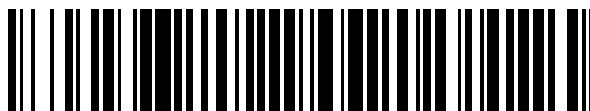


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 812**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)
H04B 1/707 (2011.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04J 13/00 (2011.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 25/03 (2006.01)
H04L 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008 E 15172323 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2940910**

54 Título: **Dispositivo de comunicación por radio y método de propagación de la señal de respuesta**

30 Prioridad:

13.08.2007 JP 2007211102

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

08.02.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FUTAGI, SADAKI;
NAKAO, SEIGO y
IMAMURA, DAICHI**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 653 812 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de comunicación por radio y método de propagación de la señal de respuesta

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación por radio y al método de propagación de la señal de respuesta.

10

TÉCNICA ANTERIOR

En las comunicaciones móviles, la ARQ (solicitud de repetición automática) se aplica a los datos del enlace descendente desde un aparato de estación base de comunicación por radio (en lo sucesivo en el presente documento abreviado como "estación base") a un aparato de estación móvil de comunicación por radio (en lo sucesivo en el presente documento abreviado como "estación móvil"). Es decir, una estación móvil retroalimenta una señal de respuesta que representa los resultados de detección de errores de los datos del enlace descendente, a la estación base. Una estación móvil realiza una CRC (verificación por redundancia cíclica) en los datos del enlace descendente, y, si se encuentra CRC=OK (sin error), se retroalimenta un ACK (acuse de recibo), y, si se encuentra CRC=NG (error presente), se retroalimenta un NACK (acuse de recibo negativo), como una señal de respuesta a la estación base. Esta señal de respuesta se transmite a la estación base usando, por ejemplo, un canal de control del enlace ascendente tal como un PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico).

Adicionalmente, una estación base transmite información de control para reportar un resultado de asignación de un recurso de datos de enlace descendente a una estación móvil. Esta información de control se transmite a una estación móvil usando un canal de control del enlace descendente tal como, por ejemplo, un L1/L2CCH (canal de control L1/L2). Cada L1/L2CCH ocupa uno o una pluralidad de CCE (elementos del canal de control). Cuando un L1/L2CCH ocupa una pluralidad de los CCE, un L1/L2CCH ocupa una pluralidad consecutiva de los CCE. La estación base asigna un L1/L2CCH de entre una pluralidad de L1/L2CCH a cada estación móvil de acuerdo con el número de CCE necesarios para llevar la información de control, y transmite la información de control asignada en un recurso físico correspondiente a un CCE ocupado por cada L1/L2CCH.

Con el fin de usar los recursos de comunicación del enlace descendente eficientemente, se ha investigado la asignación mutua entre los CCE y los PUCCH. Cada estación móvil puede determinar un PUCCH que se usa para la transmisión de una señal de respuesta de esa estación móvil a partir de un CCE correspondiente a un recurso físico al que se asigna la información de control para esa estación móvil de acuerdo con esta asignación.

También, la investigación se ha llevado a cabo multiplexando por código una pluralidad de señales de respuesta desde una pluralidad de estaciones móviles por medio de la propagación usando una secuencia ZC (Zadoff-Chu) y una secuencia de Walsh, como se muestra en la figura 1 (véase el documento 1 no de patente). En la figura 1, (W_0 , W_1 , W_2 , W_3) representa una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de cuatro. Como se muestra en la figura 1, en una estación móvil, primero, una señal de respuesta ACK o NACK se somete a una primera propagación para un símbolo por una secuencia ZC (con una longitud de secuencia de doce) en el dominio de frecuencia. A continuación, una señal de respuesta sometida a la primera propagación se somete a una IFFT (transformada rápida de Fourier inversa) en asociación con W_0 a W_3 . Una señal de respuesta que se ha propagado en el dominio de frecuencia mediante una secuencia ZC con una longitud de secuencia de doce se transforma en una secuencia ZC de dominio de tiempo con una longitud de secuencia de doce por esta IFFT. A continuación, esta señal sometida a la IFFT se somete a una segunda propagación usando una secuencia de Walsh (con una longitud de secuencia de cuatro). Es decir, una señal de respuesta está dispuesta en cuatro símbolos de S_0 a S_3 . La propagación de la señal de respuesta se realiza también de una manera similar en otras estaciones móviles usando una secuencia ZC y una secuencia de Walsh. Sin embargo, diferentes estaciones móviles usan secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos mutuamente diferentes en el dominio de tiempo, o secuencias de Walsh mutuamente diferentes. En el presente documento, ya que la longitud de la secuencia del dominio de tiempo de una secuencia ZC es doce, es posible usar doce secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos de 0 a 11 generadas a partir de la misma secuencia ZC. También, ya que la longitud de la secuencia de una secuencia de Walsh es cuatro, se pueden usar cuatro secuencias de Walsh mutuamente diferentes. Por lo tanto, en un entorno de comunicación

ideal, se pueden multiplexar por código las señales de respuesta de un máximo de cuarenta y ocho (12x4) estaciones móviles.

En el presente documento, la correlación cruzada entre las secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos mutuamente diferentes generados a partir de la misma secuencia ZC es 0. Por lo tanto, en un entorno de comunicación ideal, como se muestra en la figura 2, pueden separarse una pluralidad de señales de respuesta multiplexadas por código propagadas por secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos mutuamente diferentes (valores de desplazamiento cíclicos de 0 a 11) sin una interferencia inter-código en el dominio de tiempo mediante el procesamiento de correlación en la estación base.

10

En el caso del PUCCH LTE 3GPP (evolución a largo plazo del proyecto de asociación de 3ª generación), se multiplexa por código una señal CQI (indicador de calidad del canal) así como las señales ACK/NACK descritas anteriormente. Mientras que una señal ACK/NACK es la información de símbolo 1, como se muestra en la figura 1, una señal CQI es la información de símbolo 5. Como se muestra en la figura 3, una estación móvil propaga una señal CQI mediante una secuencia ZC con una longitud de secuencia de doce y un valor P de desplazamiento cíclico, y transmite la señal CQI de propagación después de realizar el procesamiento IFFT. Ya que no se aplica una secuencia de Walsh a una señal CQI, no puede usarse una secuencia de Walsh en la estación base para la separación de una señal ACK/NACK y una señal CQI. De esta manera, realizando la depropagación mediante una secuencia ZC de una señal ACK/NACK y de una señal CQI propagadas por las secuencias ZC correspondientes a desplazamientos cíclicos diferentes, una estación base puede separar la señal ACK/NACK y la señal CQI con casi ninguna interferencia inter-código.

Sin embargo, debido a una influencia de la diferencia de tiempo de transmisión en la estación móvil, las ondas retardadas multitrayectoria, el desfase de frecuencia, y así sucesivamente, una pluralidad de señales ACK/NACK y de señales CQI procedentes de una pluralidad de estaciones móviles no alcanzan, necesariamente, una estación base al mismo tiempo. Tómese el caso de una señal ACK/NACK como un ejemplo, como se muestra en la figura 4, si el tiempo de transmisión de una señal ACK/NACK propagada por una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 se retrasa del tiempo de transmisión correcto, el pico de correlación de la secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 aparece en la ventana de detección de una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. También, como se muestra en la figura 5, si hay una onda retardada en una propagación ACK/NACK por una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0, la filtración de interferencia, debida a que aparece la onda retardada en la ventana de detección de una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. Es decir, en estos casos, una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1 recibe la interferencia desde una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0. Por lo tanto, en estos casos, se degrada la separabilidad de una señal ACK/NACK propagada por una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 y una señal ACK/NACK propagada por una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. Es decir, si se usan las secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos mutuamente adyacentes, hay una posibilidad de degradar la separabilidad de la señal ACK/NACK.

De esta manera, hasta ahora, cuando se realiza la multiplexación por código de una pluralidad de señales de respuesta por una propagación de secuencia ZC, se ha proporcionado una diferencia del valor de desplazamiento cíclico (intervalo de desplazamiento cíclico) entre las secuencias ZC que es suficiente para prevenir la incidencia de la interferencia inter-código entre las secuencias ZC. Por ejemplo, la diferencia del valor de desplazamiento cíclico entre las secuencias ZC se hace 2, y de doce secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos de 0 a 11, solo se usan las seis secuencias ZC correspondientes a los valores de desplazamiento cíclicos 0, 2, 4, 6, 8, y 10 para la primera propagación de una señal de respuesta. Por lo tanto, cuando se usa una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de cuatro para la segunda propagación de una señal de respuesta, se pueden multiplexar por código las señales de respuesta de un máximo de veinticuatro (6x4) estaciones móviles.

En el documento 2 no de patente, se desvela un ejemplo en el que, en una señal de respuesta procedente de una estación móvil, se realiza una primera propagación usando seis secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos 0, 2, 4, 6, 8, y 10, y se realiza una segunda propagación usando secuencias de Walsh con la longitud de secuencia de cuatro. La figura 6 es un dibujo que muestra, mediante una estructura de malla, una disposición de los CCE que pueden asignarse a las estaciones móviles para el uso de la transmisión de la señal ACK/NACK (en lo sucesivo en el presente documento abreviado como "un uso ACK/NACK"). En el presente documento, se supone

que un número CCE y un número PUCCH definidos por un valor de desplazamiento cíclico de secuencia ZC y el número de secuencia de Walsh se asignan sobre una base unívoca. Es decir, se supone que el CCE #1 y el PUCCH #1, el CCE #2 y el PUCCH #2, el CCE #3 y el PUCCH #3, y así sucesivamente, se asignan mutuamente (la misma aplicación posteriormente). En la figura 6, el eje horizontal indica un valor de desplazamiento cíclico de secuencia ZC, y el eje vertical indica un número de secuencia de Walsh. Ya que es muy poco probable que se produzca la interferencia inter-código entre las secuencias #0 y #2 de Walsh, como se muestra en la figura 6, se usan las secuencias ZC con los mismos valores de desplazamiento cíclicos para los CCE sometidos a la segunda propagación mediante la secuencia #0 de Walsh y los CCE sometidos a la segunda propagación mediante la secuencia #2 de Walsh.

10

Borrador 3 GPP; R1-062742 UL "CDM-based Multiplexing Method of Multiple ACK/NACK and CQI for E-UTRA Uplink" de NTT DOCOMO ET AL describe una propuesta de acuerdo con la cual múltiples regiones de tiempo-frecuencia de banda estrecha usadas exclusivamente para la transmisión de ACK/NACK y CQI son multiplexadas con otros canales físicos usando un FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia) dentro de la misma sub-

15 trama.

El documento 1 no de patente: Capacidad de multiplexación de las CQI y ACK/NACK de los diferentes UE (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-072315.zip).

20 El documento 2 no de patente: Señalización de los recursos ACK/NACK implícitos (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-073006.zip).

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

25 PROBLEMAS A RESOLVER MEDIANTE LA INVENCION

Como se describió anteriormente, en el caso del PUCCH LTE 3GPP, se multiplexa por código una señal CQI así como una señal ACK/NACK. Por lo tanto, se puede concebir para la provisión que debe hacerse de manera que, de los CCE que tienen la estructura de malla de intervalo de desplazamiento cíclico de 2 mostrados en la figura 6, se emplean los CCE que usan secuencias ZC con un valor de desplazamiento cíclico de tres y un valor de desplazamiento cíclico de 4 para un uso CQI, y no se emplean para un uso ACK/NACK. Se muestra una disposición de los CCE que pueden asignarse para un uso CQI y para un uso ACK/NACK en la figura 7. Se muestra un problema con la estructura de malla en la figura 7, es que el intervalo de desplazamiento cíclico entre el CCE #3 o el CCE #15 y el CCE #9 se convierte en 1, y aumenta la interferencia inter-código entre las secuencias ZC.

35

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de comunicación por radio y un método de propagación de la señal de respuesta que puedan suprimir la interferencia inter-código entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que están multiplexadas por código.

40 MEDIOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Un aparato y método de comunicación por radio de la presente invención utiliza una configuración que tiene las características de las reivindicaciones independientes. Para facilitar una comprensión completa de la invención, esta descripción incluye ejemplos e información técnica básica que no caen dentro del alcance de la materia reivindicada.

45

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

La presente invención puede suprimir la interferencia inter-código entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que están multiplexadas por código.

50

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un dibujo que muestra un método (convencional) de propagación de la señal de respuesta;

55

La figura 2 es un dibujo que muestra el procesamiento de correlación de las señales de respuesta propagadas por una secuencia ZC (en el caso de un entorno de comunicación ideal);

La figura 3 es un dibujo que muestra un método (convencional) de propagación de la señal CQI;

5

La figura 4 es un dibujo que muestra el procesamiento de correlación de las señales de respuesta propagadas por una secuencia ZC (cuando hay una diferencia de tiempo de transmisión);

La figura 5 es un dibujo que muestra el procesamiento de correlación de las señales de respuesta propagadas por una secuencia ZC (cuando hay una onda retardada);

10

La figura 6 es un dibujo que muestra la asignación entre una secuencia ZC, la secuencia de Walsh, y los CCE (caso 1 convencional);

La figura 7 es un dibujo que muestra la asignación entre una secuencia ZC, la secuencia de Walsh, y los CCE (caso 1 convencional);

15

La figura 8 es un dibujo que muestra la configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

20

La figura 9 es un dibujo que muestra la configuración de una estación móvil de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

La figura 10 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

25

La figura 11 es un dibujo que muestra una variación de los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

La figura 12 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

30

La figura 13 es un dibujo que muestra una variación de los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

35

La figura 14 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

La figura 15 es un dibujo para explicar los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

40

La figura 16 es un dibujo para explicar los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 3 de la presente invención; y

La figura 17 es un dibujo que muestra una variación de los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles de acuerdo con la realización 3 de la presente invención.

45

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

50

Ahora, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

(Realización 1)

La configuración de la estación 100 base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención se muestra en la figura 8, y la configuración de la estación 200 móvil de acuerdo con la realización 1 de la presente invención se muestra en la figura 9.

5 Para evitar que la descripción se convierta en compleja, la figura 8 muestra los componentes relativos a la transmisión de datos del enlace descendente y la recepción del enlace ascendente de una señal ACK/NACK correspondiente a los datos del enlace descendente, estrechamente relacionados con la presente invención, mientras que los componentes relativos a la recepción de datos del enlace ascendente se omiten del dibujo y de la descripción. De manera similar, la figura 9 muestra los componentes relativos a la recepción de los datos del enlace
 10 descendente, y la transmisión del enlace ascendente de una señal ACK/NACK correspondiente a los datos del enlace descendente, estrechamente relacionados con la presente invención, mientras que los componentes relativos a la transmisión de los datos del enlace ascendente se omiten del dibujo y de la descripción.

En la siguiente descripción, se describe un caso en el que se usa una secuencia ZC para la primera propagación y
 15 se usa una secuencia de Walsh para la segunda propagación. Sin embargo, así como las secuencias ZC, secuencias que se pueden separar mutuamente debido a los valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes, pueden usarse también para la primera propagación, y de manera similar, puede usarse una secuencia ortogonal, que no sea una secuencia de Walsh, para la segunda propagación.

20 En la siguiente descripción, se describe un caso en el que se usan una secuencia ZC con una longitud de secuencia de doce y una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de tres (W_0, W_1, W_2). Sin embargo, la presente invención no se limita a estas longitudes de secuencia.

En la siguiente descripción, se indican doce secuencias ZC con valores de desplazamiento cíclicos de 0 a 11
 25 mediante ZC #0 a ZC #11, y se indican tres secuencias de Walsh con números de secuencia de 0 a 2 mediante W #0 a W #2.

En la siguiente descripción, se supone que el L1/L2CCH #1 ocupa el CCE #1, el L1/L2CCH #2 ocupa el CCE #2, el L1/L2CCH #3 ocupa el CCE #3, el L1/L2CCH #4 ocupa el CCE #4 y el CCE #5, el L1/L2CCH #5 ocupa el CCE #6 y
 30 el CCE #7, el L1/L2CCH #6 ocupa del CCE #8 al CCE #11, y así sucesivamente.

En la siguiente descripción, se supone que un número CCE y un número PUCCH definido por un valor de desplazamiento cíclico de secuencia ZC y un número de secuencia de Walsh se asignan sobre una base unívoca. Es decir, se supone que el CCE #1 y el PUCCH #1, el CCE #2 y el PUCCH #2, el CCE #3 y el PUCCH #3 y así
 35 sucesivamente, se asignan mutuamente.

Como se explicó anteriormente, con el fin de usar los recursos de comunicación del enlace descendente eficientemente en una comunicación móvil, una estación móvil determina un PUCCH que debe usarse para la transmisión de una señal de respuesta procedente de esa estación móvil desde un CCE correspondiente a un
 40 recurso físico al que se asigna la información de control L1/L2CCH para esa estación móvil. Por lo tanto, es necesario para la estación 100 base de acuerdo con esta realización asignar a cada estación móvil un L1/L2CCH que comprende un CCE que sea apropiado como un PUCCH para esa estación móvil.

En la estación 100 base que se muestra en la figura 8, la sección 101 de generación de información de control
 45 genera la información de control para llevar un resultado de asignación de recurso por estación móvil y las salidas de esta información de control a la sección 102 de asignación del canal de control y a la sección 103 de codificación. La información de control, proporcionada por estación móvil, incluye la información del ID de la estación móvil que indica la estación móvil a la que se direcciona la información de control. Por ejemplo, la CRC que se enmascara por un número ID de una estación móvil de destino del informe de la información de control se incluye en la información
 50 de control como la información del ID de la estación móvil. La información de control de cada estación móvil se codifica por la sección 103 de codificación, se modula por la sección 104 de modulación y se introduce a la sección 108 de asignación.

La sección 102 de asignación del canal de control asigna un L1/L2CCH de entre una pluralidad de L1/L2CCH a cada
 55 estación móvil de acuerdo con el número de CCE necesarios para llevar la información de control. En el presente

documento, la sección 102 de asignación del canal de control referencia un CCE correspondiente a un PUCCH de cada estación móvil y asigna un L1/L2CCH a cada estación móvil. Se darán detalles de los CCE correspondientes a los PUCCH de las estaciones móviles más adelante en el presente documento. La sección 102 de asignación del canal de control emite como salida un número CCE correspondiente a un L1/L2CCH asignado a la sección 108 de asignación. Por ejemplo, cuando el número de CCE necesarios para llevar la información de control a la estación #1 móvil es 1 y el L1/L2CCH #1 se ha asignado por consiguiente a la estación #1 móvil, la sección 101 de generación de información de control emite como salida el número #1 de CCE para la sección 108 de asignación. Y cuando el número de CCE necesarios para llevar la información de control a la estación #1 móvil es cuatro y el L1/L2CCH #6 se ha asignado por consiguiente a la estación #1 móvil, la sección 101 de generación de información de control emite como salida los números #8 al #11 de CCE a la sección 108 de asignación.

Por otro lado, la sección 105 de codificación codifica los datos de transmisión (datos del enlace descendente) de cada estación móvil y emite como salida estos datos a la sección 106 de control de retransmisión.

En el momento de una transmisión inicial, la sección 106 de control de retransmisión contiene datos de transmisión codificados de cada estación móvil, y también emite como salida estos datos a la sección 107 de modulación. La sección 106 de control de retransmisión contiene datos de transmisión hasta que se recibe un ACK procedente de una estación móvil como una entrada de la sección 118 de determinación. Si se recibe un NACK procedente de una estación móvil como entrada de la sección 118 de determinación -- es decir, en el momento de una retransmisión -la sección 106 de control de retransmisión emite como salida los datos de transmisión correspondientes a ese NACK a la sección 107 de modulación.

La sección 107 de modulación modula los datos de transmisión codificados recibidos como entrada de la sección 106 de control de retransmisión, y emite como salida estos datos a la sección 108 de asignación.

En el momento de la transmisión de información de control, la sección 108 de asignación asigna la información de control recibida como entrada de la sección 104 de modulación en un recurso físico de acuerdo con un número CCE recibido como entrada de la sección 102 de asignación del canal de control, y emite este como salida a la sección 109 de la IFFT. Es decir, la sección 108 de asignación asigna la información de control de cada estación móvil en una subportadora correspondiente a un número CCE en una pluralidad de subportadoras compuesta por un símbolo OFDM.

Por otro lado, en el momento de la transmisión de los datos del enlace descendente, la sección 108 de asignación asigna los datos de transmisión a cada estación móvil en un recurso físico de acuerdo con un resultado de asignación de recurso, y emite como salida estos datos a la sección 109 de la IFFT. Es decir, la sección 108 de asignación asigna los datos de transmisión de cada estación móvil en una de una pluralidad de subportadoras compuesta por un símbolo OFDM de acuerdo con un resultado de asignación de recurso.

La sección 109 de la IFFT realiza el procesamiento IFFT en una pluralidad de subportadoras a las que se asigna la información de control o los datos de transmisión para generar un símbolo OFDM, y emite esto como salida a la sección 110 de adición del CP (prefijo cíclico).

La sección 110 de adición del CP añade la misma señal como en el final del símbolo OFDM a la parte delantera del símbolo de OFDM como un CP.

La sección 111 de transmisión de radio realiza un procesamiento de transmisión, tal como la conversión D/A, la amplificación y la conversión ascendente en un símbolo OFDM con un CP, y transmite el símbolo a la estación 200 móvil (figura 9) desde la antena 112.

Mientras tanto, la sección 113 de recepción de radio recibe una señal transmitida desde la estación 200 móvil a través de la antena 112, y realiza el procesamiento de recepción tal como la conversión descendente y la conversión A/D en la señal recibida. En la señal recibida, se multiplexa por código una señal ACK/NACK transmitida desde una estación móvil específica con una señal CQI transmitida desde otra estación móvil.

La sección 114 de eliminación del CP elimina un CP añadido a la señal después del procesamiento de recepción.

La sección 115 de procesamiento de correlación encuentra un valor de correlación entre la señal recibida como entrada desde la sección 114 de eliminación del CP y una secuencia ZC usada para la primera propagación en la estación 200 móvil. Es decir, la sección 115 de procesamiento de correlación emite como salida un resultado de correlación encontrado usando una secuencia ZC correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico asignado a una señal ACK/NACK, y un resultado de correlación encontrado usando una secuencia ZC correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico asignado a una señal CQI, a la sección 116 de separación.

En base a los valores de correlación recibidos como entrada de la sección 115 de procesamiento de correlación, la sección 116 de separación emite como salida una señal ACK/NACK a la sección 117 de depropagación, y emite como salida una señal CQI a la sección 119 de demodulación.

La sección 117 de depropagación realiza la depropagación de una señal ACK/NACK recibida como entrada desde la sección 116 de separación mediante una secuencia de Walsh usada para la segunda propagación en la estación 200 móvil, y emite como salida una señal después de la depropagación a la sección 118 de determinación.

La sección 118 de determinación detecta una señal ACK/NACK de cada estación móvil detectando un pico de correlación en una estación base móvil individual usando una ventana de detección establecida para cada estación móvil en el dominio de tiempo. Por ejemplo, cuando se detecta un pico de correlación en la ventana #1 de detección para su uso por la estación #1 móvil, la sección 118 de determinación detecta una señal ACK/NACK de la estación #1 móvil, y cuando se detecta un pico de correlación en la ventana #2 de detección para su uso por la estación #2 móvil, la sección 118 de determinación detecta una señal ACK/NACK de la estación #2 móvil. Entonces la sección 118 de determinación determina si la señal ACK/NACK detectada es ACK o NACK y emite como salida una ACK o una NACK de cada estación móvil a la sección 106 de control de retransmisión.

La sección 119 de demodulación demodula una señal CQI recibida como entrada desde la sección 116 de separación, y la sección 120 de decodificación decodifica la señal CQI demodulada y emite como salida una señal CQI.

Mientras tanto, en la estación 200 móvil mostrada en la figura 9, la sección 202 de recepción de radio recibe un símbolo OFDM transmitido desde la estación 100 base a través de la antena 201, y realiza el procesamiento de recepción tal como la conversión descendente y la conversión A/D en el símbolo OFDM.

La sección 203 de eliminación del CP elimina un CP añadido a la señal después del procesamiento de recepción.

La sección 204 de la FFT (transformada rápida de Fourier) realiza el procesamiento de la FFT en el símbolo OFDM para obtener la información de control o los datos del enlace descendente asignados en una pluralidad de subportadoras, y emite estos como salida a la sección 205 de extracción.

Cuando se recibe la información de control, la sección 205 de extracción extrae la información de control desde la pluralidad de subportadoras y emite como salida esta información de control a la sección 206 de demodulación. Esta información de control se demodula mediante la sección 206 de demodulación, se decodifica mediante la sección 207 de decodificación, y se introduce a la sección 208 de determinación.

Por otro lado, cuando se reciben los datos del enlace descendente, la sección 205 de extracción extrae los datos del enlace descendente direccionados a esa estación móvil desde la pluralidad de las subportadoras y emite como salida estos datos a la sección 210 de demodulación. Estos datos del enlace descendente se demodulan mediante la sección 210 de demodulación, se decodifican mediante la sección 211 de decodificación, y se introducen a la sección 212 de CRC.

La sección 212 de CRC realiza la detección de error usando un CRC en los datos del enlace descendente después de la decodificación, genera un ACK si CRC=OK (sin error), o un NACK si CRC=NG (error presente), y emite como salida la señal ACK/NACK generada a la sección 213 de modulación. Si CRC=OK (sin error), la sección 212 de CRC también emite como salida los datos del enlace descendente después de la decodificación como datos recibidos.

La sección 208 de determinación determina si la información de control recibida como entrada desde la sección 207 de decodificación es o no información de control direccionada a esa estación móvil. Por ejemplo, la sección 208 de determinación determina que la información de control para la que CRC=OK (no error) es información de control direccionada a esa estación móvil realizando un desenmascaramiento que usa ese número ID de la estación móvil.

5 A continuación, la sección 208 de determinación emite como salida la información de control direccionada a esa estación móvil -- es decir, un resultado de asignación de recurso de datos del enlace descendente para esa estación móvil -- a la sección 205 de extracción. La sección 208 de determinación también determina un número PUCCH que debe usarse para la transmisión de una señal ACK/NACK procedente de esa estación móvil desde un número CCE correspondiente a una subportadora a la que se ha asignado la información de control direccionada a esa estación móvil, y emite como salida el resultado de la determinación (el número PUCCH) a la sección 209 de control. Por ejemplo, ya que la información de control se asigna en una subportadora correspondiente al CCE #1, la sección 208 de determinación de la estación 200 móvil a la que anteriormente se ha asignado un L1/L2CCH #1 determina el PUCCH #1 correspondiente al CCE #1 para ser un PUCCH para su uso por esa estación móvil. De manera similar, ya que la información de control se asigna en unas subportadoras correspondientes para CCE #8 a CCE #11, la
10 sección 208 de determinación de la estación 200 móvil a la que anteriormente se ha asignado un L1/L2CCH #6
15 determina el PUCCH #8 correspondiente al CCE #8 que tiene el número más bajo entre CCE #8 y CCE #11 para ser un PUCCH para su uso por esa estación móvil.

La sección 209 de control controla un valor de desplazamiento cíclico de una secuencia ZC usada para la primera
20 propagación por la sección 214 de propagación y por la sección 219 de propagación, y una secuencia de Walsh usada para la segunda propagación por la sección 216 de propagación, de acuerdo con un número PUCCH recibido como entrada de la sección 208 de determinación. Es decir, la sección 209 de control, establece una secuencia ZC con un valor de desplazamiento cíclico correspondiente a un número PUCCH recibido como entrada desde la sección 208 de determinación en la sección 214 de propagación y en la sección 219 de propagación, y establece
25 una secuencia de Walsh correspondiente a un número PUCCH recibido como entrada desde la sección 208 de determinación en la sección 216 de propagación. También, la sección 209 de control controla la sección 222 de selección de la señal de transmisión de tal manera que, si se dirige para transmitir un CQI por adelantado mediante la estación 100 base, la sección 222 de selección de la señal de transmisión selecciona una transmisión de señal CQI, o si no se dirige para transmitir un CQI, la sección 222 de selección de la señal de transmisión transmite una
30 señal ACK/NACK generada en base a CRC=NG (error presente) en la sección 208 de determinación.

La sección 213 de modulación modula una señal ACK/NACK recibida como entrada desde la sección 212 de CRC, y emite como salida esta señal modulada a la sección 214 de propagación. La sección 214 de propagación realiza la primera propagación de la señal ACK/NACK mediante una secuencia ZC establecida por la sección 209 de control, y
35 emite como salida una señal ACK/NACK después de la primera propagación a la sección 215 de la IFFT. La sección 215 de la IFFT realiza el procesamiento IFFT en la señal ACK/NACK después de la primera propagación, y emite como salida una señal ACK/NACK después de la IFFT a la sección 216 de propagación. La sección 216 de propagación realiza una segunda propagación de la señal ACK/NACK con un CP mediante una secuencia de Walsh establecida por la sección 209 de control, y emite como salida una señal ACK/NACK después de la segunda
40 propagación a la sección 217 de adición del CP. La sección 217 de adición del CP añade la misma señal como en el final de esa señal ACK/NACK después de la IFFT a la parte delantera de esa señal ACK/NACK como un CP, y emite como salida la señal resultante a la sección 222 de selección de la señal de transmisión. La sección 213 de modulación, la sección 214 de propagación, la sección 215 de la IFFT, la sección 216 de propagación y la sección 217 de adición del CP funcionan como una sección de procesamiento de transmisión de la señal ACK/NACK.

45 La sección 218 de modulación modula una señal CQI y emite como salida la señal modulada a la sección 219 de propagación. La sección 219 de propagación propaga la señal CQI mediante una secuencia ZC establecida por la sección 209 de control, y emite como salida una señal CQI después de la propagación a la sección 220 de la IFFT. La sección 220 de la IFFT realiza el procesamiento IFFT en la señal CQI después de la propagación, y emite como
50 salida una señal CQI después de la IFFT a la sección 221 de adición del CP. La sección 221 de adición del CP añade la misma señal como en el final de la señal CQI después de la IFFT a la parte delantera de esa señal CQI como un CP, y emite como salida una señal CQI a la que se ha añadido un CP a la sección 222 de selección de la señal de transmisión.

La sección 222 de selección de la señal de transmisión selecciona o una señal ACK/NACK recibida como entrada desde la sección 217 de adición del CP o una señal CQI recibida como entrada desde la sección 221 de adición del CP de acuerdo con el ajuste de la sección 209 de control, y la señal seleccionada se emite como salida a la sección 223 de transmisión de radio como una señal de transmisión.

5

La sección 223 de transmisión de radio realiza el procesamiento de transmisión tal como la conversión D/A, la amplificación y la conversión ascendente en la señal de transmisión recibida como entrada de la sección 222 de selección de la señal de transmisión, y transmite la señal a la estación 100 base (figura 8) desde la antena 201.

- 10 A continuación, se dará una descripción detallada de los CCE correspondientes a los PUCCH de las estaciones móviles que se referencian en la asignación del canal de control mediante la sección 102 de asignación del canal de control (figura 8).

La figura 10 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles.

- 15 También en este caso, como en la descripción anterior, se supone que un número de CCE y un número PUCCH definidos por un valor de desplazamiento cíclico de la secuencia ZC y el número de secuencia de Walsh se asignan en una base unívoca. Es decir, se supone que el CCE #1 y el PUCCH #1, el CCE #2 y el PUCCH #2, el CCE #3 y el PUCCH #3, y así sucesivamente, se asignan mutuamente.
- 20 En la figura 10, los CCE correspondientes a los PUCCH para el uso de la estación móvil se muestran divididos en los CCE usados para un ACK/NACK desde una estación móvil, los CCE usados para un CQI desde una estación móvil, y los CCE inutilizables. Un CCE para un uso ACK/NACK es un CCE correspondiente a un PUCCH usado para la transmisión ACK/NACK desde una estación móvil, mientras que un CCE para un uso CQI es un CCE correspondiente a un PUCCH usado para la transmisión CQI desde una estación móvil. Un CCE inutilizable es un
- 25 CCE correspondiente a un PUCCH que no puede emplearse como un PUCCH para el uso de la estación móvil.

- En la figura 10, los CCE #1, #2, #4, #5, #6, #7, #9,..., #14, #16, #17, y #18 son para un uso ACK/NACK, y el intervalo de desplazamiento cíclico de estos CCE se establece en 2, un nivel al que no se producen las interferencias inter-código. El CCE #8 es para un uso CQI, y los CCE #3 y #15 son CCE inutilizables. La razón de hacer el CCE #8 para
- 30 un uso CQI y los CCE #3 y #15 inutilizables es mantener el intervalo de desplazamiento cíclico entre las secuencias ZC a un nivel de dos o más en el que no se produzcan las interferencias inter-código. Es decir, manteniendo un intervalo de desplazamiento cíclico de dos o más entre un CCE para un uso CQI y el más cercano CCE para un uso ACK/NACK (en este caso, el CCE #9) siguiendo un CCE para un uso CQI en el dominio de tiempo (la dirección de la flecha indicando el eje horizontal en la figura 10), puede suprimirse la interferencia inter-código entre una señal CQI
- 35 y una ACK/NACK. En este caso, el intervalo de desplazamiento cíclico de la secuencia ZC entre el CCE #8 y los CCE #2 y #14 es 1 -- es decir, menos de 2. Sin embargo, ya que la interferencia inter-código se provoca por una onda retardada, no es necesario considerar el efecto de la interferencia por el CCE #8 en los CCE #2 y #14 localizados antes del CCE #8 en el dominio del tiempo. A la inversa, por la misma razón -- es decir, el hecho de que la interferencia inter-código se provoque por una onda de retraso -- el efecto de la interferencia de los CCE #2 y #14
- 40 en el CCE #8 no puede ser ignorado. Sin embargo, ya que una señal ACK/NACK tiene una mayor influencia en el rendimiento que una señal CQI, en este caso la provisión se ha hecho para poner mayor énfasis en la calidad de la transmisión de la señal ACK/NACK que en la calidad de la transmisión de la señal CQI. Es decir, un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para un uso CQI y un CCE para un uso ACK/NACK localizado después del CCE para un uso CQI se hace mayor que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para un uso CQI y un
- 45 CCE para un uso ACK/NACK localizado antes del CCE para un uso CQI.

Cuando se deciden los CCE correspondientes a los PUCCH para un uso ACK/NACK o para un uso CQI tal como se muestra en la figura 10, la sección 102 de asignación del canal de control forma un L1/L2CCH que hace de estos CCE un número mínimo de acuerdo con el número necesario para llevar la información de control.

50

- De esta manera, de acuerdo con esta realización, una estación base realiza la asignación del canal de control con el fin de mantener un intervalo de desplazamiento cíclico de secuencia ZC de un PUCCH para una transmisión CQI con respecto a un PUCCH para una transmisión ACK/NACK desde una estación móvil a un valor predeterminado o superior, permitiendo la supresión de la interferencia inter-código entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que
- 55 están multiplexadas por código.

En esta realización, se ha descrito como un ejemplo un caso en el que se emplea el CCE #8 correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico de 3 para un uso CQI, pero la presente invención no se limita a esto, y los CCE correspondientes a dos o más valores de desplazamiento cíclicos pueden emplearse también para un uso CQI. Por ejemplo, el CCE #8 y el CCE #10 correspondientes a dos valores de desplazamiento cíclicos de 3 y 7 pueden emplearse para un uso CQI como se muestra en la figura 11. Aquí también, se hace la provisión para el intervalo del CCE #8 y el CCE #10 para un uso CQI con respecto a los siguientes CCE #9 y #11 para un uso ACK/NACK que se mantiene en dos o más.

10 Adicionalmente, un valor de desplazamiento cíclico con respecto a un CCE para un uso CQI puede hacerse común a todas las celdas.

(Realización 2)

15 Una estación base y una estación móvil de acuerdo con la realización 2 de la presente invención tienen el mismo tipo de configuraciones que una estación base (véase la estación 100 base en la figura 8) y una estación móvil (véase la estación 200 móvil en la figura 9) de acuerdo con la realización 1, y solo se diferencian en cuanto a la parte del proceso realizado por la sección de asignación del canal de control (la sección 102 de asignación del canal de control que se muestra en la figura 8).

20

La figura 12 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles, que se referencian por una sección de asignación del canal de control de acuerdo con esta realización. La figura 12 es, básicamente, similar a la figura 10, y por lo tanto se describirán solo los puntos de diferencia en este caso.

25 Como se muestra en la figura 12, una estación base de acuerdo con esta realización emplea los CCE #3 y #15 adyacentes siguiendo un valor de desplazamiento cíclico que incluye un número menor de los CCE para un uso ACK/NACK entre los valores de desplazamiento cíclicos que incluyen los CCE para un uso ACK/NACK como los CCE para un uso CQI. Por este medio, el número de los CCE para un uso ACK/NACK (en este caso, el CCE #8) con respecto a los CCE #3 y #15 para un uso CQI se convierte en uno, y puede suprimirse la interferencia de un CCE para un uso ACK/NACK con respecto a los CCE para un uso CQI.

De esta manera, de acuerdo con esta realización, una estación base realiza la asignación del canal de control con el fin de que un PUCCH adyacente se convierta para un uso CQI después de un valor de desplazamiento cíclico que incluye un número menor de PUCCH para un uso ACK/NACK, mientras que se mantiene un intervalo de desplazamiento cíclico de secuencia ZC de un PUCCH para la transmisión CQI con respecto a un PUCCH para la transmisión ACK/NACK de una estación móvil a un valor predeterminado o superior, permitiendo la supresión adicional de la interferencia inter-código entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que están multiplexadas por código.

40 En esta realización, se ha descrito como un ejemplo un caso en el que se hace que tres CCE sean para un uso CQI o inutilizables, pero la presente invención no se limita a esto, y también cuatro CCE pueden hacerse CCE para un uso CQI o inutilizables, como se muestra en la figura 13. Adicionalmente, también cinco o más CCE pueden hacerse CCE para un uso CQI o unos CCE inutilizables.

45 (Realización 3)

En la realización 3 de la presente invención, se describirá la asignación del canal de control para un caso en el que un intervalo de desplazamiento cíclico entre los PUCCH usados por las estaciones móviles es 3 o más.

50 Una estación base y una estación móvil de acuerdo con la realización 3 tienen el mismo tipo de configuraciones como una estación base (véase la estación 100 base en la figura 8) y una estación móvil (véase la estación 200 móvil en la figura 9) de acuerdo con la realización 1, y solo se diferencian en cuanto a la parte del procesamiento realizado por la sección de asignación del canal de control (la sección 102 de asignación del canal de control se muestra en la figura 8).

55

La figura 14 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles, que se referencian por una sección de asignación del canal de control de acuerdo con esta realización. La figura 14 es, básicamente, similar a la figura 10, y por lo tanto se describirán solo los puntos de diferencia en este caso.

5 Como se muestra en la figura 14, una estación base de acuerdo con esta realización emplea los CCE #2 y #10 como los CCE para un uso CQI, y hace del CCE # 6 un CCE inutilizable, de manera que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para un uso ACK/NACK y un CCE para un uso CQI se convierte en 3 o más.

El tipo de método de disposición del CCE mostrado en la figura 14 se obtiene como sigue. Concretamente, si se desea emplear algunos CCE para un uso ACK/NACK tal como se muestra en la figura 15 como los CCE para un uso CQI, una posibilidad es emplear el CCE #2 como un CCE para un uso CQI y hacer a los CCE #6 y #10 unos CCE inutilizables como se muestra en la figura 16, de manera que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para un uso ACK/NACK y un CCE para un uso CQI se convierte en 3 o más. Ahora, si el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia ZC de los CCE #9 al #12 en la figura 16 se reduce en 2 para suprimir la interferencia del CCE #9 para un uso ACK/NACK para el CCE #2 para un uso CQI, se obtiene la figura 14.

De esta manera, de acuerdo con esta realización, una estación base puede suprimir la interferencia inter-código entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que se multiplexan por código incluso si se asignan los CCE con un intervalo de desplazamiento cíclico de tres o más a una estación móvil.

20

En esta realización, se ha descrito como un ejemplo un caso en el que la longitud Walsh es 3, pero la presente invención no se limita a esto, y también puede aplicarse a un caso en el que la longitud de Walsh sea de cuatro o más. La figura 17 es un dibujo que muestra los CCE correspondientes a los PUCCH usados por las estaciones móviles cuando la longitud Walsh es cuatro, y se usan cuatro códigos Walsh. En la figura 17, los CCE #2 y #10 se emplean como los CCE para un uso CQI y los CCE #6 y #14 se hacen CCE inutilizables, de manera que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para un uso ACK/NACK y un CCE para un uso CQI se convierte en 3 o más.

25

Esto concluye una descripción de realizaciones de la presente invención.

30

Un aparato de comunicación por radio y un método de propagación de la señal de respuesta de acuerdo con la presente invención no se limitan a las realizaciones descritas anteriormente, y diferentes variaciones y modificaciones pueden ser posibles sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, es posible que las realizaciones se implementen siendo combinadas adecuadamente. Por ejemplo, también puede usarse una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de cuatro o más en la realización 1 y la realización 2.

35

En las realizaciones anteriores, se han descrito las señales ACK/NACK y CQI como una pluralidad de señales de respuesta procedentes de una pluralidad de estaciones móviles como un ejemplo, pero la presente invención no se limita a esto, y también puede aplicarse la presente invención a un caso en el que dos tipos de señales de respuesta de diferente importancia procedentes de una pluralidad de estaciones móviles, otras distintas de las señales ACK/NACK y las señales CQI -- por ejemplo señales de solicitud de programación y señales ACK/NACK - se multiplexen por código.

40

Una estación móvil también puede denominarse como un UE, un aparato de estación base como Nodo B, y una subportadora como un tono. Un CP también puede denominarse como un intervalo de guarda (GI).

45

El método de detección de error no se limita a una CRC.

Los métodos de realización de la transformación entre el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo no se limitan a la IFFT y a la FFT.

50

En las realizaciones anteriores, se han descrito casos en los que la presente invención se aplica a una estación móvil. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse también a un aparato terminal de comunicación por radio de estado sólido fijo, o un aparato estación de retransmisión por radio que realiza operaciones equivalentes a una

estación móvil vis-a-vis a una estación base. Es decir, la presente invención se puede aplicar a todos los aparatos de comunicación por radio.

5 En las realizaciones anteriores, se han descrito casos a modo de ejemplo en los que la presente invención está configurada como un soporte físico (hardware), pero también es posible que la presente invención se implemente mediante un soporte lógico (software).

10 Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente puede implementarse normalmente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o parcialmente o totalmente contenidos en un solo chip. En este caso se ha adoptado "LSI" pero esto también puede denominarse como "IC", "sistema LSI", "súper LSI", o "ultra LSI" dependiendo de los diferentes grados de integración.

15 Además, el método de integración de circuitos no se limita al LSI, y también es posible la implementación usando circuitería dedicada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación LSI, también es posible la utilización de una FPGA (matriz de puertas programables por campo) o un procesador reconfigurable donde pueden reconfigurarse las conexiones y los ajustes de las celdas del circuito dentro de un LSI.

20 Además, si la tecnología de los circuitos integrados acaba reemplazando a la tecnología LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible llevar a cabo la integración de bloques de función usando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

25 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La presente invención es adecuada para su uso en un sistema de comunicación móvil o similar.

30 Según un ejemplo para entender la presente invención, un aparato de comunicación por radio comprende una primera sección de propagación que realiza la primera propagación de una primera señal de respuesta o segunda señal de respuesta utilizando una de entre una pluralidad de primeras secuencias que son mutuamente separables debido a valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes; una segunda sección de propagación que realiza la segunda propagación de la primera señal de respuesta después de la primera propagación utilizando una de entre una pluralidad de segundas secuencias; y una sección de control que controla la primera sección de propagación y la segunda sección de propagación de manera que un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta procedentes de una pluralidad de 35 estaciones móviles es mayor que o igual a un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre las segundas señales de respuesta procedentes de la pluralidad de estaciones móviles.

40 Un ejemplo adicional incluye el aparato de comunicación por radio antes mencionado, en el que se requiere una calidad de transmisión para la segunda señal de respuesta mayor que para la primera señal de respuesta.

45 Un ejemplo adicional incluye el aparato de comunicación por radio antes mencionado, en el que la primera señal de respuesta es una señal de indicador de calidad de canal y la segunda señal de respuesta es una señal de acuse de recibo o de acuse de recibo negativo.

Un ejemplo adicional de la invención es el aparato de comunicación por radio, en el que la sección de control controla la primera sección de propagación y la segunda sección de propagación de manera que un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta que temporalmente es después de la primera señal de respuesta es mayor que o igual a un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta que temporalmente es anterior a la primera señal de respuesta. 50

De acuerdo con otro ejemplo del aparato de comunicación por radio, la sección de control controla la primera sección de propagación y la segunda sección de propagación de manera que un valor de desplazamiento cíclico adyacente temporalmente posterior a un valor de desplazamiento cíclico para el cual un número de las segundas 55

señales de respuesta que tienen el mismo valor de desplazamiento cíclico es menor se hace un valor de desplazamiento cíclico de la primera señal de respuesta.

Finalmente, un método de propagación de señal de respuesta de ejemplo comprende las etapas de realizar la
5 primera propagación de una primera señal de respuesta y una segunda señal de respuesta usando una de entre una pluralidad de primeras secuencias que son mutuamente separables debido a valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes; realizar la segunda propagación de la primera señal de respuesta después de la primera propagación utilizando una de entre una pluralidad de segundas secuencias; y realizar un control de manera que un
10 valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta procedentes de una pluralidad de estaciones móviles es mayor que o igual a un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre las segundas señales de respuesta procedentes de la pluralidad de estaciones móviles.

REIVINDICACIONES

1. Una estación base caracterizada porque comprende:
- 5 una sección de recepción de radio (113) que procesa una señal recibida que comprende una señal ACK/NACK transmitida desde una primera estación móvil que está multiplexada por código con una señal CQI transmitida desde una segunda estación móvil;
- caracterizada por:
- una sección de procesamiento de correlación (115) configurada para emitir un primer resultado de correlación
- 10 encontrado utilizando una secuencia definida por uno de entre unos primeros valores de desplazamiento cíclico usados para propagar la señal ACK/NACK desde la primera estación móvil y para emitir un segundo resultado de correlación encontrado utilizando una secuencia definida por uno de entre unos segundos valores de desplazamiento cíclico usados para propagar la señal CQI desde la segunda estación móvil;
- una sección de detección (118) configurada para detectar la señal ACK/NACK a partir del primer resultado de
- 15 correlación;
- una sección de demodulación (119) configurada para demodular la señal CQI a partir del segundo resultado de correlación;
- un valor de desplazamiento cíclico entre los primeros valores de desplazamiento cíclico y los segundos valores de desplazamiento cíclico que no se utilizan para la señal ACK/NACK o la señal CQI.
- 20
2. La estación base de la reivindicación 1, en la que en la señal recibida un símbolo que forma la señal ACK/NACK procedente de la primera estación móvil y un símbolo que forma la señal CQI procedente de la segunda estación móvil son asignados a un mismo símbolo.
- 25
3. La estación base de la reivindicación 1 o 2, en la que tanto la señal ACK/NACK procedente de la primera estación móvil como la señal CQI son asignadas a un recurso en una misma frecuencia y en un mismo intervalo (slot).
4. La estación base de una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la secuencia definida por uno de los primeros valores de desplazamiento cíclico y la secuencia definida por uno de los segundos valores de desplazamiento cíclico
- 30 tienen ambas una longitud 12.
5. La estación base de una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que los primeros valores de desplazamiento cíclico están separados por un intervalo predeterminado con respecto a los segundos valores de desplazamiento cíclico y son cíclicamente posteriores a los segundos valores de desplazamiento cíclico.
- 35
6. La estación base de una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el intervalo predeterminado es 2.
7. Un método en una estación base caracterizado porque comprende:
- procesar una señal recibida que comprende una señal ACK/NACK transmitida desde una primera estación móvil que
- 40 está multiplexada por código con una señal CQI transmitida desde una segunda estación móvil;
- caracterizado por:
- obtener un primer resultado de correlación encontrado usando una secuencia definida por uno de entre unos primeros valores de desplazamiento cíclico usados para propagar la señal ACK/NACK desde la primera estación móvil;
- 45 obtener un segundo resultado de correlación encontrado utilizando una secuencia definida por uno de entre unos segundos valores de desplazamiento cíclico usados para propagar la señal CQI desde la segunda estación móvil;
- detectar la señal ACK/NACK a partir del primer resultado de correlación;
- demodular la señal CQI a partir del segundo resultado de correlación;
- un valor de desplazamiento cíclico entre los primeros valores de desplazamiento cíclico y los segundos valores de
- 50 desplazamiento cíclico que no se utilizan para la señal ACK/NACK o la señal CQI.
8. El método de la reivindicación 7, en el que en la señal recibida un símbolo que forma la señal ACK/NACK procedente de la primera estación móvil y un símbolo que forma la señal CQI procedente de la segunda estación móvil son asignados a un mismo símbolo.

9. El método de la reivindicación 7 u 8, en el que tanto la señal ACK/NACK procedente de la primera estación móvil como la señal CQI son asignadas a un recurso en una misma frecuencia y en un mismo intervalo (slot).
- 5 10. El método de una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la secuencia definida por uno de los primeros valores de desplazamiento cíclico y la secuencia definida por uno de los segundos valores de desplazamiento cíclico tienen ambas una longitud 12.
11. El método de una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que los primeros valores de desplazamiento cíclico están
10 separados por un intervalo predeterminado con respecto a los segundos valores de desplazamiento cíclico y son cíclicamente posteriores a los segundos valores de desplazamiento cíclico.
12. El método de una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el intervalo predeterminado es 2.

15

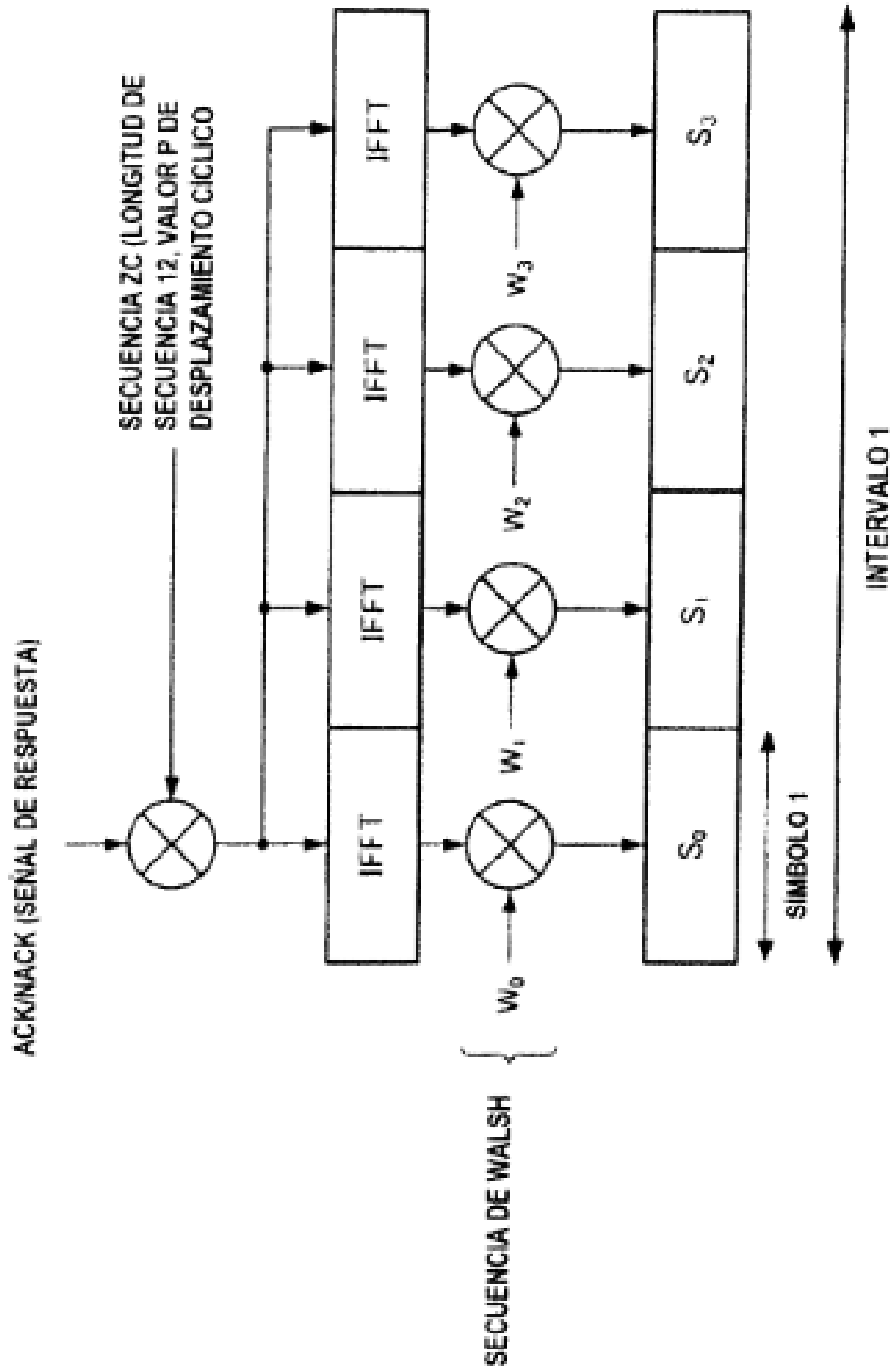


FIG.1

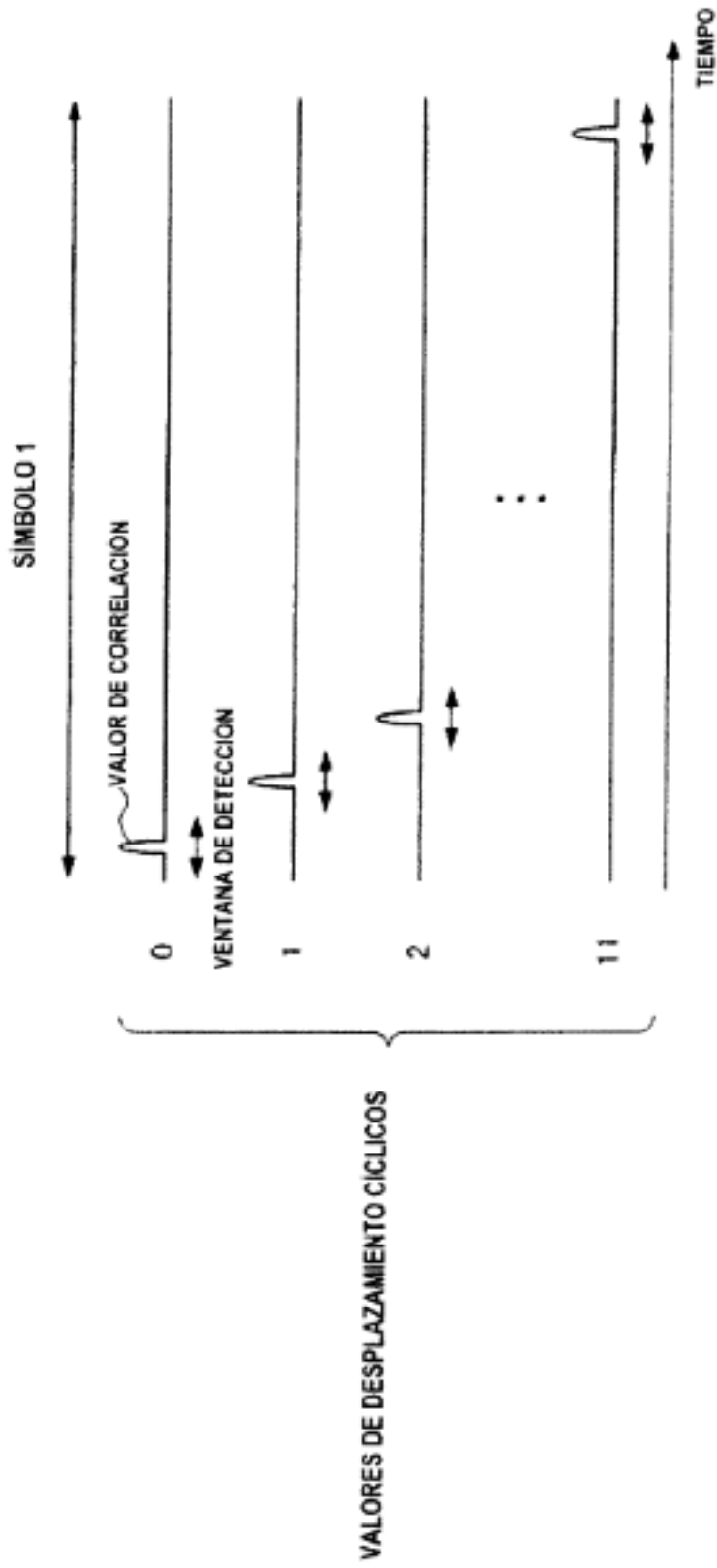


FIG.2

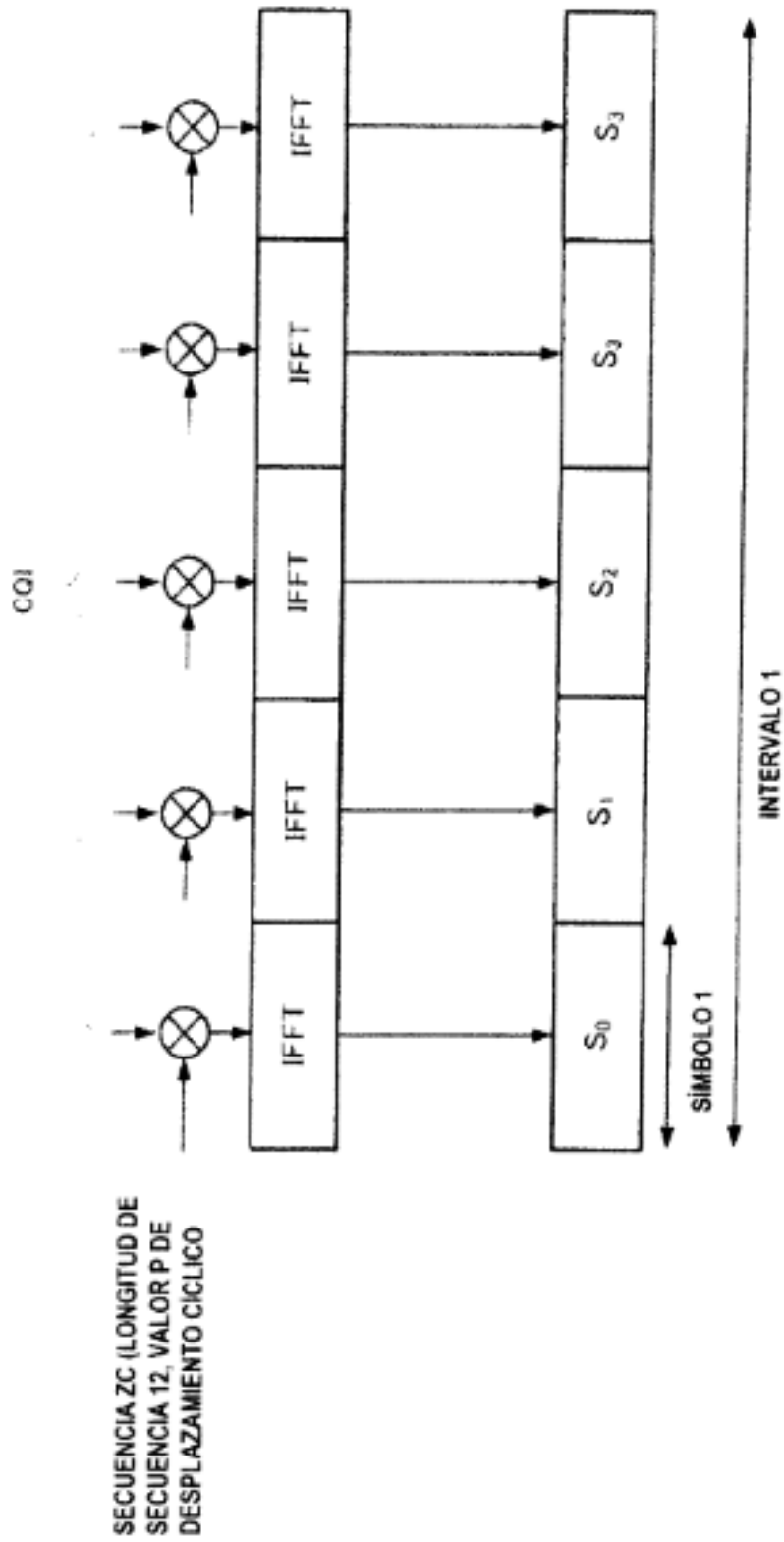


FIG.3

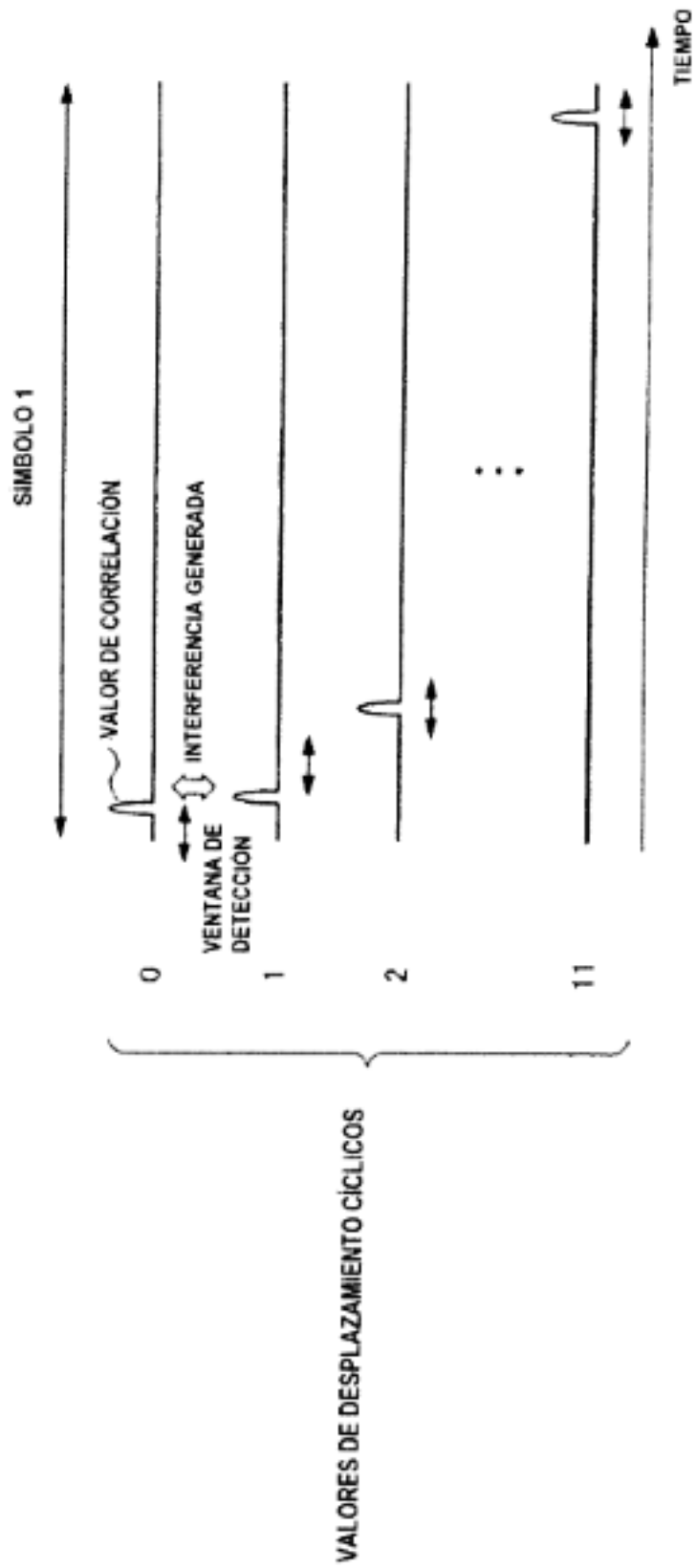


FIG.4

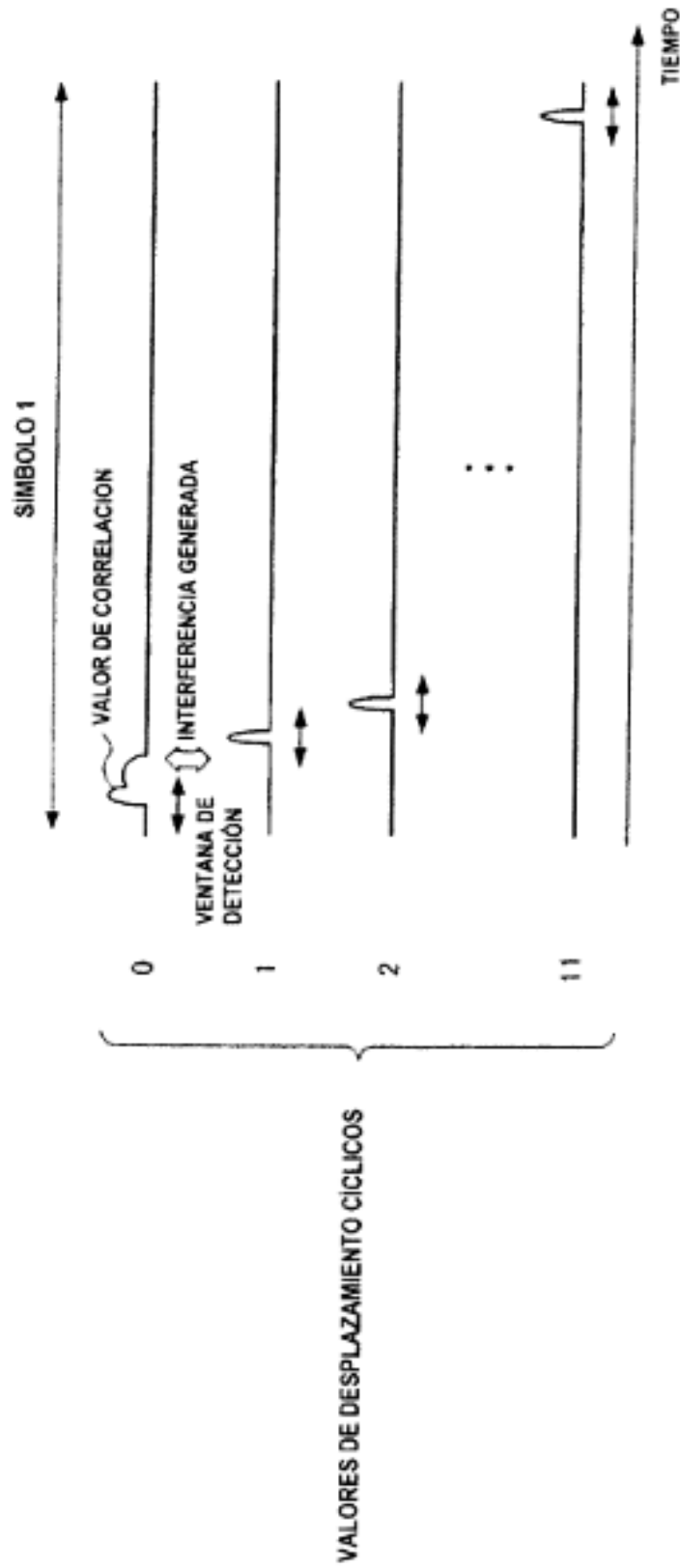


FIG.5

VALOR (0-11) DE DESPLAZAMIENTO CICLICO DE LA SECUENCIA ZC

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NÚMERO (0-2) DE SECUENCIA DE WALSH	CCE #1		CCE #2		CCE #3		CCE #4		CCE #5		CCE #6	
		CCE #7		CCE #8		CCE #9		CCE #10		CCE #11		CCE #12
	CCE #13		CCE #14		CCE #15		CCE #16		CCE #17		CCE #18	

FIG.6

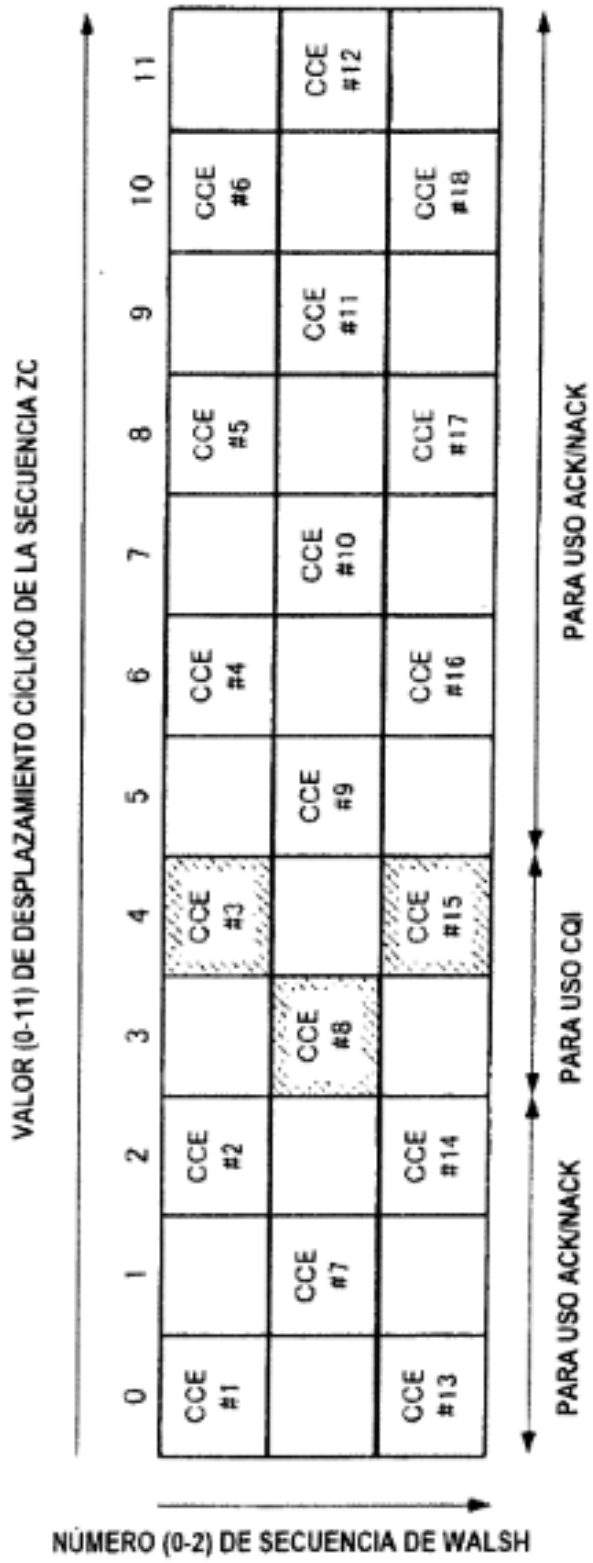


FIG.7

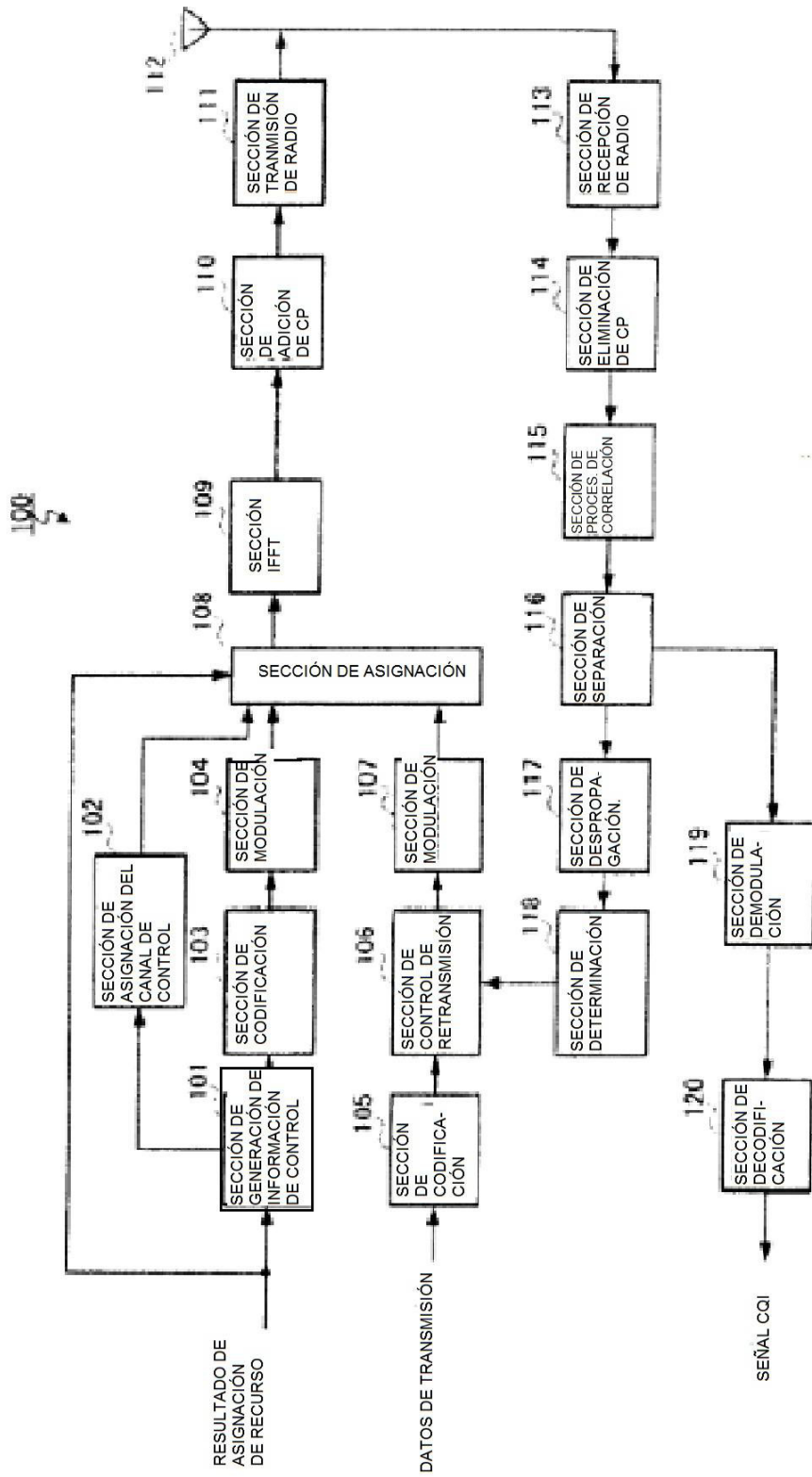


FIG. 8

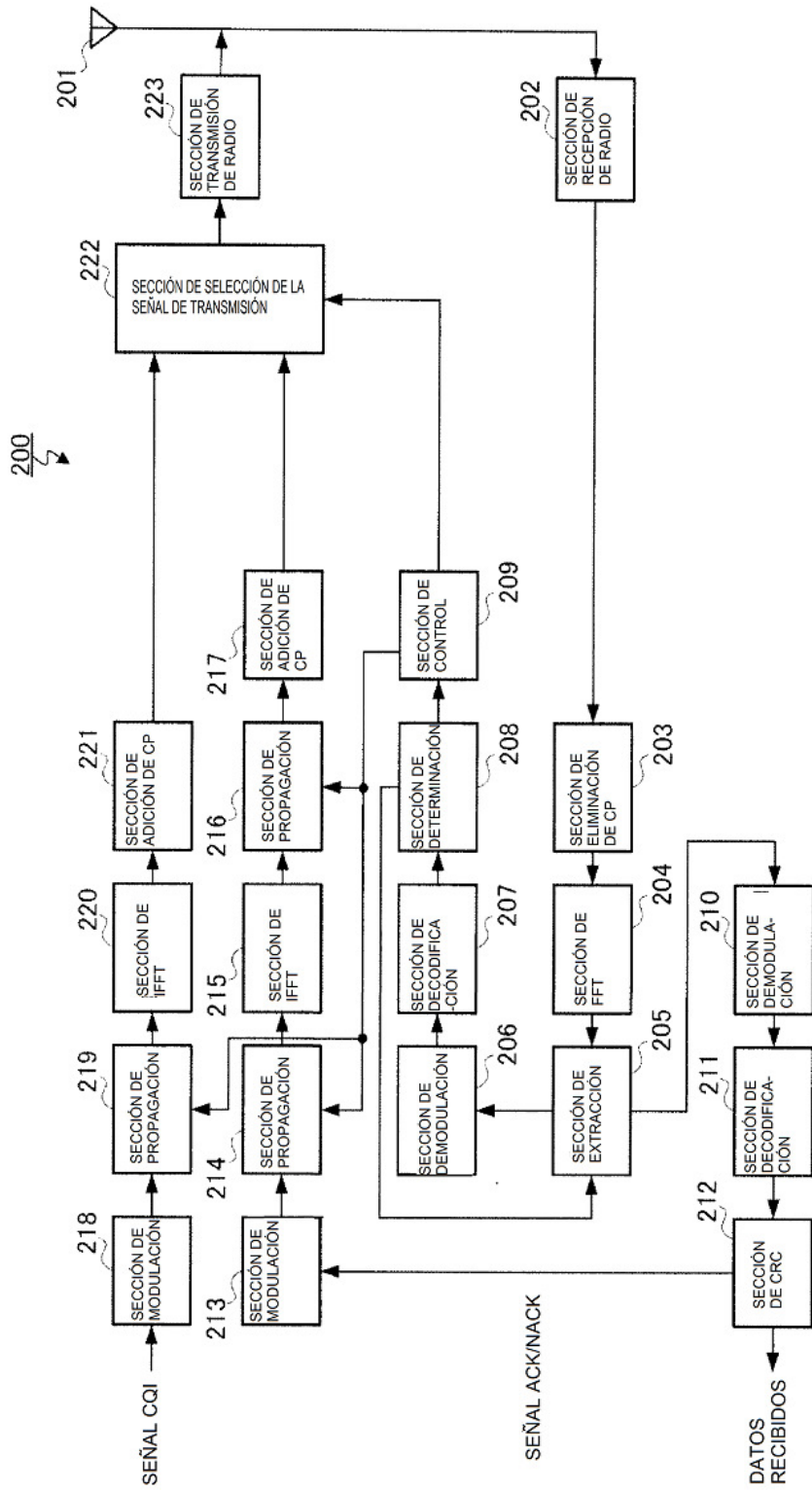


FIG.9

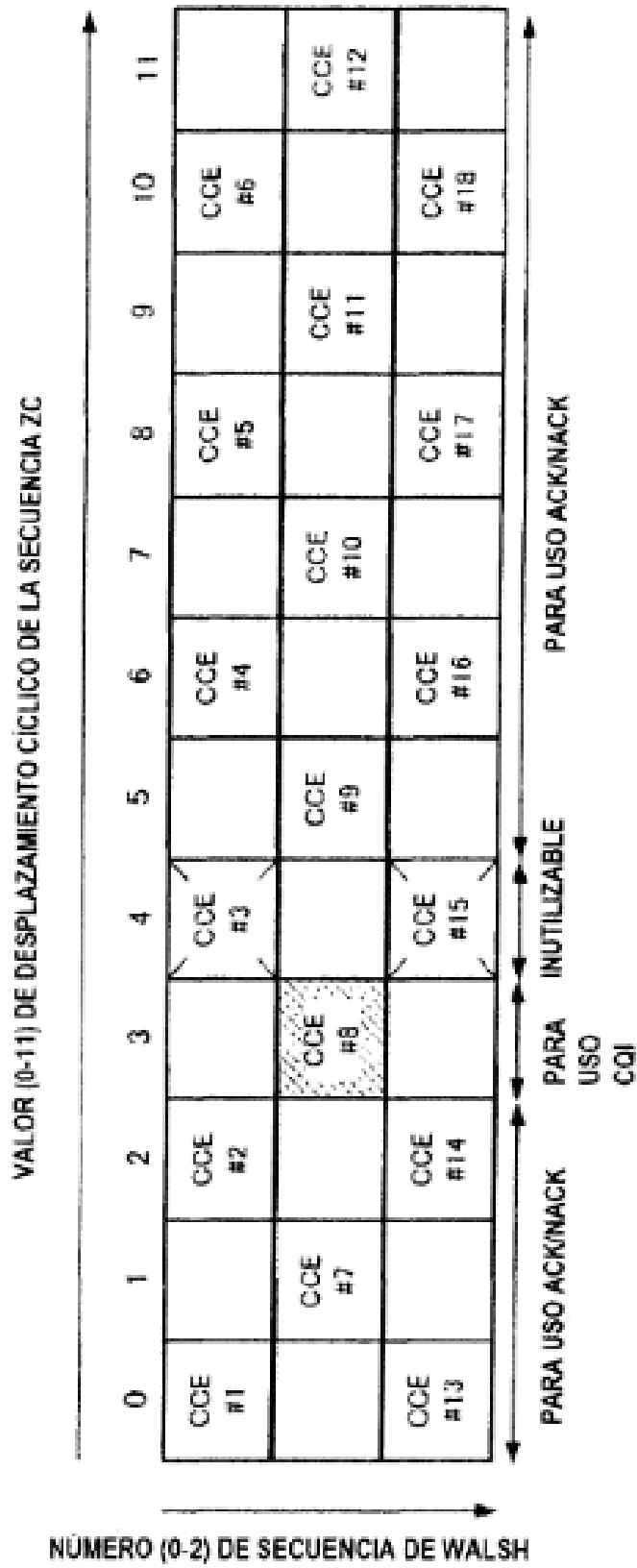


FIG.10

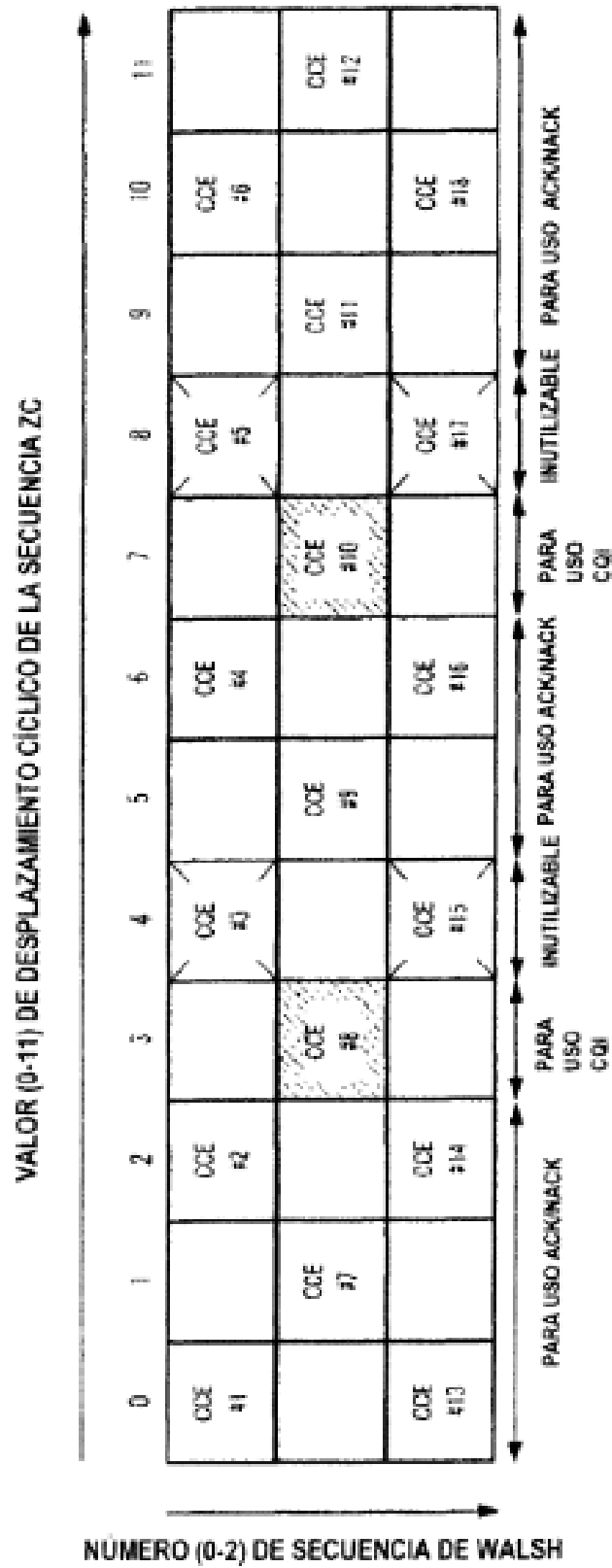


FIG.11

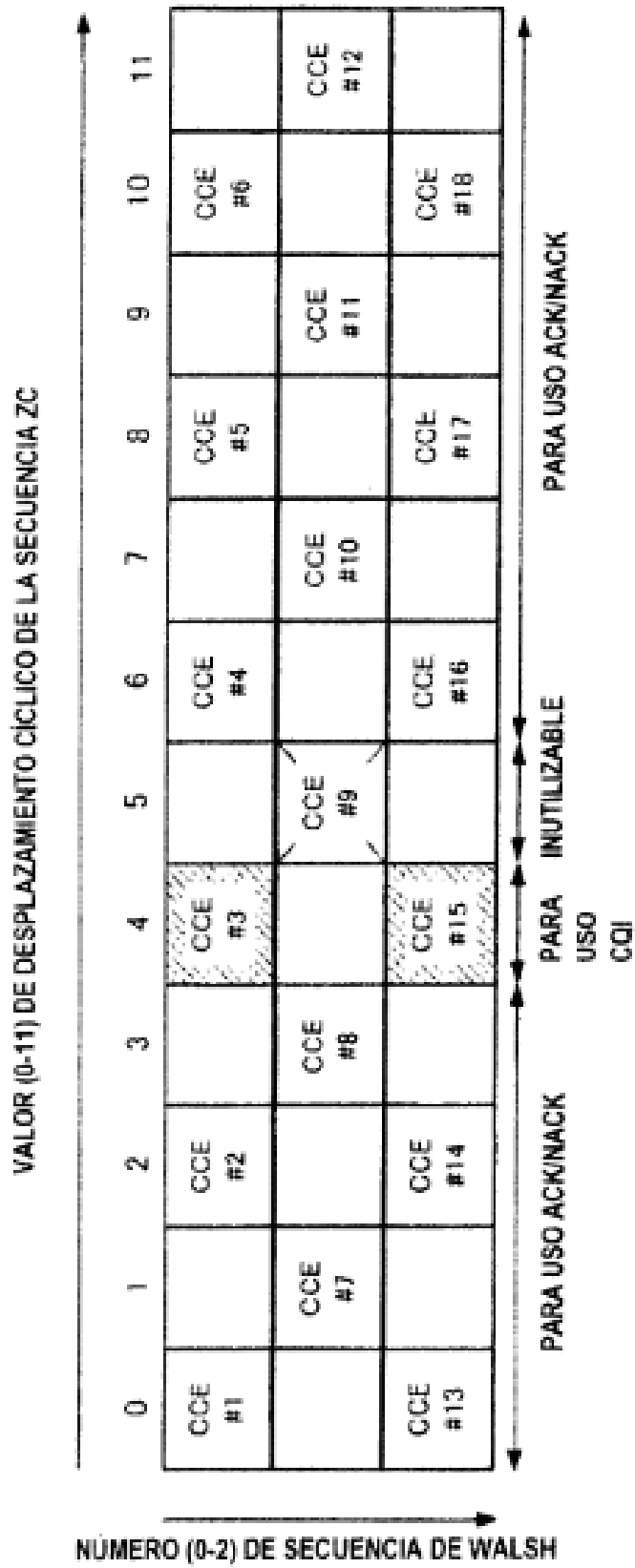


FIG.12

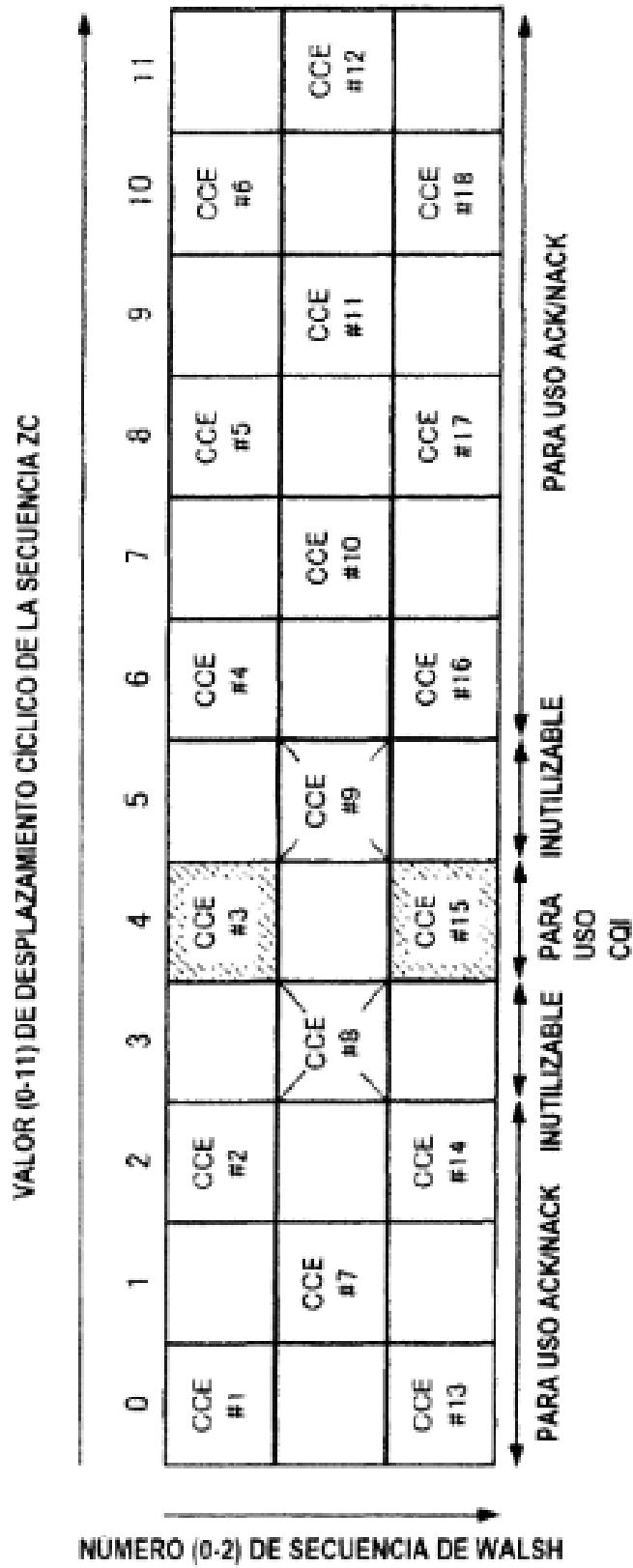


FIG.13

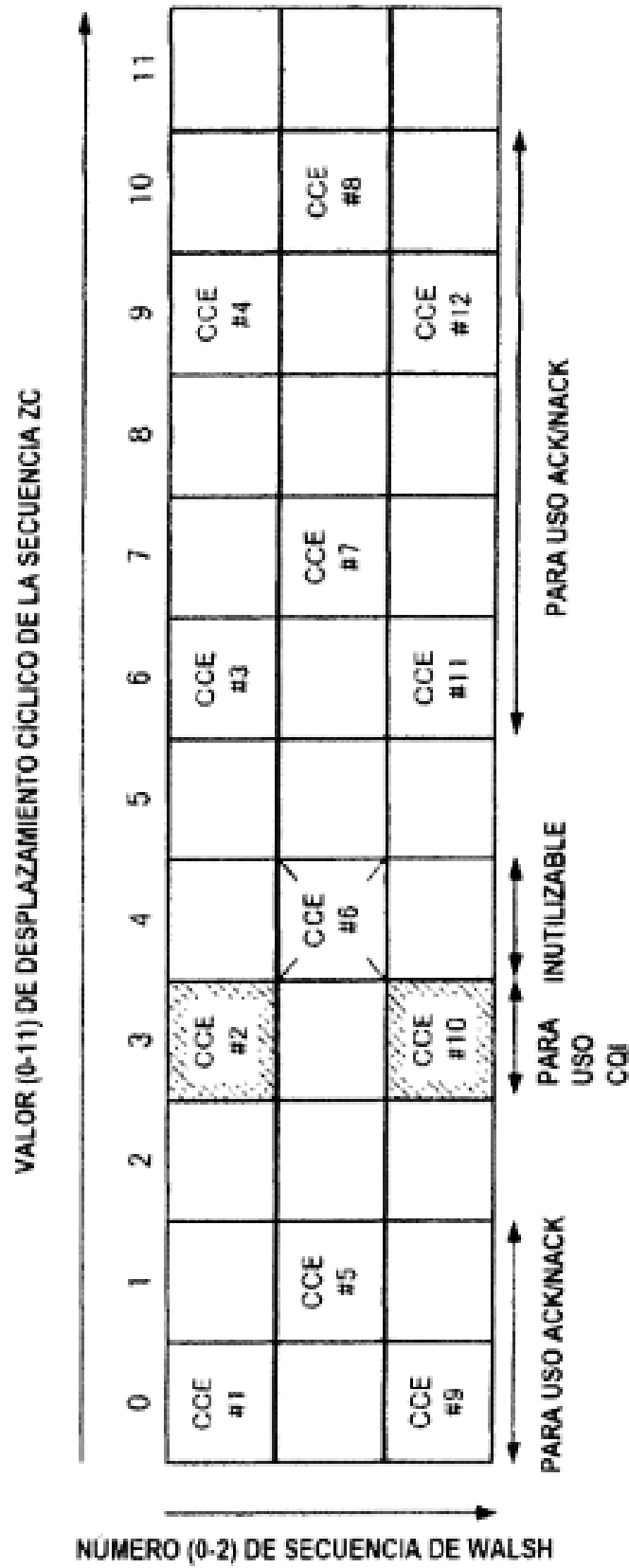


FIG.14

VALOR (0-11) DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO DE LA SECUENCIA ZC

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NÚMERO (0-2) DE SECUENCIA DE WALSH	CCE #1			CCE #2			CCE #3			CCE #4		
		CCE #5			CCE #6			CCE #7			CCE #8	
			CCE #9			CCE #10			CCE #11			CCE #12

PARA USO ACKINACK

FIG.15

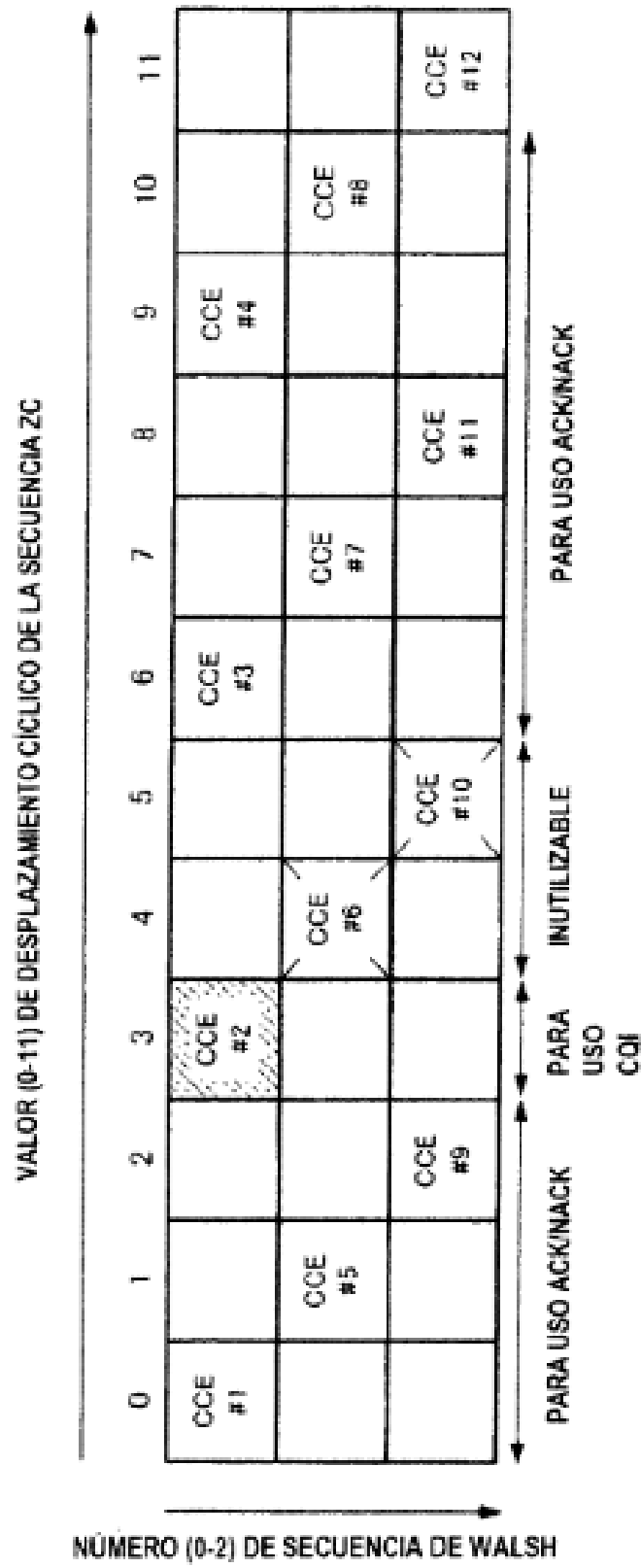


FIG.16

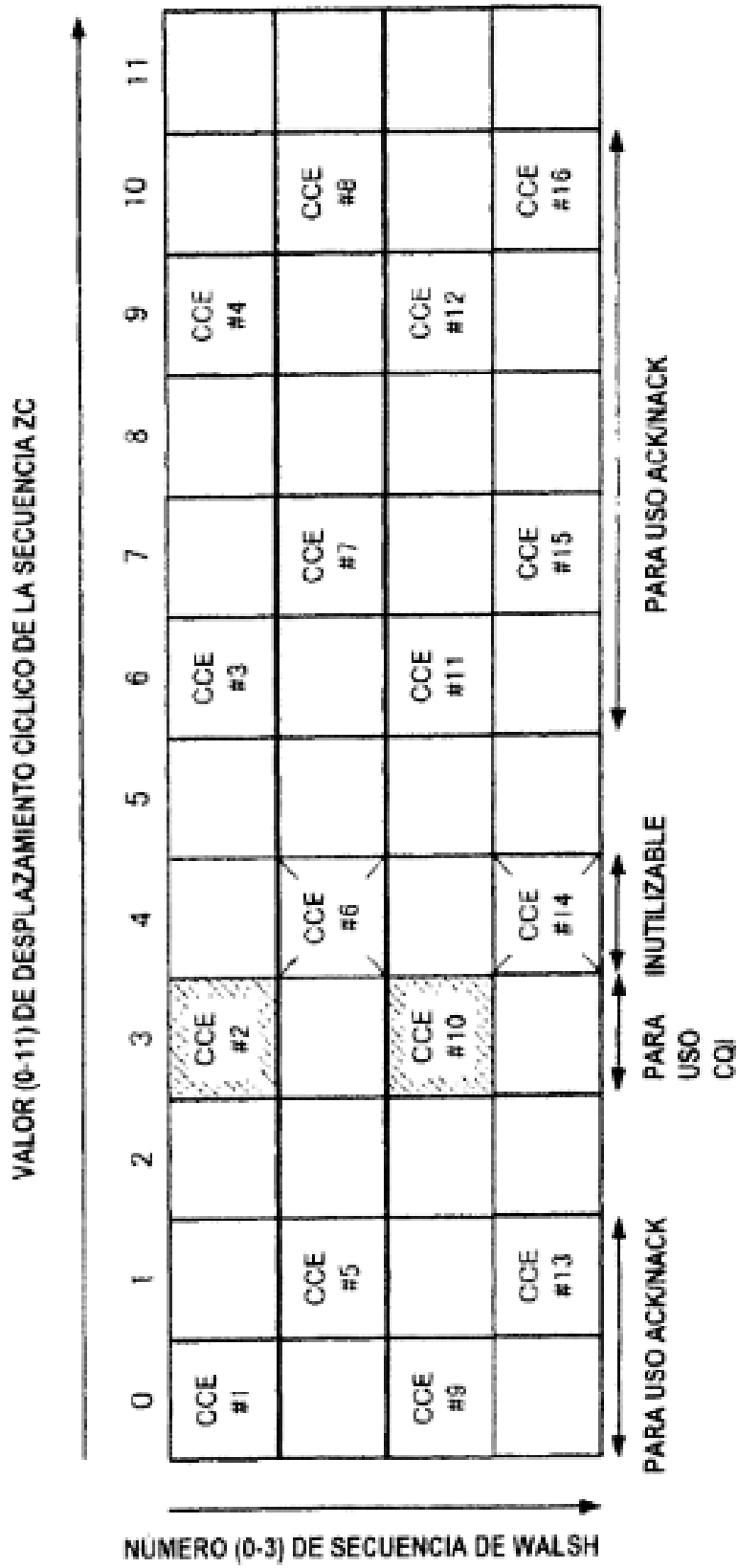


FIG.17