

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 616**

51 Int. Cl.:

H04J 13/18 (2011.01)

H04J 13/22 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2008** **E 13166432 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2624490**

54 Título: **Aparato de comunicación inalámbrica y método de ensanchamiento de señal de respuesta**

30 Prioridad:

19.06.2007 JP 2007161969

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

09.07.2014

73 Titular/es:

GODO KAISHA IP BRIDGE 1 (100.0%)

**1-11 Kanda-Jinbocho
Chiyoda-ku, Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAO, SEIGO;
IMAMURA, DAICHI;
NISHIO, AKIHIKO y
HOSHINO, MASAYUKI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 474 616 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

Aparato de comunicación inalámbrica y método de ensanchamiento de señal de respuesta

5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación radioeléctrica y a un método de ensanchamiento de señal de respuesta.

10 Técnica anterior

En la comunicación móvil, se aplica ARQ (*Automatic Repeat Request*, solicitud de repetición automática) a los datos de enlace descendente desde un aparato de estación base de comunicación radioeléctrica (que se abrevia, en lo sucesivo en el presente documento, como “estación base”) hasta los aparatos de estación móvil de comunicación radioeléctrica (que se abrevia, en lo sucesivo en el presente documento, como “estaciones móviles”). Es decir, las estaciones móviles realimentan unas señales de respuesta que representan unos resultados de detección de error de los datos de enlace descendente, a la estación base. Las estaciones móviles realizan una CRC (*Cyclic Redundancy Check*, comprobación de redundancia cíclica) de los datos de enlace descendente y, si la CRC = OK (sin error), realimentan un ACK (*ACKnowledgement*, acuse de recibo) y, si la CRC = NG (error presente), realimentan un NACK (*Negative ACKnowledgement*, acuse de recibo negativo), como una señal de respuesta a la estación base. Estas señales de respuesta se transmiten a la estación base usando canales de control de enlace ascendente tales como un PUCCH (*Physical Uplink Control Channel*, canal de control de enlace ascendente físico).

Así mismo, la estación base transmite una información de control para notificar unos resultados de asignación de recursos de los datos de enlace descendente, a las estaciones móviles. Esta información de control se transmite a las estaciones móviles usando canales de control de enlace descendente tales como los CCH de L1/L2 (*L1/L2 Control CHannels*, canales de control de L1/L2). Cada CCH de L1/L2 ocupa uno o una pluralidad de CCE. Si un CCH de L1/L2 ocupa una pluralidad de CCE (*Control Channel Elements*, elementos de canal de control), la pluralidad de CCE que están ocupados por el CCH de L1/L2 son consecutivos. Sobre la base del número de los CCE requeridos para portar la información de control, la estación base asigna un CCH de L1/L2 arbitrario de entre la pluralidad de CCH de L1/L2 a cada estación móvil, establece la correspondencia de la información de control sobre los recursos físicos que están asociados con los CCE (elementos de canal de control) que están ocupados por el CCH de L1/L2, y realiza la transmisión.

Así mismo, para usar los recursos de comunicación de enlace descendente de manera eficiente, hay estudios en curso para asociar los PUCCH con los CCE de una forma biunívoca. De acuerdo con esta asociación, cada estación móvil puede decidir el PUCCH a usar para transmitir una señal de respuesta a partir de esa estación móvil, a partir del CCE que se corresponde con los recursos físicos sobre los cuales se establece la correspondencia de la información de control para esa estación móvil. Es decir, cada estación móvil establece la correspondencia de una señal de respuesta a partir de la estación móvil sujeto sobre un recurso físico, sobre la base del CCE que se corresponde con los recursos físicos sobre los cuales se establece la correspondencia de la información de control para esa estación móvil.

Así mismo, tal como se muestra en la figura 1, hay estudios en curso para realizar una multiplexación de código mediante el ensanchamiento de una pluralidad de señales de respuesta a partir de una pluralidad de estaciones móviles usando secuencias de ZC (Zadoff-Chu) y secuencias de Walsh (véase Nokia: *Multiplexing capability of CQIs and ACK/NACKs from different UEs* (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-072315.zip)). En la figura 1, (W_0, W_1, W_2, W_3) representa una secuencia de Walsh que tiene una longitud de secuencia de 4. Tal como se muestra en la figura 1, en una estación móvil, en primer lugar, una señal de respuesta de ACK o de NACK se somete a un primer ensanchamiento para un símbolo mediante una secuencia de ZC (que tiene una longitud de secuencia de 12) en el dominio de la frecuencia. A continuación, la señal de respuesta que se ha sometido a un primer ensanchamiento se somete a una IFFT (*Inverse Fast Fourier Transform*, transformada rápida inversa de Fourier) en asociación con de W_0 a W_3 . La señal de respuesta ensanchada en el dominio de la frecuencia mediante una secuencia de ZC que tiene una longitud de secuencia de 12 se transforma en una secuencia de ZC que tiene una longitud de secuencia de 12 mediante esta IFFT en el dominio del tiempo. A continuación, la señal que se ha sometido a la IFFT se somete a un segundo ensanchamiento usando una secuencia de Walsh (que tiene una longitud de secuencia de 4). Es decir, una señal de respuesta se asigna a cada uno de los cuatro símbolos S_1 a S_3 . De forma similar, las señales de respuesta de otras estaciones móviles se ensanchan usando secuencias de ZC y secuencias de Walsh. En el presente caso, diferentes estaciones móviles usan unas secuencias de ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo o diferentes secuencias de Walsh. En el presente caso, la longitud de secuencia de las secuencias de ZC en el dominio del tiempo es 12, de tal modo que es posible usar doce secuencias de ZC de los valores de desplazamiento cíclico “0” a “11”, que se generan a partir de la misma secuencia de ZC. Así mismo, la longitud de secuencia de las secuencias de Walsh es 4, de tal modo que es posible usar cuatro secuencias de Walsh diferentes. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, es posible realizar una multiplexación de código de un máximo de cuarenta y ocho (12×4) señales de respuesta a partir de las estaciones móviles.

En el presente caso, no hay correlación cruzada entre las secuencias de ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico que se generan a partir de la misma secuencia de ZC. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, una pluralidad de señales de respuesta que se han sometido a un ensanchamiento y una multiplexación de código mediante unas secuencias de ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico (0 a 11),
 5 pueden separarse en el dominio del tiempo sin una interferencia entre códigos, mediante un procesamiento de correlación en la estación base.

No obstante, debido a la influencia de, por ejemplo, la diferencia de sincronismo de transmisión en las estaciones móviles, los desplazamientos de frecuencia y las ondas retardadas multitrayectoria, una pluralidad de señales de respuesta a partir de una pluralidad de estaciones móviles no siempre llegan a una estación base al mismo tiempo. Por ejemplo, si el sincronismo de transmisión de una señal de respuesta ensanchada mediante una secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "0" se retarda con respecto al sincronismo de transmisión correcto, el pico de correlación de la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "0" puede aparecer en la ventana de detección para la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "1". Además, si una señal de respuesta ensanchada mediante la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "0" tiene una onda de retardo, la fuga de interferencia debido a la onda retardada puede aparecer en la ventana de detección para la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "1". Es decir, en estos casos, la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "1" se ve interferida por la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "0". Por lo tanto, en estos casos, el rendimiento de separación se deteriora en una señal de respuesta ensanchada mediante la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "0" y una señal de respuesta ensanchada mediante la secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico "1". Es decir, si se usan unas secuencias de ZC de valores de desplazamiento cíclico adyacentes, el rendimiento de separación de las señales de respuesta puede deteriorarse.

Por lo tanto, hasta ahora, si una pluralidad de señales de respuesta se multiplexan en código mediante ensanchamiento usando secuencias de ZC, se proporciona una diferencia de los valores de desplazamiento cíclico (es decir, un intervalo de desplazamiento cíclico) entre las secuencias de ZC, en un grado que no da lugar a una interferencia entre códigos entre las secuencias de ZC. Por ejemplo, cuando la diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias de ZC es 2, solo se usan seis secuencias de ZC de los valores de desplazamiento cíclico "0", "2", "4", "6", "8" y "10" de entre doce secuencias de ZC de los valores de desplazamiento cíclico "0" a "11", en un primer ensanchamiento de las señales de respuesta. Por lo tanto, si se usan unas secuencias de Walsh que tienen una longitud de secuencia de 4 en un segundo ensanchamiento de las señales de respuesta, es posible realizar una multiplexación de código de un máximo de 24 (6x4) señales de respuesta a partir de las estaciones móviles.

MOTOROLA: Proyecto de 3GPP "EUTRA SC-FDMA Uplink Pilot/Reference Signal Design"; R1-063057 UL_REFERENCE_SIGNAL_DESIGN, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT), describe un esquema de transmisión de enlace ascendente de referencia de LTE de EUTRA (FDD y TDD) que se basa en transmisión de portadora única (SC-FDMA) con un prefijo cíclico. Las señales de referencia de enlace ascendente se basan en secuencias de GLC/CAZAC, que son unas secuencias de amplitud de unidad no binaria. Las secuencias tienen unas propiedades de PAPR/CM de 0 dB, de autocorrelación cíclica ideal, y de correlación cruzada óptima. Por lo tanto, las secuencias de GCL poseen unas propiedades de CAZAC (*Constant Amplitude Zero Auto Correlation*, autocorrelación cero a amplitud constante). Además, debido a que la transformada de Fourier de una secuencia de GCL también es una secuencia de GCL, puede aplicarse una secuencia de GCL en el dominio de la frecuencia. La propiedad de PAPR/CM de GCL se verá ligeramente deteriorada, debido a que el número de subportadoras ocupadas son menos que el tamaño de IFFT (subportadoras de guardia sin usar), debido a que la secuencia de GCL se sobremuestrea de forma efectiva en el dominio del tiempo. Las secuencias de GCL también se han propuesto para la búsqueda de células debido a sus propiedades atractivas. La secuencia de Zadoff-Chu para los pilotos enlace ascendente es un caso especial de GCL.

50 **Divulgación de la invención**

Problemas a resolver por la invención

Tal como se ha descrito anteriormente, si una secuencia de Walsh que tiene una longitud de secuencia de 4, (WO, W1, W2, W3), se usa en un segundo ensanchamiento, una señal de respuesta se asigna a cada uno de los cuatro símbolos (S0 a S3). Por lo tanto, una estación base que recibe las señales de respuesta a partir de las estaciones móviles necesita desensanchar las señales de respuesta a lo largo de un periodo de tiempo de cuatro símbolos. Por otro lado, si una estación móvil se mueve con rapidez, hay una alta posibilidad de que las condiciones de canal entre la estación móvil y la estación base varíen durante el periodo de tiempo de cuatro símbolos anterior. Por lo tanto, cuando hay una estación móvil que se mueve con rapidez, la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh que se usan en un segundo ensanchamiento puede colapsarse. Es decir, cuando hay una estación móvil que se mueve con rapidez, es más probable que tenga lugar una interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh que entre secuencias de ZC y, como resultado, el rendimiento de separación de las señales de respuesta se deteriora.

A propósito, cuando algunas de una pluralidad de estaciones móviles se mueven con rapidez y el resto de las estaciones móviles se encuentran en un estado estacionario, las estaciones móviles en un estado estacionario, que

se multiplexan con las estaciones móviles que se mueven con rapidez en el eje de Walsh, también se ven influenciadas por la interferencia entre códigos.

- 5 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es la provisión de un aparato de comunicación radioeléctrica y un método de ensanchamiento de señal de respuesta que puede minimizar el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta que se multiplexan en código.

Medios para resolver el problema

- 10 El objeto de la invención se consigue mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas se someten a las reivindicaciones dependientes. Un aparato de comunicación radioeléctrica ejemplar útil para entender la presente invención emplea una configuración que tiene: una primera sección de ensanchamiento que realiza un primer ensanchamiento de una señal de respuesta usando una de una pluralidad de primeras secuencias que pueden separarse una de otra debido a diferentes valores de desplazamiento cíclico; y una
15 segunda sección de ensanchamiento que realiza un segundo ensanchamiento de la señal de respuesta que se ha sometido al primer ensanchamiento, usando una de una pluralidad de segundas secuencias, y en la que la primera sección de ensanchamiento y la segunda sección de ensanchamiento realizan el primer ensanchamiento y el segundo ensanchamiento de la señal de respuesta, usando la una de la pluralidad de primeras secuencias y la una de la pluralidad de segundas secuencias, estando asociadas las primeras secuencias y las segundas secuencias
20 con los elementos de canal de control sobre la base de una probabilidad de uso de los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con los números de elemento de canal de control.

Efecto ventajoso de la invención

- 25 De acuerdo con la presente invención, es posible minimizar el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta que se multiplexan en código.

Breve descripción de los dibujos

- 30 La figura 1 es un diagrama que muestra un método de ensanchamiento de las señales de respuesta (técnica anterior);
la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil de acuerdo con la
35 realización 1 de la presente invención;
la figura 4 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los PUCCH de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
la figura 5 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
40 la figura 6 ilustra los establecimientos de correspondencia entre los CCH de L1/L2 y los CCE de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
la figura 7 ilustra los establecimientos de correspondencia entre los CCH de L1/L2 y los CCE de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;
la figura 8 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con
45 la realización 2 de la presente invención;
la figura 9 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;
la figura 10 ilustra los establecimientos de correspondencia entre los CCH de L1/L2 y los CCE de acuerdo con la realización 4 de la presente invención (variante 1);
50 la figura 11 ilustra los establecimientos de correspondencia entre los CCH de L1/L2 y los CCE de acuerdo con la realización 4 de la presente invención (variante 2);
la figura 12 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con la realización 4 de la presente invención;
la figura 13 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con
55 la realización 5 de la presente invención (variante 1);
la figura 14 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con la realización 5 de la presente invención (variante 2);
la figura 15 ilustra unas asociaciones de secuencias de ZC y secuencias de Walsh con los CCE de acuerdo con la realización 6 de la presente invención; y
60 la figura 16 ilustra un método de ensanchamiento de una señal de referencia.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

- 65 En lo sucesivo se explicarán con detalle las realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 2 ilustra la configuración de la estación base 100 de acuerdo con la presente realización, y la figura 3 ilustra la configuración de la estación móvil 200 de acuerdo con la presente realización.

En el presente caso, para evitar una explicación complicada, la figura 2 ilustra unos componentes que están asociados con la transmisión de los datos de enlace descendente y unos componentes que están asociados con la recepción de las señales de respuesta de enlace ascendente para los datos de enlace descendente, que están íntimamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y la explicación de los componentes que están asociados con la recepción de los datos de enlace descendente y los componentes que están asociados con la transmisión de las señales de respuesta de enlace ascendente para los datos de enlace descendente, que están íntimamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y la explicación de los componentes que están asociados con la transmisión de los datos de enlace ascendente.

Así mismo, en la siguiente explicación, se describirá un caso en el que se usan unas secuencias de ZC en un primer ensanchamiento y se usan unas secuencias de Walsh en un segundo ensanchamiento. En el presente caso, para el primer ensanchamiento, es igualmente posible usar unas secuencias que pueden separarse una de otra debido a diferentes valores de desplazamiento cíclico, que no sean las secuencias de ZC. De forma similar, para un segundo ensanchamiento, es igualmente posible usar unas secuencias ortogonales que no sean las secuencias de Walsh.

Además, en la siguiente explicación, se describirá un caso en el que se usan una secuencia de ZC que tiene una longitud de secuencia de 12 y una secuencia de Walsh que tiene una longitud de secuencia de 4 (W0, W1, W2, W3). No obstante, la presente invención no se limita a estas longitudes de secuencia.

Además, en la siguiente explicación, se hará referencia a doce secuencias de ZC de los valores de desplazamiento cíclico "0" a "11" como "ZC N° 0" a "ZC N° 11", y se hará referencia a cuatro secuencias de Walsh de los números de secuencia "0" a "3" como "W N° 0" a "W N° 3".

Además, con la siguiente explicación se describirá un caso en el que se usan tres secuencias de Walsh, W N° 0 a W N° 2, de entre las secuencias de Walsh W N° 0 a W N° 3.

Así mismo, tal como se muestra en la figura 4, los números de PUCCH están definidos por los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias de ZC y los números de secuencia de Walsh. La siguiente explicación supone que los números de PUCCH están asociados con los números de CCE de una forma biunívoca.

En la estación base 100 que se muestra en la figura 2, la sección de generación de información de control 101 y la sección de establecimiento de correspondencia 104 reciben como entrada un resultado de asignación de recursos de los datos de enlace descendente.

La sección de generación de información de control 101 genera una información de control en función de la estación base para portar el resultado de asignación de recursos, y emite como salida la información de control hacia la sección de codificación 102. La información de control, la cual se proporciona en función de la estación base, incluye una información de ID de estación móvil para indicar a qué estación móvil se dirige la información de control. Por ejemplo, la información de control incluye, como información de ID de estación móvil, una CRC enmascarada por el número de ID de la estación móvil a la que se porta la información de control. La información de control se codifica en la sección de codificación 102, se modula en la sección de modulación 103 y se recibe como entrada en la sección de establecimiento de correspondencia 104, en función de cada estación base. Además, la sección de generación de información de control 101 asigna un CCH de L1/L2 a cada estación móvil, sobre la base del número de los CCE requeridos para portar la información de control (es decir, el número de los CCE ocupados), y emite como salida el número de CCE que se corresponde con el CCH de L1/L2 asignado hacia la sección de establecimiento de correspondencia 104.

En lo sucesivo, la tasa de codificación de un CCH de L1/L2 es una de 2/3, 1/3 y 1/6, y un CCH de L1/L2 de la tasa de codificación 2/3 ocupa un CCE. Por lo tanto, un CCH de L1/L2 de la tasa de codificación 1/3 ocupa dos CCE, y un CCH de L1/L2 de la tasa de codificación 1/6 ocupa cuatro CCE. Por ejemplo, si la estación móvil 200 se encuentra lejos de la estación base 100 y tiene una calidad recibida más baja, un CCH de L1/L2 en la sección de codificación 102 tiene una tasa de codificación más baja y, por consiguiente, el número de los CCE aumenta. Por el contrario, si la estación móvil 200 se encuentra cerca de la estación base 100 y tiene una calidad recibida más alta, un CCH de L1/L2 en la sección de codificación 102 tiene una tasa de codificación más alta y, por consiguiente, el número de los CCE disminuye. Es decir, un CCH de L1/L2 de una tasa de codificación más baja ocupa un número más grande de los CCE, y un CCH de L1/L2 de una tasa de codificación más alta ocupa un número más pequeño de los CCE. Dicho de otra forma, la estación móvil 200 a la que se asigna un L1/L2 de una tasa de codificación baja tiene un gran número de los CCE, y la estación móvil 200 a la que se asigna un L1/L2 de una tasa de codificación alta tiene un pequeño número de los CCE.

Así mismo, posteriormente se describirá con detalle una generación de información de control en la sección de generación de información de control 101.

Por otro lado, la sección de codificación 105 codifica los datos de transmisión para cada estación móvil (es decir, los datos de enlace descendente) y emite como salida los datos de transmisión codificados hacia la sección de control de retransmisión 106.

- 5 Tras la transmisión inicial, la sección de control de retransmisión 106 conserva los datos de transmisión codificados en función de cada estación base, y emite como salida los datos hacia la sección de modulación 107. La sección de control de retransmisión 106 conserva los datos de transmisión hasta que la sección de control de retransmisión 106 recibe como entrada un ACK de cada estación móvil a partir de la sección de decisión 116. Además, tras la recepción como entrada de un NACK de cada estación móvil a partir de la sección de decisión 116, es decir, tras la retransmisión, la sección de control de retransmisión 106 emite como salida los datos de transmisión que se corresponden con ese NACK hacia la sección de modulación 107.

15 La sección de modulación 107 modula los datos de transmisión codificados recibidos como entrada a partir de la sección de control de retransmisión 106, y emite como salida el resultado hacia la sección de establecimiento de correspondencia 104.

20 Tras la transmisión de la información de control, la sección de establecimiento de correspondencia 104 establece la correspondencia de la información de control recibida como entrada a partir de la sección de modulación 103 sobre un recurso físico sobre la base del número de CCE recibido como entrada a partir de la sección de generación de información de control 101, y emite como salida el resultado hacia la sección de IFFT 108. Es decir, la sección de establecimiento de correspondencia 104 establece la correspondencia de la información de control sobre la subportadora que se corresponde con el número de CCE en una pluralidad de subportadoras compuestas por un símbolo de OFDM, en función de cada estación base.

25 Por otro lado, tras la transmisión de los datos de enlace descendente, la sección de establecimiento de correspondencia 104 establece la correspondencia de los datos de transmisión en función de la estación base sobre un recurso físico sobre la base del resultado de asignación de recursos, y emite como salida el resultado hacia la sección de IFFT 108. Es decir, sobre la base del resultado de asignación de recursos, la sección de establecimiento de correspondencia 104 establece la correspondencia de los datos de transmisión sobre una subportadora en una pluralidad de subportadoras compuestas por un símbolo de OFDM, en función de cada estación base.

30 La sección de IFFT 108 genera un símbolo de OFDM mediante la realización de una IFFT de una pluralidad de subportadoras sobre las cuales se establece la correspondencia de la información de control o los datos de transmisión, y emite como salida el símbolo de OFDM hacia una sección de acoplamiento de CP (*Cyclic Prefix*, prefijo cíclico) 109.

La sección de acoplamiento de CP 109 acopla la misma señal que la señal en la parte de extremo de cola del símbolo de OFDM, a la cabecera del símbolo de OFDM, como un CP.

40 La sección de transmisión radioeléctrica 110 realiza el procesamiento de transmisión tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente sobre el símbolo de OFDM con un CP, y transmite el resultado desde la antena 111 a la estación base 200 (en la figura 3).

45 Por otro lado, la sección de recepción radioeléctrica 112 recibe una señal de respuesta transmitida a partir de la estación base 200, a través de la antena 111, y realiza un procesamiento de recepción tal como conversión descendente y conversión A/D sobre la señal de respuesta.

50 La sección de eliminación de CP 113 elimina el CP acoplado a la señal de respuesta que se ha sometido a un procesamiento de recepción.

La sección de desensanchamiento 114 desensancha la señal de respuesta mediante la secuencia de Walsh que se usa en un segundo ensanchamiento en la estación base 200, y emite como salida la señal de respuesta desensanchada hacia la sección de procesamiento de correlación 115.

55 La sección de procesamiento de correlación 115 halla el valor de correlación entre la señal de respuesta recibida como entrada a partir de la sección de desensanchamiento 114, es decir, la señal de respuesta ensanchada mediante una secuencia de ZC, y la secuencia de ZC que se usa en un primer ensanchamiento en la estación base 200, y emite como salida el valor de correlación hacia la sección de decisión 116.

60 La sección de decisión 116 detecta un pico de correlación en función de cada estación base, usando una ventana de detección establecida en función de la estación base en el dominio del tiempo, detectando de ese modo una señal de respuesta en función de cada estación base. Por ejemplo, tras la detección de un pico de correlación en la ventana de detección N° 1 para la estación móvil N° 1, la sección de decisión 116 detecta la señal de respuesta a partir de la estación base N° 1. La sección de decisión 116 decide a continuación si la señal de respuesta detectada es un ACK o un NACK, y emite como salida el ACK o el NACK hacia la sección de control de retransmisión 106, en función de cada estación base.

Por otro lado, en la estación base 200 que se muestra en la figura 3, la sección de recepción radioeléctrica 202 recibe un símbolo de OFDM transmitido a partir de la estación base 100, a través de la antena 201, y realiza un procesamiento de recepción tal como conversión descendente y conversión A/D sobre el símbolo de OFDM.

- 5 La sección de eliminación de CP 203 elimina el CP acoplado al símbolo de OFDM que se ha sometido a un procesamiento de recepción.

- 10 La sección de FFT (*Fast Fourier Transform*, transformada rápida de Fourier) 204 obtiene la información de control o los datos de enlace descendente cuya correspondencia se ha establecido sobre una pluralidad de subportadoras mediante la realización de una FFT del símbolo de OFDM, y emite como salida la información de control o los datos de enlace descendente hacia la sección de extracción 205.

- 15 Tras la recepción de la información de control, la sección de extracción 205 extrae la información de control de la pluralidad de subportadoras y emite como salida esta hacia la sección de desmodulación 206. Esta información de control se desmodula en la sección de desmodulación 206, se descodifican en la sección de descodificación 207 y se recibe como entrada en la sección de decisión 208.

- 20 Por otro lado, tras la recepción de los datos de enlace descendente, la sección de extracción 205 extrae los datos de enlace descendente dirigidos a la estación móvil sujeto de la pluralidad de subportadoras, sobre la base del resultado de asignación de recursos recibido como entrada a partir de la sección de decisión 208, y emite como salida los datos de enlace descendente hacia la sección de desmodulación 210. Estos datos de enlace descendente se desmodulan en la sección de desmodulación 210, se descodifican en la sección de descodificación 211 y se reciben como entrada en la sección de CRC 212.

- 25 La sección de CRC 212 realiza una detección de error de los datos de enlace descendente descodificados usando una CRC, genera un ACK en el caso de CRC = OK (sin error) y un NACK en el caso de CRC = NG (error presente), como una señal de respuesta, y emite como salida la señal de respuesta generada hacia la sección de modulación 213. Además, en el caso de CRC = OK (sin error), la sección de CRC 212 emite como salida los datos de enlace descendente descodificados como datos recibidos.

- 30 La sección de decisión 208 realiza una detección ciega de si la información de control recibida como entrada a partir de la sección de descodificación 207 se dirige a la estación móvil sujeto o no. Por ejemplo, la sección de decisión 208 decide que, si la CRC = OK (sin error) como resultado de un desenmascaramiento mediante el número de ID de la estación móvil sujeto, la información de control se dirige a esa estación móvil. Además, la sección de decisión 208 emite como salida la información de control dirigida a la estación móvil sujeto, es decir, el resultado de asignación de recursos de los datos de enlace descendente para esa estación móvil, hacia la sección de extracción 205. Además, la sección de decisión 208 decide un PUCCH a usar para transmitir una señal de respuesta a partir de la estación móvil sujeto, sobre la base del número de CCE que se corresponde con una subportadora sobre la cual se establece la correspondencia de la información de control dirigida a esa estación móvil, y emite como salida el resultado de la decisión (es decir, el número de PUCCH) hacia la sección de control 209. Por ejemplo, si el CCE que se corresponde con una subportadora sobre la cual se establece la correspondencia de la información de control dirigida a la estación móvil sujeto es el CCE Nº 1, la sección de decisión 208 decide el PUCCH que está asociado con el CCE Nº 1 como el PUCCH para esa estación móvil. Así mismo, por ejemplo, si los CCE que se corresponden con subportadoras sobre las cuales se establece la correspondencia de la información de control dirigida a la estación móvil sujeto son el CCE Nº 4 y el CCE Nº 5, la sección de decisión 208 decide que el PUCCH que está asociado con el CCE Nº 4, que es el mínimo número entre el CCE Nº 4 y el CCE Nº 5, es el PUCCH para esa estación móvil. Así mismo, por ejemplo, si los CCE que se corresponden con subportadoras sobre las cuales se establece la correspondencia de la información de control dirigida a la estación móvil sujeto son del CCE Nº 8 al CCE Nº 11, la sección de decisión 208 decide que el PUCCH que está asociado con el CCE Nº 8, que es el mínimo número de entre el CCE Nº 8 y el CCE Nº 11, es el PUCCH para esa estación móvil.

- 55 Sobre la base del número de PUCCH recibido como entrada a partir de la sección de decisión 208, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de una secuencia de ZC que se usa en un primer ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 214 y una secuencia de Walsh que se usa en un segundo ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 217. Es decir, la sección de control 209 establece una secuencia de ZC del valor de desplazamiento cíclico que está asociado con el número de PUCCH recibido como entrada a partir de la sección de decisión 208, en la sección de ensanchamiento 214, y establece la secuencia de Walsh que está asociada con el número de PUCCH recibido como entrada a partir de la sección de decisión 208, en la sección de ensanchamiento 217. El control de secuencias en la sección de control 209 se describirá posteriormente con detalle.

- 60 La sección de modulación 213 modula la señal de respuesta recibida como entrada a partir de la sección de CRC 212 y emite como salida el resultado hacia la sección de ensanchamiento 214.

- 65 Tal como se muestra en la figura 1, la sección de ensanchamiento 214 realiza un primer ensanchamiento de la señal de respuesta mediante la secuencia de ZC establecida en la sección de control 209, y emite como salida la señal de

respuesta que se ha sometido a un primer ensanchamiento a la Sección de IFFT 215.

Tal como se muestra en la figura 1, la sección de IFFT 215 realiza una IFFT de la señal de respuesta que se ha sometido a un primer ensanchamiento, y emite como salida la señal de respuesta que se ha sometido a una IFFT hacia la sección de acoplamiento de CP 216.

La sección de acoplamiento de CP 216 acopla la misma señal que la parte de extremo de cola de la señal de respuesta que se ha sometido a una IFFT, a la cabecera de la señal de respuesta como un CP.

Tal como se muestra en la figura 1, la sección de ensanchamiento 217 realiza un segundo ensanchamiento de la señal de respuesta con un CP mediante la secuencia de Walsh establecida en la sección de control 209, y emite como salida la señal de respuesta que se ha sometido a un segundo ensanchamiento hacia la sección de transmisión radioeléctrica 218.

La sección de transmisión radioeléctrica 218 realiza el procesamiento de transmisión tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente sobre la señal de respuesta que se ha sometido a un segundo ensanchamiento, y transmite la señal resultante desde la antena 201 a la estación base 100 (en la figura 2).

De acuerdo con la presente realización, una señal de respuesta se somete a un ensanchamiento bidimensional, mediante un primer ensanchamiento usando una secuencia de ZC y un segundo ensanchamiento usando una secuencia de Walsh. Es decir, la presente realización ensancha una señal de respuesta en el eje de desplazamiento cíclico y en el eje de Walsh.

A continuación, se explicará con detalle el control de secuencias en la sección de control 209.

En la multiplexación en código mediante un primer ensanchamiento usando una secuencia de ZC, es decir, en una multiplexación en código en el eje de desplazamiento cíclico, tal como se ha descrito anteriormente, una diferencia suficiente se proporciona entre los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias de ZC, en un grado que no da lugar a una interferencia entre códigos entre las secuencias de ZC. Por lo tanto, es poco probable que la ortogonalidad entre secuencias de ZC se colapse. Así mismo, incluso si hay una estación móvil que se mueve con rapidez, la ortogonalidad entre secuencias de ZC no se colapsa. Por otro lado, en una multiplexación de código mediante un segundo ensanchamiento usando una secuencia de Walsh, es decir, en una multiplexación de código en el eje de Walsh, es probable que la ortogonalidad entre secuencias de Walsh se colapse cuando hay una estación móvil que se mueve con rapidez. Por lo tanto, tras una multiplexación de código de las señales de respuesta mediante un segundo ensanchamiento, puede ser preferible aumentar el nivel de multiplexación promedio en el eje de desplazamiento cíclico en el que es poco probable que la ortogonalidad se colapse, y disminuir el nivel de multiplexación promedio en el eje de Walsh en el que es probable que la ortogonalidad se colapse. Así mismo, puede ser preferible igualar (unificar) el nivel de multiplexación en el eje de Walsh entre secuencias de ZC, con el fin de evitar la situación en la que, solo para la señal de respuesta que se ha sometido a un primer ensanchamiento mediante una determinada secuencia de ZC, el nivel de multiplexación en el eje de Walsh es extremadamente alto. Es decir, cuando una señal de respuesta se somete a un ensanchamiento bidimensional tanto en el eje de desplazamiento cíclico como en el eje de Walsh, puede ser preferible reducir el nivel de multiplexación promedio en el eje de Walsh e igualar (unificar) los niveles de multiplexación en el eje de Walsh entre secuencias de ZC.

Es decir, la presente realización controla las secuencias de ZC y las secuencias de Walsh sobre la base de las asociaciones que se muestran en la figura 5. Es decir, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de una secuencia de ZC que se usa en un primer ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 214 y una secuencia de Walsh que se usa en un segundo ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 217 sobre la base de las asociaciones que se muestran en la figura 5.

En el presente caso, en el CCE N° 1 al CCE N° 18 que se muestra en la figura 5, la probabilidad P de usar los recursos físicos para las señales de respuesta (es decir, los recursos físicos para PUCCH) que están asociadas con los números de CCE o el nivel de prioridad de los CCE disminuye en orden a partir del CCE N° 1, el CCE N° 2,..., el CCE N° 17 y el CCE N° 18. Es decir, en la figura 5, cuando el número de CCE aumenta, la probabilidad P anterior disminuye de forma monótona. Por lo tanto, la presente realización asocia los CCE con las secuencias de ZC y las secuencias de Walsh, tal como se muestra en la figura 5.

Es decir, haciendo referencia a la primera fila (W N° 1) y a la segunda fila (W N° 2) en el eje de Walsh en la figura 5, el PUCCH N° 1 que está asociado con el CCE N° 1 y el PUCCH N° 12 que está asociado con el CCE N° 12 se multiplexan, y el PUCCH N° 2 que está asociado con el CCE N° 2 y el PUCCH N° 11 que está asociado con el CCE N° 11 se multiplexan. Por lo tanto, la suma de los números de CCE del CCE N° 1 y el CCE N° 12, "13", es igual a la suma de los números de CCE del CCE N° 2 y el CCE N° 11, "13". Es decir, en el eje de Walsh, los CCE de números pequeños y los CCE de números grandes se combinan y se asignan. Así mismo, tanto el PUCCH N° 1 como el PUCCH N° 12 se ensanchan mediante la ZC N° 0, y tanto el PUCCH N° 2 como el PUCCH N° 11 se ensanchan mediante la ZC N° 2. Lo mismo se aplica a del CCE N° 3 al CCE N° 10. Además, lo mismo se aplica a la segunda fila (W N° 1) y a la tercera fila (W N° 2) en el eje de Walsh. Es decir, entre secuencias de ZC en la figura 5, la suma de

los números de CCE de secuencias de Walsh adyacentes es igual. Dicho de otra forma, en la figura 5, los niveles de multiplexación promedio en el eje de Walsh son sustancialmente iguales (sustancialmente uniformes) entre secuencias de ZC.

- 5 Por lo tanto, la presente realización asocia los CCE (es decir, los PUCCH) con unas secuencias que se usan en un ensanchamiento bidimensional, sobre la base de la probabilidad P de usar los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con los números de CCE o del nivel de prioridad de los CCE. De este modo, entre secuencias de ZC, el nivel de multiplexación promedio en el eje de Walsh, es decir, los valores esperados del número de los PUCCH multiplexados en el eje de Walsh son sustancialmente iguales (o sustancialmente uniformes).
- 10 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es menos probable que, solo para una señal de respuesta que se ha sometido a un primer ensanchamiento mediante una determinada secuencia de ZC, el nivel de multiplexación en el eje de Walsh sea extremadamente alto, de tal modo que es posible minimizar la influencia cuando se colapsa la ortogonalidad entre secuencias de Walsh. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible minimizar el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta que se multiplexan en código mediante un segundo ensanchamiento.
- 15

A continuación, se explicará una generación de la información de control en la sección de generación de información de control 101.

- 20 Tal como se muestra en la figura 6, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCH de L1/L2 sobre la base del número de los CCE ocupados, para reducir la probabilidad de uso P anterior cuando el número de los CCE aumenta.

25 La figura 6 ilustra un caso en el que la tasa de codificación del CCH de L1/L2 N° 1, el CCH de L1/L2 N° 3 y el CCH de L1/L2 N° 4 es 2/3, la tasa de codificación del CCH de L1/L2 N° 2 y el CCH de L1/L2 N° 6 es 1/3, y la tasa de codificación del CCH de L1/L2 N° 5 es 1/6. Por lo tanto, el número de los CCE ocupados es 1 en el CCH de L1/L2 N° 1, el CCH de L1/L2 N° 3 y el CCH de L1/L2 N° 4, el número de los CCE ocupados es 2 en el CCH de L1/L2 N° 2 y el CCH de L1/L2 N° 6, y el número de los CCE ocupados es 4 en el CCH de L1/L2 N° 5.

- 30 Es decir, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCH de L1/L2 en orden a partir de un CCH de L1/L2 de un número más pequeño de los CCE ocupados. Dicho de otra forma, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCE en orden a partir del CCE del número de CCE más bajo, a los CCH de L1/L2 en orden a partir del L1/L2 del número más pequeño de los CCE ocupados.

- 35 En el presente caso, tal como se ha descrito anteriormente, si se asigna una pluralidad de CCE a una única estación base, la estación móvil transmite una señal de respuesta usando solo el PUCCH que está asociado con el CCE del mínimo número de entre la pluralidad de CCE. Dicho de otra forma, si se asigna una pluralidad de CCE a una única estación base, los PUCCH que están asociados con los CCE de unos números que no sean el mínimo número de entre la pluralidad de CCE, no se usan y, por lo tanto, no se aprovechan. Es decir, si se asigna una pluralidad de CCE a una única estación base, se proporcionan unos recursos físicos no aprovechados, sin usar para las señales de respuesta.
- 40

- 45 Así mismo, a qué estación móvil se transmiten los datos de enlace descendente en cada subtrama, se determina sobre la base de, por ejemplo, el nivel de prioridad de los datos de enlace descendente. Por lo tanto, en una determinada subtrama, hay una estación móvil a la que no se transmiten los datos de enlace descendente. Es decir, una estación móvil del destino de transmisión de los datos de enlace descendente varía entre subtramas de una forma sustancialmente aleatoria. Así mismo, si varía una estación móvil del destino de transmisión de los datos de enlace descendente, la tasa de codificación requerida en el CCH de L1/L2 varía y, por consiguiente, el número de los CCE que se asignan a una única estación base se vuelve aleatorio entre subtramas. De forma similar, el número de estaciones móviles que ocupan un CCE, el número de estaciones móviles que ocupan dos CCE y el número de estaciones móviles que ocupan cuatro CCE se vuelve aleatorio entre subtramas.
- 50

- 55 Es decir, tal como se muestra en la figura 6, en una determinada subtrama "n", hay tres estaciones móviles que ocupan un CCE y, por lo tanto, se usa la totalidad de tres PUCCH que están asociados con el CCE N° 1 al CCE N° 3, de forma respectiva. No obstante, en la siguiente subtrama "n + 1", puede haber solo una estación móvil que ocupa un CCE. En el presente caso, en la subtrama n + 1, el CCE N° 2 y el CCE N° 3 se asignan a unas estaciones móviles únicas respectivas y, por consiguiente, no se usa el PUCCH que está asociado con el CCE N° 3. Es decir, cuando el número de estaciones móviles que ocupan solo un CCE es más pequeño, la probabilidad de uso (que se promedia a lo largo de una pluralidad de subtramas) de un PUCCH que está asociado con un CCE de un número de CCE más grande disminuye de forma monótona. Es decir, cuando el número de CCE aumenta, la probabilidad de uso P anterior o el valor esperado anterior E disminuye de forma monótona.
- 60

- 65 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, con una suposición de que hay recursos disponibles en los recursos físicos para las señales de respuesta, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCH de L1/L2 sobre la base del número de los CCE ocupados, tal como se muestra en la figura 6. De este modo, cuando el número de CCE aumenta, es posible disminuir de forma monótona la probabilidad de uso P anterior en la

figura 5. Es decir, la presente realización usa recursos disponibles en los recursos físicos para las señales de respuesta, haciendo de ese modo los niveles de multiplexación promedio en el eje de Walsh sustancialmente iguales (o sustancialmente uniformes).

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, la sección de control 209 controla los valores de desplazamiento cíclico de la secuencia de ZC y las secuencias de Walsh sobre la base de las asociaciones que se muestran en la figura 5, minimizando de ese modo el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta que se multiplexan en código mediante un segundo ensanchamiento. Así mismo, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCH de L1/L2 sobre la base del número de los CCE ocupados tal como se muestra en la figura 6, minimizando de ese modo la falta de aprovechamiento de los recursos físicos para las señales de respuesta. Es decir, de acuerdo con la presente realización, es posible minimizar la falta de aprovechamiento de los recursos físicos para las señales de respuesta y minimizar el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta que se multiplexan en código mediante un segundo ensanchamiento.

(Realización 2)

La presente realización es la misma que en la realización 1 en la asignación de un CCH de L1/L2 sobre la base del número de los CCE ocupados. En el presente caso, la presente realización difiere de la realización 1 en el uso de un número impar como el número de CCE mínimo de entre la pluralidad de CCE cuando se asigna una pluralidad de CCE a una estación móvil.

Es decir, la sección de generación de información de control 101 de acuerdo con la presente realización asigna los CCH de L1/L2 tal como se muestra en, por ejemplo, la figura 7. Es decir, mientras que, con la realización 1 (la figura 6), el CCH de L1/L2 N° 2 ocupa el CCE N° 4 y el CCE N° 5, el CCH de L1/L2 N° 6 ocupa el CCE N° 6 y el CCE N° 7, y el CCH de L1/L2 N° 5 ocupa del CCE N° 8 al CCE N° 11, con la presente realización, no usando el CCE N° 4 tal como se muestra en la figura 7, el CCH de L1/L2 N° 2 ocupa el CCE N° 5 y el CCE N° 6, el CCH de L1/L2 N° 6 ocupa el CCE N° 7 y el CCE N° 8, y el CCH de L1/L2 N° 5 ocupa el CCE N° 9 y el CCE N° 12.

Mediante la realización de la asignación de CCH de L1/L2 tal como se muestra en la figura 7, las estaciones móviles, a las que se asigna una pluralidad de CCE, siempre usan recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número impar. Por lo tanto, cuando el número de CCE aumenta, es posible reducir de forma significativa la probabilidad de uso P anterior de los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número par. Es decir, de acuerdo con la presente realización, es posible reducir la probabilidad de uso P anterior de los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número par, a la vez que se aumenta la probabilidad de uso P anterior de los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número impar.

Así mismo, cuando la sección de generación de información de control 101 realiza la asignación de CCH de L1/L2 tal como se muestra en la figura 7, sobre la base de las asociaciones que se muestran en la figura 8, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia de ZC que se usa en un primer ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 214 y la secuencia de Walsh que se usa en un segundo ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 217. En la figura 8, los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número impar (con una alta probabilidad de uso P) y los recursos físicos para las señales de respuesta que están asociadas con unos CCE con número par (con una baja probabilidad de uso P) se asignan en el eje de Walsh de la misma secuencia de ZC, de forma respectiva. Por lo tanto, haciendo referencia a la primera fila (W N° 0) y a la segunda fila (W N° 1) en el eje de Walsh que se muestra en la figura 8, el PUCCH N° 1 que está asociado con el CCE N° 1 y el PUCCH N° 12 que está asociado con el CCE N° 12 se multiplexan, y el PUCCH N° 2 que está asociado con el CCE N° 3 y el PUCCH N° 11 que está asociado con el CCE N° 10 se multiplexan. Por lo tanto, la suma de los números de CCE del CCE N° 1 y el CCE N° 12, "13", es igual a la suma de los números de CCE del CCE N° 3 y el CCE N° 10, "13". De este modo, de acuerdo con la presente realización, entre secuencias de ZC, al igual que en la realización 1 (la figura 5), es posible igualar (unificar) sustancialmente el nivel de multiplexación promedio en el eje de Walsh.

(Realización 3)

La presente realización tiene en cuenta adicionalmente el colapso de la ortogonalidad entre secuencias de ZC en el eje de desplazamiento cíclico.

Si aumenta la diferencia de sincronismo de transmisión en las estaciones móviles, el tiempo de retardo de las ondas de retardo o el desplazamiento de frecuencia, se da lugar a una interferencia entre códigos entre secuencias de ZC adyacentes.

Por lo tanto, con la presente realización, tal como se muestra en la figura 9, los recursos físicos para las señales de respuesta con una alta probabilidad de uso P no se colocan de forma adyacente sino que se colocan de una forma distribuida.

Es decir, por ejemplo, haciendo referencia a la primera fila (W Nº 0) y a la segunda fila (W Nº 1) en el eje de Walsh que se muestra en la figura 9, el PUCCH Nº 1 que está asociado con el CCE Nº 1 y el PUCCH Nº 12 que está asociado con el CCE Nº 12 se multiplexan, y el PUCCH Nº 2 que está asociado con el CCE Nº 6 y el PUCCH Nº 11 que está asociado con el CCE Nº 7 se multiplexan. Por lo tanto, la suma de los números de CCE del CCE Nº 1 y el CCE Nº 12, "13", es igual a la suma de los números de CCE del CCE Nº 6 y el CCE Nº 7, "13". Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, al igual que en la realización 1 (la figura 5) y la realización 2 (la figura 8), entre secuencias de ZC, es posible igualar (unificar) sustancialmente el nivel de multiplexación promedio en el eje de Walsh.

Además, haciendo referencia a la primera columna, la tercera columna, la quinta columna y la séptima columna en el eje de desplazamiento cíclico (es decir, ZC Nº 0, ZC Nº 2, ZC Nº 4 y ZC Nº 6) en la figura 9, el PUCCH Nº 1 que está asociado con el CCE Nº 1, el PUCCH Nº 2 que está asociado con el CCE Nº 6, el PUCCH Nº 3 que está asociado con el CCE Nº 2 y el PUCCH Nº 4 que está asociado con el CCE Nº 4 se multiplexan en código usando la ZC Nº 0, la ZC Nº 2, la ZC Nº 4 y la ZC Nº 6 de unos valores de desplazamiento cíclico adyacentes. Por lo tanto, la suma de los números de CCE del CCE Nº 1 y el CCE Nº 6, "7", la suma de los números de CCE del CCE Nº 6 y el CCE Nº 2, "8", y la suma de los números de CCE del CCE Nº 2 y el CCE Nº 4, "6", son sustancialmente iguales.

De este modo, con la presente realización, es posible reducir la posibilidad de que una pluralidad de estaciones móviles que usan la misma secuencia de Walsh usen una pluralidad de secuencias de ZC adyacentes al mismo tiempo. Por lo tanto, con la presente realización, incluso en un entorno de comunicación en el que es menos probable que se mantenga la ortogonalidad en el eje de desplazamiento cíclico, es posible minimizar el deterioro del rendimiento de separación de las señales de respuesta.

(Realización 4)

Se describirá un caso con la presente realización en el que los CCE se usan tanto para la asignación de datos de enlace descendente como para la asignación de datos de enlace ascendente, es decir, en el que tanto un CCH de L1/L2 de enlace descendente como un CCH de L1/L2 de enlace ascendente ocupan los CCE.

En el presente caso, la sección de generación de información de control 101 puede asignar los CCH de L1/L2 tal como se muestra en la figura 10 o la figura 11. Es decir, al igual que en la realización 1 (la figura 6), la sección de generación de información de control 101 asigna los CCE de L1/L2 en orden a partir del CCH de L1/L2 del número más pequeño de los CCE ocupados.

En el presente caso, tal como se muestra en la figura 10, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCE en orden a partir del CCE del número de CCE más bajo, a los CCH de L1/L2 de enlace descendente en orden a partir del CCH de L1/L2 de enlace descendente del número de canal más bajo, a la vez que se asignan los CCE en orden a partir del CCE del número de CCE más alto, a los CCH de L1/L2 de enlace ascendente en orden a partir del CCH de L1/L2 de enlace ascendente del número de canal más bajo.

Como alternativa, tal como se muestra en la figura 11, la sección de generación de información de control 101 asigna los CCE en orden a partir del CCE del número de CCE más bajo, a los CCH de L1/L2 de enlace ascendente en orden a partir del CCH de L1/L2 de enlace ascendente del número de canal más bajo, a la vez que se asignan los CCE en orden a partir del CCE del número de CCE más alto, a los CCH de L1/L2 de enlace descendente en orden a partir del CCH de L1/L2 de enlace descendente del número de canal más bajo. Si se realiza la asignación de CCH de L1/L2 que se muestra en la figura 11, sobre la base de las asociaciones que se muestran en la figura 12, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia de ZC que se usa en un primer ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 214 y la secuencia de Walsh que se usa en un segundo ensanchamiento en la sección de ensanchamiento 217. En la figura 12, la posibilidad de uso anterior P o el nivel de prioridad anterior disminuye en orden a partir del CCE Nº 18, el CCE Nº 17,..., el CCE Nº 2 y el CCE Nº 1.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si los CCE se usan tanto para la asignación de datos de enlace descendente como para la asignación de datos de enlace ascendente, es posible proporcionar el mismo efecto que en la realización 1.

(Realización 5)

Se describirá un caso con la presente realización en el que, debido a que no hay una estación móvil que se mueva con rapidez, es más probable que tenga lugar una interferencia entre códigos entre secuencias de ZC que entre secuencias de Walsh.

En el presente caso, haciendo referencia solo a la interferencia entre códigos entre secuencias de ZC adyacentes en el eje de desplazamiento cíclico, tal como se muestra en la figura 13, es preferible aumentar el número de las señales de respuesta multiplexadas, de forma preferente en el eje de Walsh en primer lugar. De este modo, es posible reducir la posibilidad de que una pluralidad de secuencias de ZC que tienen unos valores de desplazamiento cíclico adyacentes se usen al mismo tiempo. Así mismo, en la figura 13, al igual que en la realización 1 (la figura 5),

la probabilidad de uso P anterior o el nivel de prioridad anterior disminuye en orden a partir del CCE N° 1, el CCE N° 2,..., el CCE N° 17 y el CCE N° 18.

5 Así mismo, si la estación móvil 200 es la estación móvil que realiza la comunicación usando VoIP (*Voice over Internet Protocol*, voz sobre protocolo de Internet) (es decir, una estación móvil de VoIP), la estación base 100 transmite de forma periódica los datos de enlace descendente a la estación móvil de VoIP sobre la base de la tasa de compresión de los datos de voz. De este modo, hay estudios en curso para notificar por adelantado un resultado de asignación de recursos de los datos de enlace descendente en una capa más alta que la capa física, a una estación móvil de VoIP. Es decir, la información de control no se transmite a una estación móvil de VoIP usando
10 canales de L1/L2 y, por consiguiente, la estación móvil de VoIP no puede decidir los PUCCH que se usan para transmitir las señales de respuesta, a partir de los números de CCE. Por lo tanto, al igual que en el caso de los recursos físicos para datos, los recursos físicos para las señales de respuesta que se usan en una estación móvil de VoIP se notifican por adelantado en una capa más alta que la capa física. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 14, puede ser preferible asignar los recursos físicos para las señales de respuesta de la baja probabilidad de uso P o el bajo nivel de prioridad, a una estación móvil de VoIP. Así mismo, en la figura 14, al igual que en la realización 1 (la figura 5), la probabilidad de uso P anterior o el nivel de prioridad anterior disminuye en orden a partir del CCE N° 1, el CCE N° 2,..., el CCE N° 17 y el CCE N° 18.

20 Así mismo, en una trama en la que se supone que se transmite una señal de respuesta a partir de una estación móvil de VoIP, puede ser preferible usar del CCE N° 10 al CCE N° 18 para notificar un resultado de asignación de recursos de los datos de enlace ascendente o asignar estos a un CCE de L1/L2 que ocupa una pluralidad de CCE. De este modo, es posible evitar una colisión entre una señal de respuesta a partir de una estación móvil de VoIP y una señal de respuesta a partir de una estación móvil normal que no sea la estación móvil de VoIP.

25 (Realización 6)

La presente realización reduce la posibilidad de que los mismos recursos físicos para las señales de respuesta se usen entre células adyacentes al mismo tiempo.

30 Cuando la célula N° 1 y la célula N° 2 son adyacentes una a otra, las secuencias de ZC y las secuencias de Walsh se controlan en la célula N° 1 sobre la base de las asociaciones que se muestran en la parte superior de la figura 15, mientras que las secuencias de ZC y las secuencias de Walsh se controlan en la célula N° 2 sobre la base de las asociaciones que se muestran en la parte inferior de la figura 15. Así mismo, en la célula N° 1 y la célula N° 2, la asignación de CCH de L1/L2 se realiza en orden a partir del CCH de L1/L2 del número más pequeño de los CCE ocupados. Dicho de otra forma, en la célula N° 1 y la célula N° 2, los CCE se asignan en orden a partir del CCE del número de CCE más bajo, a los CCH de L1/L2 en orden a partir del CCH de L1/L2 del número más pequeño de los CCE ocupados. Por lo tanto, en el CCE N° 1 al CCE N° 18 que se muestra en la figura 15, la posibilidad de uso anterior P o el nivel de prioridad anterior disminuye en orden a partir del CCE N° 18, el CCE N° 17,..., el CCE N° 2 y el CCE N° 1. Es decir, para los mismos recursos físicos para las señales de respuesta, los números de CCE están
35 asociados en una célula con el fin de aumentar la probabilidad de uso anterior, mientras que los números de CCE están asociados en la otra célula con el fin de disminuir la probabilidad de uso anterior. De este modo, entre células adyacentes, es posible reducir la probabilidad de que las secuencias de ZC del mismo valor de desplazamiento cíclico o las mismas secuencias de Walsh se usen al mismo tiempo.

45 Así mismo, si hay unos recursos físicos para las señales de respuesta que no se usan en una célula, es preferible realizar la asociación anterior de tal modo que los recursos físicos para las señales de respuesta que no se usan en una célula se usen de forma preferente en la otra célula. La figura 15 ilustra el caso en el que la W N° 3 no se usa en la célula N° 1 y la W N° 0 no se usa en la célula N° 2.

50 Anteriormente, se han explicado las realizaciones de la presente invención.

Así mismo, se han descrito anteriormente casos con las realizaciones en los que se usan tres secuencias de Walsh de las secuencias de Walsh W N° 0 a W N° 2. No obstante, en el caso de usar dos, cuatro o más secuencias de Walsh, es igualmente posible implementar la presente invención de la misma forma que anteriormente. En el caso
55 de usar cuatro o más secuencias de Walsh, en la figura 6, la figura 8 y la figura 9, es necesario asignar el número de CCE 12 que añade al número de CCE en la columna n-ésima, a la columna (n + 2)-ésima.

Así mismo, las realizaciones anteriores muestran una configuración para compensar la interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh mediante la ganancia de ensanchamiento de la secuencia de ZC. No obstante, la
60 presente invención puede aplicarse no solo a los casos en los que unas secuencias ortogonales completas tales como secuencias de Walsh se usan en un segundo ensanchamiento, sino que también puede aplicarse a los casos en los que, por ejemplo, unas secuencias ortogonales incompletas tales como secuencias de PN se usan en un segundo ensanchamiento. En el presente caso, la interferencia entre códigos debido a la ortogonalidad incompleta de las secuencias de PN se compensa mediante la ganancia de ensanchamiento de la secuencia de ZC. Es decir, la
65 presente invención puede aplicarse a cualquier aparato de comunicación radioeléctrica que use, para un primer ensanchamiento, unas secuencias que puedan separarse una de otra debido a diferentes valores de desplazamiento

cíclico y, para un segundo ensanchamiento, unas secuencias que puedan separarse debido a diferencias de las secuencias.

Así mismo, anteriormente se han descrito casos con las realizaciones en los que una pluralidad de señales de respuesta a partir de una pluralidad de estaciones móviles se multiplexan en código. No obstante, es igualmente posible implementar la presente invención incluso cuando una pluralidad de señales de referencia (por ejemplo señales piloto) a partir de una pluralidad de estaciones móviles se multiplexan en código. Tal como se muestra en la figura 16, cuando tres símbolos de señal de referencia R_0 , R_1 y R_2 , se generan a partir de una secuencia de ZC (que tiene una longitud de secuencia de 12), en primer lugar, la secuencia de ZC se somete a una IFFT en asociación con una secuencia ortogonal (F_0 , F_1 , F_2) que tiene una longitud de secuencia de 3. Mediante esta IFFT, es posible obtener una secuencia de ZC que tiene una longitud de secuencia de 12 en el dominio del tiempo. A continuación, la señal que se ha sometido a una IFFT se ensancha usando la secuencia ortogonal (F_0 , F_1 , F_2). Es decir, una señal de referencia (es decir, una secuencia de ZC) se asigna a tres símbolos R_0 , R_1 y R_2 . De forma similar, otras estaciones móviles asignan una señal de referencia (es decir, una secuencia de ZC) a tres símbolos R_0 , R_1 y R_2 . En el presente caso, las estaciones móviles individuales usan unas secuencias de ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo o diferentes secuencias de Walsh. En el presente caso, la longitud de secuencia de las secuencias de ZC en el dominio del tiempo es 12, de tal modo que es posible usar doce secuencias de ZC de unos valores de desplazamiento cíclico "0" a "11", que se generan a partir de la misma secuencia de ZC. Así mismo, la longitud de secuencia de las secuencias ortogonales es 3, de tal modo que es posible usar tres secuencias ortogonales diferentes. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, es posible realizar una multiplexación de código de un máximo de treinta y seis (12×3) señales de respuesta a partir de las estaciones móviles.

Así mismo, un PUCCH que se usa en las realizaciones que se han descrito anteriormente es un canal para realimentar un ACK o un NACK y, por lo tanto, puede hacerse referencia al mismo como un "canal de ACK/NACK".

Así mismo, puede hacerse referencia a una estación móvil como "UE", puede hacerse referencia a una estación base como "Nodo B", y puede hacerse referencia a una subportadora como un "tono". Así mismo, puede hacerse referencia a un CP como un "GI (*Guard Interval*, intervalo de guardia)".

Así mismo, el método de detección de un error no se limita a una CRC.

Así mismo, un método de realización de la transformación entre el dominio de la frecuencia y el dominio del tiempo no se limita a la IFFT y la FFT.

Así mismo, se ha descrito un caso con las realizaciones que se han descrito anteriormente en el que la presente invención se aplica a las estaciones móviles. No obstante, la presente invención también puede aplicarse a un aparato de terminal de comunicación radioeléctrica fija en un estado estacionario y un aparato de estación de retransmisión de comunicación radioeléctrica que realiza las mismas operaciones con una estación base como una estación móvil. Es decir, la presente invención puede aplicarse a todos los aparatos de comunicación radioeléctrica.

A pesar de que se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo en el que la presente invención se implementa con soporte físico, la presente invención puede implementarse con soporte lógico.

Además, cada función de bloque empleada en la descripción de cada una de las realizaciones que se han mencionado anteriormente puede implementarse, típicamente, como una LSI constituida por un circuito integrado. Estas pueden ser microplacas individuales o estar contenidas, parcial o totalmente, en una única microplaca. En el presente caso se adopta "LSI", pero también puede hacerse referencia a esta como "IC", "LSI de sistemas", "super LSI", o "ultra LSI" dependiendo de los diferentes grados de integración.

Además, el método de integración de circuitos no se limita a las LSI, y también es posible una implementación usando circuitería dedicada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (*Field Programmable Gate Array*, matriz de puestas programable en campo) o de un procesador reconfigurable en el que pueden reconfigurarse las conexiones y los ajustes de las células de circuito en una LSI.

Además, si resultara que la tecnología de circuitos integrados sustituyera a las LSI como resultado del progreso en la tecnología de los semiconductores o de otra tecnología derivada, también es posible, naturalmente, llevar a cabo una integración de funciones de bloque usando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

También se remite al lector a la divulgación de la solicitud de patente de Japón con N° 2007-161969, presentada el 19 de junio de 2007.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse, por ejemplo, a los sistemas de comunicación móvil.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito integrado adaptado para controlar un proceso, comprendiendo el circuito integrado:

- 5 unos medios para recibir una información de control transmitida sobre uno o una pluralidad de elementos de canal de control (CCE) con un número o números de CCE consecutivos, estando numerados los CCE de forma secuencial a partir de uno;
- 10 unos medios para decidir un índice de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) que va a usarse para transmitir una señal de respuesta sobre la base del primer número de CCE del uno o la pluralidad de CCE;
- 15 unos medios para ensanchar en primer lugar la señal de respuesta con una secuencia definida por un valor de desplazamiento cíclico que se determina de entre una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico a partir del índice de PUCCH que está asociado con el primer número de CCE; y
- 20 unos medios para ensanchar en segundo lugar la señal de respuesta ensanchada en primer lugar con una secuencia ortogonal que se determina de entre una pluralidad de secuencias ortogonales a partir del índice de PUCCH que está asociado con el primer número de CCE;
- 25 estando adaptado el circuito integrado para controlar el proceso de tal modo que:
- el primer número de CCE está restringido para ser un número impar cuando la información de control se transmite sobre una pluralidad de CCE;
- uno de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para una secuencia ortogonal está asociado con un número de CCE impar, y el otro de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal está asociado con un número de CCE par; y
- una de las secuencias ortogonales que se usan para un valor de desplazamiento cíclico está asociada con un número de CCE impar, y la otra de las secuencias ortogonales que se usan para el mismo valor de desplazamiento cíclico está asociada con un número de CCE par.

2. Un circuito integrado adaptado para controlar un proceso, comprendiendo el circuito integrado:

- 30 unos medios para transmitir datos a un aparato de comunicación radioeléctrica, y transmitir, al aparato de comunicación radioeléctrica, una información de control sobre uno o una pluralidad de elementos de canal de control (CCE) con número o números de CCE consecutivos, estando numerados los CCE de forma secuencial a partir de uno; y
- 35 unos medios para recibir una señal de respuesta que se corresponde con los datos, transmitiéndose la señal de respuesta a partir del aparato de comunicación radioeléctrica usando un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en el que un índice del PUCCH se decide sobre la base del primer número de CCE del uno o una pluralidad de CCE, y
- 40 ensanchándose en primer lugar la señal de respuesta con una secuencia definida por un valor de desplazamiento cíclico que se determina de entre una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico a partir del índice de PUCCH que está asociado con el primer número de CCE, y ensanchándose en segundo lugar la señal de respuesta ensanchada en primer lugar con una secuencia ortogonal que se determina de entre una pluralidad de secuencias ortogonales a partir del índice de PUCCH que está asociado con el primer número de CCE, estando adaptado el circuito integrado para controlar el proceso de tal modo que:
- 45 el primer número de CCE está restringido para ser un número impar cuando la información de control se transmite sobre la pluralidad de CCE;
- uno de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para una secuencia ortogonal está asociado con un número de CCE impar, y el otro de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal está asociado con un número de CCE par; y
- 50 una de las secuencias ortogonales que se usan para un valor de desplazamiento cíclico está asociada con un número de CCE impar, y la otra de las secuencias ortogonales que se usan para el mismo valor de desplazamiento cíclico está asociada con un número de CCE par.

55 3. El circuito integrado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que:

- uno de los dos valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal y que se encuentran uno junto a otro con un determinado intervalo, está asociado con un número de CCE impar, y el otro de los dos valores de desplazamiento cíclico está asociado con un número de CCE par; y
- 60 una de las dos secuencias ortogonales que se usan para el mismo valor de desplazamiento cíclico y los índices de secuencia de esa son diferentes en uno, está asociado con un número de CCE impar, y la otra de las dos secuencias ortogonales está asociada con un número de CCE par.

65 4. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que el primer número de CCE no está restringido para ser o bien un número impar o bien un número par cuando la información de control se transmite sobre un CCE.

5. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que el número de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico es 12.

5 6. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que las probabilidades de usarse son diferentes entre el PUCCH que está asociado con un número de CCE impar y el PUCCH que está asociado con un número de CCE par.

7. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que:

10 uno de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para una secuencia ortogonal, se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre la pluralidad de CCE, y el otro de los valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre un CCE; y
15 una de las secuencias ortogonales que se usan para un valor de desplazamiento cíclico, se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre la pluralidad de CCE, y la otra de las secuencias ortogonales que se usan para el mismo valor de desplazamiento cíclico se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre un CCE.

20 8. El circuito integrado de acuerdo con la reivindicación 7, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que:

25 uno de los dos valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal y que se encuentran uno junto a otro con un determinado intervalo, se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre la pluralidad de CCE, y el otro de los dos valores de desplazamiento cíclico se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre un CCE; y
30 una de las dos secuencias ortogonales que se usan para el mismo valor de desplazamiento cíclico y los índices de secuencia de esa son diferentes en uno, se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre la pluralidad de CCE, y la otra de las dos secuencias ortogonales se determina a partir de un índice de PUCCH, que se usa cuando la información de control se transmite sobre un CCE.

35 9. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que un índice de PUCCH está asociado de forma contigua con un número de CCE, y los valores de desplazamiento cíclico que se usan para la misma secuencia ortogonal, se determinan de forma respectiva a partir de los índices de los PUCCH, que son consecutivos en una dirección en la que está desplazado el valor de desplazamiento cíclico.

40 10. El circuito integrado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, adaptado además para controlar el proceso de tal modo que la señal de respuesta es una señal de respuesta de ACK o NACK.

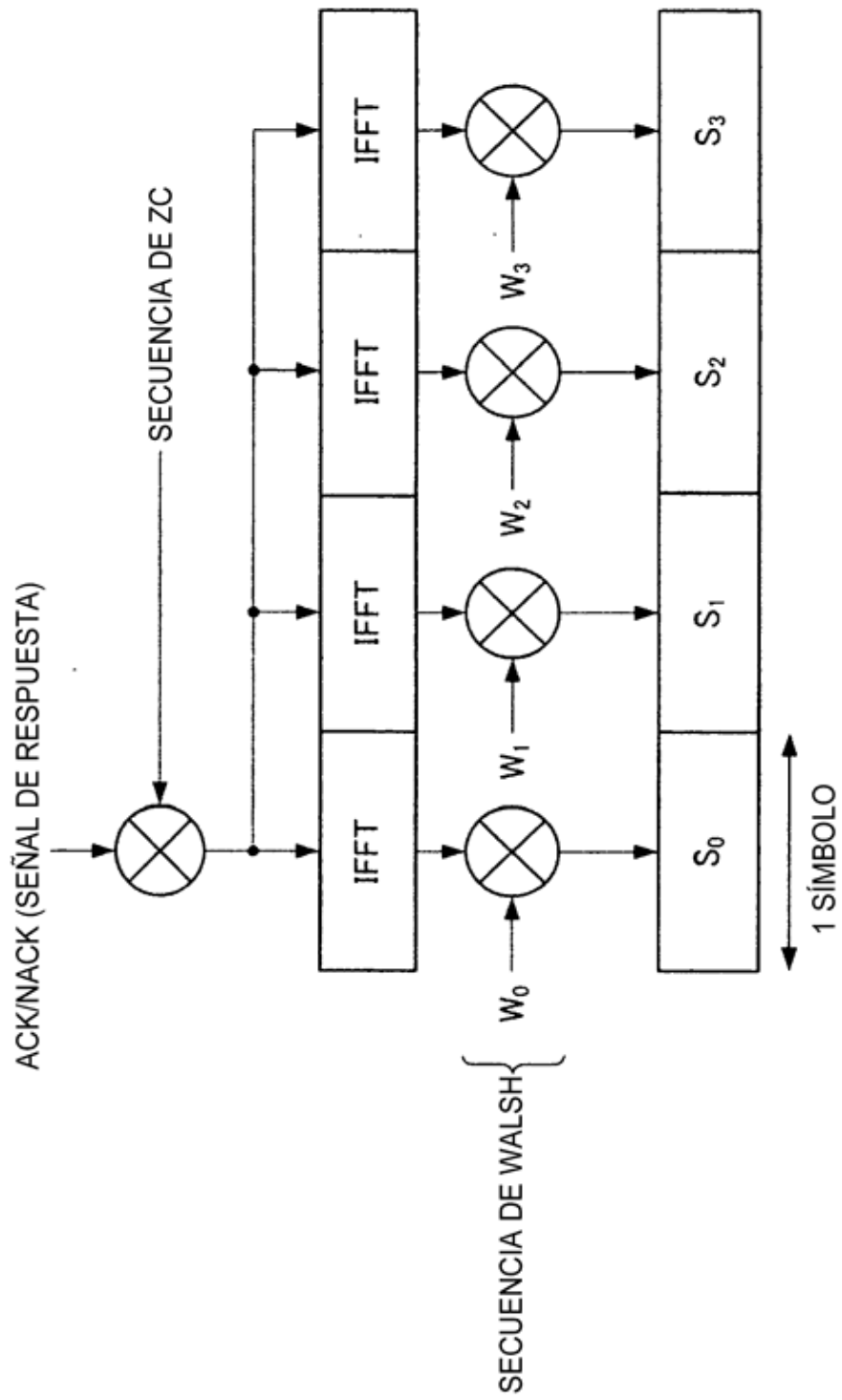


FIG.1

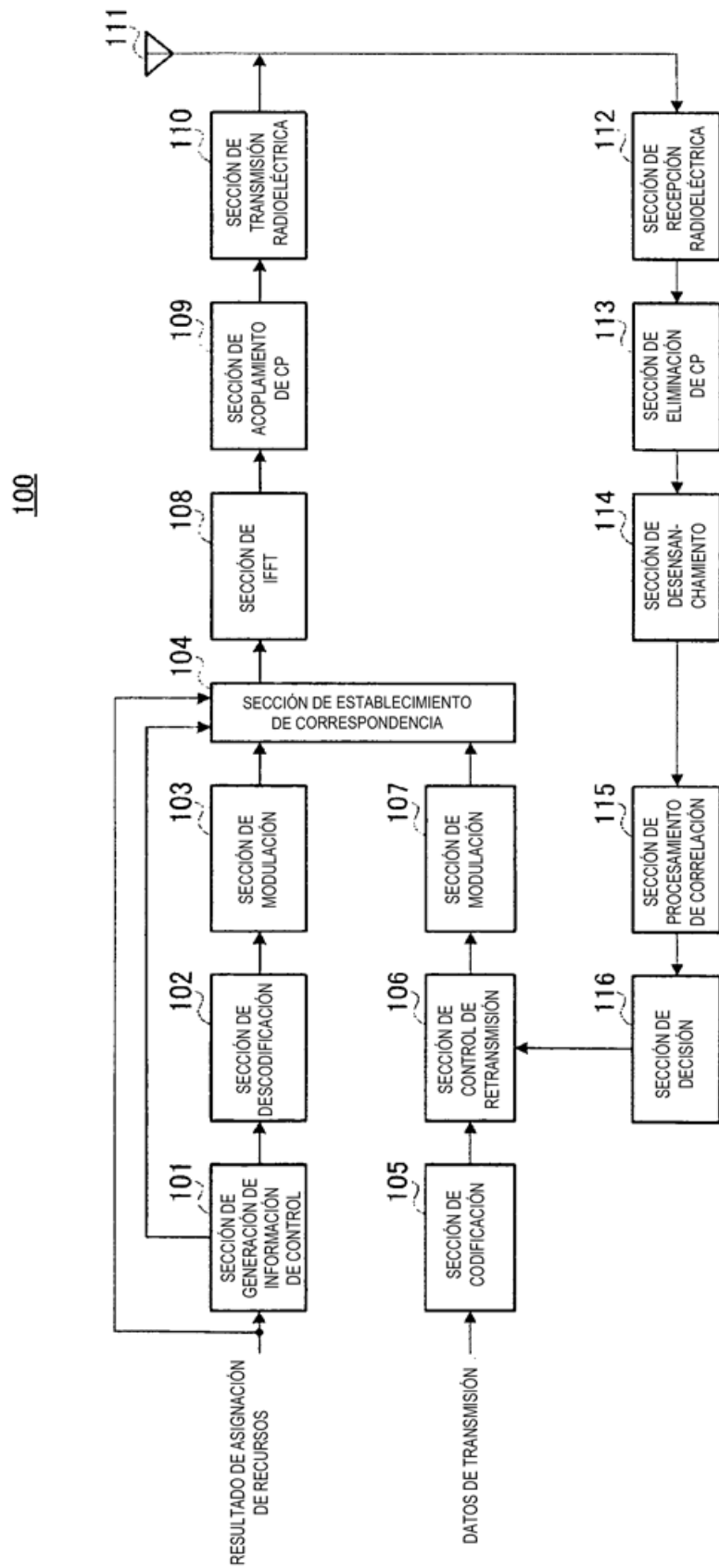


FIG.2

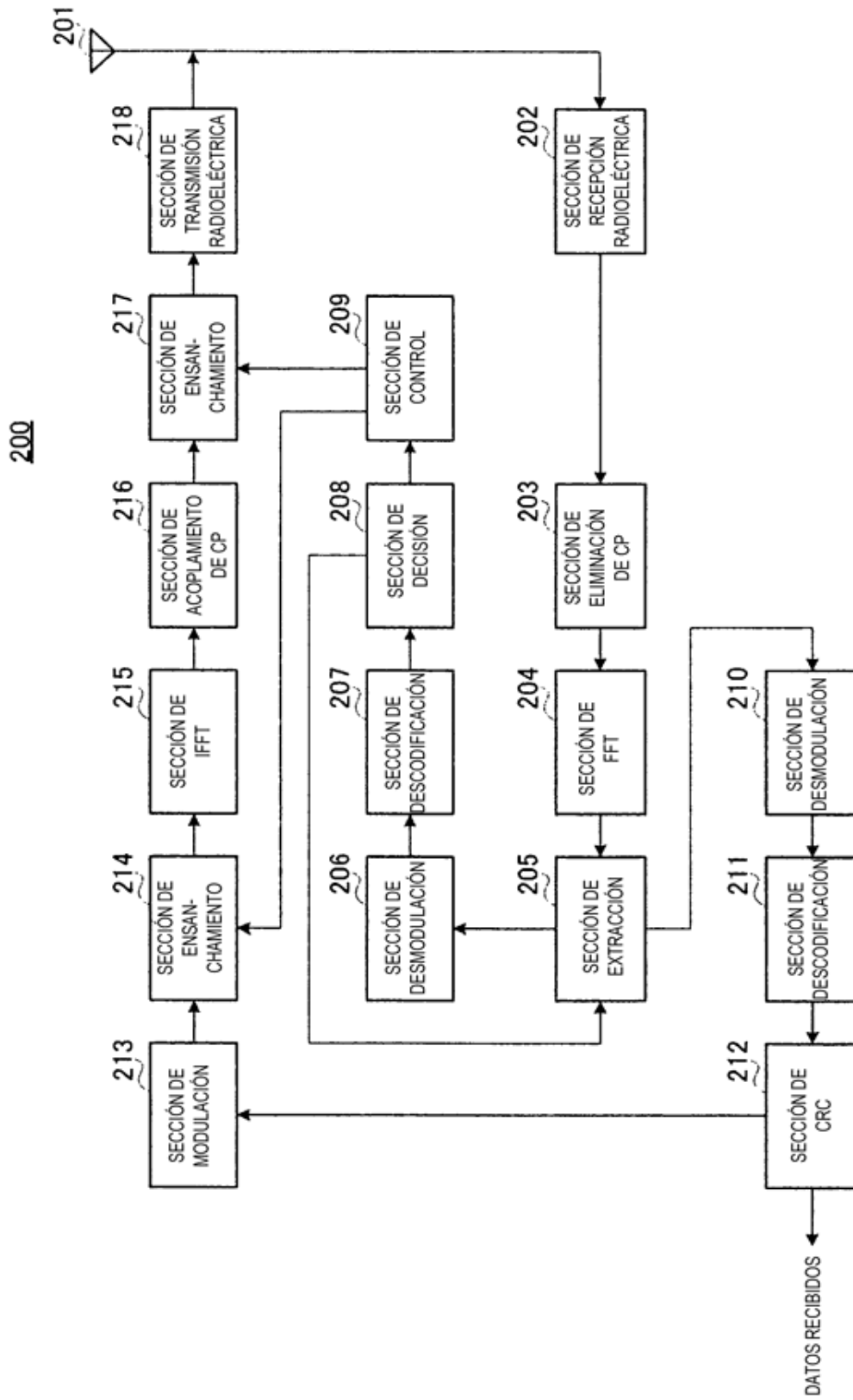


FIG.3

VALOR DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO DE SECUENCIA DE ZC (0~11)

NÚMERO DE SECUENCIA DE WALSH (0~2)

PUCCH Nº 1		PUCCH Nº 2		PUCCH Nº 3		PUCCH Nº 4		PUCCH Nº 5		PUCCH Nº 6		
PUCCH Nº 12		PUCCH Nº 11		PUCCH Nº 10		PUCCH Nº 9		PUCCH Nº 8		PUCCH Nº 7		
PUCCH Nº 13		PUCCH Nº 14		PUCCH Nº 15		PUCCH Nº 16		PUCCH Nº 17		PUCCH Nº 18		

FIG.4

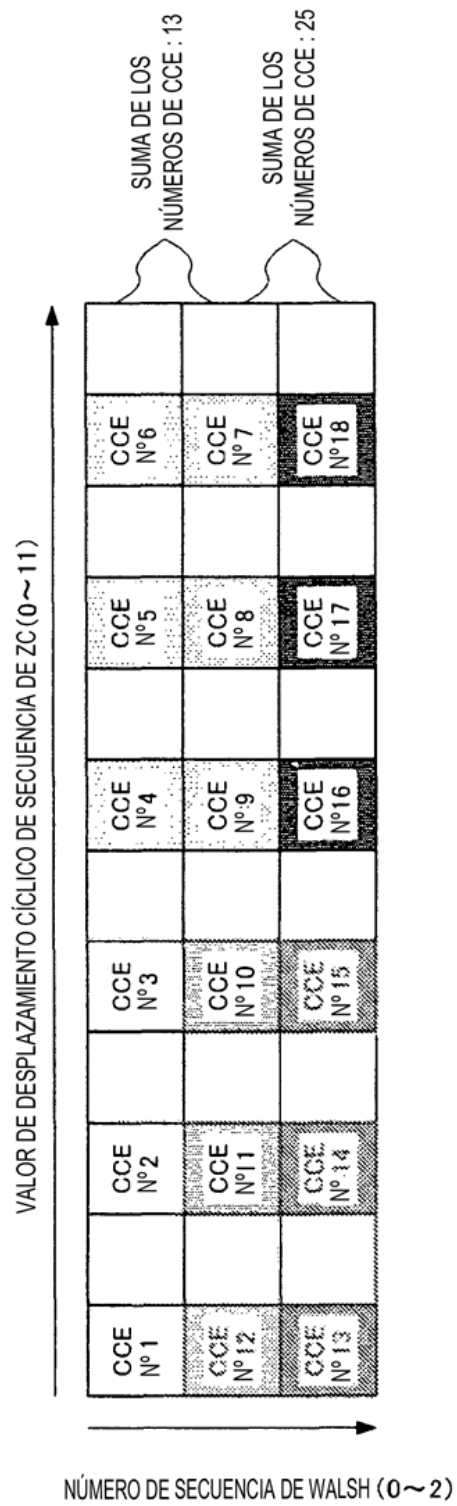


FIG.5

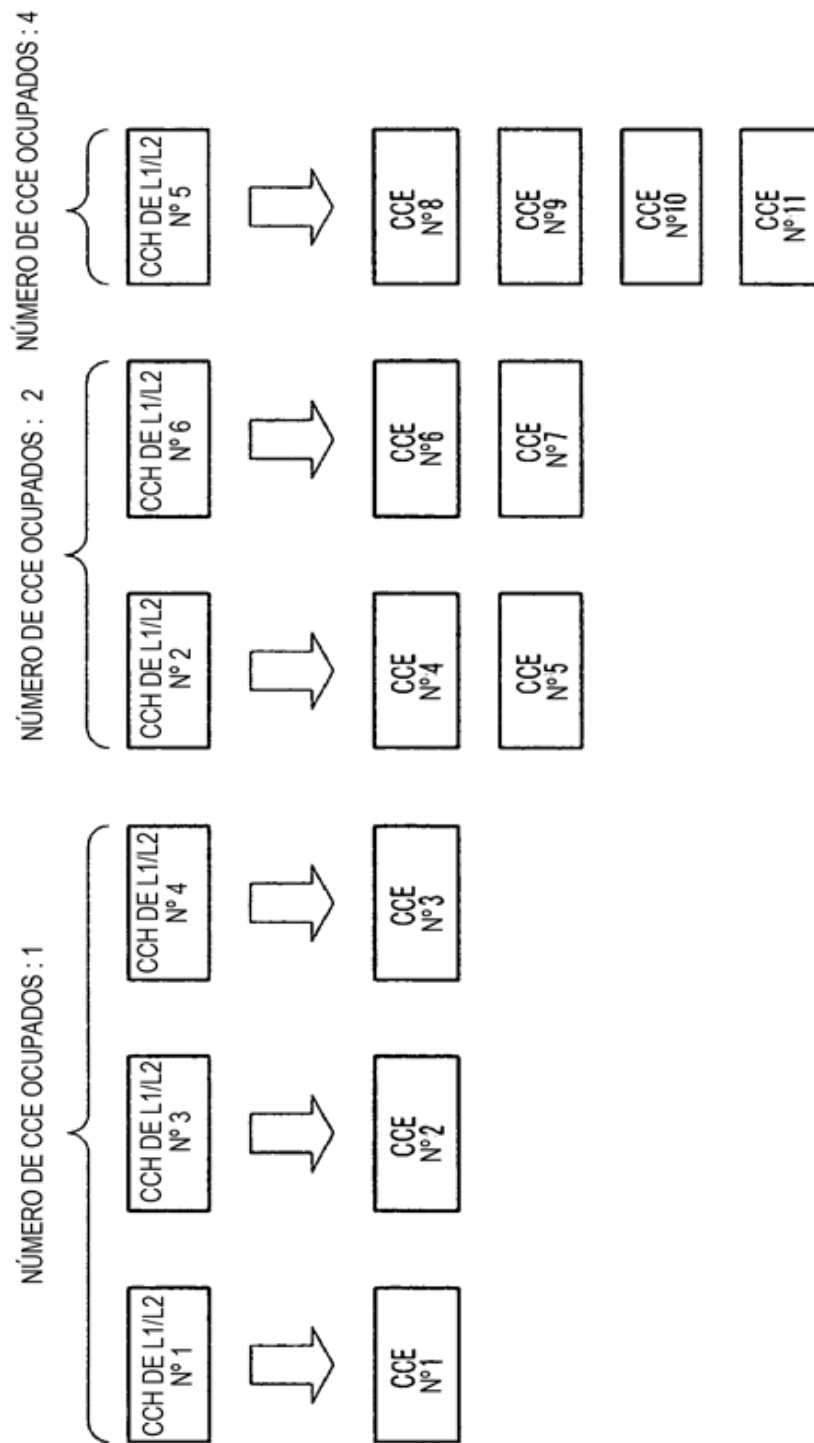


FIG.6

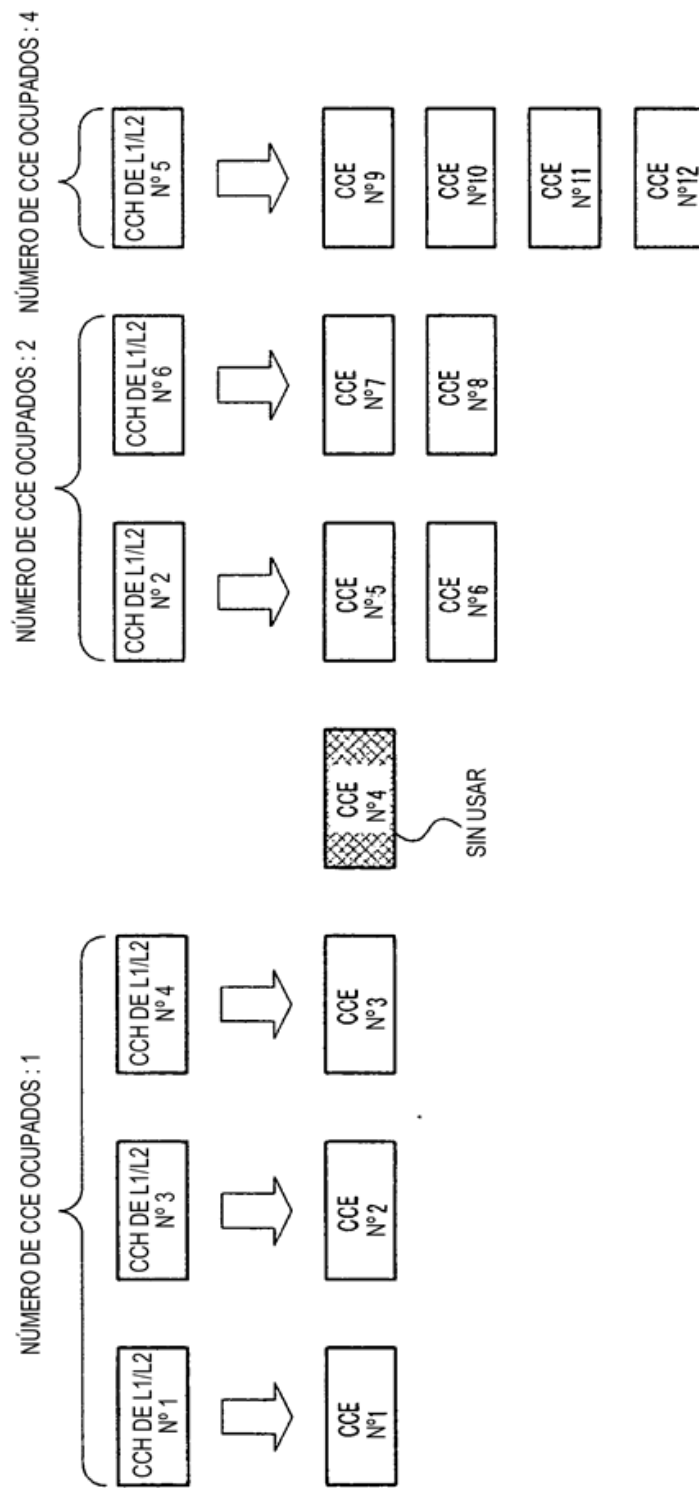


FIG.7

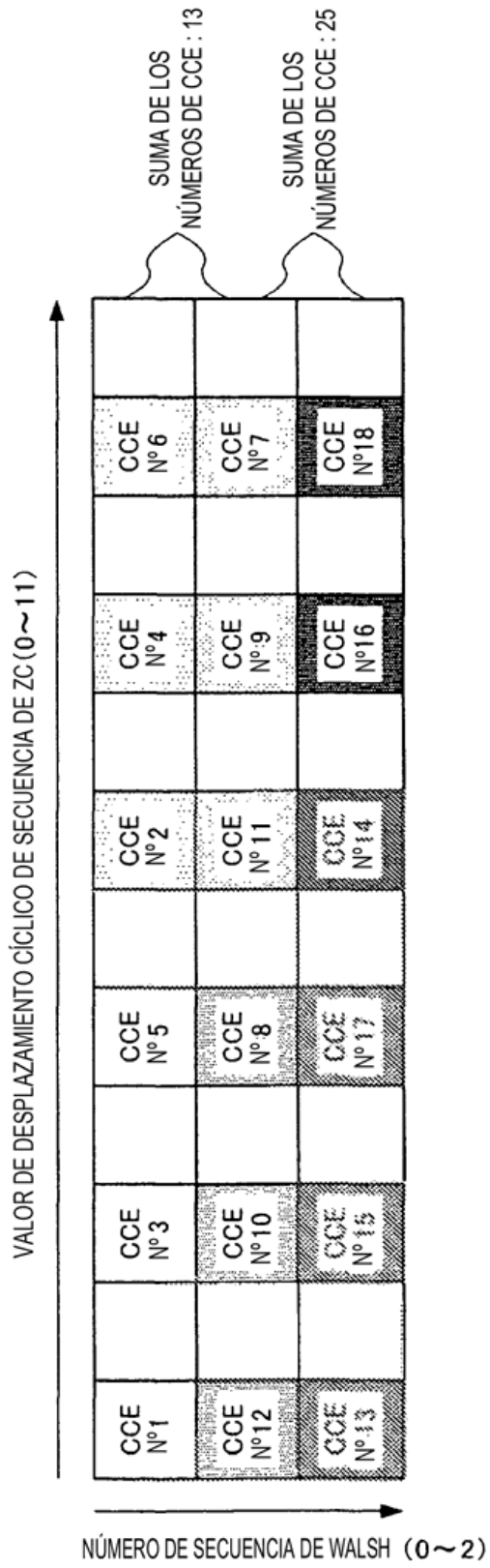


FIG.8

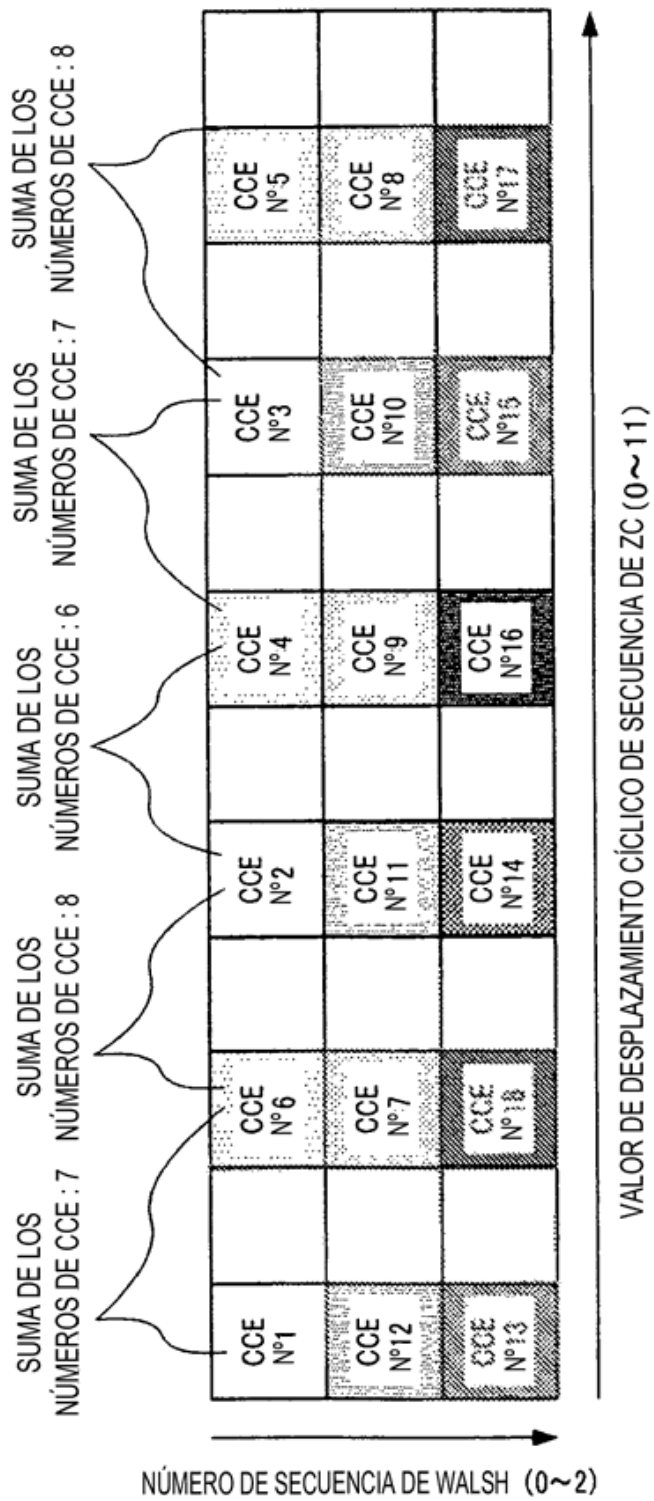


FIG.9

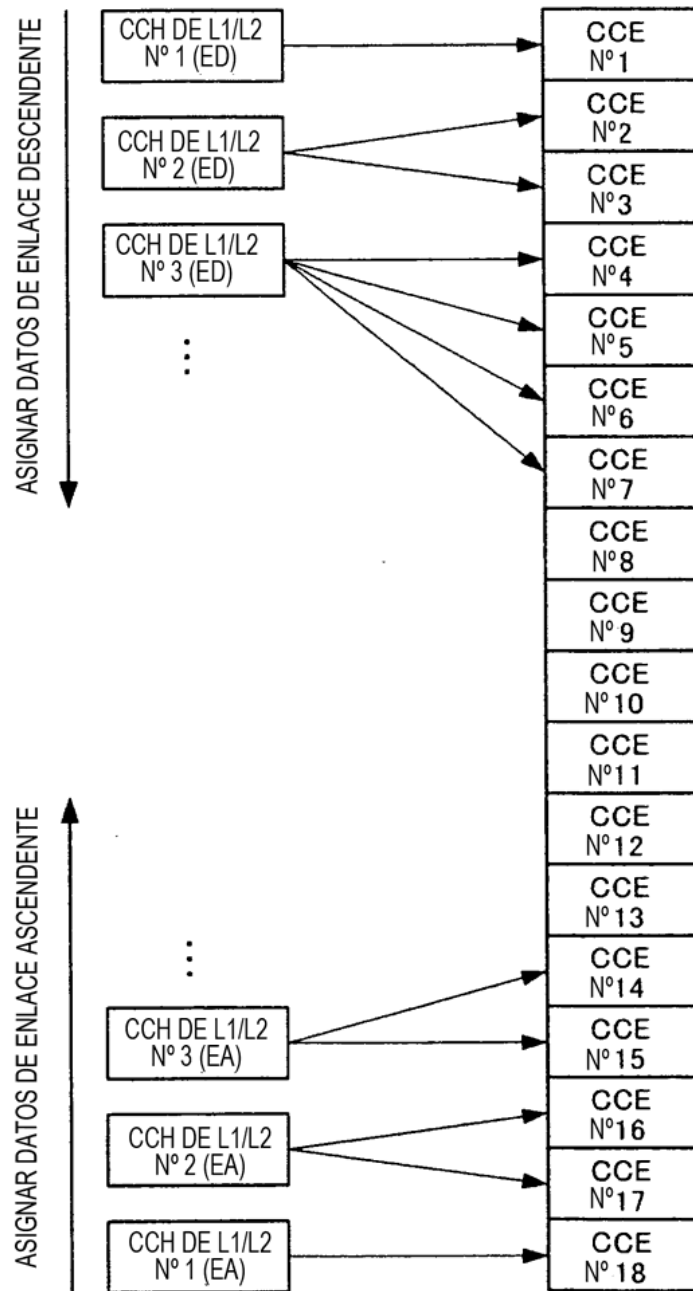


FIG.10

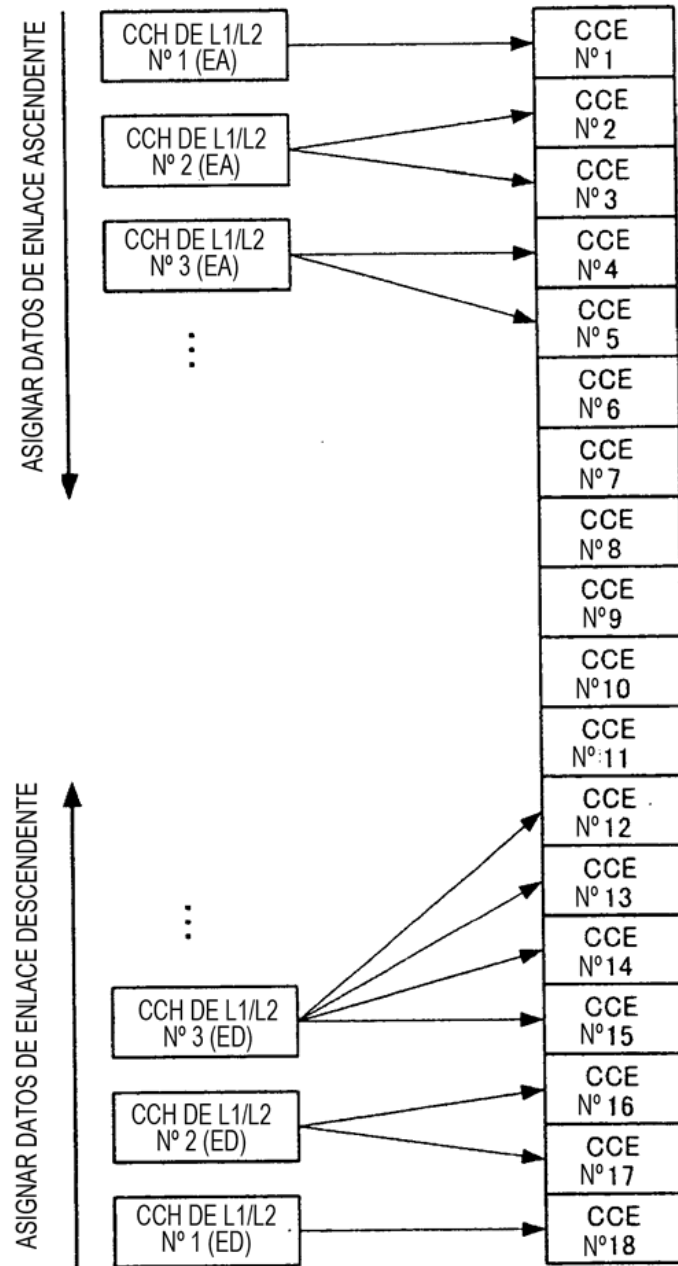


FIG.11

	CCE Nº18		CCE Nº17		CCE Nº16		CCE Nº15		CCE Nº14		CCE Nº13	
	CCE Nº7		CCE Nº8		CCE Nº9		CCE Nº10		CCE Nº11		CCE Nº12	
	CCE Nº6		CCE Nº5		CCE Nº4		CCE Nº3		CCE Nº2		CCE Nº1	

VALOR DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO DE SECUENCIA DE ZC (0 ~ 11)

NÚMERO DE SECUENCIA DE WALSH (0 ~ 2)

FIG. 12

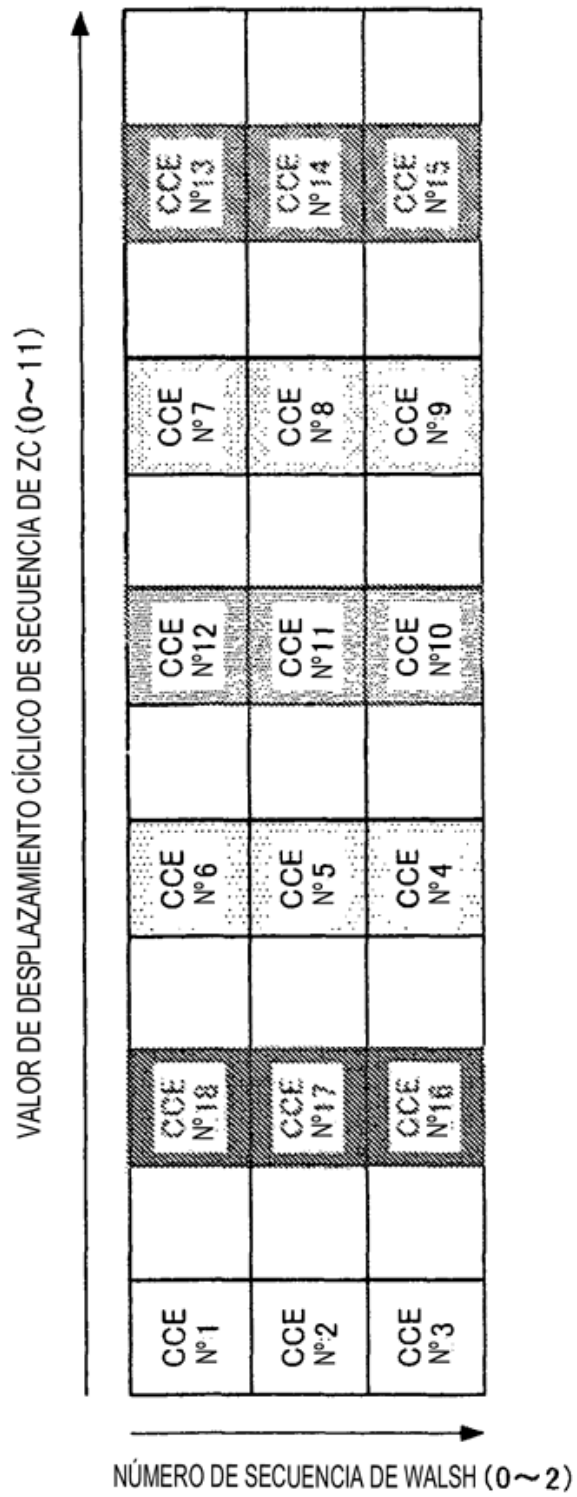


FIG.13

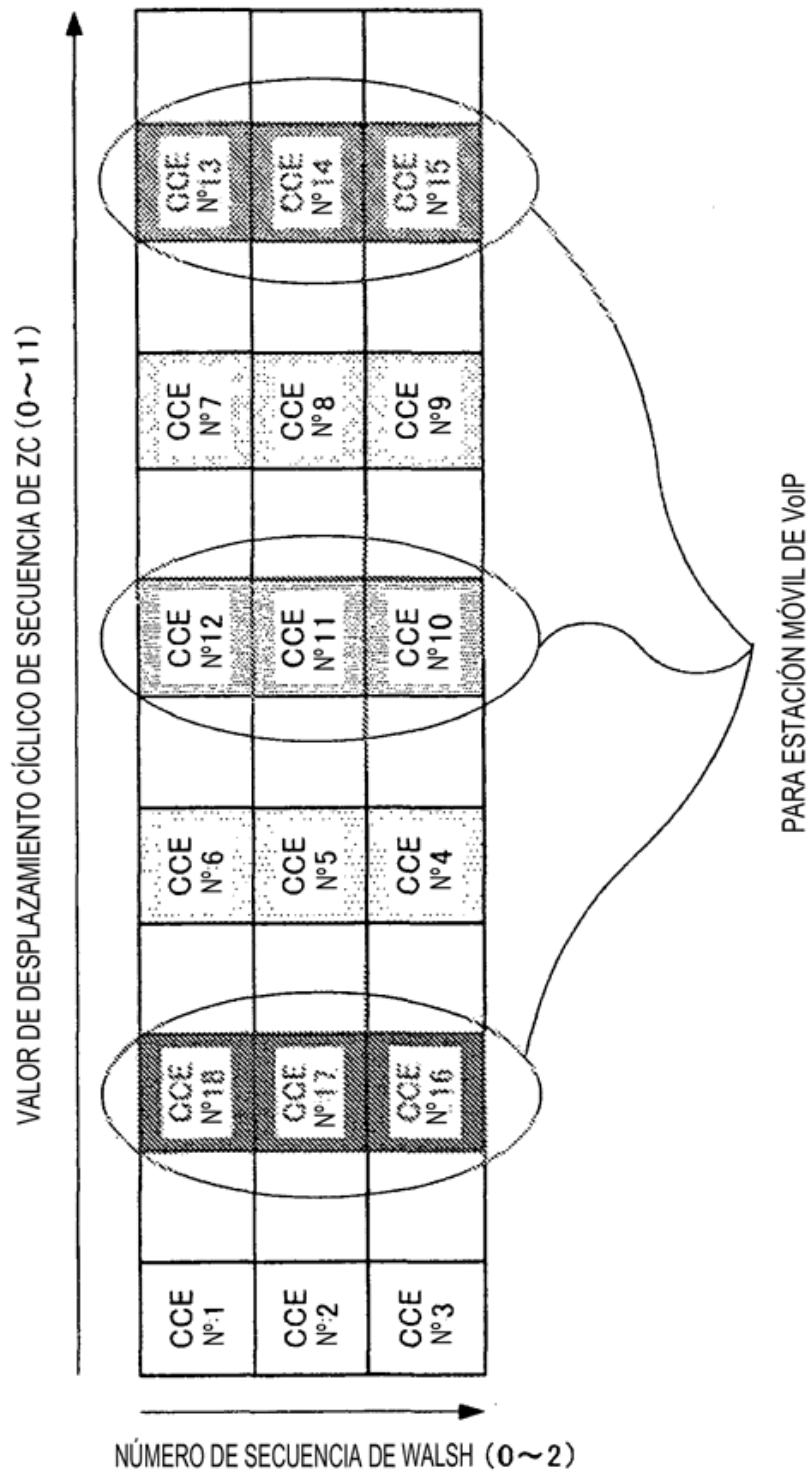


FIG.14

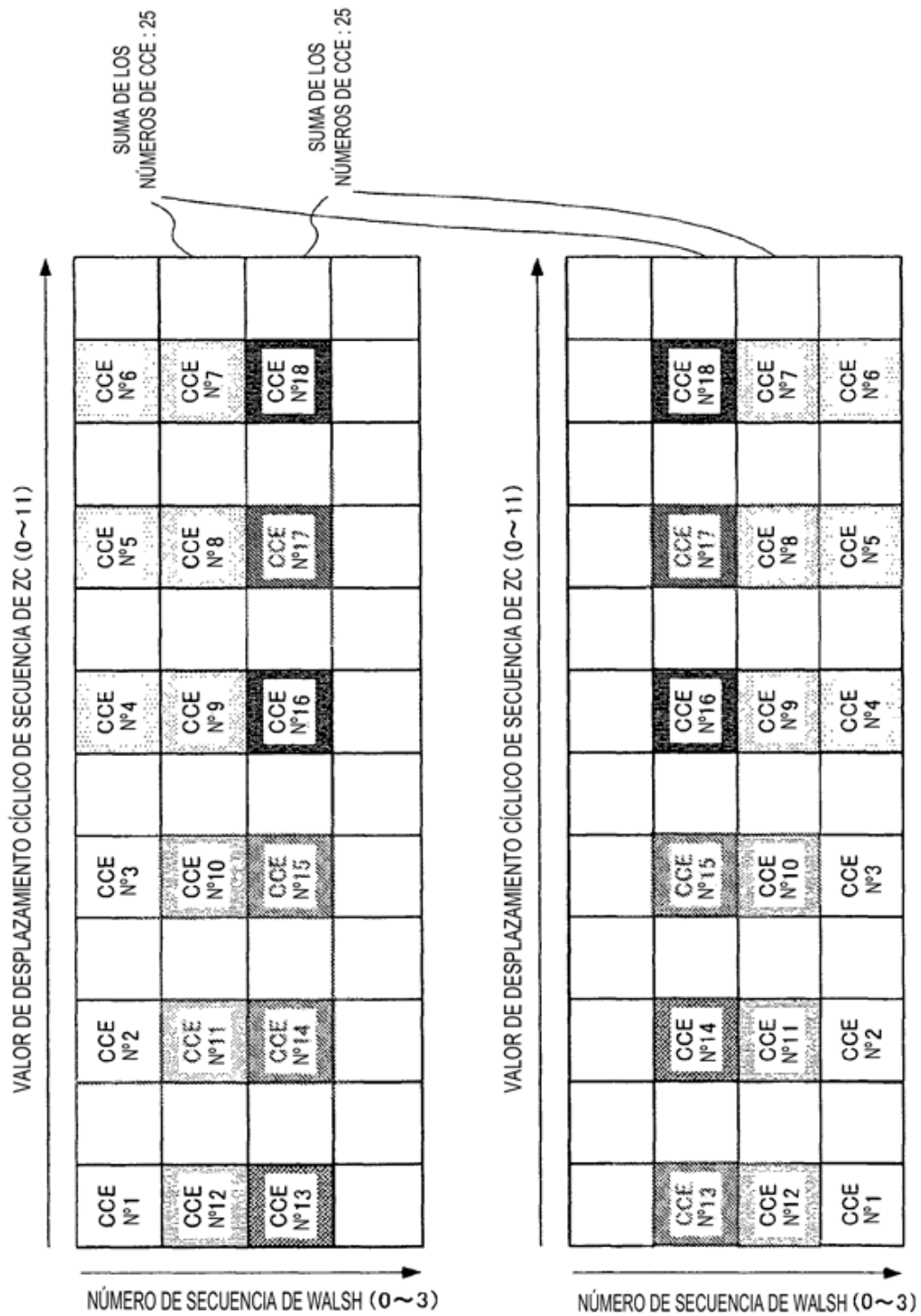


FIG.15

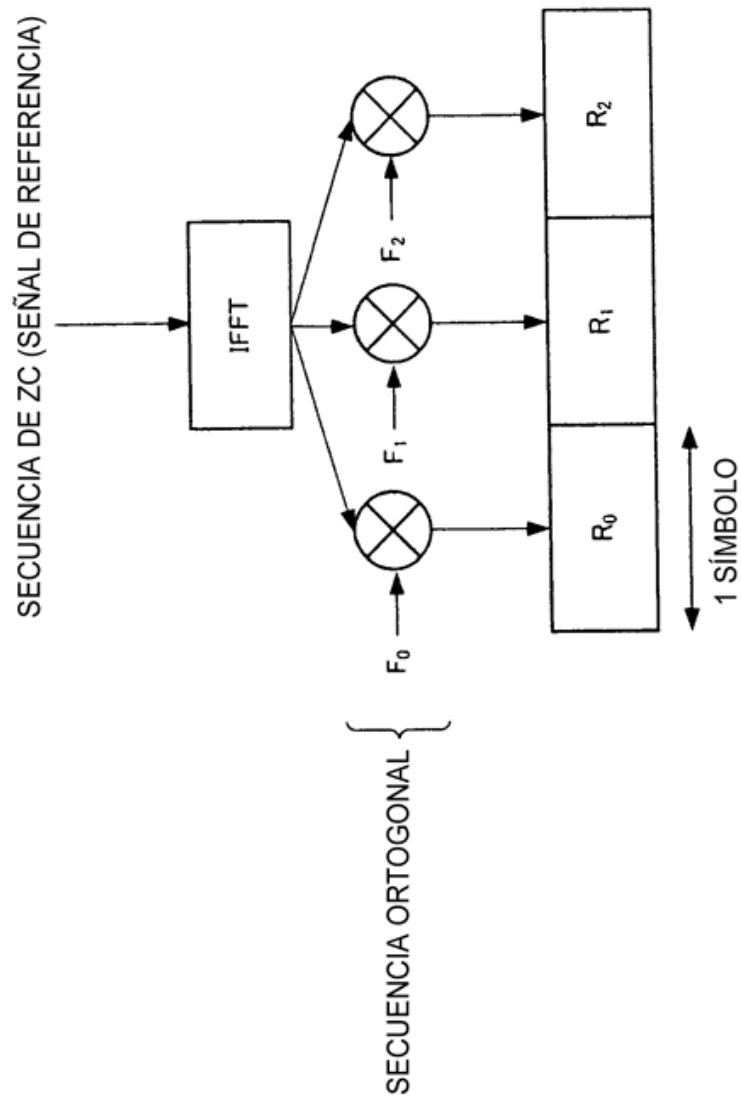


FIG.16