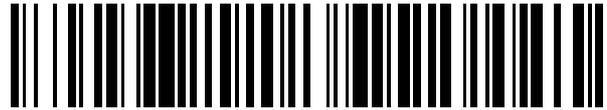


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 780**

51 Int. Cl.:

**H04J 13/00** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2008 E 12153993 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2458759**

54 Título: **Aparato de comunicación inalámbrica y procedimiento de difusión de señal de respuesta**

30 Prioridad:

**15.06.2007 JP 2007159580**  
**19.06.2007 JP 2007161966**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.10.2013**

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)**  
**1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi**  
**Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 425 780 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 procedimiento de difusión de señal de respuesta

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación por radio y a un procedimiento de difusión de señal de respuesta.

10 **Antecedentes de la técnica**

En la comunicación móvil, ARQ (Solicitud de Repetición Automática) se aplica a datos de enlace descendente desde un aparato de comunicación de estación base de radio (en lo sucesivo abreviado a "estación base") para aparatos de la estación móvil de comunicación por radio (en lo sucesivo abreviado a "estaciones móviles"). Es decir, las estaciones móviles retroalimentan señales de respuesta que representan los resultados de detección de errores de datos de enlace descendente a la estación base. Las estaciones móviles realizan un CRC (Comprobación Cíclica de Redundancia) de datos de enlace descendente, y, si se encuentra que CRC = OK (es decir, si no se encuentra ningún error), se retroalimenta un ACK (Acuse de recibo), y, si se encuentra que CRC = NG (es decir, si se encuentra un error), se retroalimenta un NACK (Acuse negativo), como 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 (Canal de Control de Enlace Ascendente Físico).

Además, la estación base transmite información de control para informar de los resultados de asignación de recursos de datos de enlace descendente a las estaciones móviles. Esta información de control se transmite a las estaciones móviles que utilizan canales de enlace descendente de control tales como L1/L2 de CCH (canales de control L1/L2). Cada CCH L1/L2 ocupa uno o una pluralidad de CCEs. Si un CCH L1/L2 ocupa una pluralidad de CCEs (Elementos del Canal de Control), la pluralidad de CCEs ocupados por el CCH L1/L2 son consecutivos. Basándose en el número de CCEs que se requieren para llevar información de control, la estación base asigna un CCH L1/L2 arbitrario entre la pluralidad de CCH L1/L2 para cada estación móvil, asigna la información de control sobre los recursos físicos correspondientes a los CCEs (Elementos de Control del Canal) ocupados por el CCH L1/L2, y realiza la transmisión.

Además, para usar eficientemente los recursos de comunicación de enlace descendente, se están realizando estudios para asignar entre CCEs y PUCCHs. De acuerdo con esta asignación, cada estación móvil puede decidir el PUCCH a utilizar para transmitir señales de respuesta desde la estación móvil, desde los CCEs asignados a los recursos físicos en los que se asigna información de control para la estación móvil.

También, tal como se muestra en la figura 1, se están realizando estudios para realizar la multiplexación de código mediante la difusión de una pluralidad de señales de respuesta desde una pluralidad de estaciones móviles que utilizan secuencias ZC (Zadoff-Chu) y secuencias de Walsh (véase la capacidad de multiplexación de CQIs y ACK/NACKs formar diferentes UEs ([ftp://ftp.3gpp.org/TSG\\_RAN/WG1\\_RL1/TSGR1\\_49/Docs/R1-072315.zip](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 con una longitud de secuencia de 4. Tal como se muestra en la figura 1, en una estación móvil, primero, una señal de respuesta de ACK o NACK está sujeta a una primera difusión a un símbolo mediante una secuencia ZC (con una longitud de secuencia de 12) en el dominio de frecuencia. A continuación, la señal de respuesta bajo la primera difusión está sujeta a una IFFT (Transformada de Fourier Rápida Inversa) en asociación con  $W_0$  a  $W_3$ . La señal de respuesta difundida en el dominio de frecuencia mediante una secuencia ZC con una longitud de secuencia de 12 se transforma en una secuencia ZC con una longitud de secuencia de 12 mediante esta IFFT en el dominio de tiempo. Entonces, la señal sometida a la IFFT está sujeta a una segunda difusión usando una secuencia de Walsh (con una longitud de secuencia de 4). Esto es, una señal de respuesta se asigna a cada uno de los cuatro símbolos  $S_0$  a  $S_3$ . Del mismo modo, señales de respuesta de otras estaciones móviles se transmiten usando secuencias ZC y secuencias de Walsh. Aquí, diferentes estaciones móviles utilizan secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico en el dominio de tiempo o de diferentes secuencias de Walsh. Aquí, la longitud de secuencia de las secuencias ZC en el dominio de tiempo es de 12, por lo que es posible utilizar doce secuencias ZC de valores de desplazamiento cíclico "0" a "11", generadas a partir de la propia secuencia ZC. Además, la longitud de secuencia de las secuencias de Walsh es de 4, de modo que es posible utilizar cuatro secuencias de Walsh diferentes. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, es posible multiplexar un código máximo de cuarenta y ocho ( $12 \times 4$ ) señales de respuesta desde las estaciones móviles.

Aquí, no hay correlación cruzada entre las secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico generados a partir de la misma secuencia ZC. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, tal como se muestra en la figura 2, una pluralidad de señales de respuesta sometidas a difusión y multiplexación de código mediante secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico (0 a 11) se pueden separar en el dominio de tiempo sin interferencias entre códigos, mediante procesamiento de correlación en la estación base.

65

Sin embargo, debido a una influencia de, por ejemplo, la diferencia de temporización de transmisión en las estaciones móviles, ondas retardadas de múltiples trayectorias y desplazamientos de frecuencia, una pluralidad de señales de respuesta desde una pluralidad de estaciones móviles no siempre llegan a una estación base al mismo tiempo. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, si la temporización de la transmisión de una señal de respuesta transmitida por la secuencia ZC de valor de desplazamiento cíclico "0" se retrasa desde la temporización de transmisión correcta, el pico de correlación de la secuencia ZC del valor de desplazamiento cíclico "0" puede aparecer en la ventana de detección para la secuencia ZC del valor de desplazamiento cíclico "1". Además, tal como se muestra en la figura 4, si una señal de respuesta transmitida por la secuencia ZC de valor de desplazamiento cíclico "0" tiene una onda de retardo, puede aparecer una fuga de interferencia debido a la onda retardada en la ventana de detección para la secuencia ZC del valor de desplazamiento cíclico "1". Por lo tanto, en estos casos, el rendimiento de la separación se degrada entre una señal de respuesta transmitida por la secuencia ZC de valor de desplazamiento cíclico "0" y una señal de respuesta transmitida por la secuencia ZC de valor de desplazamiento cíclico "1". Es decir, si se utilizan secuencias ZC de valores cíclicos de desplazamiento adyacentes, el rendimiento de la separación de señales de respuesta puede degradarse.

Por lo tanto, hasta ahora, si una pluralidad de señales de respuesta son multiplexadas por código mediante difusión usando secuencias ZC, se proporciona una diferencia de valor de cambio cíclico suficiente (es decir, intervalo de desplazamiento cíclico) entre las secuencias ZC, en una medida que no causa interferencia entre los códigos entre las secuencias ZC. Por ejemplo, cuando la diferencia entre los valores de los desplazamientos cíclicos de secuencias ZC es de 4, sólo tres secuencias ZC de valores de desplazamiento cíclico "0", "4" y "8" entre doce secuencias ZC de valores del desplazamiento cíclico "0" a "11" se utilizan para la primera difusión de señales de respuesta. Por lo tanto, si las secuencias de Walsh con una longitud de secuencia de 4 se utilizan para la segunda difusión de señales de respuesta, es posible multiplexar por código un máximo de doce (3 x 4) señales de respuesta procedentes de las estaciones móviles.

Motorola: "EUTRA SC-FDMA Uplink Pilot/Reference Signal Design", PROYECTO 3GPP; R1-063057 UL\_REFERENCE\_SIGNAL\_DESIGN, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3RA GENERACION (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, Route des Lucioles, F-06921; Sophia-Antipolis Cedex, Francia, vol. RAN WG1, no. Riga, Letonia, 20061102, se refiere a señales de referencia CDM que ocupan un conjunto común de sub-portadores (por ejemplo, espectro continuo) con desplazamientos de tiempo cíclicos específicos para el usuario de unas secuencias GCL/CAZAC comunes. Para soportar más de 4 a 6 UEs con CDM, las señales de referencia CDM se modulan en dos SBs mediante  $\{+1, +1\}$  o  $\{+1, -1\}$  para dos grupos diferentes de UEs (UE 1 a 6 en grupo 1 y UE 7 a 12 en grupo 2). Desplazando los valores del desplazamiento cíclico usados mediante los UEs en el grupo 2 mediante  $D/2$  respecto al grupo 1, se consigue ortogonalmente en cada SB con difusiones de retardo moderado. Los valores de desplazamiento cíclico usados por los UEs en el grupo 1 son  $m \cdot D$ ,  $m = 0, 1, 2, \dots, 5$  y por los UEs en el grupo 2 son  $(2m+1) \cdot D/2$ ,  $m = 0, 1, 2, \dots, 5$ .

NOKIA: "Multiplexing of L1/L2 Control Signaling when UE has no data to transmit", PROYECTO 3GPP; R1-063380, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3A GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES, F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, Francia, vol. RAN WG1, no. Riga, Letonia, 20061101, propone un esquema que aplica un principio de multiplexado donde la difusión a modo de bloques considerada proporciona 4 recursos ortogonales en una banda de frecuencia de 180 kHz, teniendo cada uno un índice de símbolos de 24 ks/s. Cada uno de los recursos ortogonales se divide en 6 sub-recursos usando otra técnica CDM basada en desplazamientos cíclicos de secuencia CAZAC modulada. El número total de usuarios multiplexados es igual a 24 por PRB asignado, cada uno con un índice de símbolos de 2 ks/s. Los recursos se usan para transmitir información de control no asociada a datos, tal como ACK/NACK y una cantidad muy limitada de COI.

## Descripción de la invención

### 50 Problemas a ser resueltos por la invención

Tal como se describió anteriormente, si una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de 4, ( $W_0, W_1, W_2, W_3$ ), se utiliza para la segunda difusión, una señal de respuesta se asigna a cada uno de los cuatro símbolos ( $S_0$  a  $S_3$ ). Por lo tanto, una estación base que recibe señales de respuesta desde estaciones móviles necesita para desexpandir las señales de respuesta en un período de tiempo de cuatro símbolos. Por otro lado, si una estación móvil se mueve rápido, hay una alta posibilidad de que las condiciones del canal entre la estación móvil y la estación base cambien durante el período de tiempo por encima de cuatro símbolos. Por lo tanto, cuando hay una estación móvil en movimiento rápido, la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh que se utilizan para la segunda difusión se puede colapsar. Es decir, cuando hay estaciones móviles en movimiento rápido, la interferencia entre códigos es más probable que se produzca entre secuencias de Walsh que entre secuencias ZC y, como resultado, se degrada el rendimiento de la separación de señales de respuesta.

Por cierto, cuando algunas de una pluralidad de estaciones móviles se mueve rápido y el resto de las estaciones móviles están en un estado estacionario, las estaciones móviles en un estado estacionario, que se multiplexan con las estaciones móviles se mueven rápido en el eje de Walsh, también están influenciadas por la interferencia entre códigos.

Por tanto, es un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de comunicación por radio y procedimiento de difusión de señales de respuesta que puede minimizar la degradación del rendimiento de la separación de señales de respuesta que se multiplexan por código.

5 **Medios para resolver el problema**

El aparato de comunicación por radio de la presente invención emplea una configuración que tiene: una primera sección de difusión que realiza una primera difusión de una señal de respuesta usando uno de una pluralidad de primeras secuencias que se pueden separar entre sí a causa de diferentes valores cíclicos de desplazamiento, y una  
10 segunda de difusión la sección que realiza una segunda difusión de la señal de respuesta sometida a la primera difusión, usando uno de una pluralidad de segundas secuencias, y donde una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de las primeras secuencias asociados con diferentes segundas secuencias adyacentes es menor que una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de primeras secuencias asociadas con una misma segunda secuencia.

15 **Efecto ventajoso de la invención**

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

20 **Breve Descripción de los Dibujos**

La figura 1 es un diagrama que muestra un procedimiento de difusión de señales de respuesta (técnica anterior);

La figura 2 es un diagrama que muestra el procesamiento de correlación de señales de respuesta difundidas por secuencias ZC (en el caso de un entorno de comunicación ideal);

La figura 3 es un diagrama que muestra el procesamiento de correlación de señales de respuesta difundidas por secuencias ZC (cuando hay una diferencia de tiempo de transmisión);

La figura 4 es un diagrama que muestra el procesamiento de correlación de señales de respuesta difundidas por secuencias ZC (cuando hay una onda de retardo);

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base según la realización 1;

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil según la realización 1;

La figura 7 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs según la realización 1 (variación 1);

La figura 8 es un diagrama que muestra las asignaciones entre las primeras secuencias, las segundas secuencias y PUCCHs según la realización 1;

La figura 9 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs según la realización 1 (variación 2);

La figura 10 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs según la realización 1 (variación 3);

La figura 11 ilustra secuencias de Walsh según la realización 2, que es una realización de la presente invención;

La figura 12 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs según la realización 2, que es una realización de la presente invención;

La figura 13 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs de acuerdo con la Realización 3 (variación 1);

La figura 14 es un diagrama que muestra las asignaciones entre secuencias ZC, secuencias de Walsh y PUCCHs según la realización 3 (variación 2); y

La figura 15 es un diagrama que muestra un procedimiento de difusión de una señal de referencia.

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

Tres realizaciones se explicarán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones 1 y 3 son ejemplos relativos a asignaciones entre secuencias y PUCCHs. Solamente la realización 2 describe una realización de la invención reivindicada.

**(Realización 1)**

La figura 5 ilustra la configuración de la estación base 100 de acuerdo con la presente realización, y la figura 6 ilustra la configuración de la estación móvil 200 de acuerdo con la presente realización.

Aquí, para evitar una explicación complicada, la figura 5 ilustra los componentes asociados con la transmisión de datos de enlace descendente y los componentes asociados con la recepción de señales de respuesta de enlace ascendente para datos de enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y la explicación de los componentes asociados con la recepción de datos de enlace

ascendente. De manera similar, la figura 6 ilustra los componentes asociados con la recepción de datos de enlace descendente y los componentes asociados con la transmisión de señales de respuesta de enlace ascendente para datos de enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y la explicación de los componentes asociados con la transmisión de datos de enlace ascendente.

5 Además, en la siguiente explicación, se describirá un caso donde las secuencias ZC se utilizan para la primera difusión y las secuencias de Walsh se utilizan para la segunda difusión. Aquí, para la primera difusión, es igualmente posible utilizar secuencias, que pueden ser separadas entre sí debido a los diferentes valores de desplazamiento cíclico, diferentes de las secuencias ZC. De manera similar, para la segunda difusión es igualmente posible utilizar  
10 otras secuencias ortogonales de secuencias de Walsh.

Además, en la siguiente explicación, se describirá un caso donde se utilizan secuencias ZC con una longitud de secuencia de 12 y secuencias de Walsh con una longitud de secuencia de 4, ( $W_0, W_1, W_2, W_3$ ). Sin embargo, la presente invención no se limita a estas longitudes de secuencia.

15 Además, en la siguiente explicación, doce secuencias ZC de valores de desplazamiento cíclico "0" a "11" se refieren como "ZC # 0" a "ZC # 11", y cuatro secuencias de Walsh de números de secuencia de "0" a "3" se refieren como "W # 0" a "W # 3".

20 Además, se asumirá un caso en la explicación siguiente, donde CCH L1/L2 # 1 ocupa CCE # 1, CCH L1/L2 # 2 ocupa CCE # 2, CCH L1/L2 # 3 ocupa CCE # 3, CCH L1/L2 # 4 ocupa CCE # 4 y CCE # 5, CCH L1/L2 # 5 ocupa CCE # 6 y CCE # 7, CCH L1/L2 # 6 ocupa CCE # 8 a # 11, y así sucesivamente.

25 Además, en la explicación siguiente, los números CCE y los números PUCCH, definidos por los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC y números de secuencia de Walsh, se asignan sobre una base de uno a uno. Es decir, CCE # 1 se asigna a PUCCH # 1, CCE # 2 se asigna a PUCCH # 2, CCE # 3 se asigna a PUCCH # 3, y así sucesivamente.

30 En la estación base 100 que se muestra en la figura 5, la sección de generación de información de control 101 y la sección de asignación 104 reciben como entrada el resultado de asignación de recursos de datos de enlace descendente.

35 La sección de generación de información de control 101 genera información de control para llevar el resultado de asignación de recursos, sobre una base por estación móvil, y envía la información de control a la sección de codificación 102. La información de control, que es proporcionada por la estación móvil, incluye información de identificación de la 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 la estación móvil, un CRC enmascarado por el número de ID de la estación móvil, a la que se envía 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  
40 asignación 104, sobre una base por estación móvil. Además, la sección de la generación de la información de control 101 asigna un CCH L1/L2 arbitrario en una pluralidad de CCH L1/L2 para cada estación móvil, con base al número de CCEs requeridos para enviar la información de control, y envía el número de CCE correspondiente al CCH L1/L2 asignado a la sección de asignación 104. Por ejemplo, cuando el número de CCEs requeridos para enviar información de control a la estación móvil # 1 es de uno y, por lo tanto, CCH L1/L2 # 1 se asigna a la estación móvil # 1, la sección de generación de información de control 101 envía el número CCE # 1 a la sección de  
45 asignación 104. Además, cuando el número de CCEs requeridos para enviar información de control a la estación móvil # 1 es de cuatro y, por lo tanto, CCH L1/L2 # 6 se asigna a la estación móvil # 1, la sección de generación de información de control 101 envía los números de CCE # 8 a # 11 a la sección de asignación 104.

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

55 Tras la transmisión inicial, la sección de control de retransmisión 106 contiene los datos de transmisión codificados sobre una base por estación móvil y envía los datos a la sección de modulación 107. La sección de control de retransmisión 106 contiene los datos de transmisión hasta que la sección de control de retransmisión 106 recibe como entrada un ACK de cada estación móvil desde la sección de decisión 116. Además, al recibir como entrada un NACK de cada estación móvil desde la sección de decisión 116, es decir, en la retransmisión, la sección de control de retransmisión 106 envía los datos de transmisión asociados con dicho NACK a la sección de modulación 107.

60 La sección de modulación 107 modula los datos de transmisión codificados recibidos como entrada desde la sección de control de retransmisión 106, y envía el resultado a la sección de asignación 104.

65 Tras la transmisión de información de control, la sección de asignación 104 asigna la información de control recibida como entrada de la sección de modulación 103 en un recurso físico basado en el número de CCEs recibidos como entrada desde la sección de generación de información de control 101, y envía el resultado a la sección IFFT 108. Es decir, la sección de asignación 104 asigna información de control en la subportadora correspondiente al número

de CCEs en una pluralidad de subportadoras que comprenden un símbolo OFDM, en una base por estación móvil.

Por otra parte, al transmitir datos de enlace descendente, la sección de asignación 104 asigna los datos de transmisión, que se proporcionan sobre una base por estación móvil, en un recurso físico basado en el resultado de la asignación de recursos, y envía el resultado a la sección IFFT 108. Esto es, en base al resultado de asignación de recursos, la sección de asignación 104 asigna datos de transmisión en una subportadora en una pluralidad de subportadoras que comprenden un símbolo OFDM, en una base por estación móvil.

La sección IFFT 108 genera un símbolo OFDM mediante la realización de una IFFT de una pluralidad de subportadoras en las que se asigna información de control o datos de transmisión, y envía el símbolo OFDM a la sección de unión de CP (prefijo cíclico) 109.

La sección de unión de CP 109 une la misma señal como la señal en la parte de extremo de cola del símbolo OFDM, a la cabeza del símbolo OFDM como CP.

La sección de transmisión por radio 110 realiza el procesamiento de la transmisión, tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente en el símbolo OFDM con CP, y transmite el resultado desde la antena 111 a la estación móvil 200 (en la figura 6).

Por otra parte, la sección de recepción de radio 112 recibe una señal de respuesta transmitida desde la estación móvil 200, a través de la antena 111, y realiza el procesamiento de la recepción, tal como la conversión descendente y la conversión A/D de la señal de respuesta.

La sección de eliminación del CP 113 elimina el CP unido a la señal de respuesta sometida al procesamiento de recepción.

La sección de no difusión 114 no difunde la señal de respuesta mediante una secuencia de Walsh que se utiliza para la segunda difusión en la estación móvil 200, y envía la señal de respuesta no difundida a la sección de procesamiento de correlación 115.

La sección de procesamiento de correlación 115 encuentra el valor de correlación entre la señal de respuesta recibida como entrada desde la sección de no difusión 114, es decir, la señal de respuesta extendida mediante una secuencia ZC, y la secuencia ZC que se utiliza para la primera difusión en la estación móvil 200, y envía el valor de correlación a la sección de decisión 116.

La sección de decisión 116 detecta un pico de correlación sobre una base por estación móvil, utilizando una ventana de detección definida por estación móvil en el dominio de tiempo, detectando así una señal de respuesta sobre una base por estación móvil. Por ejemplo, al detectar un pico de correlación en la ventana de detección # 1 para la estación móvil # 1, la sección de decisión 116 detecta la señal de respuesta desde la estación móvil # 1. A continuación, la sección de decisión 116 decide si la señal de respuesta detectada es un ACK o NACK, y envía el ACK o NACK a la sección de control de retransmisión 106 en una base por estación móvil.

Por otra parte, en la estación móvil 200 que se muestra en la figura 6, la sección de recepción por radio 202 recibe el símbolo OFDM transmitido desde la estación base 100, a través de la antena 201, y realiza el procesamiento de la recepción, tal como la conversión descendente y la conversión A/D sobre el símbolo OFDM.

La sección de retirada de CP 203 retira el CP unido al símbolo OFDM sometido al procesamiento de recepción.

La sección FFT (Transformada Rápida de Fourier) 204 adquiere la información de control o los datos de enlace descendente asignados en una pluralidad de subportadoras mediante la realización de una FFT del símbolo de OFDM, y emite la información de control o datos de enlace descendente a la sección de extracción 205.

Al recibir la información de control, la sección de extracción 205 extrae la información de control de la pluralidad de subportadoras y la envía a la sección de demodulación 206. Esta información de control es demodulada en la sección de desmodulación 206, decodificada en la sección de descodificación 207 y recibida como entrada en la sección de decisión 208.

Por otra parte, al recibir datos de enlace descendente, la sección de extracción 205 extrae los datos de enlace descendente dirigidos a la estación móvil desde la pluralidad de subportadoras, basándose en el resultado de la asignación de recursos recibidos como entrada desde la sección de decisión 208, y envía los datos de enlace descendente a la sección de desmodulación 210. Estos datos de enlace descendente se desmodulan en la sección de desmodulación 210, se decodifican en la sección de descodificación 211 y se reciben como entrada en la sección CCR 212.

La sección CRC 212 realiza una detección de errores de los datos de enlace descendente decodificados usando un CRC, genera un ACK en el caso de CRC = OK (es decir, cuando no se encuentra ningún error) y un NACK en el

caso de CRC = NG (es decir, cuando se encuentra un error), como una señal de respuesta, y envía la señal de respuesta generada a la sección de modulación 213. Además, en el caso de CRC = OK (es decir, cuando no se encuentra ningún error), la sección CRC 212 envía los datos de enlace descendente decodificados como datos recibidos.

5 La sección de decisión 208 realiza una detección ciega de si la información de control recibida como entrada de decodificación de la sección 207 se dirige o no a la estación móvil. Por ejemplo, la sección de decisión 208 decide que, si se encuentra que CRC = OK (es decir, si no se encuentra ningún error) como resultado de desenmascaramiento por el número de ID de la estación móvil, la información del control se dirige a la estación  
10 móvil. Además, la sección de decisión 208 envía la información de control dirigida a la estación móvil, es decir, el resultado de la asignación de recursos de datos de enlace descendente para la estación móvil, a la sección de extracción 205. Además, la sección de decisión 208 decide un PUCCH a utilizar para transmitir una señal de respuesta desde la estación móvil, desde el número de CCE asociado con subportadoras donde se asigna la información de control dirigida a la estación móvil, y envía el resultado de la decisión (es decir, el número PUCCH) a  
15 la sección de control 209. Por ejemplo, si la información de control se asigna en una subportadora correspondiente a CCE # 1, la sección de decisión 208 de la estación móvil 200 asignó el CCH L1/L2 # 1 anterior decide que el PUCCH # 1 asignado a CCE # 1 es el PUCCH para la estación móvil. Por ejemplo, si la información de control se asigna sobre subportadoras correspondientes a CCE # 8 a CCE # 11, la sección de decisión 208 de la estación móvil 200 asignada al CCH L1/L2 # 6 anterior decide que el PUCCH # 8 asignado a CCE # 8, que tiene el número  
20 mínimo entre CCE # 8 y CCE # 11, es el PUCCH dirigido a la estación móvil.

Basándose en el número PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 208, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia ZC que se utiliza para la primera difusión en la sección de difusión 214 y la secuencia de Walsh que se utiliza para la segunda difusión en la sección de difusión 217. Es  
25 decir, la sección de control 209 establece una secuencia ZC del valor de desplazamiento cíclico asignado al número PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 208, en la sección de difusión 214, y se establece la secuencia de Walsh asignada al número PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 208, en la sección de difusión 217. El control de secuencia en la sección de control 209 se describirá más adelante en detalle.

30 La sección de modulación 213 modula la señal de respuesta recibida como entrada desde la sección CRC 212 y envía el resultado a la sección de difusión 214.

Tal como se muestra en la figura 1, la sección de difusión 214 realiza la primera difusión de la señal de respuesta mediante la secuencia ZC establecida en la sección de control 209, y envía la señal de respuesta sometida a la  
35 primera difusión a la sección IFFT 215.

Tal como se muestra en la figura 1, la sección de IFFT 215 lleva a cabo una IFFT de la señal de respuesta sometida a la primera difusión, y envía la señal de respuesta bajo una IFFT a la sección de unión de CP 216.

40 La sección de unión de CP 216 une la misma señal que la parte final de la cola de la señal de respuesta sometida a una IFFT, a la cabeza de la señal de respuesta como un CP.

Tal como se muestra en la figura 1, la sección de difusión 217 realiza una segunda difusión de la señal de respuesta con un CP mediante la secuencia de Walsh establecida en la sección de control 209, y envía la señal de respuesta  
45 sometida a la segunda difusión a la sección de transmisión por radio 218.

La sección de transmisión por radio 218 realiza el procesamiento de la transmisión, tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente en la señal de respuesta sometida a la segunda difusión, y transmite la señal resultante desde la antena 201 a la estación base 100 (en la figura 5).

50 De acuerdo con la presente realización, una señal de respuesta se somete a difusión de dos dimensiones, mediante una primera difusión usando una secuencia ZC y la segunda difusión usando una secuencia de Walsh. Es decir, la presente realización difunde una señal de respuesta en el eje de desplazamiento cíclico y en el eje de Walsh.

55 A continuación, el control de la secuencia en la sección de control 209 (en la figura 6) se explicará en detalle.

Si las secuencias ZC se utilizan para la primera difusión de una señal de respuesta, tal como se describió anteriormente, se proporciona una diferencia de valor de cambio cíclico suficiente (por ejemplo, diferencia de valor cambio de cíclico de 4) entre las secuencias ZC, en una medida que no causa interferencia entre los códigos entre  
60 las secuencias ZC. Por lo tanto, la ortogonalidad entre las señales de respuesta sometidas a la primera difusión mediante el uso de secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclicos es poco probable que se colapse. Por el contrario, tal como se ha descrito anteriormente, cuando hay una estación móvil que se desplaza rápido, la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh utilizadas para la segunda difusión es probable que se colapse.

65

Por lo tanto, la presente realización controla las secuencias ZC y las secuencias de Walsh de acuerdo con las asignaciones que se muestran en la figura 7, de tal manera que los componentes de interferencia en las señales de respuesta se mantuvieron sometidas a no difusión en la sección de no difusión 114 (en la figura 5) son absorbidas por una pequeña diferencia entre el valores cíclicos de desplazamiento de las secuencias ZC. Es decir, la sección de control 209 controla los valores de desplazamiento cíclicos de las secuencias ZC que se utilizan para la primera difusión en la sección de difusión 214 y las secuencias de Walsh que se utilizan para la segunda difusión en la sección de difusión 217, de acuerdo con las asignaciones que se muestran en la figura 7.

La figura 7 asigna PUCCH # 1 a ZC # 0 y W # 0, PUCCH # 2 a ZC # 4 y W # 0, PUCCH # 3 a ZC # 8 y W # 0, PUCCH # 4 a ZC # 1 y W # 1, PUCCH # 5 a ZC # 5 y W # 1, PUCCH # 6 a ZC # 9 y W # 1, PUCCH # 7 a ZC # 2 y W # 2, PUCCH # 8 a ZC # 6 y W # 2, PUCCH # 9 a ZC # 10 y W # 2, PUCCH # 10 a ZC # 3 y W # 3, PUCCH # 11 a ZC # 7 y W # 3, y PUCCH # 12 a ZC # 11 y W # 3.

Por lo tanto, por ejemplo, al recibir como entrada el PUCCH número # 1 desde la sección de decisión 208, la sección de control 209 establece ZC # 0 en la sección de difusión 214 y W # 0 en la sección de difusión 217. Además, por ejemplo, al recibir como entrada el PUCCH número # 2 de sección de decisión 208, la sección de control 209 establece ZC # 4 en la sección de difusión 214 y W # 0 en la sección de difusión 217. Además, por ejemplo, al recibir como entrada el PUCCH número # 4 de la sección de decisión 208, la sección de control 209 establece ZC # 1 en la sección de difusión 214 y W # 1 en la sección de difusión 217.

Aquí, en la figura 7, las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 1 en la segunda difusión (es decir, ZC # 1, ZC # 5 y ZC # 9) se obtienen mediante la realización de un desplazamiento cíclico de las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 0 en la segunda difusión (es decir, ZC # 0, ZC # 4 y ZC # 8). Además, las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 2 en la segunda difusión (es decir, ZC # 2, ZC # 6 y ZC # 10) se obtienen mediante la realización de un desplazamiento cíclico de las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 1 en la segunda difusión (es decir, ZC # 1, ZC # 5 y ZC # 9). Además, las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 3 en la segunda difusión (es decir, ZC # 3, ZC # 7 y ZC # 11) se obtienen mediante la realización de un cambio cíclico de las secuencias ZC para la primera difusión usando W # 2 en la segunda difusión (es decir, ZC # 2, ZC # 6 y ZC # 10).

Además, en la figura 7, la diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias ZC asignadas a diferentes secuencias de Walsh adyacentes es menor que la diferencia entre los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC asignadas a la misma secuencia de Walsh. Por ejemplo, mientras que la diferencia del valor del desplazamiento cíclico valor es de 1 entre ZC # 0 asignado a W # 0 y ZC # 1 asignado a W # 1, la diferencia del valor del desplazamiento cíclico es de 4 entre ZC # 0 y ZC # 4 asignado a W # 0.

Así, en la figura 7, las secuencias ZC están sometidas a un desplazamiento cíclico por uno cada vez que el número de secuencia de Walsh se incrementa en uno. Es decir, en la presente realización, la diferencia mínima es de 1 entre los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC adyacentes asignadas a secuencias de Walsh. En otras palabras, en la figura 7, secuencias de Walsh adyacentes se asignan a las secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico y se utilizan para difusión de dos dimensiones para las señales de respuesta. Por lo tanto, incluso cuando se produce una interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh debido a la caída de ortogonalidad entre las secuencias de Walsh, es posible suprimir la interferencia entre códigos difundiendo el uso de secuencias ZC. Por ejemplo, en referencia a la figura 7, una señal de respuesta que se transmite utilizando PUCCH # 4 se somete a difusión de dos dimensiones usando ZC # 1 y W # 1, y una señal de respuesta que se transmite utilizando PUCCH # 7 se somete a difusión de dos dimensiones usando ZC # 2 y W # 2. Por lo tanto, incluso cuando se produce una interferencia entre códigos entre W # 1 y W # 2 debido al colapso de la ortogonalidad entre W # 1 y W # 2, es posible suprimir la interferencia entre los códigos mediante una pequeña diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico ZC # 1 y ZC # 2.

Por otra parte, en la figura 7, como ZC # 1 y ZC # 2, se utilizan secuencias ZC adyacentes de valores cíclicos de desplazamiento, es decir, secuencias ZC, entre los cuales la diferencia del valor del desplazamiento cíclico es de "1". Mediante estos medios, la ortogonalidad entre las secuencias ZC puede colapsarse, lo que causa una interferencia entre los código entre las secuencias ZC. Sin embargo, en la figura 7, las secuencias ZC, entre las cuales una diferencia del valor de desplazamiento cíclico es de "1", se asignan a diferentes secuencias de Walsh y se utiliza para la difusión de dos dimensiones de señales de respuesta. Por lo tanto, incluso cuando se produce una interferencia entre códigos entre secuencias ZC debido al colapso de ortogonalidad entre las secuencias ZC, es posible suprimir la interferencia entre los códigos de difusión usando secuencias de Walsh. Por ejemplo, en referencia a la figura 7, una señal de respuesta que se transmite utilizando PUCCH # 4 se somete a difusión de dos dimensiones usando ZC # 1 y W # 1, y una señal de respuesta que se transmite utilizando PUCCH # 7 se somete a difusión de dos dimensiones usando ZC # 2 y W # 2. Por lo tanto, incluso cuando se produce una interferencia entre códigos entre ZC # 1 y ZC # 2, es posible suprimir la interferencia entre los códigos mediante la diferencia entre las secuencias de W # 1 y # 2 W.

Por lo tanto, la presente realización absorbe el colapso de ortogonalidad en el eje de Walsh (es decir, la interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh), en el eje de desplazamiento cíclico, y absorbe el colapso de

ortogonalidad en el eje de desplazamiento cíclico (es decir, interferencia entre códigos entre secuencias ZC), en el eje de Walsh. En otras palabras, la presente realización compensa la interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh causada por el colapso de la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh, por el aumento de la difusión de la secuencia ZC, y compensa la interferencia entre códigos entre las secuencias ZC causada por el colapso de la ortogonalidad entre las secuencias ZC, por la ganancia de difusión de la secuencia de Walsh. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible minimizar la degradación del rendimiento de la separación de las señales de respuesta multiplexadas de código.

La figura 8 generaliza las asignaciones que se muestran en la figura 7. Es decir, la figura 8 ilustra un caso donde las señales se transmiten utilizando una pluralidad de primeras secuencias que pueden separarse entre sí a causa de diferentes valores de desplazamiento cíclico y una pluralidad de segundas secuencias ortogonales. Es decir, de acuerdo con la figura 8, cuando la diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de una pluralidad de primeras secuencias asignadas a la misma segunda secuencia es "k", la diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico de una pluralidad de primeras secuencias asignadas a una pluralidad de segundas secuencias adyacentes es " $\Delta$ " ( $\Delta < k$ ). Es decir, en la figura 8, las primeras secuencias se desplazan por  $\Delta$  cada vez que el número de segundas secuencias se incrementa en uno.

Además, tal como se ha descrito anteriormente, la presente realización puede compensar la interferencia entre códigos entre secuencias de Walsh mediante la ganancia de difusión de secuencia ZC, y compensar la interferencia entre códigos entre las secuencias ZC por el aumento de la difusión de la secuencia de Walsh. Por lo tanto, es posible hacer que la diferencia entre los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC asignadas a la misma secuencia de Walsh menor de "4" en la figura 7. La figura 9 ilustra un caso donde esta diferencia es de "2". Mientras doce PUCCHs de PUCCH # 1 a PUCCH # 12 están disponibles en la figura 7, veinticuatro PUCCHs de PUCCH # 1 a PUCCH # 24 están disponibles en la figura 9. En otras palabras, mientras que doce recursos de código entre cuarenta y ocho recursos de código se utilizan en la figura 7, veinticuatro recursos de código entre cuarenta y ocho recursos de código se utilizan en la figura 9. Esto es, la presente realización puede aumentar la eficiencia del uso de recursos de código limitados y maximizar la eficiencia del uso de recursos de código.

Además, si se utilizan las asignaciones mostradas en la figura 10, también es posible producir el mismo efecto que en el caso de la utilización de las asociaciones que se muestran en la figura 9.

## (Realización 2)

Tal como se muestra en la figura 11, cuando W # 0 es (1, 1, 1, 1) y W # 1 es (1, -1, 1, -1), las primeras unidades de dos chips en W # 0 y W # 1 son ortogonales entre sí, y las segundas unidades de dos chips son ortogonales entre sí. De manera similar, cuando W # 2 es (1, 1, -1, -1) y W # 3 es (1, -1, -1, 1), las primeras unidades de dos chips en W # 2 y W # 3 son ortogonales entre sí, y las segundas unidades de dos chips son ortogonales entre sí. Por lo tanto, si el cambio de estado de canal es suficientemente pequeño durante dos períodos de símbolos de tiempo, no se produce interferencia entre códigos entre W # 0 y W # 1 y no se produce una interferencia entre códigos entre W # 2 y W # 3. Por lo tanto, es posible separar una pluralidad de señales de respuesta sometidas a multiplexación en código por segundo de difusión usando W # 0 y W # 1, en las primeras unidades de dos chips y las segundas unidades de dos chips. Del mismo modo, es posible separar una pluralidad de señales de respuesta sometidas a multiplexación de código mediante la segunda difusión usando W # 2 y W # 3, en las primeras unidades de dos chips y las segundas unidades de dos chips.

Por lo tanto, con la presente realización, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de una secuencia ZC que se utiliza para la primera difusión en la sección de difusión 214 y una secuencia de Walsh que se utiliza para la segunda difusión en la sección de difusión 217 de acuerdo con las asignaciones mostradas en la figura 12. En la figura 12, los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC asignadas a W # 0 y los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC asignadas a W # 1 son los mismos en 0, 2, 4, 6, 8 y 10, y los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias ZC asignadas a W # 2 y los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias ZC asignadas a W # 3 son los mismos en 1, 3, 5, 7, 9 y 11.

Aquí, por ejemplo, para separar la señal de respuesta sometida a la segunda difusión por W # 0 cuando W # 0, # 1 W y W # 2 se utilizan para la segunda difusión al mismo tiempo, se calcula la suma de  $S_0$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$  en la figura 1. Por este medio, es posible eliminar los componentes de la señal de respuesta difundidas por W # 1 y W # 2, a partir de una señal recibida. Sin embargo, si una estación móvil que utiliza W # 1 y una estación móvil que utiliza W # 2 se mueve rápido, la diferencia por la variación de canal se mantuvo en una señal de respuesta separados como interferencia entre códigos.

Es decir, en referencia a W # 1,  $S_0$  y  $S_1$  tienen signos diferentes, y por lo tanto el componente de señal de respuesta transmitida por W # 1 se elimina mediante la adición de  $S_0$  y  $S_1$ . Pero la interferencia entre códigos de  $\Delta$  # 1 mediante la variación del canal se mantuvo en la señal de respuesta separada. Si la variación del canal es lineal, de manera similar, entre la interferencia entre códigos de  $\Delta$  # 1 se mantiene en la señal de respuesta separada entre  $S_2$  y  $S_3$ . Por lo tanto, la interferencia entre códigos de 2XA # 1 en total se mantuvo en la señal de respuesta separada.

Por otro lado, en referencia a  $W \# 2$ ,  $S_0$  y  $S_1$  tienen el mismo signo y, por lo tanto, los componentes de respuesta de la señal propagada por  $W \# 2$  se eliminan mediante la diferencia entre los signos de  $S_2$  y  $S_3$ . En este caso, la interferencia entre códigos de  $4x\Delta \# 2$  en total se mantuvo en la señal de respuesta separada.

5 Esto es, la interferencia entre códigos se reduce entre una pluralidad de señales de respuesta sometidas a la multiplexación de código usando una pluralidad de secuencias de Walsh, entre las que las primeras unidades de dos chips son ortogonales entre sí y las segundas unidades de dos chips son ortogonales entre sí. Por lo tanto, la presente realización utiliza diferentes secuencias de Walsh con poca interferencia entre códigos (por ejemplo,  $W \# 0$  y  $W \# 1$ ) en combinación con secuencias ZC de los valores de los mismos desplazamientos cíclicos, y utiliza  
10 diferentes secuencias de Walsh con una interferencia entre códigos significativa (por ejemplo,  $W \# 0$  y  $W \# 2$ ) en combinación con secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico.  
Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, mediante la realización de la segunda difusión de señales de respuesta usando secuencias de Walsh en las que partes de las secuencias más cortas que la longitud de la secuencia son ortogonales entre sí, es posible mejorar la robustez al movimiento rápido de móvil estaciones.  
15

**(Realización 3)**

20 En la multiplexación de códigos mediante la primera difusión usando secuencias ZC, es decir, en la multiplexación de códigos en el eje de desplazamiento cíclico, tal como se describió anteriormente, una diferencia suficiente se proporciona entre los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC, en una extensión que no causan interferencias entre códigos entre las secuencias ZC. Por lo tanto, la ortogonalidad entre las secuencias ZC es poco probable que se colapse. Además, incluso si hay una estación móvil que se mueve rápido, la ortogonalidad entre las secuencias ZC no se colapsa. Por otra parte, en el código de multiplexación mediante la segunda difusión  
25 usando secuencias de Walsh, es decir, la multiplexación de código en el eje Walsh, tal como se describió anteriormente, la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh es probable que se colapse cuando no hay una estación móvil que se mueva rápidamente. Por lo tanto, la multiplexación de código de las señales de respuesta en una segunda difusión puede ser preferible para aumentar el nivel promedio de multiplexación en el eje de desplazamiento cíclico donde ortogonalidad es poco probable que se colapse, y se disminuye el nivel promedio de multiplexación en el eje de Walsh, donde la ortogonalidad es probable que se colapse. Además, puede ser preferible  
30 ecualizar (unificar) el nivel de multiplexación en el eje de Walsh entre las secuencias ZC, de tal manera que el nivel de multiplexación en el eje de Walsh no sea extremadamente alto solamente en la señal de respuesta bajo la primera difusión mediante una secuencia ZC determinada. Es decir, cuando una señal de respuesta está sujeta a difusión de dos dimensiones, tanto en el eje de desplazamiento cíclico y el eje de Walsh, puede ser preferible reducir el nivel promedio de multiplexación en el eje de Walsh y ecualizar (unificar) los niveles de multiplexación en el eje de Walsh entre las secuencias ZC.  
35

40 Esto es, la presente realización controla las secuencias ZC y las secuencias de Walsh según las asignaciones que se muestran en la figura 13. Es decir, la sección de control 209 controla el valor de desplazamiento cíclico de una secuencia ZC que se utiliza para la primera difusión en la sección de difusión 214 y una secuencia de Walsh que se utiliza para la segunda difusión en la sección de difusión 217 según las asignaciones que se muestran en la figura 13.

45 Aquí, en CCE # 1 a CCE # 12 asignados a PUCCH # 1 a PUCCH # 12 que se muestran en la figura 13, la probabilidad P de usar los recursos físicos de señales de respuesta (es decir, recursos físicos para PUCCH) correspondientes a los números CCE o el nivel de prioridad de los CCEs disminuye en orden desde CCE # 1, CCE # 2, ..., CCE # 11 y CCE # 12. Es decir, cuando aumenta el número CCE, la probabilidad P anterior disminuye de forma monótonica. Por lo tanto, la presente realización asigna PUCCHs a secuencias ZC y secuencias de Walsh, tal como se muestra en la figura 13.  
50

Es decir, en referencia a la primera y segunda filas a lo largo del eje de Walsh (es decir  $W \# 0$  y  $W \# 1$ ) en la figura 13, PUCCH # 1 y PUCCH # 6 son multiplexados, y PUCCH # 2 y PUCCH # 5 son multiplexados. Por lo tanto, la suma de los números de PUCCHs de PUCCH # 1 y PUCCH # 6, "7", es igual a la suma de los números de PUCCHs PUCCH # 2 y PUCCH # 5, "7". Es decir, en el eje de Walsh, los PUCCHs de números bajos y los PUCCHs de  
55 números altos están asociados y asignados. Lo mismo se aplica a PUCCH # 3, PUCCH # 4, y PUCCH # 7 a PUCCH # 12. Además, lo mismo se aplica a la tercera fila ( $W \# 2$ ) y a la cuarta fila ( $W \# 3$ ) en el eje de Walsh. Es decir, en la figura 13, entre secuencias ZC adyacentes, la suma de los números de PUCCH (es decir, la suma de los números de CCEs) adyacentes de secuencias de Walsh es igual. Por lo tanto, en la figura 13, los niveles medios de multiplexación en el eje de Walsh son sustancialmente iguales (sustancialmente uniformes).  
60

Además, para ecualizar (unificar) el nivel de multiplexación en el eje de Walsh entre las secuencias ZC cuando la diferencia entre los valores de los desplazamientos cíclicos de las secuencias ZC asignadas a la misma secuencia de Walsh es de "2" (en la figura 9), es preferible controlar las secuencias ZC y las secuencias de Walsh según las asignaciones que se muestran en la figura 14.  
65

En CCE # 1 a CCE # 24 asignados a PUCCH # 1 a PUCCH # 24 se muestran en la figura 14, la probabilidad P de usar los recursos físicos para señales de respuesta correspondientes a los números de CCEs o el nivel de prioridad de los CCEs disminuye en orden desde CCE # 1, CCE # 2, ..., CCE # 23 y CCE # 24. Esto es, tal como se ha descrito anteriormente, cuando se aumenta el número de CCEs, la probabilidad P anterior disminuye de manera monotónica.

Haciendo referencia a las filas primera y tercera en el eje de Walsh (es decir W # 0 y W # 2) en la figura 14, PUCCH # 1 y PUCCH # 18 son multiplexados, y PUCCH # 2 y PUCCH # 17 son multiplexados. Por lo tanto, la suma de los números de PUCCHs PUCCH # 1 y PUCCH # 18, "19", es igual a la suma de los números de PUCCHs PUCCH # 2 y PUCCH # 17, "19". Además, refiriéndose a las filas segunda y cuarta a lo largo del eje de Walsh (es decir W # 1 y W # 3) en la figura 14, PUCCH # 12 y PUCCH # 19 son multiplexadas, y PUCCH # 11 y PUCCH # 20 son multiplexados. Por lo tanto, la suma de los números de PUCCHs PUCCH # 12 y PUCCH # 19, "31", es igual a la suma de los números de PUCCHs PUCCH # 11 y PUCCH # 20, "31" son iguales. Es decir, en el eje de Walsh, PUCCHs de números bajos y PUCCHs de números altos están asociados y asignados. Lo mismo se aplica a PUCCH # 3 a PUCCH # 10, PUCCH # 13 a PUCCH # 16 y PUCCH # 21 a PUCCH # 24. Es decir, en la figura 14, similar a la figura 13, entre secuencias ZC adyacentes, la suma de los números de PUCCH (es decir, la suma de los números de CCE) de secuencias de Walsh adyacentes es igual. Por lo tanto, en la figura 14, similar a la figura 13, los niveles promedio de multiplexación en el eje de Walsh son sustancialmente iguales (sustancialmente uniformes).

Por lo tanto, la presente realización asigna PUCCHs (es decir, CCEs) a secuencias que se utilizan para la difusión en dos dimensiones, en base a la probabilidad P de usar los recursos físicos para señales de respuesta correspondientes a los números de CCE o el nivel de prioridad de los CCEs. Por este medio, el nivel promedio de multiplexación en el eje de Walsh, es decir, los valores esperados del número de PUCCHs multiplexado en el eje de Walsh son sustancialmente iguales (o sustancialmente uniformes). Así, de acuerdo con la presente realización, el nivel de multiplexación en el eje de Walsh no es extremadamente alto, sólo en una señal de respuesta bajo la primera difusión mediante una secuencia ZC determinada, de forma que es posible minimizar la influencia cuando la ortogonalidad entre las secuencias de Walsh se colapsa. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible suprimir la degradación de la capacidad de separación de señales de respuesta sometidas a la multiplexación de código mediante la segunda difusión.

Las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente.

Además, la figura 7, la figura 9, la figura 10, la figura 12, la figura 13 y la figura 14 ilustran un caso de uso de cuatro secuencias de Walsh de W # 0 a W # 3. Pero, en el caso de usar dos, tres, cinco o más secuencias de Walsh, es igualmente posible poner en práctica la presente invención de la misma manera que anteriormente.

Además, la realización anterior muestra una configuración para compensar la interferencia entre códigos entre las secuencias de Walsh mediante la ganancia de difusión de secuencia ZC. Pero la presente invención es aplicable no sólo a los casos donde se usan secuencias ortogonales completas, tales como secuencias de Walsh, para la segunda difusión, sino que es también para los casos en que se utilizan, por ejemplo, secuencias ortogonales incompletas, tales como secuencias PN para la segunda difusión. En este caso, la interferencia entre códigos debida a la ortogonalidad incompleta de secuencias PN es compensada por un aumento de la difusión de la secuencia ZC. Esto es, la presente invención es aplicable a cualesquiera aparatos de comunicación por radio que utilizan secuencias, que pueden separarse entre sí debido a los diferentes valores de desplazamiento cíclico, para la primera difusión y secuencias, que se pueden separar debido a las diferencias de secuencias, para la segunda difusión.

Además, un caso se ha descrito anteriormente con las realizaciones en las que una pluralidad de señales de respuesta desde una pluralidad de estaciones móviles son multiplexadas en código. Pero, también es posible poner en práctica la presente invención, incluso cuando una pluralidad de señales de referencia (por ejemplo, señales piloto) de una pluralidad de estaciones móviles son multiplexadas en código. Tal como se muestra en la figura 15, cuando tres símbolos de las señales de referencia  $R_0$ ,  $R_1$  y  $R_2$ , se generan a partir de una secuencia ZC (con una longitud de secuencia de 12), primero, la secuencia ZC se somete a una IFFT en asociación con secuencias ortogonales ( $F_0$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ) con una longitud de secuencia de 3. Mediante esta IFFT, es posible adquirir una secuencia ZC con una longitud de secuencia de 12 en el dominio de tiempo. Entonces, la señal sometida a una IFFT extiende el uso de secuencias ortogonales ( $F_0$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ). Esto es, una señal de referencia (es decir, secuencia ZC) se asigna a tres símbolos  $R_0$ ,  $R_1$  y  $R_2$ . De manera similar, otras estaciones móviles asignan una señal de referencia (es decir, secuencia ZC) a tres símbolos  $R_0$ ,  $R_1$  y  $R_2$ . Aquí, las estaciones móviles individuales utilizan secuencias ZC de diferentes valores de desplazamiento cíclico en el dominio de tiempo o de diferentes secuencias ortogonales. Aquí, la longitud de secuencia de las secuencias ZC en el dominio del tiempo es de 12, por lo que es posible utilizar doce secuencias ZC de valores de desplazamiento cíclico "0" a "11", generadas a partir de la misma secuencia ZC. Además, la longitud de secuencia de secuencias ortogonales es de 3, de modo que es posible utilizar tres secuencias ortogonales diferentes. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, es posible la multiplexación por código de un máximo de treinta y seis (12 x 3) señales de respuesta procedentes de las estaciones móviles.

Además, un PUCCH utilizado en las realizaciones descritas anteriormente es un canal para alimentar de vuelta un ACK o NACK y, por lo tanto, puede ser denominado como un "canal ACK/NACK".

5 Además, una estación móvil puede ser denominada como "UE", una estación base puede ser denominada como "Nodo B", y una subportadora puede ser denominada como un "tono". Además, un CP puede ser denominado como un "GI (intervalo de guarda)".

Además, el procedimiento de detección de un error no se limita a un CRC.

10 Además, un procedimiento de realizar la transformación entre el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo no se limita a IFFT y FFT.

15 Además, un caso que se ha descrito con las realizaciones descritas anteriormente en que se aplica la presente invención a las estaciones móviles. Sin embargo, la presente invención también es aplicable a un aparato terminal de comunicación de radio fijo en un estado estacionario y un aparato de estación de relé de comunicación por radio que realiza las mismas operaciones con una estación base como una estación móvil. Esto es, la presente invención es aplicable a todos los aparatos de comunicación por radio.

20 Aunque se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo donde se implementa la presente invención con hardware, la presente invención se puede implementar con software.

25 Además, cada bloque de función empleada en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente típicamente puede implementarse como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o contenidos parcial o totalmente en un solo chip. "LSI" se ha adoptado aquí, pero esto también puede ser denominado como "IC", "sistema LSI", "súper LSI", o "ultra LSI" dependiendo de las diferentes extensiones de integración.

30 Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a LSIs, y la implementación utilizando un circuito dedicado o procesadores de propósito general también es posible. Después de la fabricación LSI, también es posible la utilización de un FPGA (Matriz de puerta programable de campo) o un procesador reconfigurable donde las conexiones y los ajustes de las células en un circuito LSI pueden reconfigurarse.

35 Además, si la tecnología de circuito integrado viene a sustituir los LSIs como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o de otra tecnología derivada, también es naturalmente posible llevar a cabo la integración de la función de bloque usando esta tecnología. La aplicación de la biotecnología también es posible.

El lector también hace referencia a las descripciones de solicitud de patente japonesa 2007-159580, presentada el 15 de junio de 2007, y la solicitud de patente japonesa No. 2007-161966, presentada el 19 de junio de 2007.

#### 40 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicable a, por ejemplo, sistemas de comunicaciones móviles.

## REIVINDICACIONES

## 1. Aparato de estación base, que comprende:

5 una unidad de transmisión (110) configurada para transmitir datos a una estación móvil y transmitir, a la estación móvil, información de control relacionada con los datos en un elemento de canal de control (CCE), estando asociado un índice de recursos usados para la transmisión de un ACK o NACK mediante la estación móvil con el número CCE; y  
 10 una unidad de recepción (112) configurada para recibir el ACK o NACK correspondiente a los datos, difundiéndose el ACK o NACK en la estación móvil con una secuencia ortogonal, que es una de una pluralidad de secuencias ortogonales, y es con una secuencia definida por un valor de desplazamiento cíclico, que es uno de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que está asociado con la secuencia ortogonal, y transmitiéndose el ACK o NACK desde la estación móvil, donde la secuencia ortogonal y el desplazamiento cíclico se determinan a partir del índice de recursos asociado con el número CCE,

15 donde

20 cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales es una secuencia ortogonal compuesta de 4 chips; la pluralidad de secuencias ortogonales incluyen una primera secuencia ortogonal y una segunda secuencia ortogonal, donde una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la primera secuencia ortogonal no es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la segunda secuencia ortogonal, y una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la primera secuencia ortogonal no es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la segunda secuencia ortogonal;  
 25 un valor de desplazamiento cíclico asociado con la primera secuencia ortogonal es diferente de un valor de desplazamiento cíclico asociado con la segunda secuencia ortogonal; las pluralidad de secuencias ortogonales también incluyen una tercera secuencia ortogonal, donde una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la segunda secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la tercera secuencia ortogonal, y una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la segunda secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la tercera secuencia ortogonal, y  
 30 un valor de desplazamiento cíclico asociado con la segunda secuencia ortogonal es el mismo que un valor de desplazamiento cíclico asociado con la tercera secuencia ortogonal.

35 2. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1, donde una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la primera secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la tercera secuencia ortogonal, una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la primera secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la tercera secuencia ortogonal.

40 3. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 1, donde:

los 4 chips, que comprende cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales, se expresa como  $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ ;  
 45  $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales; y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales.

50 4. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 2, donde:

los 4 chips, que comprende cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales, se expresa como  $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ ;  
 55  $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales,  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales;  $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales;  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales; y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales; y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales.

60 5. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, donde  $W_n(n = 0 \sim 3)$  es 1 ó -1.

6. Aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde:

65 la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico incluyen una pluralidad de primeros valores de desplazamiento cíclico y una pluralidad de segundos valores de desplazamiento cíclicos que son diferentes de

la pluralidad de primeros valores de desplazamiento cíclico; y  
 la primera secuencia ortogonal está asociada con la pluralidad de primeros valores de desplazamiento cíclico, y  
 la segunda secuencia ortogonal y la tercera secuencia ortogonal están asociadas con la pluralidad de segundos  
 valores de desplazamiento cíclico.

5 7. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 6, donde:

la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico comprende 12 valores de desplazamiento cíclico, que se  
 desplazan cíclicamente entre sí mediante una unidad predefinida;

10 la primera pluralidad de valores de desplazamiento cíclico comprende 6 valores de desplazamiento cíclico, que  
 están fuera de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que se desplazan cíclicamente entre sí  
 mediante dos de las unidades; y

15 la pluralidad de segundos valores de desplazamiento cíclico comprende 6 valores cíclicos de desplazamiento,  
 que están fuera de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y son exclusivos de la primera pluralidad  
 de valores de desplazamiento cíclico y que se desplazan cíclicamente entre sí mediante dos de las unidades.

8. Aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la pluralidad de  
 secuencias ortogonales incluyen la primera secuencia ortogonal [1, -1, 1, -1] y la segunda secuencia ortogonal [1, -1,  
 -1, 1].

20 9. Aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 8, donde la pluralidad de secuencias ortogonales  
 incluyen la tercera secuencia ortogonal [1, 1, 1, 1].

25 10. Aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde una diferencia mínima  
 entre los valores de desplazamiento cíclico que se utilizan respectivamente para la primera secuencia ortogonal y la  
 segunda secuencia ortogonal es menor que una diferencia mínima entre los valores de desplazamiento cíclico que  
 se utilizan para una de la pluralidad de secuencias ortogonales.

30 11. Aparato de estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde la información de  
 control incluye información de asignación de recursos para los datos.

35 12. Aparato de estación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde dicha unidad de  
 transmisión transmite información de control a uno o una pluralidad de CCEs con número(s) de CCE consecutivo(s)  
 y el recurso está asociado con un primer número de CCE de los CCEs usando para la transmisión de la información  
 de control.

13. Procedimiento de comunicación de radio, que comprende:

40 transmitir datos a una estación móvil y transmitir, a la estación móvil, información de control relacionada con los  
 datos en un elemento de canal de control (CCE), estando asociado un índice de recursos usado para la  
 transmisión de un ACK o NACK mediante la estación móvil con el número de CCE; y  
 recibir el ACK o NACK correspondiente a los datos, difundándose el ACK o NACK en la estación móvil con una  
 secuencia ortogonal, que es una de la pluralidad de secuencias ortogonales, y con una secuencia definida por  
 un valor de desplazamiento cíclico, que es una de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que  
 45 está asociado con la secuencia ortogonal; y  
 transmitir el ACK o NACK desde la estación móvil,

donde:

50 la secuencia ortogonal y el desplazamiento cíclico se determinan a partir del índice de recursos asociado  
 con el número CCE, siendo cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales una secuencia ortogonal  
 que comprende 4 chips;

55 la pluralidad de secuencias ortogonales incluyen una primera secuencia ortogonal y una segunda  
 secuencia ortogonal, donde una secuencia comprende 2 chips en la primera mitad de la primera secuencia  
 ortogonal no es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la segunda  
 secuencia ortogonal, y una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la primera secuencia  
 ortogonal no es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la segunda  
 secuencia ortogonal;

60 un valor de desplazamiento cíclico asociado con la primera secuencia ortogonal es diferente de un valor de  
 desplazamiento cíclico asociado con la segunda secuencia ortogonal;

65 la pluralidad de secuencias ortogonales también incluyen una tercera secuencia ortogonal, donde una  
 secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la segunda secuencia ortogonal es ortogonal a  
 una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la tercera secuencia ortogonal, y una  
 secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la segunda secuencia ortogonal es ortogonal a  
 una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la tercera secuencia ortogonal, y  
 un valor de desplazamiento cíclico asociado con la segunda secuencia ortogonal es el mismo que un valor

de desplazamiento cíclico asociado con la tercera secuencia ortogonal.

14. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 13, donde

5 una secuencia que comprende de 2 chips en la primera mitad de la primera secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la primera mitad de la tercera secuencia ortogonal, una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la primera secuencia ortogonal es ortogonal a una secuencia que comprende 2 chips en la segunda mitad de la tercera secuencia ortogonal.

10 15. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 13, donde:  
los 4 chips, que comprenden cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales, se expresan como  $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ ;  
 $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales; y  
15  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales.

16. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 14, donde:

20 los 4 chips, que comprende cada una de la pluralidad de secuencias ortogonales, se expresan como  $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ ;  
 $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal no son ortogonales;  
25  $[W_0, W_1]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la primera secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales; y  
 $[W_0, W_1]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_0, W_1]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales, y  $[W_2, W_3]$  de la segunda secuencia ortogonal y  $[W_2, W_3]$  de la tercera secuencia ortogonal son ortogonales.

30 17. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, donde  $W_n$  ( $n = 0 \sim 3$ ) es 1 ó -1.

18. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, donde:

35 la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico incluyen una pluralidad de primeros valores de desplazamiento cíclico y una pluralidad de segundos valores de desplazamiento cíclico que son diferentes de la primera pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y  
la primera secuencia ortogonal está asociada con la primera pluralidad de valores de desplazamiento cíclico, y la segunda secuencia ortogonal y la tercera secuencia ortogonal están asociados con la pluralidad de segundos valores de desplazamiento cíclico.

40 19. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 18, donde:

la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico comprende 12 valores de desplazamiento cíclico, que se desplazan cíclicamente entre sí mediante una unidad predefinida;  
45 la pluralidad de primeros valores de desplazamiento cíclico comprende 6 valores de desplazamiento cíclico, que están fuera de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que se desplazan cíclicamente entre sí mediante dos de las unidades; y  
la pluralidad de segundos valores de desplazamiento cíclico comprende 6 valores de desplazamiento cíclico, que están fuera de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y son exclusivos de la pluralidad de  
50 primeros valores de desplazamiento cíclico y que se desplazan cíclicamente entre sí mediante dos de las unidades.

20. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, donde, la pluralidad de secuencias ortogonales incluyen la primera secuencia ortogonal  $[1, -1, 1, -1]$  y la segunda secuencia ortogonal  $[1, -1, -1, 1]$ .

21. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 20, donde la pluralidad de secuencias ortogonales incluyen la tercera secuencia ortogonal  $[1, 1, 1, 1]$ .

60 22. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, donde una diferencia mínima entre los valores de desplazamiento cíclico que se utilizan respectivamente para la primera secuencia ortogonal y la segunda secuencia ortogonal es menor que una diferencia mínima entre los valores de desplazamiento cíclico que son utilizado para una de la pluralidad de secuencias ortogonales.

65

23. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22, donde la información de control incluye información de asignación de recursos para los datos.

5 24. Procedimiento de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 23, comprendiendo también el procedimiento la transmisión de información de control en uno o una pluralidad de los CCEs con número(s) de CCE consecutivo(s), y el recurso se asocia con un primer número de CCE de los CCEs usados para la transmisión de la información de control.

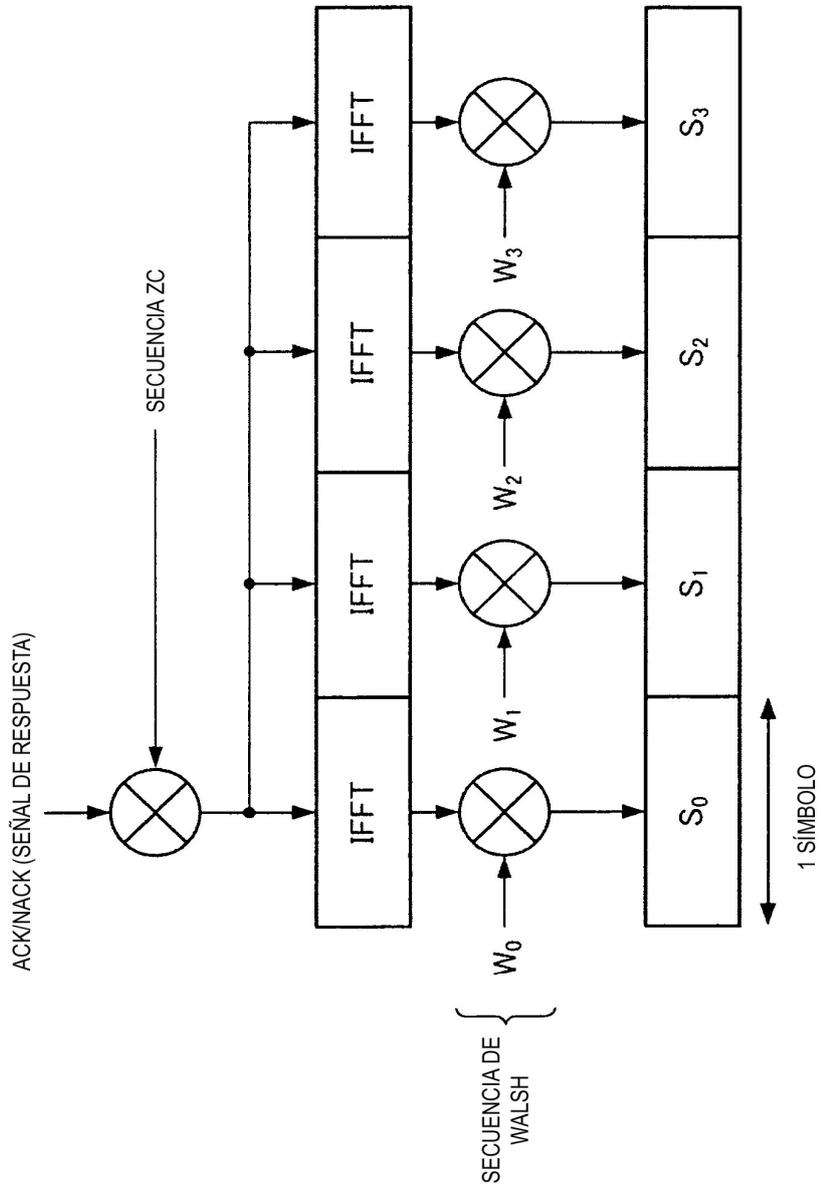


FIG.1

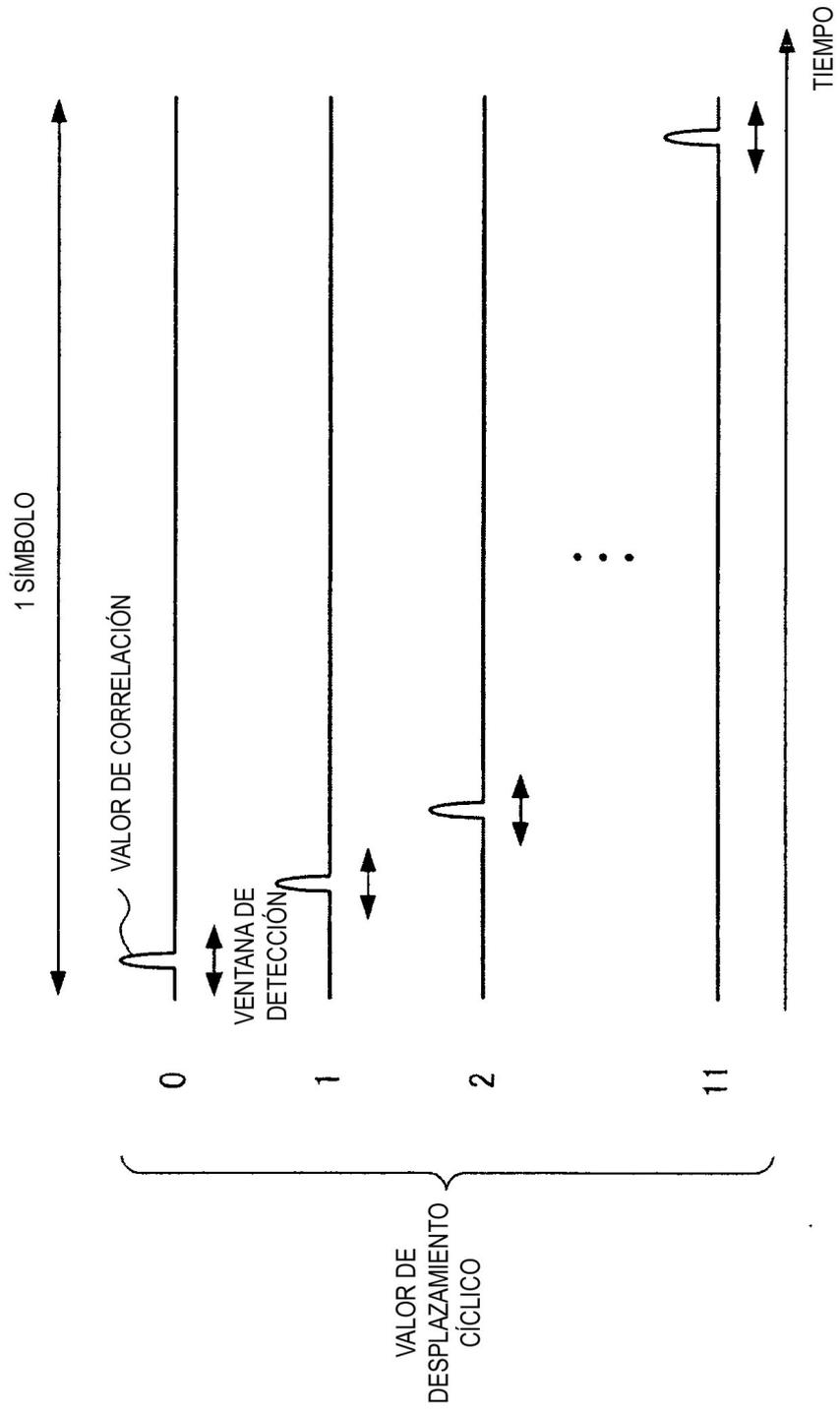


FIG.2

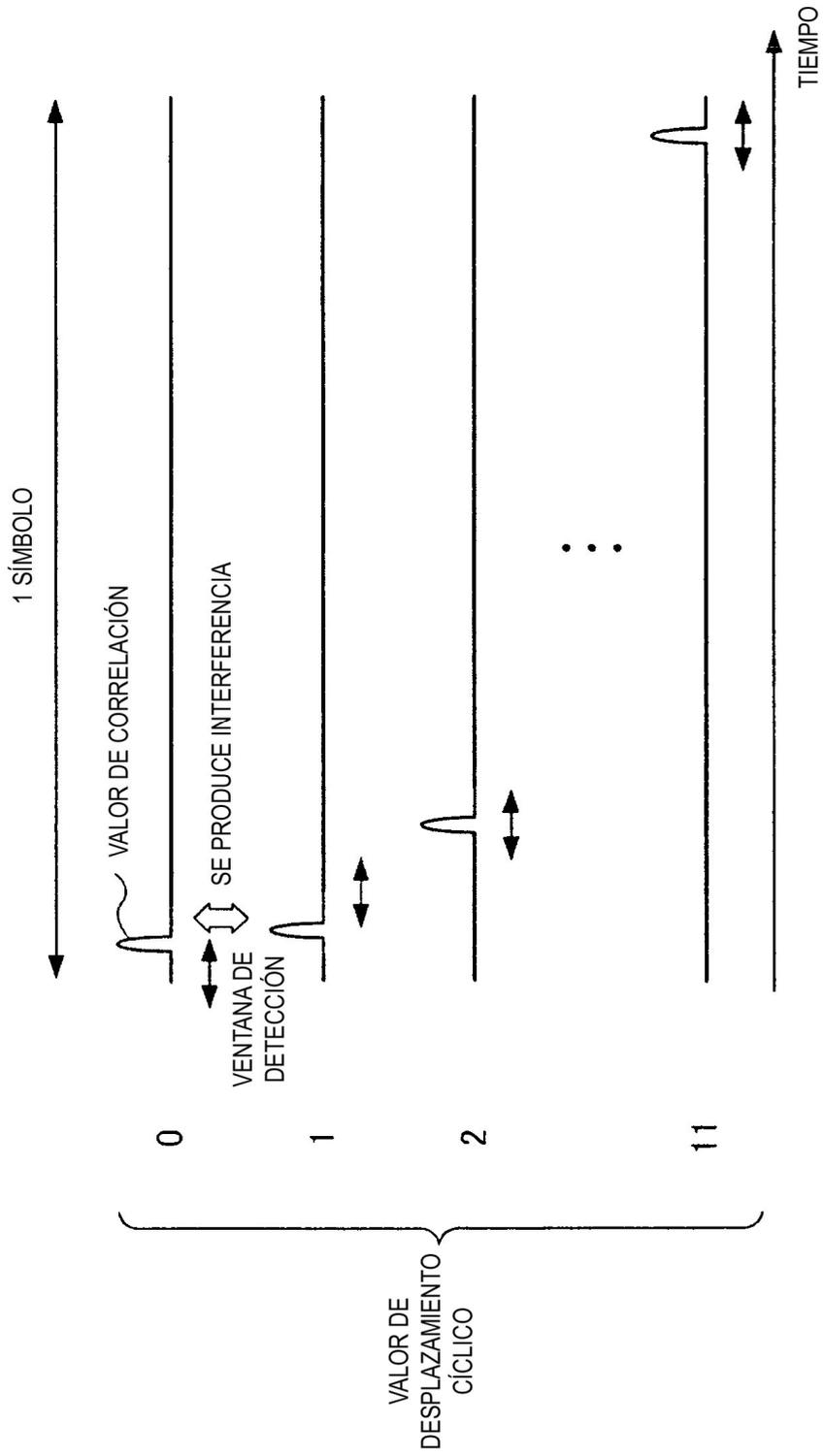


FIG.3

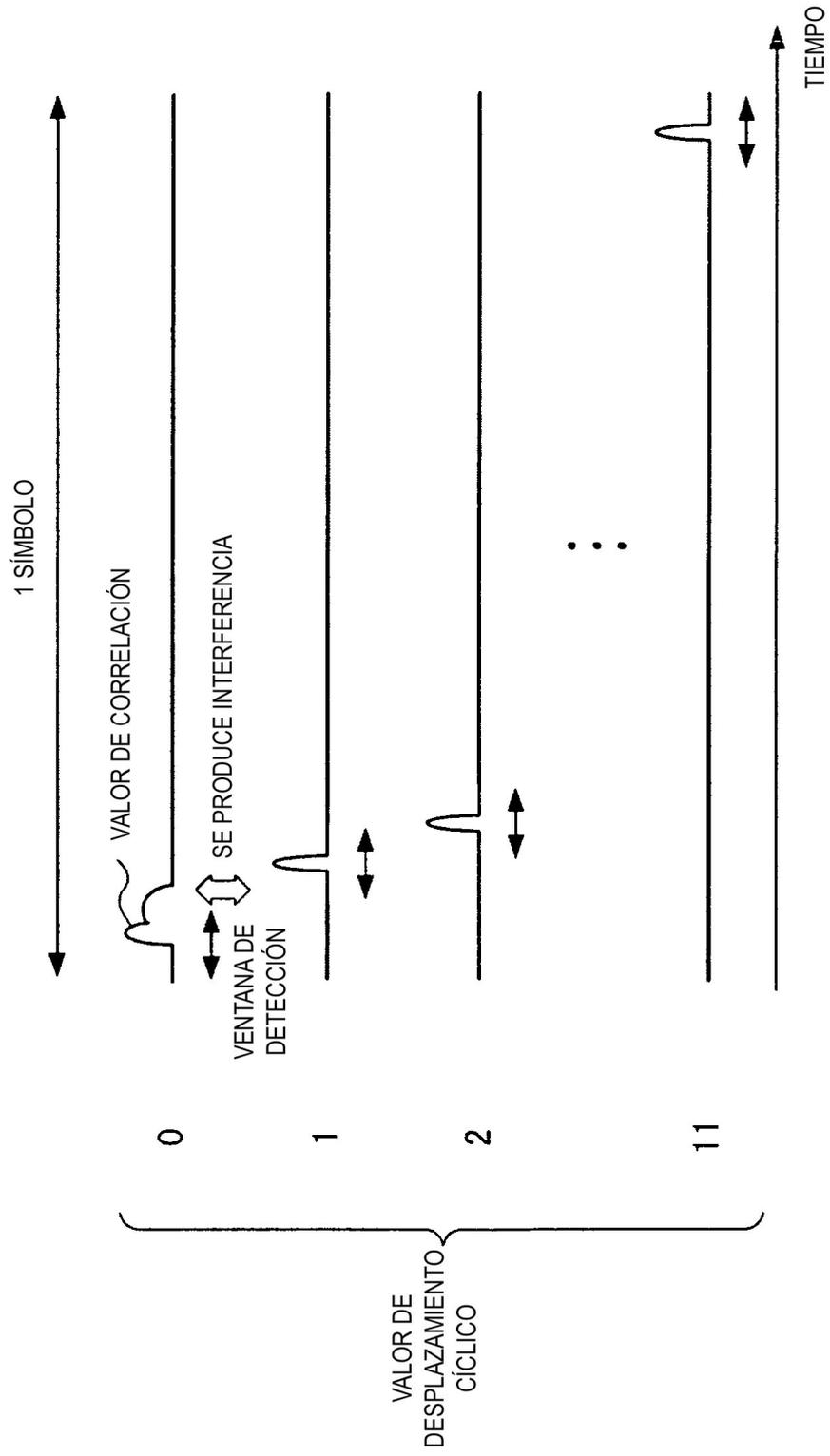


FIG.4

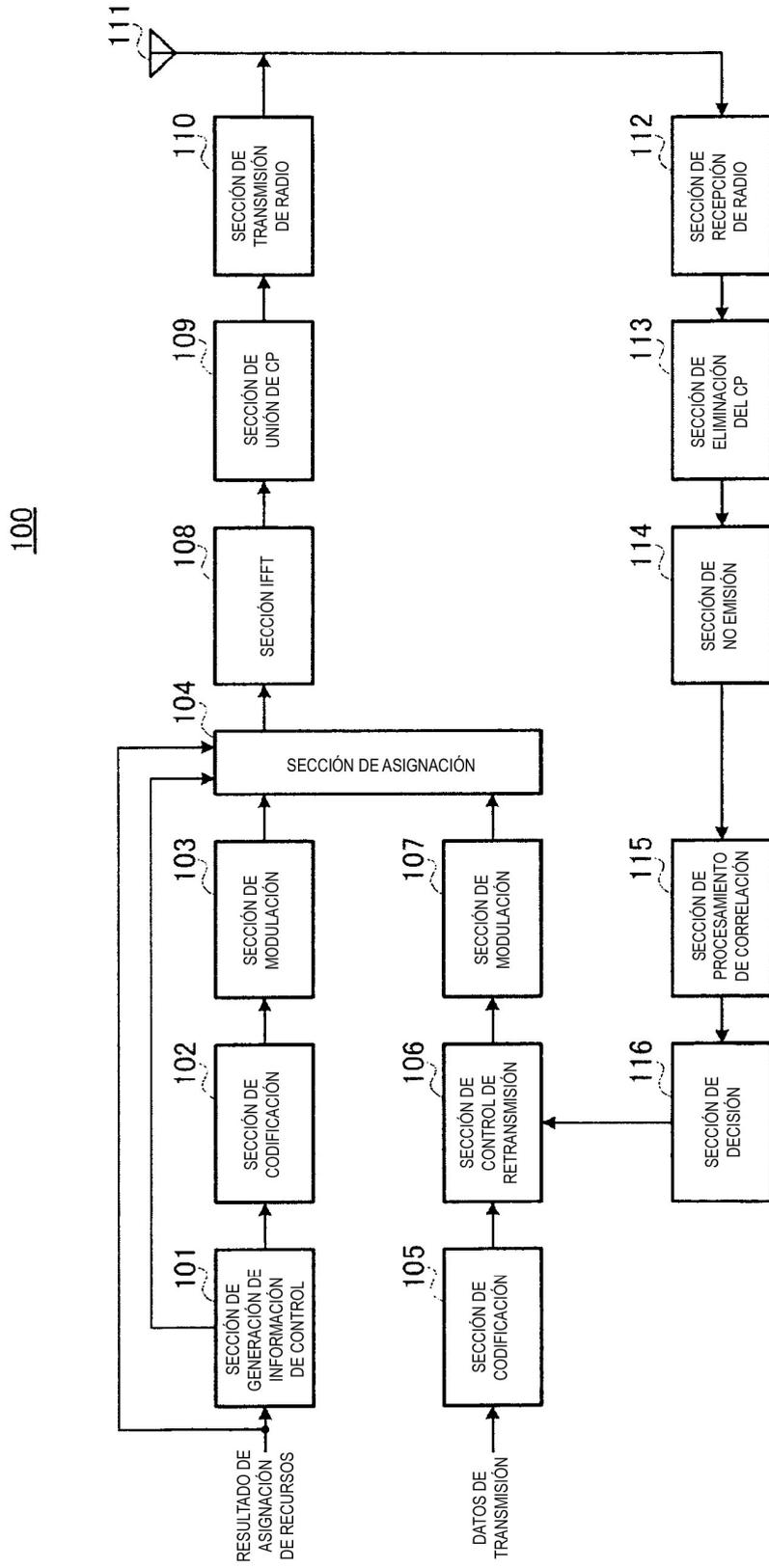


FIG.5

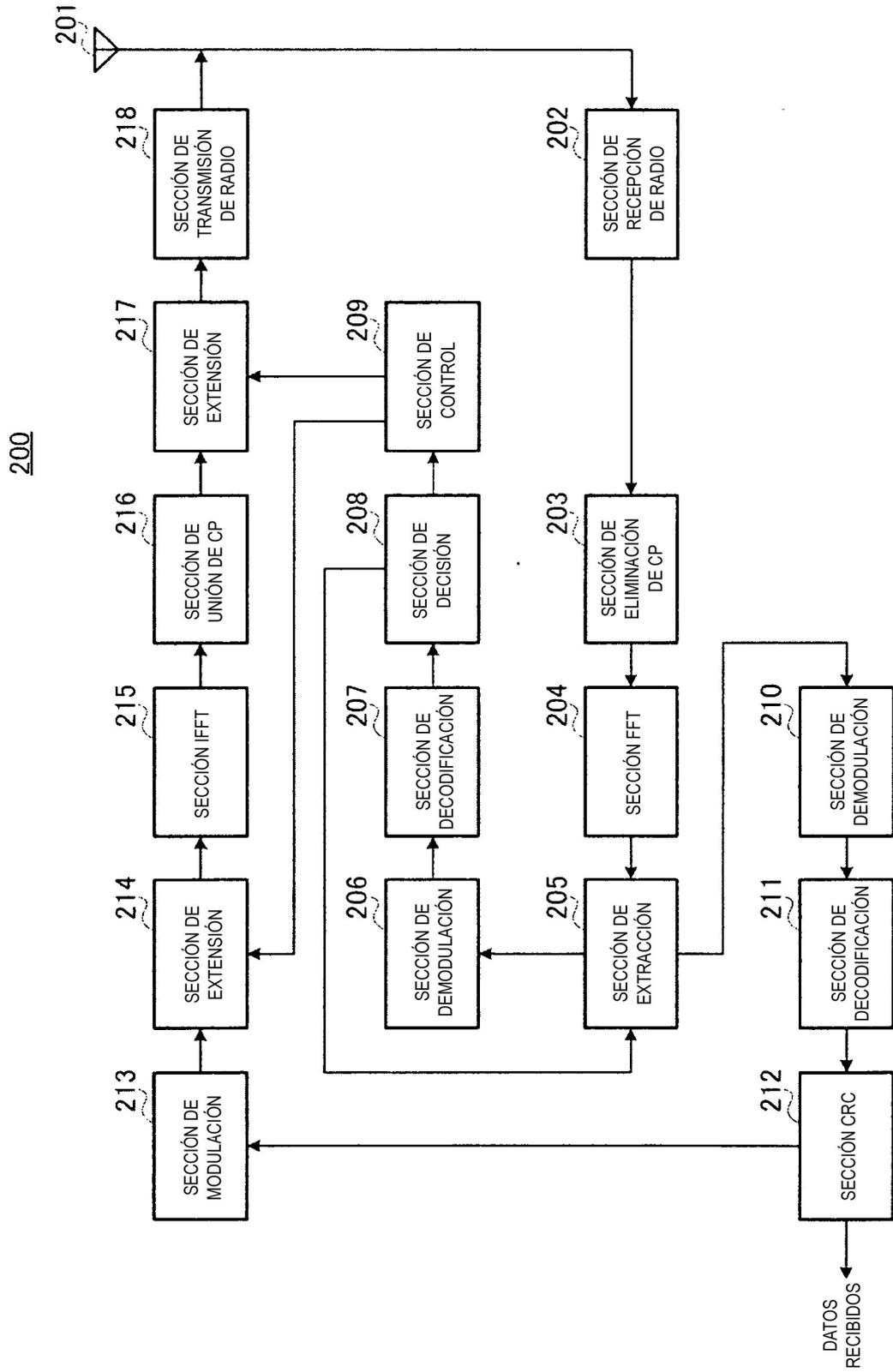


FIG.6





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

PUCCH #1		PUCCH #2		PUCCH #3		PUCCH #4		PUCCH #5		PUCCH #6		
	PUCCH #7		PUCCH #8		PUCCH #9		PUCCH #10		PUCCH #11		PUCCH #12	
PUCCH #13		PUCCH #14		PUCCH #15		PUCCH #16		PUCCH #17		PUCCH #18		
	PUCCH #19		PUCCH #20		PUCCH #21		PUCCH #22		PUCCH #23		PUCCH #24	

NÚMERO DE SECUENCIA DE WALSH (0~3)

FIG.9

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

PUCCH #1		PUCCH #2		PUCCH #3		PUCCH #4		PUCCH #5		PUCCH #6		
	PUCCH #7		PUCCH #8		PUCCH #9		PUCCH #10		PUCCH #11		PUCCH #12	
	PUCCH #13		PUCCH #14		PUCCH #15		PUCCH #16		PUCCH #17		PUCCH #18	
PUCCH #19		PUCCH #20		PUCCH #21		PUCCH #22		PUCCH #23		PUCCH #24		

NÚMERO DE SECUENCIA DE WALSH (0 ~ 3)

FIG.10

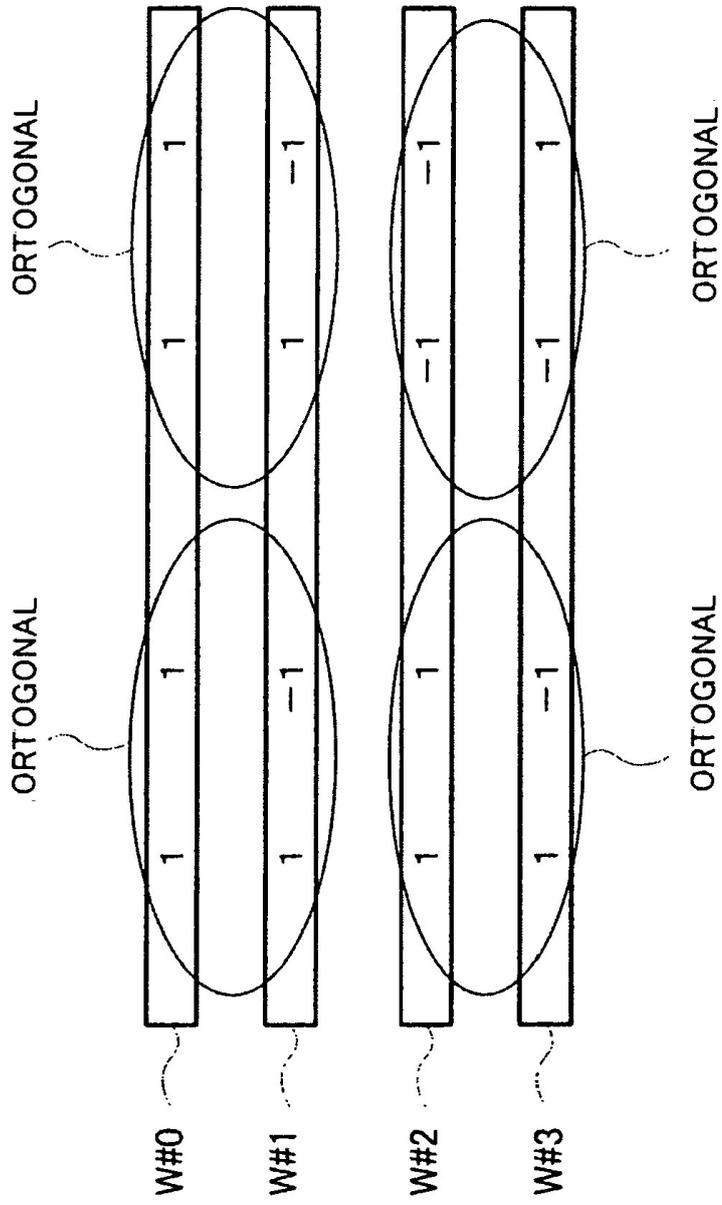


FIG.11







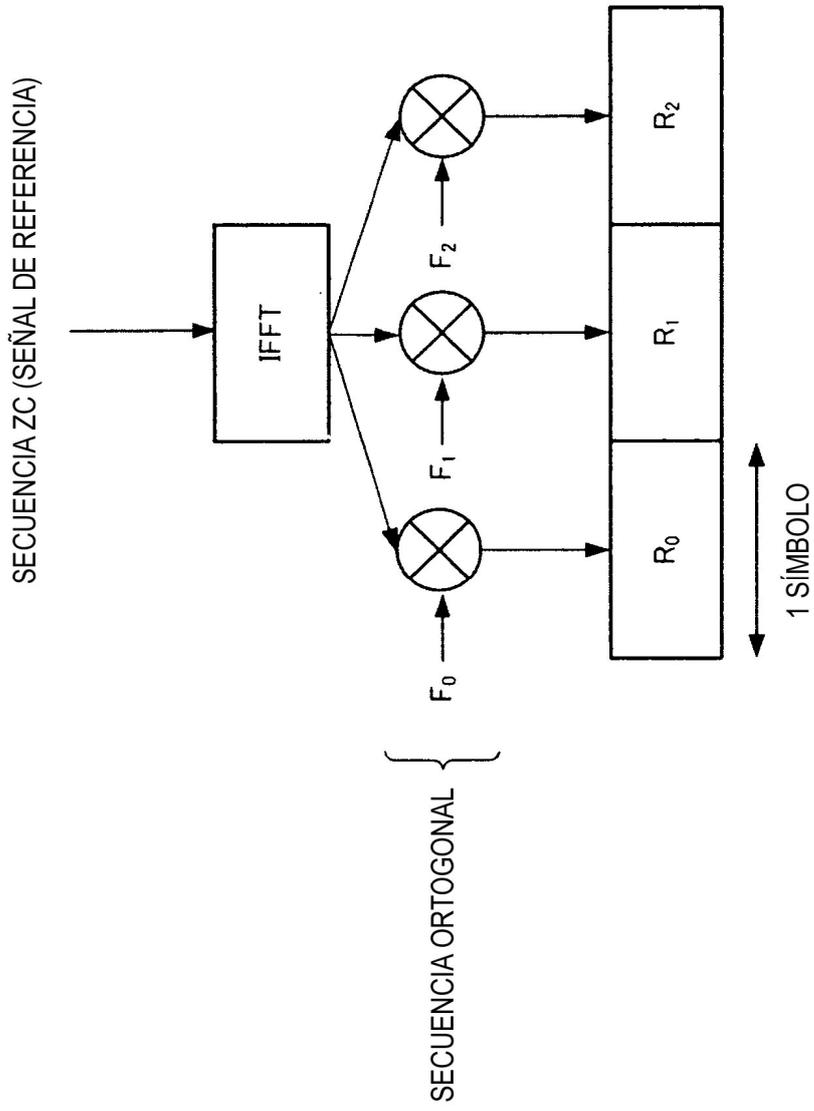


FIG.15