

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 067**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)
H04B 1/707 (2011.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04J 13/00 (2011.01)
H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008 E 12153657 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2451103**

54 Título: **Dispositivo de comunicaciones por radio y método de difusión de señal de respuesta**

30 Prioridad:

13.08.2007 JP 2007211102

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

16.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 401 067 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 comunicaciones por radio y método de difusión de señal de respuesta

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de comunicaciones por radio y a un método de ensanchamiento de señal de respuesta.

10 **Antecedentes de la invención**

En comunicaciones móviles, se aplica ARQ (solicitud de repetición automática) a datos de enlace descendente desde un aparato de estación base de comunicaciones por radio (a continuación abreviado una "estación base") a un aparato de estación móvil de comunicaciones por radio (a continuación abreviado una "estación móvil"). Es decir, una estación móvil realimenta una señal de respuesta que representa resultados de detección de error de datos de enlace descendente a la estación base. Una estación móvil realiza CRC (Verificación de Redundancia Cíclica) en los datos de enlace descendente, y, si se halla que CRC=OK (no hay error), realimenta un ACK (reconocimiento), y, si se halla que CRC=NG (hay error), realimenta un NACK (reconocimiento negativo), como una señal de respuesta a la estación base. Esta señal de respuesta es transmitida a la estación base usando un canal de control de enlace ascendente tal como un PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente), por ejemplo.

Además, una estación base transmite información de control para reportar un resultado de asignación de recursos de datos de enlace descendente a una estación móvil. Esta información de control es transmitida a una estación móvil usando un canal de control de enlace descendente tal como un L1/L2CCH (canal de control L1/L2), por ejemplo. Cada L1/L2CCH ocupa uno o una pluralidad de CCEs (elementos de canal de control). Cuando un L1/L2CCH ocupa una pluralidad de CCEs, un L1/L2CCH ocupa una pluralidad consecutiva de CCEs. La estación base asigna un L1/L2CCH de entre una pluralidad de L1/L2CCHs para cada estación móvil según el número de CCEs necesarios para transportar información de control, y transmite información de control mapeada en un recurso físico correspondiente a un CCE ocupado por cada L1/L2CCH.

Con el fin de usar eficientemente recursos de comunicación de enlace descendente, se ha investigado el mapeado mutuo entre CCEs y PUCCHs. Cada estación móvil puede determinar un PUCCH a usar para la transmisión de una señal de respuesta procedente de dicha estación móvil desde un CCE correspondiente a un recurso físico al que se mapea información de control para dicha estación móvil según dicho mapeado.

Además, se ha investigado multiplexar por código una pluralidad de señales de respuesta procedentes de una pluralidad de estaciones móviles por medio de ensanchamiento usando una secuencia de ZC (Zadoff-Chu) y secuencia de Walsh, como se representa en la figura 1 (véase el documento no patente 1). 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 representa en la figura 1, en una estación móvil, en primer lugar, una señal de respuesta de ACK o NACK se somete a un primer ensanchamiento a un símbolo por una secuencia de ZC (con una longitud de secuencia de doce) en el dominio de frecuencia. A continuación, una señal de respuesta sometida a un primer ensanchamiento se somete a una IFFT (Transformada de Fourier rápida inversa) en asociación con W_0 a W_3 . Una señal de respuesta que ha sido ensanchada en el dominio de frecuencia por una secuencia de ZC con una longitud de secuencia de doce es transformada a una secuencia de ZC de dominio de tiempo con una longitud de secuencia de doce por dicha IFFT. Entonces, esta señal sometida a la IFFT se somete a un segundo ensanchamiento usando una secuencia de Walsh (con una longitud de secuencia de cuatro). Es decir, se dispone una señal de respuesta en cuatro símbolos S_0 a S_3 . También se realiza ensanchamiento de señal de respuesta de forma similar en otras estaciones móviles usando una secuencia de ZC y secuencia de Walsh. Sin embargo, diferentes estaciones móviles usan secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes en el dominio de tiempo, o secuencias de Walsh mutuamente diferentes. Aquí, dado que la longitud de secuencia en el dominio de tiempo de una secuencia de ZC es doce, es posible utilizar doce secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico de 0 a 11 generados a partir de la misma secuencia de ZC. Además, dado que la longitud de secuencia de una secuencia de Walsh es cuatro, se puede usar cuatro secuencias de Walsh mutuamente diferentes. Por lo tanto, en un entorno ideal de comunicación, señales de respuesta de un máximo de cuarenta y ocho (12×4) estaciones móviles pueden ser multiplexadas por código.

Aquí, la correlación cruzada entre secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes generados a partir de la misma secuencia de ZC es 0. Por lo tanto, en un entorno ideal de comunicación, como se representa en la figura 2, una pluralidad de señales de respuesta multiplexadas por código ensanchadas por secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes (valores de desplazamiento cíclico de 0 a 11) se pueden separar sin interferencia entre códigos en el dominio de tiempo por procesado de correlación en la estación base.

En el caso del PUCCH 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo del Proyecto de Asociación de Tercera Generación), una señal CQI (indicador de calidad de canal) es multiplexada por código así como las señales ACK/NACK antes

descritas. Mientras que una señal ACK/NACK es información de 1 símbolo, como se representa en la figura 1, una señal CQI es información de 5 símbolos. Como se representa en la figura 3, una estación móvil ensancha una señal CQI por una secuencia de ZC con una longitud de secuencia de doce y un valor de desplazamiento cíclico P, y transmite la señal CQI ensanchada después de realizar procesamiento IFFT. Dado que no se aplica una secuencia de Walsh a una señal CQI, no se puede usar una secuencia de Walsh en la estación base para separación de una señal ACK/NACK y una señal CQI. Así, realizando desensanchamiento por una secuencia de ZC de una señal ACK/NACK y una señal CQI ensanchadas por secuencias de ZC correspondientes a diferentes desplazamientos cíclicos, una estación base puede separar la señal ACK/NACK y la señal CQI casi sin interferencia entre códigos.

10 En "CDM-based Multiplexing Method of Multiple ACK/NACK and CQI for E-UTRA Uplink" (NTT DoCoMo, Ericsson, Fujitsu, Mitsubishi Electric, Sharp, Toshiba Corporation, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #46bis, R1-062742, Seúl, Corea, Octubre 9-13, 2006), se describe un esquema de multiplexar múltiples señales ACK/NACK y CQI procedentes de diferentes dispositivos móviles usando multiplexión por división de código.

15 Sin embargo, debido a la influencia de la diferencia de tiempo de transmisión en la estación móvil, ondas retardadas por trayectos múltiples, desviación de frecuencia, etc, una pluralidad de señales ACK/NACK y señales CQI de una pluralidad de estaciones móviles no llegan necesariamente a una estación base al mismo tiempo. Tomando como ejemplo el caso de una señal ACK/NACK, como se representa en la figura 4, si el tiempo de transmisión de una señal ACK/NACK ensanchada por una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 se retarda con respecto al tiempo de transmisión correcto, el pico de correlación de la secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 aparece en la ventana de detección de una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. Además, como se representa en la figura 5, si hay una onda retardada en un ACK/NACK ensanchado por una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0, aparece fuga de interferencia debida a dicha onda retardada en la ventana de detección de una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. Es decir, en estos casos, una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1 recibe interferencia de una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0. Por lo tanto, en estos casos, se degrada la separabilidad de una señal ACK/NACK ensanchada por una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 0 y una señal ACK/NACK ensanchada por una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de 1. Es decir, si se usan secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico mutuamente adyacentes, hay posibilidad de que se degrade la separabilidad de la señal ACK/NACK.

Así, hasta ahora, al realizar multiplexión por código de una pluralidad de señales de respuesta por ensanchamiento de secuencia de ZC, se obtiene una diferencia de valor de desplazamiento cíclico (intervalo de desplazamiento cíclico) entre secuencias de ZC que es suficiente para evitar la aparición de interferencia entre códigos entre secuencias de ZC. Por ejemplo, la diferencia de valor de desplazamiento cíclico entre secuencias de ZC se hace 2, y de doce secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico de 0 a 11, solamente las seis secuencias de ZC correspondiente a valores de desplazamiento cíclico 0, 2, 4, 6, 8 y 10 se usan para el primer ensanchamiento de una señal de respuesta. Por lo tanto, al usar una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de cuatro para el segundo ensanchamiento de una señal de respuesta, señales de respuesta procedentes de un máximo de veinticuatro (6x4) estaciones móviles pueden ser multiplexadas por código.

En el documento no patente 2 se describe un ejemplo en el que, en una señal de respuesta procedente de una estación móvil, se lleva a cabo un primer ensanchamiento usando seis secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico 0, 2, 4, 6, 8 y 10, y se efectúa un segundo ensanchamiento usando secuencias de Walsh con longitud de secuencia de cuatro. La figura 6 es un dibujo que representa, mediante una estructura de malla, una disposición de CCEs que puede ser asignada a estaciones móviles para uso en la transmisión de señales ACK/NACK (a continuación se abrevia como "uso de ACK/NACK"). Aquí, se supone que un número de CCE y un número de PUCCHs definidos por un valor de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC y número de secuencia de Walsh son mapeados en base de uno a uno. Es decir, se supone que CCE #1 y PUCCH #1, CCE #2 y PUCCH #2, CCE #3 y PUCCH #3, y así sucesivamente, son mapeados mutuamente (lo mismo se aplica posteriormente). En la figura 6, el eje horizontal indica un valor de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC, y el eje vertical indica un número de secuencia de Walsh. Dado que es sumamente improbable que se produzca interferencia entre códigos entre las secuencias de Walsh #0 y #2, como se representa en la figura 6, se usan secuencias de ZC con los mismos valores de desplazamiento cíclico para CCEs sometidos a un segundo ensanchamiento por la secuencia de Walsh #0 y CCEs sometidos a un segundo ensanchamiento por la secuencia de Walsh #2.

Documento no patente 1: Multiplexing capability of CQIs and ACK/NACKs from different UEs (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_4_9/Docs/R1-072315.zip)

60 Documento no patente 2: Signaling of Implicit ACK/NACK resources (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-073006.zip)

Descripción de la invención

65 **Problemas a resolver con la invención**

Como se ha descrito anteriormente, en el caso del 3GPP LTE PUCCH, una señal CQI es multiplexada por código así como una señal ACK/NACK. Por lo tanto, es concebible prever que, de los CCEs que tienen la estructura de malla de dos intervalos de desplazamiento cíclico representada en la figura 6, los CCEs que usan secuencias de ZC con un valor de desplazamiento cíclico de tres y un valor de desplazamiento cíclico de 4 se emplean para uso de CQI, y no se emplean para uso de ACK/NACK. En la figura 7 se representa dicha disposición de CCEs que puede ser asignada para uso de CQI y para uso de ACK/NACK. Un problema de la estructura de malla representada en la figura 7 es que el intervalo de desplazamiento cíclico entre CCE #3 o CCE #15 y CCE #9 es 1, y aumenta la interferencia entre códigos entre secuencias de ZC.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de comunicaciones por radio y un método de ensanchamiento de señal de respuesta que pueden suprimir la interferencia entre códigos entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que sean multiplexadas por código.

Este objeto se logra con la materia de las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas son materia de las reivindicaciones dependientes.

Medios para resolver el problema

Un aparato de comunicaciones por radio según un ejemplo para la comprensión de la invención emplea una configuración que tiene: una primera sección de ensanchamiento que realiza un primer ensanchamiento de una primera señal de respuesta o una segunda señal de respuesta usando una de una pluralidad de primeras secuencias que son mutuamente separables a causa de valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes; una segunda sección de ensanchamiento que realiza un segundo ensanchamiento de la primera señal de respuesta después del primer ensanchamiento usando una de una pluralidad de segundas secuencias; y una sección de control que controla la primera sección de ensanchamiento y la segunda sección de ensanchamiento de modo que un valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta de una pluralidad de estaciones móviles sea mayor o igual a un valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre las segundas señales de respuesta procedentes de la pluralidad de estaciones móviles.

Efectos ventajosos de la invención

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

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un dibujo que representa un método de ensanchamiento de señal de respuesta (convencional).

La figura 2 es un dibujo que representa el procesado de correlación de señales de respuesta ensanchadas por una secuencia de ZC (en el caso de un entorno ideal de comunicación).

La figura 3 es un dibujo que representa un método de ensanchamiento de señal CQI (convencional).

La figura 4 es un dibujo que representa el procesado de correlación de señales de respuesta ensanchadas por una secuencia de ZC (cuando hay diferencia de tiempo de transmisión).

La figura 5 es un dibujo que representa el procesado de correlación de señales de respuesta ensanchadas por una secuencia de ZC (cuando hay una onda retardada).

La figura 6 es un dibujo que representa el mapeado entre una secuencia de ZC, secuencia de Walsh y CCEs (caso convencional 1).

La figura 7 es un dibujo que representa el mapeado entre una secuencia de ZC, secuencia de Walsh y CCEs (caso convencional 1).

La figura 8 es un dibujo que representa la configuración de una estación base según la realización 1 de la presente invención.

La figura 9 es un dibujo que representa la configuración de una estación móvil según la realización 1 de la presente invención.

La figura 10 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 1 de la presente invención.

La figura 11 es un dibujo que representa una variación de CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones

móviles según la realización 1 de la presente invención.

La figura 12 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 2 de la presente invención.

La figura 13 es un dibujo que representa una variación de CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 2 de la presente invención.

La figura 14 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 3 de la presente invención.

La figura 15 es un dibujo para explicar CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 3 de la presente invención.

La figura 16 es un dibujo para explicar CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 3 de la presente invención.

Y la figura 17 es un dibujo que representa una variación de CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles según la realización 3 de la presente invención.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

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

(Realización 1)

La configuración de LA estación base 100 según la realización 1 de la presente invención se representa en la figura 8, y la configuración de LA estación móvil 200 según la realización 1 de la presente invención se representa en la figura 9.

Para evitar que la descripción resulte compleja, la figura 8 representa componentes relativos a la transmisión de datos de enlace descendente y la recepción de enlace ascendente de una señal ACK/NACK correspondiente a dichos datos de enlace descendente, estrechamente relacionados con la presente invención, mientras que los componentes relativos a la recepción de datos de enlace ascendente se omiten en el dibujo y la descripción. Igualmente, la figura 9 representa componentes relativos a la recepción de datos de enlace descendente y la transmisión de enlace ascendente de una señal ACK/NACK correspondiente a dichos datos de enlace descendente, estrechamente relacionados con la presente invención, mientras que los componentes relativos a la transmisión de datos de enlace ascendente se omiten en el dibujo y la descripción.

En la descripción siguiente se describe un caso en el que se usa una secuencia de ZC para el primer ensanchamiento y se usa una secuencia de Walsh para el segundo ensanchamiento. Sin embargo, además de secuencias de ZC, también se puede usar para el primer ensanchamiento secuencias que sean mutuamente separables a causa de valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes, e igualmente se puede usar una secuencia ortogonal distinta de una secuencia de Walsh para el segundo ensanchamiento.

En la descripción siguiente se describe un caso en el que se usa una secuencia de 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 descripción siguiente, doce secuencias de ZC con valores de desplazamiento cíclico de 0 a 11 se denotan por ZC #0 a ZC #11, y tres secuencias de Walsh con números de secuencia 0 a 2 se denotan por W #0 a W #2.

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

En la descripción siguiente, se supone que un número de CCE y un número de PUCCHs definidos por un valor de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC y un número de secuencia de Walsh son mapeados en base de uno a uno. Es decir, se supone que CCE #1 y PUCCH #1, CCE #2 y PUCCH #2, CCE #3 y PUCCH #3 y así sucesivamente, son mapeados mutuamente.

Como se ha explicado anteriormente, con el fin de usar eficientemente recursos de comunicación de enlace descendente en comunicación móvil, una estación móvil determina un PUCCH a usar para la transmisión de una señal de respuesta procedente de dicha estación móvil desde un CCE correspondiente a un recurso físico al que se mapea información de control de L1/L2CCH para dicha estación móvil. Por lo tanto, es necesario que la estación base 100 según esta realización asigne a cada estación móvil un L1/L2CCH incluyendo un CCE que sea apropiado

como un PUCCH para dicha estación móvil.

5 En la estación base 100 representada en la figura 8, la sección de generación de información de control 101 genera información de control para transportar un resultado de asignación de recursos por estación móvil, y envía esta información de control a la sección de asignación de canal de control 102 y la sección codificadora 103. La información de control, proporcionada por estación móvil, incluye información de ID de estación móvil que indica la estación móvil a la que se dirige la información de control. Por ejemplo, CRC enmascarado por un número de ID de una estación móvil de destino de informe de información de control se incluye en la información de control como información de ID de estación móvil. La información de control de cada estación móvil es codificada por la sección
10 codificadora 103, modulada por la sección de modulación 104, e introducida en la sección de mapeado 108.

15 La sección de asignación de canal de control 102 asigna un L1/L2CCH de entre una pluralidad de L1/L2CCHs para cada estación móvil según el número de CCEs necesarios para transportar información de control. Aquí, la sección de asignación de canal de control 102 consulta un CCE correspondiente a un PUCCH de cada estación móvil y asigna un L1/L2CCH a cada estación móvil. Los detalles de CCEs correspondientes a PUCCHs de estaciones móviles se expondrán más adelante aquí. La sección de asignación de canal de control 102 envía un número de CCE correspondiente a un L1/L2CCH asignado a la sección de mapeado 108. Por ejemplo, cuando el número de CCEs necesario para transportar información de control a la estación móvil #1 es 1 y L1/L2CCH #1 ha sido asignado en consecuencia a la estación móvil #1, la sección de generación de información de control 101 envía el número de CCE #1 a la sección de mapeado 108. Y cuando el número de CCEs necesario para transportar información de control a la estación móvil #1 es cuatro y L1/L2CCH #6 ha sido asignado en consecuencia a la estación móvil #1, la sección de generación de información de control 101 envía números de CCE #8 a #11 a la sección de mapeado 108.

25 Por otra parte, la sección codificadora 105 codifica datos de transmisión (datos de enlace descendente) a cada estación móvil, y envía estos datos a la sección de control de retransmisión 106.

30 Al tiempo de una transmisión inicial, la sección de control de retransmisión 106 mantiene datos de transmisión codificados de cada estación móvil, y también envía estos datos a la sección de modulación 107. La sección de control de retransmisión 106 mantiene datos de transmisión hasta que un ACK de una estación móvil es recibido como entrada de la sección de determinación 118. Si un NACK de una estación móvil es recibido como entrada de la sección de determinación 118 -es decir, al tiempo de una retransmisión-, la sección de control de retransmisión 106 envía datos de transmisión correspondientes a dicho NACK a la sección de modulación 107.

35 La sección de modulación 107 modula datos de transmisión codificados recibidos como entrada de la sección de control de retransmisión 106, y envía estos datos a la sección de mapeado 108.

40 Al tiempo de la transmisión de información de control, la sección de mapeado 108 mapea información de control recibida como entrada de la sección de modulación 104 en un recurso físico según un número de CCE recibido como entrada de la sección de asignación de canal de control 102, y lo envía a la sección de IFFT 109. Es decir, la sección de mapeado 108 mapea información de control de cada estación móvil en una subportadora correspondiente a un número de CCE en una pluralidad de subportadoras compuesto por un símbolo OFDM.

45 Por otra parte, al tiempo de transmisión de datos de enlace descendente, la sección de mapeado 108 mapea datos de transmisión para cada estación móvil en un recurso físico según un resultado de asignación de recursos, y envía estos datos a la sección de IFFT 109. Es decir, la sección de mapeado 108 mapea datos de transmisión de cada estación móvil en una de una pluralidad de subportadoras compuesto por un símbolo OFDM según un resultado de asignación de recursos.

50 La sección de IFFT 109 realiza procesado IFFT en una pluralidad de subportadoras en las que se mapea información de control o datos de transmisión para generar un símbolo OFDM, y lo envía a la sección de adición de CP (prefijo cíclico) 110.

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

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

60 Mientras tanto, la sección de recepción de radio 113 recibe una señal transmitida desde la estación móvil 200 mediante la antena 112, y realiza procesado de recepción tal como conversión descendente y conversión A/D en la señal recibida. En la señal recibida, una señal ACK/NACK transmitida desde una estación móvil concreta es multiplexada por código con una señal CQI transmitida desde otra estación móvil.

65 La sección de extracción de CP 114 quita un CP añadido a la señal después del procesado de recepción.

5 La sección de procesamiento de correlación 115 halla un valor de correlación entre la señal recibida como entrada de la sección de extracción de CP 114 y una secuencia de ZC usada para el primer ensanchamiento en la estación móvil 200. Es decir, la sección de procesamiento de correlación 115 envía un resultado de correlación hallado usando una secuencia de ZC correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico asignado a una señal ACK/NACK, y un resultado de correlación hallado usando una secuencia de ZC correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico asignado a una señal CQI, a la sección de separación 116.

10 En base a los valores de correlación recibidos como entrada de la sección de procesamiento de correlación 115, la sección de separación 116 envía una señal ACK/NACK a la sección de desensanchamiento 117, y envía una señal CQI a la sección de desmodulación 119.

15 La sección de desensanchamiento 117 realiza desensanchamiento de una señal ACK/NACK recibida como entrada de la sección de separación 116 por una secuencia de Walsh usada para el segundo ensanchamiento en la estación móvil 200, y envía una señal después del desensanchamiento a la sección de determinación 118.

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

25 La sección de desmodulación 119 desmodula una señal CQI recibida como entrada de la sección de separación 116, y la sección descodificadora 120 descodifica la señal CQI desmodulada y envía una señal CQI.

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

La sección de extracción de CP 203 quita un CP añadido a la señal después del procesamiento de recepción.

35 La sección FFT (transformada de Fourier rápida) 204 realiza procesamiento FFT en el símbolo OFDM para obtener información de control o datos de enlace descendente mapeados en una pluralidad de subportadoras, y los envía a la sección de extracción 205.

40 Cuando se recibe información de control, la sección de extracción 205 extrae información de control de la pluralidad de subportadoras y envía esta información de control a la sección de desmodulación 206. Esta información de control es desmodulada por la sección de desmodulación 206, descodificada por la sección descodificadora 207, e introducida en la sección de determinación 208.

45 Por otra parte, cuando se reciben datos de enlace descendente, la sección de extracción 205 extrae datos de enlace descendente dirigidos a dicha estación móvil desde la pluralidad de subportadoras y envía estos datos a la sección de desmodulación 210. Estos datos de enlace descendente son desmodulados por la sección de desmodulación 210, descodificados por la sección descodificadora 211, e introducidos en la sección de CRC 212.

50 La sección de CRC 212 realiza detección de errores usando una CRC en datos de enlace descendente después de la descodificación, genera ACK si CRC=OK (no hay error), o NACK si CRC=NG (hay error), y envía la señal ACK/NACK generada a la sección de modulación 213. Si CRC=OK (no hay error), la sección de CRC 212 también envía datos de enlace descendente después de la descodificación como datos recibidos.

55 La sección de determinación 208 determina si la información de control recibida como entrada de la sección descodificadora 207 es o no información de control dirigida a dicha estación móvil. Por ejemplo, la sección de determinación 208 determina que la información de control para la que CRC=OK (no hay error) es información de control dirigida a dicha estación móvil realizando desenmascarado usando el número de ID de dicha estación móvil. Entonces, la sección de determinación 208 envía información de control dirigida a dicha estación móvil, es decir, un resultado de asignación de recursos de datos de enlace descendente para dicha estación móvil a la sección de extracción 205. La sección de determinación 208 también determina un número de PUCCHs a usar para la transmisión de una señal ACK/NACK procedente de dicha estación móvil desde un número de CCE correspondiente a una subportadora en la que se ha mapeado información de control dirigida a dicha estación móvil, y envía el resultado de la determinación (número de PUCCHs) a la sección de control 209. Por ejemplo, dado que la información de control es mapeada en una subportadora correspondiente a CCE #1, la sección de determinación 208 de la estación móvil 200 a la que se ha asignado el L1/L2CCH #1 anterior determina que PUCCH #1 correspondiente a CCE #1 es un PUCCH para uso por dicha estación móvil. Igualmente, dado que la información de control es mapeada en subportadoras correspondientes a CCE #8 a CCE #11, la sección de determinación 208 de la

estación móvil 200 a la que se ha asignado el L1/L2CCH #6 anterior determina que el PUCCH #8 correspondiente a CCE #8 que tiene el número más bajo entre CCE #8 y CCE #11 es un PUCCH para uso por dicha estación móvil.

5 La sección de control 209 controla un valor de desplazamiento cíclico de una secuencia de ZC usada para el primer ensanchamiento por la sección de ensanchamiento 214 y la sección de ensanchamiento 219, y una secuencia de Walsh usada para el segundo ensanchamiento por la sección de ensanchamiento 216, según un número de PUCCHs recibido como entrada de la sección de determinación 208. Es decir, la sección de control 209 establece una secuencia de ZC con un valor de desplazamiento cíclico correspondiente a un número de PUCCHs recibido como entrada de la sección de determinación 208 en la sección de ensanchamiento 214 y la sección de ensanchamiento 219, y establece una secuencia de Walsh correspondiente a un número de PUCCHs recibido como entrada de la sección de determinación 208 en la sección de ensanchamiento 216. Además, la sección de control 209 controla la sección de selección de señal de transmisión 222 de tal manera que, si se dirige a transmitir un CQI con anterioridad por la estación base 100, la sección de selección de señal de transmisión 222 selecciona transmisión de señales CQI, o si no se dirige a transmitir un CQI, la sección de selección de señal de transmisión 222 transmite una señal ACK/NACK generada en base a CRC=NG (hay error) en la sección de determinación 208.

20 La sección de modulación 213 modula una señal ACK/NACK recibida como entrada de la sección de CRC 212, y envía esta señal modulada a la sección de ensanchamiento 214. La sección de ensanchamiento 214 realiza el primer ensanchamiento de la señal ACK/NACK por una secuencia de ZC establecida por la sección de control 209, y envía una señal ACK/NACK después del primer ensanchamiento a la sección de IFFT 215. La sección de IFFT 215 realiza procesado IFFT en la señal ACK/NACK después del primer ensanchamiento, y envía una señal ACK/NACK después del IFFT a la sección de ensanchamiento 216. La sección de ensanchamiento 216 realiza el segundo ensanchamiento de la señal ACK/NACK con un CP por una secuencia de Walsh establecida por la sección de control 209, y envía una señal ACK/NACK después del segundo ensanchamiento a la sección de adición de CP 217. 25 La sección de adición de CP 217 añade la misma señal que al final de la señal ACK/NACK después de la IFFT a la parte delantera de dicha señal ACK/NACK como un CP, y envía la señal resultante a la sección de selección de señal de transmisión 222. La sección de modulación 213, la sección de ensanchamiento 214, la sección de IFFT 215, la sección de ensanchamiento 216 y la sección de adición de CP 217 funcionan como una sección de procesado de transmisión de señales ACK/NACK.

30 La sección de modulación 218 modula una señal CQI y envía la señal modulada a la sección de ensanchamiento 219. La sección de ensanchamiento 219 ensancha la señal CQI por una secuencia de ZC establecida por la sección de control 209, y envía una señal CQI después del ensanchamiento a la sección de IFFT 220. La sección de IFFT 220 realiza procesado IFFT en la señal CQI después del ensanchamiento, y envía una señal CQI después de la IFFT a la sección de adición de CP 221. La sección de adición de CP 221 añade la misma señal que al final de la señal CQI después de la IFFT a la parte delantera de dicha señal CQI como un CP, y envía una señal CQI a la que se ha añadido un CP a la sección de selección de señal de transmisión 222.

40 La sección de selección de señal de transmisión 222 selecciona una señal ACK/NACK recibida como entrada de la sección de adición de CP 217 o una señal CQI recibida como entrada de la sección de adición de CP 221 según la posición de la sección de control 209, y envía la señal seleccionada a la sección de transmisión por radio 223 como una señal de transmisión.

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

50 A continuación, se ofrecerá una descripción detallada de CCEs correspondientes a PUCCHs de estaciones móviles que son referenciados en la asignación de canal de control por la sección de asignación de canal de control 102 (figura 8).

55 La figura 10 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles. También aquí, como en la descripción anterior, se supone que un número de CCE y un número de PUCCHs definidos por un valor de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC y un número de secuencia de Walsh son mapeados en base de uno a uno. Es decir, se supone que CCE #1 y PUCCH #1, CCE #2 y PUCCH #2, CCE #3 y PUCCH #3, y así sucesivamente, son mapeados mutuamente.

60 En la figura 10, los CCEs correspondientes a PUCCHs para uso en la estación móvil se representan divididos en CCEs usados para ACK/NACK de una estación móvil, CCEs usados para un CQI de una estación móvil, y CCEs inutilizables. Un CCE para uso de ACK/NACK es un CCE correspondiente a un PUCCH usado para transmisión de ACK/NACK desde una estación móvil, mientras que un CCE para uso de CQI es un CCE correspondiente a un PUCCH usado para transmisión de CQI desde una estación móvil. Un CCE inutilizable es un CCE correspondiente a un PUCCH que no puede ser empleado como un PUCCH para uso en estación móvil.

65 En la figura 10, los CCEs #1, #2, #4, #5, #6, #7, #9, ..., #14, #15, #17, y #18 son para uso de ACK/NACK, y el intervalo de desplazamiento cíclico de estos CCEs se pone a 2, un nivel en el que no tiene lugar interferencia entre

códigos. CCE #8 es para uso de CQI, y CCEs #3 y #15 son CCEs inutilizables. La razón de hacer CCE #8 para uso de CQI y de hacer CCEs #3 y #15 inutilizables es mantener el intervalo de desplazamiento cíclico entre secuencias de ZC a un nivel de dos o superior en el que no tiene lugar interferencia entre códigos. Es decir, manteniendo un intervalo de desplazamiento cíclico de dos o más entre un CCE para uso de CQI y el CCE más próximo para uso de ACK/NACK (aquí, CCE #9) después de un CCE para uso de CQI en el dominio de tiempo (la dirección de la flecha que indica el eje horizontal en la figura 10), se puede suprimir la interferencia entre códigos entre una señal CQI y ACK/NACK. Aquí, el intervalo de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC entre CCE #8 y CCEs #2 y #14 es 1, es decir, menor que 2. Sin embargo, dado que la interferencia entre códigos es producida por una onda retardada, no hay que considerar el efecto de interferencia por CCE #8 sobre CCEs #2 y #14 situados antes de CCE #8 en el dominio de tiempo. A la inversa, por la misma razón, es decir, el hecho de que la interferencia entre códigos es producida por una onda retardada, el efecto de interferencia por CCE #2 y #14 sobre CCE #8 no puede ser ignorado. Sin embargo, dado que una señal ACK/NACK tiene mayor influencia en la producción que una señal CQI, aquí se ha de poner más énfasis en la calidad de transmisión de señales ACK/NACK que en la calidad de transmisión de señales CQI. Es decir, un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para uso de CQI y un CCE para uso de ACK/NACK situado después del CCE para uso de CQI se hace mayor que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para uso de CQI y un CCE para uso de ACK/NACK situado antes del CCE para uso de CQI.

Cuando se deciden CCEs correspondientes a PUCCHs para uso de ACK/NACK o para uso de CQI tal como se representa en la figura 10, la sección de asignación de canal de control 102 forma un L1/L2CCH que convierte estos CCEs en un número mínimo según el número necesario para transportar información de control.

Así, según esta realización, una estación base realiza asignación de canal de control con el fin de mantener un intervalo de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC de un PUCCH para transmisión de CQI con respecto a un PUCCH para transmisión de ACK/NACK desde una estación móvil a un valor predeterminado o superior, lo que permite suprimir la interferencia entre códigos entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que son multiplexadas por código.

En esta realización se ha descrito como un ejemplo un caso en el que el CCE #8 correspondiente a un valor de desplazamiento cíclico de 3 se emplea para uso de CQI, pero la presente invención no se limita a esto, y también se puede emplear CCEs correspondientes a dos o más valores de desplazamiento cíclico para uso de CQI. Por ejemplo, se puede emplear CCE #8 y CCE #10 correspondientes a dos valores de desplazamiento cíclico de 3 y 7 para uso de CQI como se representa en la figura 11. También aquí, se prevé mantener el intervalo de CCE #8 y CCE #10 para uso de CQI con respecto a CCEs #9 y #11 siguientes para uso de ACK/NACK a dos o más.

Además, un valor de desplazamiento cíclico con respecto a un CCE para uso de CQI se puede hacer común a todas las células.

(Realización 2)

Una estación base y una estación móvil según la realización 2 de la presente invención tienen el mismo tipo de configuraciones que una estación base (véase la estación base 100 en la figura 8) y una estación móvil (véase la estación móvil 200 en la figura 9) según la realización 1, y solamente difieren con respecto a parte del procesado realizado por la sección de asignación de canal de control (la sección de asignación de canal de control 102 representada en la figura 8).

La figura 12 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles, que son referenciados por una sección de asignación de canal de control según esta realización. La figura 12 es básicamente similar a la figura 10, y por lo tanto solamente se describirán aquí los puntos diferentes.

Como se representa en la figura 12, una estación base según esta realización emplea CCEs #3 y #15 adyacentes que siguen a un valor de desplazamiento cíclico incluyendo un menor número de CCEs para uso de ACK/NACK entre valores de desplazamiento cíclico incluyendo CCEs para uso de ACK/NACK como CCEs para uso de CQI. Mediante esto, el número de CCEs para uso de ACK/NACK (aquí, CCE #8) con respecto a CCEs #3 y #15 para uso de CQI es uno, y se puede suprimir la interferencia de un CCE para uso de ACK/NACK con respecto a CCEs para uso de CQI.

Así, según esta realización, una estación base realiza asignación de canal de control de modo que un PUCCH adyacente sea para uso de CQI después de un valor de desplazamiento cíclico incluyendo un menor número de PUCCHs para uso de ACK/NACK, manteniendo al mismo tiempo un intervalo de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC de un PUCCH para transmisión de CQI con respecto a un PUCCH para transmisión de ACK/NACK desde una estación móvil a un valor predeterminado o superior, lo que permite suprimir más la interferencia entre códigos entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que son multiplexadas por código.

En esta realización se ha descrito como ejemplo un caso en el que tres CCEs se convierten en CCEs que son para uso de CQI o inutilizables, pero la presente invención no se limita a esto, y también se puede convertir cuatro CCEs en CCEs para uso de CQI o en CCEs inutilizables, como se representa en la figura 13. Además, también se puede

convertir cinco o más CCEs en CCEs para uso de CQI o en CCEs inutilizables.

(Realización 3)

5 En la realización 3 de la presente invención, la asignación de canal de control se describirá con respecto a un caso en el que un intervalo de desplazamiento cíclico entre PUCCHs usados por estaciones móviles es 3 o más.

10 Una estación base y una estación móvil según la realización 3 tienen el mismo tipo de configuraciones que una estación base (véase la estación base 100 en la figura 8) y una estación móvil (véase la estación móvil 200 en la figura 9) según la realización 1, y solamente difieren con respecto a parte del procesado realizado por la sección de asignación de canal de control (la sección de asignación de canal de control 102 representada en la figura 8).

15 La figura 14 es un dibujo que representa CCEs correspondientes a PUCCHs usados por estaciones móviles, que son referenciados por una sección de asignación de canal de control según esta realización. La figura 14 es básicamente similar a la figura 10, y por lo tanto solamente se describirán aquí los puntos diferentes.

20 Como se representa en la figura 14, una estación base según esta realización emplea CCEs #2 y #10 como CCEs para uso de CQI, y hace de CCE #6 un CCE inutilizable, de modo que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para uso de ACK/NACK y un CCE para uso de CQI es 3 o más.

25 El tipo de método de disposición de CCEs representado en la figura 14 se obtiene de la siguiente manera. A saber, si se desea emplear algunos CCEs para uso de ACK/NACK tal como se representa en la figura 15 como CCEs para uso de CQI, una posibilidad es emplear CCE #2 como un CCE para uso de CQI y convertir los CCEs #6 y #10 en CCEs inutilizables como se representa en la figura 16, de modo que un intervalo de desplazamiento cíclico entre un CCE para uso de ACK/NACK y un CCE para uso de CQI sea 3 o más. Ahora, si el valor de desplazamiento cíclico de secuencia de ZC de CCEs #9 a #12 en la figura 16 se reduce en 2 para suprimir la interferencia de CCE #9 para uso de ACK/NACK para CCE #2 para uso de CQI, se obtiene la figura 14.

30 Así, según esta realización, una estación base puede suprimir la interferencia entre códigos entre una señal ACK/NACK y una señal CQI que son multiplexadas por código aunque CCEs con un intervalo de desplazamiento cíclico de tres o más sean asignados a una estación móvil.

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

40 Así concluye la descripción de las realizaciones de la presente invención.

45 Un aparato de comunicaciones por radio y un método de ensanchamiento de señal de respuesta según la presente invención no se limitan a las realizaciones antes descritas, y varias variaciones y modificaciones pueden ser posibles sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, es posible que las realizaciones se implementen combinándolas apropiadamente. Por ejemplo, una secuencia de Walsh con una longitud de secuencia de cuatro o más también se puede usar en la realización 1 y la realización 2.

50 En las realizaciones anteriores, se ha descrito como ejemplo señales ACK/NACK y CQIs como una pluralidad de señales de respuesta de una pluralidad de estaciones móviles, pero la presente invención no se limita a ello, y la presente invención también se puede aplicar a un caso en el que dos tipos de señales de respuesta de diferente importancia de una pluralidad de estaciones móviles, distintas de las señales ACK/NACK y las señales CQI, por ejemplo, señales de petición de programación y señales ACK/NACK, son multiplexadas por código.

55 Una estación móvil también se puede denominar una UE, un aparato de estación base como nodo B, y una subportadora como un tono. Un CP también se puede denominar un intervalo protector (GI).

El método de detección de errores no se limita a CRC.

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

65 En las realizaciones anteriores, se ha descrito casos en los que la presente invención se aplica a una estación móvil. Sin embargo, la presente invención también se puede aplicar a un aparato terminal fijo de comunicación por radio de estado sólido, o un aparato de estación de retransmisión de comunicaciones por radio que realice operaciones equivalentes a una estación móvil frente a una estación base. Es decir, la presente invención se puede aplicar a todos los aparatos de comunicaciones por radio.

En las realizaciones anteriores, se ha descrito casos a modo de ejemplo en los que la presente invención está configurada como hardware, pero también es posible que la presente invención sea implementada por software.

5 Cada bloque funcional empleado en la descripción de cada una de dichas realizaciones se puede implementar típicamente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o contenidos parcial o totalmente en un solo chip. Aquí se adopta "LSI", pero esto también se puede denominar "CI", "sistema LSI", "super LSI", o "ultra LSI" dependiendo de las diferentes amplitudes de integración.

10 Además, el método de integración de circuitos no se limita a LSIs, y también es posible una implementación que use circuitería dedicada o procesadores de tipo general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (matriz de puertas programable in situ) o un procesador reconfigurable donde las conexiones y los parámetros de las células de circuito dentro de un LSI puedan ser reconfigurados.

15 Además, si la tecnología de circuitos integrados llega a sustituir los LSIs como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, es también posible naturalmente llevar a la práctica la integración de bloques funcionales usando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

Aplicabilidad industrial

20 La presente invención es adecuada para uso en un sistema de comunicaciones móviles o análogos.

Según un ejemplo ilustrativo de la presente invención, un aparato de comunicaciones por radio incluye una primera sección de ensanchamiento que realiza un primer ensanchamiento de una primera señal de respuesta o segunda
25 señal de respuesta usando una de una pluralidad de primeras secuencias que son mutuamente separables a causa de valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes; una segunda sección de ensanchamiento que realiza un segundo ensanchamiento de la primera señal de respuesta después del primer ensanchamiento usando una de una pluralidad de segundas secuencias; y una sección de control que controla la primera sección de ensanchamiento y la segunda sección de ensanchamiento de modo que un valor mínimo de una diferencia en los
30 valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta de una pluralidad de estaciones móviles sea mayor o igual a un valor mínimo de una diferencia en valores de desplazamiento cíclico entre las segundas señales de respuesta de la pluralidad de estaciones móviles.

35 Según otro ejemplo del aparato de comunicaciones por radio, se requiere una calidad de transmisión más alta para la segunda señal de respuesta que para la primera señal de respuesta.

Según otro ejemplo, la primera señal de respuesta es una señal indicadora de calidad de canal y la segunda señal de respuesta es una señal de reconocimiento/reconocimiento negativo.

40 Según otro ejemplo, la sección de control controla la primera sección de ensanchamiento y la segunda sección de ensanchamiento de modo que un valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta que es temporalmente posterior a la primera señal de respuesta sea mayor o igual a un valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre la
45 primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta que es temporalmente anterior a la primera señal de respuesta.

Según otro ejemplo, la sección de control controla la primera sección de ensanchamiento y la segunda sección de ensanchamiento de modo que un valor de desplazamiento cíclico adyacente temporalmente después de un valor de desplazamiento cíclico para el que un número de las segundas señales de respuesta que tiene el mismo valor de desplazamiento cíclico es menor se convierte en un valor de desplazamiento cíclico de la primera señal de
50 respuesta.

Según un ejemplo ilustrativo, un método de ensanchamiento de señal de respuesta para un aparato de comunicaciones por radio realiza un primer ensanchamiento de una primera señal de respuesta y una segunda señal
55 de respuesta usando una de una pluralidad de primeras secuencias que son mutuamente separables a causa de valores de desplazamiento cíclico mutuamente diferentes; realiza un segundo ensanchamiento de la primera señal de respuesta después del primer ensanchamiento usando una de una pluralidad de segundas secuencias; y realiza control de modo que un valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre la primera señal de respuesta y la segunda señal de respuesta de una pluralidad de estaciones móviles sea mayor o igual a un
60 valor mínimo de una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico entre las segundas señales de respuesta de la pluralidad de estaciones móviles.

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (100) incluyendo:

5 una unidad transmisora (111) configurada para transmitir datos a una estación móvil; y

una unidad receptora (113) configurada para recibir una señal ACK/NACK, que es ensanchada con una secuencia definida por uno de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde la estación móvil, y para recibir una señal CQI, que es ensanchada con una secuencia definida por otro de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde otra estación móvil, **caracterizada** porque:

10 en cada símbolo que forma la señal ACK/NACK, la señal ACK/NACK es ensanchada con uno de primeros valores de desplazamiento cíclico, dichos primeros valores de desplazamiento cíclico forman una porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y en cada símbolo que forma la señal CQI, la señal CQI es ensanchada con uno de segundos valores de desplazamiento cíclico, dichos segundos valores de desplazamiento cíclico no están dentro de dicha porción formada por los primeros valores de desplazamiento cíclico de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y

15 un valor de desplazamiento cíclico entre los primeros valores de desplazamiento cíclico y los segundos valores de desplazamiento cíclico no se usa para la señal ACK/NACK o la señal CQI.

2. Una estación base (100) incluyendo:

25 una unidad transmisora (111) configurada para transmitir datos a una estación móvil; y

una unidad receptora (113) configurada para recibir una señal ACK/NACK, que es ensanchada con una secuencia definida por uno de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde la estación móvil, y para recibir una señal CQI, que es ensanchada con una secuencia definida por otro de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde otra estación móvil, **caracterizada** porque en cada símbolo que forma la señal ACK/NACK, la señal ACK/NACK es ensanchada con uno de los valores de desplazamiento cíclico, dichos valores de desplazamiento cíclico forman una porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y en cada símbolo que forma la señal CQI, la señal CQI es ensanchada con un valor de desplazamiento cíclico, que está separado por un intervalo predefinido de los valores de desplazamiento cíclico que forman dicha porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y el intervalo predefinido es más grande que un intervalo mínimo entre los valores de desplazamiento cíclico usados para la señal ACK/NACK.

3. La estación base (100) según la reivindicación 2, donde el intervalo predefinido es 2.

40 4. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, incluyendo además una unidad de desensanchamiento (117) configurada para desensanchar la señal ACK/NACK.

5. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, incluyendo además una unidad desmoduladora (119) configurada para desmodular la señal CQI.

45 6. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde tanto un símbolo que forma la señal ACK/NACK transmitida desde la estación móvil como un símbolo que forma la señal CQI transmitida desde la otra estación móvil, son mapeados a un mismo símbolo.

50 7. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde tanto la señal ACK/NACK transmitida desde la estación móvil como la señal CQI transmitida desde la otra estación móvil son mapeadas a un recurso en una misma frecuencia y en un mismo intervalo.

8. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde la señal ACK/NACK transmitida desde la estación móvil es multiplexada por código con la señal CQI transmitida desde la otra estación móvil.

55 9. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde dicha secuencia tiene una longitud 12 como la secuencia definida por un valor de desplazamiento cíclico.

60 10. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde la señal ACK/NACK es ensanchada con una de una pluralidad de secuencias ortogonales.

11. La estación base (100) según la reivindicación 10, donde dicha secuencia de las secuencias ortogonales tiene una longitud 4.

65 12. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, donde cada una de la señal ACK/NACK y la señal CQI es recibida en un canal de control, y la secuencia definida por un valor de desplazamiento cíclico se

determina a partir del canal de control.

13. Un método para recibir una señal incluyendo:

5 transmitir datos a una estación móvil;

recibir una señal ACK/NACK, que es ensanchada con una secuencia definida por uno de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde la estación móvil; y

10 recibir una señal CQI, que es ensanchada con una secuencia definida por otro de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde otra estación móvil,

15 **caracterizado** porque en cada símbolo que forma la señal ACK/NACK, la señal ACK/NACK es ensanchada con uno de primeros valores de desplazamiento cíclico, dichos primeros valores de desplazamiento cíclico forman una porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y

20 en cada símbolo que forma la señal CQI, la señal CQI es ensanchada con uno de segundos valores de desplazamiento cíclico, dichos segundos valores de desplazamiento cíclico no están dentro de dicha porción formada por los primeros valores de desplazamiento cíclico de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y

un valor de desplazamiento cíclico entre los primeros valores de desplazamiento cíclico y los segundos valores de desplazamiento cíclico no se usa para la señal ACK/NACK o la señal CQI.

14. Un método para recibir una señal incluyendo:

25 transmitir datos a una estación móvil (200);

recibir una señal ACK/NACK, que es ensanchada con una secuencia definida por uno de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde la estación móvil; y

30 recibir una señal CQI, que es ensanchada con una secuencia definida por otro de una pluralidad de valores de desplazamiento cíclico y que es transmitida desde otra estación móvil,

35 **caracterizado** porque en cada símbolo que forma la señal ACK/NACK, la señal ACK/NACK es ensanchada con uno de los valores de desplazamiento cíclico, que forman una porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y en cada símbolo que forma la señal CQI, la señal CQI es ensanchada con un valor de desplazamiento cíclico, que es separado por un intervalo predefinido de los valores de desplazamiento cíclico que forman dicha porción de la pluralidad de valores de desplazamiento cíclico; y

40 el intervalo predefinido es más grande que un intervalo mínimo entre los valores de desplazamiento cíclico usados para la señal ACK/NACK.

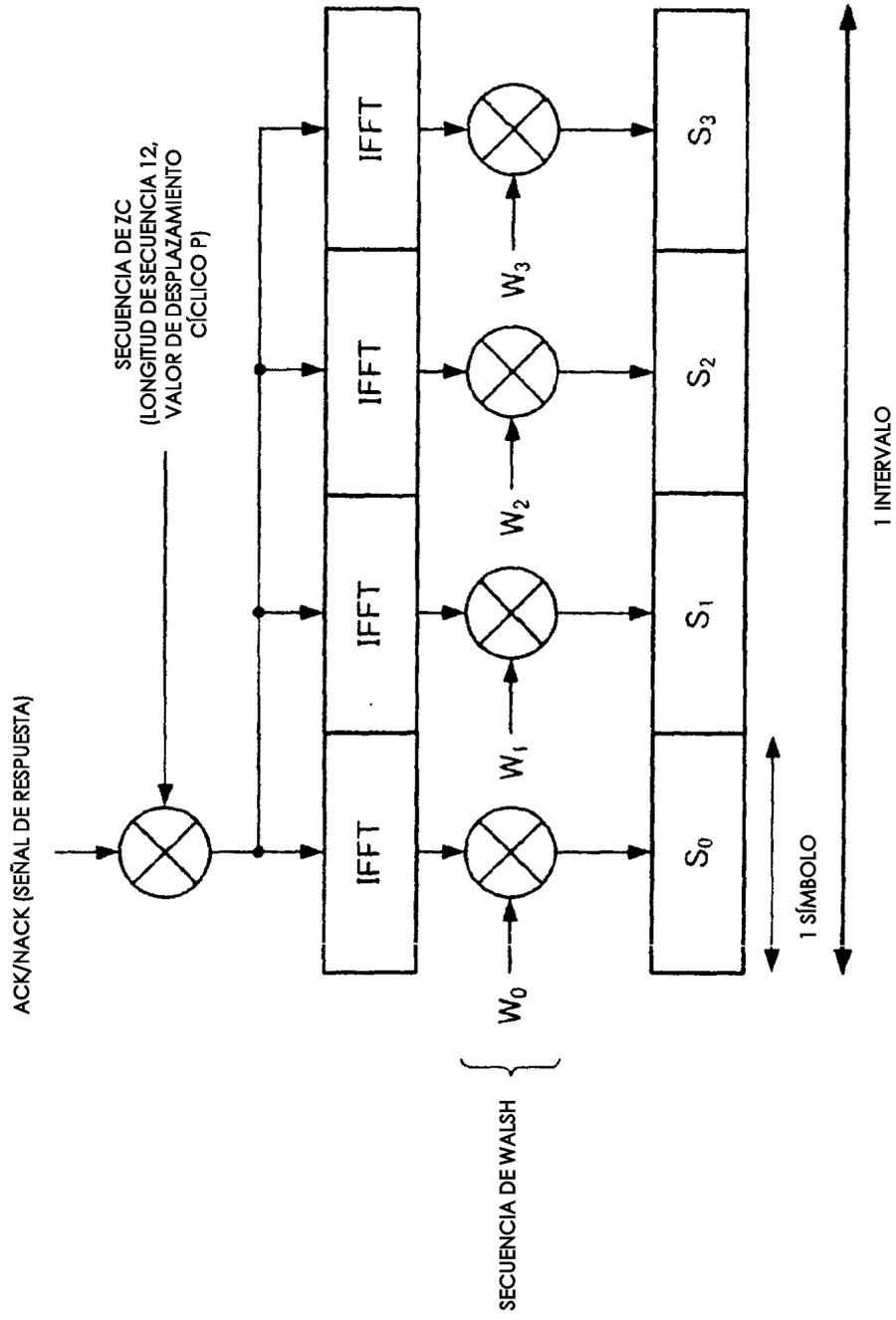


FIG.1

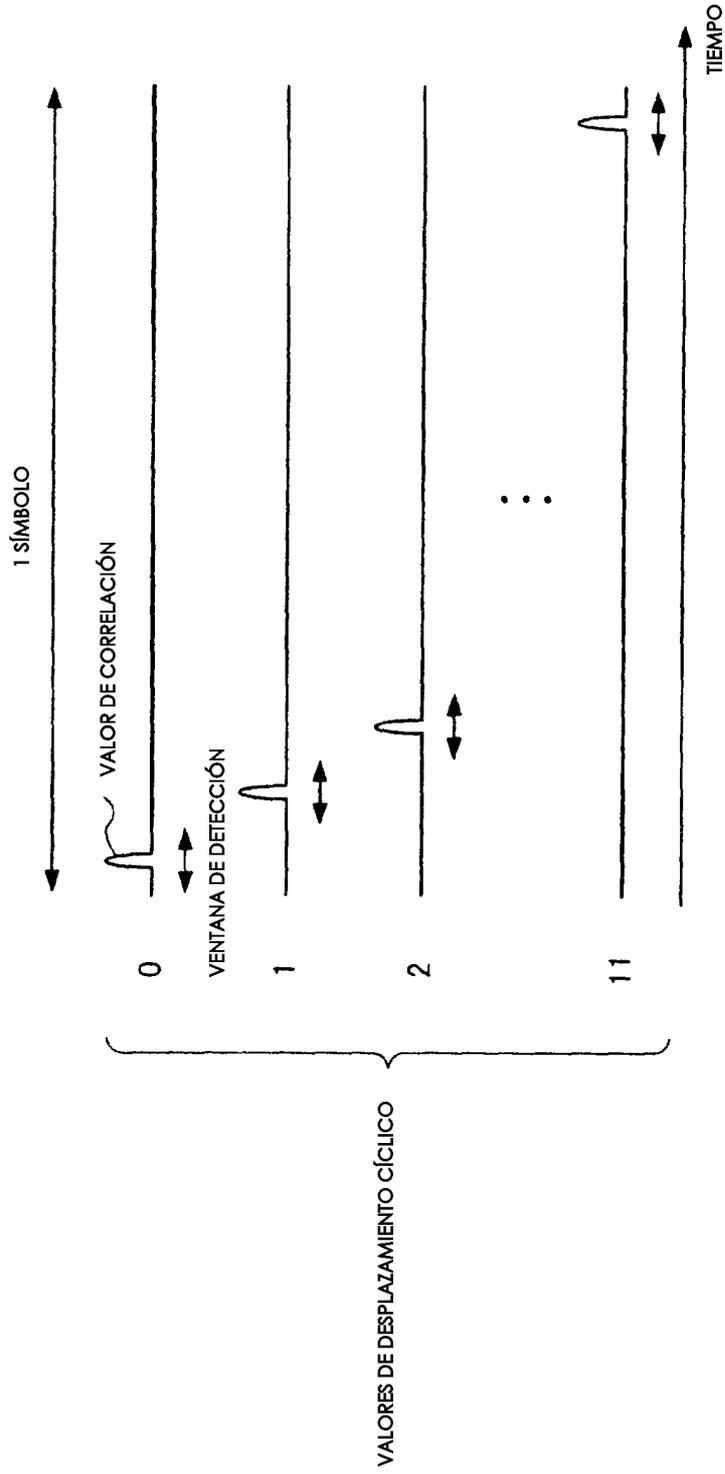


FIG.2

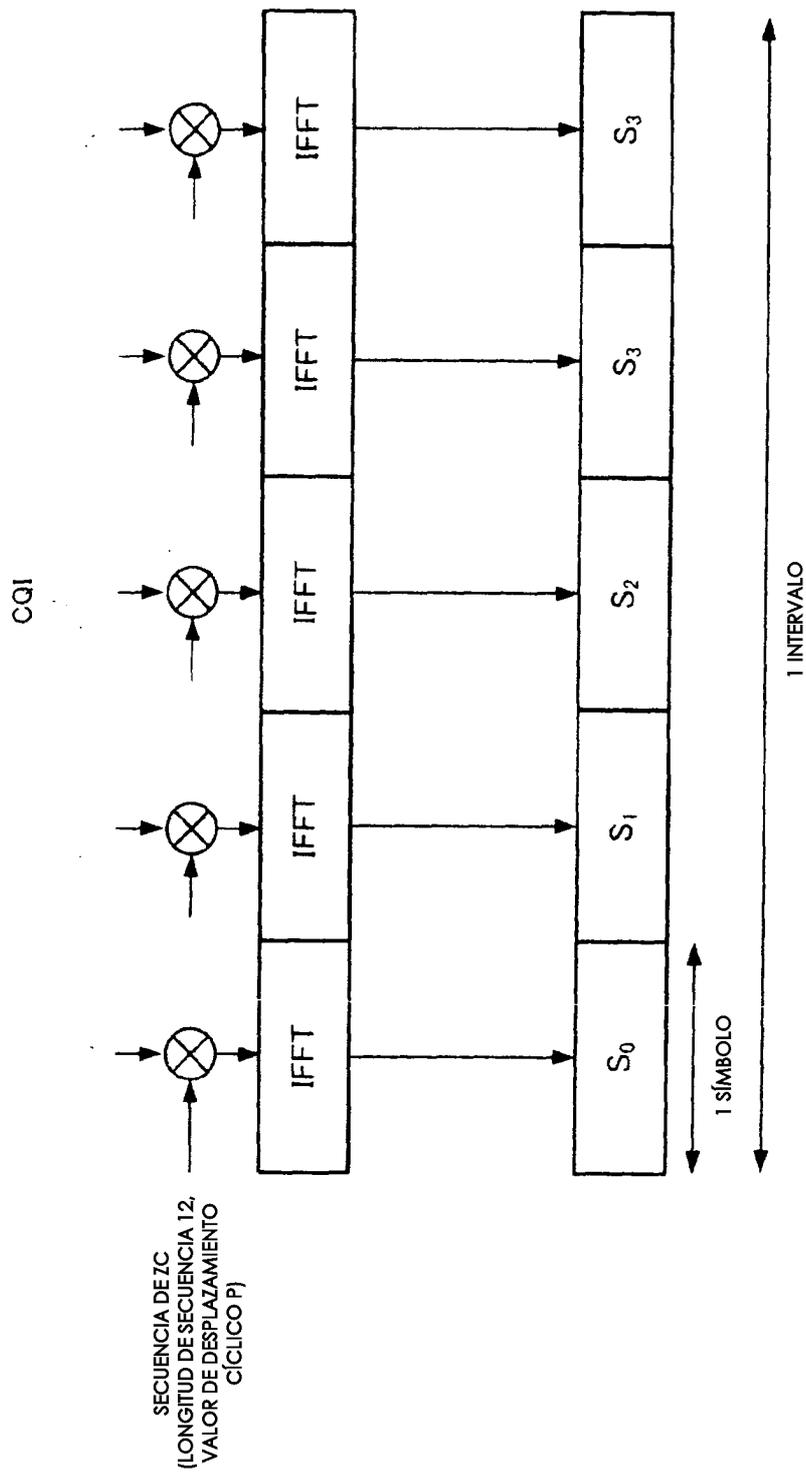


FIG.3

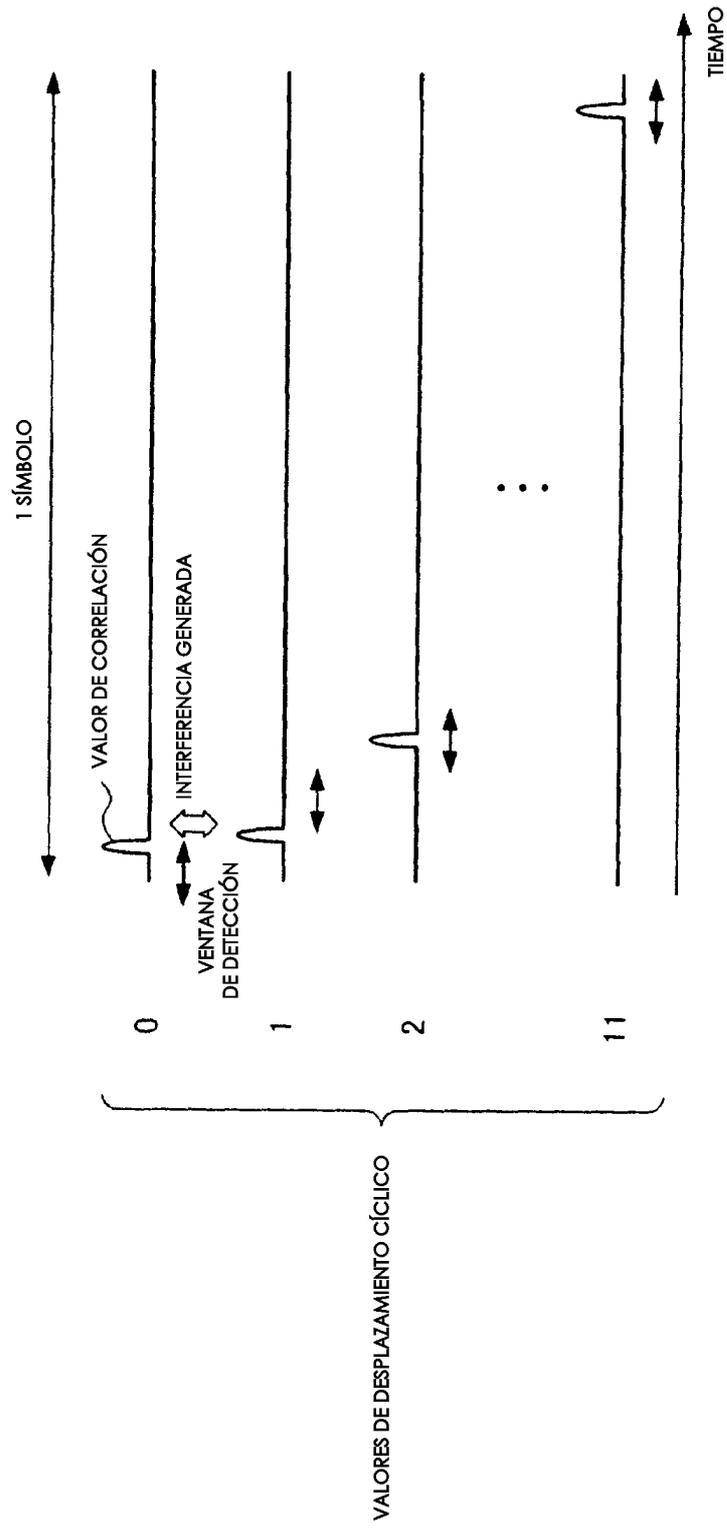


FIG.4

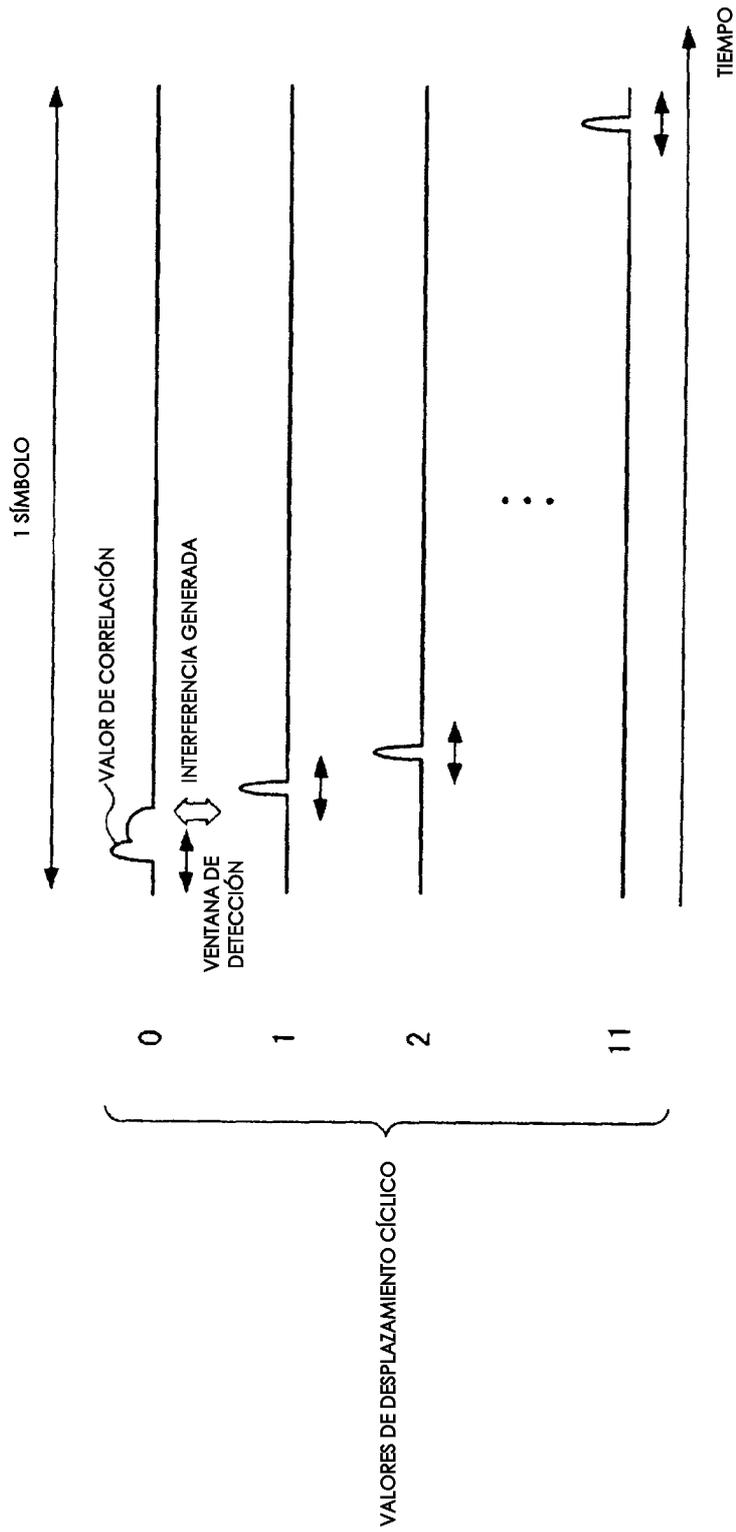


FIG.5

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

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

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

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

PARA USO DE ACK/NACK PARA USO DE CQI PARA USO DE ACK/NACK

FIG.7

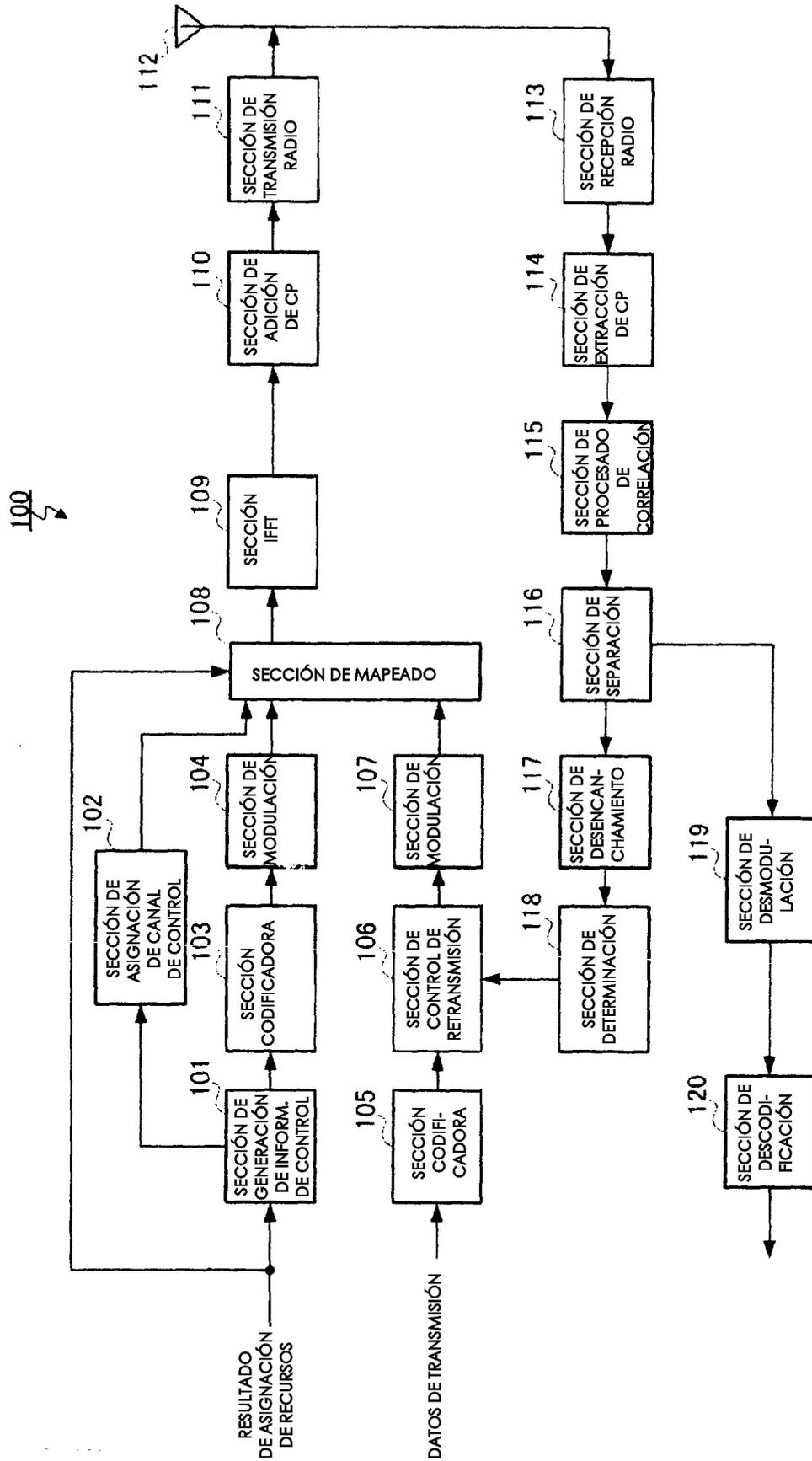


FIG.8

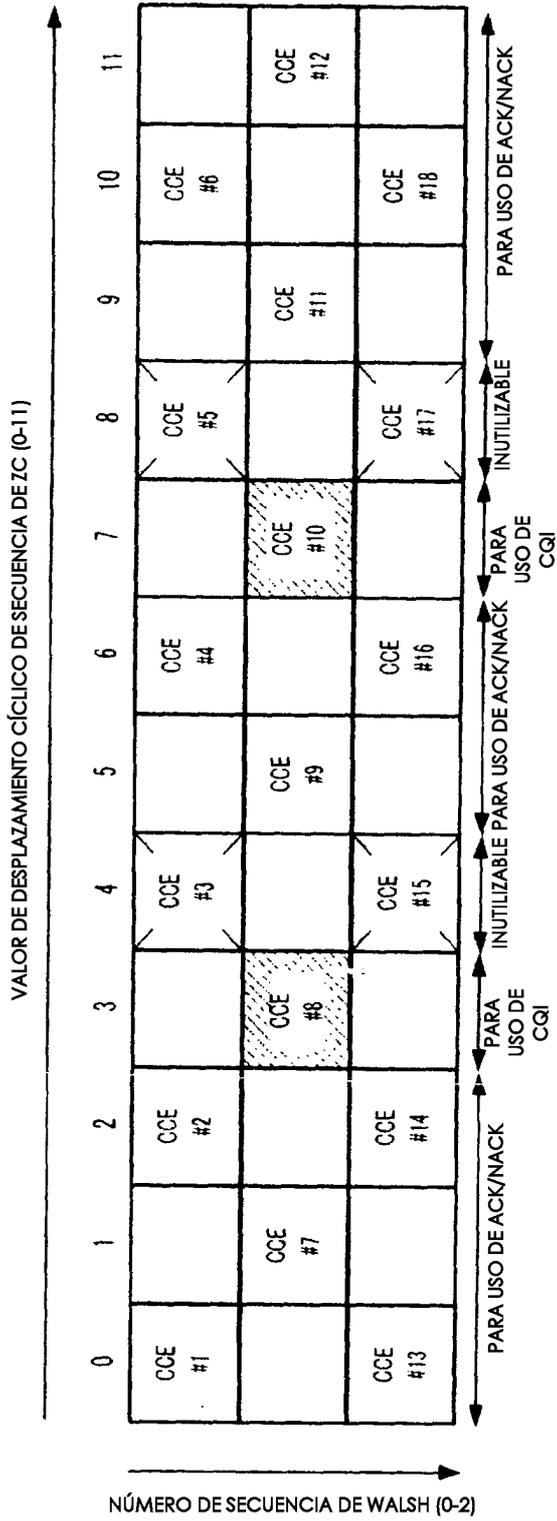


FIG.11

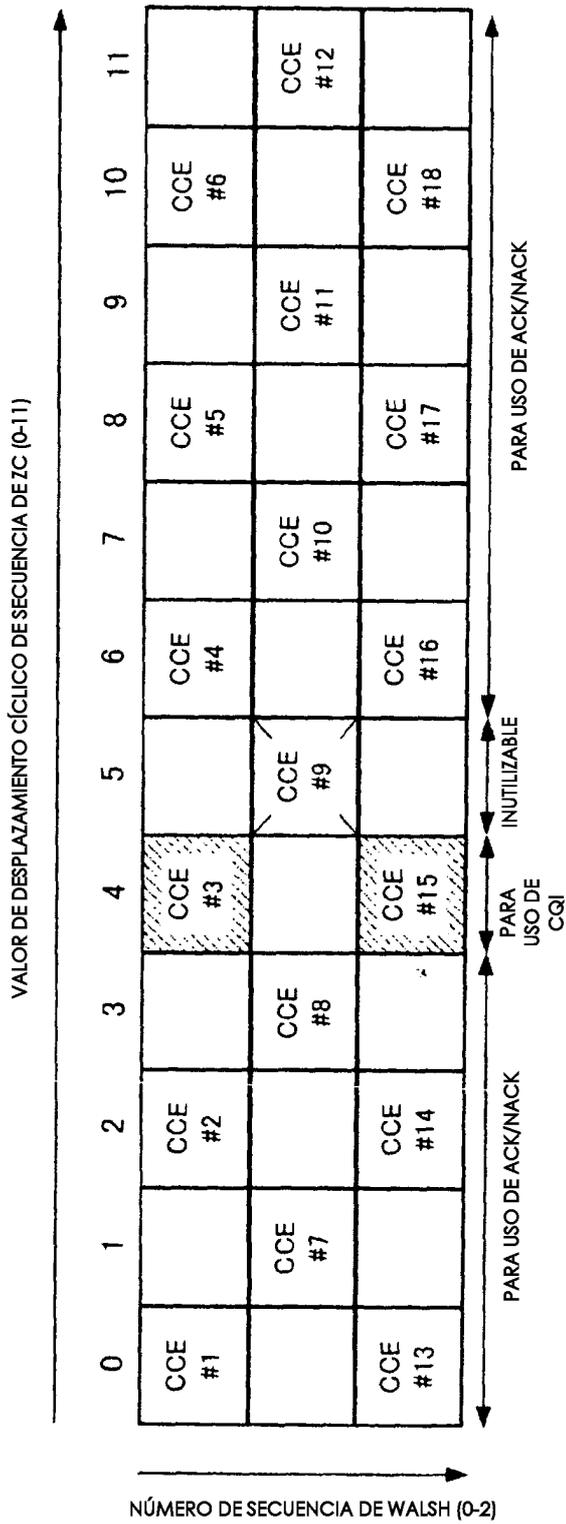


FIG.12

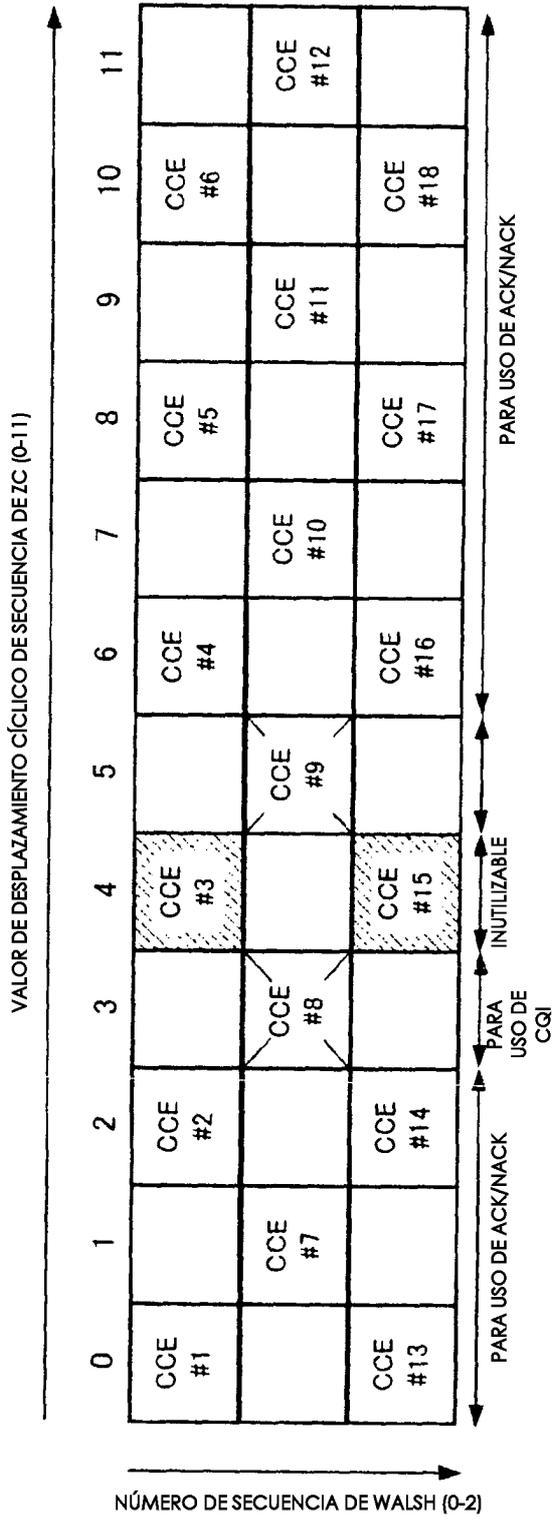


FIG.13

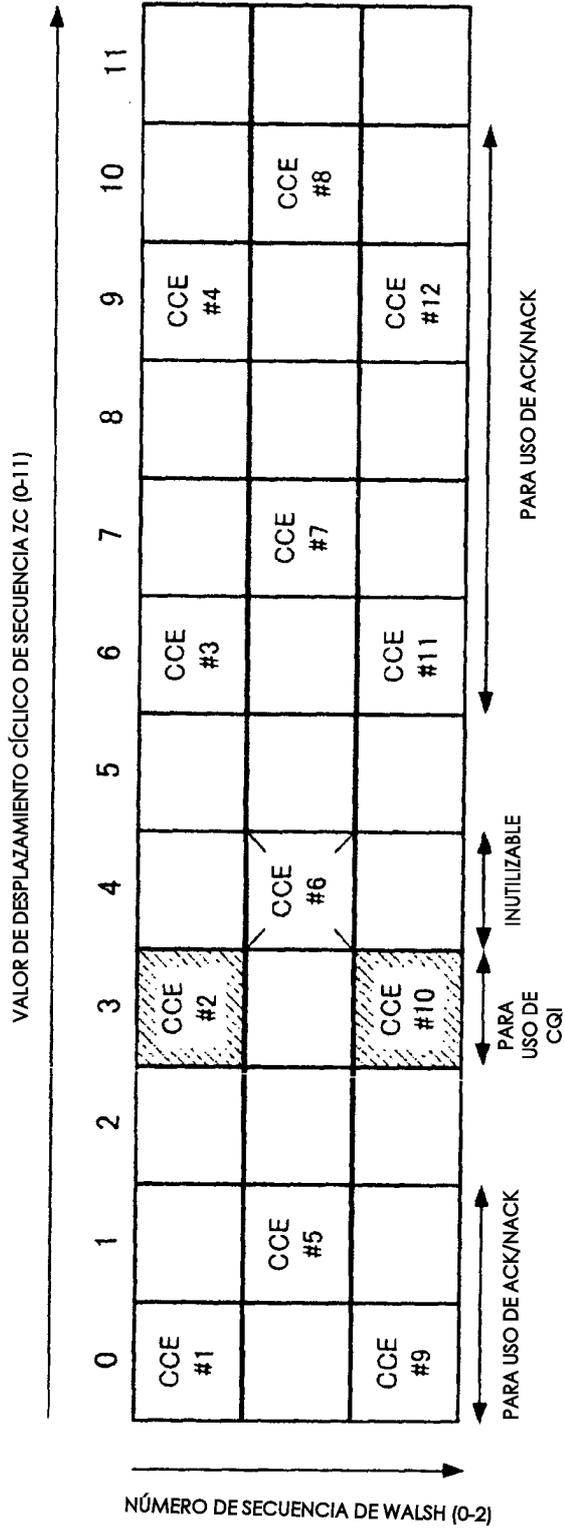


FIG.14

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

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NÚMERO DE SECUENCIA DE WALSH (0-2)	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 DE ACK/NACK

FIG.15

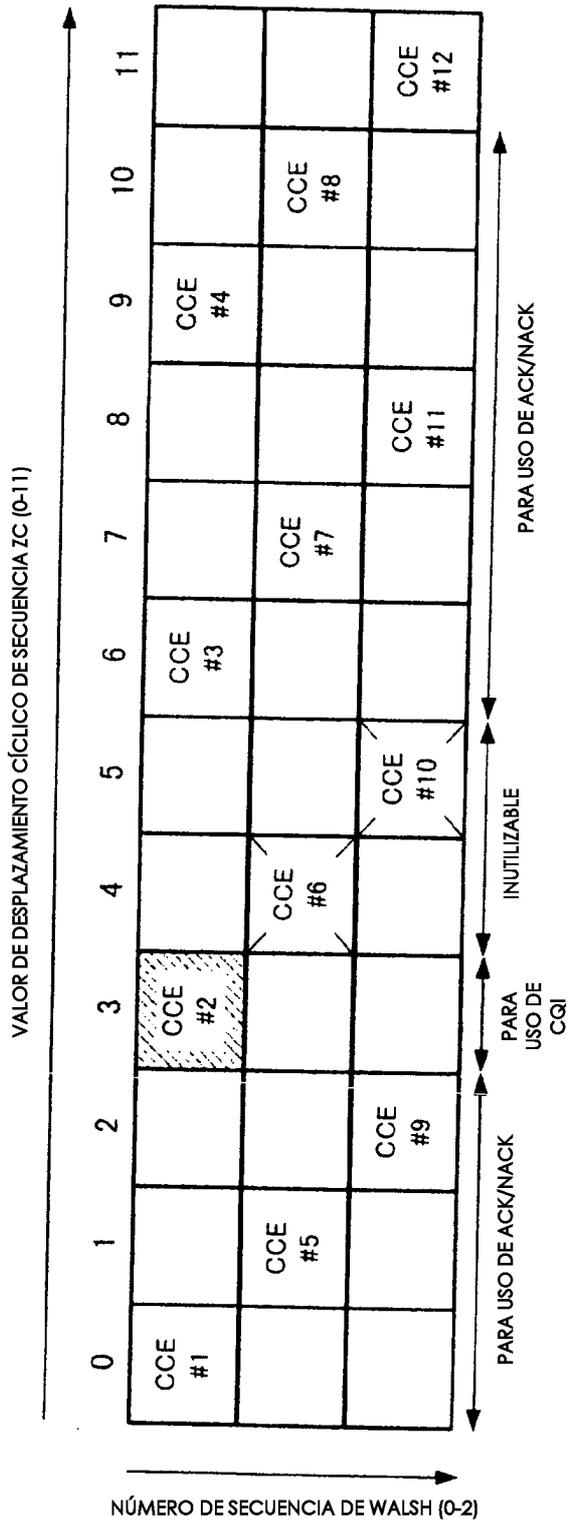


FIG.16

