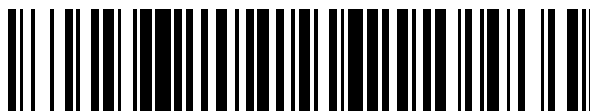


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 556**

51 Int. Cl.:

H04W 28/04 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010 E 16156445 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 3043590**

54 Título: **Dispositivo terminal y procedimiento de control de retransmisión**

30 Prioridad:

02.10.2009 JP 2009230727

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

11.08.2017

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**NAKAO, SEIGO;
NISHIO, AKIHIKO;
HORIUCHI, AYAKO y
IMAMURA, DAICHI**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 629 556 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 terminal y procedimiento de control de retransmisión.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato terminal y un procedimiento de control de retransmisión.

10 La evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP adopta el acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA) como esquema de comunicación de enlace de bajada. En un sistema de comunicación por radio al que se aplica la LTE del 3GPP, una estación base transmite una señal de sincronización (canal de sincronización: SCH) y una señal de difusión (canal de difusión: BCH) utilizando recursos de comunicación predeterminados. Un terminal asegura primero la sincronización con la estación base capturando un SCH. A continuación, el terminal adquiere parámetros (por ejemplo, ancho de banda de frecuencia) específicos de la estación base leyendo información del
15 BCH (véase la literatura no de patente 1, 2 y 3).

Además, después de completar la adquisición de los parámetros específicos de la estación base, el terminal transmite una petición de conexión a la estación base y establece comunicación con la estación base. La estación base transmite información de control al terminal con el que se establece la comunicación a través de un canal físico de control de enlace de bajada (PDCCH) según sea necesario.
20

El terminal realiza entonces una "decisión ciega" sobre cada uno de una pluralidad de elementos de información de control incluidos en la señal PDCCH recibida. Es decir, la información de control incluye una parte de comprobación de redundancia cíclica (CRC), y esta parte de CRC está enmascarada con una ID de terminal de un terminal de destino de transmisión en la estación base. Por lo tanto, es difícil que el terminal decida si la información de control va dirigida o no a su propio terminal hasta que la parte de CRC de la información de control recibida es desenmascarada con el ID de terminal del terminal. En la decisión ciega, cuando un resultado de desenmascaramiento representa que un cálculo de CRC es correcto, se determina que la información de control va dirigida a su propio terminal.
25

Además, en la LTE del 3GPP, se aplica una solicitud de repetición automática (ARQ) a datos de enlace de bajada desde una estación base a un terminal. Es decir, el terminal devuelve una señal de respuesta que indica un resultado de detección de errores de datos de enlace de bajada a la estación base. El terminal realiza un CRC en los datos de enlace de bajada y transmite un acuse de recibo (ACK) cuando CRC = OK (sin error) y una confirmación negativa (NACK) cuando CRC = NG (error) a la estación base como señal de respuesta. Para la modulación de la señal de respuesta (es decir, la señal ACK/NACK) se utiliza una modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK). Además, se utiliza un canal de control de enlace de subida, tal como un canal físico de control de enlace de subida (PUCCH), para la realimentación de la señal de respuesta. Si la señal de respuesta recibida representa NACK, la estación base transmite datos de retransmisión al terminal.
30

Aquí, la información de control transmitida desde la estación base incluye información de asignación de recursos que incluye información de recursos y similares asignada desde la estación base al terminal. El PDCCH se utiliza para la transmisión de esta información de control, tal como se ha descrito anteriormente. El PDCCH está configurado con uno o más canales de control L1/L2 (CCHs L1/L2). Cada CCH L1/L2 está configurado con uno o más elementos de canal de control (CCE). Es decir, un CCE es una unidad base para asignar información de control a un PDCCH. Además, cuando un CCH L1/L2 está configurado con una pluralidad de CCEs, se asignan una pluralidad de CCEs cuyos índices son consecutivos al CCH L1/L2. La estación base asigna un CCH L1/L2 a un terminal objetivo de asignación de recursos de acuerdo con el número de CCEs necesario para notificar información de control al terminal objetivo de asignación de recursos. La estación base transmite entonces la información de control asignada a un recurso físico correspondiente al CCE del CCH L1/L2.
35

Aquí, cada CCE tiene una correspondencia uno a uno con un recurso del componente del PUCCH. Por lo tanto, el terminal que ha recibido el CCH L1/L2 puede especificar implícitamente un recurso del componente del PUCCH correspondiente a los CCEs que configuran el CCH L1/L2 y transmite una señal de respuesta a la estación base utilizando el recurso especificado. Esto permite utilizar de manera eficiente los recursos de comunicación de enlace de bajada.
40

Tal como se ilustra en la figura 1, una pluralidad de señales de respuesta transmitidas desde una pluralidad de terminales se ensancha mediante una secuencia de auto-correlación de cero (ZAC) que tiene una característica de auto-correlación de cero, una secuencia de Walsh y una secuencia de transformadas discretas de Fourier (DFT) en un eje de tiempo, y multiplexada en código dentro del PUCCH. En la figura 1, (W_0, W_1, W_2, W_3) representa una secuencia de Walsh (que también puede denominarse "secuencia de código de Walsh" o "código de Walsh") que tiene una longitud de secuencia de 4 y (F_0, F_1, F_2) representa una secuencia DFT que tiene una longitud de secuencia de 3. Tal como se ilustra en la figura 1, en el terminal una señal de respuesta de ACK o NACK es
45

5 sometida a un ensanchamiento primario a unos componentes de frecuencia correspondientes a un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (1 SC-FDMA) en un eje de frecuencia por una secuencia de ZAC (que tiene una longitud de secuencia de 12). A continuación, la señal de respuesta sometida al ensanchamiento primario y la secuencia de ZAC que actúa como señal de referencia son sometidas a un
 10 ensanchamiento secundario en asociación con una secuencia de Walsh (que tiene una longitud de secuencia 4: W_0 a W_3) y una secuencia DFT (que tiene una longitud de secuencia 3: F_0 a F_2), respectivamente. Además, la señal sometida al ensanchamiento secundario se transforma en una señal que tiene una longitud de secuencia de 12 en el eje de tiempo mediante la transformada rápida de Fourier inversa (IFFT). A continuación, se añade un prefijo cíclico (CP) a la señal que ha sido sometida a la IFFT y, por lo tanto, se genera una señal de un intervalo que incluye 7
 15 símbolos SC-FDMA.

En este caso, las señales de respuesta transmitidas desde diferentes terminales se ensanchan utilizando secuencias correspondientes a diferentes índices de desplazamiento cíclico o índices de cubierta ortogonal (OC) (es decir, un conjunto de una secuencia de Walsh y una secuencia DFT). Por lo tanto, la estación base puede demultiplexar una pluralidad de señales de respuesta multiplexadas por código utilizando un proceso de ensanchamiento convencional y un proceso de correlación convencional (véase la literatura no de patente 4).

20 Sin embargo, puesto que cada terminal realiza una decisión ciega sobre una señal de control de asignación de enlace de bajada en cada subtrama dirigida a su propio terminal, el lado terminal no consigue necesariamente recibir la señal de control de asignación de enlace de bajada. Si el terminal no recibe la señal de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal en una cierta banda unitaria de enlace de bajada, es difícil que el terminal sepa si hay o no datos de enlace de bajada dirigidos a su propio terminal en la banda unitaria de enlace de bajada. Por lo tanto, si no se consigue recibir la señal de control de asignación de enlace de bajada en una cierta banda unitaria de enlace de bajada, es difícil que el terminal genere una señal de respuesta en los datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada. Este error se define como transmisión discontinua (DTX) de una señal de respuesta (DTX de señales ACK/NACK) en el sentido de que el lado terminal no transmite la señal de respuesta.

30 Mientras tanto, el canal de control de enlace de subida (PUCCH) también se utiliza para la transmisión de una petición de programación (SR) (que también puede representarse mediante un indicador de petición de programación (SRI)) que es una señal de control de enlace de subida que indica que se han generado los datos de enlace de subida a transmitir desde el lado terminal. Cuando se ha establecido una conexión con el terminal, la estación base asigna individualmente a cada terminal un recurso que se utilizará para la transmisión de la SR (en lo sucesivo, denominado "recurso de SR"). Además, se aplica un esquema de activación-desactivación de modulación (OOK) a la SR y la estación base detecta la SR del terminal en base a si el terminal está transmitiendo o no una señal arbitraria utilizando el recurso de SR. Además, la SR se ensancha utilizando una secuencia de ZAC, una secuencia de Walsh y una secuencia DFT de la misma manera que la señal de respuesta mencionada anteriormente.

40 En el sistema de LTE, la SR y la señal de respuesta pueden generarse en la misma subtrama. En este caso, si el terminal multiplexa por código y transmite la SR y la señal de respuesta, una relación de potencia máxima a promedio (PAPR) de una forma de onda sintetizada de una señal transmitida desde el terminal se deteriora significativamente. Sin embargo, en el sistema de LTE, puesto que se da importancia a la eficiencia de amplificación del terminal, si la SR y la señal de respuesta se han generado en la misma subtrama en el lado terminal, el terminal transmite la señal de respuesta (señales de respuesta ilustradas en las figuras 2A a 2D) utilizando el recurso de SR previamente asignado individualmente a cada terminal, sin utilizar un recurso (en lo sucesivo, denominado "recurso de ACK/NACK") utilizado para la transmisión de la señal de respuesta, tal como se ilustra en la figura 2A.

50 Es decir, si el lado terminal tiene que transmitir solamente una señal de respuesta ("si solamente transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 2C), el terminal transmite la señal de respuesta (una señal de respuesta ilustrada en la figura 2C) utilizando el recurso de ACK/NACK. Por otra parte, si se han generado la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama en el lado terminal ("si la SR y la señal de respuesta se transmiten" ilustrado en la figura 2D), el terminal transmite la señal de respuesta (una señal de respuesta ilustrada en la figura 2D) utilizando el recurso de SR.

55 De este modo, puede reducirse la PAPR de la forma de onda sintetizada de la señal transmitida desde el terminal. En este momento, la estación base detecta la SR del terminal en base a si se utiliza o no el recurso de SR. Además, la estación base determina si el terminal ha transmitido ACK o NACK, en base a una fase (es decir, un resultado de demodulación BPSK) de una señal transmitida a través del recurso de SR (el recurso de ACK/NACK si no se utiliza el recurso de SR).

60 Además, ha comenzado la estandarización de LTE avanzado del 3GPP que realiza una comunicación más rápida que en LTE del 3GPP. Un sistema de LTE avanzado del 3GPP (que también puede denominarse en lo sucesivo "sistema de LTE-A") sigue el sistema de LTE del 3GPP (que también puede denominarse en lo sucesivo "sistema de

LTE"). Con el fin de realizar una velocidad de transmisión de enlace de bajada de un máximo de 1 Gbps o superior, se espera que la LTE avanzada del 3GPP introduzca estaciones base y terminales capaces de realizar la comunicación a una frecuencia de banda ancha de 40 MHz o superior.

5 En un sistema de LTE-A, para realizar simultáneamente una comunicación a una velocidad de transmisión ultra-elevada varias veces tan rápida como una velocidad de transmisión en el sistema de LTE y compatibilidad con el sistema de LTE, se divide una banda para el sistema de LTE-A en "bandas unitarias" de 20 MHz o menos, que es un ancho de banda de soporte para el sistema de LTE. Es decir, aquí, la "banda unitaria" es una banda que tiene un ancho máximo de 20 MHz y se define como una unidad base de una banda de comunicación. Además, una "banda unitaria" en un enlace de bajada (en lo sucesivo, denominado "banda unitaria de enlace de bajada") puede definirse como una banda dividida por información de banda de frecuencia de enlace de bajada incluida en el BCH enviada desde la estación base o una banda definida por un ancho dispersivo cuando el canal de control de enlace de bajada (PDCCH) está disperso y dispuesto en el dominio de frecuencia. Además, una "banda unitaria" en un enlace de subida (en lo sucesivo, referido como "banda unitaria de enlace de subida") puede definirse como una banda dividida por información de banda de frecuencia de enlace de subida incluida en el BCH enviado desde la estación base o como una unidad base de una banda de comunicación de 20 MHz o menos, que incluye una región de un canal físico compartido de enlace de subida (PUSCH) cerca de su centro y PUCCHs para la LTE en ambos extremos del mismo. Además, en la LTE avanzada del 3GPP, la "banda unitaria" también puede expresarse como "component carrier(s)" en inglés.

20 El sistema de LTE-A soporta la comunicación utilizando una banda que agrupa varias bandas unitarias, la denominada "agregación de portadoras". Dado que los requisitos de rendimiento para un enlace de subida generalmente son diferentes de los requisitos de rendimiento para un enlace de bajada, en el sistema de LTE-A, se está discutiendo la agregación de portadoras en la que el número de bandas unitarias establecidas para un terminal que soporta un sistema de LTE-A arbitrario (denominado en lo sucesivo "terminal de LTE -A") es diferente entre el enlace de subida y el enlace de bajada, denominado "agregación asimétrica de portadoras". Están soportados también casos en los que el número de bandas unitarias es asimétrico entre el enlace de subida y el enlace de bajada, y diferentes bandas unitarias tienen anchos de banda de frecuencia diferentes.

30 Las figuras 3A y 3B son diagramas que ilustran una agregación asimétrica de portadoras aplicada a terminales individuales y una secuencia de control de la misma. Las figuras 3A y 3B ilustran un ejemplo en el que un ancho de banda y el número de bandas unitarias son simétricos entre un enlace de subida y un enlace de bajada en una estación base.

35 En la figura 3B, se realiza un ajuste (configuración) para el terminal 1, de manera que la agregación de portadoras se realiza utilizando dos bandas unitarias de enlace de bajada y una banda unitaria de enlace de subida en el lado izquierdo, mientras que se establece un ajuste para el terminal 2 de manera que aunque se utilizan las dos mismas bandas unitarias de enlace de bajada que las del terminal 1, la banda unitaria de enlace de subida en el lado derecho se utiliza para la comunicación de enlace de subida.

40 Centrando la atención en el terminal 1, se transmiten/reciben señales entre una estación base LTE-A y un terminal de LTE-A configurando un sistema de LTE-A de acuerdo con un diagrama de secuencia ilustrado en la figura 3B. Tal como se ilustra en la figura 3A, (1) el terminal 1 se sincroniza con la banda unitaria de enlace de bajada (DL CC1) en el lado izquierdo ilustrado en la figura 3B cuando comienza la comunicación con la estación base y lee información de la banda unitaria de enlace de subida que forma un par con la banda unitaria de enlace de bajada en el lado izquierdo desde una señal de ensanchamiento denominada "bloque de información del sistema de tipo 2 (SIB2)". (2) Utilizando esta banda unitaria de enlace de subida (UL CC1), el terminal 1 inicia la comunicación con la estación base transmitiendo, por ejemplo, una petición de conexión a la estación base. (3) Tras decidir que debe asignarse una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada al terminal, la estación base ordena al terminal que añada una banda unitaria de enlace de bajada (DL CC2). En este caso, sin embargo, el número de bandas unitarias de enlace de subida no aumenta, y el terminal 1, que es un terminal individual, inicia la agregación asimétrica de portadoras.

55 Además, en la LTE-A a la cual se aplica la agregación de portadoras, un terminal puede recibir una pluralidad de datos de enlace de bajada en una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada a la vez. En la LTE-A, se está discutiendo una selección de canales (que también puede denominarse "multiplexación" o "selección de códigos") como uno de los métodos de transmisión de una pluralidad de señales de respuesta, en respuesta a la pluralidad de datos de enlace de bajada. En la selección de canales, no sólo se cambia un símbolo utilizado para una señal de respuesta, sino también un recurso al que se asigna la señal de respuesta de acuerdo con un patrón de un resultado de detección de errores en la pluralidad de datos de enlace de bajada. Es decir, la selección de canales es una técnica que varía no sólo un punto de fase (es decir, un punto de constelación) de la señal de respuesta sino también un recurso utilizado para transmitir la señal de respuesta en base a si cada una de las señales de respuesta, en respuesta a una pluralidad de los datos de enlace de bajada recibidos en una pluralidad de bandas

unitarias de enlace de bajada, es ACK o NACK, tal como se ilustra en la figura 4 (véanse las Publicaciones no de patente 5, 6 y 7).

5 Aquí, se describirá a continuación el control ARQ en base a la selección de canales cuando la agregación asimétrica de portadoras descrita anteriormente se aplica a un terminal, con referencia a la figura 4.

10 Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 4, si se establece un grupo de bandas unitarias (que puede expresarse como "*component carrier set*" en inglés) configurado con bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 y una banda unitaria de enlace de subida 1 para el terminal 1, la información de asignación se transmite desde la estación base al terminal 1 a través de respectivos PDCCHs de las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 y, a continuación, los datos de enlace de bajada se transmiten utilizando un recurso correspondiente a la información de asignación de recursos de enlace de bajada.

15 Cuando el terminal logra recibir los datos de enlace de bajada en la banda unitaria 1 y no recibe los datos de enlace de bajada en la banda unitaria 2 (es decir, cuando una señal de respuesta de la banda unitaria 1 es ACK y una señal de respuesta de la banda unitaria 2 es NACK) la señal de respuesta se asigna a un recurso de PUCCH incluido en la región PUCCH 1, y se utiliza un primer punto de fase (por ejemplo, un punto de fase (1, 0)) como punto de fase de la señal de respuesta. Además, si el terminal logra recibir los datos de enlace de bajada en la banda unitaria 1 y también logra recibir los datos de enlace de bajada en la banda unitaria 2, la señal de respuesta se asigna a un recurso de PUCCH inducido en la región PUCCH 2 y se utiliza el primer punto de fase. Es decir, si hay dos bandas unitarias de enlace de bajada, existen cuatro patrones de resultados de detección de errores, de manera que los cuatro patrones pueden representarse mediante combinaciones de dos recursos y dos tipos de puntos de fase.

25 Lista de citas
Literatura de patentes

NPL 1
3GPP TS 36.211 V8.7.0, "*Physical Channels and Modulation (Release 8)*", mayo de 2009

30 NPL 2
3GPP TS 36.212 V8.7.0, "*Multiplexing and channel coding (Release 8)*", mayo de 2009

NPL 3
3GPP TS 36.213 V8.7.0, "*Physical layer procedures (Release 8)*", mayo de 2009

35 NPL 4
Seigo Nakao, Tomofumi Takata, Daichi Imamura y Katsuhiko Hiramatsu, "*Performance enhancement of E-UTRA uplink control channel in fast fading environments*", Proceso de IEEE VTC 2009 primavera, Abril. 2009

40 NPL 5
Meeting ZTE, 3GPP RAN1 # 57bis, R1-092464, "*Uplink Control Channel Design for LTE-Advanced*", junio de 2009

45 NPL 6
Meeting Panasonic, 3GPP RAN1 # 57bis, R1-092535, "*UL ACK/NACK transmission on PUCCH for carrier aggregation*", junio de 2009

NPL 7
50 Nokia Siemens Networks, Nokia, meeting 3GPP RAN1 # 57bis, R1-092572, "*UL control signalling for carrier aggregation*", junio de 2009

US 2009/0196247 A1 describe sistemas y metodologías que facilitan la transmisión simultánea de información de control en una única subtrama.

55 WO 2009/022866 A1 describe un procedimiento de transmisión de una señal de petición de programación, en el que la señal de petición de programación se utiliza para solicitar un recurso de radio para transmisión de enlace de subida en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

60 EP 2 077 677 A1 describe un sistema de comunicaciones que se ajusta al LTE el cual incluye una estación base que transmite datos utilizando un método OFDM (multiplexado por división de frecuencias ortogonales) como método de acceso de enlace de bajada.

Descripción de la invención
Problema técnico

Tal como se ha descrito anteriormente, el recurso de SR y el recurso de ACK/NACK tienen el mismo formato y, cuando la SR y la señal de respuesta se transmiten simultáneamente, el terminal transmite la señal de respuesta utilizando el recurso de SR. Aquí, si la selección de canal se aplica en el sistema de LTE-A como método de transmisión de la señal de respuesta, los recursos de ACK/NACK cuyo número es igual al número de bandas unitarias de enlace de bajada establecidas al terminal (2 recursos de ACK/NACK en la figura 4) se utilizan tal como se ha descrito anteriormente. Además, si se utiliza la misma técnica (es decir, una técnica de transmisión de SR de acuerdo con el recurso de SR y el recurso de ACK/NACK) que en el LTE en el sistema de LTE-A para transmitir simultáneamente la SR y la señal de respuesta, los recursos de SR cuyo número es igual al número de recursos de ACK/NACK son necesarios.

Es decir, tal como se ilustra en la figura 5A, en el caso en el que la selección de canales se aplica utilizando los dos recursos de ACK/NACK, si se utiliza la misma técnica que en el LTE para transmitir simultáneamente la SR y la señal de respuesta, los dos recursos de SR cuyo número es igual al número de los recursos de ACK/NACK son necesarios. Por ejemplo, si el terminal no genera SR y transmite solamente la señal de respuesta ("si solamente se transmite la señal de respuesta" ilustrado en la figura 5B), el terminal contiene información no sólo como símbolo (es decir, un punto de fase) utilizado para la señal de respuesta, sino también a cuál de los dos recursos de ACK/NACK (regiones PUCCH 1 y 2 de la figura 4) se ha asignado la señal de respuesta y, a continuación, transmite una señal (la señal de respuesta). Por otra parte, si el terminal ha generado la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama ("si se transmite señal de respuesta y SR" ilustrado en la figura 5C), el terminal contiene información no sólo como símbolo, (es decir, un punto de fase) utilizado para la señal de respuesta, sino también a cuál de los dos recursos de SR se ha asignado la señal de respuesta y, a continuación, transmite una señal (la señal de respuesta).

De este modo, la estación base puede reconocer un estado de generación de SR en el lado terminal a través del cual se utilizan los recursos pertenecientes al "grupo de recursos de SR" incluyendo los dos recursos de SR o el "grupo de recursos de ACK/NACK" incluyendo los dos recursos de ACK/NACK. Además, la estación base puede reconocer si el terminal ha logrado o no recibir datos de enlace de bajada transmitidos en cada banda unitaria por un recurso que pertenece al grupo de recursos utilizados en el lado terminal y un punto de fase del recurso.

Tal como se ha descrito anteriormente, si se utiliza la selección de canales, es necesario preparar una pluralidad de recursos de SR y una pluralidad de recursos de ACK/NACK (dos recursos de SR y dos recursos de ACK/NACK en la figura 5A). Sin embargo, tal como se ilustra en las figuras 5B a 5D, solamente se utiliza un recurso de PUCCH entre los cuatro recursos de PUCCH (los dos recursos de SR y los dos recursos de ACK/NACK) en una determinada subtrama. Es decir, siempre los tres recursos de PUCCH entre los cuatro recursos de PUCCH no se utilizan en una subtrama determinada.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se aplica la selección de canales en la LTE-A como procedimiento de transmisión de la señal de respuesta, si se considera el caso en el que la SR y la señal de respuesta se generan simultáneamente en la misma subtrama, la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) aumenta excesivamente.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato terminal y un procedimiento de control de retransmisión que sean capaces de suprimir un aumento de la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) incluso si la selección de canales se aplica como procedimiento de transmisión de la respuesta cuando la comunicación de agregación de portadoras se realiza utilizando una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada.

Solución al problema

La presente invención está definida por el aparato que presenta las características de la reivindicación 1.

Un procedimiento de la presente invención está definido por las características de la reivindicación 9.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, puede disponerse un aparato terminal y un procedimiento de control de retransmisión que sean capaces de suprimir un aumento de la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) incluso si la selección de canales se aplica como procedimiento de transmisión de la señal de respuesta cuando la comunicación de agregación de portadoras se realiza utilizando una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento para ensanchar una señal de respuesta y una señal de referencia;

Las figuras 2A a 2D son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta a través de un terminal;

5 Las figuras 3A y 3B son diagramas para describir la agregación asimétrica de portadoras aplicada a terminales individuales y su secuencia de control;

La figura 4 es un diagrama para describir el control ARQ cuando se aplica la agregación de portadoras a un terminal;

10 Las figuras 5A a 5D son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta a través de un terminal cuando la selección de canales se aplica como procedimiento de transmisión de una señal de respuesta, tras la comunicación de agregación de portadoras utilizando una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada;

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

15 La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un terminal de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

Las figuras 8A a 8D son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta por un terminal de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (cuando se establecen dos bandas unitarias de enlace de bajada a un terminal);

20 Las figuras 9A y 9B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (cuando se establecen dos bandas unitarias de enlace de bajada a un terminal);

Las figuras 10A a 10D son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta por un terminal de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (cuando se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada a un terminal);

25 Las figuras 11A y 11B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (cuando se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada a un terminal);

Las figuras 12A a 12D son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta por un terminal de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

30 Las figuras 13A y 13B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 2 de la presente invención (ejemplo de asignación 1);

Las figuras 14A y 14B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 2 de la presente invención (ejemplo de asignación 2);

35 Las figuras 15A y 15B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 2 de la presente invención (ejemplo de asignación 3);

Las figuras 16A y 16B son diagramas para describir la asignación de una señal de respuesta en un recurso de ACK/NACK y un recurso de SR de acuerdo con la realización 2 de la presente invención (ejemplo de asignación 4);
y

40 Las figuras 17A y 17B son diagramas que ilustran una variación de la presente invención.

Descripción de realizaciones

45 A continuación, se describirán en detalle unas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En las siguientes realizaciones, los mismos números de referencia indican elementos similares, y no se repetirá la descripción redundante.

(Realización 1)

[Información general sobre el sistema de comunicaciones]

50 En un sistema de comunicaciones que incluye una estación base 100 y un terminal 200, los cuales se describirán más adelante, la comunicación se realiza utilizando bandas unitarias de enlace de subida y una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada asociadas a las bandas unitarias de enlace de subida, es decir, una comunicación basada en una agregación asimétrica de portadoras específicas del terminal 200. Este sistema de comunicaciones también incluye un terminal que no tiene una función de realizar una comunicación basada en la agregación de portadoras y realiza la comunicación a través de una banda unitaria de enlace de bajada y una banda unitaria de enlace de subida asociada a la banda unitaria de enlace de bajada (es decir, una comunicación no basada en agregación de portadoras), a diferencia del terminal 200.

60 De este modo, la estación base 100 está configurada para soportar tanto comunicaciones basadas en agregación asimétrica de portadoras como comunicación no basada en agregación de portadoras.

La comunicación no basada en agregación de portadoras puede realizarse entre la estación base 100 y el terminal 200 de acuerdo con la asignación de recursos respecto al terminal 200 por la estación base 100.

En este sistema de comunicaciones, cuando se realiza una comunicación no basada en agregación de portadoras, el ARQ se realiza como en la técnica convencional, mientras que cuando se realiza la comunicación basada en agregación de portadoras, se emplea la selección de canales en el ARQ. Es decir, este sistema de comunicaciones es, por ejemplo, un sistema de LTE-A, la estación base 100 es, por ejemplo, una estación base de LTE-A, y el terminal 200 es, por ejemplo, un terminal de LTE-A. El terminal que no tiene ninguna función de realización de comunicación basada en la agregación de portadoras es, por ejemplo, un terminal de LTE.

A continuación, se dará una descripción bajo la premisa de lo siguiente. Es decir, la agregación asimétrica de portadoras específicas del terminal 200 entre la estación base 100 y el terminal 200 se configura previamente, y la información de una banda unitaria de enlace de bajada y una banda unitaria de enlace de subida utilizadas por el terminal 200 se comparte entre la estación base 100 y el terminal 200.

[Configuración de la estación base]

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de la estación base 100 de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 6, la estación base 100 incluye una sección de control 101, una sección de generación de información de control 102, una sección de codificación 103, una sección de modulación 104, una sección de codificación 105, una sección de control de transmisión de datos 106, una sección de modulación 107, una sección de asignación 108, una sección de adición de CP 110, una sección de transmisión de radio 111, una sección de recepción de radio 112, una sección de extracción de CP 113, una sección de extracción de PUCCH 114, sección de desensanchamiento 115, una sección de control de secuencia 116, una sección de procesamiento de correlación 117, una sección de decisión 118 y una sección de generación de señales de control de retransmisión 119.

La sección de control 101 asigna un recurso de enlace de bajada para transmitir información de control (es decir, un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada) y un recurso de enlace de bajada para transmitir datos de enlace de bajada (es decir, un recurso de asignación de datos de enlace de bajada) al terminal de asignación de recursos 200. Esta asignación de recursos se realiza en una banda unitaria de enlace de bajada incluida en un grupo de bandas unitarias establecido al terminal de destino de asignación de recursos 200. El recurso de asignación de información de control de enlace de bajada se selecciona de entre los recursos correspondientes al canal de control de enlace de bajada (PDCCCH) en cada banda unitaria de enlace de bajada. Además, el recurso de asignación de datos de enlace de bajada se selecciona entre recursos correspondientes al canal de datos de enlace de bajada (PDSCH) en cada banda unitaria de enlace de bajada. Además, si una pluralidad de terminales de destino de asignación de recursos 200 están presentes, la sección de control 101 asigna recursos diferentes a respectivos terminales de destino de asignación de recursos 200.

Los recursos de asignación de información de control de enlace de bajada son equivalentes a los CCHs L1/L2 descritos anteriormente. Es decir, cada uno de los recursos de asignación de información de control de enlace de bajada está configurado con uno o más CCEs. Además, los CCEs incluidos en la banda unitaria de enlace de bajada se asocian a recursos de componentes de la región del canal de control de enlace de subida (región PUCCH) en una banda unitaria de enlace de subida en el grupo de bandas unitarias de una manera en correspondencia uno a uno (es decir, se asocia un índice de cada CCE a un índice del PUCCH de una manera en correspondencia uno a uno). Es decir, cada CCE en una banda unitaria de enlace de bajada n se asocia a un recurso de componente de una región PUCCH n en una banda unitaria de enlace de subida en un grupo de banda unitaria de una manera en correspondencia uno a uno.

La sección de control 101 determina una velocidad de codificación utilizada para transmitir información de control al terminal de asignación de recursos 200. Dado que la cantidad de datos de la información de control difiere de acuerdo con esta velocidad de codificación, la sección de control 101 asigna recursos de asignación de información de control de enlace de bajada que tienen un número de CCEs a los cuales puede asignarse la información de control que tiene esta cantidad de datos.

La sección de control 101 envía información relacionada con el recurso de asignación de datos de enlace de bajada para controlar la sección de generación de información 102. Además, la sección de control 101 envía información relacionada con una velocidad de codificación a la sección de codificación 103. Además, la sección de control 101 decide una velocidad de codificación de datos de transmisión (es decir, datos de enlace de bajada) y envía la velocidad de codificación decidida a la sección de codificación 105. Además, la sección de control 101 envía información relacionada con el recurso de asignación de datos de enlace de bajada e información relacionada con el recurso de asignación de información de control de enlace de bajada, a la sección de asignación 108. Aquí, la sección de control 101 realiza un control de manera que los datos de enlace de bajada y la información de control de enlace de bajada para los datos de enlace de bajada se asignan a la misma banda unitaria de enlace de bajada.

La sección de generación de información de control 102 genera información de control que incluye información relacionada con el recurso de asignación de datos de enlace de bajada y envía la información de control generada a

- 5 la sección de codificación 103. Esta información de control se genera para cada banda unitaria de enlace de bajada. Si están presentes una pluralidad de terminales de destino de asignación de recursos 200, se incluye una ID de terminal de un terminal de destino en la información de control para discriminar entre terminales de destino de asignación de recursos 200. Por ejemplo, la información de control incluye un bit de CRC enmascarado con la ID de terminal del terminal de destino. Esta información de control puede denominarse "información de control de asignación de enlace de bajada (información de control que lleva una asignación de enlace de bajada)".
- 10 La sección de codificación 103 codifica la información de control de acuerdo con la velocidad de codificación recibida de la sección de control 101 y envía la información de control codificada a la sección de modulación 104.
- 15 La sección de modulación 104 modula la información de control codificada y envía la señal modulada a la sección de asignación 108.
- 20 La sección de codificación 105 recibe datos de transmisión (es decir, datos de enlace de bajada) de cada terminal de destino 200 y la información de velocidad de codificación de la sección de control 101 como entrada, codifica los datos de transmisión y envía los datos de transmisión codificados a la sección de control de transmisión de datos 106. Aquí, cuando se asigna una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada al terminal de destino 200, se codifica cada uno de los datos de transmisión transmitidos a través de cada banda unitaria de enlace de bajada y los datos de transmisión codificados se envían a la sección de control de transmisión de datos 106.
- 25 En el momento de la transmisión por primera vez, la sección de control de transmisión de datos 106 retiene los datos de transmisión codificados y también envía los datos de transmisión codificados a la sección de modulación 107. Los datos de transmisión codificados se conservan para cada terminal de destino 200. Además, se retienen datos de transmisión a un terminal de destino 200 para cada banda unitaria de enlace de bajada a transmitir. De este modo, no sólo puede realizarse el control de retransmisión de todos los datos a transmitir al terminal de destino 200 sino también el control de retransmisión de cada banda unitaria de enlace de bajada.
- 30 Además, al recibir NACK o DTX para datos de enlace de bajada transmitidos a través de una cierta banda unitaria de enlace de bajada desde la sección de generación de señales de control de retransmisión 119, la sección de control de transmisión de datos 106 envía datos de retención correspondientes a la banda unitaria de enlace de bajada a la sección de modulación 107. Al recibir ACK para datos de enlace de bajada transmitidos en una cierta banda unitaria de enlace de bajada desde la sección de generación de señales de control de retransmisión 119, la sección de control de transmisión de datos 106 elimina datos de retención correspondientes a la banda unitaria de enlace de bajada.
- 35 La sección de modulación 107 modula los datos de transmisión codificados recibidos de la sección de control de transmisión de datos 106 y envía una señal modulada a la sección de asignación 108.
- 40 La sección de asignación 108 asigna la señal modulada de la información de control recibida de la sección de modulación 104 a un recurso representado por el recurso de asignación de información de control de enlace de bajada recibido de la sección de control 101 y envía un resultado de asignación a la sección de IFFT 109.
- 45 Además, la sección de asignación 108 asigna la señal modulada de los datos de transmisión recibidos de la sección de modulación 107 a un recurso representado por el recurso de asignación de datos de enlace de bajada recibido de la sección de control 101 y envía un resultado de asignación a la sección de IFFT 109.
- 50 La información de control y los datos de transmisión asignados a una pluralidad de subportadoras en una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada por la sección de asignación 108 son transformados de señales de dominio de frecuencia a señales de dominio de tiempo por la sección de IFFT 109, son transformados a señales OFDM con un CP añadido por la sección de adición de CP 110, se someten a un proceso de transmisión tal como un proceso de conversión digital a analógico (D/A), un proceso de amplificación y un proceso de conversión ascendente por la sección de transmisión de radio 111, y son transmitidos al terminal 200 a través de un antena.
- 55 La sección de recepción de radio 112 recibe una señal de respuesta o una señal de referencia transmitida desde el terminal 200 a través de la antena y realiza un proceso de recepción, tal como un proceso de conversión descendente y un proceso de conversión analógico a digital (A/D), sobre la señal de respuesta o la señal de referencia.
- 60 La sección de extracción de CP 113 extrae un CP añadido a la señal de respuesta o la señal de referencia que ha sido sometida al proceso de recepción.
- La sección de extracción de PUCCH 114 extrae regiones de PUCCH (regiones de PUCCH correspondientes a recursos de PUCCH) correspondientes a recursos de SR M y recursos de ACK/NACK N de la señal de PUCCH incluida en la señal recibida, y clasifica las señales de PUCCH extraídas en sistemas de procesamiento

correspondientes a los respectivos recursos. El terminal 200 transmite información de control de enlace de subida (es decir, cualquiera de la SR y la señal de respuesta o ambas) utilizando cualquiera de los recursos de PUCCH.

La sección de desensanchamiento 115-x y la sección de procesamiento de correlación 117-x procesan la señal de PUCCH extraída de la región de PUCCH correspondiente a un x-ésimo recurso de PUCCH (el recurso de SR o el recurso de ACK/NACK. Aquí, $x = 1$ a $(M + N)$). La estación base 100 está provista de unos sistemas de procesamiento de la sección de desensanchamiento 115 y la sección de procesamiento de correlación 117 correspondiente a cada recurso de PUCCH x (el recurso de SR o el recurso de ACK/NACK. Aquí, $x = 1$ a $(M + N)$) utilizado por la estación base 100.

Específicamente, la sección de desensanchamiento 115 desensancha una señal de una parte correspondiente a la señal de respuesta utilizando una secuencia de Walsh que el terminal 200 utiliza para un ensanchamiento secundario en cada recurso de PUCCH (el recurso de SR o el recurso de ACK/NACK) y envía la señal de desensanchamiento a la sección de procesamiento de correlación 117. Además, la sección de desensanchamiento 115 desensancha una señal de una parte correspondiente a la señal de referencia utilizando una secuencia DFT que el terminal 200 utiliza para ensanchar la señal de referencia en cada recurso de PUCCH (el recurso de SR o el recurso de ACK/NACK) y envía la señal desensanchada a la sección de procesamiento de correlación 117.

La sección de control de secuencia 116 genera una secuencia de ZAC que posiblemente puede utilizarse para ensanchar la señal de respuesta y la señal de referencia transmitidas desde el terminal 200. Además, la sección de control de secuencias 116 especifica unas ventanas de correlación que corresponden respectivamente a recursos de PUCCH $(M + N)$ (recursos de SR y recursos de ACK/NACK), en base al recurso de PUCCH que posiblemente puede utilizarse por el terminal 200. Entonces, la sección de control de secuencia 116 envía información que representa la ventana de correlación especificada y las secuencias ZAC generadas a la sección de procesamiento de correlación 117.

La sección de procesamiento de correlación 117 calcula un valor de correlación entre la señal enviada desde la sección de desensanchamiento 115 y la secuencia de ZAC que posiblemente puede utilizarse para un ensanchamiento primario en el terminal 200 utilizando la información que representa la ventana de correlación y las secuencias de ZAC procedentes de la sección de control de secuencias 116, y envía el valor de correlación calculado a la sección de decisión 118.

La sección de decisión 118 decide si la SR y la señal de respuesta se están transmitiendo desde el terminal 200, en base al valor de correlación introducido desde la sección de procesamiento de correlación 117. Es decir, la sección de decisión 118 decide si cualquiera de los recursos de PUCCH $(M + N)$ (recursos de SR y recursos de ACK/NACK) está siendo utilizados por el terminal 200 o si ninguno de los recursos de PUCCH $(M + N)$ está siendo utilizado por el terminal 200.

Por ejemplo, si se decide que cualquiera de los recursos de SR M está siendo utilizado por el terminal 200 en el momento en que el terminal 200 transmite la señal de respuesta en respuesta a los datos de enlace de bajada, la sección de decisión 118 decide que tanto la SR como la señal de respuesta están siendo transmitidas desde el terminal 200. Además, si se decide que cualquiera de los recursos de SR M (o un recurso de SR predeterminado) está siendo utilizado por el terminal 200 en un instante diferente del instante en que el terminal 200 transmite la señal de respuesta en respuesta a los datos de enlace de bajada, la sección de decisión 118 decide que solamente la SR está siendo transmitida desde el terminal 200. Además, si se decide que cualquiera de los recursos de ACK/NACK N está siendo utilizado por el terminal 200, la sección de decisión 118 decide que solamente la señal de respuesta está siendo transmitida desde el terminal 200. Además, si se decide que ninguno de los recursos está siendo utilizado por el terminal, la sección de decisión 118 decide que ni la SR ni la señal de respuesta se transmiten desde el terminal 200.

Además, si se decide que el terminal 200 transmite la SR, la sección de decisión 118 envía información relacionada con la SR a una sección de control de asignación de recursos de enlace de subida (no ilustrada). Además, si se decide que el terminal 200 está transmitiendo la señal de respuesta, la sección de decisión 118 decide un punto de fase representado por la señal de respuesta a través de la detección de sincronización. En detalle, la sección de decisión 118 determina primero un recurso de PUCCH del cual se ha detectado un valor de correlación máximo entre los recursos de PUCCH correspondientes a las secciones de procesamiento de correlación 117-1 a 117- $(M + N)$. A continuación, la sección de decisión 118 especifica un punto de fase de la señal de respuesta transmitida a través del recurso de PUCCH a partir del cual se ha detectado el valor de correlación máximo y especifica un patrón de estado de recepción que corresponde al recurso de PUCCH, el punto de fase especificado, y el número de bandas unitarias de enlace de bajada a través de las cuales su propia estación ha transmitido datos de enlace de bajada al terminal 200. Entonces, la sección de decisión 118 genera individualmente una señal ACK o una señal NACK sobre datos transmitidos en cada banda unitaria de enlace de bajada en base al patrón de estado de recepción especificado, y envía la señal ACK o la señal NACK a la sección de generación de señales de control de retransmisión 119. Si todos los valores de correlación obtenidos correspondientes a los respectivos recursos de

PUCCH son iguales o menores que un valor umbral específico, la sección de decisión 118 decide que la señal de no respuesta ha sido transmitida desde el terminal 200, genera DTX para todos los datos de enlace de bajada, y envía el DTX a la sección de generación de señal de control de retransmisión 119.

5 Además, cuando la sección de control de asignación de recursos de enlace de subida (no ilustrada) recibe la SR, la estación base 100 transmite la información de control de asignación de enlace de subida (que también puede denominarse "concesión de enlace de subida") que notifica un recurso de asignación de datos de enlace de subida al terminal 200 de modo que el terminal 200 pueda transmitir datos de enlace de subida. De este modo, la estación base 100 decide si es necesario o no asignar un recurso para datos de enlace de subida al terminal 200, en base al canal de control de enlace de subida. No se describirán los detalles de una operación en la sección de control de asignación de recursos de enlace de subida ni los detalles de una operación de la estación base 100 de asignar un recurso para datos de enlace de subida al terminal 200.

15 La sección de generación de señal de control de retransmisión 119 genera una señal de control de retransmisión para datos (datos de enlace de bajada) transmitidos en cada banda unitaria de enlace de bajada en base a la entrada de información enviada desde la sección de decisión 118. Específicamente, cuando se recibe la señal de respuesta que representa NACK o DTX, la sección de generación de señales de control de retransmisión 119 genera una señal de control de retransmisión que representa una orden de retransmisión y envía la señal de control de retransmisión a la sección de control de transmisión de datos 106. Además, si se recibe la señal de respuesta que representa ACK, la sección de generación de señales de control de retransmisión 119 genera una señal de control de retransmisión que representa que la retransmisión no es necesaria, y envía la señal de control de retransmisión a la sección de control de transmisión de datos 106.

[Configuración del Terminal]

25 La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del terminal 200 de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. Con referencia a la figura 7, el terminal 200 incluye la sección de recepción de radio comunicaciones 201, la sección de extracción de CP 202, la sección de transformación rápida de Fourier (FFT) 203, la sección de extracción 204, la sección de demodulación 205, la sección de decodificación 206, la sección de decisión 207, la sección de control 208, la sección de demodulación 209, la sección de decodificación 210, la sección de CRC 211, la sección de generación de señales de respuesta 212, la sección de modulación 213, la sección de ensanchamiento primario 214, la sección de ensanchamiento secundario 215, la sección de IFFT 216, la sección de adición de CP 217 y la sección de transmisión de radio 218.

35 La sección de recepción de radio 201 recibe una señal OFDM transmitida desde la estación base 100 a través de una antena y realiza un proceso de recepción, tal como un proceso de conversión A/D, sobre la señal OFDM recibida.

40 La sección de extracción de CP 202 extrae un CP añadido a la señal OFDM después del procesamiento de recepción.

La sección de FFT 203 transforma la señal OFDM recibida en una señal de dominio de frecuencia por FFT y envía la señal recibida a la sección de extracción 204.

45 Además, la sección de extracción 204 extrae la señal del canal de control de enlace de bajada (la señal de PDCCH) de la señal recibida que se ha recibido de la sección de FFT 203 de acuerdo con la información de velocidad de codificación enviada. Esto es, dado que el número de CCEs que configuran el recurso de asignación de información de control de enlace de bajada varía dependiendo de la velocidad de codificación, la sección de extracción 204 extrae la señal del canal de control de enlace de bajada utilizando el número de CCEs que corresponde a la velocidad de codificación como unidad de extracción. Además, la señal de canal de control de enlace de bajada se extrae para cada banda unitaria de enlace de bajada. La señal de canal de control de enlace de bajada extraída se envía a la sección de demodulación 205.

55 Además, la sección de extracción 204 extrae datos de enlace de bajada de la señal recibida en base a la información relacionada con el recurso de asignación de datos de enlace de bajada, que está dirigida a su propio terminal, recibida desde la sección de decisión 207, y envía los datos de enlace de bajada extraídos a la sección de demodulación 209.

60 La sección de demodulación 205 desmodula la señal del canal de control de enlace de bajada recibida de la sección de extracción 204 y envía el resultado de demodulación obtenido a la sección de decodificación 206.

La sección de decodificación 206 decodifica el resultado de demodulación recibido de la sección de demodulación 205 de acuerdo con la información de la velocidad de codificación de entrada, y envía el resultado de decodificación obtenido a la sección de decisión 207.

La sección de decisión 207 toma una decisión ciega acerca de si la información de control incluida en el resultado de decodificación recibida de la sección de decodificación 206 es información de control dirigida a su propio terminal. Esta decisión se realiza utilizando el resultado de decodificación correspondiente a la unidad de extracción como una unidad. Por ejemplo, la sección de decisión 207 desenmascara un bit de CRC utilizando la ID del terminal de su propio terminal, y decide información de control con CRC = OK (sin error) como información de control dirigida a su propio terminal. A continuación, la sección de decisión 207 envía información relacionada al recurso de asignación de datos de enlace de bajada a su propio terminal, que está incluido en la información de control dirigida a su propio terminal, a la sección de extracción 204.

Además, la sección de decisión 207 especifica cada CCE al cual se asigna la información de control dirigida a su propio terminal en el canal de control de enlace de bajada de cada banda unitaria de enlace de bajada, y envía un número de identificación (es decir, índice CCE) del CCE especificado a la sección de control 208.

La sección de control 208 especifica un recurso de PUCCH (frecuencia/código) correspondiente al CCE al que se asigna la información de control de enlace de bajada recibida en una banda unitaria n-ésima (n = primera a n-ésima), es decir, un recurso de PUCCH n, es decir, un recurso de ACK/NACK n) en una región de PUCCH n, en base al número de identificación CCE recibido de la sección de decisión 207. A continuación, la sección de control 208 decide un recurso de PUCCH que se utilizará para transmitir la señal de respuesta, entre los recursos de ACK/NACK N especificados y los recursos de SR M previamente notificados desde la estación base 100.

Específicamente, la sección de control 208 decide un recurso de PUCCH a utilizar y un punto de fase que se ha de establecer para transmitir una señal de acuerdo con una regla de transmisión (una regla de asignación) de la señal de respuesta, que se describirá más adelante, en base a la información de estado de generación de la SR recibida de una sección de generación de datos de enlace de subida (no ilustrada) y un resultado de detección de errores (es decir, un patrón de éxito/fallo de recepción) de datos de enlace de bajada en cada banda unitaria de enlace de bajada recibida de la sección de CRC 211.

A continuación, la sección de control 208 envía información relacionada con el punto de fase que se va a establecer, a la sección de generación de señales de respuesta 212, envía la secuencia de ZAC y el índice de desplazamiento cíclico correspondiente a los recursos de PUCCH que se van a utilizar a la sección de ensanchamiento primario 214 y envía información de recursos de frecuencia a la sección IFF 216. Aquí, si no hay ninguna señal de respuesta que se transmita a través de la subtrama que ha recibido la SR de la sección de generación de datos de enlace de subida (es decir, si la información de control de asignación de enlace de bajada no se detecta en absoluto), la sección de control 208 envía instrucciones a la sección de generación de señales de respuesta 212 para que envíe "NACK" a la sección de modulación 213. Además, la sección de control 208 envía una secuencia de Walsh y una secuencia de DFT que corresponde a los recursos de PUCCH que se utilizarán para la sección de ensanchamiento secundario 215. Más adelante se describirán los detalles del control sobre el recurso de PUCCH y los puntos de fase por la sección de control 208.

La sección de demodulación 209 desmodula los datos de enlace de bajada recibidos de la sección de extracción 204 y envía los datos de enlace de bajada desmodulados a la sección de decodificación 210.

La sección de decodificación 210 decodifica los datos de enlace de bajada recibidos de la sección de demodulación 209 y envía los datos de enlace de bajada decodificados a la sección de CRC 211.

La sección CRC 211 genera los datos de enlace de bajada decodificados recibidos de la sección de decodificación 210 y realiza la detección de errores para cada banda unitaria de enlace de bajada utilizando un CRC. Entonces, la sección de CRC 211 envía ACK a la sección de control 208 si CRC = OK (sin error), pero envía NACK a la sección de control 208 si CRC = NG (error). Además, si CRC = OK (sin error), la sección de CRC 211 envía los datos de enlace de bajada decodificados como datos recibidos.

La sección de generación de señales de respuesta 212 genera la señal de respuesta y la señal de referencia en base al punto de fase de la señal de respuesta que se ha instruido desde la sección de control 208 y envía la señal de respuesta y la señal de referencia a la sección de modulación 213.

La sección de modulación 213 modula la señal de respuesta y la señal de referencia enviada desde la sección de generación de señales de respuesta 212 y envía la señal de respuesta modulada y la señal de referencia modulada a la sección de ensanchamiento primario 214.

La sección ensanchamiento primario 214 realiza el ensanchamiento primario sobre la señal de respuesta y la señal de referencia en base a la secuencia de ZAC y el índice de desplazamiento cíclico establecido por la sección de control 208 y envía la señal de respuesta de ensanchamiento primario y la señal de referencia de ensanchamiento primario a la sección de ensanchamiento secundario 215. Es decir, la sección ensanchamiento primario 214 realiza

el ensanchamiento primario sobre la señal de respuesta y la señal de referencia de acuerdo con una instrucción procedente de la sección de control 208. Aquí, "ensanchamiento" significa específicamente multiplicar la señal de respuesta representada por información de un símbolo por la secuencia de ZAC.

- 5 La sección de ensanchamiento secundario 215 realiza el ensanchamiento secundario sobre la señal de respuesta y la señal de referencia utilizando una secuencia de Walsh y una secuencia de DFT establecidas por la sección de control 208 y envía la señal de ensanchamiento secundario a la sección de IFFT 216. Es decir, la sección de ensanchamiento secundario 215 realiza el ensanchamiento secundario sobre la señal de respuesta de ensanchamiento primario y la señal de referencia de ensanchamiento primario utilizando la secuencia de Walsh y la
- 10 secuencia de DFT correspondiente a los recursos de PUCCH seleccionados por la sección de control 208 y envía la señal de ensanchamiento a la sección de IFF 216. Es decir, la sección de ensanchamiento secundario 215 multiplica la señal de respuesta y la señal de referencia que han sido sometidas a ensanchamiento primario por un componente de la secuencia de Walsh o un componente de la secuencia de DFT.
- 15 La sección de adición de CP 217 añade la misma señal que la parte extrema de la señal que ha sido sometida a IFFT a la cabeza de la señal como CP.

La sección de transmisión de radio 218 realiza el procesamiento de la transmisión, tal como un proceso de conversión D/A, un proceso de amplificación y un proceso de conversión ascendente, sobre la señal enviada. A

20 continuación, la sección de transmisión de radio 218 transmite la señal a la estación base 100 a través de la antena.

[Funcionamiento del terminal 200]

Se describirá una operación del terminal 200 que presenta la configuración anterior.

25 <Recepción de información de control de asignación de enlace de bajada y datos de enlace de bajada por el terminal 200>

El terminal 200 toma una decisión ciega acerca de si se ha transmitido o no información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal para cada subtrama en todas las bandas unitarias de enlace de bajada de un grupo de banda unitaria establecido a su propio terminal.

Específicamente, la sección de decisión 207 decide si la información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal está incluida o no en el canal de control de enlace de bajada de cada banda unitaria de enlace de bajada. Entonces, si se decide que la información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal está incluida, la sección de decisión 207 envía la información de control de asignación de enlace de bajada a la sección de extracción 204. Además, la sección de decisión 207 envía información de identificación de la banda unitaria de enlace de bajada en la que se ha detectado la información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal, a la sección de control 208. De este modo, a la sección de control 208 se la

35 notifica la banda unitaria de enlace de bajada en la que se ha detectado la información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal.

La sección de extracción 204 extrae datos de enlace de bajada de la señal recibida en base a la información de control de asignación de enlace de bajada recibida de la sección de decisión 207. La sección de extracción 204 extrae los datos de enlace de bajada de la señal recibida en base a la información de recursos incluida en la información de control de asignación de enlace de bajada.

Por ejemplo, la información de control de asignación de enlace de bajada transmitida en la banda unitaria de enlace de bajada 1 incluye información relacionada con un recurso utilizado para la transmisión de datos de enlace de bajada (datos DL) transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 1 y la información de control de asignación de enlace de bajada transmitida en la banda unitaria de enlace de bajada 2 incluye información relacionada con un recurso utilizado para la transmisión de datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2.

De este modo, el terminal 200 puede recibir datos de enlace de bajada tanto en la banda unitaria de enlace de bajada 1 como la banda unitaria de enlace de bajada 2 recibiendo la información de control de asignación de enlace de bajada transmitida en la banda unitaria de enlace de bajada 1 y la información de control de asignación de enlace de bajada transmitida en la banda unitaria de enlace de bajada 2. Por otra parte, si es difícil que el terminal reciba la información de control de asignación de enlace de bajada en una cierta banda unitaria de enlace de bajada, es difícil

60 que el terminal 200 reciba datos de enlace de bajada en la correspondiente banda unitaria de enlace de bajada.

<Transmisión de respuesta y SR por el terminal 200>

La sección de CRC 211 realiza la detección de errores en datos de enlace de bajada que corresponden a la información de control de asignación de enlace de bajada recibida con éxito y envía un resultado de detección de errores a la sección de control 208.

5 A continuación, la sección de control 208 realiza el control de transmisión de la señal de respuesta de la siguiente manera, en base al estado de generación de la SR recibida desde la sección de generación de datos de enlace de subida (no ilustrada) y el resultado de detección de errores recibido de la sección de CRC 211. Las figuras 8 y 9 son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta a través del terminal 200 cuando se establecen dos bandas unitarias de enlace de bajada en el terminal 200. Las figuras 10 y 11 son diagramas para describir un procedimiento de transmisión de una SR y una señal de respuesta a través del terminal 200 cuando se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada al terminal 200.

<Transmisión de respuesta y SR por terminal 200: cuando hay dos bandas unitarias de enlace de bajada>

15 A continuación, se dará una descripción en relación con un ejemplo en el cual se establecen dos bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2) en el terminal 200. Aquí, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 1 se define como recurso de ACK/NACK 1. Además, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2 se define como recurso de ACK/NACK 2.

25 Además, en la siguiente descripción, la estación base 100 notifica de manera independiente al terminal 200 información relacionada con un recurso (un recurso de SR ilustrado en la figura 8A) para transmitir una SR en una banda unitaria de enlace de subida ilustrada en la figura 4 (una de banda unitaria de enlace de subida establecida al terminal 200). Es decir, la sección de control 208 del terminal 200 retiene información relacionada con un recurso de SR notificado desde la estación base 100 a través de una unidad de señalización independiente (por ejemplo, señalización de capa superior).

30 Además, el terminal 200 especifica un recurso de ACK/NACK asociado a un CCE, que está ocupado por información de control de asignación de enlace de bajada recibida por su propio terminal, entre una pluralidad de CCEs que configuran PDCCHs de bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2, como recurso de ACK/NACK 1 o 2.

35 Aquí, en la figura 8A, el recurso de SR y los recursos de ACK/NACK 1 y 2 son recursos de códigos diferentes entre sí de que por lo menos una de una secuencia de ZAC (ensanchamiento primario) o una secuencia Walsh/secuencia DFT es diferente.

40 Se describe en detalle en este momento una operación del terminal 200 con referencia a las figuras 9A y 9B. En este caso, los recursos de ACK/NACK 1 y 2 ilustrados en la figura 9A y un recurso de SR ilustrado en la figura 9B corresponden a los recursos de ACK/NACK 1 y 2 y un recurso de SR ilustrado en las figuras 8A a 8D, respectivamente. Además, en las figuras 9A y 9B, "A" representa ACK, "N" representa NACK y "D" representa DTX. En las figuras 9A y 9B, por ejemplo, "A/N" representa un estado en el que una señal de respuesta correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) es ACK, pero una señal de respuesta correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) es NACK. Además, N/D representa un estado en el que una señal de respuesta correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) es NACK y era difícil detectar información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) (es decir, DTX correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2)). Además, en la figura 9B, por ejemplo, "SR + A/N" representa un estado en el que se transmite "A/N" utilizando un recurso de SR. En este momento, la estación base 100 detecta una SR desde el lado terminal 200 en base a si se está utilizando o no el recurso de SR, y determina que una señal de respuesta es "A/N" en base a un punto de fase al cual se asigna la señal.

55 En primer lugar, si el terminal 200 transmite solamente la señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrada en la figura 8B), el terminal 200 realiza una operación de la selección de canales utilizando recursos de ACK/NACK 1 y 2 asociados a CCE ocupados por información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada transmitidos en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2, tal como se ilustra en la figura 9A. Específicamente, la sección de control 208 del terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando una regla de transmisión (una regla de asignación) de la señal de respuesta ilustrada en la figura 9A, en base a un patrón (estado) en cuanto a si los datos de enlace de bajada dirigidos a su propio terminal, que corresponden a la información de control de asignación de enlace de bajada y han sido transmitidos en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2, han sido recibidos satisfactoriamente o no (resultado de detección de errores).

Aquí, debe tenerse en cuenta que los estados (D/A y D/N) en los que se ha generado DTX para la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) son notificados todos por el punto de fase del recurso de ACK/NACK 2 aparte del recurso de ACK/NACK 1 ilustrado en la figura 9A. Esto es debido a que, si el terminal 200 no detecta información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 1 (es decir, en el caso de DTX), es difícil especificar el recurso de ACK/NACK 1 que se utilizará en el lado terminal 200. De manera similar, los estados (A/D y N/D) en los que se ha generado DTX en la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) son todos notificados por el punto de fase del recurso de ACK/NACK 1, no por el recurso de ACK/NACK 2 ilustrado en la figura 9A. Esto se debe a que, si el terminal 200 no detecta información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 2 (es decir, en el caso de DTX), es difícil especificar el recurso de ACK/NACK 2 que se utilizará en el lado terminal 200. Tal como se ha descrito anteriormente, en el recurso de ACK/NACK, hay una limitación a un recurso que puede utilizarse para notificar un estado en el que se ha generado DTX.

En la figura 9A, si todos los tres estados (N/D, D/N y N/N) en los que todo es NACK o DTX pueden ser notificados a través del mismo recurso y en el mismo punto de fase, se vuelven necesarios un total de cuatro puntos de fase para notificar a todos los estados (8 estados ilustrados en la figura 9A (un total de 8 patrones de éxito /fallo de recepción). Es decir, puede reducirse cualquiera de los dos recursos de ACK/NACK ilustrados en la figura 9A. Sin embargo, debido a la limitación del recurso de ACK/NACK, si el terminal 200 transmite solamente la señal de respuesta, tal como se ilustra en la figura 8B, se vuelven necesarios dos recursos de ACK/NACK 1 y 2 (es decir, recursos cuyo número es igual al número de bandas unitarias de enlace de bajada establecidas al terminal 200).

Por otra parte, si el terminal 200 transmite simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama ("si se transmiten SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 8C), el terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando el recurso de SR notificado desde la estación base 100 mediante una técnica de señalización independiente, tal como se ilustra en la figura 9B. Específicamente, la sección de control 208 del terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando la regla de transmisión (la regla de asignación) de la señal de respuesta ilustrada en la figura 9B en base al patrón (estado) en cuanto a si los datos de enlace de bajada correspondientes a la información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal han sido recibidos con éxito (resultado de detección de errores).

En este caso, se dará una descripción en relación con la regla de transmisión (regla de asignación) (figura 9B) de la señal de respuesta utilizada si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama ("se transmite SR y señal de respuesta", ilustrado en la figura 8C).

En la figura 9B, si se han recibido satisfactoriamente todas las dos piezas de información de control de asignación de enlace de bajada y datos de enlace de bajada transmitidos en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 correspondientes a la información respectiva de control de asignación de enlace de bajada, se utiliza un punto de fase (-1, 0). Es decir, en la figura 9B, "A/A" se asocia al punto de fase (-1, 0) del recurso de SR.

Además, si los datos de enlace de bajada de las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 correspondientes a las dos piezas de información de control de asignación de enlace de bajada han sido recibidos satisfactoriamente, pero los datos de enlace de bajada de la banda unitaria de enlace de bajada 2 han fallado en recepción, se utiliza un punto de fase de (0, -j). Es decir, en la figura 9B, "A/N" y "A/D" se asocian al punto de fase (0, -j) del recurso de SR.

Además, si, de los datos de enlace de bajada de las bandas unitarias de bajada 1 y 2 correspondientes a las dos piezas de información de control de asignación de enlace de bajada, se han recibido con éxito datos de enlace de bajada de la banda unitaria de enlace de bajada 1, se utiliza un punto de fase de (0, j). Es decir, en la figura 9B, "N/A" y "D/A" se asocian al punto de fase (0, j) del recurso de SR.

Además, si no se ha recibido ningún dato de enlace de bajada de las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 correspondientes a las dos piezas de información de control de asignación de enlace de bajada, se utiliza un punto de fase (1, 0). Es decir, en la figura 9B, "N/N", "D/N" y "N/D" se asocian al punto de fase (1, 0) del recurso de SR.

Es decir, en la regla de transmisión (regla de asignación) ilustrada en la figura 9B (si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama), un candidato de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) se asocia al punto de fase de la señal de respuesta en el recurso de SR y diferentes puntos de fase en el recurso de SR se asocian a grupos candidato de patrones que difieren en por lo menos uno del número de ACKs incluidos en el patrón y la posición de ACK (es decir, la banda unitaria de enlace de bajada a la que se han asignado datos de enlace de bajada recibidos con éxito) en el patrón. Es decir, en la figura 9B, el candidato patrón de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) se asocia al punto de fase de la señal de respuesta en el recurso de SR, diferentes puntos de fase en el recurso de SR se asocian a grupos de candidatos de patrones que difieren en el número de ACKs incluidos en el patrón, y diferentes puntos de fase en el recurso de SR se asocian a grupos candidato de patrones que son iguales en el número de ACKs incluidos en el patrón pero difieren en la posición de ACK (es decir, la banda unitaria de enlace de bajada a la que se han asignado correctamente los datos

de enlace de bajada) en el patrón. Así, incluso en el caso en que todos los datos de enlace de bajada correspondientes a la información de control de asignación de enlace de bajada detectada se han recibido satisfactoriamente, si el número de datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (el número de ACKs) es diferente o si la banda unitaria de enlace de bajada a la cual se han asignado datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (la posición de ACK) es diferente a pesar de que el número de datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (el número de ACKs) es el mismo, se utilizan diferentes puntos de fase en el recurso de SR para la señal de respuesta.

Por ejemplo, en la figura 9B, si los datos de enlace de bajada se han recibido con éxito en todas las bandas unitarias de enlace de bajada ("A/A"), se utiliza el punto de fase (-1, 0). Además, si los datos de enlace de bajada se han recibido satisfactoriamente en la banda unitaria de enlace de bajada 1, pero los datos de enlace de bajada han fallado en la recepción en la banda unitaria de enlace de bajada 2 ("A/N" y "A/D"), se utiliza el punto de fase (0, -j). Además, si los datos de enlace de bajada han fallado en la recepción en la banda unitaria de enlace de bajada 1, pero los datos de enlace de bajada se han recibido satisfactoriamente en la banda unitaria de enlace de bajada 2 ("N/A" y "D/A"), se utiliza el punto de fase (0, j). Además, si no se han recibido datos de enlace de bajada en todas las bandas de unitarias de enlace de bajada ("N/N", "D/N" y "N/D"), se utiliza el punto de fase (-1, 0).

Aquí, el recurso de SR ilustrado en la figura 9B se notifica mediante una técnica de señalización independiente (por ejemplo, señalización de capa superior) de la estación base 100 al terminal 200. De este modo, en la figura 9B ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 8C), no hay limitación como en la figura 9A ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 8B), y todos de los tres estados "N/D", "D/N" y "N/N" pueden asociarse al mismo recurso y el mismo punto de fase (aquí el punto de fase (1, 0)). Por lo tanto, en la figura 9B, son necesarios un total de 4 puntos de fase para notificar a todos los estados (un total de 8 estados ilustrados en la figura 9B (8 patrones de éxito/fallo de recepción)).

Es decir, en la figura 9A, debido a la limitación, son necesarios un total de 5 puntos de fase para notificar todos los estados (patrones de éxito/fallo de recepción) y son necesarios dos recursos de ACK/NACK para notificar las señales de respuesta de bandas unitarias de bajada 1 y 2. Por otra parte, en la figura 9B, puede utilizarse un único recurso de SR (recurso de PUCCH) para notificar simultáneamente la SR y las señales de respuesta de las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2.

Tal como se ha descrito anteriormente, si el terminal 200 transmite simultáneamente la SR y la señal de respuesta, se utiliza la asignación que se ilustra en la figura 9B. De este modo, incluso si se aplica la selección de canales como procedimiento de transmisión de la señal de respuesta, puede reducirse el número de recursos de SR. Por ejemplo, si se compara la figura 5A con la figura 8A, en la figura 5A son necesarios cuatro recursos de PUCCH (recursos de SR y recursos de ACK/NACK), mientras que en la figura 8A son necesarios tres recursos de PUCCH (recursos de SR y recursos de ACK/NACK). Es decir, en la figura 8A, se suprime un recurso de PUCCH en comparación con la figura 5A, por lo que puede suprimirse un aumento en la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH).

En la figura 9B, debe observarse que un caso ("A/A" ilustrado en la figura 9B) en el que todas las señales de respuesta a las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 en el lado terminal 200 son ACK y casos ("N/N", "D/N" y "N/D" ilustrados en la figura 9B) en los que todas las señales de respuesta a las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 en el lado terminal 200 son NACK o DTX se asocian a puntos de fase más alejados entre sí, entre puntos de fase (4 puntos de fase) que pueden seleccionarse mediante el grupo candidato de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores).

Es decir, en la figura 9B, los estados (el grupo candidato de patrones de éxito/fallo de recepción) de las señales de respuesta notificados utilizando puntos de fase adyacentes (es decir, puntos de fase que tienen una diferencia de fase de 90° ($\pi/2$ radianes)) en el recurso de SR son diferentes entre sí solamente en el estado de recepción en una banda unitaria de enlace de bajada. Por ejemplo, en el recurso de SR ilustrado en la figura 9B, el estado "A/A" notificado utilizando el punto de fase (-1, 0) y los estados "N/A" y "D/A" notificados utilizando el punto de fase (0, j) (que tienen una diferencia de fase de 90° con el punto de fase (-1, 0)) son diferentes entre sí sólo en el estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1). De manera similar, en el recurso de SR ilustrado en la figura 9B, el estado "A/A" notificado utilizando el punto de fase (-1, 0) y los estados "A/N" y "A/D" notificados utilizando el punto de fase 0, -j) (que tienen una diferencia de fase de 90° con el punto de fase (-1, 0)) son diferentes entre sí sólo en el estado de recepción de la banda unitaria de bajada 2 (CC2). Esto se aplica de manera similar a los otros puntos de fase.

Como resultado, incluso si el punto de fase se decide erróneamente, el lado de la estación base 100 (sección de decisión 118) puede suprimir el número de bandas unitarias erróneas en un control de retransmisión a un mínimo, minimizando así la degradación en la eficiencia de retransmisión.

Además, si el terminal 200 transmite solamente la SR ("si solamente se transmite SR" ilustrado en la figura 8D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el recurso de SR notificado por separado desde la estación base 100 tal como se ilustra en la figura 9B. En este momento, la sección de control 208 del terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo punto de fase (1, 0) que el estado (el patrón de éxito/fallo de recepción) en el que todo es NACK (o DTX), lo cual se ilustra en la figura 9B.

<Transmisión de respuesta y SR por terminal 200: cuando hay tres bandas unitarias de enlace de bajada>

La siguiente descripción se dará en conexión con un ejemplo en el que se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3) al terminal 200. En este caso, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 1 se define como recurso de ACK/NACK 1. Además, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2 se define como recurso de ACK/NACK 2. Además, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda 3 de enlace de bajada se define como recurso de ACK/NACK 3.

Además, en la siguiente descripción, la estación base 100 notifica por separado al terminal 200 información relacionada con dos recursos (recursos de SR 1 y 2 ilustrados en la figura 10A) para transmitir una SR en una banda unitaria de enlace de subida ilustrada en la figura 4 (una banda unitaria de enlace de subida establecida al terminal 200). Es decir, la sección de control 208 del terminal 200 retiene información relacionada con los recursos de SR 1 y 2 notificados desde la estación base 100.

Además, el terminal 200 especifica un recurso de ACK/NACK asociado a un CCE, que está ocupado por información de control de asignación de enlace de bajada recibida por su propio terminal, entre una pluralidad de CCEs que configuran PDCCHs de bandas 1, 2 y 3 de enlace de bajada como recurso de ACK/NACK 1, 2 o 3.

Aquí, en la figura 10A, los recursos de SR 1 y 2 y los recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 son recursos de código diferentes entre sí de manera que por lo menos una de una secuencia de ZAC (ensanchamiento primario) o una secuencia de Walsh/secuencia de DFT es diferente.

Se describe en detalle en este momento una operación del terminal 200 con referencia a las figuras 11A y 11B. En este caso, los recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 ilustrados en la figura 11A y los recursos de SR 1 y 2 ilustrados en la figura 11B corresponden a los recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 y los recursos de SR 1 y 2 ilustrados en las figuras 10A a 10D, respectivamente. En las figuras 11A y 11B, por ejemplo, "A/N/N" representa un estado en el que una señal de respuesta correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) es ACK, pero las señales de respuesta correspondientes a la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) son NACK. Además, N/D/D representa un estado en el que una señal de respuesta correspondiente a la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) es NACK y era difícil detectar información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) (es decir, DTXs correspondientes a la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3)). Además, en la figura 11B, por ejemplo, "SR + A/N/N" representa un estado en el que se transmite "A/N/N" utilizando un recurso de SR.

En primer lugar, si el terminal 200 transmite solamente la señal de respuesta ("si solamente se transmite la señal de respuesta" ilustrado en la figura 10B), el terminal 200 realiza una operación de la selección de canales utilizando recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 asociados a CCEs ocupados por información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a datos de enlace de bajada transmitidos en las bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3, tal como se ilustra en la figura 11A. Específicamente, la sección de control 208 del terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando una regla de transmisión (una regla de asignación) de la señal de respuesta ilustrada en la figura 11A en base a un patrón (estado) en cuanto a si los datos de enlace de bajada asociados a la información de control de asignación de enlace de bajada correspondientes a los datos de enlace de bajada dirigidos a su propio terminal, que han sido transmitidos en las bandas unitarias de bajada 1, 2 y 3, han sido recibidos satisfactoriamente (resultado de detección de errores).

En este caso, debe tenerse en cuenta que los estados (D/D/A y D/D/N) en los que se han generado DTXs para la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) y la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) se notifican todos mediante el punto de fase del recurso de ACK/NACK 3, no mediante los recursos de ACK/NACK 1 y 2 ilustrados en la figura 11A. Esto se debe a que, si el terminal 200 no detecta información de control de asignación de enlace de bajada correspondiente a los datos de enlace de bajada transmitidos en las bandas unitarias de bajada 1 y 2 (es decir, en el caso de DTX), es difícil especificar recursos de ACK/NACK 1 y 2 para utilizarse en el lado terminal 200.

De manera similar, los estados (A/D/D y N/D/D) en los que se han generado DTXs para la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) son notificados todos por el punto de fase del recurso de ACK/NACK 1. Los estados (D/A/D y D/N/D) en los que se han generado DTXs para la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) son notificados todos por el punto de fase del recurso de ACK/NACK 2. Además, un estado en el que se ha generado DTX para la banda unitaria de enlace de bajada 1 se notifica mediante puntos de fase de recursos de ACK/NACK 2 y 3 distintos del recurso ACK/NACK 1 ilustrado en la figura 11A. Esto se aplica de manera similar a un estado en el que se ha generado DTX para las bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3. Tal como se ha descrito anteriormente, en el recurso de ACK/NACK, hay una limitación a un recurso que puede utilizarse para notificar un estado en el que se ha generado DTX.

En la figura 11A, si todos los siete estados ("N/N/N", "N/N/D", "N/D/N", "N/D/D", "D/N/N", y "D/N/D") en los que todo es NACK o DTX pueden notificarse a través del mismo recurso y en el mismo punto de fase, son necesarios un total de 8 puntos de fase para notificar todos los estados (un total de 26 estados ilustrados en la figura 11A (26 patrones de éxito/fallo de recepción)). Es decir, es posible reducir cualquiera de los tres recursos de ACK/NACK ilustrados en la figura 11A. Sin embargo, debido a la limitación del recurso de ACK/NACK, si el terminal 200 transmite solamente la señal de respuesta tal como se ilustra en la figura 10B, son necesarios tres recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 (es decir, recursos cuyo número es igual al de las bandas unitarias de enlace de bajada establecidas al terminal 200).

Por otra parte, si el terminal 200 transmite simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 10C), el terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando el recurso de SR notificado por separado desde la estación base 100, tal como se ilustra en la figura 11B. Específicamente, la sección de control 208 del terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando la regla de transmisión (la regla de asignación) de la señal de respuesta ilustrada en la figura 11B, en base al patrón (estado) en cuanto a si los datos de enlace de bajada correspondientes a información de control de asignación de enlace de bajada dirigida a su propio terminal ha sido recibida con éxito o no (resultado de detección de errores).

Aquí, se dará una descripción en relación con la regla de transmisión (regla de asignación) (figura 11B) de la señal de respuesta utilizada si se genera simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 10C).

En la regla de transmisión (regla de asignación) ilustrada en la figura 11B (si se genera SR y señal de respuesta simultáneamente en la misma subtrama), un candidato de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) se asocia al recurso de SR al cual está asignada la señal de respuesta y el punto de fase de la señal de respuesta, y los recursos de SR y los puntos de fase que difieren en por lo menos uno del recurso de SR y el punto de fase se asocian a grupos de candidatos de patrones que difieren en por lo menos uno del número de ACKs incluidos en el patrón y la posición de ACK (es decir, la banda unitaria de enlace de bajada a la cual se han asignado correctamente los datos de enlace de bajada) en el patrón. Es decir, en la figura 11B, el candidato de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) se asocia a un par del recurso de SR y el punto de fase de la señal de respuesta, diferentes pares (pares de los recursos de SR y puntos de fase) se asocian a grupos de candidatos de patrones que difieren en el número de ACKs incluidos en el patrón, y diferentes pares (pares de los recursos de SR y los puntos de fase) se asocian a grupos de candidatos de patrones que son iguales en el número de ACKs incluidos en el patrón pero difieren en la posición de ACK (es decir, la banda unitaria de enlace de bajada a la cual se han asignado correctamente los datos de enlace de bajada) en el patrón. De este modo, incluso en el caso en que todos los datos de enlace de bajada correspondientes a la información de control de asignación de enlace de bajada detectada se han recibido satisfactoriamente, si el número de datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (el número de ACKs) es diferente o si la banda unitaria de enlace de bajada a la cual se han asignado datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (la posición de ACK) es diferente a pesar de que el número de datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (el número de ACKs) es el mismo, se utilizan diferentes recursos de SR y diferentes puntos de fase para la señal de respuesta.

Por ejemplo, en la figura 11B, si se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en todas las bandas unitarias de enlace de bajada ("A/A/A"), se utiliza el punto de fase (-1, 0) del recurso de SR 2. Además, si se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2, pero no se han recibido datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 3 ("A/A/N" y "A/A/D"), se utiliza el punto de fase (-1, 0) del recurso de SR 1. Además, si se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 3, pero no se han recibido satisfactoriamente datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 2 ("A/N/A" y "A/D/A"), se utiliza el punto de fase (0, j) del recurso de SR 2. Además, si se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 1, pero no se han recibido datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3 ("A/N/N", "A/N/D", "A/D/N" y "A/D/D"), se utiliza el punto de fase (0, j) del recurso de SR 1. Además, si no se han recibido datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 1, pero se han recibido satisfactoriamente datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3 ("N/A/A" y "D/A/A"), se utiliza el punto de fase (0, -j) del recurso de SR 2. Además, si no se han recibido datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 3, pero se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 2 ("N/A/N", "N/A/D", "D/A/N" y "D/A/D"),

se utiliza el punto de fase (0, -j) del recurso de SR 1. Además, si no se han recibido datos de enlace de bajada en las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2, pero se han recibido satisfactoriamente datos de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 3 ("N/N/A", "N/D/A", "D/N/A" y "D/D/A"), se utiliza el punto de fase (1, 0) del recurso de SR 2. Además, si no se han recibido datos de enlace de bajada en todas las bandas unitarias de enlace de bajada ("N/N/N", "N/N/D", "N/D/N", "N/D/D", "D/N/N", "D/N/D" y "D/D/N"), se utiliza el punto de fase (1, 0) del recurso de SR 1.

Aquí, el recurso de SR ilustrado en la figura 11B es notificado previamente desde la estación base 100 al terminal 200, de manera similar a la figura 9B. De este modo, en la figura 11B ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 10C), no hay limitación como en la figura 11A ("si se transmite solamente señal de respuesta" ilustrado en la figura 10B), y todos de los siete estados ("N/N/N", "N/N/D", "N/D/N", "N/D/D", "D/N/N" y "D/N/D") pueden asociarse al mismo recurso y el mismo punto de fase (en la figura 11B, el punto de fase (1, 0) del recurso de SR 1). De este modo, en la figura 11B, son necesarios un total de 8 puntos de fase para notificar a todos los estados (un total de 26 estados ilustrados en la figura 11B (26 patrones de éxito/fallo de recepción)).

Es decir, en la figura 11A, debido a la limitación, son necesarios un total de 10 puntos de fase para notificar todos los estados (patrones de éxito/fallo de recepción), y son necesarios tres recursos de ACK/NACK para notificar las señales de respuesta de bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3. Por otra parte, en la figura 11B, pueden utilizarse dos recursos de SR (recursos de PUCCH) para notificar a la SR y las señales de respuesta de las bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3.

Tal como se ha descrito anteriormente, si el terminal 200 transmite simultáneamente la SR y la señal de respuesta, se utiliza la asignación ilustrada en la figura 11B. De este modo, incluso si se aplica la selección de canales como un procedimiento de transmisión de señales de respuesta, puede suprimirse el número de recursos de SR. En la figura 10A, se preparan preferiblemente dos recursos de SR, que son menos de un recurso que tres recursos de ACK/NACK. Es decir, en la figura 10A, son suficientes cinco recursos de PUCCH (recursos de SR y recursos de ACK/NACK) para transmitir la SR y la señal de respuesta.

En la figura 11B, debe observarse que los estados (el grupo candidato de patrones de éxito/fallo de recepción) de las señales de respuesta notificadas utilizando puntos de fase adyacentes (es decir, puntos de fase que tienen una diferencia de fase de 90° ($\pi/2$ radianes)) en el mismo recurso son diferentes entre sí sólo en el estado de recepción en una banda unitaria de enlace de bajada. Por ejemplo, en el recurso de SR 2 ilustrado en la figura 11B, el estado "A/A/A" notificado utilizando el punto de fase (-1, 0) y los estados "A/N/A" y "A/D/A" notificados utilizando el punto de fase (0, j) (que tienen una diferencia de fase de 90° respecto al punto de fase (-1, 0)) son diferentes entre sí sólo en el estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2). De manera similar, en el recurso de SR 2 ilustrado en la figura 11B, el estado "A/A/A" notificado utilizando el punto de fase (-1, 0) y los estados "N/A/A" y "D/A/A" notificados utilizando el punto de fase (0, -j) (que tiene una diferencia de fase de 90° respecto al punto de fase (-1, 0)) son diferentes entre sí sólo en el estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1). Esto se aplica de manera similar a los otros puntos de fase.

En consecuencia, de manera similar a la figura 9B, incluso si el punto de fase se decide erróneamente, el lado de la estación base 100 (sección de decisión 118) puede suprimir el número de bandas unitarias que tienen un error de control de retransmisión a un mínimo, minimizando de este modo la degradación en la eficiencia de retransmisión.

Además, si el terminal 200 solamente transmite SR ("si solamente transmite SR" ilustrado en la figura 10D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo recurso (recurso de SR 1) y el mismo punto de fase (1, 0) como en el estado (patrón de éxito/fallo de recepción) en el que todo es NACK (o DTX), tal como se ilustra en la figura 11B.

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, la sección de control 208 del terminal 200 realiza el control de transmisión de la SR y la señal de respuesta, en base al estado de generación de la SR y el patrón en cuanto a si los datos de enlace de bajada han sido recibidos satisfactoriamente en la banda unitaria de enlace de bajada incluida en el grupo de banda unitaria establecida a su propio terminal (resultado de detección de errores). Además, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, la sección de control 208 hace que un par del recurso de PUCCH (recurso de SR) para notificar que la señal de respuesta y el punto de fase de la señal de respuesta son diferentes según el número de datos de enlace de bajada recibidos con éxito (es decir, el número de ACK) y la banda unitaria de enlace de bajada (es decir, la posición de ACK en el patrón de éxito/fallo de recepción) a la cual se ha asignado datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente en cada patrón de éxito/fracaso de recepción (resultado de la detección de errores). Es decir, un par del recurso de PUCCH (recurso de SR) y el punto de fase de la señal de respuesta seleccionada por el terminal 200 difiere de acuerdo con el número de datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente (es decir, el número de ACK) y la banda unitaria de enlace de bajada, es decir, la posición de ACK en el patrón de éxito/fallo de recepción) a la cual se han asignado datos de enlace de bajada recibidos satisfactoriamente en cada patrón de éxito/fallo de recepción.

Como resultado, la estación base 100, que es un lado de recepción de la señal de respuesta, puede especificar una combinación de bandas unitarias de enlace de bajada en las que se han recibido con éxito datos de enlace de bajada en base al recurso de PUCCH a través del cual se ha recibido la señal de respuesta y el punto de fase de la señal de respuesta. Además, el terminal 200 cambia el recurso de PUCCH (el recurso de ACK/NACK o el recurso de SR) y la regla de transmisión (regla de asignación) de acuerdo con el estado de generación de la SR en el lado terminal 200. En este momento, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, el terminal 200 notifica la señal de respuesta utilizando todos los puntos de fase (puntos de constelación) del recurso de SR. Por lo tanto, puede reducirse el número de recursos de SR necesarios para notificar la SR y la señal de respuesta. Es decir, puede reducirse el número de recursos de SR que han de notificarse desde la estación base 100 al terminal 200. Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, incluso si la selección de canal se aplica como un procedimiento de transmisión de la señal de respuesta en la LTE-A, puede suprimirse la cantidad de aumento de sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH), y la SR y la señal de respuesta pueden transmitirse simultáneamente.

(Realización 2)

En la realización 2, el terminal cancela la transmisión de información de ACK en algunas de las bandas unitarias de enlace de bajada para reducir aún más la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) en comparación con la realización 1. Es decir, el terminal descarta información de ACK en algunas bandas unitarias de enlace de bajada. Por lo tanto, en la realización 2, puede reducirse aún más la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) en comparación con la realización 1.

A continuación, se dará una descripción concreta. Las configuraciones básicas de la estación base y del terminal de acuerdo con la realización 2 son las mismas que en la realización 1 y, por lo tanto, se dará una descripción con referencia a la figura 6 (estación base 100) y la figura 7 (terminal 200).

[Funcionamiento del terminal 200: cuando hay tres bandas unitarias de enlace de bajada]

La siguiente descripción se dará en conexión con un ejemplo en el cual se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3) al terminal 200. Aquí, de manera similar a la realización 1, se define un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 1 como recurso de ACK/NACK 1. Además, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda unitaria de enlace de bajada 2 se define como recurso de ACK/NACK 2. Además, un recurso de ACK/NACK (recurso de PUCCH) asociado a un recurso de asignación de información de control de enlace de bajada utilizado para información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos en la banda 3 de enlace de bajada se define como recurso de ACK/NACK 3.

Además, en la siguiente descripción, la estación base 100 notifica al terminal 200 información relacionada con un recurso (un recurso de SR ilustrado en la figura 12A) para transmitir una SR en una banda unitaria de enlace de subida establecida al terminal 200 mediante una técnica de señalización independiente (por ejemplo, señalización de capa superior). Es decir, la sección de control 208 del terminal 200 retiene información relacionada con el recurso de SR notificado desde la estación base 100.

Además, el terminal 200 especifica un recurso de ACK/NACK asociado a un CCE, que está ocupado por información de control de asignación de enlace de bajada recibida por su propio terminal, entre una pluralidad de CCEs que configuran PDCCCHs de bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3 como recurso de ACK/NACK 1, 2 o 3.

En la figura 12A, un recurso de SR y recursos de ACK/NACK 1, 2 y 3 son recursos de código diferentes entre sí, de manera que por lo menos una de una secuencia de ZAC (ensanchamiento primario) o una secuencia de Walsh/DFT es diferente.

A continuación, se hará una descripción en conexión con ejemplos de asignación 1 a 4 de la señal de respuesta en el terminal 200 para suprimir a uno el número de recursos de SR, incluso si se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada 1 a 3) al terminal 200.

<Ejemplo de asignación 1 (figuras 13A y 13B)>

En el ejemplo de asignación 1, si la SR y la señal de respuesta se transmiten simultáneamente ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 decide un recurso al cual se ha de asignar la señal de respuesta, y un punto de fase de acuerdo con un patrón de resultados de detección de errores sobre la banda

unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) y la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2), independientemente de si la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) se encuentra o no en un estado cualquiera de ACK, NACK, y DTX. Es decir, el terminal 200 utiliza la regla de asignación (figura 9B) utilizada cuando hay dos bandas unitarias de enlace de bajada en la realización 1. Aquí, se supone que las prioridades, entre las bandas unitarias de enlace de bajada 1 a 3, que utiliza la estación base 100 para transmitir datos de enlace de bajada, se establecen para que sean más altas en orden de ascendente de bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3.

Específicamente, si solamente se transmite señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 12B), esto es similar a la realización 1 (figura 11A) tal como se ilustra en la figura 13A.

Por otra parte, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), candidatos de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) de la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) y la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) se asocian a un punto de fase de la señal de respuesta en el recurso de SR, tal como se ilustra en la figura 13B. Es decir, en la figura 13B, se decide un recurso para transmitir la señal de respuesta y un punto de fase, independientemente del estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) en el terminal 200. Es decir, la señal de respuesta para la banda unitaria de enlace de bajada 3 realmente no se notifica desde del terminal 200 a la estación base 100 y se descarta. Es decir, los datos de enlace de bajada transmitidos desde la estación base 100 al terminal 200 utilizando la banda unitaria de enlace de bajada 3 son necesariamente retransmitidos.

Sin embargo, es raro que el lado terminal 200 genere simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama. Además, aunque la estación base 100 ha establecido tres bandas unitarias de enlace de bajada para el terminal 200, en realidad es suficiente que la estación base 100 transmita datos de enlace de bajada al terminal 200 utilizando solamente una banda unitaria de enlace de bajada (por ejemplo, la banda unitaria de enlace de bajada 1 que tiene la prioridad más alta) en la mayoría de los casos y, por lo tanto, no se requiere que la estación base 100 utilice necesariamente la banda unitaria de enlace de bajada 3. Es decir, hay pocos casos en los que la estación base 100 tiene que transmitir datos de enlace de bajada al terminal utilizando la banda unitaria de enlace de bajada 3. Si se tienen en cuenta, la posibilidad de que el terminal 200 no detecte información de control de asignación de enlace de bajada en la banda unitaria de enlace de bajada 3 es elevada (es decir, la posibilidad de DTX es elevada). Por lo tanto, tal como se ilustra en la figura 13B, aunque el terminal 200 no transmita (descarte) información relacionada con la señal de respuesta para la banda unitaria de enlace de bajada 3, el rendimiento de retransmisión apenas se ve afectado.

Además, si el terminal 200 transmite solamente SR ("si solamente se transmite SR" ilustrado en la figura 12D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo punto de fase (1, 0) como en un estado (patrón de éxito/fallo de recepción) en el que todos los estados de recepción para las bandas unitarias de enlace de bajada 1 y 2 son NACK (o DTX), tal como se ilustra en la figura 13B.

Por lo tanto, en el ejemplo de asignación 1, sólo cuando la SR y la señal de respuesta se generan simultáneamente en la misma subtrama, el terminal 200 (sección de control 208) no transmite (descarta) información relacionada con la señal de respuesta para algunas bandas unitarias de enlace de bajada (información relacionada con la señal de respuesta de la banda unitaria de enlace de bajada 3 en la figura 13B). Es decir, solamente cuando la SR y la señal de respuesta se generan simultáneamente en la misma subtrama, el terminal 200 agrupa ACK para algunas bandas unitarias de enlace de bajada en NACK. Aquí, dado que el terminal 200 descarta la señal de respuesta para la banda unitaria de enlace de bajada que tiene una prioridad baja entre una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada establecidas al terminal 200, el descarte de algunas señales de respuesta no afecta mucho a la eficiencia de retransmisión. De este modo, de la manera que se ha descrito anteriormente, la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) puede reducirse sin disminuir la eficiencia de retransmisión.

<Ejemplo de asignación 2 (figuras 14A y 14B)>

En el ejemplo de asignación 2, si la SR y la señal de respuesta se transmiten simultáneamente ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 agrupa estados en los que el número de ACKs entre patrones candidatos (estados) de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) (estados) es pequeño, y el terminal 200 asigna un resultado de agrupación al mismo punto de fase que el recurso de SR. Es decir, si la SR y la señal de respuesta son transmitidas simultáneamente, el terminal 200 agrupa patrones candidatos (estados) de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) que son relativamente bajos en probabilidad de ocurrencia y asigna un resultado de agrupación al mismo punto de fase que el recurso de SR.

Generalmente, la estación base 100 realiza una modulación adaptativa de manera que una tasa de error (tasa de error de bloque) de datos de enlace de bajada puede oscilar entre aproximadamente un 10% y aproximadamente un 30%. Por esta razón, una probabilidad de que el terminal 200 genere ACK como resultado de detección de errores sobre determinados datos de enlace de bajada es mayor que la probabilidad de que el terminal 200 genere NACK. Es decir, un patrón (estado) de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) que sea grande en el

número de ACKs se encuentra en un estado en el que una probabilidad de ocurrencia es relativamente alta, y un patrón (estado) de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores) que sea pequeño en el número de ACKs se encuentra en un estado en el que una probabilidad de ocurrencia es relativamente baja.

5 A este respecto, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 transmite un estado en el que el número de ACKs es uno (un estado en el que el número de ACKs es pequeño) utilizando el mismo punto de fase (el punto de fase (1, 0) del recurso de SR en la figura 14B) como un estado en el que todo es NACK (o DTX). Es decir, en la figura 14B, el terminal 200 agrupa un estado en el que el número de ACKs es uno (un estado en el que el número de ACKs es pequeño) en un estado en el que todo es NACK (o DTX).

10 Por otra parte, el terminal 200 notifica estados en los que el número de ACKs es 2 o 3 (un estado en el que el número de ACKs es grande) utilizando diferentes puntos de fase en el recurso de SR, tal como se ilustra en la figura 14B. Aquí, con el fin de suprimir el número de recursos de SR a uno, algunos estados ("N/A/A" y "D/A/A") entre estados en los que el número de ACKs es 2 también se agrupan en un estado en el que todo es NACK (o DTX) tal como se ilustra en la figura 14B. Aquí, de manera similar al ejemplo de asignación 1, las prioridades, entre las bandas unitarias de enlace de bajada 1 a 3, cuya estación base 100 utiliza para transmitir datos de enlace de bajada, se establecen para que sean más altas en orden ascendente de las bandas unitarias de enlace de bajada 1, 2 y 3. En este caso, un estado ("N (o D)/A/A") en el que las señales de respuesta para las bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3 son ACK es menor en probabilidad de ocurrencia que otros estados ("A/A/N (o D)" y "A/N (o D)/A") en el que el número de ACKs es 2. Es decir, en la figura 14B, para suprimir el número de recursos de SR a uno, algunos estados ("N/A/A" y "D/A/A") que tienen baja probabilidad de ocurrencia, entre estados en el que el número de ACKs es 2 también se agrupan en un estado en el que todo es NACK (o DTX).

25 De este modo, un estado en el que el número de ACKs es 1 (y algunos de los estados en los que el número de ACKs es 2) no se notifica realmente desde el terminal 200 a la estación base 100. Es decir, se retransmiten necesariamente datos de enlace de bajada, que han sido transmitidos desde la estación base 100 al terminal 200 utilizando una banda unitaria de enlace de bajada cuya señal de respuesta es ACK en un estado en el que el número de ACKs es 1 (y algunos estados en los que el número de ACKs es 2).

30 Sin embargo, es raro que el lado terminal 200 genere simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama, de manera similar al ejemplo de asignación 1. Además, tal como se ha descrito anteriormente, la posibilidad de que se genere ACK para determinados datos de enlace de bajada es mayor que la posibilidad de que se genere NACK. Si se tienen en cuenta, aun cuando un estado en el que el número de ACKs es 1 (y algunos de los estados en los que el número de ACKs es 2), es decir, un estado en el que la probabilidad de ocurrencia es baja, se agrupa en un estado en el que todo es NACK (o DTX), la eficiencia de retransmisión apenas se ve afectada.

35 Además, en el ejemplo de asignación 2, si el terminal 200 transmite solamente la señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 12B), es similar a la realización 1 (figura 11A), tal como se ilustra en la figura 14A. Además, si el terminal 200 transmite solamente SR ("si solamente transmite SR" ilustrado en la figura 12D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo punto de fase (1, 0) que en el estado en el que todo es NACK (o DTX) (y algunos de los estados en los que el número de ACKs es 2), tal como se ilustra en la figura 14B.

45 De la manera que se ha descrito anteriormente, en el ejemplo de asignación 2, sólo si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, el terminal 200 (sección de control 208) no transmite ACK para algunas bandas unitarias de enlace de bajada. Específicamente, el terminal 200 (sección de control 208) agrupa un estado en el que el número de ACKs es pequeño (el estado en el que el número de ACKs es 1 en la figura 14B) en un estado en el que todo es NACK (o DTX). Aquí, dado que el estado en el que el número de ACKs es pequeño es menor en probabilidad de ocurrencia que el estado en el que el número de ACKs es grande, aunque el estado en el cual el número de ACKs es pequeño se agrupa en el estado en el que todo es NACK (DTX), la eficiencia de retransmisión no se ve muy afectada. De este modo, de la manera que se ha descrito anteriormente, la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) puede reducirse sin disminuir la eficiencia de retransmisión.

55 <Ejemplo de asignación 3 (figuras 15A y 15B)>

En el ejemplo de asignación 3, si la SR y la señal de respuesta se transmiten simultáneamente ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), entre los patrones candidatos (estados) de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores), el terminal 200 agrupa un estado que incluye ACK para datos de enlace de bajada transmitidos utilizando una banda unitaria de enlace de bajada que no es importante para el terminal 200 en un estado en el que todo es NACK (o DTX), y asigna un resultado de agrupamiento al mismo punto de fase del mismo recurso. Es decir, cuando la SR y la señal de respuesta se transmiten simultáneamente, el terminal 200 no agrupa un estado que incluye ACK para datos de enlace de bajada transmitidos utilizando una banda unitaria de

enlace bajada que es importante para el terminal 200 en NACK, y realiza una transmisión utilizando diferentes puntos de fase.

Aquí, ejemplos de la banda unitaria de enlace de bajada que es importante para el terminal 200 incluyen (1) una banda unitaria de enlace de bajada sobre la cual se ha asignado información de difusión (BCH) que recibe el terminal 200, (2) una banda unitaria de enlace de bajada recibida cuando el terminal 200 se encuentra conectado inicialmente a la estación de base 100, es decir, antes de que comience la comunicación de agregación de portadoras, o (3) una banda unitaria de enlace de bajada que se notifica explícitamente desde la estación de base 100 al terminal 200 como una portadora importante (portadora de anclaje). En la siguiente descripción, se supone que la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) es una banda unitaria de enlace de bajada importante (por ejemplo, portadora de anclaje).

A este respecto, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 agrupa algunos ACKs para bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3 (bandas unitarias de enlace de bajada no importantes) aparte de la banda unitaria de enlace de bajada 1 importante en NACK. Por otra parte, el terminal 200 notifica ACK y NACK para datos de enlace de enlace de bajada transmitidos utilizando la banda unitaria de enlace de bajada importante 1 (portadora de anclaje, CC1), utilizando diferentes puntos de fase, tal como se ilustra en la figura 15B. Es decir, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta, el terminal 200 decide un recurso para transmitir la señal de respuesta y un punto de fase, en base únicamente al estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 1 (CC1) independiente de los estados de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 2 (CC2) y la banda unitaria de enlace de bajada 3 (CC3) en el terminal 200, tal como se ilustra en la figura 15B.

De este modo, la estación base 100 puede decidir de manera fiable cuál de ACK y NACK se ha generado para datos de enlace de bajada transmitidos utilizando una banda unitaria de enlace de bajada importante 1 (portadora de anclaje) en el terminal 200. Además, si solamente se transmite señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 12B) tal como se ilustra en la figura 15A, la estación base 100 puede decidir el estado de recepción por el terminal 200 en todas las bandas unitarias de enlace de bajada, de manera similar a la realización 1 (figura 11A).

Mientras tanto, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta, aunque se ha generado ACK en las bandas unitarias de enlace de bajada 2 y 3, se producen varias situaciones en las que es difícil que la estación base 100 decida ACK y NACK (estados notificados utilizando el punto de fase (1, 0) ilustrado en la figura 15B).

Sin embargo, de manera similar al ejemplo de asignación 1, es raro que el lado terminal 200 genere simultáneamente la SR y la señal de respuesta en la misma subtrama. Además, la estación base 100 transmite información importante (por ejemplo, información de control de una capa superior) utilizando una banda unitaria de enlace de bajada importante 1 (portadora de anclaje). De este modo, incluso si el terminal 200 genera simultáneamente SR y señal de respuesta, la estación base 100 puede decidir de manera fiable ACK y NACK para la banda unitaria de enlace de bajada 1 (portadora de anclaje) y el terminal 200 puede recibir información importante con el menor número de tiempos de transmisión (el reducido número de tiempos de retransmisión). Cuando se tienen en cuenta, aunque es difícil notificar normalmente a la estación base 100 información relacionada con la señal de respuesta para bandas unitarias de enlace de bajada no importantes 2 y 3 de acuerdo con las circunstancias, la influencia en todo el sistema es pequeña.

En el ejemplo de asignación 3, si el terminal 200 transmite solamente la SR ("si solamente se transmite SR" ilustrado en la figura 12D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo punto de fase (1, 0) que un estado en el que el estado de recepción de la banda unitaria de enlace de bajada 1 es NACK o DTX (es decir, un estado en el que algunas ACKs de bandas unitarias de enlace de bajada no importantes 2 y 3 se agrupan en NACK) tal como se ilustra en la figura 15B.

Por lo tanto, en el ejemplo de asignación 3, solamente si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, el terminal 200 (sección de control 208) no transmite información relacionada con algunas señales de respuesta para bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada no importantes) aparte de una banda unitaria de enlace de bajada importante (portadora de anclaje). Específicamente, el terminal 200 agrupa algunos ACKs para bandas unitarias de enlace de bajada (bandas unitarias de enlace de bajada no importantes) aparte de una banda unitaria de enlace de bajada importante (portadora de anclaje) en NACK. Por lo tanto, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, el terminal 200 notifica preferiblemente la señal de respuesta para la banda unitaria de enlace de bajada importante (portadora de anclaje) entre una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada establecidas al terminal 200. De la manera que se ha descrito anteriormente, la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) puede reducirse sin influir negativamente en todo el sistema.

<Ejemplo de asignación 4 (figuras 16A y 16B)>

En el ejemplo de asignación 4, si se transmite simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 decide un recurso sobre el cual se asigna la señal de respuesta y un punto de fase incluso de entre el recurso de ACK/NACK, así como el recurso de SR.

Específicamente, en las figuras 16A y 16B, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), un estado en el que el número de ACKs es grande (en este caso, un estado en el que el número de ACKs es 2 o más) se asocia a un recurso y un punto de fase que son diferentes de otros estados, de manera similar al ejemplo de asignación 2 (figura 14B). Es decir, estados respectivos (patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores)) se asocian a recursos y puntos de fase de la señal de respuesta, para evitar que un estado en el que el número de ACKs sea grande se agrupe en otros estados.

Además, en las figuras 16A y 16B, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), ACK y NACK para una banda unitaria de enlace de bajada importante (aquí, banda unitaria de enlace de bajada 1 (por ejemplo, portadora de andaje)) se asocian a diferentes recursos y diferentes puntos de fase, de manera similar al ejemplo de asignación 3 (figura 15B). Es decir, estados respectivos (patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores)) se asocian a recursos y puntos de fase de la señal de respuesta para impedir que ACK para una banda unitaria de enlace de bajada importante (aquí, banda unitaria de enlace de bajada 1 (por ejemplo, portadora de anclaje)) se agrupe en NACK.

En este momento, los estados respectivos (patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores)) se agrupan en 6 tipos de estados (6 grupos de candidatos de patrones de éxito/fallo de recepción (resultado de detección de errores)). Específicamente, los estados respectivos se agrupan en 6 tipos de grupos de candidatos de patrones incluyendo "A/A/A", "A/A/N(D)", "A/N(D)/A", "A/N(D)/N(D)", "N(D)/A/A", y los otros estados, que se han indicado por círculos blancos "o" ilustrados en las figuras 16A y 16B.

A este respecto, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 transmite la señal de respuesta utilizando puntos de fase (0, -j) de recursos ACK/NACK 1 y 2 que no se utilizan si solamente se transmite señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 12B) entre recursos de ACK/NACK 1 y 2 ilustrados en la figura 16A además de 4 puntos de fase del recurso de SR ilustrado en la figura 16B. Es decir, el terminal 200 transmite información relacionada con la señal de respuesta utilizando un total de 6 puntos de fase que incluyen 4 puntos de fase del recurso de SR ilustrado en la figura 16B y 2 puntos de fase (0, -j) de recursos de ACK/NACK 1 y 2 ilustrado en la figura 16A. De la manera anteriormente descrita, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señales de respuesta" ilustrado en la figura 12C), aunque hay 6 grupos de patrones candidatos de resultados de detección de errores, puesto que el punto de fase que no es utilizado por el recurso de ACK/NACK, puede suprimirse el número de recursos de SR necesarios para transmitir la SR y la señal de respuesta.

Es decir, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), el terminal 200 agrupa solamente un estado que es un estado que incluye ACK para bandas unitarias de enlace de bajada no importantes 2 y 3 y que es pequeño en el número de ACKs (un estado en el cual el número de ACKs es 1) en un estado en el que todo es NACK (o DTX).

De este modo, si se genera simultáneamente SR y señal de respuesta ("si se transmite SR y señal de respuesta" ilustrado en la figura 12C), la estación base 100 puede decidir de manera fiable un estado en el que el número de ACKs es grande (aquí, un estado en el que el número de ACKs es 2 o más) de manera similar al ejemplo de asignación 2, y puede decidir de manera fiable la señal de respuesta para la banda unitaria de enlace de bajada importante (por ejemplo, portadora de anclaje) similar al ejemplo de asignación 3.

Además, en el ejemplo de asignación 4, si el terminal 200 transmite solamente señal de respuesta ("si solamente se transmite señal de respuesta" ilustrado en la figura 12B), esto es similar a la realización 1 (figura 11A), tal como se ilustra en la figura 16A (círculos negros "●"). Además, si el terminal 200 transmite solamente SR ("si solamente se transmite SR" ilustrado en la figura 12D), el terminal 200 transmite la SR utilizando el mismo punto de fase (1, 0) que en el estado en el que todo es NACK DTX) (y el estado incluyendo ACK descartado solamente cuando se genera SR), tal como se ilustra en la figura 16B.

De la manera que se ha descrito anteriormente, en el ejemplo de asignación 4, si se ha generado simultáneamente SR y señal de respuesta en la misma subtrama, el terminal 200 asocia información relacionada con la señal de respuesta para algunas bandas unitarias de enlace de bajada al punto de fase que no es utilizado por el recurso de ACK/NACK. Como resultado, puede aumentarse el número de candidatos de patrones de resultados de detección de errores que pueden ser decididos por la estación base, sin aumentar el número de recursos de SR. Es decir, puede reducirse el número de ACKs descartados por el terminal 200 (el número de ACKs agrupados en NACK). Es decir, la influencia sobre la eficiencia de retransmisión provocada por el descarte de la señal de respuesta en el lado

terminal 200 puede reducirse aún más en comparación con los ejemplos de asignación 2 y 3. De la manera anteriormente descrita, puede reducirse la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) sin reducir la eficiencia de retransmisión.

5 Los ejemplos de asignación de la señal de respuesta en el terminal 200 se han descrito anteriormente.

De la manera que se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, al reducir la información de ACK en algunas bandas unitarias de enlace de bajada en el terminal 200, la sobrecarga del canal de control de enlace de subida (PUCCH) puede reducirse aún más en comparación con la realización 1.

10

Las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente.

15

Las realizaciones anteriores se han descrito en relación con un ejemplo en el que todos los recursos de ACK/NACK se notifican en asociación con CCEs ocupados por la información de control de asignación de enlace de bajada para el terminal (es decir, implícitamente), sin embargo, la presente invención no está limitada a ello. Por ejemplo, la regla de asignación de la señal de respuesta en la figura 11A puede aplicarse al caso en que algunos recursos de ACK/NACK son notificados explícitamente desde la estación base, tal como se ilustra en las figuras 17A y 17B. La figura 17B es idéntica a la figura 11B. Sin embargo, en la figura 17A, dado que el recurso de ACK/NACK 2 se notifica de manera explícita, el lado terminal ya conoce la información del recurso de ACK/NACK 2 independientemente de si el terminal ha recibido satisfactoriamente o no la información de control de asignación de enlace de bajada. Por lo tanto, el terminal puede asignar el estado como "N/D/A" o "D/D/A" (es decir, el estado en el que se ha generado DTX para la banda unitaria de enlace de bajada 2) al recurso de ACK/NACK 2. Es decir, incluso si se establecen tres bandas unitarias de enlace de bajada al terminal, el número de recursos de ACK/NACK necesarios para transmitir solamente la señal de respuesta en el terminal puede reducirse a dos, comparado con la figura 11A (tres recursos de ACK/NACK).

20

25

Las realizaciones anteriores se han descrito en relación con el ejemplo en el que la secuencia de ZAC se utiliza para el ensanchamiento primario en el recurso de PUCCH y la secuencia de Walsh y la secuencia DFT se utilizan para el ensanchamiento secundario como índices de OC. Sin embargo, en la presente invención, pueden utilizarse secuencias no ZAC que sean mutuamente separables por diferentes índices de desplazamiento cíclico para ensanchamiento primario. Para el ensanchamiento primario puede utilizarse, por ejemplo, una secuencia de tipo Chirp generalizado (GCL), una secuencia de autocorrelación cero y amplitud constante (CAZAC), una secuencia de Zadoff-Chu (ZC), una secuencia de pseudo ruido (PN), tal como una secuencia M o una secuencia de código de oro ortogonal, una secuencia que se genere aleatoriamente por ordenador y que tenga una característica de autocorrelación pronunciada en el eje del tiempo, o similar. La secuencia de ZAC puede expresarse como "*base sequence*" en inglés, que significa una secuencia base para dar un cambio cíclico. Además, pueden utilizarse secuencias ortogonales entre sí o cualesquiera secuencias que sean reconocida como sustancialmente ortogonales entre sí como índices de OC para el ensanchamiento secundario. En la descripción anterior, un recurso de una señal de respuesta (por ejemplo, un recurso de PUCCH) está definido por un índice de desplazamiento cíclico de una secuencia de ZAC y un número de secuencia de un índice de OC.

30

35

40

Además, las realizaciones anteriores se han descrito en relación con el ejemplo en el que el ensanchamiento secundario se realiza después del ensanchamiento primario, como un orden de procesamiento en el lado terminal. Sin embargo, un orden de procesamiento de ensanchamiento primario y ensanchamiento secundario no está limitado a éste. Es decir, dado que tanto el ensanchamiento primario como el ensanchamiento secundario son el procesamiento representado por multiplicación, por ejemplo, incluso si el ensanchamiento primario se realiza sobre la señal de respuesta después del ensanchamiento secundario, se obtiene el mismo efecto que en la presente realización.

45

50

Además, las realizaciones anteriores se han descrito en relación con el ejemplo en el que la sección de control 101 de la estación base 100 realiza un control de manera que los datos de enlace de bajada y la información de control de asignación de enlace de bajada para los datos de enlace de bajada se asignan a la misma banda unitaria de enlace de bajada, la presente realización no está limitada a ello. Es decir, incluso si los datos de enlace de bajada y la información de control de asignación de enlace de bajada para los datos de enlace de bajada se asignan a bandas unitarias de enlace de bajada separadas, la presente realización puede aplicarse siempre que una relación de correspondencia entre la información de control de asignación de enlace de bajada y los datos de enlace de bajada sea clara. En este caso, el lado terminal obtiene el recurso de ACK/NACK 1 como recurso de PUCCH correspondiente a "un recurso (CCE) ocupado por información de control de asignación de enlace de bajada para datos de enlace de bajada transmitidos a través de la banda unitaria de enlace de bajada 1".

55

60

Además, las realizaciones anteriores se han descrito en relación con el ejemplo en el que la señal de respuesta transmitida por el terminal se modula utilizando un esquema de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). Sin embargo, la presente invención no se limita al caso en el que la señal de respuesta se

modula utilizando el esquema QPSK y puede aplicarse, por ejemplo, incluso si la señal de respuesta se modula utilizando el esquema BPSK o una modulación de amplitud en cuadratura 16 (QAM).

5 Además, las realizaciones anteriores se han descrito en relación con el ejemplo en el que la presente invención se implementa en hardware, sin embargo, la presente invención puede implementarse en software.

10 Los bloques funcionales utilizados para la descripción de las realizaciones anteriores están implementados típicamente como integración a gran escala (LSI) que es un circuito integrado (IC). Los bloques funcionales pueden implementarse individualmente como un chip, o algunos o todos los bloques funcionales pueden implementarse como un chip. Aquí, se adopta "LSI", pero también puede denominarse "IC", "sistema LSI", "súper LSI" o "ultra LSI", dependiendo de una diferencia en integración.

15 Una técnica de integración de circuitos no está limitada a la LSI, y puede adoptarse implementación por un circuito dedicado o un procesador universal. Después de la fabricación de la LSI, puede utilizarse una matriz de puertas programable en campo (FPGA) que sea programable o un procesador reconfigurable en el que puedan reconfigurarse conexiones y ajustes de células de circuito dentro de un LSI.

20 Además, si aparece una técnica de integración de circuitos de sustitución de la LSI por otra técnica avanzada o derivada de una tecnología de semiconductores, los bloques funcionales pueden integrarse utilizando la técnica.

20 Aplicabilidad Industrial

25 Un aparato terminal y un procedimiento de retransmisión de acuerdo con la presente invención son útiles para transmitir simultáneamente una SR y una señal de respuesta mientras se suprime un aumento de la sobrecarga de un canal de control de enlace de subida, cuando se aplica la selección de canales como un procedimiento de transmisión de una señal de respuesta cuando la comunicación de agregación de portadoras se realiza utilizando una pluralidad de bandas unitarias de enlace de bajada.

30 Lista de Signos de Referencia

- 30 100 Estación base
- 101 Sección de control
- 102 Sección de generación de información de control
- 103, 105 Sección de codificación
- 35 104, 107, 213 Sección de modulación
- 106 Sección de control de transmisión de datos
- 108 Sección de asignación
- 109, 216 Sección de IFFT
- 40 110, 217 Sección de adición de CP
- 111, 218 Sección de transmisión de radio
- 112, 201 Sección de recepción de radio
- 113, 202 Sección de extracción de CP
- 114 Sección de extracción de PUCCH
- 45 115 Sección de desensanchamiento
- 116 Sección de control de secuencia
- 117 Sección de procesamiento de correlación
- 118 Sección de decisión
- 119 Sección de generación de señales de control de retransmisión
- 50 200 Terminal
- 203 Sección de FFT
- 204 Sección de extracción
- 205, 209 Sección de demodulación
- 206, 210 Sección de decodificación
- 55 207 Sección de decisión
- 208 Sección de control
- 211 Sección de CRC
- 212 Sección de generación de señales de respuesta
- 214 Sección de ensanchamiento primario
- 60 215 Sección de ensanchamiento secundario

REVINDICACIONES

- 5 1. Un terminal (200) configurado con por lo menos dos portadoras de componentes de enlace de bajada que incluyen una primera portadora de componentes de enlace de bajada y una segunda portadora de componentes de enlace de bajada, comprendiendo el terminal:
- 10 una sección de detección de información de control (207) configurada para detectar una primera información de asignación de enlace de bajada que indica un recurso para primeros datos de enlace de bajada, que está asignada a la primera portadora de componentes de enlace de bajada, y detectar una segunda información de asignación de enlace de bajada que indica un recurso para segundos datos de enlace de bajada, que está asignada a la segunda portadora de componentes de enlace de bajada;
- 15 una sección de decodificación (210) configurada para decodificar los primeros datos de enlace de bajada, que se transmiten desde una estación base en el recurso indicado por la primera información de asignación de enlace de bajada detectada, y decodificar los segundos datos de enlace de bajada, que se transmiten desde la estación base en el recurso indicado por la segunda información de asignación de enlace de bajada detectada; y
- 20 una sección de control de transmisión (218) configurada para transmitir, a la estación base, una primera señal de respuesta para los primeros datos de enlace de bajada decodificados y una segunda señal de respuesta para los segundos datos de enlace de bajada decodificados y para transmitir una petición de programación SR,
- 25 cada una de la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta denotando ACK o NACK como resultado de la decodificación o DTX que representa que el resultado no se transmite;
- 30 caracterizado por el hecho de que:
- 35 si se transmiten la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta, la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta se transmiten utilizando un punto de fase de uno de un primer recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta y un segundo recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta, estando asociado el primer canal de control de enlace de subida a la primera información de asignación de enlace de bajada y estando asociado el segundo canal de control de enlace de subida a la segunda información de asignación de enlace de bajada, en el que el primer recurso de canal de control de enlace de subida se utiliza cuando la segunda señal de respuesta denota el DTX, y el segundo recurso de canal de control de enlace de subida se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota el DTX; y
- 40 cuando la primera señal de respuesta, la segunda señal de respuesta y la SR se transmiten en una misma subtrama, la primera señal de respuesta, la segunda señal de respuesta y la SR se transmiten utilizando uno de puntos de fase de un recurso de canal de control de enlace de subida para SR, incluyendo los puntos de fase un primer punto de fase, un segundo punto de fase, un tercer punto de fase y el cuarto punto de fase, en el que el primer punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota ACK y la segunda señal de respuesta denota NACK o DTX, el segundo punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota NACK o DTX y la segunda señal de respuesta denota ACK y el tercer punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota ACK y la segunda señal de respuesta denota NACK o DTX y el cuarto punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota NACK o DTX y la segunda señal de respuesta denota ACK.
- 45 2. El terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera información de asignación de enlace de bajada se transmite desde la estación base sobre un elemento de canal de control (CCE), y un índice del primer recurso de canal de control de enlace de subida para la señal de respuesta se asocia a un número CCE del CCE.
- 50 3. El terminal de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que un índice del recurso de canal de control de enlace de subida para la SR se envía desde la estación base.
- 55 4. El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un índice del recurso de canal de control de enlace de subida para la SR está configurado por la capa más alta.
- 60 5. El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el DTX representa que la primera o la segunda información de asignación de enlace de bajada no se detecta.
6. El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los puntos de fase están en una modulación QPSK.
7. El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una combinación de resultados de la decodificación de los primeros datos de enlace de bajada y los segundos datos de enlace de bajada se asocia a

un punto de fase de uno del primer recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta y el segundo recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta

5 8. El terminal de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las diferentes combinaciones se asocian respectivamente a diferentes puntos de fase de diferentes recursos de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta.

9. Un procedimiento de comunicaciones utilizando un terminal configurado con por lo menos dos portadoras de componentes de enlace de bajada que incluyen una primera portadora de componentes de enlace de bajada y una segunda portadora de componentes de enlace de bajada y, comprendiendo el procedimiento:

10 detectar una primera información de asignación de enlace de bajada que indica un recurso para primeros datos de enlace de bajada, que se asigna a la primera portadora de componentes de enlace de bajada, y detectar una segunda información de asignación de enlace de bajada que indica un recurso para segundos datos de enlace de bajada, que se asigna a la segunda portadora de componentes de enlace de bajada

15 decodificar los primeros datos de enlace de bajada, que se transmiten desde una estación base en el recurso indicado por la primera información de asignación de enlace de bajada detectada; y decodificar los segundos datos de enlace de bajada, que se transmiten desde una estación base en el recurso indicado por la segunda información de asignación de enlace de bajada detectada;

20 transmitir, a la estación base, una primera señal de respuesta para los primeros datos de enlace de bajada decodificados y una segunda señal de respuesta para los segundos datos de enlace de bajada decodificados; y

25 transmitir una petición de programación, SR, denotando cada una de la primera señal de respuesta y la segunda señal de referencia ACK o NACK como un resultado de la decodificación, o un DTX que representa que el resultado no se retransmite,

caracterizado por el hecho de que:

30 si la primera señal de respuesta y la segunda señal de referencia se transmiten, la primera señal de respuesta y la segunda señal de referencia se transmiten utilizando un punto de fase de uno de un primer recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta y un segundo recurso de canal de control de enlace de subida para señal de respuesta, estando asociado el primer canal de control de enlace de subida a la primera información de asignación de enlace de bajada y estando asociado el segundo canal de control de enlace de subida a la segunda información de asignación de enlace de bajada, en el que el primer recurso de canal de control de enlace de subida se utiliza cuando la segunda señal de respuesta denota el DTX, y el segundo recurso de canal de control de enlace de subida se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota el DTX; y

40 cuando la primera señal de respuesta, la segunda señal de respuesta y la SR se transmiten en una misma subtrama, la primera señal de respuesta, la segunda señal de respuesta y la SR se transmiten utilizando uno de puntos de fase de un recurso de canal de control de enlace de subida para SR, incluyendo los puntos de fase un primer punto de fase, un segundo punto de fase, un tercer punto de fase y el cuarto punto de fase, en el que el primer punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota ACK y la segunda señal de respuesta denota NACK o DTX, el segundo punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota NACK o DTX y la segunda señal de respuesta denota NACK o DTX, el tercer punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota ACK y la segunda señal de respuesta denota ACK, y el cuarto punto de fase se utiliza cuando la primera señal de respuesta denota NACK o DTX y la segunda señal de respuesta denota ACK.

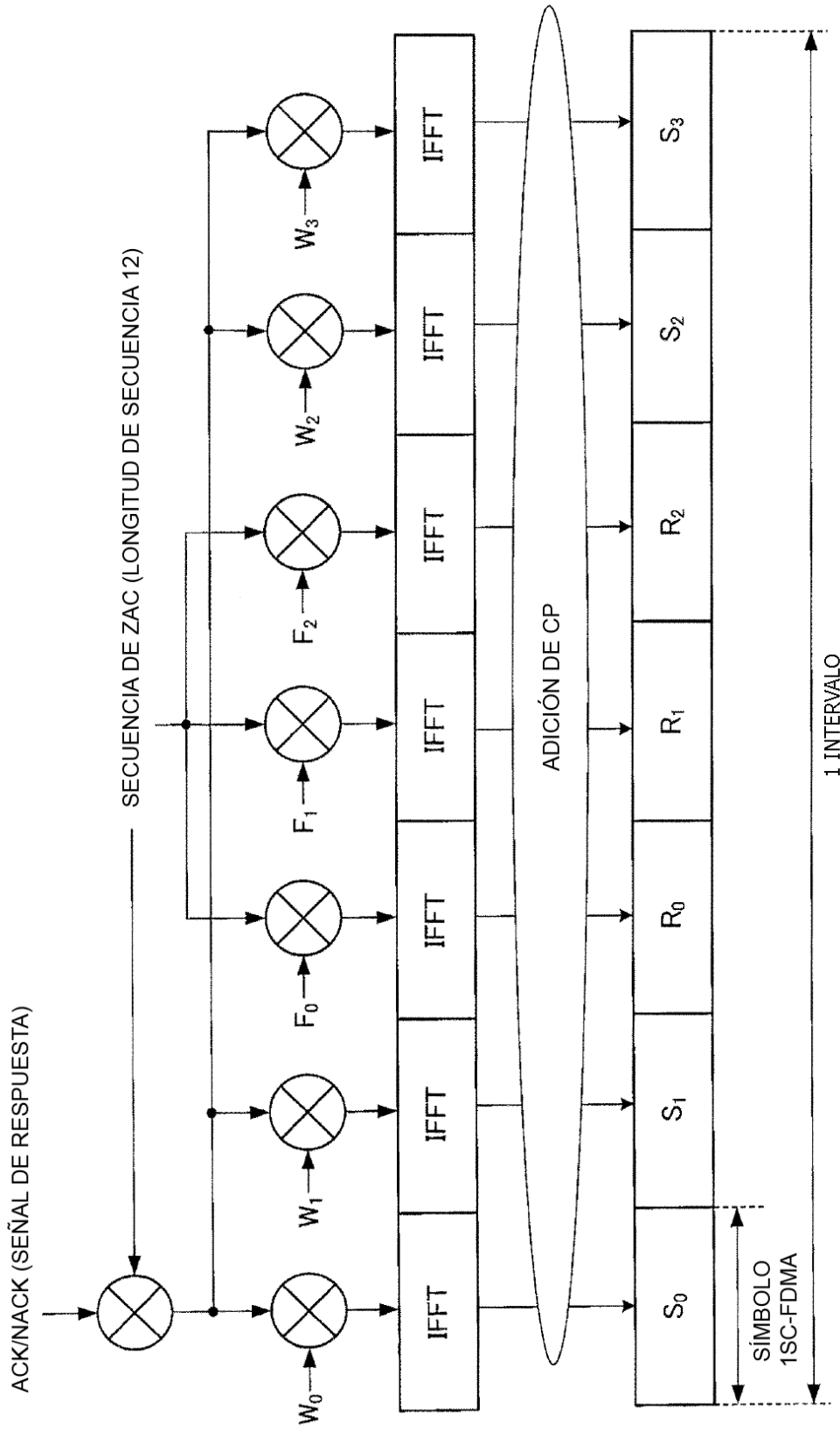


FIG.1

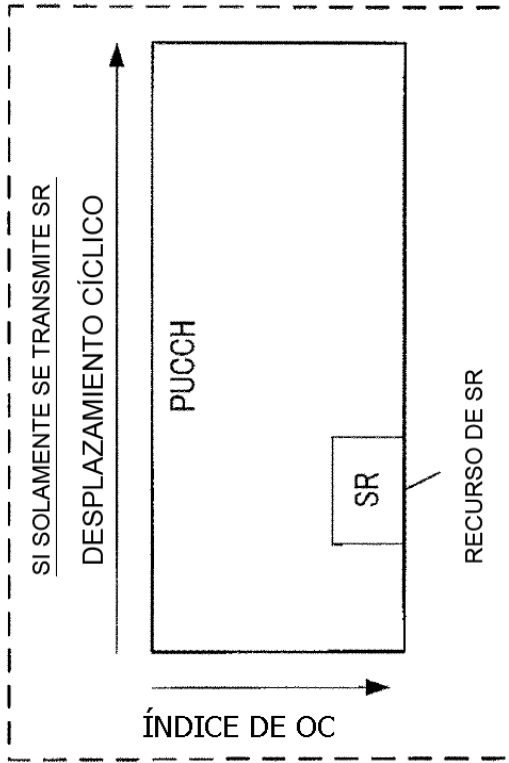


FIG.2B

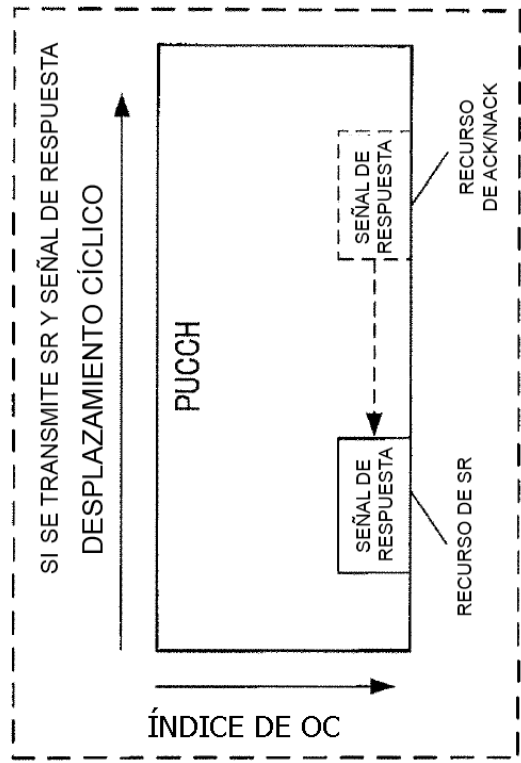


FIG.2D

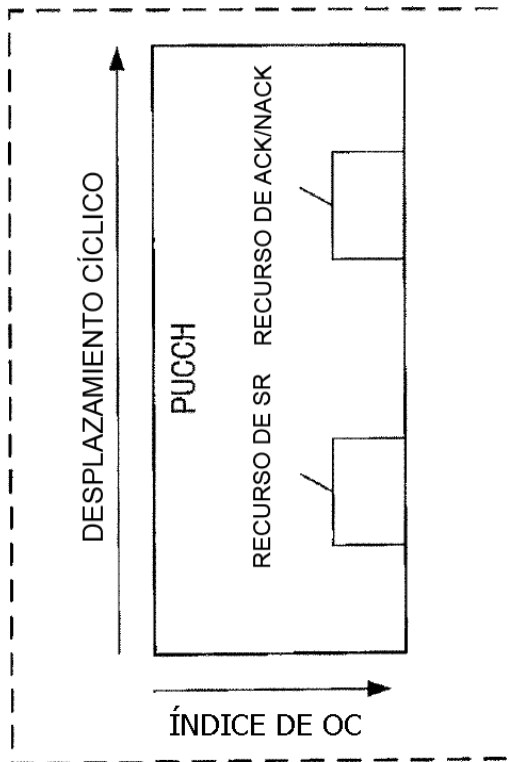


FIG.2A

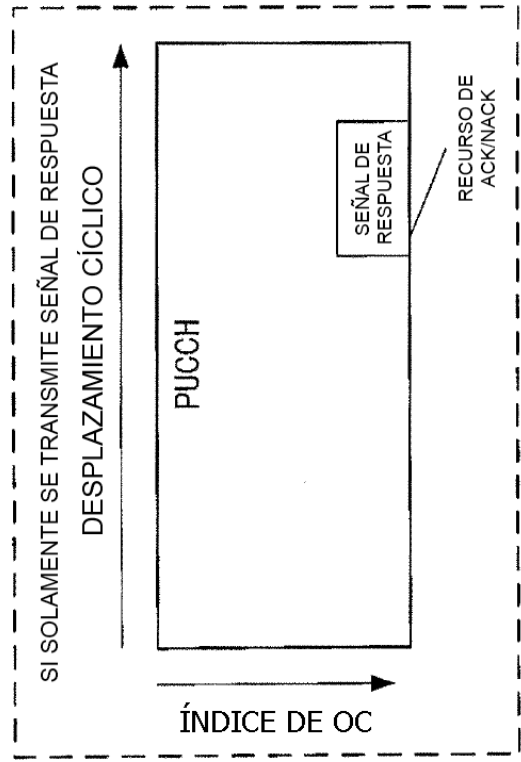


FIG.2C

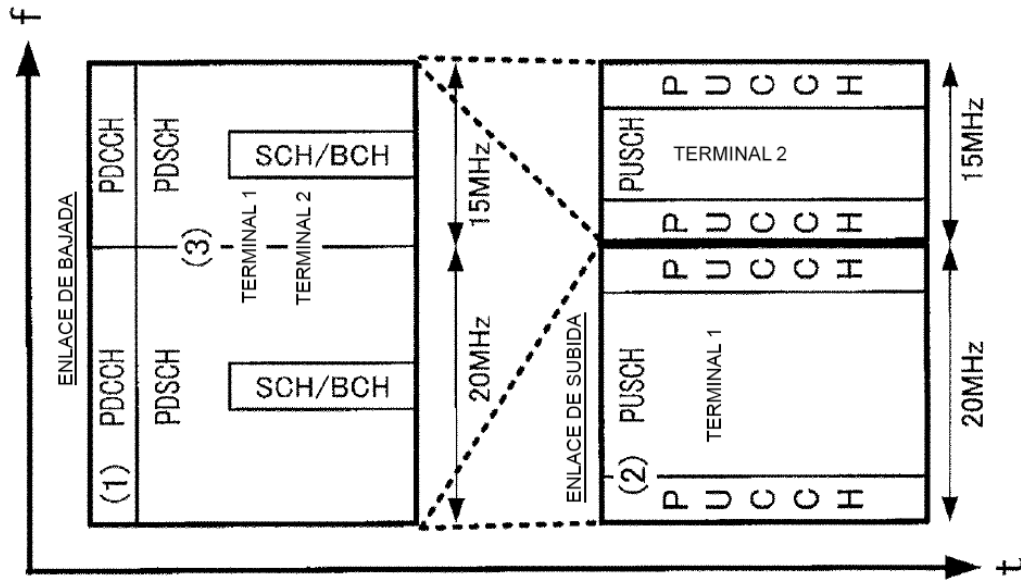


FIG.3B

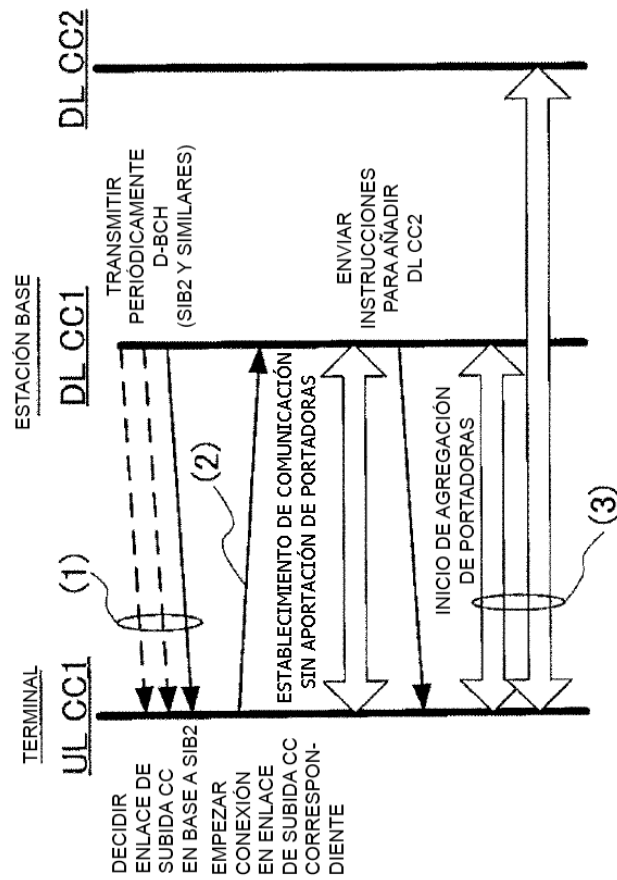


FIG.3A

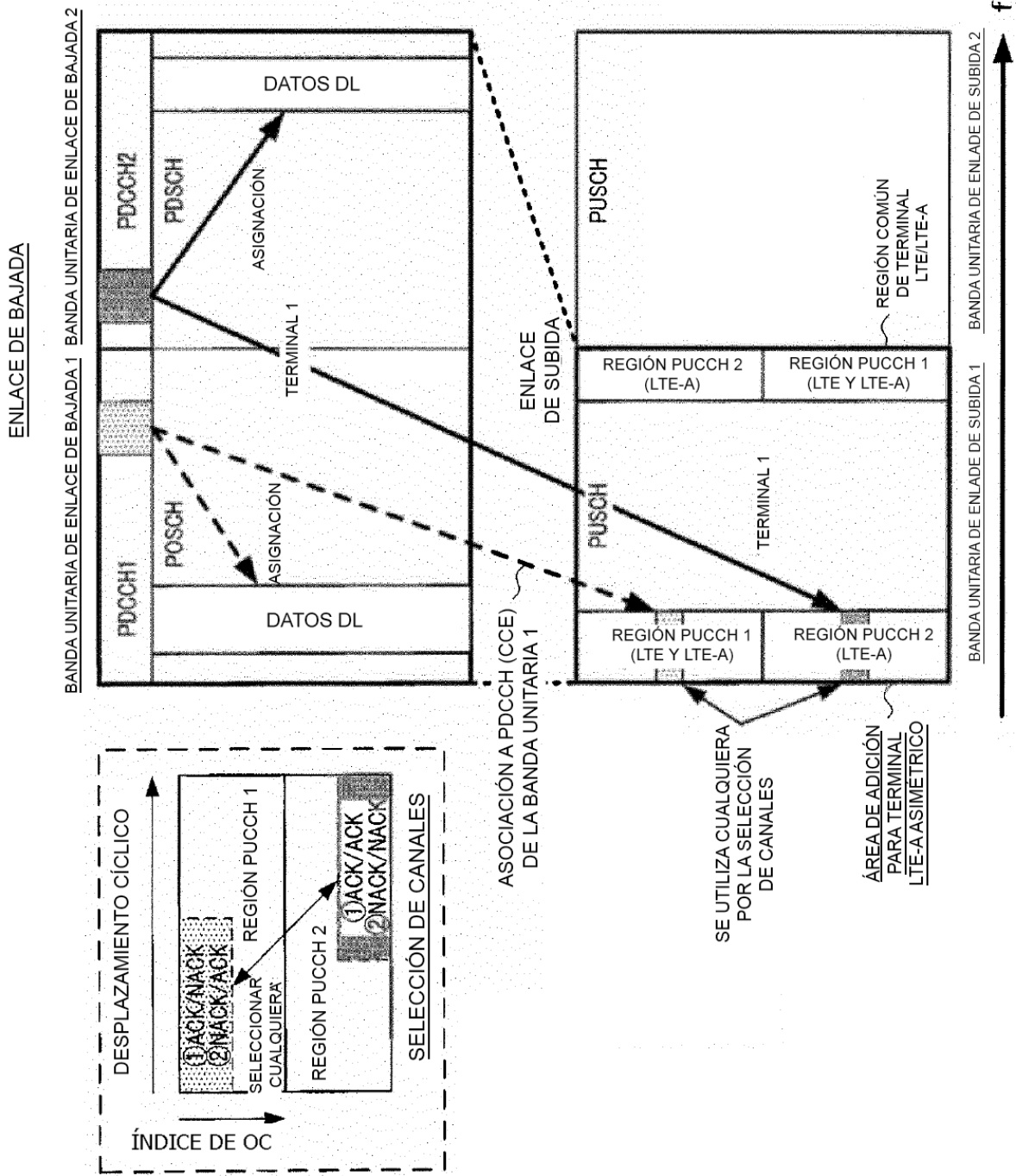
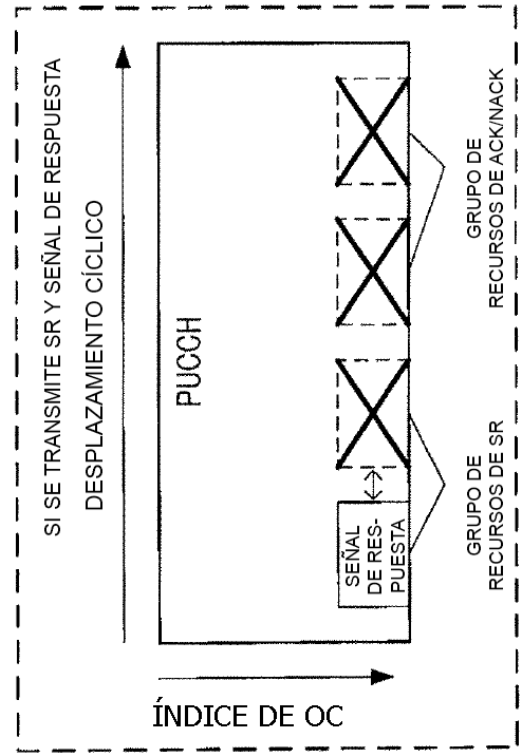
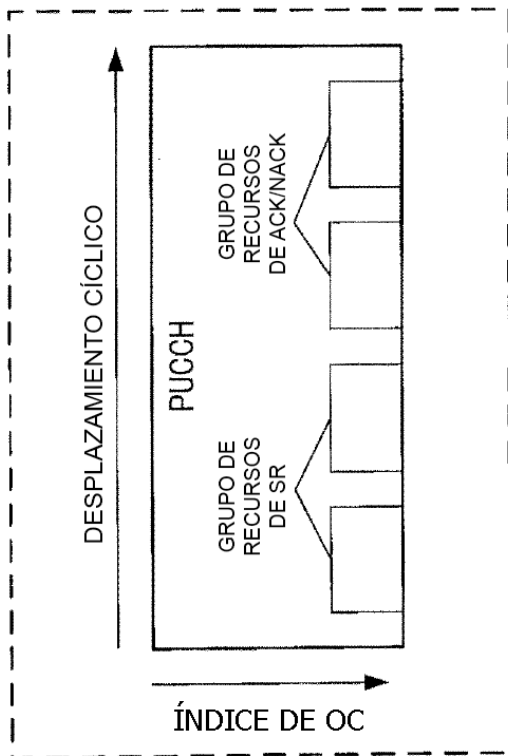
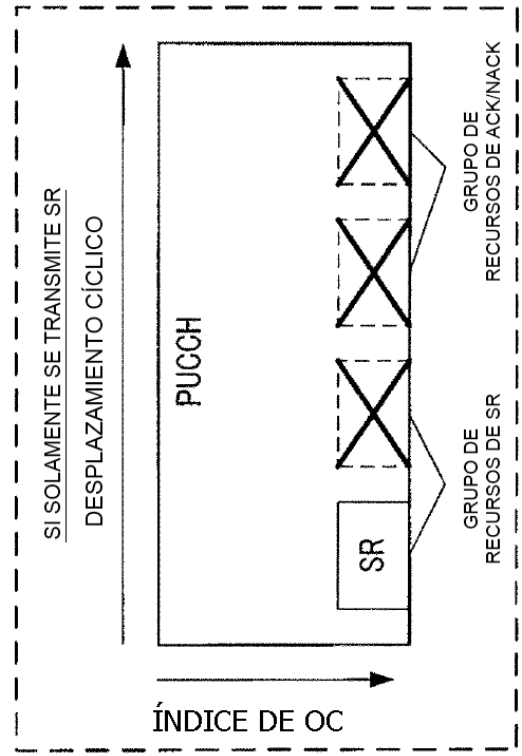
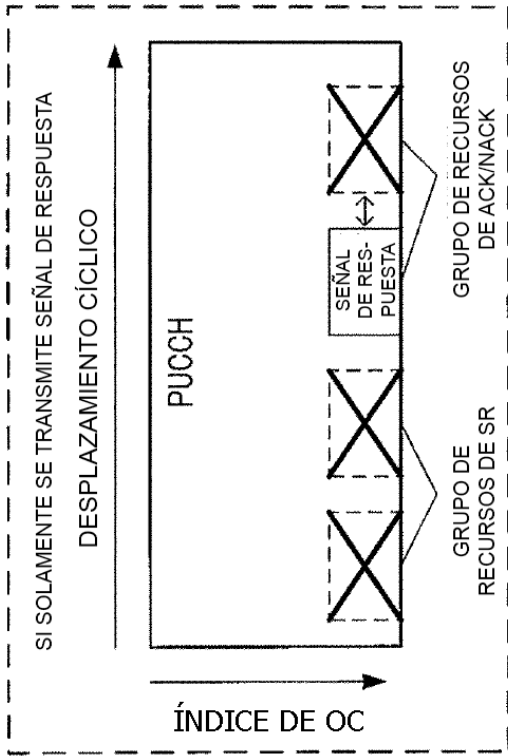


FIG.4



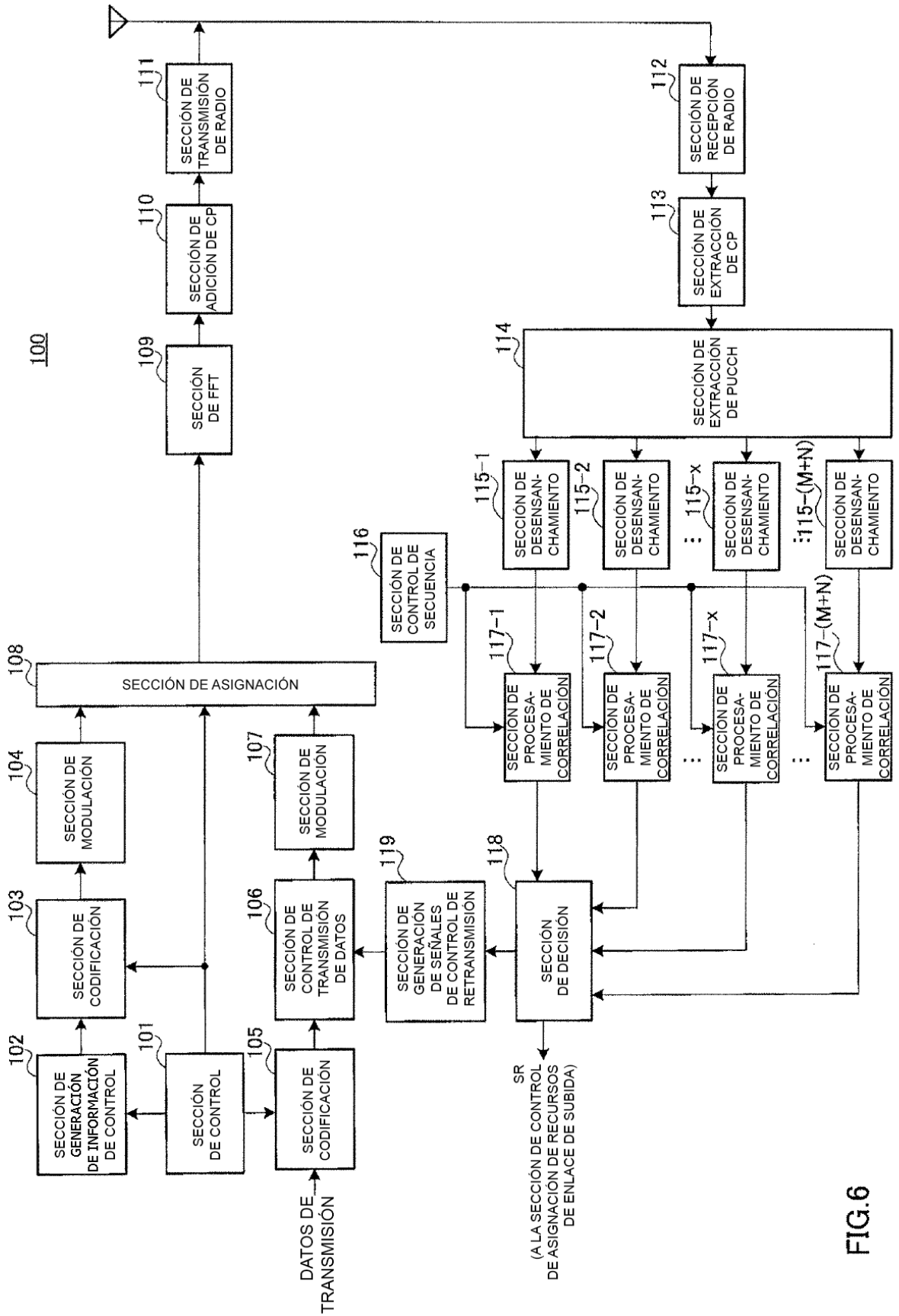


FIG.6

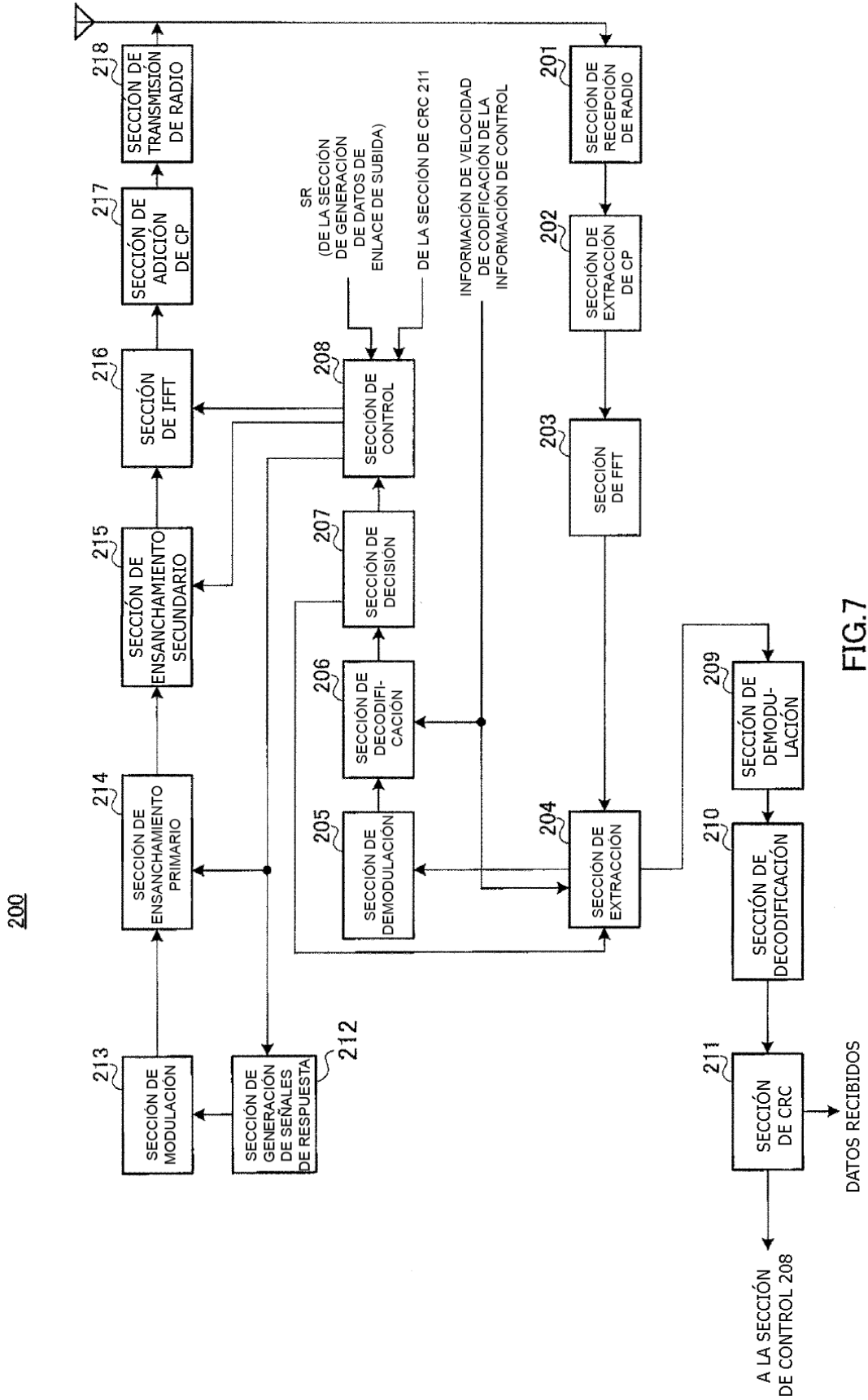


FIG.7

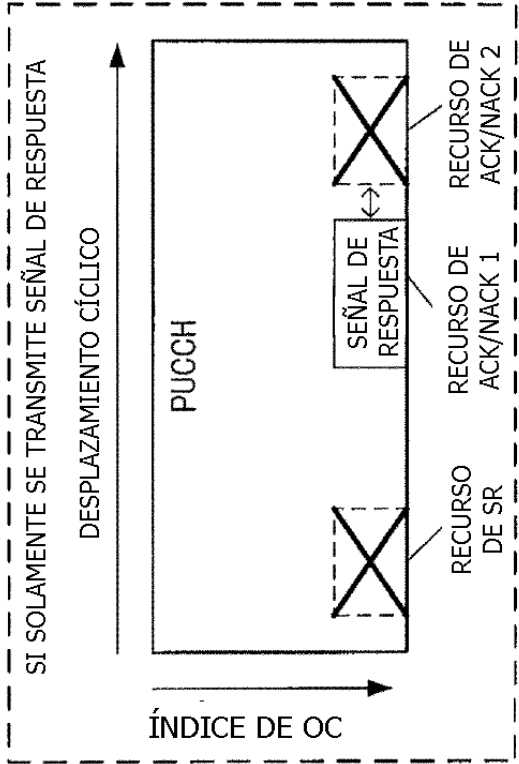


FIG.8B

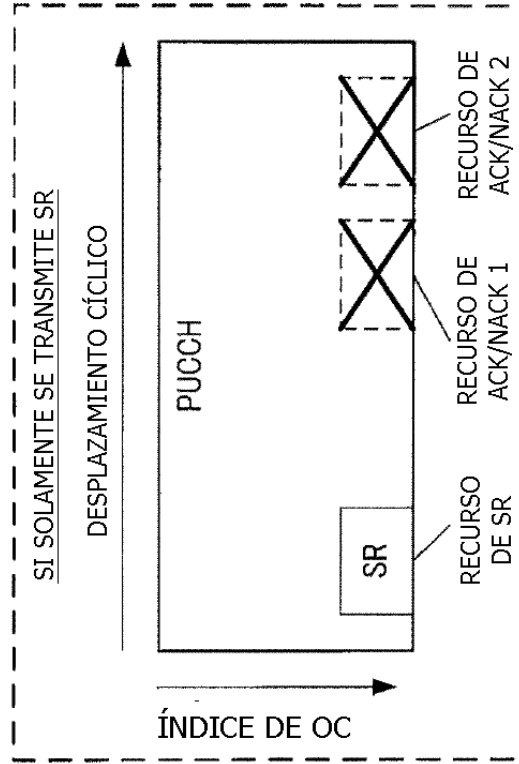


FIG.8D

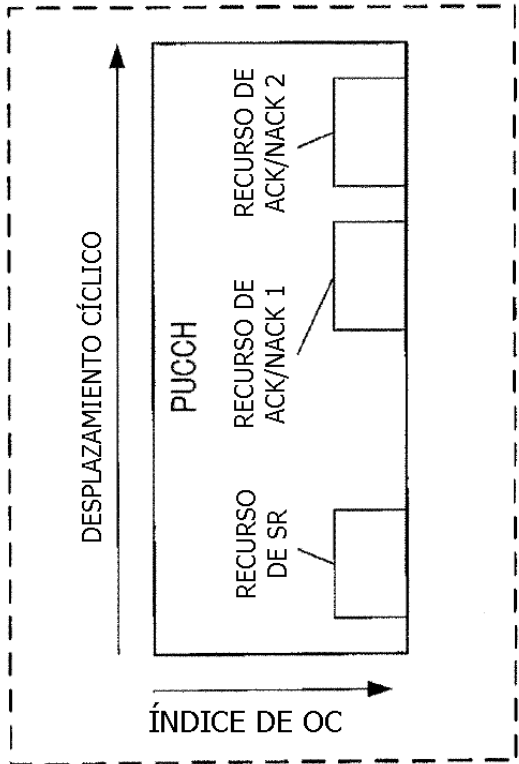


FIG.8A

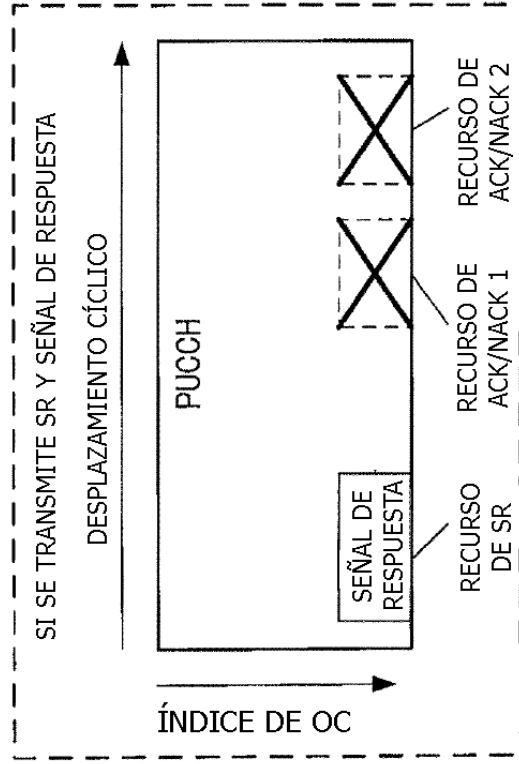


FIG.8C

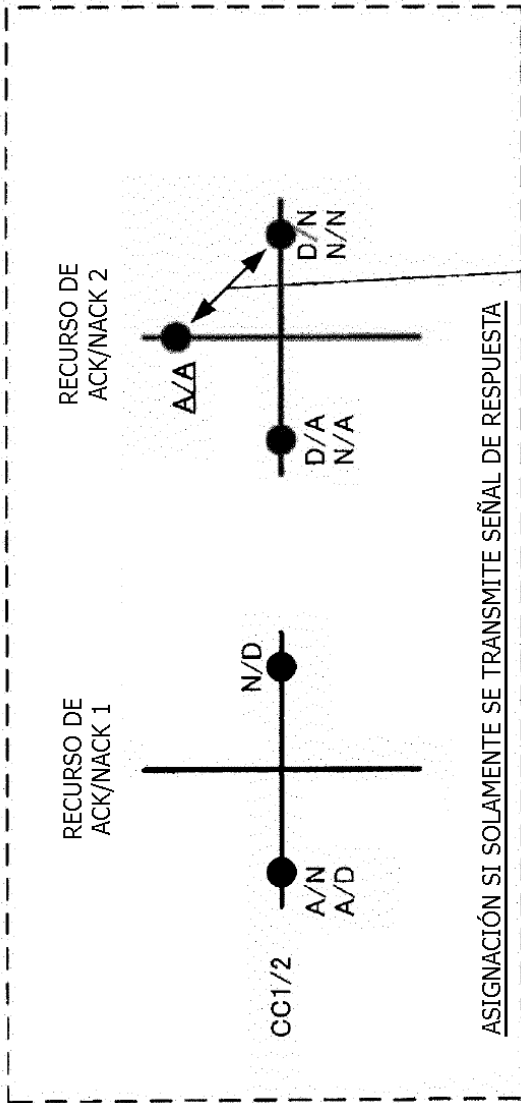


FIG.9A

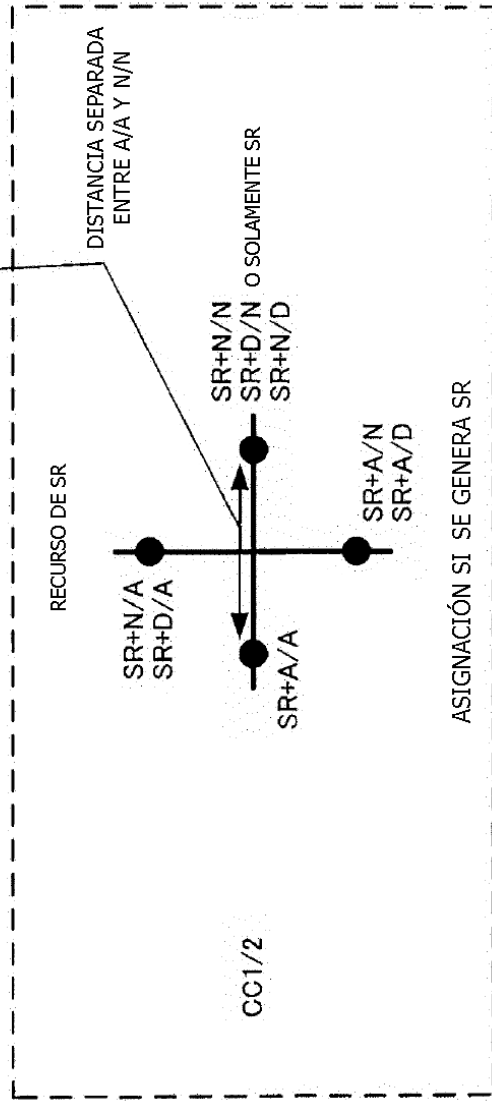


FIG.9B

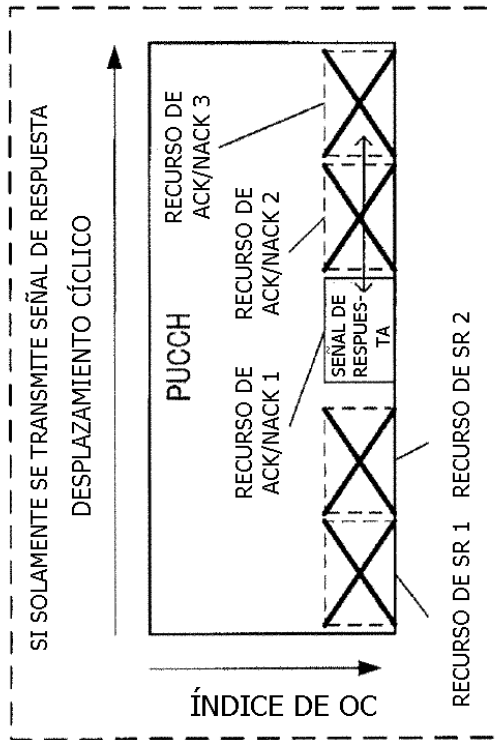


FIG.10B

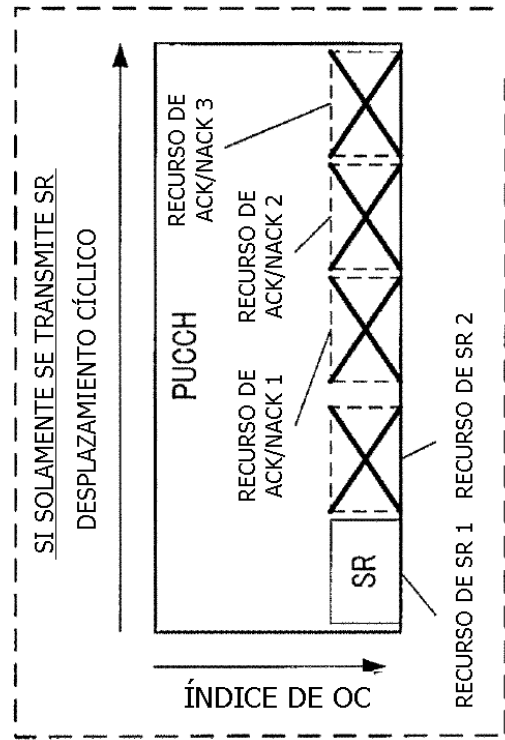


FIG.10D

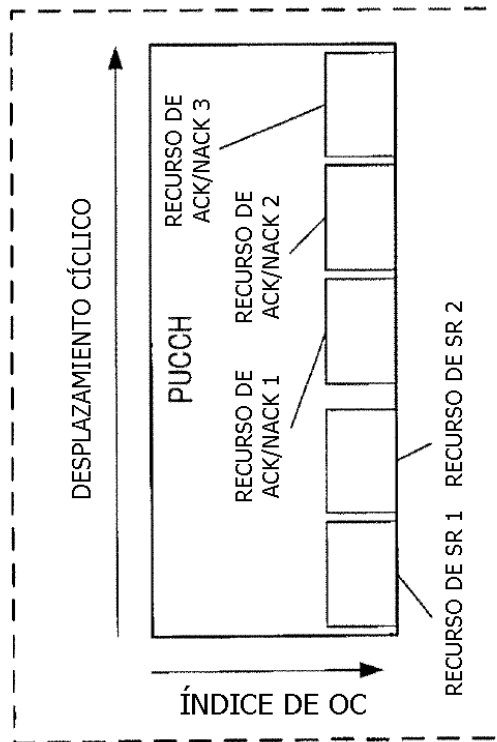


FIG.10A

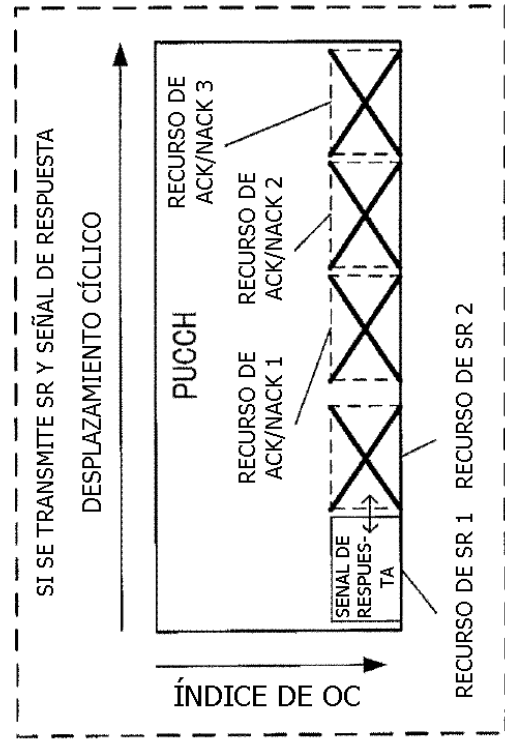


FIG.10C

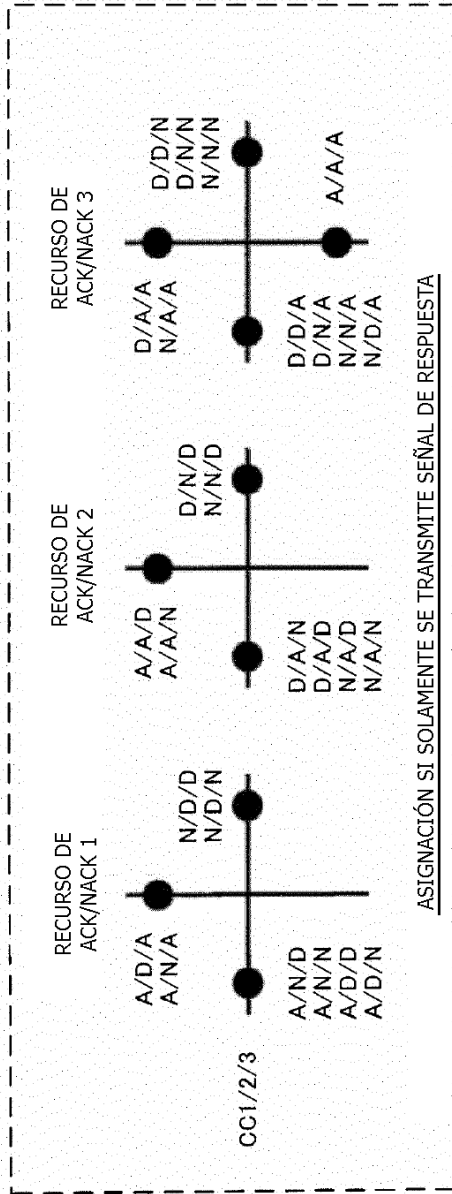


FIG.11A

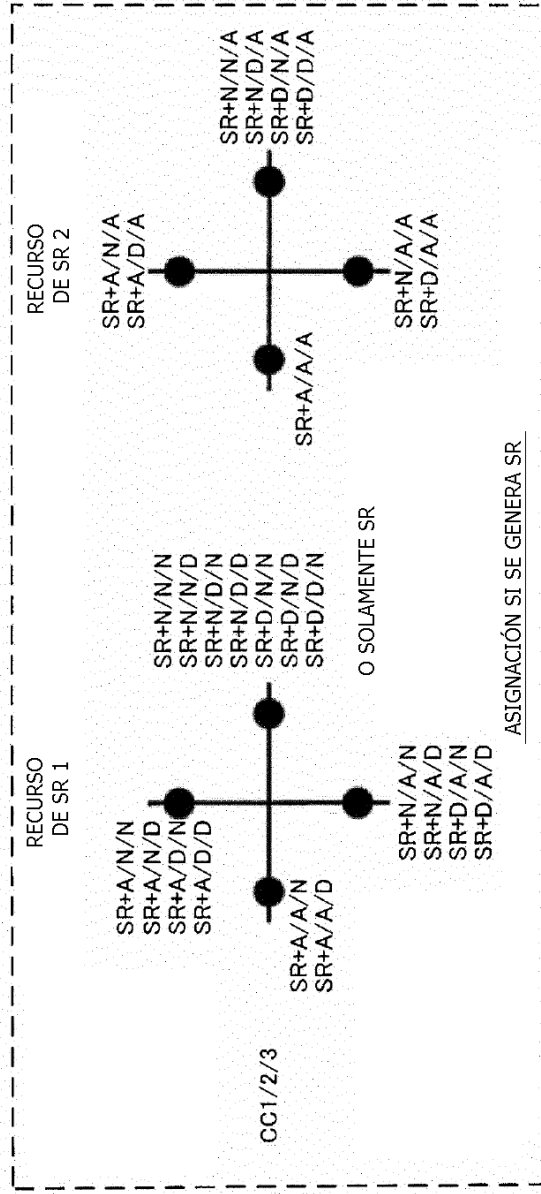
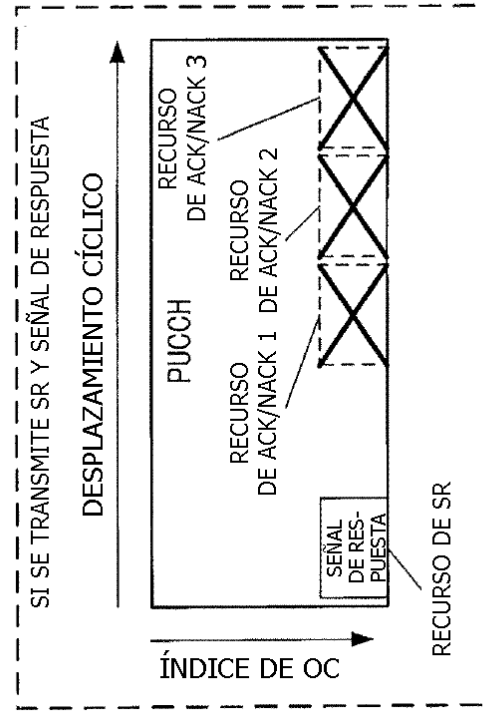
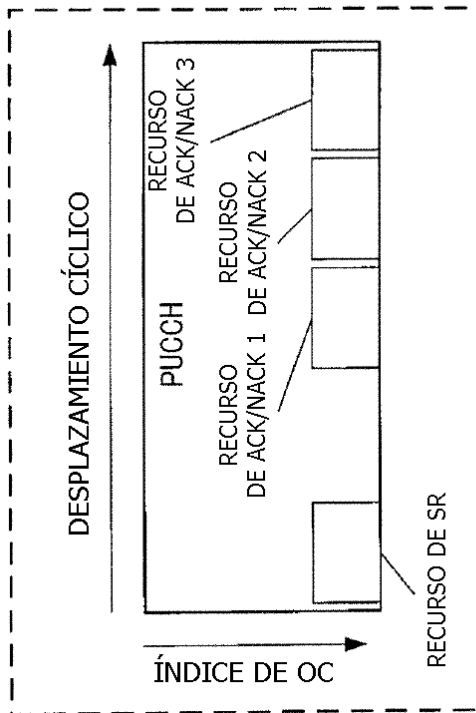
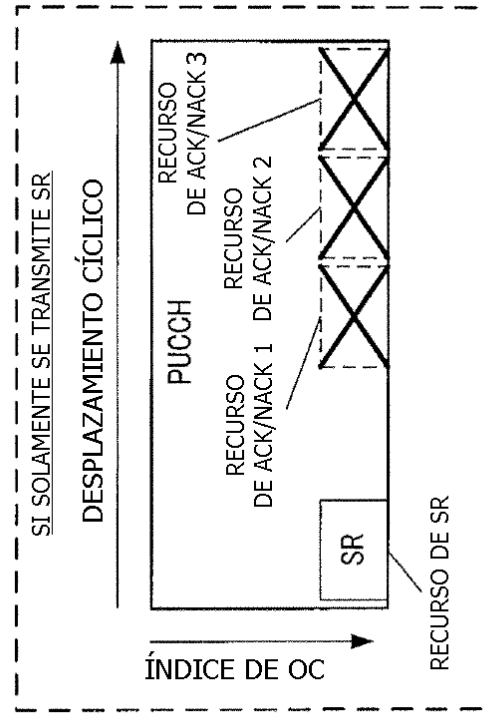
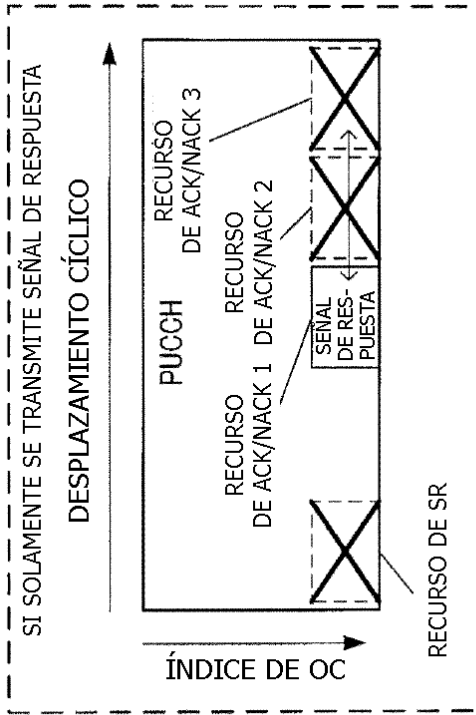


FIG.11B



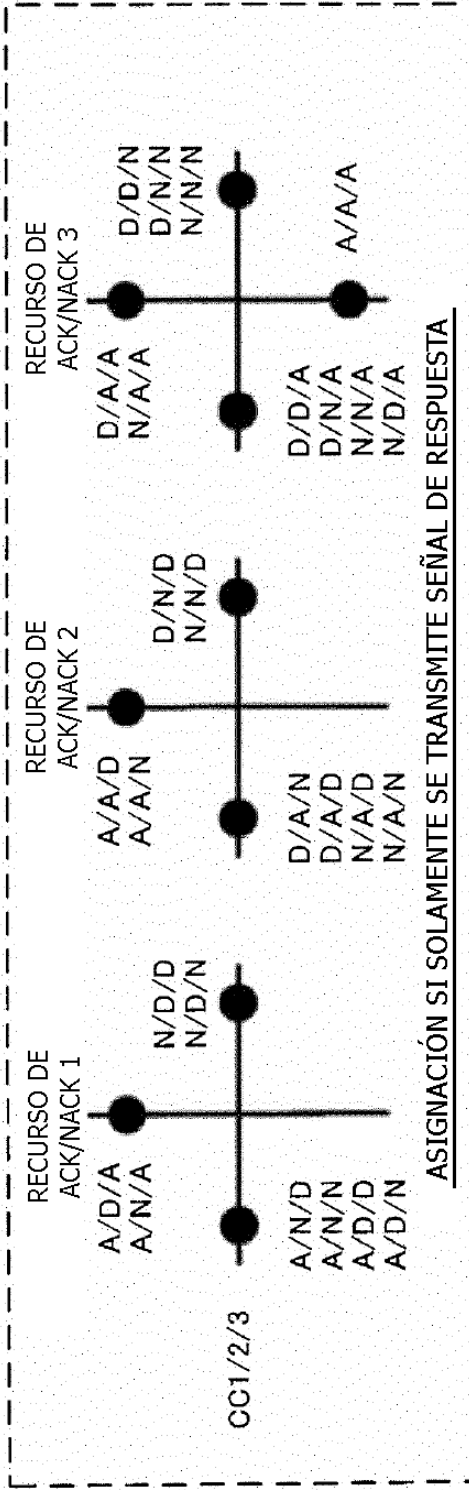


FIG. 13A

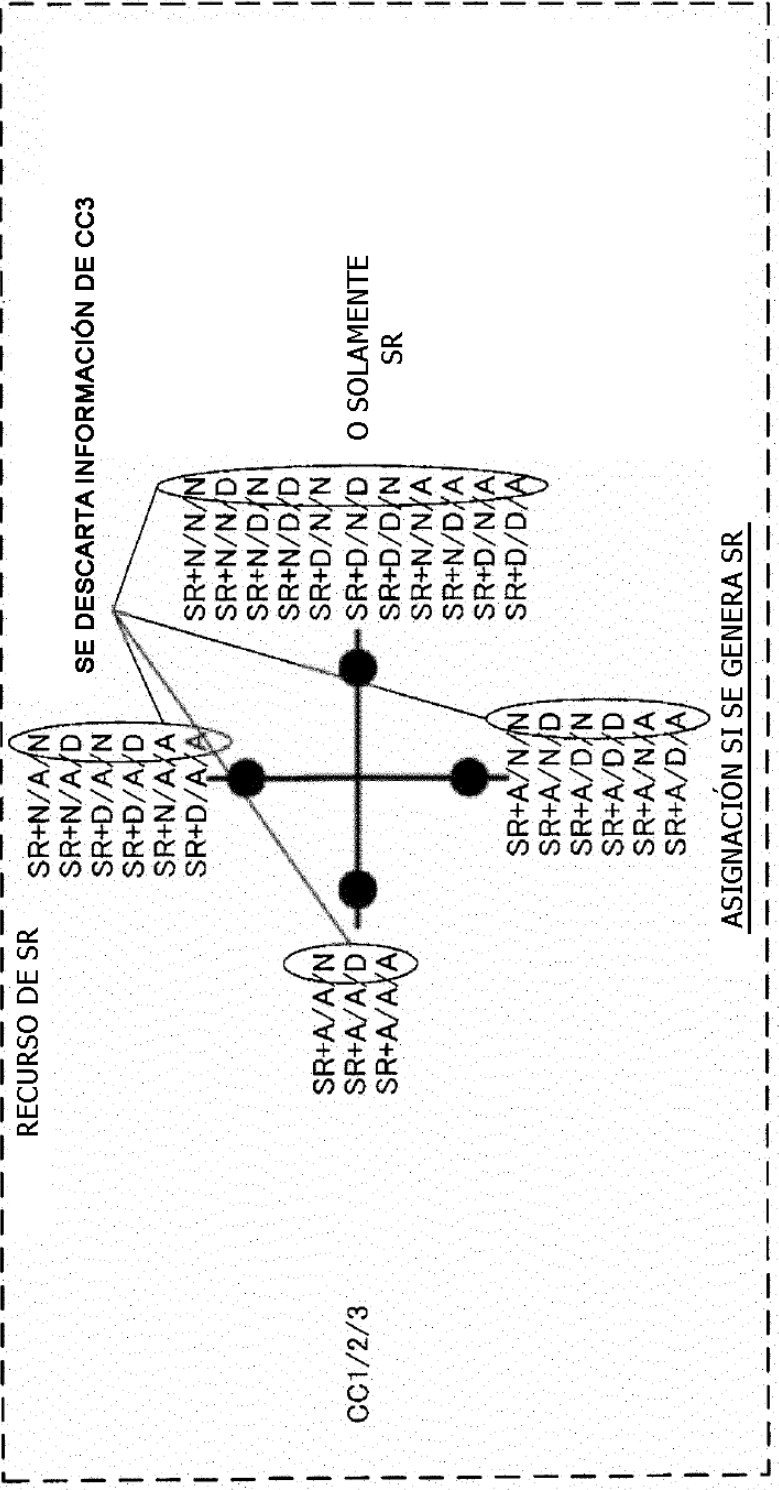


FIG. 13B

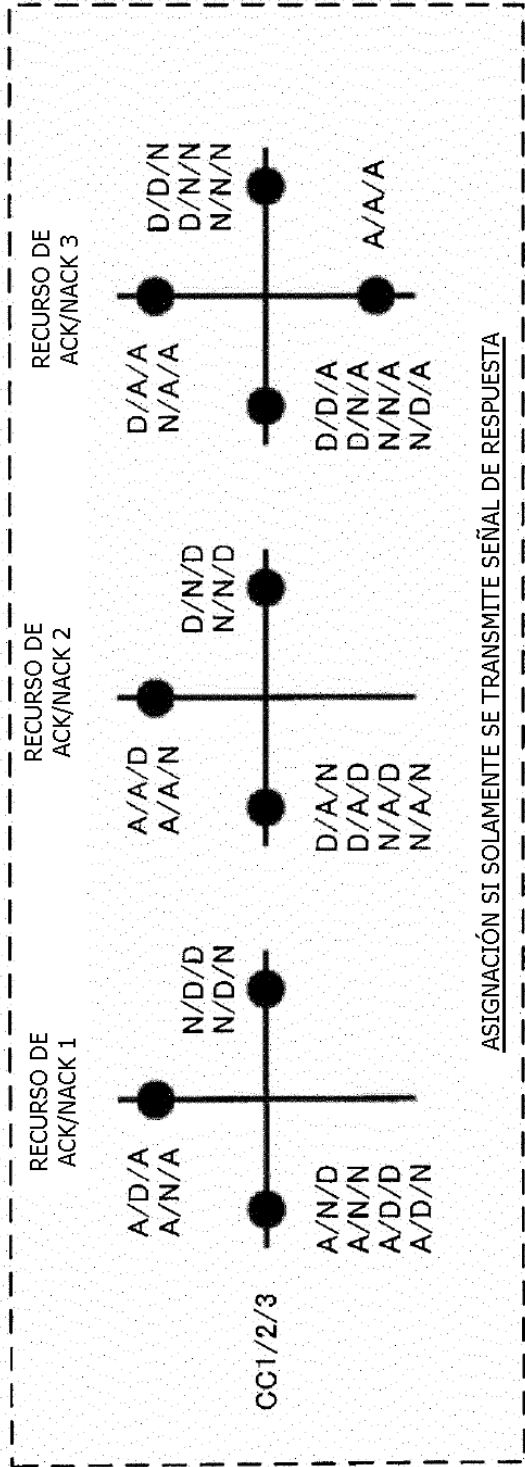


FIG. 14A

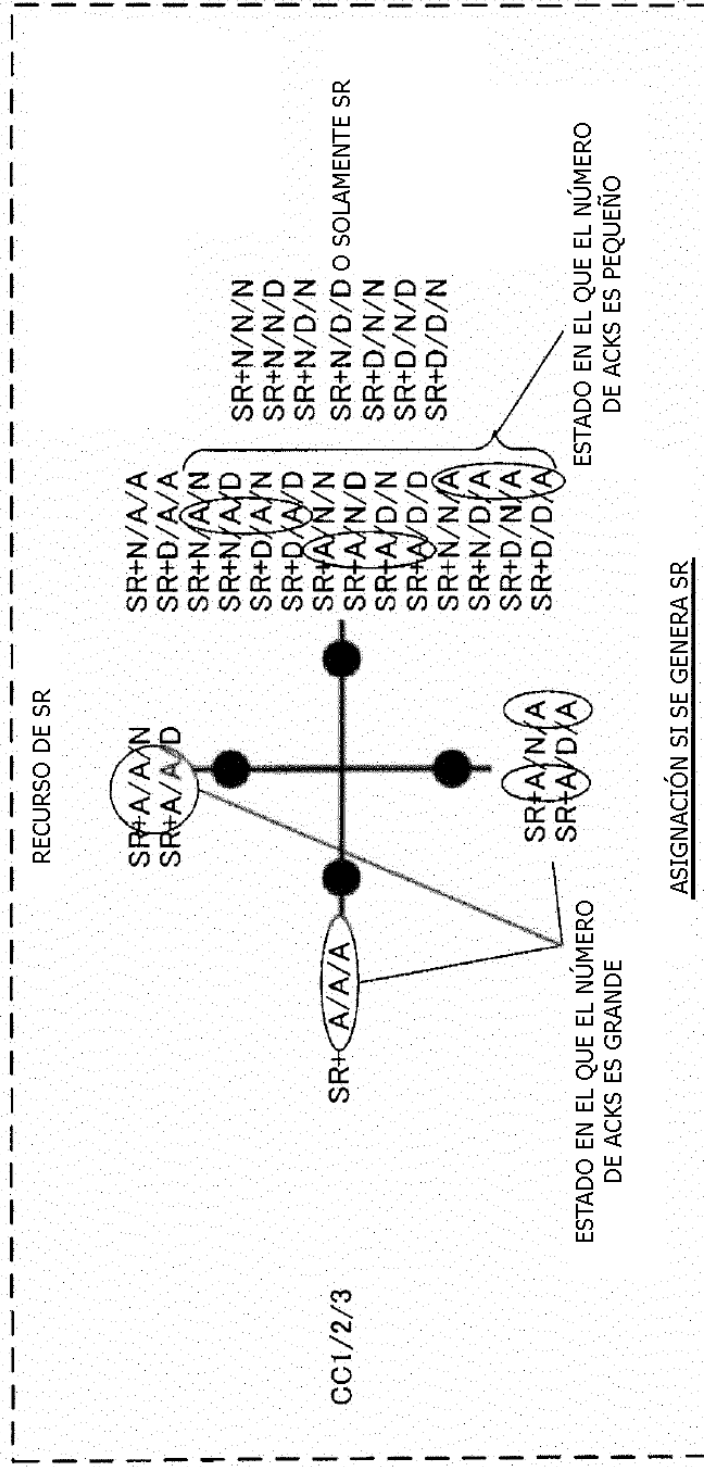


FIG. 14B

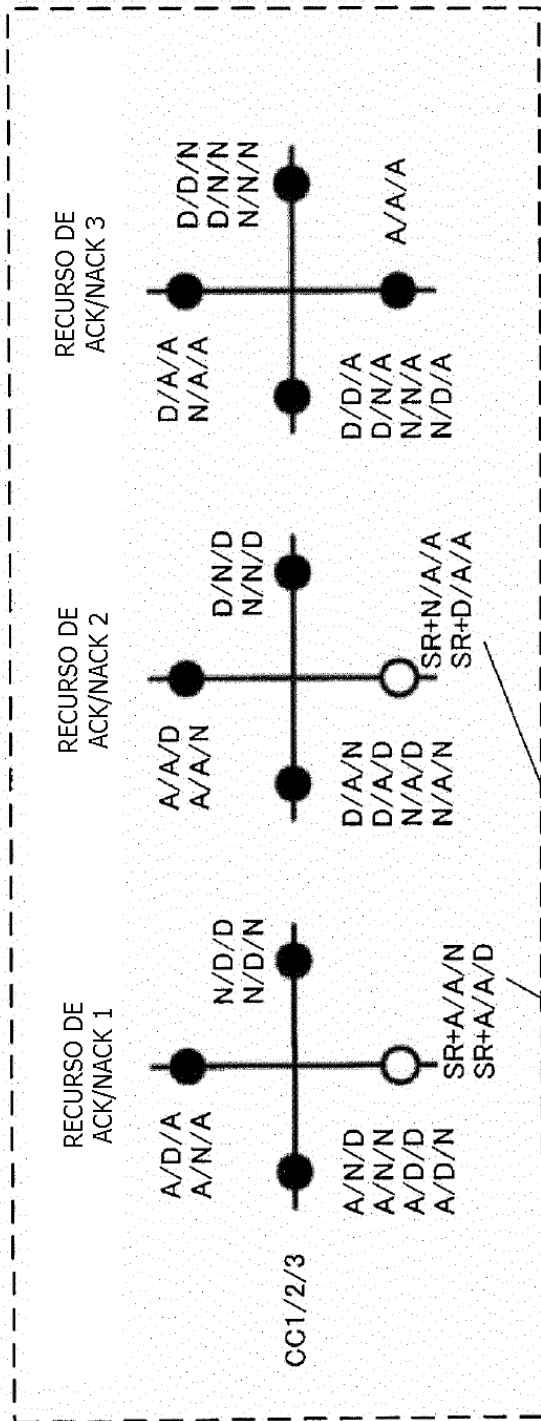


FIG.16A

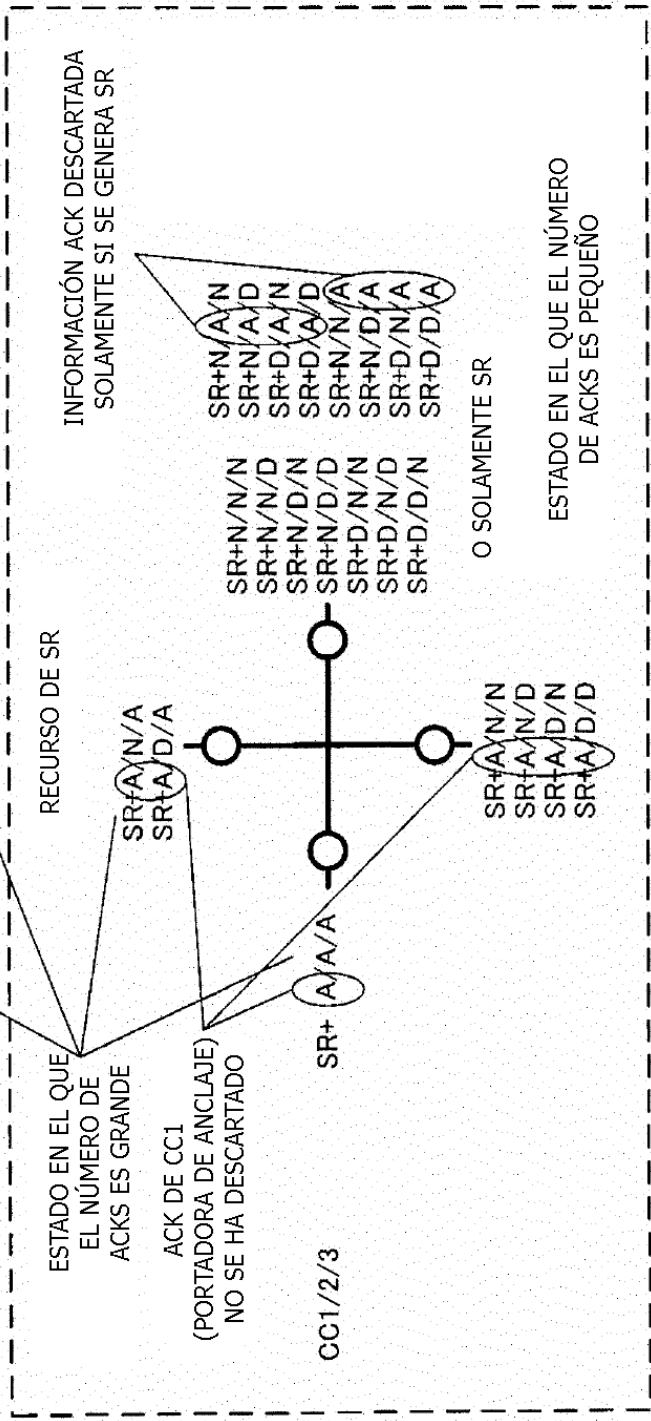


FIG.16B

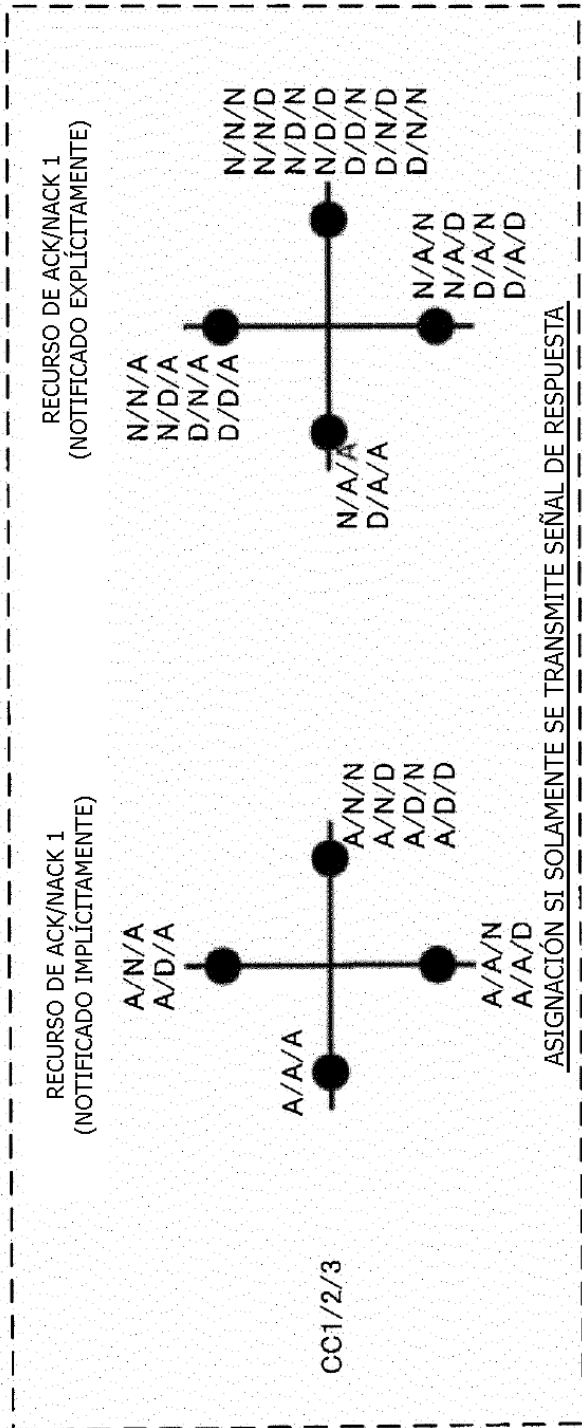


FIG.17A

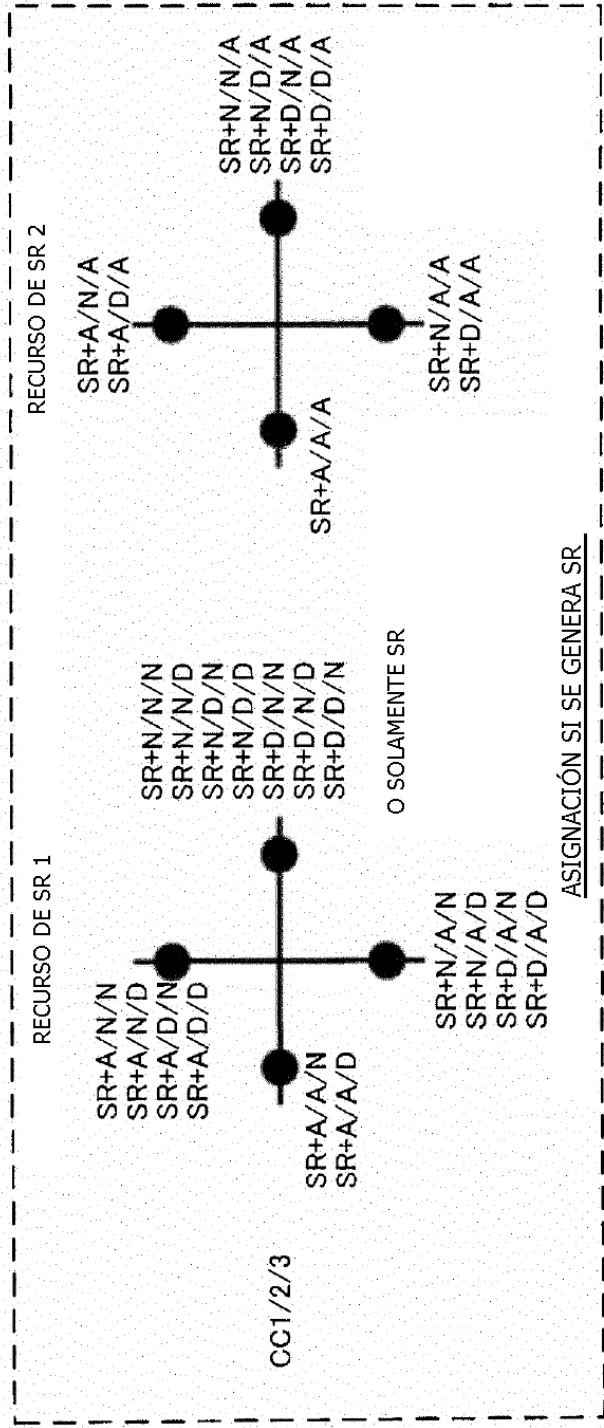


FIG.17B