRS que utilizan el formato 0 DCI se realizan cuando el terminal 200 en el modo de transmisión que utiliza transmisión de múltiples antenas vuelve a la transmisión de una sola antena.

5 En particular, dicha solicitud de transmisión A-SRS se realiza cuando las condiciones de la trayectoria de propagación del terminal 200 se degradan. El terminal 200 en una situación donde las condiciones de la trayectoria de propagación están degradadas solo puede comunicarse en un modo de transmisión de antena única. Por lo tanto, es necesario hacer que el terminal 200 realice la transmisión A-SRS para la transmisión de antena única lo antes posible. Por otra parte, también es posible emplear una configuración en donde no se permite cambiar un recurso SRS tras la detección de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que es de un formato DCI distinto del formato 0 DCI después de la detección de DCI que incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y que es de formato 0 DCI. Con esta configuración, se puede reducir la probabilidad de que el terminal 200 realice una transmisión errónea después de detectar erróneamente una DCI de un formato DCI distinto del formato 0 DCI.

15 (Otras realizaciones)

(1) En las realizaciones descritas anteriormente, los parámetros que definen un recurso SRS incluyen el desplazamiento cíclico, el peine, el número de RB (o ancho de banda), la posición de RB (o la posición de frecuencia donde comienza el ancho de banda SRS), el patrón de salto de frecuencia, el número de antenas y/o similares.

20 (2) En las realizaciones descritas anteriormente, los parámetros que definen un recurso SRS pueden incluir información acerca de los portadores componentes cuando se aplica la agregación de portadores al sistema de comunicación. Los portadores de componentes también se denominan celdas. Además, cada terminal está configurado con un conjunto de portadores de componentes (CC), mientras que cada conjunto de CC incluye una celda primaria (PCell) y una o más celdas secundarias (SCell). En este caso, la transmisión A-SRS mediante PCell puede estar asociada con el formato 0 DCI, mientras que la transmisión de activación A-SRS mediante una SCell puede estar asociada con el formato 1A DCI en la información de configuración de la regla de transmisión A-SRS.

25 (3) En las realizaciones descritas anteriormente, la posición inicial del ancho de banda, el ancho de banda, el desplazamiento cíclico y el número de peine se utilizan como parámetros de configuración básicos para la configuración de recursos SRS. Sin embargo, los parámetros no se limitan a estos parámetros, y se pueden incluir parámetros distintos de los mencionados anteriormente en los parámetros de configuración básica para la configuración de recursos SRS.

30 (4) En las realizaciones descritas anteriormente, cuando el terminal 200 recibe simultáneamente fragmentos de DCI cada uno de los cuales incluye información de activador que indica una solicitud de transmisión A-SRS y cada uno de los cuales es de un formato DCI diferente en la misma subtrama, el terminal 200 puede tratar estos fragmentos de DCI como no válidos. De este modo, se puede evitar que el terminal 200 transmita erróneamente una A-SRS.

35 (5) En las realizaciones descritas anteriormente, la estación 100 base puede configurar si incluye o no información de activador de SRS en DCI para cada terminal 200 y notifica a cada terminal 200 el resultado de la configuración mediante señalización RRC. En este caso, es posible reducir el número de bits de DCI a transmitir al terminal 200 que no utiliza una A-SRS (por ejemplo, un terminal que utiliza solo comunicación de habla) o se puede reducir el terminal 200 que utiliza una aplicación que no utiliza una A-SRS, haciendo así posible reducir la sobrecarga. Además, la estación 100 base puede configurar la cantidad de bits para representar la información de activador de SRS y notificar al terminal 200 el resultado de la configuración a través de la señalización RRC.

40 (6) En las realizaciones descritas anteriormente, cada terminal 200 está configurado para transmitir una A-SRS en una subtrama SRS común, pero la presente invención no está de ninguna manera limitada a estas realizaciones, y cada terminal 200 puede estar configurado para transmitir una A-SRS en una subtrama SRS específica. Dicho de otra manera, la estación 100 base puede configurar además subtramas SRS específicas del terminal a partir de un grupo de subtramas SRS comunes y permitir que los terminales 200 realicen transmisión A-SRS en las subtramas SRS específicas del terminal. En este caso, la periodicidad N_p -ue de una subtrama SRS específica del terminal está configurada para ser igual o mayor que la periodicidad de la subtrama SRS común, y la duración del período efectivo para activar una A-SRS en la misma subtrama SRS es N_p -ue.

45 (7) El sistema LTE descrito anteriormente a menudo se denomina 3GPP Release 8, y el sistema LTE-A a menudo se denomina Release 10. El sistema LTE-A tiene compatibilidad con versiones anteriores del sistema LTE.

50 (8) Cuando el terminal 200 está configurado con una pluralidad de portadores de componentes (pueden denominarse celdas), la técnica descrita en las realizaciones se aplica solo tras la detección de información de activador de A-SRS en un primer CC y luego una pieza diferente de DCI que incluye información de activador de A-SRS que indica una solicitud de transmisión de A-SRS en el mismo primer CC dentro de un único período efectivo, y tras la detección de una pieza diferente de DCI que incluye información de activador de A-SRS que

indica una solicitud de transmisión de A-SRS en un segundo CC diferente del primer CC, se puede transmitir una A-SRS en el segundo CC de acuerdo con la información de activador incluida en la pieza diferente de DCI.

(9) Los portadores de componentes se definen cada uno por una ID de celda física y una frecuencia portadora, y a menudo se los denomina celda.

5 (10) También es posible configurar la correspondencia entre los formatos DCI y piezas de información sobre la potencia de transmisión SRS además de los parámetros de recursos SRS descritos anteriormente. Por ejemplo, en un sistema configurado para realizar un control de interferencia de manera coordinada entre celdas, se activa una A-SRS utilizando un formato DCI asociado con una configuración de potencia de transmisión baja en una subtrama cuya interferencia con una celda diferente es preferiblemente pequeña, mientras que se activa una A-SRS utilizando un formato DCI asociado con una configuración de potencia de transmisión alta en una subtrama cuya interferencia con una celda diferente puede ser grande. De este modo, la potencia de transmisión A-SRS se puede configurar de forma flexible sin necesidad de aumentar la información de control.

10 (11) La SRS que se transmitirá desde cada terminal 200 se puede utilizar para el control de peso (o precodificación) de antenas de enlace descendente y/o similares, además de la estimación de las condiciones de la trayectoria de propagación, la configuración de MCS de enlace ascendente, la programación de frecuencias y el control del peso (directividad) de cada antena por parte de la estación 100 base. En este caso, configurar un formato DCI diferente con un recurso SRS para la configuración de MCS de enlace ascendente, programación de frecuencia y control de peso de antena, y un recurso SRS para el control de peso de antena de enlace descendente permite activar una A-SRS de acuerdo con cada aplicación sin ningún aumento en la cantidad de bits de informe.

15 (12) Cada una de las realizaciones se ha descrito con antenas, pero la presente invención se puede aplicar a puertos de antena de la misma manera.

El término "puerto de antena" se refiere a una antena lógica que incluye una o más antenas físicas. En otras palabras, el término "puerto de antena" no se refiere necesariamente a una sola antena física, y a veces puede referirse a un conjunto de antenas formado por una pluralidad de antenas y/o similares.

25 Por ejemplo, 3GPP LTE no especifica el número de antenas físicas que forman un puerto de antena, pero especifica un puerto de antena como unidad mínima que permite que cada estación base transmita una señal de referencia diferente.

Además, se puede especificar un puerto de antena como unidad mínima para la multiplicación de la ponderación del vector de precodificación.

30 (13) En las realizaciones descritas anteriormente, los datos de enlace ascendente se transmiten a través de un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), mientras que los datos de enlace descendente se transmiten a través de un canal compartido de enlace descendente físico (PUSCH), pero pueden transmitirse a través de otro canal.

35 (14) La "regla de ejecución de transmisión SRS" en cada una de las realizaciones descritas anteriormente puede cambiarse a otra dependiendo del entorno de la celda, el entorno de comunicación del terminal y/o similares. En este caso, la estación 100 base puede transmitir información que indica cuál de la pluralidad de "reglas de ejecución de transmisión SRS" se utilizará a todos los terminales 200 en la celda o puede informar la información a los terminales 200 individualmente (mediante señalización RRC).

(15) Las realizaciones señaladas anteriormente se han descrito mediante ejemplos de implementaciones de hardware, pero la presente invención también puede implementarse mediante software junto con hardware.

40 Además, los bloques funcionales utilizados en las descripciones de las realizaciones se implementan típicamente como dispositivos LSI, que son circuitos integrados. Los bloques funcionales pueden formarse como chips individuales, o una parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden integrarse en un solo chip. En este documento se utiliza el término "LSI", pero también se pueden utilizar los términos "IC", "sistema LSI", "súper LSI" o "ultra LSI" dependiendo del nivel de integración.

45 Además, la integración del circuito no se limita a LSI y puede lograrse mediante circuitos dedicados o un procesador de propósito general distinto de un LSI. Después de la fabricación de LSI, se puede utilizar una matriz de puertas programables en campo (FPGA), que es programable, o un procesador reconfigurable, que permite la reconfiguración de conexiones y configuraciones de celdas de circuito en LSI.

50 Si como resultado de avances en la tecnología de semiconductores u otras tecnologías derivadas de la tecnología surgiera una tecnología de integración de circuitos que reemplazara a LSI, los bloques funcionales podrían integrarse utilizando dicha tecnología. Otra posibilidad es la aplicación de la biotecnología y/o similares.

Aplicabilidad industrial

El aparato de comunicación y el procedimiento de transmisión SRS de acuerdo con la presente invención son útiles porque son capaces de prevenir la degradación en el rendimiento del sistema al reducir la posibilidad de que se

produzca una diferencia en la comprensión de la presencia o ausencia de transmisión SRS o la comprensión de un recurso SRS entre el lado de transmisión SRS y el lado de recepción.

Lista de señales de referencia

	100	Estación base
5	101	Sección de configuración
	102, 103	Sección de codificación y modulación
	104	Sección de procesamiento de transmisión
	105, 208	Sección de transmisión de RF
	106, 201	Antena
10	107, 202	Sección de recepción de RF
	108, 203	Sección de procesamiento de recepción
	109	Sección de recepción de datos
	110	Sección de recepción del SRS
	200	Terminal
15	204	Sección de generación de señal de referencia
	205	Sección de generación de señales de datos
	206	Sección de control de transmisión
	207	Sección de formación de señales de transmisión

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) de comunicación que comprende:

circuito (203, 206) configurado para detectar información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo, SRS, e indica un parámetro de transmisión de la SRS; y

5 **caracterizado porque** la SRS es una SRS aperiódica; y

un transmisor (208) configurado para transmitir la SRS basándose en la información de control detectada, cuando el circuito detecta la información de control dos veces o más dentro de un período predeterminado y la información de control, que se detecta dos veces o más dentro del período predeterminado, indica un parámetro de transmisión idéntico.

10 2. El aparato de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

el transmisor está configurado para transmitir la SRS en la primera subtrama(s) n entre subtramas, que están ubicadas en o después de una k -ésima subtrama desde una subtrama en donde se detecta la información de control que solicita la transmisión de la SRS, estando configuradas las subtramas basándose en la periodicidad N_p y un desplazamiento de subtrama, y

15 el período predeterminado es un período desde la subtrama $(N_p - k + 1)$ hasta la subtrama $n - k$.

3. El aparato de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el transmisor está configurado para transmitir la SRS en una primera subtrama entre subtramas, que están ubicadas en o después de una k -ésima subtrama desde una subtrama en donde se detecta la información de control que solicita la transmisión de la SRS, estando configuradas las subtramas basándose en una periodicidad y un desplazamiento de subtrama.

20 4. El aparato de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el parámetro de transmisión incluye un ancho de banda, un bloque de recursos, RB, la posición donde comienza el ancho de banda, un desplazamiento cíclico, un peine de transmisión, el número de puertos de antena o un salto de frecuencia.

25 5. El aparato de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la información de control se transmite en uno de una pluralidad de formatos, y el parámetro de transmisión se identifica basándose en el formato.

6. El aparato de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la SRS se activa mediante información de control de enlace descendente.

7. Un procedimiento de comunicación que comprende:

30 detectar información de control que indica si se debe solicitar o no la transmisión de una señal de referencia de sondeo, SRS, e indicar un parámetro de transmisión de la SRS; y

caracterizado porque

La SRS es una SRS aperiódica; y

35 transmitir la SRS basándose en la información de control detectada, cuando la información de control se detecta dos veces o más dentro de un período predeterminado, y la información de control, que se detecta dos veces o más dentro del período predeterminado, indica un parámetro de transmisión idéntico.

8. El procedimiento de comunicación de acuerdo con la reivindicación 7, en donde

40 la SRS se transmite en la primera subtrama(s) n entre las subtramas, que se encuentran en o después de una k -ésima subtrama desde una subtrama en donde se detecta la información de control que solicita la transmisión de la SRS, estando configuradas las subtramas basándose en la periodicidad N_p y un desplazamiento de subtrama, y

el período predeterminado es un período desde la subtrama $(N_p - k + 1)$ hasta la subtrama $n - k$.

45 9. El procedimiento de comunicación de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde la SRS se transmite en una primera subtrama entre subtramas, que están ubicadas en o después de una k -ésima subtrama a partir de una subtrama en donde se detecta la información de control que solicita la transmisión de la SRS, configurándose las subtramas basándose en una periodicidad y un desplazamiento de subtrama.

10. El procedimiento de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el parámetro de transmisión incluye un ancho de banda, un bloque de recursos, RB, la posición donde comienza el ancho de banda, el desplazamiento cíclico, el peine de transmisión, el número de puertos de antena o el salto de frecuencia.

11. El procedimiento de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la información de control se transmite en uno de una pluralidad de formatos, y el parámetro de transmisión se identifica basándose en el formato.

5 12. El procedimiento de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde la SRS se activa mediante información de control de enlace descendente.

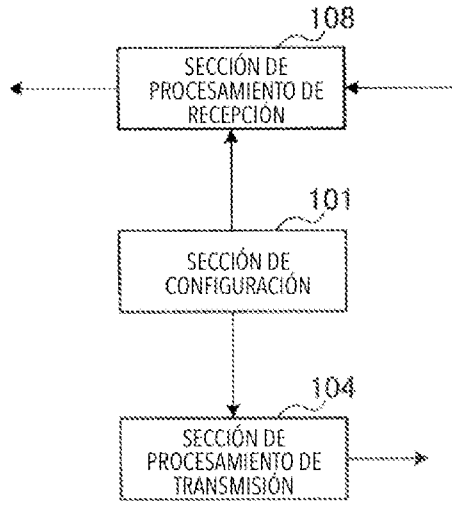


FIG. 1

200

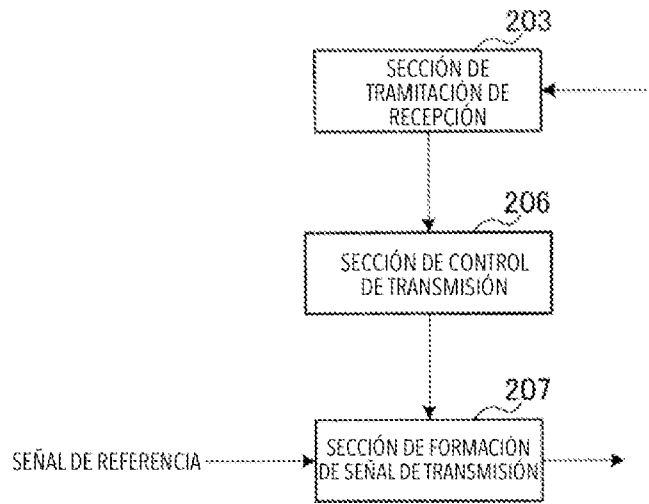


FIG. 2

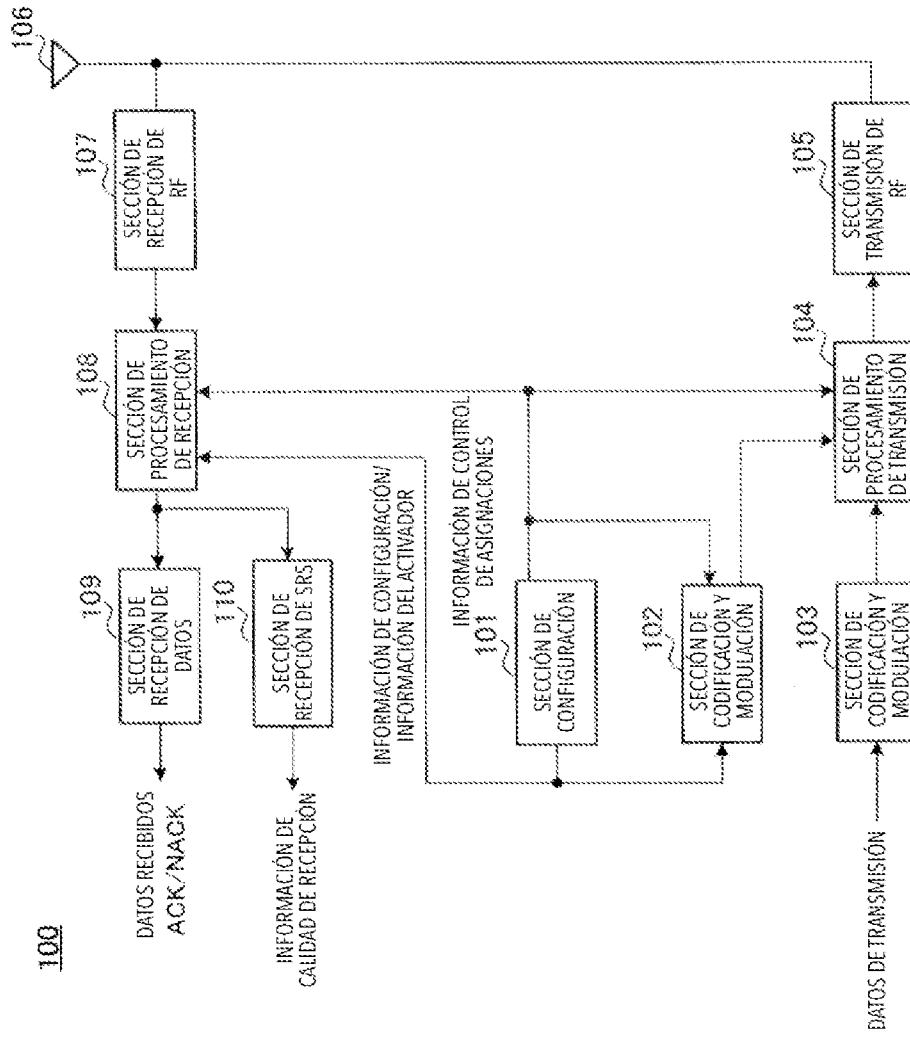


FIG. 3

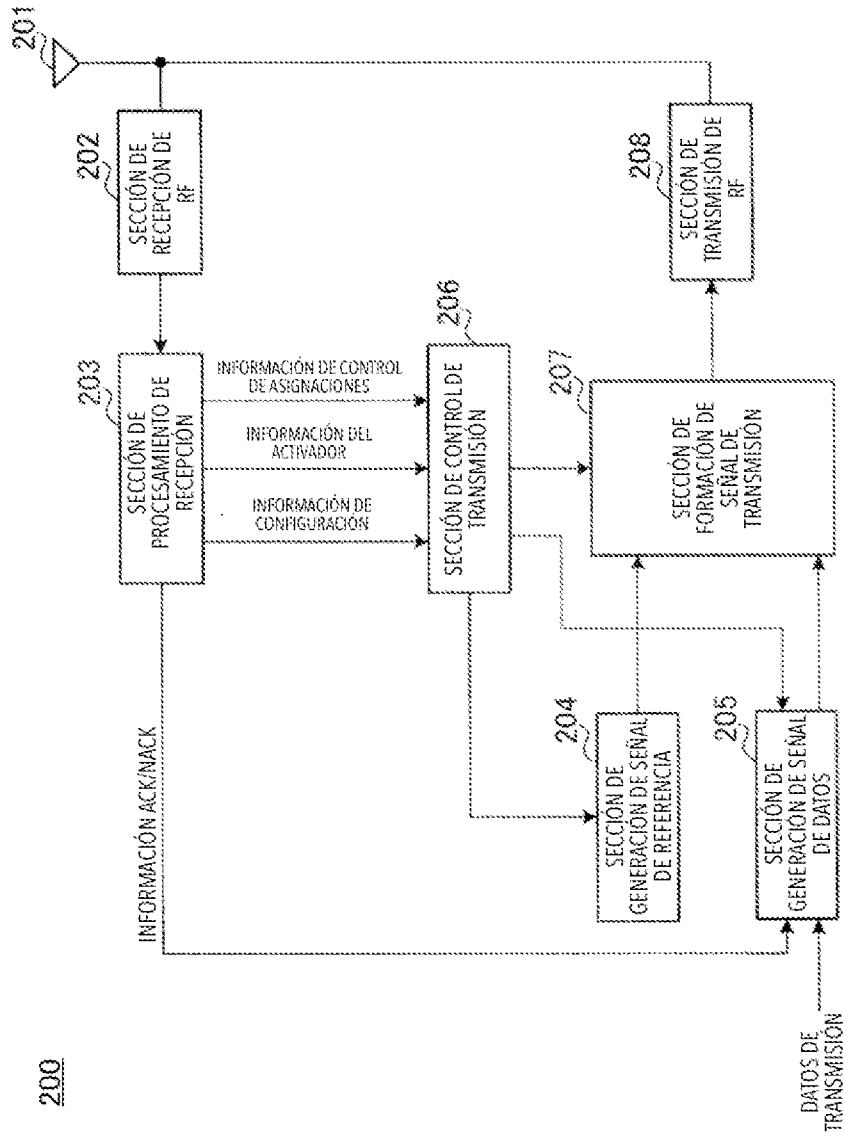


FIG. 4

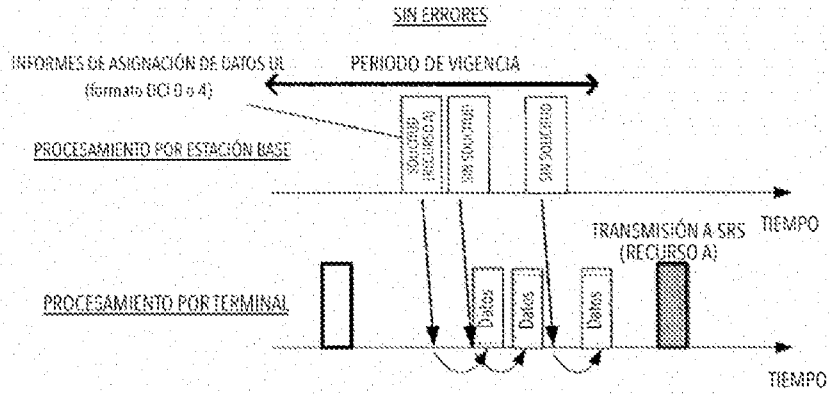


FIG. 5A

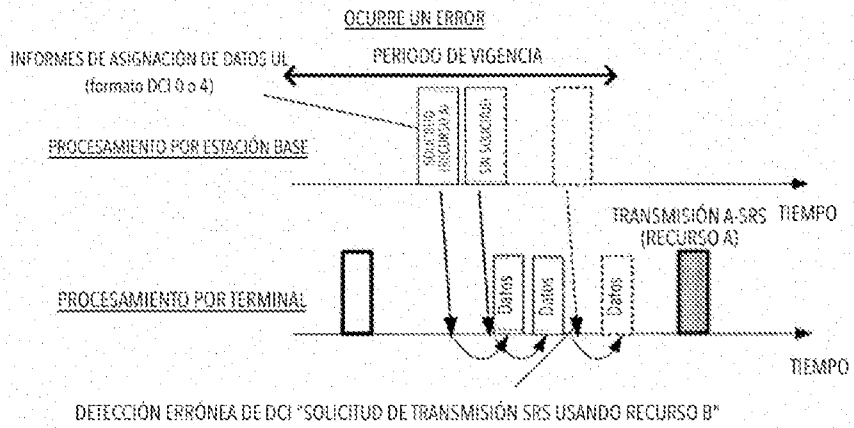


FIG. 5B

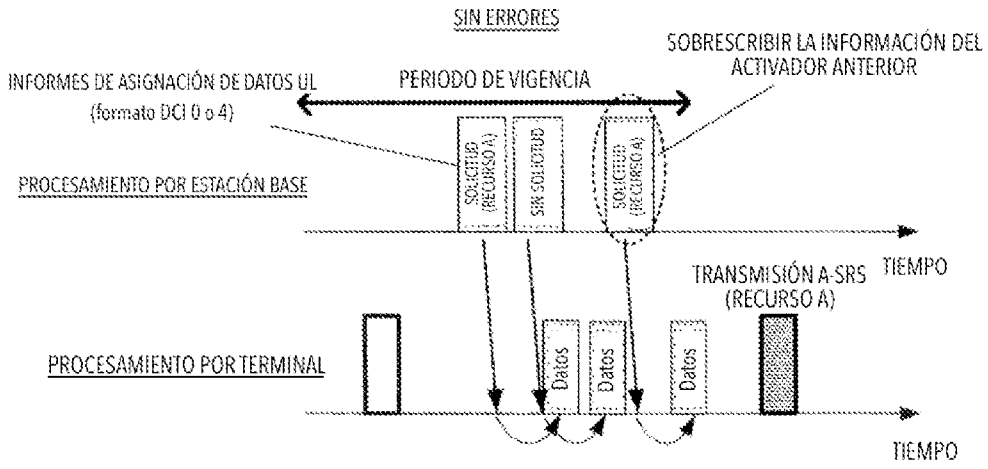


FIG. 6A

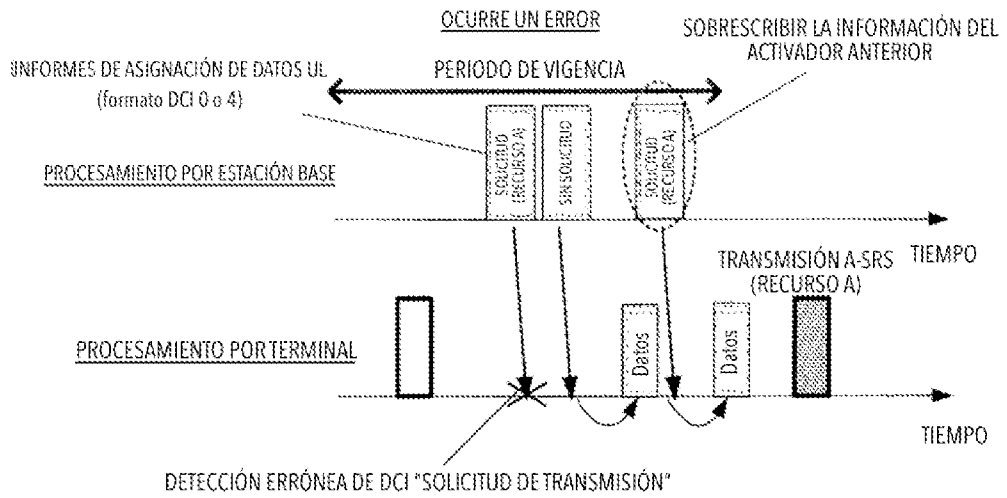


FIG. 6B

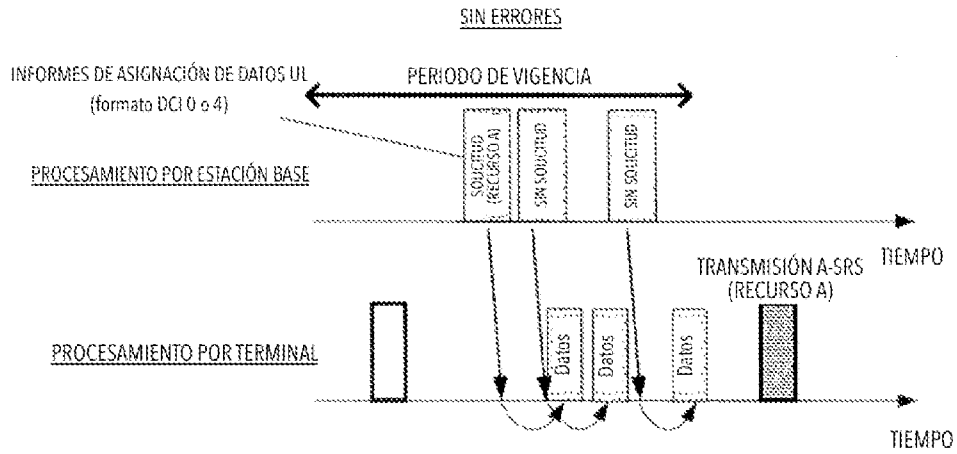


FIG. 7A

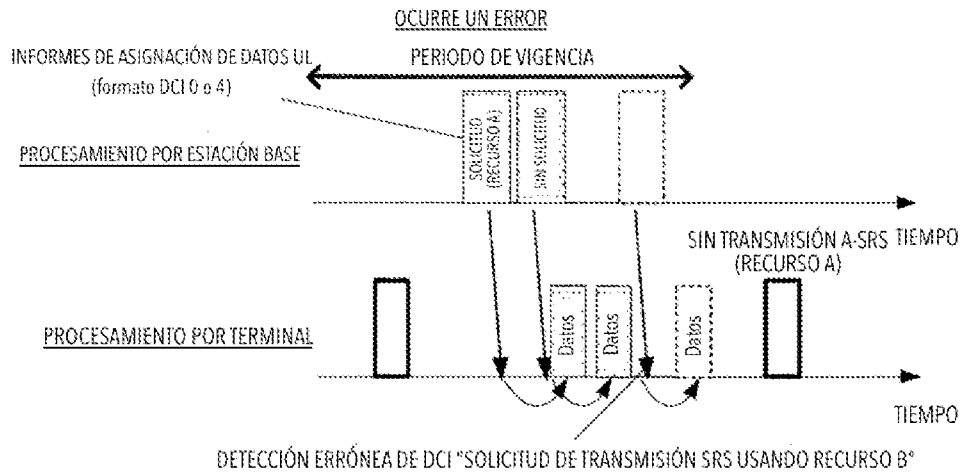


FIG. 7B

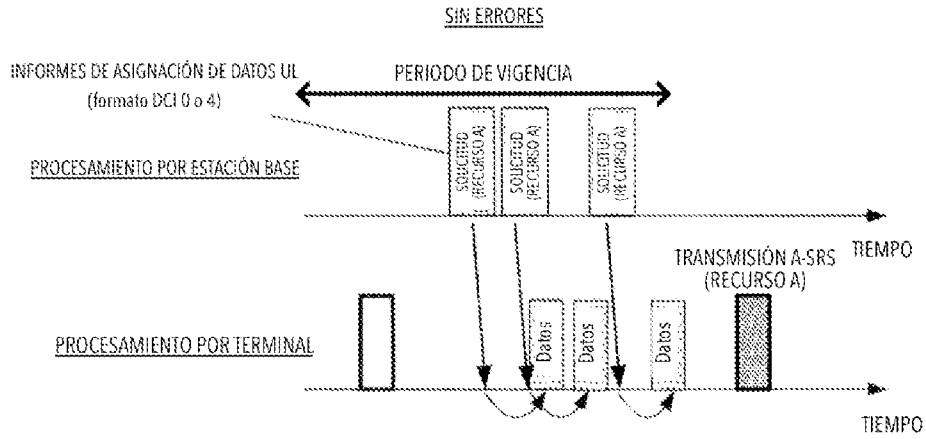


FIG. 8A

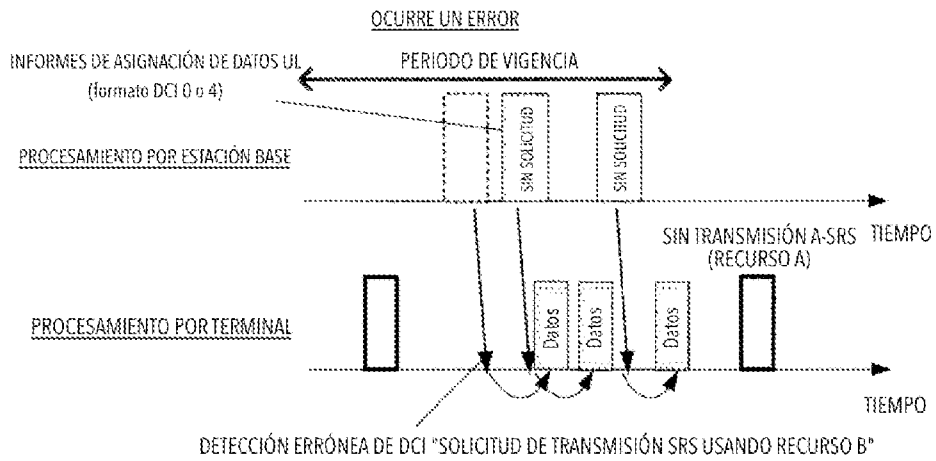


FIG. 8B

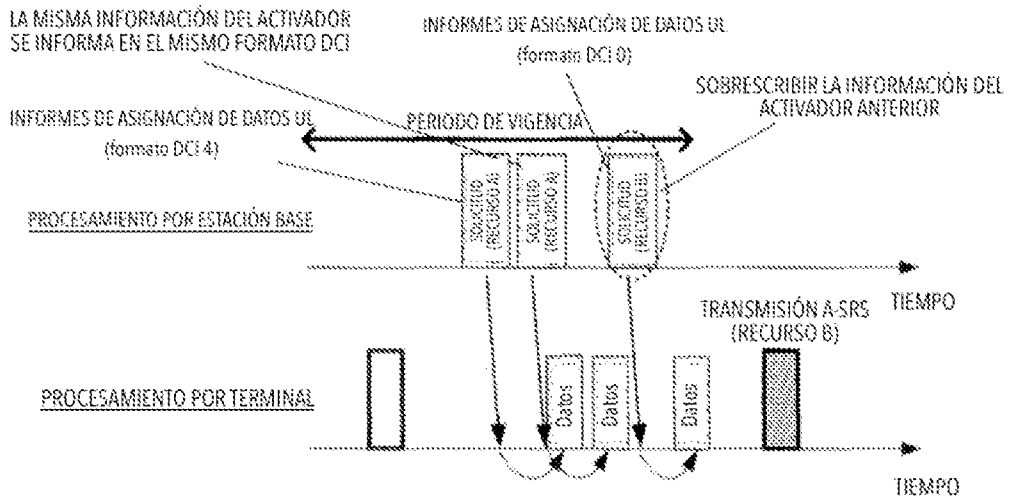


FIG. 9