República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0823202-4 A2

(22) Data do Depósito: 12/08/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO DE RÁDIO E MÉTODO DE DIFUSÃO DE SINAL DE RESPOSTA

(51) Int. Cl.: H04J 11/00; H04B 1/707.

(30) Prioridade Unionista: 13/08/2007 JP 2007-211102.

(71) Depositante(es): PANASONIC CORPORATION.

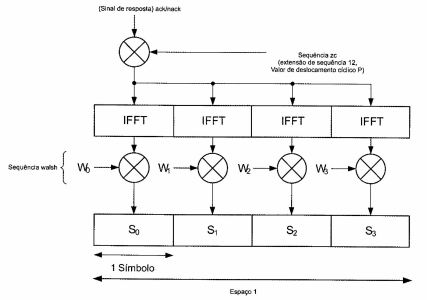
(72) Inventor(es): SADAKI FUTAGI; SEIGO NAKAO; DAICHI IMAMURA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2008002199 de 12/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/022466 de 19/02/2009

(85) Data da Fase Nacional: 29/01/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO DE RÁDIO E MÉTODO DE DIFUSÃO DE SINAL DE RESPOSTA. A presente invenção refere-se a um dispositivo de comunicação de rádio que pode eliminar a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que são multiplexados por código. Nesse dispositivo, uma unidade de difusão (214) difunde o sinal ACK/NACK emitido a partir de uma unidade de julgamento (208) pelo uso de uma sequência ZC. Uma unidade de difusão (219) difunde o sinal CQI pelo uso de uma sequência ZC de deslocamento cíclico. Pelo uso de uma sequência Walsh, a unida- de de difusão (216) também difunde o sinal ACK/NACK que foi difundido pelo uso da sequência ZC. Uma unidade de controle (209) controla a unidade de difusão (214), a unidade de difusão (216), e a unidade de difusão (219) de maneira que o valor mínimo da diferença entre os sinais CQI de uma pluralidade de estações móveis e uma quantidade de deslocamento cíclico do sinal ACK/NACK não seja menor do que o valor mínimo da diferença entre as quantidades de deslocamento cíclico dos sinais ACK/NACK da pluralidade de estações móveis.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO DE RÁDIO E MÉTODO DE DIFUSÃO DE SINAL DE RESPOSTA".**

Campo da Técnica

A presente invenção refere-se a um aparelho de comunicação de rádio e método de difusão de sinal de resposta.

Antecedentes da Técnica

Nas comunicações móveis, a ARQ (Automatic Repeat Request-Solicitação de Repetição Automática) é aplicada para dados de enlace descendente de um aparelho de estação-base de comunicação de rádio (em seguida abreviada para "estação-base") para um aparelho de estação móvel de comunicação de rádio (em seguida abreviado para "estação móvel"). Isso é, uma estação móvel realimenta um sinal de resposta representando resultados de detecção de erro dos dados do "downlink", para a estação-base. Uma estação móvel realiza uma CRC (Verificação de Redundância Cíclica) nos dados do "downlink", e, se for encontrado CRC=OK (nenhum erro), realimenta uma ACK ("ACKnowledgement"-Reconhecimento), e, se for encontrado CRC=NG (erro encontrado), realimenta uma NACK ("ACKnowledgement negative"-Reconhecimento Negativo), como uma resposta para a estação-base. Esse sinal de resposta é transmitido para a estação-base usando um canal de controle enlace ascendente como, por exemplo, um PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Canal de Controle Enlace ascendente Físico), por exemplo.

Além disso, uma estação-base transmite informação de controle para relatar um resultado de alocação de recurso de dados do "downlink" para uma estação móvel. Essa informação de controle é transmitida para uma estação móvel usando um canal de controle do "downlink" como, L1/L2CCH (L1/L2 control Channel) (Canal de Controle L1/L2), por exemplo. Cada L1/L2CCH ocupa um ou uma pluralidade de CCEs (Elemento de Canal de Controle). Quando um L1/L2CCH ocupa uma pluralidade de CCEs, um L1/L2CCH ocupa uma pluralidade consecutiva de CCEs. A estação-base aloca um L1/L2CCH dentre uma pluralidade de L1/L2CCHs para cada esta-

ção móvel de acordo com o número de CCEs necessário para transportar informação de controle, e transmite a informação de controle mapeada estação móvel um recurso físico correspondente a um CCE ocupado por cada L1/L2CCH.

Para usar com eficiência foram usados os recursos de comunicação do "downlink", mutuamente mapeados entre CCE's e PCCH's. Cada estação móvel pode determinar um PUCCH a ser usado para transmissão de um sinal de resposta de uma estação móvel de um CCE correspondente ao recurso físico para o qual a informação de controle para a estação móvel é mapeada de acordo com esse mapeamento.

Ainda, a investigação foi realizada em uma estação móvel de multiplexação por código de uma pluralidade de sinais de resposta de uma pluralidade de estações móveis por meio de difusão usando uma sequência ZC (Zadoff-Chu) e sequência Walsh, conforme ilustrado na figura 1 (vide o documento não de não-patente 1). Na figura 1, (W_0, W_1, W_2, W_3) representa uma sequência Walsh com uma extensão de sequência de quatro. Conforme ilustrado na figura 1, em uma estação móvel, primeiro, um sinal de resposta de ACK ou NACK é sujeito à primeira difusão para um símbolo por uma sequência ZC (com uma extensão de sequência de doze) no domínio de frequência. Então um sinal de resposta sujeito à primeira difusão é sujeitado a um IFFT (Transformada de Fourier Rápida Inversa) em associação com W_0 a W_3. Um sinal de resposta que foi difundido no domínio de frequência por uma sequência ZC com uma extensão de sequência de doze é transportado para uma sequência ZC de domínio de tempo com uma extensão de sequência de doze por essa IFFT. Então esse sinal sujeito a IFFT é sujeito a uma segunda difusão usando uma sequência Walsh (com uma extensão de sequência de quatro). Isto é, um sinal de resposta é disposto em quatro símbolos de S_0 a S_3. O sinal de resposta difundindo é também executado em uma maneira similar em outras estações móveis usando uma sequência ZC e sequência Walsh. Contudo, as estações móveis diferentes usam sequências ZC com valores de deslocamento cíclico mutuamente diferentes nesse domínio de tempo, ou sequências Walsh mutuamente diferentes. Aqui, uma

vez que a extensão de sequência de domínio de tempo de uma sequência ZC seja doze, é possível usar as sequências ZC doze com valores de deslocamento cíclico de 0 a 11 gerados da mesma sequência ZC. Ainda, uma vez que a extensão da sequência de uma sequência Walsh é quatro, podem ser usadas quatro sequências Walsh mutuamente diferentes. Portanto, em um ambiente de comunicação ideal, os sinais de resposta de um máximo de quarenta e oito (12x4) estações móveis podem ser multiplexadas por código.

Aqui, a correlação cruzada entre as sequências ZC com deslocamentos cíclicos gerados da mesma sequência ZC é 0. Portanto, em um ambiente de comunicação ideal, conforme ilustrado na figura 2, uma pluralidade de sinais de resposta multiplexados por código difundida pelas sequências ZC com valores de deslocamento cíclico (valores de deslocamento cíclico de 0 a 11) pode ser separada sem interferência de intercódigo no domínio de tempo pelo processamento de correlação na estação-base.

No caso da 3GPP LTE (Terceira Geração de Projeto de Evolução de Longo Prazo) PUCCH, um sinal CQI (Indicador de Qualidade de Canal) é multiplexado por código bem como os sinais ACK/NACK acima descritos. Enquanto um sinal ACK/NACK é informação de símbolo-1, conforme ilustrado na figura 1, um sinal CQI é informação de símbolo-5. Conforme ilustrado na figura 5, uma estação móvel difunde um sinal CQI por uma sequência ZC com uma extensão de sequência de doze e valor de deslocamento cíclico P, e transmite o sinal CQI difundido após realizar o processamento IFFT. Uma vez que a sequência Walsh não é aplicada em um sinal CQI, uma sequência Walsh não pode ser usada na estação-base para separar um sinal ACK/NACK e um sinal CQI. Assim, realizando uma desdifusão por uma sequência ZC de um sinal ACK/NACK e difundir o sinal CQI pelas sequências ZC correspondentes aos deslocamentos cíclicos diferentes, uma estação-base pode separar o sinal ACK/NACK e o sinal CQI com quase nenhuma interferência intercódigo.

Contudo, devido a uma influência de cronometragem de transmissão diferente na estação móvel, as ondas de retardo de caminhos múltiplos, frequentemente deslocadas, e assim por diante, uma pluralidade de

sinais ACK/NACK de uma pluralidade de estações móveis necessariamente não alcançam uma estação-base ao mesmo tempo. Tomando como exemplo o caso de um sinal ACK/NACK, conforme ilustrado na figura 4, se a cronometragem de transmissão na difusão dos sinais ACK/NACK pela sequência com um valor de deslocamento cíclico de 0 é retardado da cronometragem de transmissão correta, o pico de correlação da sequência ZC com o valor de deslocamento cíclico 0 aparece na janela de detecção de uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico 1. Ainda, conforme ilustrado na figura 3, se houver uma onda retardada em um ACK/NACK difundido por uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 0, o vazamento de interferência devido à onda retardada aparece na janela de detecção de uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 1. Isto é, nesses casos, uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 1 recebe interferência de uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 0. Portanto, nesses casos, a separabilidade de um sinal ACK/NACK difundido por uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 0 e um sinal ACK/NACK difundido por uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico de 1 enfraquece. Isto é, se forem usadas as sequências ZC com valores de deslocamento cíclico mutuamente adjacentes, existe a possibilidade de enfraquecimento da separabilidade de um sinal ACK/NACK.

Assim, até agora, quando ao executar multiplexação por código de uma pluralidade de sinais de resposta pela difusão da sequência ZC, foi proporcionada uma diferença no valor de deslocamento cíclico (intervalo de deslocamento cíclico) entre as sequências ZC que seja suficiente para evitar a ocorrência de interferência intercódigo entre as sequências ZC. Por exemplo, a diferença do valor de deslocamento cíclico entre as sequências ZC é feito de 2, e de 12 sequências ZC com os valores de deslocamento cíclico de 0 a 11, apenas seis sequências ZC correspondentes aos valores de deslocamento cíclico 0, 2, 4, 6, 8 e 10 são usadas para primeira difusão de um sinal de resposta. Portanto, quando ao usar uma sequência Walsh com uma extensão de sequência de quatro para segunda difusão de um sinal de res-

posta, os sinais de resposta de um máximo de vinte e quatro (6x4) estações móveis podem ser multiplexados por código.

No documento de não-patente 2, é revelado um exemplo no qual, em um sinal de resposta de uma estação móvel, a primeira difusão é realizada usando seis sequência ZC com valores de deslocamento cíclico 0, 2, 4, 6, 8 e 10, e a segunda difusão é realizada usando as sequências Walsh com extensão de sequência de quatro. A figura 6 é um desenho ilustrando, por uma estrutura de malha, uma disposição de CCEs que pode ser alocada nas estações móveis para o uso de transmissão de sinal ACK/NACK (em seguida abreviado para "uso ACK/NACK"). Aqui, é presumido que uma série CCE e uma série PUCCH definida por um valor de deslocamento cíclico de sequência ZC e série de sequência Walsh são mapeadas em uma base de um para um. Isto é, é presumido que CCE nº 1 e PUCCH nº 1, CCE nº 2 e PUCCH nº 2, CCE nº 3 e PUCCH nº 3, e assim por diante, são mutuamente mapeados (o mesmo se aplicando subsequentemente). Na figura 6, o eixo geométrico horizontal indica um valor de deslocamento cíclico de sequência ZC, e um eixo geométrico vertical indica um numero de sequência Walsh. Uma vez que é extremamente improvável a interferência intercódigo entre as sequências Walsh nº 0 e nº 2, conforme ilustrado na figura 6 as sequências ZC com os mesmos valores de deslocamento cíclico são usadas para os CCEs sujeito à segunda difusão pela sequência Walsh nº 0 e os CCEs sujeitados à segunda difusão pela sequência Walsh nº 2.

Documento de não-patente 1: a capacidade de multiplexação dos CQIs e dos ACK/NACK dos UEs diferentes (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WGI_RL1/TSGR1_49/Docs/R1_0722315.zip)

Documento de não-patente 2: sinalização de recursos ACK/NACK implícitos (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WGI_RL1/TSGR1_49/Docs/R1_073006.zip)

Descrição da Invenção

Problemas a serem Solucionados pela Invenção

Conforme descrito acima, no caso do 3GPP LTE PUCCH, um sinal CQ1 é multiplexado por código bem como um sinal ACK/NACK. Portan-

to, é concebível que seja feito fornecimento de maneira que, dos CCEs sendo dotados de estrutura de malha de intervalo de deslocamento cíclico 2 ilustrados na figura 6, os CCEs usando as sequências ZC com um valor de deslocamento cíclico de três e um valor de deslocamento cíclico de 4 são empregados para uso de CQ1, e não são empregados para uso ACK/NACK. Tal disposição dos CCEs que são alocados para o uso do CQI e para uso ACK/NACK está ilustrada na figura 7. Um problema com a estrutura de malha ilustrada na figura 7 é que o intervalo de deslocamento cíclico entre CCE nº 3 ou CCE nº 15 e CCE nº 9 se torna 1, e aumenta a interferência intercódigo entre as sequências ZC.

Portanto, é um objetivo da presente invenção proporcionar um aparelho de comunicação de rádio e um método de difusão de sinal de resposta que possam suprir a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que sejam multiplexados por código.

Meios para Solucionar o Problema

Um aparelho de comunicação de rádio da presente invenção emprega uma configuração sendo dotada de: uma primeira seção de difusão que executa uma primeira difusão de um primeiro sinal de resposta ou segundo sinal de resposta usando uma de uma pluralidade de primeiras sequências que são mutuamente separáveis devido aos valores de deslocamento cíclico mutuamente diferentes; uma segunda seção de difusão que executa segunda difusão do primeiro sinal de resposta após a primeira difusão usando uma dentre a pluralidade de segundas sequências; e uma seção de controle que controla a primeira seção de difusão e a segunda seção de difusão de modo que um valor mínimo de uma diferença nos valores de deslocamento cíclico entre o primeiro sinal de resposta e o segundo sinal de resposta de uma pluralidade de estações móveis seja maior ou igual a um valor mínimo de uma diferença nos valores de deslocamento cíclico entre os segundos sinais de resposta da pluralidade de estações móveis.

Efeitos Vantajosos da Invenção

A presente invenção pode eliminar a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que sejam multiplexados por códi-

go.

Breve Descrição dos desenhos

A figura 1 é um desenho ilustrando um método de difusão de sinal de resposta (convencional);

a figura 2 é um desenho ilustrando o processamento de correlação da difusão dos sinais de resposta por uma sequência ZC (no caso de um ambiente de comunicação ideal);

a figura 3 é um desenho ilustrando um método de difusão de sinal CQI (convencional);

a figura 4 é um desenho ilustrando o processamento de correlação da difusão dos sinais de resposta por uma sequência ZC (quando há diferença de cronometragem de difusão);

a figura 5 é um desenho ilustrando o processamento de correlação da difusão dos sinais de resposta por uma sequência ZC (quando há uma onda retardada);

a figura 6 é um desenho ilustrando o mapeamento entre uma sequência ZC, uma sequência Walsh, e os CCEs (caso convencional 1);

a figura 7 é um desenho ilustrando o mapeamento entre uma sequência ZC, uma sequência Walsh, e os CCEs (caso convencional 1);

a figura 8 é um desenho ilustrando a configuração de uma estação-base de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 9 é um desenho ilustrando a configuração de uma estação móvel de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 10 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 11 é um desenho ilustrando uma variação dos CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 12 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 2 da presente invenção;

a figura 13 é um desenho ilustrando uma variação dos CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 2 da presente invenção;

a figura 14 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 3 da presente invenção;

a figura 15 é um desenho para explicar os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 3 da presente invenção;

a figura 16 é um desenho para explicar os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 3 da presente invenção; e

a figura 17 é um desenho ilustrando uma variação dos

CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis de acordo com a modalidade 3 da presente invenção.

Melhores Modos para Realizar a Invenção

Serão agora descritas detalhadamente as modalidades da presente invenção em relação aos desenhos que a acompanham.

(Modalidade 1)

A configuração da estação-base 100 de acordo com a modalidade 1 da presente invenção está ilustrada na figura 8, e a configuração da estação móvel 200 de acordo com a modalidade 1 da presente invenção está ilustrada na figura 9.

Para evitar a complexidade da descrição, a figura 8 ilustra componentes referentes à transmissão dos dados do "downlink" e do recebimento enlace ascendente de um sinal ACK/NACK correspondente aos dados do "downlink", intimamente relacionados à presente invenção, enquanto os componentes referentes ao recebimento dos dados enlace ascendente são omitidos dos desenhos e da descrição. Similarmente, a figura 9 ilustra os componentes relacionados ao recebimento dos dados do "downlink", e da transmissão enlace ascendente de um sinal ACK/NACK correspondente àqueles dados do "downlink", intimamente relacionados à presente invenção,

enquanto os componentes relacionados à transmissão dos dados enlace ascendente são omitidos do desenho e da descrição.

Na descrição que se segue, é descrito um caso no qual uma sequência ZC é usada para primeira difusão e uma sequência Walsh é usada para segunda difusão. Contudo, como as sequências ZC, as sequências que são mutuamente separáveis devido aos valores de deslocamento cíclico mutuamente diferentes podem também ser usadas para primeira difusão, e, similarmente, pode ser usada uma sequência ortogonal diferente de uma sequência Walsh para segunda difusão.

Na descrição que se segue, é descrito um caso no qual são usadas uma sequência ZC com uma extensão de sequência de 12 e uma sequência Walsh com uma extensão de sequência de três (W_0, W_1, W_2). Contudo, a presente invenção não está limitada a essas duas extensões de sequência.

Na descrição que se segue, doze sequências ZC com valores de deslocamento cíclico de 0 a 11 são indicadas por ZC nº 0 a ZC nº 11, e três sequências Walsh com números de sequência de 0 a 2 são indicadas por W nº 0 a W nº 2.

Na descrição que se segue, presume-se que L1/L2CCH nº 1 ocupe CCE nº 1, L1/L2CCH nº 2 ocupe CCE nº 2, L1/L2CCH nº 3 ocupe CCE nº 3, L1/L2CCH nº 4 ocupe CCE nº 4 e CCE nº 5, L1/L2CCH nº 5 ocupe CCE nº 6 e CCE nº 7, L1/L2CCH nº 6 ocupe CCE nº 8 a CCE nº 11, e assim por diante.

Na descrição que se segue, é presumido que uma série CCE e uma série PUCCH definida por um valor de deslocamento cíclico da sequência ZC e da série de sequência Walsh sejam mapeadas em uma base um para um. Isto é, presume-se que o CCE nº 1 e o PUCCH nº 1, CCE nº 2 e PUCCH nº 2, CCE nº 3 e PUCCH nº 3 e assim por diante, são mutuamente mapeados.

Conforme explicado acima, a fim de usar eficientemente os recursos da comunicação do "downlink" em comunicação móvel, uma estação móvel determina um PUCCH a ser usado para transmissão de um sinal de

resposta daquela estação móvel de um CCE correspondente a um recurso físico para o qual a a informação de controle L1/L2CCH é mapeada para aquela estação móvel. Portanto, é necessário para a estação-base 100 de acordo com essa modalidade alocar para cada estação móvel um L1/L2CCH compreendendo um CCE que seja apropriado como um PUCCH para aquela estação móvel.

Na estação-base 100 ilustrada na figura 8, a seção de geração de informação de controle 101 gera informação de controle para transportar um resultado de alocação de recurso por estação móvel, e transferir essa informação de controle para a seção de alocação de canal de controle 102 a seção de codificação 103. A informação de controle, proporcionada para a estação móvel, inclui informação ID de estação móvel indicando a estação móvel para qual a informação de controle está endereçada. Por exemplo, a CRC que é mascarada por uma série ID de estação móvel de destinação de relatório de informação de controle é incluída na informação de controle como a informação ID de estação móvel. A informação de controle de cada estação móvel é codificada pela seção de codificação 103, modulada pela seção de modulação 104, e introduzida na seção de mapeamento 108.

A seção de alocação de canal e controle 102 aloca um L1/L2CCH dentre uma pluralidade de L1/L2CCHs para cada estação móvel de acordo com a série de CCEs necessária para transportar informação de controle. Aqui, a seção de alocação de canal e controle 102 se refere a um CCE correspondente a um PUCCH de cada estação móvel e aloca um L1/L2CCH para cada estação móvel. Os detalhes dos CCEs correspondentes aos PUCCHs das estações móveis serão aqui fornecidos posteriormente. A seção de alocação de canal e controle 102 transfere uma série CCE correspondente a um L1/L2CCH alocado para a seção e mapeamento 108. Por exemplo, quando a série de CCEs necessária para transportar informação de controle para a estação móvel nº 1 é 1 e L1/L2CCH nº 1 consequentemente foi alocado para a estação móvel nº 1, a seção de geração de informação de controle 101 transfere a série CCE nº 1 para mapear a seção 108. E quando uma série de CCEs necessária para transportar informação de controle para a estação móvel nº 1 é quatro e

controle para a estação móvel nº 1 é quatro e L1/L2CCH nº 6 foi, consequentemente, alocado para a estação móvel nº 1, a seção de geração de informação de controle 101 transfere as séries CCE nº 8 a nº 1 para a seção de mapeamento 108.

Por outro lado, a seção de codificação 105 codifica os dados de transmissão (dados do "downlink") para cada estação móvel, e transfere esses dados para a seção de controle de retransmissão 106.

Na ocasião da transmissão inicial, a seção de controle de retransmissão 106 retém os dados de transmissão codificados de cada estação móvel, e também transfere esses dados para a seção de modulação 107. A seção de controle de retransmissão 106 retém os dados de transmissão até que um ACK de uma estação móvel seja recebido como transferidos da seção de determinação 118. Se um NACK de uma estação móvel for recebido como entrada da seção de determinação 118, isto é, na ocasião de uma retransmissão, a seção de controle de retransmissão 106 transfere dados de transmissão correspondentes aquele NACK para a seção de modulação 107.

A seção de modulação 107 modula os dados de transmissão codificados recebidos como entrada de uma seção de controle de retransmissão 106, e transfere esses dados para a seção de mapeamento 108.

No momento da transmissão da informação de controle, a seção de mapeamento 108 controla a informação recebida como entrada da seção de modulação 104 em um recurso físico de acordo com uma série CCE recebida como entrada da seção de alocação de canal de controle 102, e transfere isso para a seção IFFT 109. Isto é, a seção de mapeamento mapeia a informação de controle de cada estação móvel em um transportador secundário correspondente a uma série CCE em uma pluralidade de transportadores secundários compreendidos em um símbolo OFDM.

Por outro lado, na ocasião da transmissão dos dados do "downlink", a seção de mapeamento mapeia os dados de transmissão para cada estação móvel em um recurso físico de acordo com um resultado de alocação de recurso, e transfere esses dados para a seção IFFT 109. Isto é, a

seção de mapeamento 108 mapeia os dados de transmissão de cada estação móvel em uma de uma pluralidade de transportadores secundários compreendidos de um símbolo OFDM de acordo com um resultado de alocação de recurso.

A seção IFFT 109 executa processamento IFFT em uma pluralidade de transportadores secundários para os quais a informação de controle ou dados de transmissão é mapeada para gerar um símbolo OFDM, e transfere isso para a seção de adição 110 CP (Prefixo cíclico) CP.

A seção de adição de CP 110 adiciona o mesmo sinal como no fim do símbolo OFDM na parte dianteira do símbolo OFDM como um CP.

A seção de transmissão de rádio 111 executa o processamento de transmissão como, por exemplo, as conversões D/A, amplificação, e "up-conversion" em um símbolo OFDM com um CP para a estação móvel 200 (figura 9) da antena 112.

Nesse ínterim, a seção de recebimento de rádio 113 recebe um sinal transmitido da estação móvel 200 por via da antena 112, e executa o processamento tal como "down-conversion" e conversão A/D no sinal recebido. No sinal recebido, um sinal ACK/NACK transmitido de uma estação móvel específica é multiplexado por código com um sinal CQI transmitido de outra estação móvel.

A seção de remoção de CP 114 remove um CP adicionado ao sinal após o processamento de recebimento.

A seção de processamento de correlação 115 encontra um valor de correlação entre o sinal recebido como introduzido da seção de remoção de CP 114 e uma sequência ZC usada para primeira difusão na estação móvel 200. Isto é, a seção de processamento de correlação 115 transfere um resultado de correlação encontrado pelo uso de uma sequência ZC correspondente a um valor de deslocamento cíclico alocado para um sinal ACK/NACK, e um resultado de correlação encontrado pelo uso de uma sequência ZC correspondente a um valor de deslocamento cíclico alocado para um sinal CQI, para a seção de separação 116.

Com base nos valores de correlação recebidos como entrada da

seção de processamento de correlação 115, a seção de separação 116 transfere um sinal ACK/NACK para a seção de desdifusão 117, e transfere um sinal CQI para a seção de desmodulação 119.

A seção de desdifusão 117 executa a desdifusão de um sinal ACK/NACK recebido como entrada da seção de separação 116 por uma sequência Walsh usada para a segunda difusão na estação móvel 200, e transfere um sinal após a desdifusão para a seção de determinação 118.

A seção de determinação 118 detecta um sinal ACK/NACK de cada estação móvel pela detecção de um pico de correlação com base em uma estação móvel individual usando uma janela de detecção ajustada para cada estação móvel no domínio de tempo. Por exemplo, quando um pico de correlação é detectado na janela de detecção nº 1 para o uso da estação móvel nº 1, a seção de determinação 118 detecta um sinal ACK/NACK de uma estação móvel nº 1, e quando é detectado um pico de correlação na janela de detecção nº 2 para uso da estação móvel nº 2, a seção de detecção 118 detecta um sinal ACK/NACK da estação móvel nº 2. Então a seção de determinação 118 determina se o sinal ACK/NACK determinado é ACK ou NACK, e transfere um sinal ACK ou NACK de cada estação móvel para a seção de controle de retransmissão 106.

A seção de desmodulação 119 desmodula um sinal CQI recebido como entrada da seção de separação 116, e a seção de decodificação 120 decodifica o sinal CQI desmodulado e transfere um sinal CQI.

Nesse interim, na estação móvel 200 ilustrada na figura 9, a seção de recebimento de rádio 202 recebe um símbolo OFDM transmitido da estação móvel 100 por via da antena 201, e executa o processamento de recebimento como, por exemplo, a "down-conversion" e a conversão A/D no símbolo OFDM.

A seção de remoção de CP 203 remove um CP adicionado no sinal após o processamento de recebimento.

A seção FFT (Transformação de Fourier Rápida) 204 executa o processamento FFT no símbolo OFDM para obter informação ou dados do "downlink" mapeados em uma pluralidade de transportadores secundários, e

transfere os mesmos para a seção de extração 205.

Quando a informação de controle é recebida, a seção de extração 205 extrai a informação de controle da pluralidade de transportadores secundários e transfere essa informação de controle para a seção de desmodulação 206. Essa informação de controle é desmodulada pela seção de desmodulação 206, decodificada pela seção de decodificação 207, e introduzida na seção de determinação 208.

Por outro lado, quando os dados do "downlink" são recebidos, a seção de extração 205 extrai os dados do "downlink" direcionados para aquela estação móvel da pluralidade dos transportadores secundários e transfere esses dados para a seção de desmodulação 210. Esses dados do "downlink" são desmodulados pela seção de desmodulação 210, decodificados pela seção de decodificação 211, e introduzido na seção CRC 212.

A seção CRC 212 executa a detecção de erro usando uma CRC nos dados do "downlink" após a decodificação, gera ACK se CRC=OK (nenhum erro), ou NACK se CRC=NG (presença de erro), e transfere o sinal ACK/NACK gerado para a seção de modulação 213. Se CRC=OK (nenhum erro), a seção CRC 212 também transfere os dados do "downlink" após a decodificação como dados recebidos.

A seção de determinação 208 determina se a informação de controle recebida como entrada da seção de decodificação 207 é informação de controle endereçada àquela estação móvel. Por exemplo, a seção de determinação 208 determina que a informação de controle para a qual CRC=OK (nenhum erro) é informação de controle endereçada àquela estação móvel pela execução do desmascaramento usando aquela série ID de estação móvel. Então a seção de determinação 208 transfere a informação de controle endereçada àquela estação móvel, isto é, um resultado de alocação de recurso de dados do "downlink" para aquela estação móvel, para a seção de extração 205. A seção de determinação 208 também determina uma série PUCCH a ser usada para transmissão de um sinal ACK/NACK de uma estação móvel de uma série CCE correspondente a um transportador secundário para o qual a informação de controle endereçada para aquela

estação móvel foi mapeada, e transfere o resultado da determinação (série PUCCH) para a seção de controle 209. Por exemplo, uma vez que a informação de controle seja mapeada em um transportador secundário correspondente ao CCE nº 1, a seção de determinação 208 da estação móvel 200 para qual o L1/L2CCH nº 1 foi alocado, determina PUCCH nº 1 correspondente a CCE nº 1 para ser um PUCCH para uso por aquela estação móvel. Similarmente, uma vez que a informação de controle seja mapeada nos transportadores secundários correspondentes ao CCE nº 8 a CCE nº 11, a seção de determinação 208 da estação móvel 200 para qual o L1/L2CCH nº 6 foi alocado determina PUCCH nº 8 correspondente ao CCE nº 8 sendo dotado do número mais baixo dentre CCE nº 8 a CCE nº 11 para ser um PUCCH para uso por aquela estação móvel.

A seção de controle 209 controla um valor de deslocamento cíclico de uma sequência ZC usada para a primeira difusão pela seção de difusão 214 e a seção de difusão 219, e uma sequência Walsh usada para a segunda difusão pela seção de difusão 216, de acordo com uma série PUCCH recebida como entrada da seção de determinação 208. Isto é, a seção de controle 209 ajusta uma sequência ZC com um valor de deslocamento cíclico correspondente a uma série PUCCH recebida como entrada da seção de determinação 208 na seção de difusão 214 e a seção de difusão 219, e ajusta uma sequência Walsh correspondente à série PUCCH recebida como entrada da seção de determinação 208 na seção de difusão 216. Ainda, a seção de controle 209 controla a seção de seleção de sinal de transmissão 222 de maneira que, se direcionado para transmitir um CQI antecipadamente pela estação-base 100, a seção de seleção de sinal de transmissão 222 seleciona as transmissões do sinal CQI, ou se não direcionado para transmitir um CQI, a seção de seleção de sinal de transmissão 222 transmite um sinal ACK/NACK gerado com base em CRC=NG (erro presente) na seção de determinação 208.

A seção de modulação 213 modula um sinal ACK/NACK recebido como entrada da seção CRC 212, e transfere esse sinal modulado para a seção de difusão 214. A seção de difusão 214 executa a primeira difusão do

sinal ACK/NACK por uma sequência ZC ajustada pela seção de controle 209, e transfere um sinal ACK/NACK após a primeira difusão para a seção IFFT 215. A seção IFFT 215 executa o processamento IFFT no sinal ACK/NACK após a primeira difusão, e transfere um sinal ACK/NACK após IFFT para a seção de difusão 216. A seção de difusão 216 executa a segunda difusão de um sinal ACK/NACK com um CP por uma sequência Walsh ajustada pela seção de controle 209, e transfere um sinal ACK/NACK após a segunda difusão para a seção de adição de CP 217. A seção de adição de CP 217 adiciona o mesmo sinal como no final do sinal ACK/NACK após IFFT para frente daquele sinal ACK/NACK como um CP, e transfere o sinal resultante para a seção de seleção de sinal de transmissão 222. A seção e modulação 213, a seção de difusão 214, a seção IFFT 215, a seção de difusão 216, e a seção de adição CP 217 funciona como uma seção de processamento de transmissão de sinal ACK/NACK.

A seção de modulação 218 modula um sinal CQI e transfere o sinal modulado para a seção de difusão 219. A seção de difusão 219 difunde o sinal CQI por uma sequência ZC ajustada pela seção de controle 209, e transfere o sinal CQI após a difusão da seção IFFT 220. A seção IFFT 220 executa o processamento IFFT no sinal CQI após a difusão, e transfere um sinal CQI após IFFT para a seção de adição CP 221. A seção de adição CP 221 adiciona o mesmo sinal como no final do sinal CQI após IFFT para frente daquele sinal CQI como um CP, e transfere um sinal CQI no qual um CP foi adicionado para a seção de seleção de sinal de transmissão 222.

A seção de seleção de sinal de transmissão 222 seleciona um sinal ACK/NACK recebido como uma entrada da seção de adição CP 217 ou um sinal CQI recebido como entrada da seção de adição CP 221 de acordo com o ajuste da seção de controle 209, e transfere o sinal selecionado para uma seção de transmissão de rádio 223 como um sinal de transmissão.

A seção de transmissão de rádio 223 executa o processamento de transmissão como conversão D/A, amplificação, e "up-conversion" no sinal de transmissão recebido como entrada da seção de seleção de sinal de transmissão 222, e transmite o sinal para a estação-base 100 (figura 8) da

antena 201.

A seguir, será fornecida uma descrição detalhada dos CCEs correspondentes aos PUCCHs das estações móveis que são referidas na alocação de canal de controle pela seção de alocação do canal de controle 102 (figura 8).

A figura 10 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis. Aqui também, como na descrição acima, presume-se que uma série CCE e uma série PUCCH definidas por um valor de deslocamento cíclico de sequência ZC e uma série de sequência Walsh sejam mapeadas em uma base um para um. Isso é, presume-se que o CCE nº 1 e o PUCCH nº 1, o CCE nº 2 e o PUCCH nº 2, o CCE nº 3 e o PUCCH nº 3, e assim por diante, sejam mutuamente mapeados.

Na figura 10, os CCEs correspondentes aos PUCCHs para o uso da estação móvel estão ilustrados divididos em CCEs usados para ACK/NACK de uma estação móvel. Os CCEs usados para um CQI de uma estação móvel, e não-usável para CCEs. Um CCE para uso ACK/NACK é um CCE correspondente a um PUCCH usado para transmissão ACK/NACK de uma estação móvel, enquanto um CCE para uso CQI é um CCE correspondente a um PUCCH usado para transmissão CQI de uma estação móvel. Um CCE não-usável é um CCE correspondente a um PUCCH que não pode ser empregado como um PUCCH para uso de estação móvel.

Na figura 10, os CCEs nº 1, nº 2, nº 4, nº 5, nº 6, nº 7, nº 9,..., nº 14, nº 15, nº 17, e nº 18 são para uso ACK/NACK, e o intervalo de deslocamento cíclico entre esses CCEs é ajustado para 2, um nível no qual não ocorre a interferência intercódigo. O CCE nº 8 é para uso CQI, e os CCEs nº 3 e nº 15 são CCEs não usáveis. O motivo para fazer CCE nº 8 para uso CQI e fazer os CCEs nº 3 e nº 15 não usáveis é manter o intervalo de deslocamento cíclico entre as sequências ZC em um nível de dois ou acima, no qual não ocorra a interferência intercódigo. Isto é, mantendo um intervalo de deslocamento cíclico de dois ou mais entre um CCE para uso CQI e o mais próximo para uso ACK/NACK (aqui, CCE nº 9) seguindo um CCE para uso CQI no domínio de tempo (a direção da seta indicando o eixo geométrico hori-

zontal na figura 10), pode ser eliminada a interferência intercódigo entre um sinal CQI e um sinal ACK/NACK. Aqui, o intervalo de deslocamento cíclico da sequência ZC entre CCE nº 8 e os CCEs nº 2 e nº 14 é 1, isto é, menor do que 2. Contudo, uma vez que a interferência intercódigo é ocasionada por uma onda retardada, não é necessário considerar o efeito da interferência por CCE nº 8 nos CCEs nº 2 e nº 14 situados entre o CCE nº 8 no domínio de tempo. Ao contrário, pelos mesmos motivos, isto é, o fato de que a interferência intercódigo é ocasionada por uma onda de retardo, o efeito da interferência por CCE nº 2 e CCE nº 14 no CCE nº 8 não pode ser ignorada. Contudo, uma vez que o sinal ACK/NACK é dotado de influencia maior na taxa de transferência do que um sinal CQI, é aqui dada maior ênfase na qualidade de transmissão do sinal ACK/NACK do que na qualidade de transmissão do sinal CQI. Isto é, um intervalo de deslocamento cíclico entre um CCE para uso CQI e um CCE para uso ACK/NACK situado após o CCE para uso CQI é feito maior do que um intervalo de deslocamento cíclico entre um CCE para uso CQI e um CCE para uso ACK/NACK situado antes do CCE para uso CQI.

Quando os CCEs correspondentes aos PUCCHs para uso ACK/NACK ou para uso CQI como, por exemplo, ilustrado na figura 10 são decididos, a seção de alocação do canal de controle 102 forma um LI/L2CCH que faz esses CCEs um número mínimo de acordo com o número necessário para transportar a informação de controle.

Assim, de acordo com essa modalidade, uma estação-base executa alocação de canal de controle de modo a manter o intervalo de deslocamento cíclico de um PUCCH para transmissão CQI em relação a um PUCCH para transmissão ACK/NACK de uma estação móvel em um valor predeterminado ou acima, possibilitando a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que são multiplexados por código a serem eliminados.

Nessa modalidade, um caso no qual CCE nº 8 corresponde a um valor de deslocamento cíclico de 3 é empregado para uso CQI foi descrito como um exemplo, mas a presente invenção não está limitada a isso, e os

CCEs correspondentes a dois ou mais valores de deslocamento cíclico podem também ser empregados para uso CQI. Por exemplo, o CCE nº 8 e o CCE nº 10 correspondentes a dois valores de deslocamento cíclico de 3 e 7 podem ser empregados para uso CQI conforme ilustrado na figura 11. Também aqui, é feita referência para o intervalo de CCE nº 8 e CCE nº 10 para uso CQI em relação aos CCEs nº 9 e nº 11 seguintes para uso ACK/NACK a ser mantido em dois ou mais.

Além disso, um valor de deslocamento cíclico em relação a um CCE para uso CQI pode ser feito comum para todas as células.

(Modalidade 2)

Uma estação-base e estação móvel de acordo com a modalidade 2 da presente invenção é dotada dos mesmos tipos de configurações como uma estação-base (vide estação móvel 100 na figura 8) e estação móvel (vide estação móvel 200 na figura 9) de acordo com a modalidade 1, e diferem apenas em relação a parte do processamento executado pela seção de alocação do canal de controle (seção de alocação do canal de controle 102 ilustrada na figura 8).

A figura 12 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis, que são referidas por uma seção de alocação do canal de controle de acordo com essa modalidade. A figura 12 é basicamente similar à figura 10, e, portanto, apenas pontos de diferença serão aqui descritos.

Conforme ilustrado na figura 12, uma estação móvel de acordo com essa modalidade emprega os CCEs nº 3 e nº 15 adjacentes seguindo um valor de deslocamento cíclico incluindo um pequeno número de CCEs para uso ACK/NACK dentre os valores de deslocamento cíclico incluindo CCEs para uso ACK/NACK como CCEs para uso CQI. Por meio disso, o número de CCEs para uso ACK/NACK (aqui, CCE nº 8) em relação aos CCE nº nº e nº 15 para uso CQI se torna um, e pode ser eliminada a interferência de um CCE para uso ACK/NACK em relação aos CCEs para uso CQI.

Assim, de acordo com essa modalidade, uma estação-base executa alocação de canal de controle de maneira que um PUCCH adjacente

se torne para uso CQI após um valor de deslocamento cíclico incluindo um número menor de PUCCHs para uso ACK/NACK, ao mesmo tempo em que mantém um intervalo de deslocamento cíclico de sequência ZC de um PUCCH para transmissão CQI em relação a um PUCCH para transmissão ACK/NACK de uma estação móvel em um valor predeterminado ou acima, possibilitando a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que são multiplexados por código a serem também eliminados.

Nessa modalidade, um caso no qual foi descrito um exemplo de três CCEs são feitos CCEs que são para uso CQI ou não usáveis, mas a presente invenção não se limita a isso, e quatro CCEs podem também ser feitos quatro CCEs para uso CQI ou CCEs não usáveis, conforme ilustrado na figura 13. Além disso, cinco ou mais CCEs podem também ser feitos CCEs para uso CQI ou CCEs não usáveis.

(Modalidade 3)

Na Modalidade 3 da presente invenção, a alocação de canal de controle será descrita para um caso no qual um intervalo de deslocamento cíclico entre os PUCCHs usados por estações móveis é 3 ou mais.

Uma estação-base e estação móvel de acordo com a modalidade 3 são dotadas dos mesmos tipos de configurações como uma estação móvel (vide estação-base 100 na figura 8) e a estação móvel (vide estação móvel 200 na figura 9) de acordo com a modalidade 1, e diferem apenas em relação a parte de um processamento realizado pela seção de alocação do canal de controle (seção de alocação do canal de controle 102 ilustrado na figura 8).

A figura 14 é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis, que são referidos por uma seção de alocação do canal de controle de acordo com essa modalidade. A figura 14 é basicamente similar à figura 10, e, portanto, serão aqui descritos apenas pontos de diferença.

Conforme ilustrado na figura 14, uma estação-base de acordo com essa modalidade emprega os CCEs nº 2 e nº 10 como os CCEs para uso CQI, e torna o CCE nº 6 um CCE não-usável, de maneira que um inter-

valo de deslocamento cíclico entre um CCE para uso ACK/NACK e um CCE para uso CQI se torna 3 ou mais.

O tipo de método de disposição CCE ilustrado na figura 14 é obtido como se segue. A saber, se for desejado o emprego de alguns CCEs para uso ACK/NACK como, por exemplo, ilustrado na figura 15 como CCEs para uso CQI, uma possibilidade é empregar CCE nº 2 como um CCE para uso CQI para tornar os CCEs nº 6 e nº 10 não usáveis conforme ilustrado na figura 16, de maneira que um intervalo de deslocamento cíclico entre um CCE para uso ACK/NACK e um CCE para uso CQI se torna 3 ou mais. No entanto, se o valor de deslocamento cíclico da sequência ZC dos CCEs nº 9 a nº 12 na figura 16 for reduzido por 2 para eliminar a interferência do CCE nº 9 para uso ACK/NACK para CCE nº 2 para uso CQI, é obtida a figura 14.

Portanto, de acordo com essa modalidade, uma estação-base pode eliminar a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que são multiplexados por código mesmo se os CCEs com um intervalo de deslocamento cíclico de três ou mais forem alocados em uma estação móvel.

Nessa modalidade, foi descrito um caso no qual a extensão Walsh é 3 como um exemplo, mas a presente invenção não está limitada a isso, e pode também ser aplicada a um caso no qual a extensão Walsh seja quatro ou mais. A figura 16, é um desenho ilustrando os CCEs correspondentes aos PUCCHs usados pelas estações móveis quando a extensão Walsh é quatro, e são usados quatro códigos Walsh. Na figura 17, os CCEs nº 2 e nº 10 são empregados como CCEs para uso CQI e CCEs nº 6 e nº 14 são feitos não-usáveis, de maneira que um intervalo de deslocamento cíclico entre um CCE para uso ACK/NACK e um CCE para uso CQI se torne 3 ou mais.

Isso conclui uma descrição das modalidades da presente invenção.

Um aparelho de comunicação de rádio e um método de difusão de sinal de resposta de acordo com a presente invenção não se limitam às modalidades acima descritas, e podem ser possíveis várias variações e mo-

dificações sem se afastar do escopo da presente invenção. Por exemplo, é possível que as modalidades sejam implementadas por meio da combinação apropriada. Por exemplo, pode também ser usada uma sequência Walsh com uma extensão de sequência de quatro ou mais na Modalidade 1 e na Modalidade 2.

Nas modalidades acima, os sinais ACK/NACK e os CQIs foram descritos como uma pluralidade de sinais de resposta de uma pluralidade de estações móveis como um exemplo, mas a presente invenção não se limita a isso, e a presente invenção pode também ser aplicada em um caso no qual dois tipos de sinais de resposta de importância diferente de uma pluralidade de estações móveis, diferentes dos sinal ACK/NACK e dos sinais CQI, por exemplo, sinais de solicitação de programação e sinais ACK/NACK, são multiplexados por código.

Uma estação móvel pode ser também referida como uma UE, um aparelho de estação-base como Nó B, e um transportador secundário como um tom. Um CP pode também ser referido como um intervalo de proteção (GI).

O método de detecção de erro não se limita à CRC.

Os métodos de execução de transformações entre o domínio de frequência e o domínio de tempo não se limitam a IFFT e FFT.

Nas modalidades acima, foram descritos casos nos quais a presente invenção é aplicada em uma estação móvel. Contudo, a presente invenção pode também ser aplicada em um aparelho terminal de comunicação de rádio em estado sólido fixo, ou um aparelho de estação de relé de comunicação de rádio que realize operações equivalentes a uma estação móvel do lado oposto à estação-base. Isto é, a presente invenção pode ser aplicada para todos os aparelhos de comunicação de rádio.

Nas modalidades acima, foram descritos casos a guisa de exemplo nos quais a presente invenção está configurada como hardware, mas é também possível que a presente invenção seja implementada por software.

Cada bloco de função empregado na descrição de cada modali-

dade anteriormente mencionada pode tipicamente ser implementada como um LSI constituído de um circuito integrado. Os mesmos podem ser chips individuais ou parcial ou totalmente contidos em um único chip. "LSI" é aqui adotado, mas isso pode ser também referido como "IC", "sistema LSI", "super LSI", ou "ultra LSI" dependendo das discordâncias das extensões de integração.

Ademais, o método de integração de circuito não está limitado ao método LSI, e são também possíveis as implementações usando conjunto de circuitos dedicados ou processadores de propósito geral. Após a fabricação de LSI, é também possível a utilização de um EPGA (Arranjo de Porta Programável de Campo) ou um processador de configuração onde as conexões e os ajustes das células de circuito dentro de um LSI podem ser reconfigurados.

Ademais, se a tecnologia de circuito integrado sair para substituir o LSI como um resultado do avanço da tecnologia semicondutora ou uma derivação de outra tecnologia, naturalmente, é também possível realizar integração de bloco de função usando essa tecnologia. É também possível a aplicação da tecnologia.

A descrição do Pedido de Patente Japonês Nº 2007-211102, depositado em 13 de agosto de 2007, incluindo o relatório, os desenhos e o resumo, está inteiramente incorporada ao presente a guisa de referência.

Aplicabilidade Industrial

A presente invenção é adequada para uso em um sistema de comunicação móvel ou similar.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de estação móvel, compreendendo:

uma seção de difusão que difunde um sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo ou um sinal indicador de qualidade de canal usando uma de uma pluralidade de sequências de deslocamento cíclico que são mutuamente separáveis por meio dos valores de deslocamento cíclico diferentes;

uma seção de controle que controla a dita seção de difusão de acordo com uma restrição de maneira que, em um recurso para o qual é possível alocação por multiplexação de código em um tempo idêntico e uma frequência idêntica ao dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e do dito sinal indicador de qualidade de canal que são transmitidos por uma pluralidade de estações móveis, um valor mínimo de um valor que pode ser adotado como uma diferença entre um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal indicador de qualidade de canal se torna maior do que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre os valores de deslocamento cíclico que podem ser alocados para o dito sinal indicador de qualidade de canal; e

uma seção de transmissão que transmite o sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo ou o dito sinal indicador de qualidade de canal.

2. Método de difusão compreendendo as etapas de:

difundir o sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo ou um sinal indicador de qualidade de canal usando de uma pluralidade de sequências de deslocamento cíclico que são mutuamente separáveis por meio dos valores de deslocamento cíclico mutuamente diferentes; e

controlar a dita etapa de difusão de acordo com uma restrição de alocação de maneira que, em um recurso para o qual é possível a aloca-

ção por multiplexação de código em um tempo idêntico e uma frequência idêntica o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e o dito sinal indicador de qualidade de canal que são transmitidos por uma pluralidade de estações móveis, um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal indicador de qualidade de canal se torna maior do que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre os valores de deslocamento cíclico que podem ser alocados para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo.

3. Aparelho de estação-base compreendendo:

uma seção de alocação que, em um recurso para o qual a alocação é possível por multiplexação de código em um tempo idêntico e uma frequência idêntica de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um sinal indicador de qualidade que são transmitidos por uma pluralidade de estações móveis, aloca um valor de deslocamento cíclico do dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e do dito sinal indicador de qualidade de canal que são transmitidos pela dita pluralidade de estações móveis de acordo com uma restrição de alocação de maneira que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal indicador de qualidade de cabal se torna maior do que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre os valores de deslocamento cíclico que podem ser alocados para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo; e

uma seção de transmissão que transmite informação de controle para a dita pluralidade de estações móveis com base no dito valor de deslocamento cíclico alocado.

camento cíclico alocado.

4. Método de transmissão de informação de controle compreendendo as etapas de:

em um recurso para o qual é possível alocação por multiplexação de código em um tempo idêntico e uma frequência idêntica um sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um sinal indicador de qualidade de canal que são transmitidos por uma pluralidade de estações móveis, alocando um valor de deslocamento cíclico do dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e do dito sinal indicador de qualidade de canal que são transmitidos pela dita pluralidade de estações móveis de acordo com uma restrição de alocação de maneira que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo e um valor de deslocamento cíclico que pode ser alocado para o dito sinal indicador de qualidade de canal se torna maior do que um valor mínimo de um valor que pode ser tomado como uma diferença entre os valores de deslocamento cíclico que podem ser alocados para o dito sinal de reconhecimento de autorização/reconhecimento de autorização negativo; e

transmitir informação de controle para a dita pluralidade de estações móveis com base no valor de deslocamento cíclico alocado.

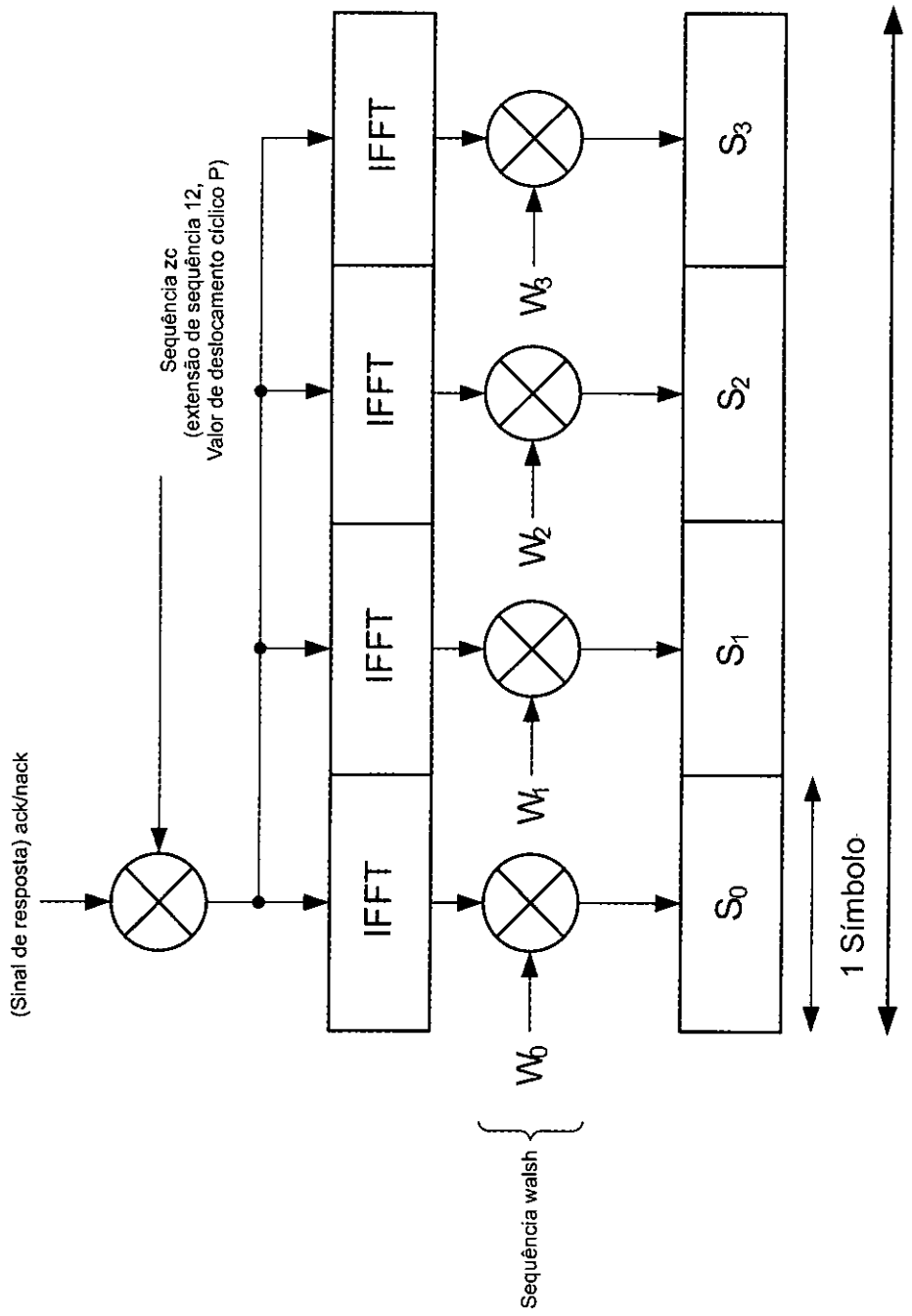

(Sinal de resposta) ack/nack
Sequência zc
(extensão de sequência 12,
Valor de deslocamento cíclico P)
IFFT
IFFT
IFFT
IFFT
W0
W1
W2
W3
Sequência walsh
S0
S1
S2
S3
1 Símbolo
Espaço 1

FIG1

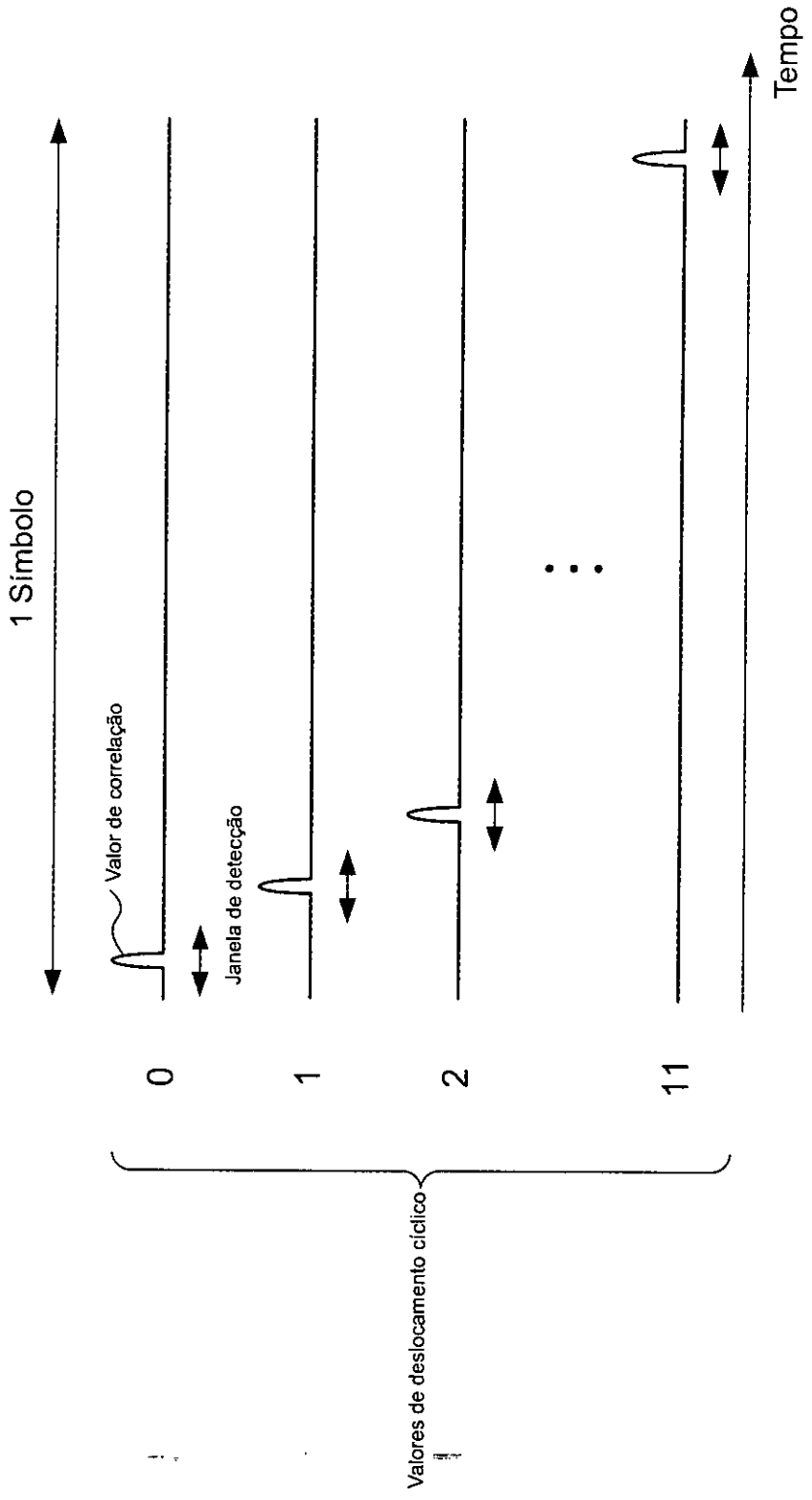

1 Símbolo
Valor de correlação
Janela de detecção
0
1
2
11
Valores de deslocamento cíclico
Tempo

FIG2

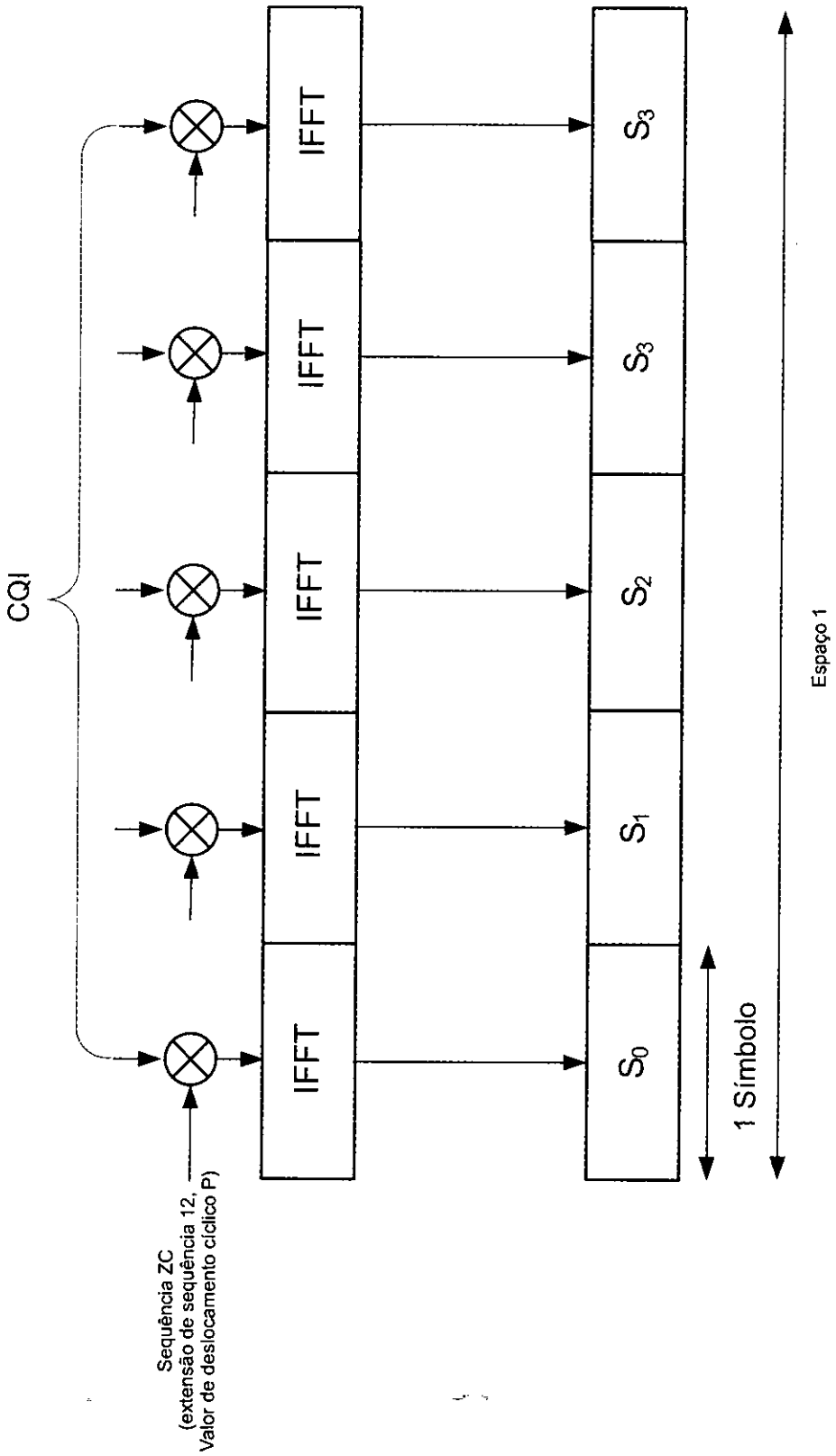

CQI
Sequência ZC
(extensão de sequência 12,
Valor de deslocamento cíclico P)
IFFT
IFFT
IFFT
IFFT
IFFT
S_0
S_1
S_2
S_3
S_3
1 Símbolo
Espaço 1

FIG3

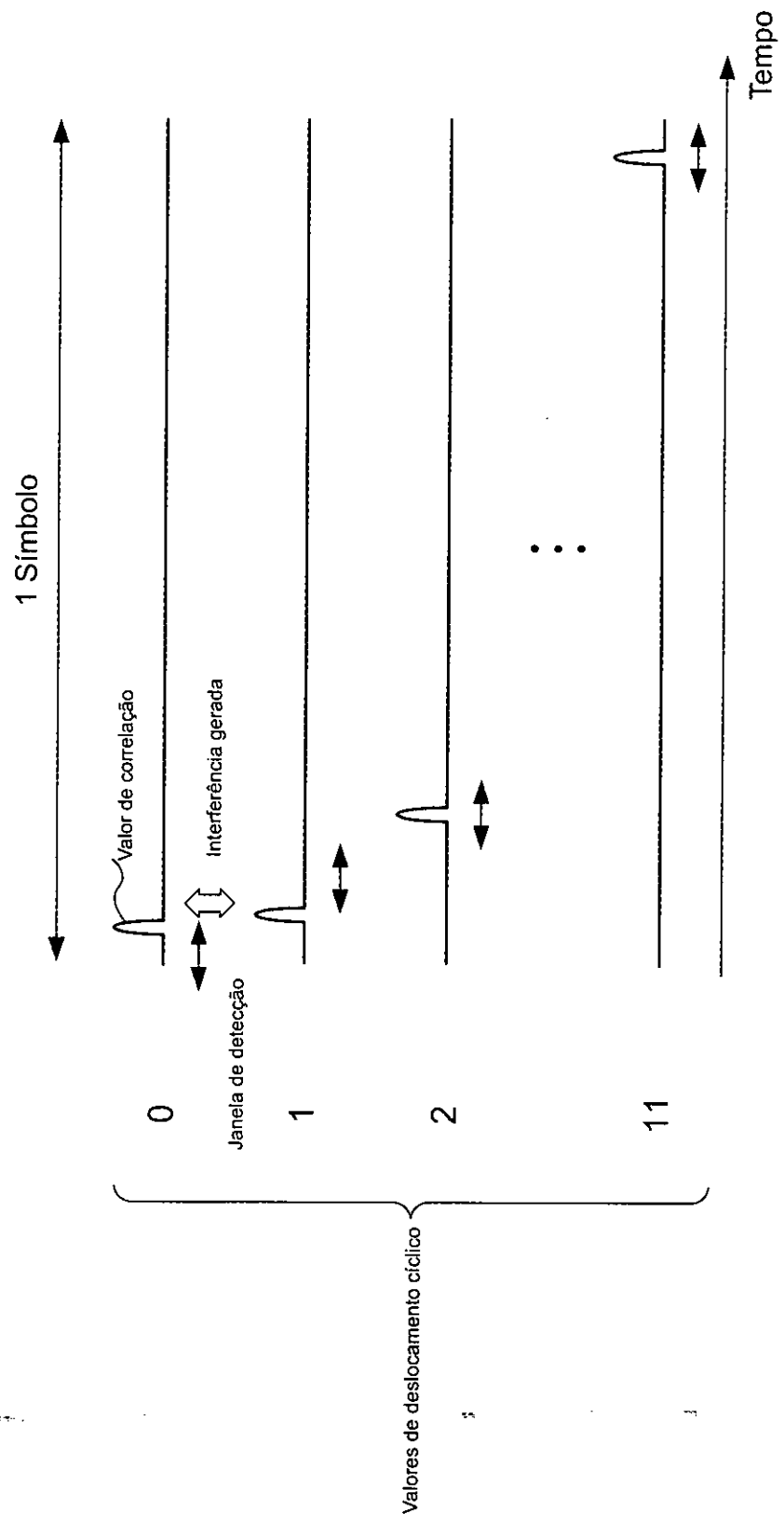

1 Símbolo
Valor de correlação
Interferência gerada
Janela de detecção
0
1
2
11
Valores de deslocamento cíclico
Tempo

FIG4

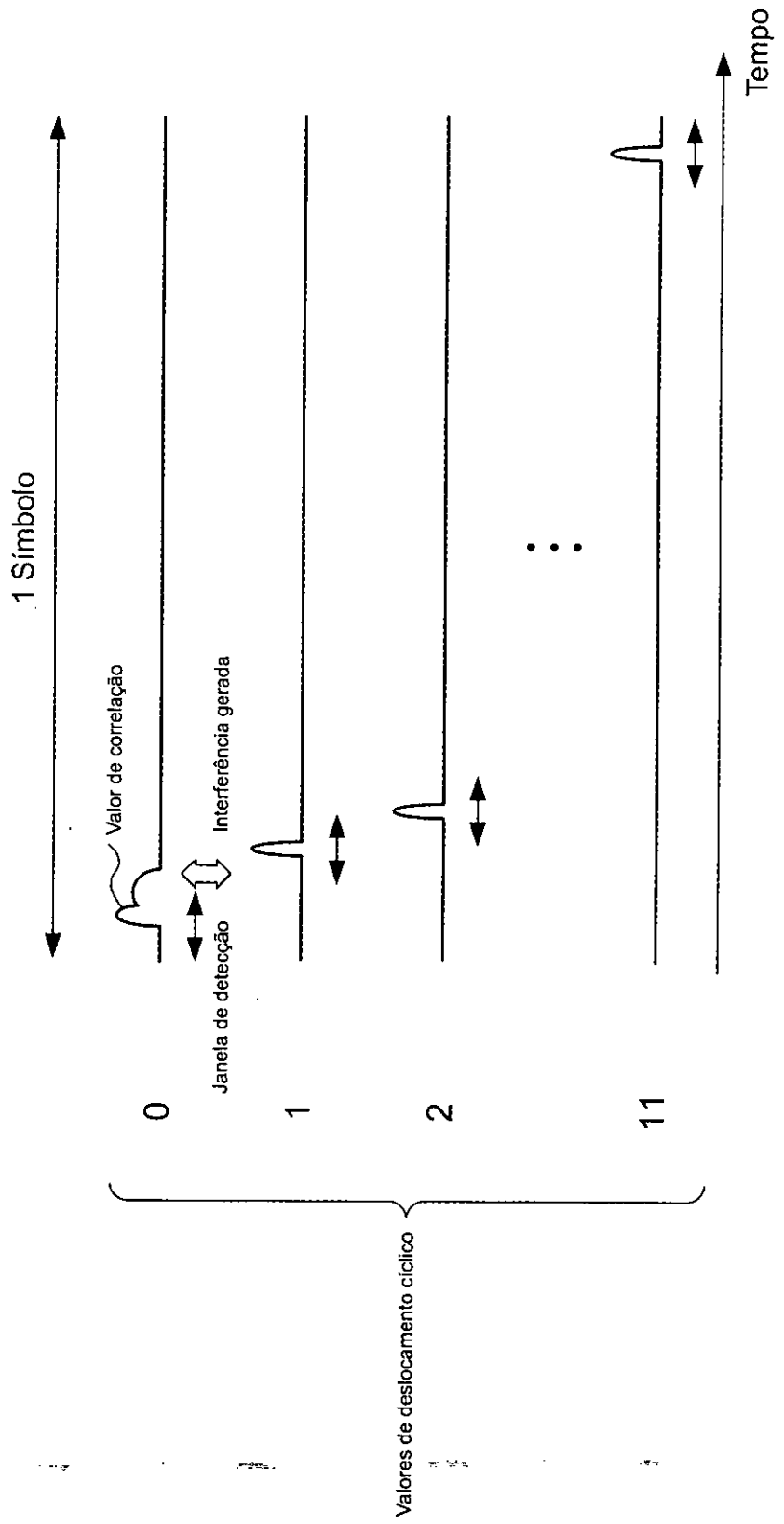

Tempo
1 Símbolo
Valor de correlação
Interferência gerada
Janela de detecção
0
1
2
11
Valores de deslocamento cíclico

FIG5

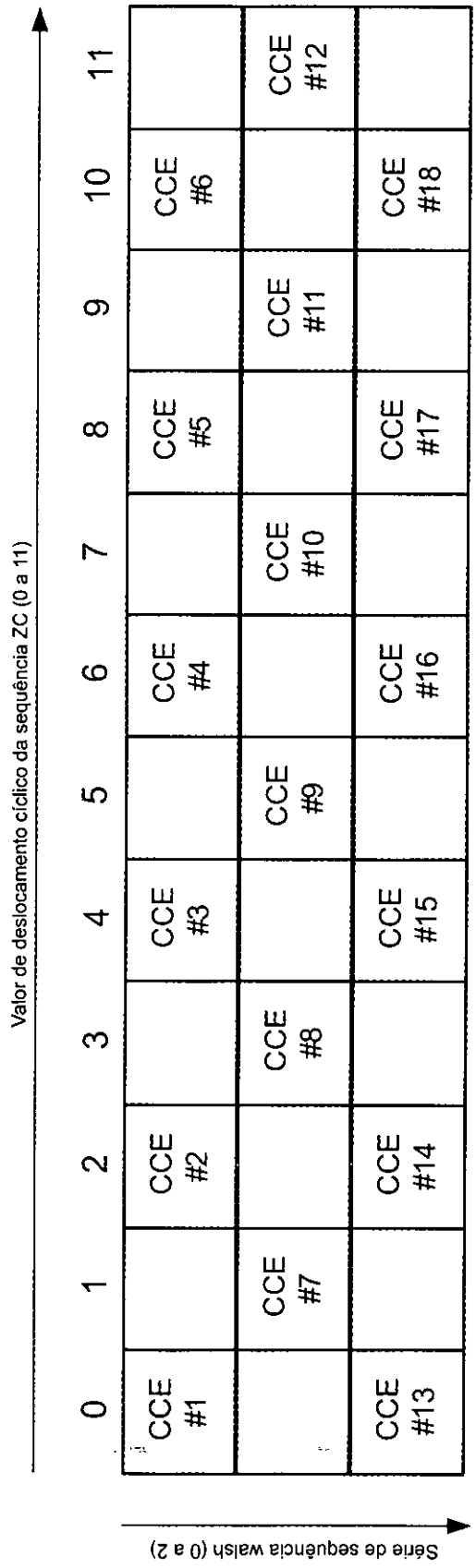

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Série de sequência walsh (0 a 2)

FIG6

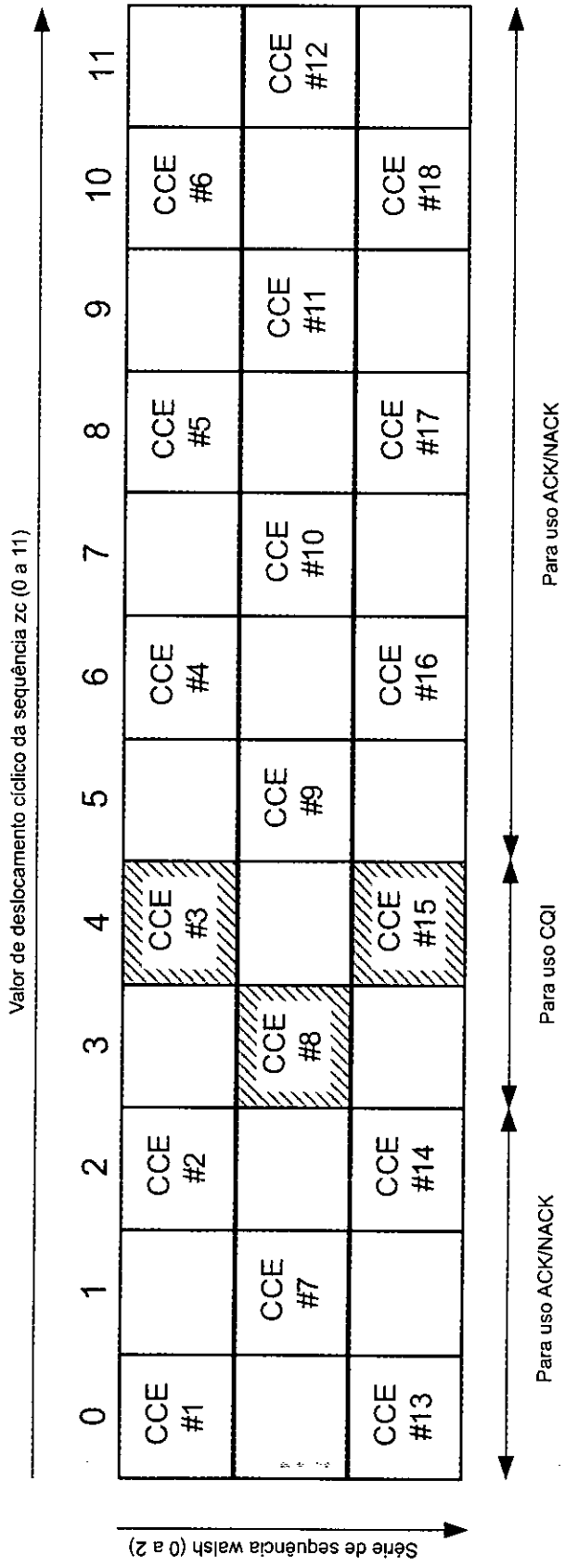

Valor de deslocamento cíclico da sequência zc (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Para uso ACK/NACK
Série de sequência walsh (0 a 2)

FIG7

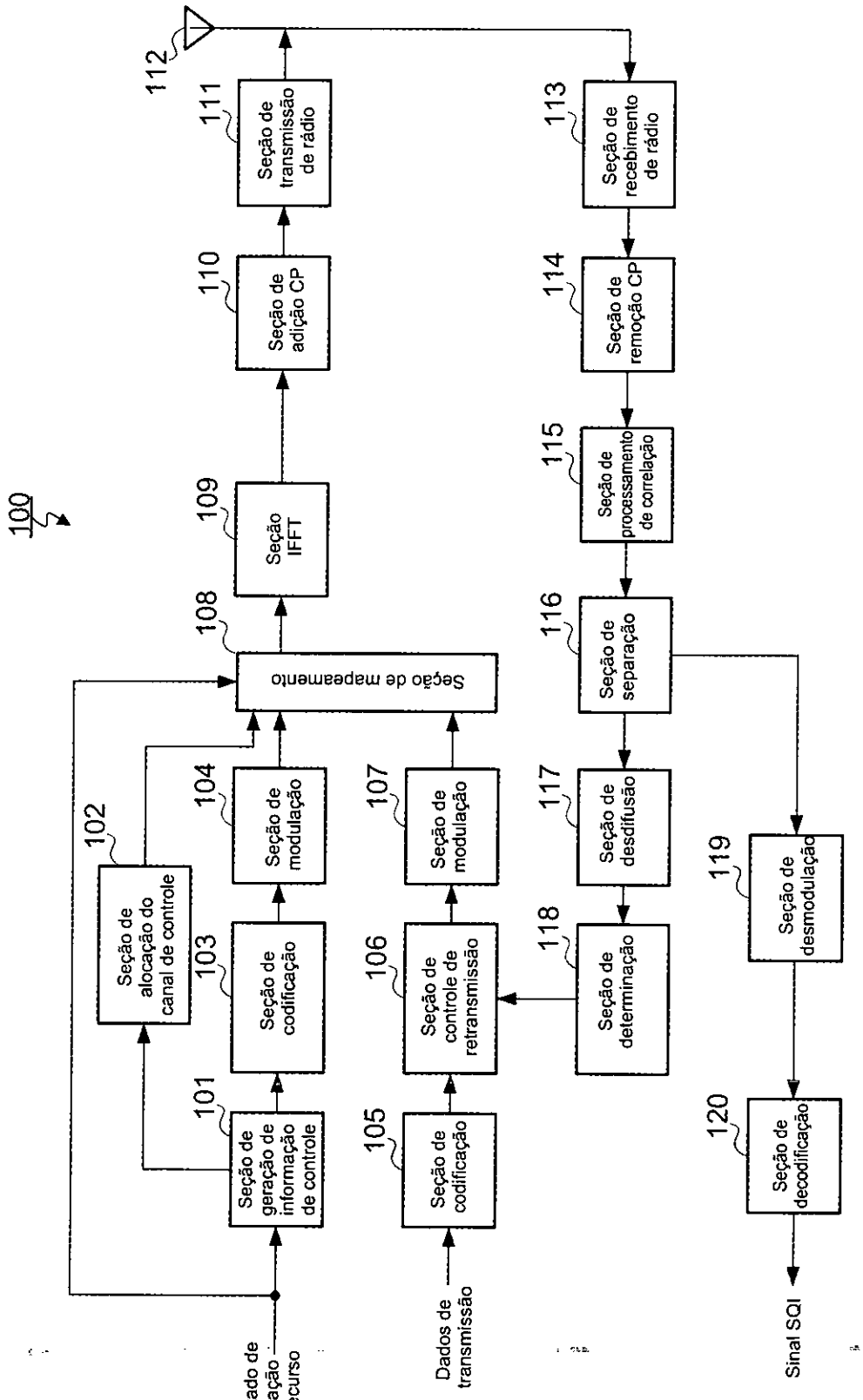

100
112
111
Seção de transmissão de rádio
110
Seção de adição CP
109
Seção IFFT
108
Seção de mapeamento
102
Seção de alocação do canal de controle
104
Seção de modulação
103
Seção de codificação
101
Seção de geração de informação de controle
Resultado de alocação de recurso
107
Seção de modulação
106
Seção de controle de retransmissão
105
Seção de codificação
Dados de transmissão
113
Seção de recebimento de rádio
114
Seção de remoção CP
115
Seção de processamento de correlação
116
Seção de separação
117
Seção de desdifusão
118
Seção de determinação
119
Seção de desmodulação
120
Seção de decodificação
Sinal SQI

FIG8

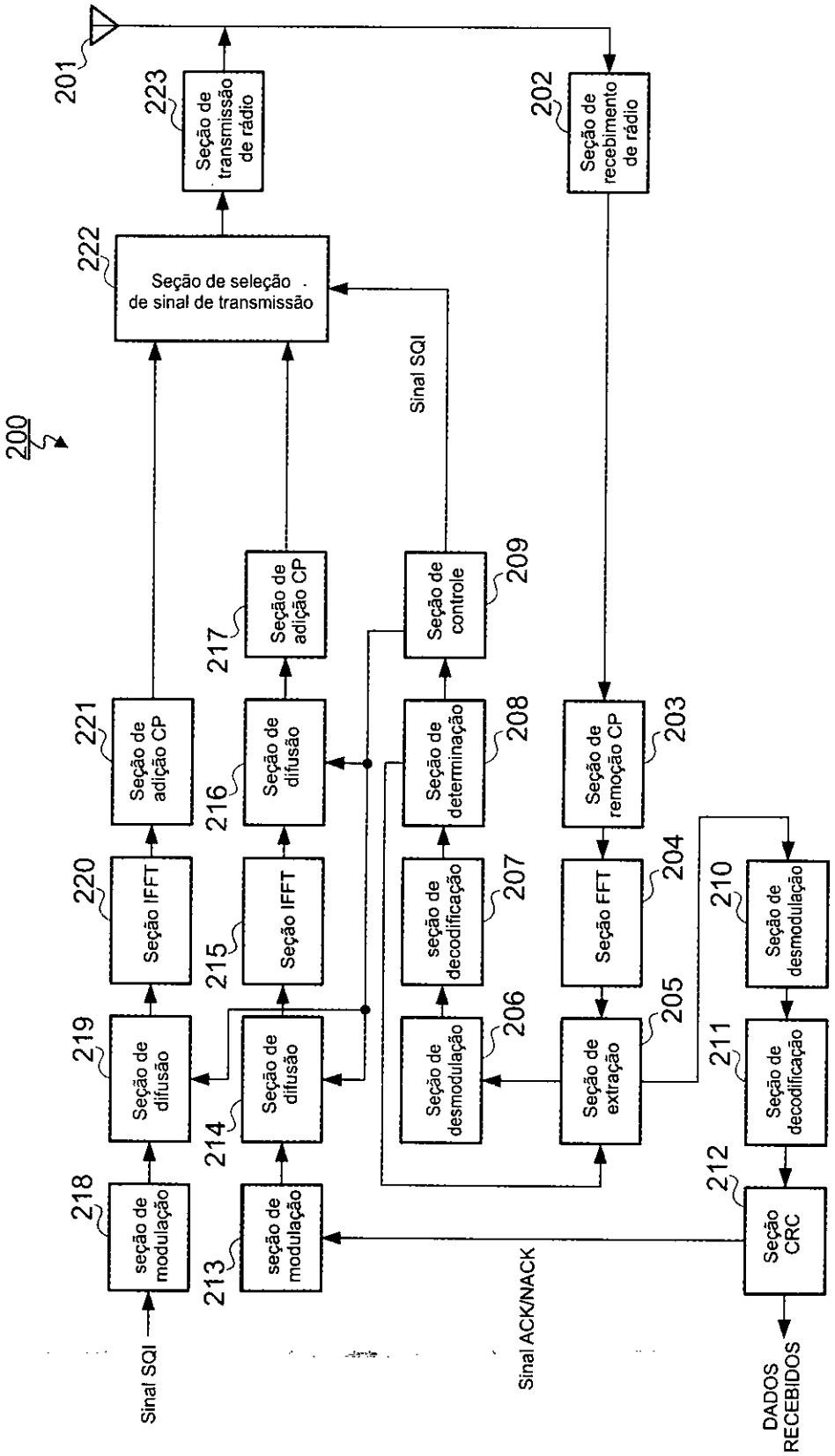

200
201
202
Seção de recebimento de rádio
203
Seção de remoção CP
204
Seção FFT
205
Seção de extração
206
Seção de desmodulação
207
seção de decodificação
208
Seção de determinação
209
Seção de controle
210
Seção de desmodulação
211
Seção de decodificação
212
Seção CRC
213
seção de modulação
214
Seção de difusão
215
Seção IFFT
216
Seção de difusão
217
Seção de adição CP
218
seção de modulação
219
Seção de difusão
220
Seção IFFT
221
Seção de adição CP
222
Seção de seleção de sinal de transmissão
223
Seção de transmissão de rádio
Sinal SQI
Sinal SQI
Sinal ACK/NACK
DADOS RECEBIDOS

FIG9

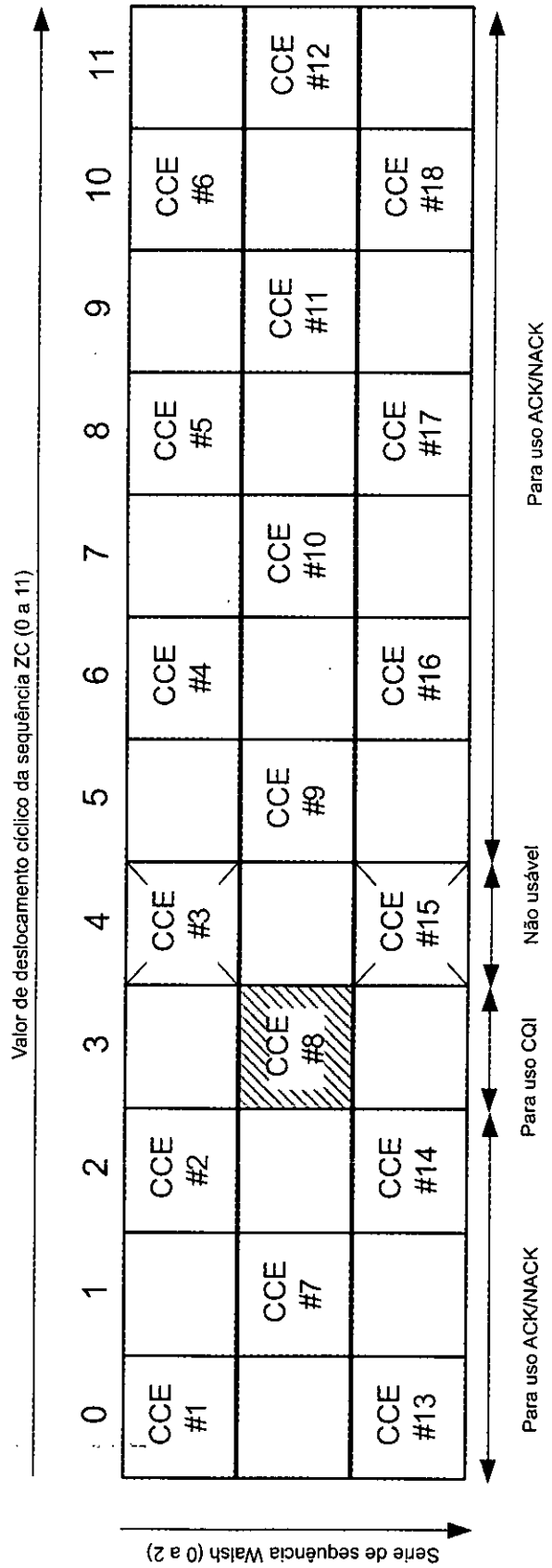

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
Série de sequência Walsh (0 a 2)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK

FIG10

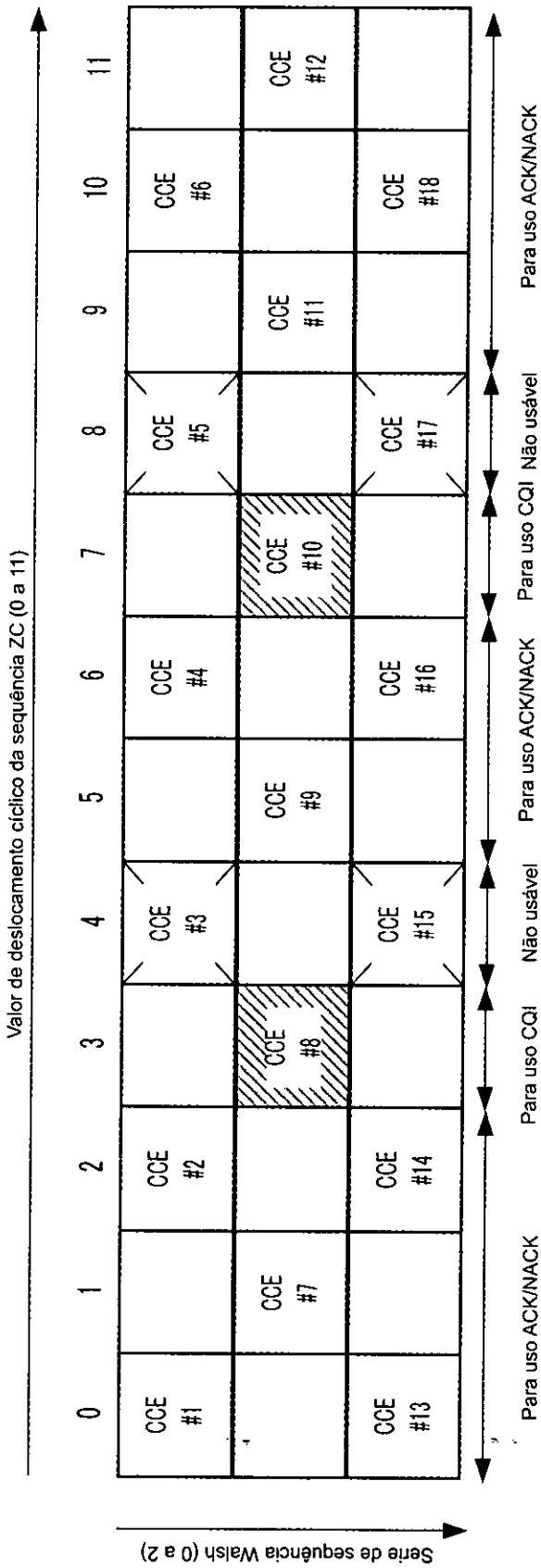

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
Série de sequência Walsh (0 a 2)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK

FIG11

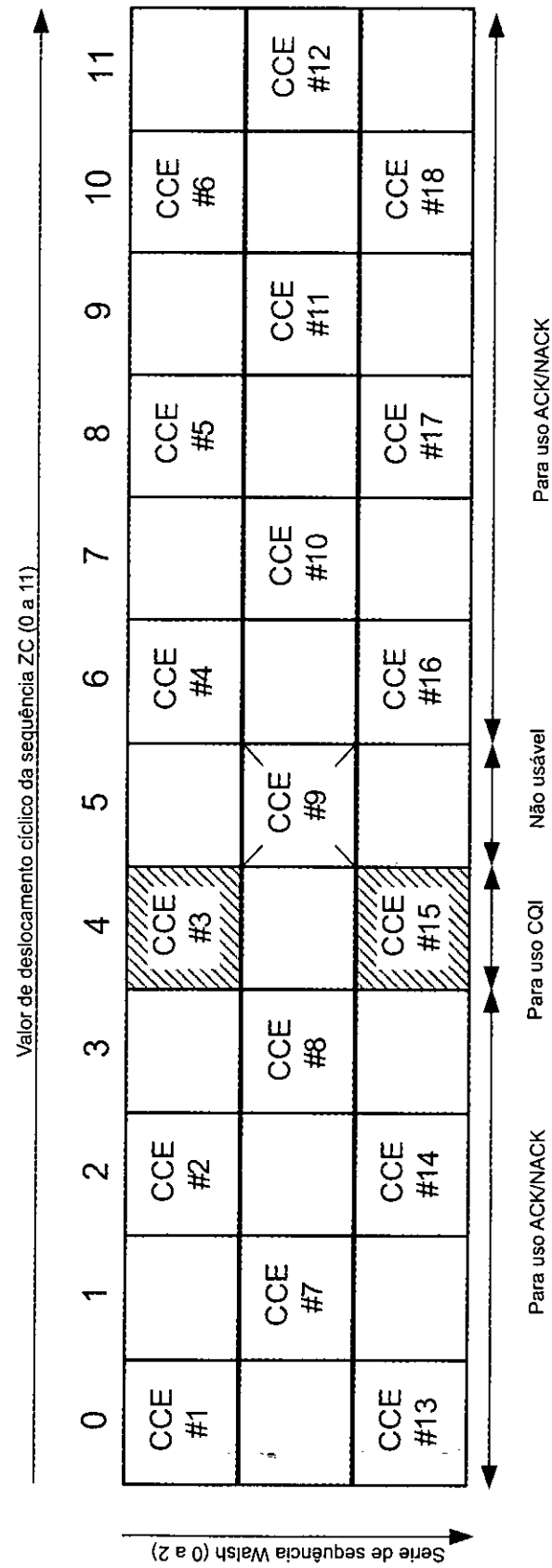

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK
Série de sequência Walsh (0 a 2)

FIG12

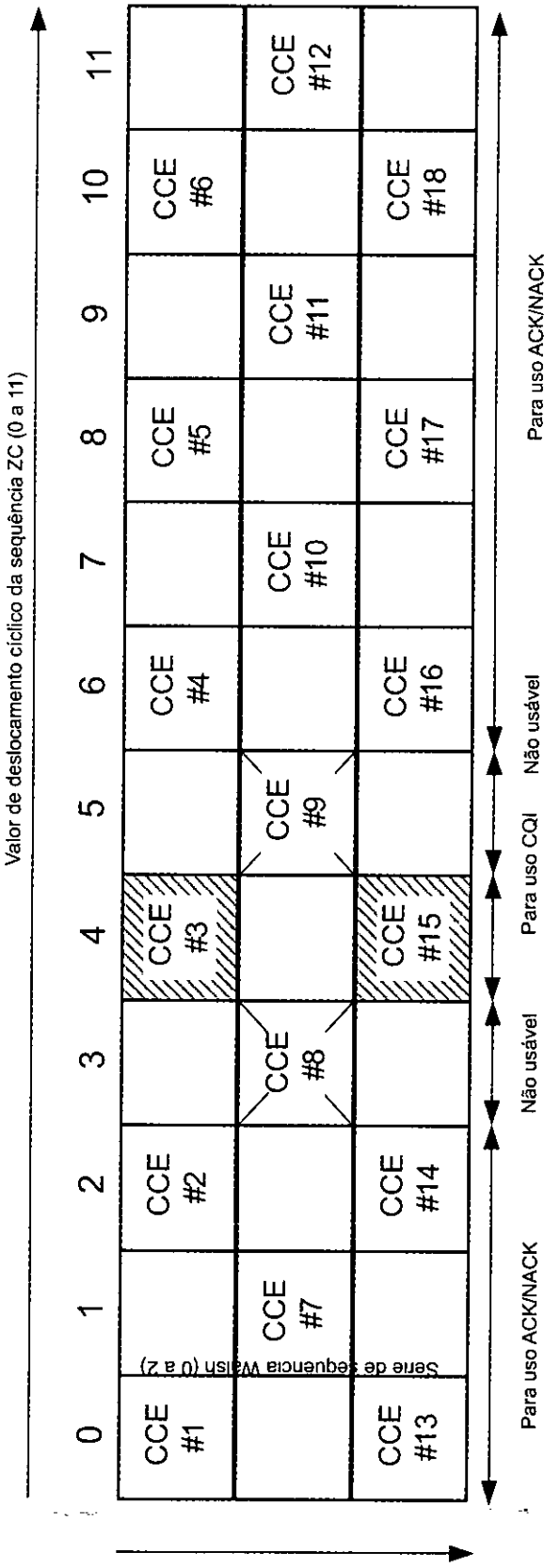

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #2
CCE #3
CCE #4
CCE #5
CCE #6
CCE #7
CCE #8
CCE #9
CCE #10
CCE #11
CCE #12
CCE #13
CCE #14
CCE #15
CCE #16
CCE #17
CCE #18
Série de sequência Walsh (0 a 2)
Para uso ACK/NACK
Não usável
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK

FIG13

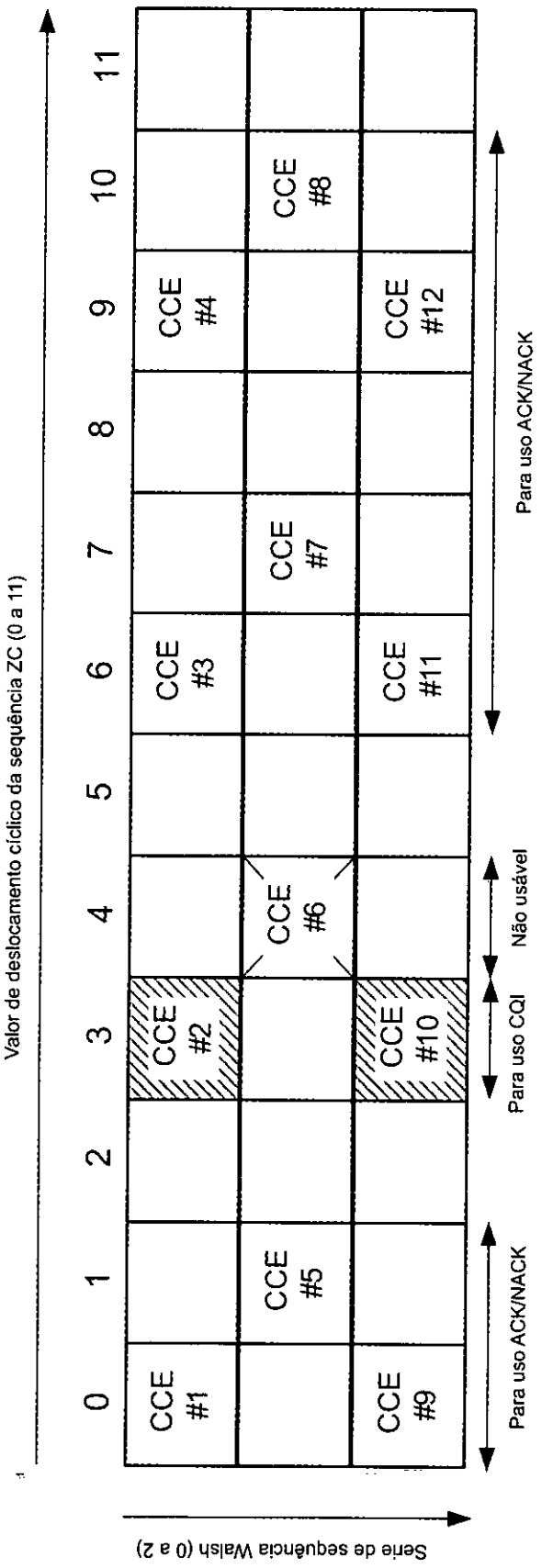

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
Série de sequência Walsh (0 a 2)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #5
CCE #9
CCE #2
CCE #6
CCE #10
CCE #3
CCE #7
CCE #11
CCE #4
CCE #8
CCE #12
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK

FIG14

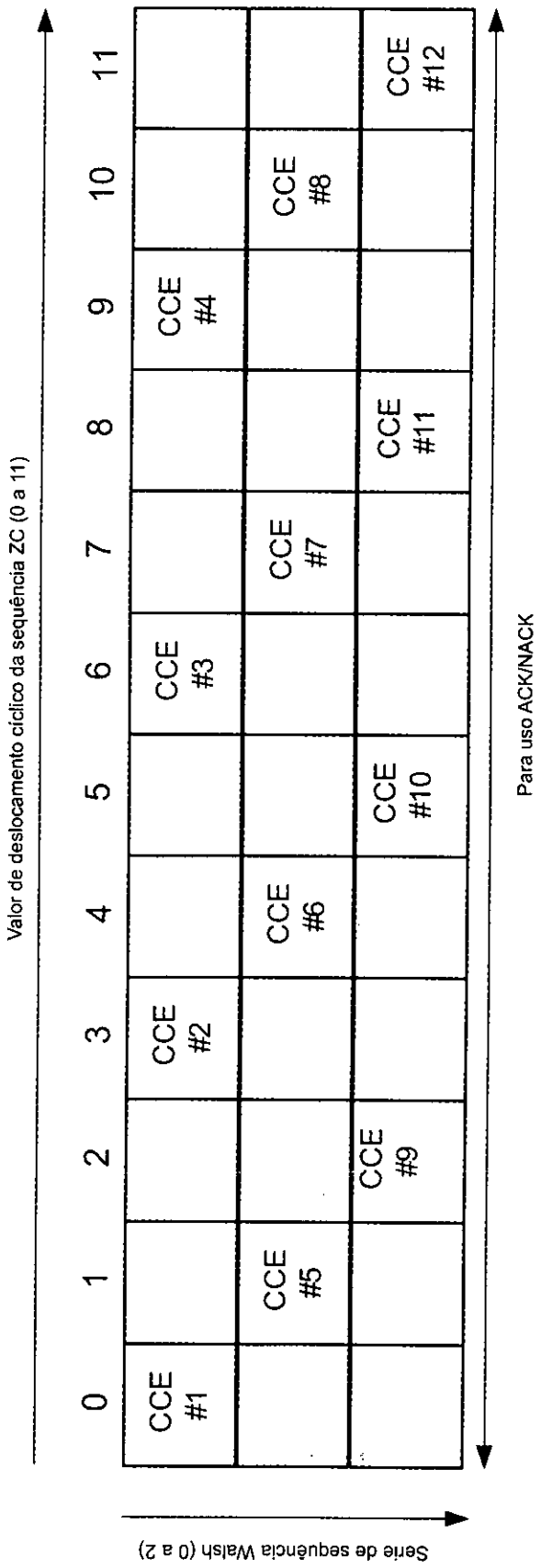

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #5
CCE #9
CCE #2
CCE #6
CCE #10
CCE #3
CCE #7
CCE #11
CCE #4
CCE #8
CCE #12
Para uso ACK/NACK
Série de sequência Walsh (0 a 2)

FIG15

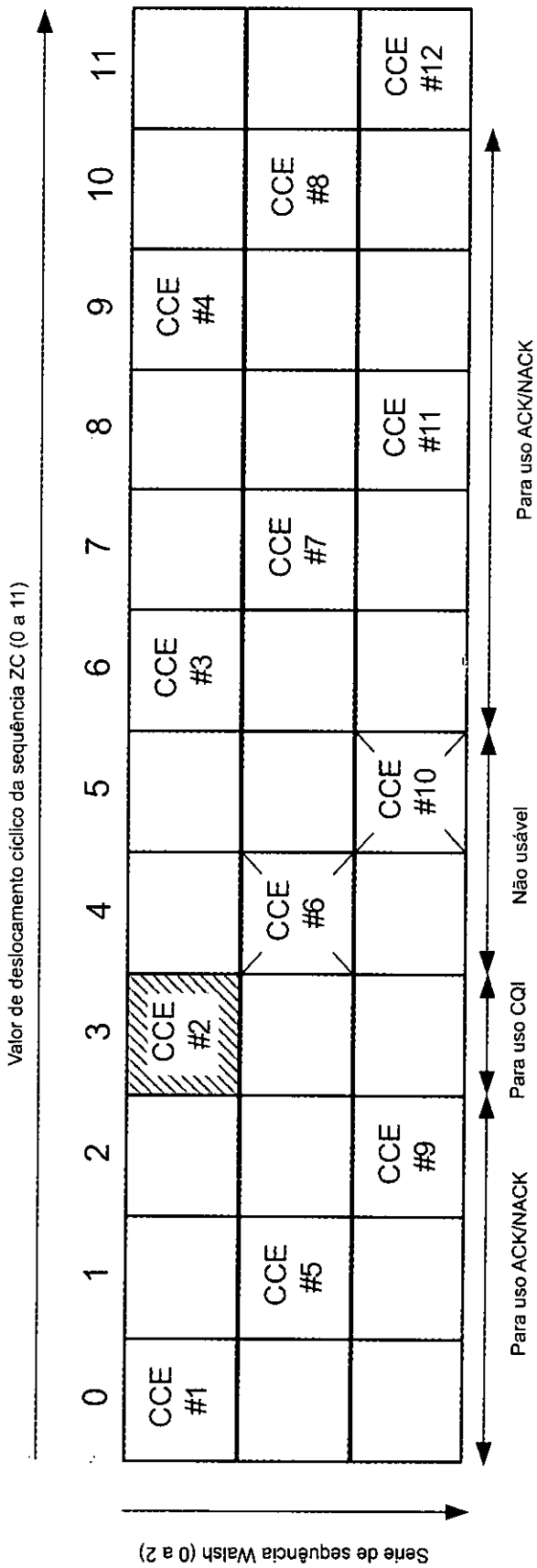

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
Série de sequência Walsh (0 a 2)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #5
CCE #9
CCE #2
CCE #6
CCE #10
CCE #3
CCE #7
CCE #11
CCE #4
CCE #8
CCE #12
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK

FIG16

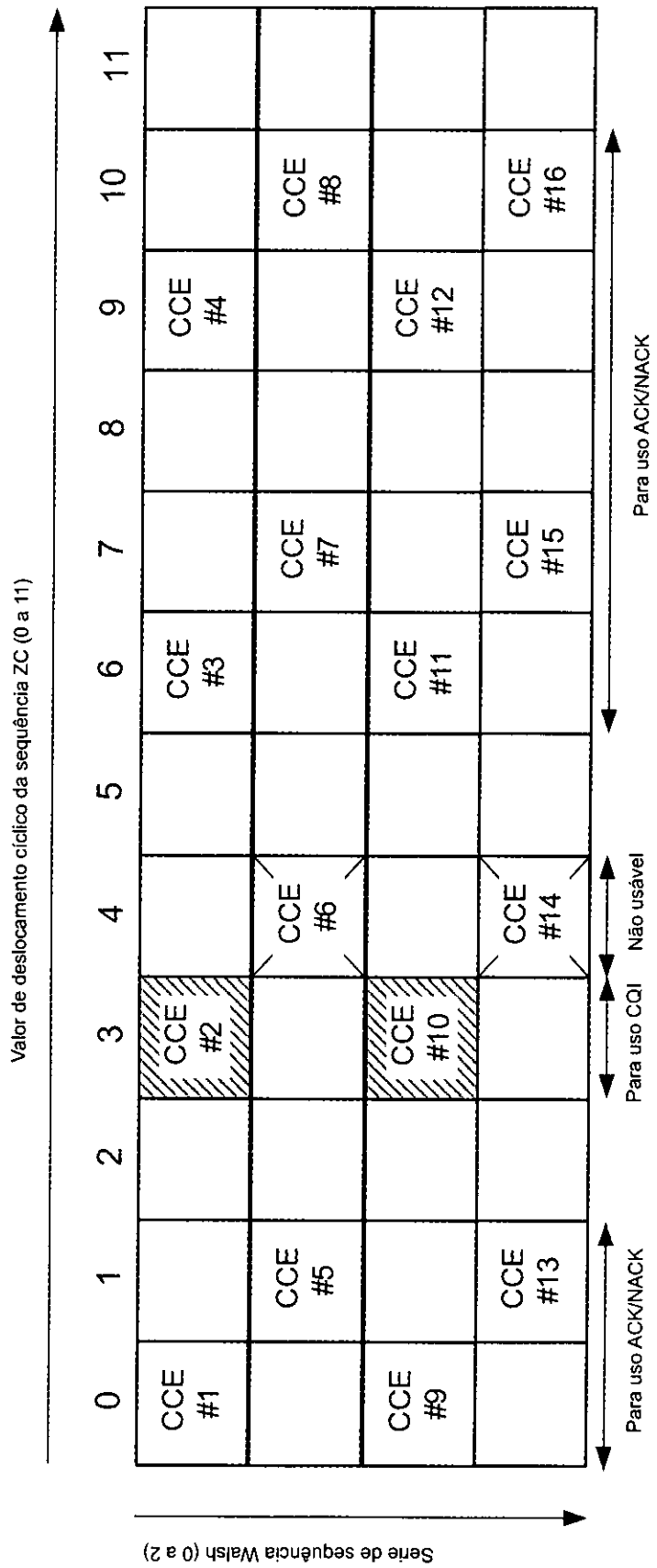

Valor de deslocamento cíclico da sequência ZC (0 a 11)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CCE #1
CCE #5
CCE #9
CCE #13
CCE #2
CCE #6
CCE #10
CCE #14
CCE #3
CCE #7
CCE #11
CCE #15
CCE #4
CCE #8
CCE #12
CCE #16
Para uso ACK/NACK
Para uso CQI
Não usável
Para uso ACK/NACK
Série de sequência Walsh (0 a 2)

FIG17

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO DE RÁDIO E MÉTODO DE DIFUSÃO DE SINAL DE RESPOSTA".**

A presente invenção refere-se a um dispositivo de comunicação de rádio que pode eliminar a interferência intercódigo entre um sinal ACK/NACK e um sinal CQI que são multiplexados por código. Nesse dispositivo, uma unidade de difusão (214) difunde o sinal ACK/NACK emitido a partir de uma unidade de julgamento (208) pelo uso de uma sequência ZC. Uma unidade de difusão (219) difunde o sinal CQI pelo uso de uma sequência ZC de deslocamento cíclico. Pelo uso de uma sequência Walsh, a unidade de difusão (216) também difunde o sinal ACK/NACK que foi difundido pelo uso da sequência ZC. Uma unidade de controle (209) controla a unidade de difusão (214), a unidade de difusão (216), e a unidade de difusão (219) de maneira que o valor mínimo da diferença entre os sinais CQI de uma pluralidade de estações móveis e uma quantidade de deslocamento cíclico do sinal ACK/NACK não seja menor do que o valor mínimo da diferença entre as quantidades de deslocamento cíclico dos sinais ACK/NACK da pluralidade de estações móveis.