

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 294**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/06 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2009 E 09151788 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2086145**

54 Título: **Procedimiento para transmitir información de control de enlace descendente**

30 Prioridad:

30.01.2008 US 024889 P
16.09.2008 KR 20080090733

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2019

73 Titular/es:

OPTIS CELLULAR TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
P.O. Box 250649
Plano, TX 75025, US

72 Inventor/es:

KIM, SO YEON;
CHUNG, JAE HOON;
SEOK, JIE AE;
LEE, MOON I y
KO, HYUN SOO

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 706 294 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

Procedimiento para transmitir información de control de enlace descendente

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación de múltiples antenas, y más particularmente a un procedimiento para transmitir de forma eficaz información de control de enlace descendente que incluye información de intercambio de palabras de código e información de habilitación/deshabilitación de palabras de código.

10 Técnica anterior

Los algoritmos de control de errores que se utilizan actualmente en sistemas de comunicación, se pueden clasificar ampliamente en un esquema de solicitud de repetición automática (ARQ, *automatic repeat request*) y en un esquema de corrección de errores hacia adelante (FEC, *forward error correction*). El esquema ARQ incluye ARQ de parada y espera, ARQ de retroceso N, ARQ de repetición selectiva, etc. La ARQ de parada y espera se refiere a un esquema para confirmar si una trama transmitida ha sido recibida con precisión y luego transmitir una trama siguiente. La ARQ de retroceso-N se refiere a un esquema para transmitir N tramas de datos sucesivas, y si la transmisión no tiene éxito, se retransmiten todas las tramas de datos seguidas de una trama de error-generado. La ARQ de repetición selectiva se refiere a un esquema para retransmitir de forma selectiva solo tramas de error-generado.

20

Por otro lado, la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ, *hybrid ARQ*) se refiere a un esquema de control de errores que combina la retransmisión y corrección de errores que maximizan las capacidades de codificación de corrección de errores de datos recibidos durante la retransmisión. La HARQ se puede dividir en HARQ con combinación de paquetes (CC, *Chase Combining*) y HARQ con redundancia incremental (IR, *incremental redundancy*) según las características de los bits transmitidos durante la retransmisión. La HARQ con combinación de paquetes obtiene una ganancia aumentando una relación señal-ruido (SNR, *signal-to-noise ratio*) en una parte receptora utilizando datos utilizados para la transmisión primaria durante la retransmisión. La HARQ con redundancia incremental obtiene una ganancia de codificación en una parte receptora combinando bits de redundancia durante la retransmisión para mejorar el rendimiento.

30

La figura 1 es una vista que explica el concepto de un esquema ARQ de detención y espera en HARQ.

En un protocolo ARQ de parada y espera, se determina si se deben retransmitir datos recibiendo individualmente una señal de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) procedente de una parte receptora después de la transmisión de un bloque de proceso. Aunque el esquema ARQ de parada y espera es el procedimiento de transmisión más simple y eficaz, la eficiencia de la transmisión de enlace se reduce a un tiempo de ida y vuelta (RTT, *round trip time*) hasta que una parte transmisora recibe la señal ACK/NACK procedente de la parte receptora.

35

La figura 2 es una vista que explica un esquema de protocolo HARQ de parada y espera de N canales.

40

El esquema del protocolo HARQ de parada y espera de N canales realiza N operaciones HARQ de parada y espera independientes durante un tiempo durante el cual no se utiliza un enlace de transmisión hasta que se transmite y recibe una señal ACK/NACK para superar una deficiencia descrita con referencia a la figura 1. El esquema del protocolo HARQ de parada y espera de N canales puede reducir el retardo de procesamiento.

45

Por otro lado, un esquema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO, *multiple-input multiple-output*) aumenta la capacidad del sistema transmitiendo simultáneamente múltiples flujos de datos utilizando espacialmente dos o más antenas de transmisión/recepción en una estación base y un terminal móvil. El esquema MIMO puede obtener una ganancia de diversidad de transmisión o una ganancia de formación de haz (*beamforming*) utilizando múltiples antenas de transmisión.

50

Un esquema de diversidad de transmisión transmite los mismos datos a través de múltiples antenas de transmisión para una transmisión de datos fiable en entornos de canal de variación rápida en el tiempo y tiene la ventaja de conseguirse incluso sin información de respuesta relacionada con el canal procedente de un receptor. Se utiliza un esquema de formación de haz (*beamforming*) para aumentar una relación de señal a interferencia más ruido (SINR, *signal to interference plus noise ratio*) de un receptor multiplicando unos valores de ponderación (*weighting values*) por múltiples antenas de transmisión. En general, dado que un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD, *frequency division duplex*) tiene canales de enlace ascendente y de enlace descendente independientes, se requiere información de canal de alta fiabilidad para obtener una ganancia de formación de haz adecuada y, por lo tanto, se usa información de respuesta adicional recibida procedente del receptor.

60

Se describirá brevemente un esquema de multiplexación espacial para un único usuario y para múltiples usuarios.

La figura 3 es una vista que ilustra el concepto de esquemas de acceso múltiple por multiplexación espacial y por división espacial utilizados en un sistema de comunicación MIMO.

La multiplexación espacial para un solo usuario se denomina SM o de usuario único (SU)-MIMO y transmite datos utilizando una pluralidad de antenas para un usuario según se muestra en la parte izquierda de la figura 3. Por lo tanto, la capacidad de un canal MIMO aumenta en proporción al número de antenas. Por otro lado, la multiplexación espacial para múltiples usuarios se denomina acceso múltiple por división espacial (SDMA, *spatial division multiple access*) o multiusuario (MU)-MIMO y transmite y recibe datos a través de una pluralidad de antenas de usuario según se muestra en la parte derecha de la figura 3.

Un esquema MIMO incluye un procedimiento de palabra de código única (SCW, *single codeword*) que transmite simultáneamente N flujos de datos utilizando un bloque de codificación de canal y un procedimiento de múltiples palabras de código (MCW, *multiple codeword*) que transmite N flujos de datos utilizando M bloques de codificación de canal (siendo M igual o menor que N). Cada bloque de codificación de canal genera unas palabras de código independientes y cada palabra de código está diseñada para poder detectar errores de forma independiente.

Por otra parte, la palabra de código descrita anteriormente es transmitida a través de una o más capas y la información transmitida a través de las palabras de código puede ser intercambiada para su transmisión. En un sistema de comunicación inalámbrica que puede transmitir simultáneamente una pluralidad de palabras de código, una palabra de código específica puede estar deshabilitada.

"MIMO Related DL Control Signalling", by Ericsson, 3GPP Draft, R1-080341, vol. RAN WG1, no. Sevilla, España, 9 de Enero de 2008, analiza un contenido relacionado con múltiples antenas de asignación de planificación de enlace descendente. Se consideran unas operaciones HARQ para dos bloques de transporte en modo de multiplexación espacial y se propone tener como señalización un número de procesos compartidos para el primer y segundo bloques de transporte y que el primer y segundo bloques de transporte se correspondan con el sub-proceso A y B de manera similar que en MIMO HSDPA. También se comenta que debería ser posible intercambiar el primer y el segundo bloques de transporte en un mapeo de capas con palabras de código. Se analiza además la separación del número de secuencia de retransmisión para cada bloque de transporte.

El documento de 3GPP "Single codeword indication on DCI format 2", R1-082400, by Panasonic, describe indicaciones PDCCH de palabras de código con tamaño TBS igual a cero que utilizan indicaciones de conmutación MCS, MCS + RV y MCS + NDI.

Divulgación

Problema técnico

Por lo tanto, la presente invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores, y es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para transmitir de forma eficaz información de control de enlace descendente que incluye información de intercambio de palabras de código e información de habilitación/deshabilitación de palabras de código en un sistema de comunicación de múltiples antenas.

Solución técnica

El objeto de la presente invención se puede conseguir por medio de los procedimientos y aparatos de las reivindicaciones adjuntas.

Efectos ventajosos

En un sistema de comunicación de múltiples antenas de acuerdo con las formas de realización de la presente invención, se puede transmitir de manera eficaz información de control de enlace descendente que incluye información de intercambio de palabras de código e información de habilitación/deshabilitación de palabras de código.

Descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran formas de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista que explica el concepto de un esquema ARQ de detención y espera en HARQ;

La figura 2 es una vista que explica un esquema de protocolo HARQ de parada y espera de N canales;

La figura 3 es una vista que ilustra el concepto de esquemas de acceso múltiple por multiplexación espacial y por división espacial utilizados en un sistema de comunicación MIMO.

La figura 4 es una vista que ilustra una estructura de una parte transmisora de un sistema MIMO que usa múltiples palabras de código.

La figura 5 es una vista que ilustra unas relaciones de mapeo entre palabras de código y antenas físicas;

La figura 6 es una vista que explica un esquema HARQ múltiple en el que se transmiten simultáneamente m bloques de proceso HARQ y se recibe una señal ACK/NACK para cada bloque de proceso HARQ;

La figura 7 es una vista que explica un procedimiento para configurar bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente para compartir números de proceso HARQ;

Las figuras 8A y 8B ilustran el concepto de transmitir datos nulos a través de una palabra de código específica de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención;

La figura 9 es una vista que ilustra el concepto de transmisión a través del intercambio de palabras de código de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención; y

La figura 10 es una vista que explica el concepto para discriminar entre bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente y permitir el intercambio de bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente y la transmisión de datos nulos de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención.

25 Mejor modo de realización

A continuación se hará referencia en detalle a las formas de realización de ejemplo de la presente invención, con la ilustración de ejemplos de las mismas en los dibujos adjuntos. La descripción detallada, que se proporciona a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, tiene como objetivo explicar formas de realización de ejemplo de la presente invención, en lugar de mostrar las únicas formas de realización que se pueden implementar de acuerdo con la invención.

La siguiente descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la materia que la presente invención se puede poner en práctica sin dichos detalles específicos. En algunos casos, se omiten estructuras y/o dispositivos conocidos o se muestran en forma de diagrama de bloques, poniendo énfasis en características importantes de las estructuras y/o dispositivos, para no ocultar el concepto de la presente invención. En esta especificación, se utilizarán los mismos números de referencia para referirse a partes iguales o similares.

La presente invención proporciona un procedimiento para transmitir de manera eficaz información de control de enlace descendente que incluye información de intercambio e información de habilitación/deshabilitación de palabras de código en un sistema de comunicación de múltiples antenas. Con este fin, se describirá una relación de transmisión de palabras de código en un sistema de múltiples antenas, e información de control generalmente necesaria para la transmisión de enlace descendente. A continuación, se describirá un procedimiento para transmitir de manera eficaz la información de intercambio y la información de habilitación/deshabilitación de palabras de código.

La figura 4 es una vista que ilustra una estructura de una parte transmisora de un sistema MIMO que usa múltiples palabras de código.

En concreto, se generan M paquetes de datos como M palabras de código mediante codificación (por ejemplo, codificación turbo o turbo-codificación según se muestra en la Figura 4) y modulación (por ejemplo, modulación de amplitud en cuadratura (QAM, *quadrature amplitude modulation*) según se muestra en la Figura 4). Cada palabra de código tiene un bloque de proceso HARQ independiente. Se codifican simultáneamente M símbolos de datos modulados en una parte MIMO de acuerdo con un esquema de múltiples antenas y son transmitidos a través de respectivas antenas físicas. Una parte receptora puede controlar una tasa de multiplexación espacial, una tasa de codificación y un esquema de modulación mediante retroalimentación de información de calidad de canal sobre un estado de canal de múltiples antenas.

Para la transmisión MIMO mostrada en la figura 4, hay información de esquema de codificación y modulación (MCS, *modulation and coding scheme*) necesaria que es utilizada por la parte transmisora, un indicador de datos nuevos (NDI, *new data indicator*) que indica si los datos transmitidos son datos nuevos o datos retransmitidos, información de versión de redundancia (RV, *redundancy version*) relativa qué sub-paquete es retransmitido en la retransmisión, y similares.

Por otro lado, una relación de mapeo entre palabras de código y antenas físicas puede tener una forma arbitraria.

La figura 5 es una vista que ilustra relaciones de mapeo entre palabras de código y antenas físicas.

5

En concreto, la figura 5 ilustra el mapeo de palabras de código con capas según una tasa de multiplexación espacial en un enlace descendente en 3GPP TS 36.211. Cuando una tasa de multiplexación espacial es 1, una palabra de código es mapeada con una capa y los datos generados en una capa son codificados mediante un esquema de pre-codificación para que sean transmitidos a través de cuatro antenas. Cuando una tasa de multiplexación espacial es

10 2, dos palabras de código son mapeadas con dos capas y luego son mapeadas con cuatro antenas mediante un pre-codificador. Para una tasa de multiplexación espacial de 3, una de las dos palabras de código es mapeada con dos capas mediante un convertidor de serie a paralelo (S/P). Como resultado, un total de dos palabras de código son mapeadas con tres capas y luego son mapeadas con cuatro antenas mediante un pre-codificador. Si la tasa de multiplexación espacial es 4, cada una de las dos palabras de código es mapeada con dos capas mediante un

15 convertidor S/P. En consecuencia, se mapean un total de cuatro capas con cuatro antenas mediante un pre-codificador.

Es decir, una estación base que tiene cuatro antenas de transmisión puede tener un máximo de cuatro capas y cuatro palabras de código independientes. Sin embargo, la figura 5 ilustra un sistema configurado para tener un

20 máximo de solo dos palabras de código. Por lo tanto, suponiendo que en el sistema mostrado en la figura 5, cada palabra de código tiene un proceso HARQ independiente, se puede transmitir un máximo de dos procesos HARQ independientes.

Por otro lado, el pre-codificador se expresa generalmente mediante una matriz del número de antenas de

25 transmisión M_t mediante una tasa de multiplexación espacial v y utiliza de forma adaptativa una matriz de pre-codificación que emplea un conjunto de matriz predeterminada por un transmisor y un receptor según las circunstancias. Un conjunto de dichas matrices de pre-codificación se denomina libro de códigos. La siguiente Tabla 1 y Tabla 2 ilustran ejemplos de un libro de códigos utilizado en el enlace descendente en 3GPP TS 36.211.

30 Tabla 1

Índice de libro de códigos	Número de capas v	
	1	2
0	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
1	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	-
4	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	-
5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	-

Tabla 2

Índice de libro de códigos	u_n	Número de capas v			
		1	2	3	4
0	$u_0 = [1 \ -1 \ -1 \ -1]^T$	$W_0^{(1)}$	$W_0^{(14)}/\sqrt{2}$	$W_0^{(124)}/\sqrt{3}$	$W_0^{(1234)}/2$
1	$u_1 = [1 \ -j \ 1 \ j]^T$	$W_1^{(1)}$	$W_1^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_1^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_1^{(1234)}/2$
2	$u_2 = [1 \ 1 \ -1 \ 1]^T$	$W_2^{(1)}$	$W_2^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_2^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_2^{(3214)}/2$
3	$u_3 = [1 \ j \ 1 \ -j]^T$	$W_3^{(1)}$	$W_3^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_3^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_3^{(3214)}/2$
4	$u_4 = [1 \ (-1-j)/\sqrt{2} \ -j \ (1-j)/\sqrt{2}]^T$	$W_4^{(1)}$	$W_4^{(14)}/\sqrt{2}$	$W_4^{(124)}/\sqrt{3}$	$W_4^{(1234)}/2$
5	$u_5 = [1 \ (1-j)/\sqrt{2} \ j \ (-1-j)/\sqrt{2}]^T$	$W_5^{(1)}$	$W_5^{(14)}/\sqrt{2}$	$W_5^{(124)}/\sqrt{3}$	$W_5^{(1234)}/2$
6	$u_6 = [1 \ (1+j)/\sqrt{2} \ -j \ (-1+j)/\sqrt{2}]^T$	$W_6^{(1)}$	$W_6^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_6^{(134)}/\sqrt{3}$	$W_6^{(1324)}/2$
7	$u_7 = [1 \ (-1+j)/\sqrt{2} \ j \ (1+j)/\sqrt{2}]^T$	$W_7^{(1)}$	$W_7^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_7^{(134)}/\sqrt{3}$	$W_7^{(1324)}/2$
8	$u_8 = [1 \ -1 \ 1 \ 1]^T$	$W_8^{(1)}$	$W_8^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_8^{(124)}/\sqrt{3}$	$W_8^{(1234)}/2$
9	$u_9 = [1 \ -j \ -1 \ -j]^T$	$W_9^{(1)}$	$W_9^{(14)}/\sqrt{2}$	$W_9^{(134)}/\sqrt{3}$	$W_9^{(1234)}/2$
10	$u_{10} = [1 \ 1 \ 1 \ -1]^T$	$W_{10}^{(1)}$	$W_{10}^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_{10}^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_{10}^{(1324)}/2$
11	$u_{11} = [1 \ j \ -1 \ j]^T$	$W_{11}^{(1)}$	$W_{11}^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_{11}^{(134)}/\sqrt{3}$	$W_{11}^{(1324)}/2$
12	$u_{12} = [1 \ -1 \ -1 \ 1]^T$	$W_{12}^{(1)}$	$W_{12}^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_{12}^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_{12}^{(1234)}/2$
13	$u_{13} = [1 \ -1 \ 1 \ -1]^T$	$W_{13}^{(1)}$	$W_{13}^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_{13}^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_{13}^{(1324)}/2$
14	$u_{14} = [1 \ 1 \ -1 \ -1]^T$	$W_{14}^{(1)}$	$W_{14}^{(13)}/\sqrt{2}$	$W_{14}^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_{14}^{(3214)}/2$
15	$u_{15} = [1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$	$W_{15}^{(1)}$	$W_{15}^{(12)}/\sqrt{2}$	$W_{15}^{(123)}/\sqrt{3}$	$W_{15}^{(1234)}/2$

5

En concreto, la Tabla 1 ilustra un libro de códigos usado en un sistema de dos antenas (sistema 2-Tx) y la Tabla 2 ilustra un libro de códigos usado en un sistema de cuatro antenas (sistema 4-Tx).

10 Por otro lado, en un esquema HARQ de parada y espera, una parte receptora de datos confirma si los datos se han recibido con éxito a través de un código de detección de errores, tal como una comprobación de redundancia cíclica (CRC, *cyclic redundancy check*). Para mayor conveniencia de la descripción, una unidad de datos en la que se puede detectar un error se denominará "bloque de proceso HARQ". Un identificador utilizado para discriminar entre bloques de proceso HARQ que se pueden transmitir dentro de un intervalo predeterminado de un sistema, es decir, dentro de un RTT se denominará "número de proceso HARQ".

15

Cuando no se detectan errores en los datos, una parte receptora transmite una señal ACK, y cuando se detecta un error, la parte receptora transmite una señal NACK. La parte transmisora de datos que recibe la señal ACK, transmite los siguientes datos. La parte transmisora de datos que recibe la señal NACK, retransmite los datos correspondientes en los que se ha producido un error. Los datos retransmitidos pueden cambiar su formato de acuerdo con un tipo HARQ.

20

Si un ancho de banda de transmisión es amplio o se transmiten datos utilizando múltiples antenas, se puede transmitir simultáneamente una pluralidad de bloques de proceso HARQ.

25 La figura 6 es una vista que explica un esquema HARQ múltiple en el que se transmiten simultáneamente m bloques de proceso HARQ y se recibe una señal ACK/NACK para cada bloque de proceso HARQ.

Una parte transmisora puede transmitir simultáneamente m bloques de proceso HARQ en una determinada unidad de transmisión según se ilustra en la figura 6. Una parte receptora que ha recibido datos puede transmitir m señales ACK/NACK para los m bloques de proceso HARQ a la parte transmisora. Se puede aplicar una transmisión de datos eficaz combinando el esquema HARQ de parada y espera múltiple según se muestra en la figura 6 con el esquema HARQ de parada y espera de N canales que se ha descrito con referencia a la figura 2.

30

En concreto, el número de combinaciones de números de proceso HARQ que se pueden generar en un sistema que puede operar un máximo de n bloques de proceso HARQ dentro de un RTT y transmitir simultáneamente m bloques de proceso HARQ es según se indica a continuación.

5 Ecuación 1

$${}_{mn}P_m + {}_{mn}P_{(m-1)} + {}_{mn}P_{(m-2)} + \dots + {}_{mn}P_2 + {}_{mn}P_1 \text{ combinaciones}$$

El número x de bits de señalización de control para expresar combinaciones de todos los números de proceso HARQ es según se indica a continuación.

10

Ecuación 2

$$\left\{ \min(x) \left| 2^x \geq {}_{mn}P_m + {}_{mn}P_{(m-1)} + {}_{mn}P_{(m-2)} + \dots + {}_{mn}P_2 + {}_{mn}P_1, x \text{ es un entero} \right. \right\}$$

Por otro lado, si el número de bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente, es decir, el número de capas utilizadas simultáneamente se indica a través de cualquier señal, el número x de bits de señalización de control para expresar combinaciones de números de proceso HARQ es según se indica a continuación.

15

Ecuación 3

$$\left\{ \min(x) \left| 2^x \geq \max({}_{mn}P_m, {}_{mn}P_{(m-1)}, {}_{mn}P_{(m-2)}, \dots, {}_{mn}P_2, {}_{mn}P_1), x \text{ es un entero} \right. \right\}$$

20

Como procedimiento para reducir sobrecarga de dicha información de control, también se pueden usar en MIMO los N bits que se han utilizado para discriminar entre identificadores de proceso HARQ en un esquema de entrada única y múltiples salidas (SIMO, *single-input multiple-output*).

25 La figura 7 es una vista que explica un procedimiento para configurar bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente para compartir números de proceso HARQ.

En concreto, en la figura 7, se puede operar un máximo de 8 bloques de proceso HARQ durante un RTT, y se puede transmitir un máximo de 16 bloques de proceso HARQ durante un RTT porque se pueden usar dos capas simultáneamente. En la figura 7, dado que los bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente comparten los números de proceso HARQ del 0 al 7, los números de proceso HARQ se pueden expresar utilizando solo información de control de 3 bits.

30

Para la transmisión MIMO descrita con referencia a la figura 4, y el mapeo de capas, la pre-codificación y la señalización del número de proceso HARQ descritos con referencia a la figura 5, se ha comentado la siguiente información de control para su utilización en un sistema 3GPP LTE.

35

Tabla 3

	Campo	Bits	Comentario
General	Asignación de RB	Indeterminado	El número de bits depende del esquema de indicación de recursos seleccionado (si es necesario, incluye cualquier información explícita para tratar la transmisión distribuida).
	CRC	16-20	ID de MAC codificado implícitamente en el CRC. El ID de MAC es de 16 bits.
	TPC	2-4	Control de potencia de PUCCH
Primer bloque de transporte	Formato de transporte	4-7	Enfoque 1: señala MCS, calcula tamaño del bloque de transporte a partir de la asignación del bloque de recursos. Enfoque 2: señala índice de tamaño de bloque de transporte y esquema de modulación, calcula tasa de código y tamaño de bloque de transporte real a partir de asignación de bloque de recursos (similar a HSDPA).
	Número de proceso ARQ híbrida	3	Depende del número de procesos HARQ utilizados, es posible que el TDD necesite un número mayor/menor que el FDD para ciertas asignaciones → diferentes tamaños de PDCCH para el FDD y el TDD.
	Número de secuencia de retransmisión	2-3	Enfoque 1: se duplica el RSN (2 bits) como indicador de datos nuevos (= 0 indica nuevos datos, > 0 indica

	(RSN, <i>retransmission sequence number</i>)		retransmisión) y versión de redundancia. Enfoque 2: separar indicador de datos nuevos (1 bit) y versión de redundancia (2 bits).
Información necesaria para soporte SU-MIMO con multiplexación espacial Información necesaria para MU-MIMO es FFS			
Segundo bloque de transporte (soporte MIMO)	Número de capas	0-2	1, 2, 3 o 4 capas (4 ENodos B de Tx) o 1, 2 capas (2 ENodos B de Tx). La necesidad depende del esquema de adaptación de rango adoptado.
	Formato de transporte	3-7	Enfoque 1: señala MCS, calcula el tamaño del bloque de transporte a partir de la asignación del bloque de recursos. Enfoque 2: señala índice de tamaño de bloque de transporte y esquema de modulación, calcula tasa de código y tamaño de bloque de transporte real a partir de asignación de bloque de recursos (similar a HSDPA). Enfoque 3: obtenido en relación con el formato de transporte para la primera palabra de código.
	Número de proceso ARQ híbrida	0	Según los minutos de RAN1#47bis, hay una flexibilidad total en el mapeo entre proceso HARQ y palabras de código. La comprensión de "flexibilidad total" fue diferente entre empresas. A considerar si el número de proceso se pudiera derivar a partir del primer bloque de transporte, por ejemplo, como en Rel-7.
	Número de secuencia de retransmisión (RSN, <i>retransmission sequence number</i>)	0-3	Enfoque 1: se duplica el RSN (2 bits) como indicador de datos nuevos (= 0 indica datos nuevos, > 0 indica retransmisión) y versión de redundancia. Enfoque 2: separar indicador de datos nuevos (1 bit) y versión de redundancia (2 bits).
	Información de pre-codificación	Indeterminado	-

Sin embargo, la forma anterior de la información de control descrita anteriormente puede tener los siguientes 5 problemas.

- 10 Por ejemplo, se supone que se puede transmitir un máximo de dos palabras de código y que un sistema de múltiples antenas tiene cuatro antenas de transmisión. Si una tasa de multiplexación espacial es 4, se puede transmitir una primera palabra de código CW1 a través de unas capas primera y segunda, y se puede transmitir una segunda palabra de código CW2 a través de unas capas tercera y cuarta. En este caso, se puede detectar un error en unidades de una palabra de código. Si se detecta un error solo en la primera palabra de código CW1 y las palabras de código se deben transmitir con una tasa de multiplexación espacial igual a 2 debido a variaciones de los entornos de canal en un punto de tiempo de retransmisión, la palabra de código CW1 generada por error no puede usar un esquema HARQ tal como la combinación de paquetes (CC, *Chase Combining*).
- 15 Además, si se completa la transmisión de la segunda palabra de código CW2 y, por lo tanto, el búfer de la palabra de código CW2 está vacío, es difícil tratar de forma adecuada el caso en el que solo se transmite la palabra de código CW1 aunque la tasa de multiplexación espacial sea 4.
- 20 Además, en la compartición de una pluralidad de bloques de proceso HARQ que son transmitidos simultáneamente en un modo MIMO por una cantidad de procesos HARQ, si las ubicaciones de los datos mapeados con capas cambian debido a la selección de una antena o a la adaptación de rango durante la retransmisión o se transmite solo una unidad de datos, no es posible reconocer los bloques de proceso HARQ solo por el número de proceso HARQ.
- 25 Para resolver las deficiencias descritas anteriormente, la forma de realización de ejemplo de la presente invención propone un procedimiento de transmisión de datos nulos a una palabra de código específica.

Las figuras 8A y 8B ilustran el concepto de transmitir datos nulos a través de una palabra de código específica de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención.

30

En concreto, las figuras 8A y 8B ilustran el concepto de transmisión de datos nulos a través de una palabra de código, cuando un búfer de una palabra de código está vacío o la tasa de multiplexación espacial de un canal disminuye en las circunstancias en que se transmiten datos con una tasa de multiplexación espacial igual a 2 o mayor entre las relaciones de mapeo de capas mostradas en la figura 5. En la figura 8A, se transmiten datos nulos a través de una palabra de código CW1, y en la figura 8B, se transmiten datos nulos a través de una palabra de código CW2.

El procedimiento anterior aparentemente usa un esquema de múltiples antenas como si se usaran dos palabras de código, pero en realidad se puede establecer una tasa de multiplexación espacial para que sea pequeña debido a datos nulos. La transmisión de datos nulos a través de una palabra de código específica se puede expresar como la deshabilitación de una palabra de código correspondiente. La deshabilitación de una palabra de código específica incluye la deshabilitación de una palabra de código en sí misma (el caso en el que se transmiten datos nulos) y la deshabilitación de la información transmitida a través de cada palabra de código. Por ejemplo, las figuras 8A y 8B muestran la deshabilitación de la propia palabra de código CW1 o, sin embargo, tienen un concepto que incluye el caso en el que el tamaño de un primer o segundo bloque de transporte mapeado con la palabra de código CW1 o CW2 es cero, 0.

La forma de realización de ejemplo de la presente invención propone transmitir de forma intercambiable ubicaciones de las palabras de código CW1 y CW2.

La figura 9 es una vista que explica el concepto de transmisión a través del intercambio de palabras de código de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención.

En la figura 9, se muestra el intercambio de ubicaciones de transmisión de las palabras de código CW1 y CW2 cuando se transmiten dos o más palabras de código entre las relaciones de mapeo de capas que se muestran en la figura 5. En la forma de realización de ejemplo de la presente invención, el intercambio asume el concepto que incluye el caso en el que las ubicaciones de información mapeadas con las palabras de código son transmitidas de forma intercambiable, así como el caso en el que se cambian las ubicaciones de transmisión de las dos palabras de código. Por ejemplo, cuando los bloques de transporte son mapeados con palabras de código respectivas para su transmisión, el cambio de ubicaciones de los bloques de transporte mapeados con las palabras de código así como el cambio de las ubicaciones de transmisión de las propias palabras de código es incluido en el concepto de intercambio de acuerdo con la presente invención.

Por lo tanto, se propone que la indexación de bloque de proceso HARQ según se muestra en la figura 7 cambie de la siguiente manera.

La figura 10 es una vista que explica el concepto para discriminar entre bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente y permitir el intercambio de bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente y la transmisión de datos nulos de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención.

Es decir, los bloques de proceso HARQ transmitidos simultáneamente son discriminados por 'a' y 'b', e incluso durante la retransmisión, los bloques de proceso HARQ son discriminados por 'a' y 'b'.

Cuando se mapea cada bloque de proceso HARQ con una capa, es preferible poder intercambiar el mapeo de capas de 'a' y 'b'.

Con este fin, se propone transmitir información de control adicional para discriminar entre los siguientes 6 estados a una parte receptora.

Tabla 4

Índice	Contenido
1	(sin intercambio CWA/B)
2	(con intercambio CWA/B)
3	(sin intercambio/Tx de nulos a A)
4	(sin intercambio/ Tx de nulos a B)
5	(con intercambio/Tx de nulos a A)
6	(con intercambio/Tx de nulos a B)

En la Tabla 4, "intercambio" denota un cambio de ubicaciones de transmisión de palabras de código o intercambio de información mapeada con respectivas palabras de código, y "Tx de nulos" denota la transmisión de datos nulos a una palabra de código CWA o CWB o la deshabilitación de un bloque de transporte mapeado con cada palabra de código.

Dicha información puede ser expresada de manera explícita o implícita cuando es representada en un campo de información de control. Por ejemplo, se puede agregar explícitamente el campo de información de control para expresar los casos de la Tabla 4 en la Tabla 3. Cuando se consideran todos los casos posibles, se necesita información de control de 3 bits para representar 6 casos.

Sin embargo, dado que la información de control de 3 bits para expresar 6 casos es el número de bits que puede representar 8 casos, la información de control de 3 bits se puede interpretar como que incluye cierta sobrecarga en la representación de 6 casos. Por lo tanto, se propone que los 6 casos de la Tabla 4 se reduzcan a 4 casos de la siguiente Tabla 5, con lo que se reduce la sobrecarga general y se mantiene un rendimiento similar.

Tabla 5

Índice	Contenido
1	(sin intercambio CWA/B)
2	(con intercambio CWA/B)
3	(sin intercambio/Tx de nulos a A)
4	(sin intercambio/ Tx de nulos a B)

Específicamente, en la Tabla 5 se omiten dos casos de entre los casos de la Tabla 4 reservando el uso de una función de intercambio cuando una palabra de código CWA o CWB está deshabilitada. Es decir, si alguna palabra de código está deshabilitada, puesto que el intercambio de ubicaciones de transmisión de palabras de código es menos favorable que la transmisión de dos palabras de código, esta forma de realización de ejemplo propone reservar una función de intercambio cuando una cualquiera de las palabras de código está deshabilitada.

Como se ha descrito anteriormente, la información de estado de los 4 casos de la Tabla 5 puede ser transmitida a través de señalización explícita o puede ser transmitida implícitamente a través de otra información de control.

El ejemplo de forma de realización de la presente invención propone indicar el intercambio o ningún intercambio utilizando información de un campo de número de secuencia de retransmisión (RSN) de 2 bits de la Tabla 3. Por ejemplo, se puede establecer un campo RSN igual a 0 para indicar que no se utiliza el intercambio, y se puede establecer un campo RSN igual a un valor entre 1 y 3 para indicar que se realiza el intercambio. Alternativamente, se pueden establecer un indicador de datos nuevos (NDI) de un bit e información de RSN de 2 bits para indicar intercambio o ausencia de intercambio de la siguiente manera.

Tabla 6

Índice NDI	Índice RV	
0	0	sin intercambio
1	0	con intercambio
1	1	sin intercambio
1	2	con intercambio
1	3	sin intercambio

Si existe un estado redundante en cualquier campo de información de control, se puede agregar la información necesaria.

Por ejemplo, si existe un estado redundante en una información de pre-codificación presentada en la Tabla 1 anterior, los estados que indican intercambio de una palabra de código CWA/CWB, que es información necesaria, pueden ser agregados a un estado vacío.

Tabla 7

Índice de libro de códigos	Número de capas v	
	1	2
0	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
1	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	-
4	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	-
5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	-



5

Índice de libro de códigos	Número de capas v	
	1	2
0	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
1	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$
4	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$
5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -j & j \end{bmatrix}$

La parte superior de la Tabla 7 muestra la Tabla 1 y la parte inferior de la Tabla 7 muestra la agregación de una matriz de pre-codificación que indica el intercambio de palabras de código a estados vacíos de la Tabla 1.

Si existen más estados redundantes, se puede agregar otra información necesaria.

En otra forma de realización de ejemplo de la presente invención, el libro de códigos que se muestra en la Tabla 1 puede ser modificado para que indique que una palabra de código específica está deshabilitada.

Tabla 8

Índice de libro de códigos	Número de capas v	
0	1	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$
1	1	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$
2	1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$
3	1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$
4	1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$
5	1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$
6	2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
7	2	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
8	2	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
9	2 (A tx nulo)	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
10	2 (A tx nulo)	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
11	2 (A tx nulo)	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
12	2 (B tx nulo)	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
13	2 (B tx nulo)	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
14	2 (B tx nulo)	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
15		

5 En la Tabla 8, un campo 'número de capas' y un campo de información de pre-codificación mostrados en la Tabla 1 son expresados en la misma columna, los índices del 0 al 5 denotan información para el rango 1, y los otros índices denotan información para el rango 2. Especialmente, los índices del 9 al 11 denotan 'A tx nulo' que representa que una palabra de código A transmite datos nulos, y los índices del 12 al 14 denotan 'B tx nulo' que representa que una palabra de código B transmite datos nulos.

10

La forma de realización de ejemplo de la presente invención propone un procedimiento para incluir una indicación de si se produce o no se produce un intercambio en la información de control de enlace descendente como información explícita de un bit y que indica implícitamente la deshabilitación de una palabra de código específica a través de otra información de control según se muestra en la Tabla 8.

15

La siguiente Tabla 9 indica un ejemplo del uso de información explícita de un bit para indicar si se produce el intercambio y del uso de la información de pre-codificación que se muestra en la Tabla 8 para indicar información de habilitación/deshabilitación de una palabra de código.

20 Tabla 9

	Estado	Contenido
Uno de los índices del 0 al 5 de la Tabla 8	1	-
	2	-
Uno de los índices del 6 al 14 de la Tabla 8	1	(sin intercambio CW A/B)
	2	(con intercambio CW A/B)

En la Tabla 9, el estado '1' o '2' denota un estado de acuerdo con un indicador de intercambio explícito. En la Tabla 8, los índices del 6 al 14 son para la capa 2 y, por lo tanto, denotan diferentes estados en función de si se produce el intercambio. Especialmente, los índices del 9 al 14 representan que una palabra de código específica está deshabilitada.

Como se ha descrito anteriormente, el mismo estado puede tener diversos significados utilizando el campo de información de control.

10

Como otro ejemplo, si los formatos de transporte del primer y segundo bloques de transporte de la Tabla 3 tienen un significado que indica que el tamaño de los datos es igual a 0, y la información de estado de la siguiente Tabla 10 se puede expresar como en el ejemplo de la Tabla 9 En concreto, se usa un indicador de intercambio explícito para

15 ejemplo, NDI, versión de redundancia (RV) e información de MCS, es utilizada para indicar transmisión de nulos.

Tabla 10

	Estado	Contenido
Indica que los formatos de transporte de ambos bloques de un primer bloque de transporte y un segundo bloque de transporte no tienen un tamaño igual a 0	1	(sin intercambio CW A/B)
	2	(con intercambio CW A/B)
Indica que un formato de transporte de o bien un primer bloque de transporte o bien un segundo bloque de transporte tiene un tamaño igual a 0	1	(A transmite nulos)
	2	(B transmite nulos)

20 Por otro lado, una indicación de que los formatos de transporte de ambos bloques de un primer bloque de transporte y un segundo bloque de transporte tienen un tamaño de datos igual a 0 se puede expresar utilizando varios procedimientos. Uno de ellos es expresar un estado que indica que un tamaño de datos es igual a 0 en un campo de formato de transporte. Alternativamente, el campo puede no ser expresado cuando el tamaño de datos es igual a 0.

25 Si se asigna un significado que indica que un primer bloque de transporte es mapeado con una palabra de código CW1 y un segundo bloque de transporte es mapeado con una palabra de código CW2, el campo de formato de transporte del primer bloque de transporte puede ser eliminado para deshabilitar la palabra de código CW1 y el campo de formato de transporte del segundo bloque de transporte puede ser eliminado para deshabilitar la palabra de código CW2.

30 Sin embargo, si se asigna un significado que indica que se transmite una unidad de datos al primer bloque de transporte, se puede establecer el tamaño de los datos para su transmisión a través del campo de formato de transporte del primer bloque de transporte, independientemente de la palabra de código CW1 o CW2 cuando se transmite una unidad de datos. En este caso, se asume que las palabras de código CW1 y CW2 son discriminadas explícita o implícitamente a través de cualquier información de estado.

35

Se puede agregar un estado que indica que un tamaño de datos es igual a 0 a los campos de formato de transporte de los bloques de transporte primero y segundo. Cuando se usa información de intercambio explícita, se pueden representar cuatro estados necesarios de acuerdo con esta forma de realización de ejemplo.

40 La descripción detallada de las formas de realización de ejemplo de la presente invención se ha proporcionado para permitir a los expertos en la técnica la aplicación y puesta en práctica de la invención. Aunque la invención se ha descrito con referencia a las formas de realización de ejemplo, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, la invención no se debería limitar a las formas de

45 realización específicas descritas en el presente documento, sino que se debería otorgar el alcance más amplio posible de acuerdo con los principios y características nuevas descritas en el presente documento.

Aplicabilidad industrial

50 El procedimiento para transmitir información de control de acuerdo con las formas de realización de ejemplo de la presente invención es aplicable según el mismo principio no solo al sistema 3GPP LTE descrito anteriormente, sino también a cualquier sistema de múltiples antenas que pueda transmitir simultáneamente un máximo de 2 palabras de código y requiera el intercambio y la deshabilitación de una palabra de código específica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir información de control en un sistema de múltiples antenas que puede transmitir simultáneamente un máximo de dos palabras de código, comprendiendo el procedimiento:
- 5 transmitir información de esquema de modulación y codificación, denominado MCS, un indicador de datos nuevos, denominado NDI, y una versión de redundancia, denominada RV, para bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código; y
- transmitir información de control adicional que incluye al menos uno de entre un indicador de intercambio e información de habilitación/deshabilitación, indicando el indicador de intercambio si se produce o no se produce
- 10 intercambio entre los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código, e indicando la información de habilitación/deshabilitación si una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está o no está deshabilitada, en el que:
- el indicador de intercambio es reservado cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está deshabilitada, y
- 15 el indicador de intercambio es transmitido dentro de información de control de enlace descendente como información explícita de un bit,
- caracterizado porque**
- la información de habilitación/deshabilitación es transmitida implícitamente mediante una o más combinaciones de la información de NDI, de RV y de MCS.
- 20
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información de control adicional indica cuatro estados, incluyendo los cuatro estados: un primer estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos sin intercambio; un segundo estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos con intercambio; y un tercer y cuarto estados en
- 25 los que uno de los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código es transmitido a través de una palabra de código habilitada cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está deshabilitada.
3. Un procedimiento para recibir información de control en un sistema de múltiples antenas que puede recibir
- 30 simultáneamente un máximo de dos palabras de código, comprendiendo el procedimiento:
- recibir información de esquema de modulación y codificación, denominado MCS, un indicador de datos nuevos, denominado NDI, y una versión de redundancia, denominada RV, para bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código; y
- recibir información de control adicional que incluye al menos uno de entre un indicador de intercambio e
- 35 información de habilitación/deshabilitación, indicando el indicador de intercambio si se produce o no se produce intercambio entre los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código, e indicando la información de habilitación/deshabilitación si una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está o no está deshabilitada, en el que
- el indicador de intercambio es reservado cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos
- 40 palabras de código está deshabilitada, y en el que:
- el indicador de intercambio es recibido dentro de información de control de enlace descendente como información explícita de un bit,
- caracterizado porque**
- la información de habilitación/deshabilitación es adquirida implícitamente por una parte receptora mediante una o
- 45 más combinaciones de la información de NDI, de RV y de MCS.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la información de control adicional indica cuatro estados, incluyendo los cuatro estados: un primer estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos sin intercambio; un segundo estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos con intercambio; y un tercer y cuarto estados en
- 50 los que uno de los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código es transmitido a través de una palabra de código habilitada cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está deshabilitada.
- 55 5. Un equipo de usuario para recibir información de control en un sistema de múltiples antenas que puede recibir simultáneamente un máximo de dos palabras de código, comprendiendo el equipo de usuario:
- un receptor configurado para recibir información de esquema de modulación y codificación, denominado MCS, un indicador de datos nuevos, denominado NDI, y una versión de redundancia, denominada RV, para bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código e información de control adicional que incluye al
- 60 menos uno de entre un indicador de intercambio e información de habilitación/deshabilitación, indicando el indicador de intercambio si se produce o no se produce intercambio entre los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código, e indicando la información de habilitación/deshabilitación si una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está o no está deshabilitada,

en el que el indicador de intercambio es reservado cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está deshabilitada, y

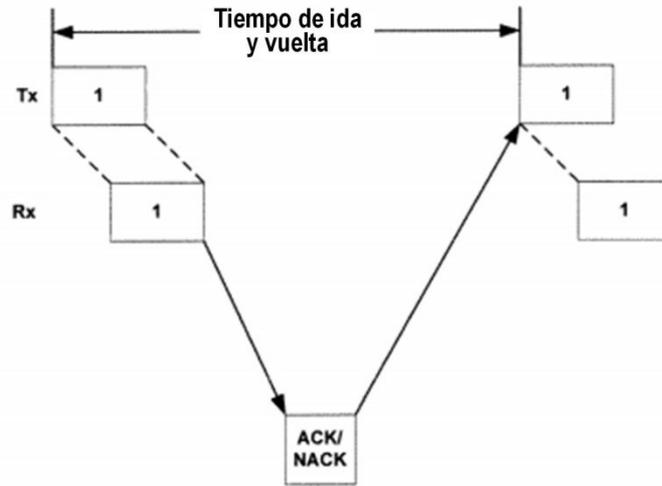
en el que el receptor está configurado además para recibir el indicador de intercambio dentro de información de control de enlace descendente como información explícita de un bit,

5 **caracterizado porque**

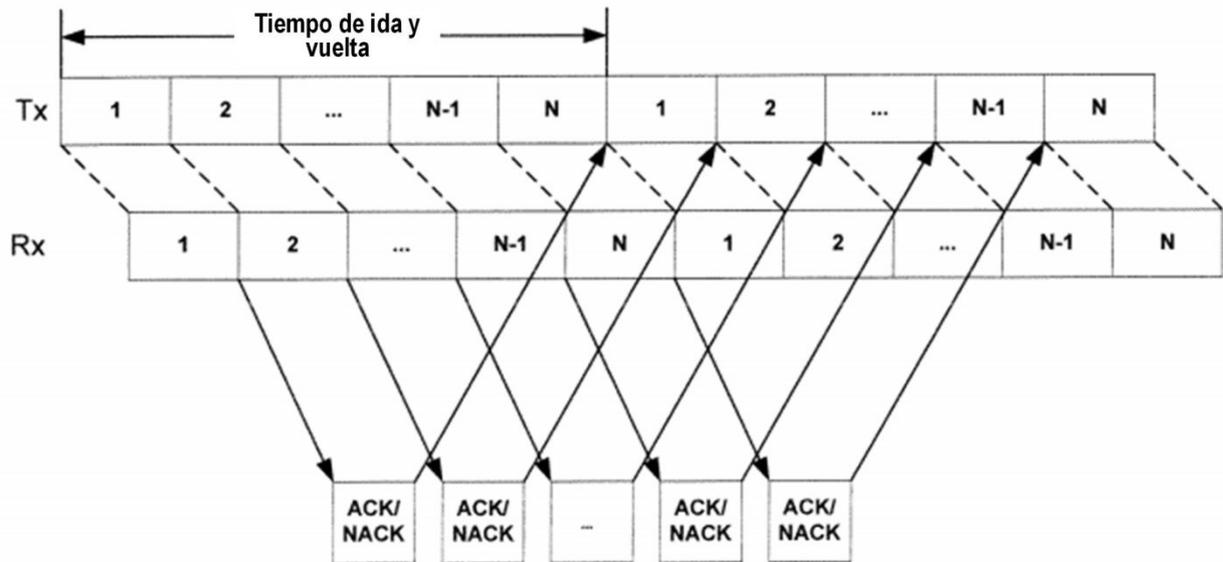
el equipo de usuario está configurado para adquirir implícitamente la información de habilitación/deshabilitación en base a una o más combinaciones de la información de NDI, de RV y de MCS.

6. El equipo de usuario según la reivindicación 5, en el que la información de control adicional indica cuatro estados, incluyendo los cuatro estados: un primer estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos sin intercambio; un segundo estado en el que los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código son transmitidos con intercambio; y un tercer y cuarto estados en los que uno de los bloques de información transmitidos a través de las dos palabras de código es transmitido a través de una palabra de código habilitada cuando una cualquiera de las transmisiones a través de las dos palabras de código está deshabilitada.

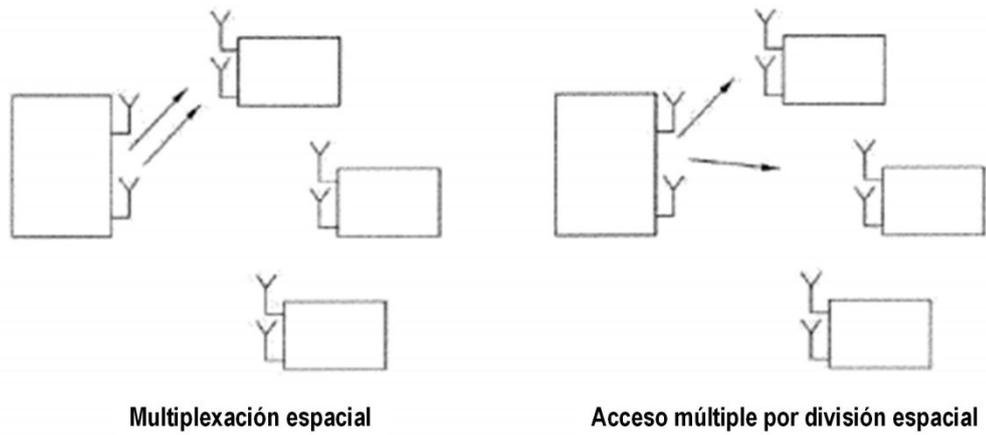
【FIG. 1】



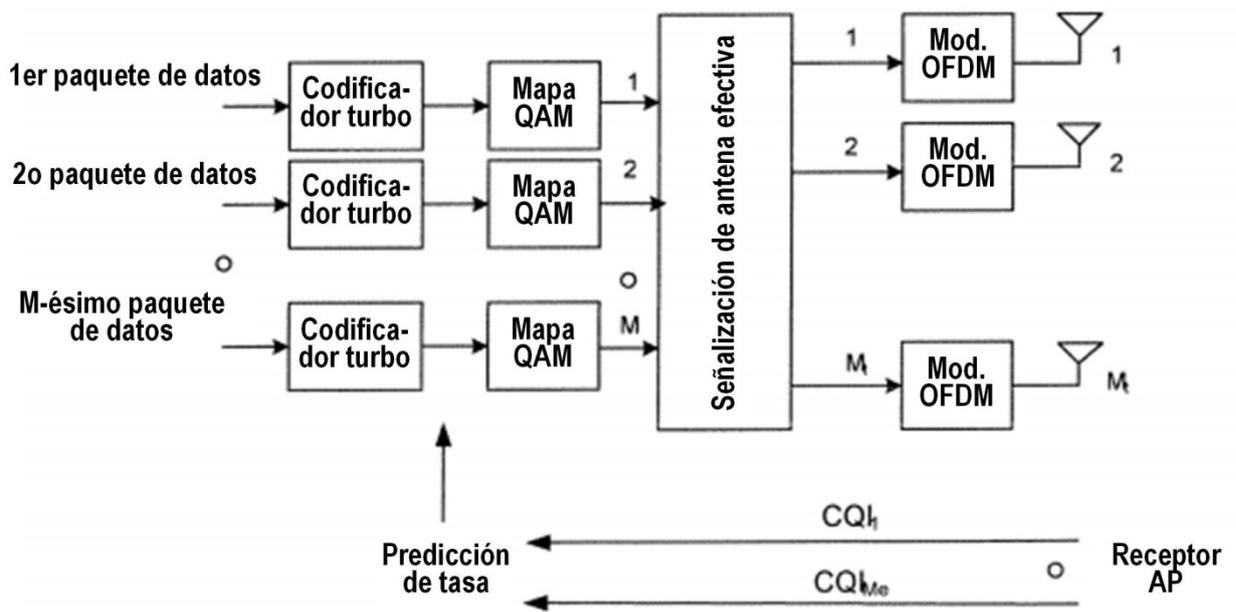
【FIG. 2】



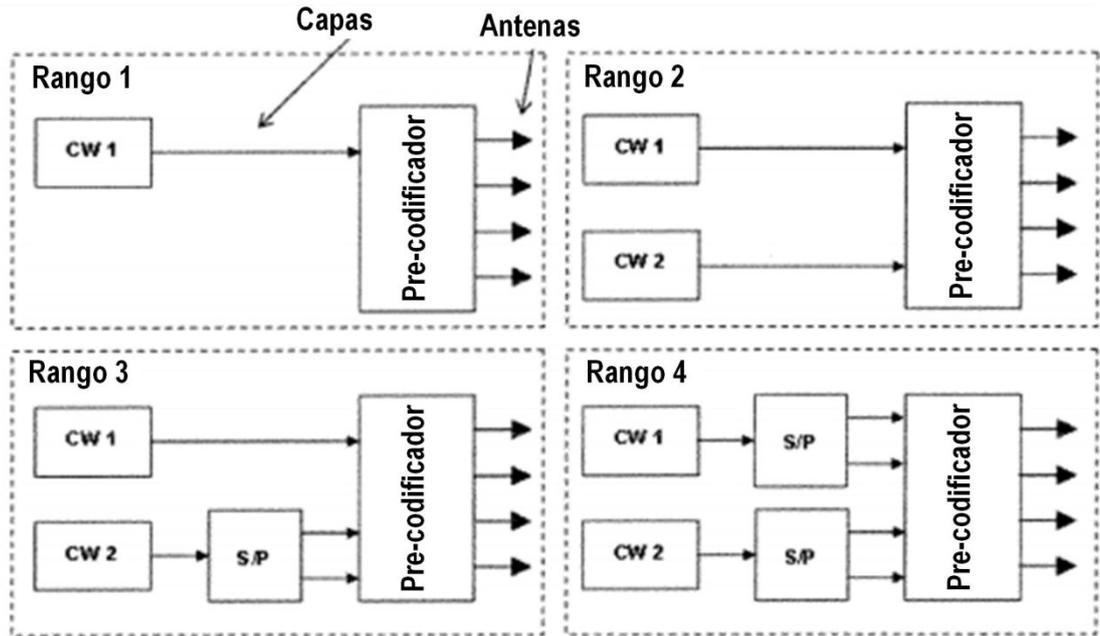
【FIG. 3】



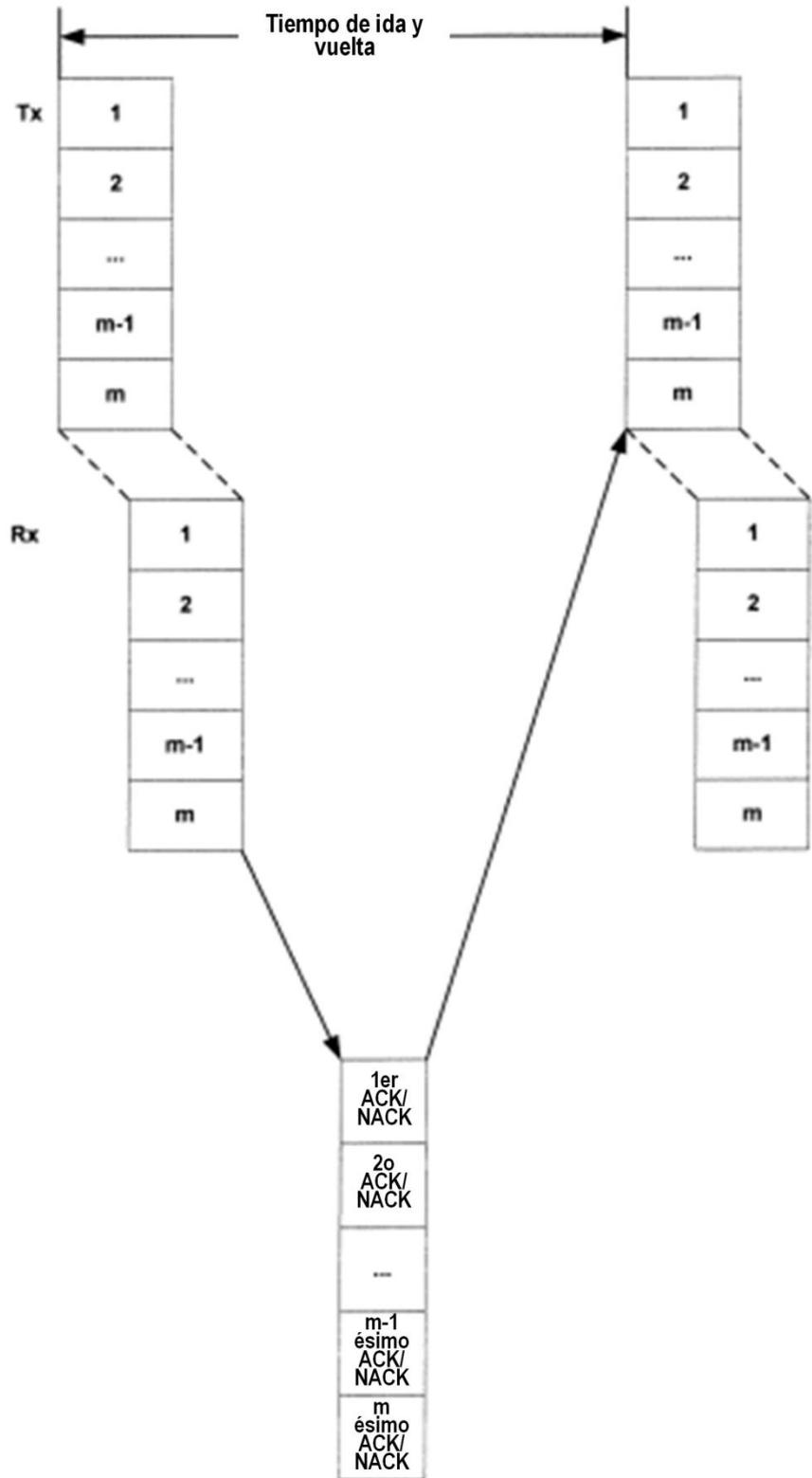
【FIG. 4】



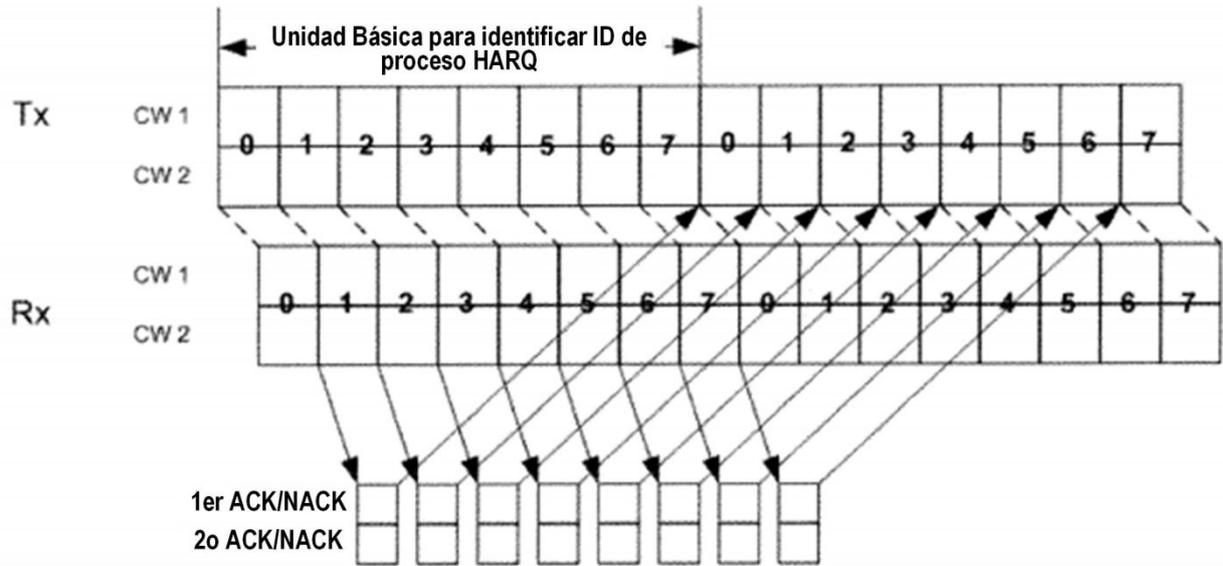
【FIG. 5】



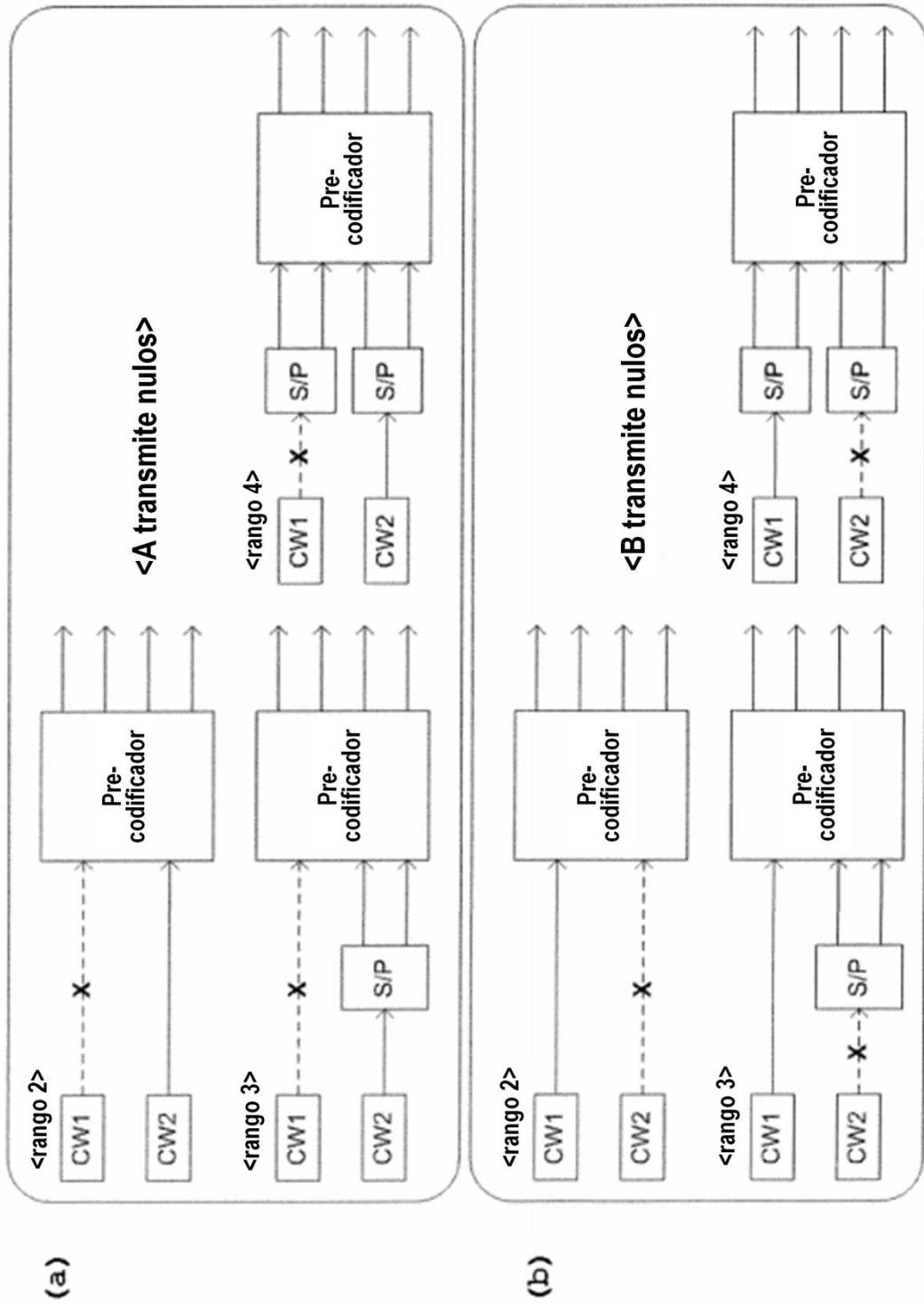
【FIG. 6】



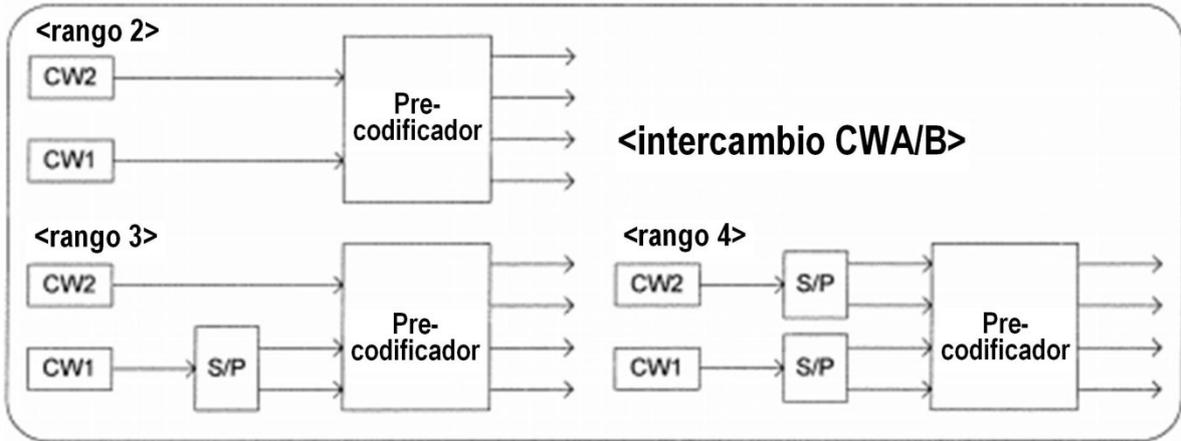
【FIG. 7】



【FIG. 8】



【FIG. 9】



【FIG. 10】

