



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI 0719974-0 A2



* B R P I 0 7 1 9 9 7 4 A 2 *

(22) Data de Depósito: 02/10/2007
(43) Data da Publicação: 18/03/2014
(RPI 2254)

(51) Int.Cl.:
H04J 11/00

(54) Título: MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL DE CONTROLE **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 02/10/2007 KR 10-2007-0099055, 02/10/2006 US 60/827.852, 09/08/2007 US 60/955.019, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 02/10/2007 KR 10-2007-0099055, 09/08/2007 US 60/955.019, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 02/10/2006 US 60/827.852, 02/10/2006 US 60/827.852, 09/08/2007 US 60/955.019, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 02/10/2007 KR 10-2007-0099055, 02/10/2007 KR 10-2007-0099055, 02/10/2006 US 60/827.852, 09/08/2007 US 60/955.019, 02/10/2007 KR 10-2007-0099055, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 05/02/2007 KR 10-2007-0011533, 09/08/2007 US 60/955.019

(73) Titular(es): LG Electronics, Inc.

(72) Inventor(es): Bong Hoe Kim, Dong Youn Seo, Hak Seong Kim, Joon Kui Ahn, Jung Hoon Lee, Ki Jun Kim, Seong Hoon Jeong, Suk Hyon Yoon, Sung Duk Choi, Young Woo Yun

(74) Procurador(es): Bhering Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT KR2007004825 de 02/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/041820de 10/04/2008



MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL DE CONTROLECAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um método para transmitir um sinal de controle em um sistema comunicação móvel multi-portadoras e, mais especificamente, a um método de transmissão de sinal de controle. Embora a presente invenção seja adequada para um amplo âmbito de aplicações, ela é especificamente adequada para transmitir com eficácia um sinal de comando de maneira confiável na transmissão via uplink/downlink por multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Geralmente, em um sistema de comunicação móvel multi-portadoras, uma estação de base realiza a transmissão de pacote de via downlink para equipamentos de usuário (doravante designados pela abreviatura UEs) pertencentes a uma célula ou a cada uma de uma pluralidade de células. Entretanto, dentro de uma célula pode existir uma pluralidade de UEs. Visto que cada um dos UEs está impossibilitado de saber como um pacote de dados será transmitido para si mesmo usando um formato prescrito, quando uma estação de base transmite um pacote de dados via downlink a um UE específico, a estação de base deve transmitir essa informação necessária como uma ID de um UE que receberá o pacote de dados correspondente, um domínio de tempo-frequência para transportar o pacote de dados, um formato de transmissão de dados que inclui uma taxa de codificação, um esquema de modulação e similares, informações HARQ pertinentes e similares em downlink para cada transmissão de pacote de dados via downlink.

Pelo contrário, a fim de permitir que um UE transmita um pacote de dados via uplink, uma estação de base deve transmitir essas informações necessárias como uma ID de um UE que será aprovado para a transmissão de pacote de dados, um domínio de tempo-frequência via uplink que permite ao UE transmitir o pacote de dados, um formato de transmissão de

dados que inclui um taxa de codificação, um esquema de modulação e similares, informações HARQ pertinentes, e similares em downlink para cada transmissão de pacote de dados via uplink.

5 No caso da transmissão de pacote de dados via uplink, uma estação de base deve transmitir informações de reconhecimento/não-reconhecimento (ACK/NACK) de êxito de recepção em cada dado que tenha sido transmitido por um UE ao UE correspondente UE via uplink. Em contrapartida, no caso da
10 transmissão de pacote de dados via downlink, cada UE transmite informações sobre o êxito ou a falha de recepção para cada pacote de dados que foi transmitido por uma estação de base através de informações de ACK/NACK via uplink.

 A fim de manter uma potência de transmissão/recepção via
15 uplink de cada UE em um nível adequado, uma estação de base deve transmitir informação de controle de potência para cada UE em downlink.

 Entre os sinais de controle explicados acima, um sinal ACK/NACK, um sinal de controle de potência ou similar é
20 principalmente capaz de indicar as informações correspondentes usando um bit, podendo ser denominado 'sinal de controle de 1 bit'.

 A fim de operar e administrar um método eficazmente, é preciso multiplexar um sinal de controle via uplink/downlink
25 para transmitir as informações de controle explicadas acima e, mais especificamente, o sinal de controle de 1 bit com um pacote de dados e outros sinais em um recurso de tempo-frequência eficazmente.

 Visto que um esquema de multiplexação normalmente usado
30 para um sistema de comunicação móvel multi-portadoras, acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) para multiplexar uma pluralidade de sinais dividindo-os em um domínio de tempo, acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA) para multiplexar uma pluralidade de sinais dividindo-os em um
35 domínio de frequência, acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) para multiplexar sinais em um domínio de tempo-

frequência prescrito usando um código ortogonal ou um código pseudo-ortogonal, ou similares, podem ser utilizados.

Contudo, no caso de o sinal de controle de 1 bit ser multiplexado usando apenas TDMA e/ou FDMA, visto que a
5 potência de uma transmissão de cada sinal de controle difere consideravelmente, um efeito sobre a célula vizinha pode diferir em um domínio de tempo e/ou domínio de frequência.

Especificamente, quando uma célula aleatória multiplexa para transmitir sinais ACK/NACK para diferentes UEs dentro de
10 um mesmo TTI por TDMA ou FDMA, por exemplo, no caso de uma potência de transmissão de sinal ACK/NACK para cada um dos UEs diferir consideravelmente, uma quantidade de interferência imposta a células vizinhas ligadas pela célula correspondente pode diferir consideravelmente em um domínio
15 de tempo ou um domínio de frequência. E, isto pode ter uma ruim influência sobre cumprindo pacote de dados via downlink programando em um ambiente em forma de celular ou distribuições de tempo-frequência-energia eficazmente.

Ademais, caso um sinal de controle, tal como um sinal
20 ACK/NACK, de um lado transmissão esteja perdido no curso da transmissão de canal via downlink/uplink, pode haver um problema de fiabilidade na transmissão de sinal correspondente.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

25 PROBLEMA TÉCNICO

SOLUÇÃO TÉCNICA

Desse modo, a presente invenção está voltada para um método de transmitir um sinal de controle em um sistema de comunicação móvel multi-portadoras que substancialmente obvia
30 um ou mais dos problemas devido às limitações e desvantagens da técnica relacionada.

Constitui objeto da presente invenção fornecer um método de transmitir uma pluralidade de sinais de controle eficazmente, no qual um sinal de controle de um lado de
35 transmissão específico pode ser transmitido com fiabilidade de uma maneira de realizar a multiplexação eficazmente para

minimizar a interferência intercelular na transmissão do sinal de controle.

As características e vantagens adicionais da invenção serão mencionadas na descrição adiante e, em parte, ficarão evidentes a partir da mesma, ou podem ser aprendidas pela prática da invenção. Os objetivos e outras vantagens da invenção serão percebidos e obtidos pela estrutura especificamente assinalada no relatório descritivo e nas reivindicações do presente documento, como também nos desenhos em anexo.

Para obter essas e outras vantagens e, de acordo com o propósito da presente invenção, tal como incorporado e amplamente descrito, um método de transmissão de sinal de controle em conformidade com a presente invenção inclui a multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit dentro de um domínio de tempo-frequência prescrito por acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), repetindo os sinais de controle multiplexados em domínios de frequência diferente, e transmitindo os sinais de controle repetidos.

Para alcançar essas e outras vantagens e de acordo com o propósito da presente invenção, tal como incorporado e amplamente descrito, um método para transmitir um sinal de controle em conformidade com a presente invenção inclui a multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit dentro de um domínio de tempo-frequência prescrito por acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), e a transmissão dos sinais de controle multiplexados, onde uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit inclui uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit para um lado de transmissão específico.

De preferência, o domínio de tempo-frequência prescrito inclui um domínio de tempo-frequência dentro da zona de símbolo 1 OFDM.

De preferência, no caso de um domínio de tempo usado para a transmissão de sinal de controle compreender uma única zona de símbolo OFDM, a repetição é realizada de modo a

repetir os sinais de controle multiplexados nos domínios de frequência diferente dentro de uma única zona de sinal OFDM.

De preferência, no caso de um domínio de tempo usado para a transmissão de sinal de controle compreender uma pluralidade de zonas de símbolo OFDM, a repetição é realizada de modo a repetir os sinais de controle multiplexados nos domínios de frequência diferente dentro das zonas de símbolo OFDM diferindo uma da outra.

De preferência, na multiplexação, uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit é discriminada por um código ortogonal ou pseudo-ortogonal usado para multiplexar cada um dos sinais de controle de 1 bit.

Mais preferencialmente, uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit é modulada quando os mesmos são discriminados por diferentes componentes de fase ortogonal, respectivamente, e onde a multiplexação, uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit é ainda discriminada pelos diferentes componentes de fase ortogonal usados na modulação.

De preferência, o domínio de tempo-frequência prescrito inclui uma pluralidade de domínios de tempo-frequência. Na multiplexação, a multiplexação adicional é realizada por pelo menos um selecionado do grupo formado por acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) e acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA). Além disso, uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit para o lado de transmissão específico é multiplexada, sendo estes espalhados em uma pluralidade dos domínios de tempo-frequência.

Mais preferencialmente, os sinais de controle de 1 bit para lados de transmissão diferentes são multiplexados em uma pluralidade de domínios de tempo-frequência pelo acesso múltiplo por divisão de código, respectivamente. Neste caso, uma pluralidade dos sinais de controle de 1 bit para o lado de transmissão específico é multiplexada por diferentes códigos ortogonais ou pseudo-ortogonais.

Além disso, o código ortogonal ou pseudo-ortogonal inclui uma sequência de código de comprimento correspondente

a um tamanho de uma pluralidade dos domínios de tempo-frequência.

Não obstante isso, o sinal de controle de 1 bit pode incluir ou um sinal ACK/NACK ou um sinal de controle de potência. O sinal de controle de 1 bit pode ainda ser transmitido via uplink ou via downlink.

Cabe notar que tanto a descrição geral precedente quanto a descrição detalhada a seguir têm caráter exemplificativo e explicativo, no intuito de proporcionar maior esclarecimento da invenção reivindicada.

EFEITOS VANTAJOSOS

De acordo com uma modalidade da presente invenção, na multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit, utiliza-se principalmente CDMA. Além disso, ela é capaz de transmitir uma pluralidade de sinais de controles de um UE específico por diferentes códigos ortogonais ou pseudo-ortogonais, respectivamente. Conseqüentemente, é capaz de aumentar a fiabilidade na transmissão de sinal de controle correspondente.

Além disso, o número de sinais multiplexados em largura da banda de coerência e/ou tempo de coerência pode ser aumentado ao se realizar FDMA e/ou TDMA na transmissão de sinal de controle de 1 bit lado a lado e ao se distribuir para transmitir uma pluralidade de sinais de controle para um UE específico em cada domínio de tempo-frequência.

Ademais, no caso de transmissão do sinal de controle de 1 bit por uma pluralidade de domínios de tempo-frequência, especificando-se para usar um código ortogonal usado para transmissão de acordo com o tamanho de todos os domínios de tempo-frequência em vez do tamanho de cada domínio de tempo-frequência, é possível aumentar um número de sinais de controle que podem ser transmitidos simultaneamente.

Além disso, no caso de uma pluralidade dos símbolos OFDM ser utilizada para transmissão de sinal de controle de 1 bit, ao transmitir um sinal de controle de 1 bit modulado CDMA em uma área de símbolo OFDM diferente através de um domínio de

frequência diferente, é possível realizar uma transmissão eficiente nos aspectos eficiência de recurso e ganho de diversidade. Além disso, pode-se também efetuar uma alocação de potência mais flexível dentro de cada área de símbolo OFDM.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos em anexo, incluídos para providenciar maior entendimento da invenção incorporados neste relatório descritivo, do qual são parte integrante, ilustram modalidades da invenção e, juntamente com o relatório descritivo, servem para explicar os princípios da invenção.

Nos desenhos:

A Fig. 1 é um diagrama para explicar um método de multiplexação para transmitir sinais ACK/NACK por CDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção;

A Fig. 2 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA e FDMA, em conformidade com uma modalidade da presente invenção;

A Fig. 3 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA, TDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção;

A Fig. 4 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção, no qual uma pluralidade de sinais ACK/NACK transmitidos por um lado de transmissão específico entre uma pluralidade de sinais ACK/NACK é transmitida por uma pluralidade de domínios de frequência;

A Fig. 5 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA, TDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção, no qual uma pluralidade de sinais ACK/NACK transmitidos por um lado de transmissão específico entre uma pluralidade de sinais ACK/NACK é

transmitida por uma pluralidade de domínios de tempo-frequência;

5 A Fig. 6 é um diagrama para explicar um método de transmissão de ACK/NACK no caso de uso de 1 zona de símbolo OFDM para transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade da presente invenção;

10 A Fig. 7 é um diagrama para explicar um método de transmissão de ACK/NACK no caso de uso de pelo menos 2 zonas de símbolo OFDM para transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade da presente invenção;

A Fig. 8 é um diagrama para explicar um método de transmissão de ACK/NACK no caso de uso pelo menos 2 zonas de símbolo OFDM para transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade preferida da presente invenção; e

15 A Fig. 9 é um diagrama para explicar um princípio de que a flexibilidade de alocação de potência é aumentada no caso de transmissão sinais ACK/NACK pela modalidade mostrada na Fig. 8.

MELHOR MODO

20 MODO PARA A INVENÇÃO

Agora será feito referência em detalhes às modalidades preferidas da presente invenção, cujos exemplos são ilustrados nos desenhos em anexo.

25 Em geral, uma estação de base transmite um sinal ACK/NACK indicando o êxito ou a falha na recepção de um pacote de dados transmitido por cada UE dentro de uma célula ou um sinal de controle que desempenhe um papel similar ao do o sinal ACK/NACK para o EU correspondente em downlink. Ao se proceder desta maneira, visto que uma pluralidade dos UEs é capaz de transmitir pacotes de dados via uplink dentro de uma 30 única TTI, a estação de base é capaz também de transmitir sinais ACK/NACK a uma pluralidade de UEs dentro de uma única TTI.

35 Além disso, uma estação de base multiplexa uma pluralidade de sinais de controle de potência para controlar potências de transmissão de dados de uplink de uma

pluralidade de UEs para uma única TTI dentro de uma célula e, em seguida, transmite o sinal multiplexado para cada um dos UEs.

Conseqüentemente, em conformidade com uma modalidade da presente invenção, a fim de multiplexar e transmitir uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit eficazmente, é previsto um método de multiplexação para transmitir uma pluralidade de sinais de controle de 1 bit por CDMA dentro de um domínio de tempo-frequência parcial de uma banda de transmissão em um sistema de multi-portadoras. Ademais, isto será explicado com referência a um exemplo detalhado.

Entretanto, a descrição para uma modalidade da presente invenção refere-se a um caso em que um sinal de controle de 1 bit é, por exemplo, um sinal ACK/NACK. Em um método de transmissão de sinal de controle em conformidade com uma modalidade da presente invenção, um sinal de controle de 1 bit não precisa ser necessariamente um sinal ACK/NACK. Além disso, é evidente aos versados na técnica que a presente invenção inclui um sinal de controle de 1 bit aleatório em um formato no qual uma pluralidade de sinais seja transmitida dentro de 1 TTI.

A Fig. 1 é um diagrama para explicar um método de multiplexação para transmitir sinais ACK/NACK por CDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

Referindo-se à Fig. 1, em conformidade com uma modalidade da presente invenção, uma estação de base reserva um domínio de tempo-frequência específico dentro 1 TTI para a transmissão de ACK/NACK a utilizar. Além disso, sinais ACK/NACK para diferentes UEs são discriminados um para o outro por um código ortogonal ou pseudo-ortogonal multiplicado em um domínio de tempo-frequência.

Neste caso, o 'código ortogonal' ou 'pseudo-ortogonal' é um código usado para a multiplexação de sinal em CDMA e significa um código que indica que uma correlação está 0 ou um valor menor do que um limiar prescrito.

Em conformidade com uma modalidade preferida da presente

invenção, no caso de se efetuar uma transmissão por modulação que utilize componentes tendo fases ortogonal um para o outro, como QPSK, uma pluralidade de sinais ACK/NACK pode ser adicionalmente discriminada através dos distintos componentes de fase ortogonal.

Em um exemplo mostrado na Fig. 1, visto que um sinal ACK/NACK é transmitido por um domínio de tempo-frequência que inclui 12 subportadoras através de seis símbolos OFDM dentro de uma única TTI, ele é capaz de usar um código ortogonal de comprimento de chip de 72 (= 6 x 12) para a transmissão de ACK/NACK. Consequentemente, é possível transmitir simultaneamente 72 sinais ortogonais diferentes. Contudo, um número de sinais ortogonais transmissíveis simultaneamente pode variar de acordo com o tipo de um código ortogonal/pseudo-ortogonal utilizado.

No caso de uso de QPSK as um esquema de modulação no exemplo mostrado na Fig. 1, ele é capaz de usar duas fases ortogonais. Consequentemente, é possível transmitir diferentes sinais ortogonais que somam o dobro dos setenta e dois sinais ortogonais.

Entretanto, um sinal ACK/NACK para um único UE pode ser transmitido através de um único sinal ortogonal dentre os sinais ortogonais gerados pelo método descrito acima. Contudo, uma modalidade da presente invenção propõe que um sinal ACK/NACK para um único UE seja destinado a ser transmitido através de uma pluralidade de sinais ortogonais se o único sinal ACK/NACK levar informações que excedam 1 bit ou se um único UE transmitir uma pluralidade de pacotes de dados para uma única TTI.

Como a modalidade da presente invenção explicada acima, uma vantagem da multiplexação para transmitir um sinal ACK/NACK por CDMA em downlink reside no fato de uma quantidade da interferência gerada em downlink por um sinal ACK/NACK em um domínio de tempo-frequência de uma única TTI poder ser mantida relativamente igual.

Especificamente, se uma célula aleatória multiplexa para

transmitir sinais ACK/NACK para diferentes UEs por TDMA ou FDMA dentro de uma única TTI, conforme mencionado na descrição precedente, se as potências de transmissão de sinal ACK/NACK para os respectivos UEs diferirem consideravelmente uma da outra, uma quantidade de interferência com influência sobre as células vizinhas pela célula correspondente pode variar consideravelmente em um domínio de tempo ou em um domínio de frequência. Isto pode ainda ter uma influência negativa na realização da programação de pacote de dados via downlink ou outra distribuição de tempo-frequência-potência em um ambiente celular. Contudo, no caso de um sinal ACK/NACK ser multiplexado por CDMA a exemplo de uma modalidade da presente invenção, até mesmo se diferentes potências de transmissão de sinal ACK/NACK forem alocadas a diferentes UEs, os sinais ACK/NACK para todos os UEs são somados em um mesmo domínio de tempo-frequência para uma única TTI e depois transmitidos. Consequentemente, a flutuação da potência de transmissão em um domínio de tempo-frequência pode ser minimizada.

Assim como em uma modalidade da presente invenção, caso uma pluralidade de sinais ACK/NACK transmitidos por um único UE ou para a transmissão de dados de um único UE seja transmitida através de uma pluralidade de sinais ortogonais, ela é capaz de aumentar a fiabilidade da transmissão de sinal ACK/NACK para o UE correspondente.

Ademais, o princípio explicado acima para a transmissão via downlink do sinal ACK/NACK se aplica da mesma forma à transmissão via uplink.

Entretanto, multiplexação de um sinal ACK/NACK por CDMA, conforme mencionado na descrição precedente, a ortogonalidade entre os diferentes sinais ACK/NACK multiplexados por CDMA só pode ser mantida se uma característica de resposta de canal de rádio de downlink não mudar consideravelmente em um domínio de tempo-frequência para carregar o sinal ACK/NACK. Consequentemente, é possível obter um desempenho de recepção satisfatório sem aplicar um algoritmo de recepção especial,

tal como um equalizador de canais em uma extremidade de recepção. De preferência, a multiplexação por CDMA do sinal ACK/NACK é realizada dentro de um domínio de tempo-frequência, no qual uma resposta de canal de rádio não muda consideravelmente, isto é, dentro de um tempo e uma largura da banda coerentes.

Em conformidade com uma modalidade detalhada da presente invenção, um esquema de multiplexação por CDMA do sinal ACK/NACK pode ser realizado lado a lado com um esquema de multiplexação por FDMA ou TDMA para estreitar um domínio de tempo-frequência para a multiplexação de sinal ACK/NACK por CDMA dentro de uma faixa coerente, na qual uma característica de resposta de canal de rádio não muda consideravelmente. Isto é explicado como segue.

A Fig. 2 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

Referindo-se à Fig. 2, diferentes sinais ACK/NACK podem ser transmitidos em domínios de tempo-frequência separados um do outro em dois eixos de frequência. Além disso, diferentes sinais ACK/NACK podem ser multiplexados por CDMA em cada um dos domínios de tempo-frequência. Neste caso, em conformidade com uma modalidade da presente invenção, os sinais ACK/NACK são transmitidos por dois domínios de frequência, pode-se observar que uma largura de cada um dos domínios de frequência é ajustada em uma zona de 6 subportadoras mais estreita do que uma zona de 12 subportadoras.

Especificamente, no exemplo mostrado na Fig. 2, visto que cada um dos dois domínios de tempo-frequência inclui seis símbolos OFDM e doze subportadoras, cada um é capaz de transmitir 36 (= 6 x 6) sinais ortogonais por CDMA. Uma vez que dois domínios de tempo-frequência são usados dentro de uma única TTI, é possível transmitir 72 (= 36 x 2) sinais ortogonais.

No caso de se utilizar modulação QPSK, visto que sinal

ACK/NACK pode ser adicionalmente discriminado usando duas fases ortogonais, é possível transmitir diferentes sinais ortogonais que chegam a duas vezes os 72 sinais ortogonais.

5 A Fig. 3 é um diagrama para explicar um método de transmissão de sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA, TDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

Especificamente, A Fig. 3 mostra um exemplo em que a multiplexação se realiza em sinais ACK/NACK lado a lado com
10 CDMA, FDMA e TDMA.

Referindo-se à Fig. 3, diferentes sinais ACK/NACK podem ser transmitidos em quatro domínios de tempo-frequência com menos variações de canal. Além disso, diferentes sinais ACK/NACK podem ser multiplexados em cada um dos domínios de
15 tempo-frequência por CDMA.

Especificamente, no exemplo mostrado na Fig. 3, visto que cada um dos domínios de tempo-frequência inclui três símbolos OFDM e seis subportadoras, é possível transmitir 18 (= 3 x 6) sinais ACK/NACK em cada domínio por CDMA. Visto que
20 quatro domínios de tempo-frequência são usados dentro de uma única TTI, é possível também transmitir 72 (= 18 x 4) sinais ACK/NACK. Visto que duas fases ortogonais são utilizáveis para transmissão QPSK, é possível transmitir o dobro de sinais ACK/NACK diferentes.

25 No esquema de multiplexação de sinal ACK/NACK explicado acima, mostrado na Fig. 2 ou na Fig. 3, o esquema para transmitir os diferentes sinais ACK/NACK em cada um dos domínios de tempo-frequência é mais vantajoso do que o da Fig. 1 pelo fato de que cada um dos sinais ACK/NACK pode ser
30 transmitido dentro do domínio de tempo-frequência sem flutuação considerável da característica de resposta de canal de rádio. Contudo, no caso de uma qualidade de canal de rádio para um UE prescrito no domínio de tempo-frequência para transmitir os sinais ACK/NACK ser baixa, o desempenho de
35 recepção de ACK/NACK do UE correspondente pode se degradar consideravelmente.

Por conseguinte, uma modalidade da presente invenção propõe que os sinais ACK/NACK para um UE específico dentro de uma única TTI sejam transmitidos por domínios de tempo-frequência apartados de uma pluralidade de eixos de tempo-frequência. Além disso, uma modalidade da presente invenção propõe ainda um esquema para obter um ganho de diversidade de tempo-frequência para recepção de sinal ACK/NACK em uma extremidade de recepção por multiplexação dos sinais ACK/NACK para diferentes UEs por CDMA em cada domínio de tempo-frequência.

A Fig. 4 é um diagrama para explicar um método de transmitir sinal ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção, no qual uma pluralidade de sinais ACK/NACK transmitidos por um lado de transmissão específico entre uma pluralidade de sinais ACK/NACK é transmitida por uma pluralidade de domínios de frequência.

Referindo-se à Fig. 4, um lado de recepção é capaz de obter um ganho de diversidade de frequência de tal modo que um sinal ACK/NACK é transmitido através de dois domínios de frequência diferentes. No exemplo mostrado na Fig. 4, um sinal ACK/NACK é transmitido através de dois domínios de tempo-frequência e diferentes sinais ACK/NACK são multiplexados em cada um dos domínios de tempo-frequência.

Especificamente, visto que cada um dos domínios de tempo-frequência inclui seis símbolos OFDM e seis subportadoras, existem 36 (6 x 6) sinais ACK/NACK que podem ser multiplexados por CDMA em cada um dos domínios de tempo-frequência. Visto que duas fases ortogonais são utilizáveis para transmissão QPSK, é possível transmitir o dobro de sinais ACK/NACK diferentes.

Conforme o mencionado na descrição precedente, na multiplexação de diferentes sinais ACK/NACK dentro de cada um dos domínios de tempo-frequência usando um código ortogonal regulado de acordo com o tamanho de cada domínio de tempo-frequência, os sinais ACK/NACK transmitidos por domínios de

tempo-frequência diferentes para um UE específico podem ser multiplexados usando o mesmo código ortogonal dentre os códigos ortogonais usados para cada um dos domínios de tempo-frequência.

5 Contudo, uma modalidade da presente invenção propõe que os sinais ACK/NACK transmitidos por diferentes domínios de tempo-frequência para um UE específico sejam multiplexados usando diferentes códigos ortogonais dentre os códigos ortogonais usados para cada um dos domínios de tempo-
10 frequência.

 Assim, no caso de os sinais ACK/NACK para um UE específico serem multiplexados usando diferentes códigos ortogonais em cada domínio, é possível impedir que o desempenho de recepção seja reduzido pela especial influência
15 da redução da ortogonalidade com outros sinais ACK/NACK com os quais um sinal ACK/NACK específico é multiplexado por CDMA para uma específica TTI. Além disso, esse esquema pode ser estendido para permitir que o sinal ACK/NACK de um UE específico seja transmitido usando diferentes códigos
20 ortogonais em domínios de tempo-frequência diferentes, mesmo mesmo se o sinal ACK/NACK for transmitido por pelo menos três domínios de tempo-frequência.

 Na hipótese de os sinais ACK/NACK serem transmitidos por uma pluralidade de domínios de tempo-frequência, como
25 mostrado na Fig. 4, uma modalidade preferida da presente invenção propõe que mais sinais ACK/NACK possam ser simultaneamente transmitidos de modo a especificar os códigos ortogonais de acordo com o tamanho de todos os domínios, em vez de especificar um código ortogonal de acordo com o
30 tamanho de cada domínio de tempo-frequência e depois transmitir uma pluralidade de sinais ACK/NACK de maneira correspondente.

 Especificamente, no exemplo mostrado na Fig. 4, ao se obterem 72 códigos ortogonais conforme um comprimento de chip
35 de 72 (= 6 x 12) de acordo com seis símbolos OFDM e 12 subportadoras pertencentes a dois domínios de tempo-

frequência para carregar uma pluralidade de sinais ACK/NACK de um UE específico em vez de um comprimento de chip 36 em conformidade com seis símbolos OFDM e seis subportadoras pertencentes a um único domínio de tempo-frequência, é possível simultaneamente transmitir 144 sinais ACK/NACK usando diferentes fases ortogonais no caso de uso da transmissão QPSK.

Neste caso, um problema gerado do fato de a ortogonalidade entre códigos ortogonais ser reduzida devido a uma considerável diferença entre as respostas canal de rádio de domínios de tempo-frequência diferentes pode ser superado ao se alocarem potências de transmissão ACK/NACK diferentes uma da outra, de acordo com características de correlação cruzada parcial entre os códigos ortogonais.

Especificamente, se as potências de transmissão de códigos ortogonais dentro de um grupo correspondente forem equiparadas por códigos de agrupamento decididos como tendo ortogonalidade baixa entre os códigos ortogonais especificados acima, o supracitado problema de ortogonalidade pode ser solvido.

A Fig. 5 é um diagrama para explicar um método de transmitir sinais ACK/NACK por meio de multiplexação lado a lado com CDMA, TDMA e FDMA em conformidade com uma modalidade da presente invenção, no qual uma pluralidade de sinais ACK/NACK transmitidos por um lado de transmissão específico entre uma pluralidade de sinais ACK/NACK é transmitida por uma pluralidade de domínios de tempo-frequência.

A Fig. 5 mostra um exemplo de que um ganho de diversidade de tempo-frequência é obtido de tal modo que sinais ACK/NACK para um UE específico são transmitidos através de dois domínios de tempo-frequência diferentes.

Especificamente, sinais ACK/NACK para UEs 1 para $N/4$ são transmitidos por um domínio de tempo-frequência colocado em uma parte superior esquerda da Fig. 5 e um domínio de tempo-frequência colocado em uma parte inferior direita da Fig. 5, enquanto os sinais ACK/NACK para UEs $N/4+1$ para $N/2$ são

transmitidos por um domínio de tempo-frequência colocado em uma parte inferior esquerda da Fig. 5 e um domínio de tempo-frequência colocado em uma parte superior direita da Fig. 5.

Especificamente, sinais ACK/NACK para um UE específico no exemplo mostrado na Fig. 5 são transmitidos através de dois domínios de tempo-frequência. Diferentes sinais ACK/NACK são multiplexados por CDMA dentro de cada um dos domínios de tempo-frequência e posteriormente transmitidos.

Ademais, dezoito sinais ACK/NACK podem ser transmitidos por códigos ortogonais que correspondem a comprimento de chipo 18 ($=3 \times 6$) através de três símbolos OFDM e seis subportadoras dentro de cada um dos domínios de tempo-frequência.

Visto que duas fases ortogonais são utilizáveis para a transmissão QPSK, é possível transmitir 36 sinais ACK/NACK diferentes, chegando ao dobro dos sinais ACK/NACK anteriores.

No exemplo mostrado na Fig. 5, é possível discriminar sinais ACK/NACK transmitidos por domínios de tempo-frequência diferentes para um UE específico de outros sinais ACK/NACK usando o mesmo código ortogonal. Contudo, um ganho de diversidade pode ser obtido por multiplexação de um sinal ACK/NACK dentro de cada um dos domínios de tempo-frequência usando diferentes códigos ortogonais.

Ademais, no exemplo mostrado na Fig. 5, no caso de os códigos ortogonais serem especificados com referência ao tamanho de todos os domínios de tempo-frequência em vez de especificar códigos ortogonais com referência ao tamanho de cada domínio de tempo-frequência, é possível transmitir mais sinais ACK/NACK simultaneamente.

Especificamente, ao se especificarem códigos ortogonais não para comprimento de chip 18 construído com três símbolos e seis subportadoras incluídos em cada um dos domínios de tempo-frequência, mas para comprimento de chip 72 construído com o total de seis símbolos OFDM e 12 subportadoras, é possível transmitir mais sinais ACK/NACK simultaneamente.

Nas modalidades supracitadas, mostradas nas Figs. 1 a 5,

um controle sinal de 1-bit, tal como um sinal ACK/NACK, é transmitido ao se propagar em 3 ou 6 zonas de símbolo OFDM por CDMA, por exemplo. Contudo, uma zona de símbolo OFDM utilizável para transmissão de sinal de controle de 1-bit, tal como um sinal ACK/NACK, pode incluir pelo menos um ou mais símbolos OFDM.

Entre os métodos de transmissão de sinal de controle de 1-bit (sinal ACK/NACK) em conformidade com as modalidades da presente invenção explicadas acima, o método de transmitir sinal ACK/NACK repetidamente em uma pluralidade de domínios de tempo-frequência para garantir o ganho de diversidade de transmissão pode ser diversificado de acordo com uma série de zonas de símbolo OFDM disponíveis. Na descrição a seguir, é descrito um método de transmitir ACK/NACK eficazmente de acordo com uma série de símbolos OFDM usados para a transmissão do sinal ACK/NACK.

A Fig. 6 é um diagrama para explicar um método de transmitir ACK/NACK no caso de uso de 1 zona de símbolo OFDM para a transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

Pormenorizadamente, a Fig. 6 mostra que quatro sinais ACK/NACK são estendidos por um fator extensor (SF) 4 em 1 zona de símbolo OFDM, multiplexados por CDMA e depois transmitidos. Na Fig. 6, uma caixa única indica uma única zona de subportadora. Além disso, A_{ij} indica um sinal ACK/NACK multiplexado por CDMA. Neste caso, 'i' é um índice de um sinal multiplexado e estendido e 'j' é um índice indicando um grupo do sinal ACK/NACK multiplexado. Um grupo ACK/NACK indica um conjunto dos sinais ACK/NACK multiplexos. E uma pluralidade de grupos ACK/NACK pode existir de acordo com a necessidade de cada sistema e uma situação de recurso. Para fins de esclarecimento e conveniência, a Fig. 6 supõe que exista apenas um único grupo ACK/NACK.

Visto que a presente modalidade supõe um caso em que um único símbolo OFDM é usado somente para a transmissão de ACK/NACK, ela está impossibilitada de obter um ganho de

diversidade em um eixo de tempo para a transmissão do sinal ACK/NACK.

Contudo, para obter um ganho de diversidade em um eixo de frequência, os sinais ACK/NACK multiplexados no eixo de frequência por CDMA podem ser repetidamente transmitidos em domínios de frequência diferentes.

A Fig. 6 mostra um exemplo de que sinais ACK/NACK multiplexados por CDMA são repetidos quatro vezes em domínios de frequência diferentes. Neste caso, as quatro repetições são apenas um exemplo de obter diversidade. Uma contagem de repetições pode variar de acordo com um status de canal e uma situação de recurso de sistema. Na Fig. 6, cada um dos sinais ACK/NACK repetidos quatro vezes tem os mesmos índices (i, j) para enfatizar a repetição dos sinais. No entanto, cada um dos sinais ACK/NACK repetidos quatro vezes pode ser multiplexado por código ortogonal diferente ou similar, de forma que, neste caso, esses sinais podem ser uns diferentes dos outros. Mas, para conveniência de explicação, esta possibilidade de diferenciação de cada sinal repetido será ignorada no contexto geral.

A Fig. 6 trata de um caso em que um único símbolo OFDM é usado para a transmissão de ACK/NACK. O fato de usar um único símbolo OFDM é apenas um exemplo para descrever a presente invenção. Além disto, esta é aplicável a um caso de uso de uma pluralidade de símbolos OFDM.

Mais especificamente, na hipótese de o ACK/NACK ser transmitido por vários símbolos OFDM, a repetição em um eixo de tempo também se aplica, bem como uma repetição em um eixo de frequência, a fim de obter diversidade adicional como também transmitir a diversidade de antena.

Na descrição a seguir, é descrito um caso de uso de uma pluralidade de símbolos OFDM para a transmissão de sinal ACK/NACK.

Na hipótese de os símbolos OFDM para a transmissão de ACK/NACK serem incrementados, é possível usar o sinal ACK/NACK no caso de uso de um único símbolo OFDM para a

transmissão de ACK/NACK poder ser usada repetidamente para os símbolos OFDM incrementados, sem alteração. Neste caso, visto que os símbolos OFDM usados para a transmissão de ACK/NACK são incrementadas, é possível obter mais potência de um sinal usado para a transmissão de ACK/NACK. Conseqüentemente, é possível transmitir sinal ACK/NACK a um área mais ampla de uma célula.

A Fig. 7 é um diagrama para explicar um método de transmitir ACK/NACK no caso de uso de pelo menos 2 zonas de símbolo OFDM para a transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

A Fig. 7 mostra um método de transmitir o sinal ACK/NACK quando uma série de símbolos OFDM para a transmissão do sinal ACK/NACK é incrementada em 2, transmitindo sinais ACK/NACK com o mesmo fator de extensão como na Fig. 6.

Especificamente, a Fig. 7 mostra um caso em que uma estrutura, ao se usar um único símbolo OFDM para a transmissão de ACK/NACK como na Fig. 6, é repetidamente intactamente e aplicada a um segundo símbolo OFDM.

No caso da transmissão com a estrutura acima, mesmo se um número de símbolo for incrementado, o número de sinais ACK/NACK transmissíveis é igual àquele no caso em que se usa um único símbolo OFDM. Isto se deve ao fato de que mais recursos de tempo-frequência são usados para a transmissão do mesmo número de sinal ACK/NACK ao se incrementar substancialmente a repetição da contagem de tempo-frequência quanto mais símbolos OFDM forem usados para os sinais ACK/NACK repetidos no eixo de frequência apenas no caso de uso de um único símbolo OFDM.

No caso de se realizar a transmissão por este método, pode-se alocar mais potência para a transmissão de ACK/NACK, mas pode ocorrer desperdício ou recurso. No caso de se usarem mais símbolos OFDM para a transmissão do sinal ACK/NACK para reduzir o gasto de recurso, se uma transmissão for realizada por decremento na contagem de repetição no eixo de frequência pelo símbolo OFDM, o mesmo domínio de tempo-frequência do

caso de uso de um único símbolo OFDM pode ser ocupado. Consequentemente, é possível utilizar recursos de maneira mais eficaz.

5 A Fig. 8 é um diagrama para explicar um método de transmitir ACK/NACK no caso de uso de pelo menos 2 zonas de símbolo OFDM para a transmissão de ACK/NACK em conformidade com uma modalidade preferida da presente invenção.

10 A Fig. 8 mostra um exemplo em que os recursos são mais eficazmente utilizados por decremento de uma contagem de repetição de eixo de frequência de sinal ACK/NACK multiplexado por CDMA de forma que o número de símbolos OFDM para a transmissão do sinal ACK/NACK é incrementado em dois.

15 Embora os sinais ACK/NACK sejam repetidos duas vezes comparado às quatro vezes na Fig. 6, como o número de símbolos OFDM usado para a transmissão do sinal ACK/NACK é incrementada, o uso de quatro domínios de recurso de tempo-frequência é igual no caso de se usar um único símbolo OFDM.

20 Em comparação com a Fig. 7, que mostra a caso de se efetuar a transmissão aplicando a mesma estrutura de sinal ACK/NACK a todos os símbolos OFDM, supondo que o mesmo recurso de tempo-frequência é usado, a Fig. 8 mostra que a transmissão do sinal ACK/NACK é possível por duas vezes. Por conseguinte, os recursos podem ser usados mais eficazmente.

25 Comparando à Fig. 7, visto que o número de domínios de recurso tempo-frequência usado para a transmissão do sinal ACK/NACK é decrementado, uma potência de sinal para a transmissão do sinal ACK/NACK pode se tornar menor. Contudo, visto que os sinais ACK/NACK gerais são transmitidos através do domínio de tempo-frequência, pode-se obter uma alocação
30 mais eficiente da potência de transmissão por símbolo do que o caso de transmissão do sinal ACK/NACK usando apenas um único símbolo OFDM.

35 Referindo-se à Fig. 8, quando uma pluralidade de zonas de símbolo OFDM é usada para a transmissão de ACK/NACK, de forma que o método de transmitir um sinal ACK/NACK específico por um domínio de frequência diferente em cada zona de

símbolo OFDM em conformidade com a incorporação de presente é realizado, é mais vantajoso que a alocação de potência para cada sinal ACK/NACK possa ser realizada mais flexivelmente em vez do método de transmitir ACK/NACK por domínios de frequência diferentes dentro de cada zona de símbolo OFDM. Isto é explicado pormenorizadamente com referência à Fig. 9, como segue.

A Fig. 9 é um diagrama para explicar um princípio de que a flexibilidade de alocação de potência é aumentada no caso de se transmitir sinais ACK/NACK pela modalidade mostrada na Fig. 8.

Nos itens (a) e (b) da Fig. 9, A_1 , A_2 , A_3 e A_4 indicam grupos de sinal ACK/NACK multiplexados por CDMA, respectivamente. Especificamente, o item (a) da Fig. 9 mostra um formato em que sinais ACK/NACK multiplexados por CDMA são transmitidos por repetição em domínios de frequência diferente dentro de uma mesma zona de símbolo. O item (b) da Fig. 9 mostra um formato em que sinais ACK/NACK multiplexados por CDMA da presente modalidade são transmitidos por repetição em domínios de frequência diferente dentro de zonas de símbolo OFDM diferentes, respectivamente.

No caso de os sinais ACK/NACK serem transmitidos da mesma maneira mostrada no item (a) da Fig. 9, o total das potências alocadas para as respectivas zonas de símbolo OFDM deveria ser alocado por distribuição para dois sinais ACK/NACK. Pelo contrário, no caso de os sinais ACK/NACK serem transmitidos da mesma maneira mostrada o item (b) da Fig. 9, o total de potências alocadas para as respectivas zonas de símbolo OFDM pode ser alocado por distribuição para quatro sinais ACK/NACK. Consequentemente, a flexibilidade de alocação de potência pode ser aumentada mais que a do caso mostrado no item (a) da Fig. 9.

Em outras palavras, quando o número de zonas de símbolo OFDM disponíveis para transmissão de ACK/NACK é plural, como a presente modalidade, no caso de os sinais ACK/NACK serem transmitidos por domínios de frequência diferentes em

diferentes símbolos OFDM, a flexibilidade de alocação de potência é aumentada para diversificar a alocação de força para sinais ACK/NACK por usuário.

Na modalidade da presente invenção explicada acima, um
5 fator de extensão para a multiplexação de uma pluralidade de sinais ACK/NACK, uma contagem de repetição em domínio de tempo-frequência e o número de símbolos OFDM para a transmissão do sinal ACK/NACK têm caráter meramente exemplificativo para a explicação exata da presente invenção,
10 porém outros fatores de extensão, outras contagens de repetição e vários números de símbolos OFDM são aplicáveis à presente invenção.

No exemplo acima descrito para explicar a presente invenção de acordo com o recurso de tempo-frequência, um caso
15 de uso de uma única antena transmissora que não utiliza diversidade de antena transmissora se encontra apenas representado. Alternativamente, a presente invenção também se aplica ao caso de uso de um esquema de diversidade de duas ou de quatro antenas transmissoras.

É evidente aos versados na técnica que o supracitado
20 esquema para obter o ganho de diversidade de tempo-frequência para a transmissão do sinal ACK/NACK pode ser usado lado a lado com o esquema de uso de FDMA ou TDMA, como também no caso de uso de CDMA para a multiplexação de diferentes sinais
25 ACK/NACK em conformidade com uma modalidade da presente invenção.

A multiplexação explicada acima e os esquemas de
transmissão de sinal ACK/NACK são identicamente aplicáveis à
multiplexação e ao esquema de transmissão de uma pluralidade
30 de sinais de controle de potência transmitidos para diferentes UEs em downlink. Especificamente, um sinal ACK/NACK em downlink e um sinal de controle de potência em downlink podem ser transmitidos por multiplexação no mesmo domínio de tempo-frequência por CDMA.

Ademais, os supracitados esquemas de multiplexação e
35 transmissão de sinal ACK/NACK são identicamente aplicáveis à

transmissão do sinal ACK/NACK via uplink para pacotes de dados transmitidos em downlink.

Ademais, se o número de símbolos OFDM usados para a transmissão de sinal ACK/NACK puder ser variável em um sistema específico, é preferível que o número de repetição de sinal ACK/NACK seja diminuído de acordo com o aumento dos símbolos OFDM usados.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

Em conformidade com uma modalidade da presente invenção, na multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit, uma pluralidade de sinais de controle de um UE específico pode ser transmitida por códigos ortogonais ou pseudo-ortogonais, diferindo uns dos outros, usando principalmente CDMA. Por conseguinte, a presente invenção aumenta a fiabilidade em uma correspondente transmissão de sinal de controle.

Além disso, a frequência e/ou a diversidade de tempo podem ser obtidas ao se efetuar FDMA e/ou TDMA na transmissão do sinal de controle de 1-bit lado a lado e distribuindo-se para transmissão uma pluralidade de sinais de controle para um UE específico em cada domínio de tempo-frequência.

Ademais, no caso de uma transmissão de sinal de controle de 1-bit por uma pluralidade de domínios de tempo-frequência, ao se especificar para uso um código ortogonal usado a para transmissão conforme o tamanho de todos os domínios de tempo-frequência em vez do tamanho de cada domínio de tempo-frequência, é possível aumentar um número de sinais de controle que podem ser simultaneamente transmitidos.

Além disso, no caso de uma pluralidade de símbolos OFDM ser utilizada para a transmissão de sinal de controle de 1-bit, ao se transmitir um sinal de controle de 1-bit modulado por CDMA em uma área de símbolo OFDM diferente por um domínio de frequência diferente, é possível executar a transmissão eficiente sob os aspectos da eficiência de recurso e do ganho de diversidade. É possível ainda tornar uma alocação de potência mais flexível dentro de cada área de símbolo OFDM.

Desse modo, um método de transmissão de informações de controle em conformidade com a presente invenção tem uma configuração apropriada para ser aplicada ao sistema 3GPP LTE. Ademais, um método de transmissão de informações de controle em conformidade com a presente invenção é aplicável a sistemas de comunicação aleatórios que requeiram especificações para um formato de transmissão de informações de controle em domínio de tempo-frequência, como também ao 3GPP LTE sistema.

Embora a presente invenção tenha sido descrita e ilustrada aqui com referência às modalidades preferidas da presente invenção, ficará evidente aos versados na técnica que modificações variadas e variações podem ser feitas a esse respeito sem desviar do espírito e âmbito da invenção. Assim, pretende-se que a presente invenção cubra as modificações e variações da mesma contempladas na extensão das reivindicações em apenso e em seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de transmissão de sinal de controle, o método **caracterizado** pelo fato de compreender:

5 multiplexação de uma pluralidade de sinal de controle de 1-bit dentro de um domínio tempo/freqüência prescrito por acesso múltiplo por divisão de código (CDMA);

repetição dos sinais de controle multiplexados em domínios de freqüência diferentes; e

transmissão de sinais de controle repetidos.

10 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o domínio tempo/freqüência prescrito inclui um domínio tempo/freqüência dentro da zona de símbolo 1 OFDM.

15 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que quando um domínio de tempo usado para a transmissão de sinal de controle inclui uma única zona de símbolo OFDM, a repetição é realizada de modo a repetir os sinais de controle multiplexados nos domínios de freqüência diferentes dentro da única zona de símbolo OFDM.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que quando um domínio de tempo usado para a transmissão do sinal de controle inclui uma pluralidade de zonas de símbolo OFDM, a repetição é realizada de modo a repetir os sinais de controle multiplexados nos domínios de freqüência diferentes dentro das zonas de símbolo OFDM diferindo uma da outra.

25 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que na multiplexação, uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit são discriminados por um código ortogonal ou pseudo-ortogonal usado para a multiplexação de cada sinal de controle de 1-bit.

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit são modulados sendo discriminados por componentes de fase ortogonal diferentes, respectivamente e onde na multiplexação, uma pluralidade de sinais de controle

de 1-bit são adicionalmente discriminados pelos componentes de fase ortogonal diferentes usados para a modulação.

7. Método de transmissão de sinal de controle, o método **caracterizado** pelo fato de compreender:

5 multiplexação de uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit dentro de um domínio tempo/freqüência prescrito por acesso múltiplo por divisão de código (CDMA); e
transmissão dos sinais de controle multiplexados,
onde uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit
10 incluem uma pluralidade do sinais de controle de 1-bit para um lado de transmissão específico.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o domínio tempo/freqüência prescrito inclui uma pluralidade de domínios
15 tempo/freqüência, onde na etapa de multiplexação, a multiplexação adicional é realizada por pelo menos um selecionado do grupo consistindo do acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) e acesso múltiplo por divisão de freqüência (FDMA), e onde uma pluralidade de sinais de
20 controle de 1-bit para os lados de transmissão específicos são multiplexados sendo estendidos em uma pluralidade de domínios de tempo-freqüência .

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que os sinais de controle de 1-bit
25 para lados de transmissão diferentes são multiplexados em uma pluralidade de domínios de tempo-freqüência pelo acesso múltiplo por divisão de código, respectivamente.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que uma pluralidade de sinais de
30 controle de 1-bit para os lados de transmissão específicos são multiplexados por diferentes códigos ortogonais ou psedo-ortogonais.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o código ortogonal ou psedo-
35 ortogonal inclui uma seqüência de códigos tendo um

comprimento correspondente a um tamanho de uma pluralidade de domínios de tempo-freqüência.

FIG. 1

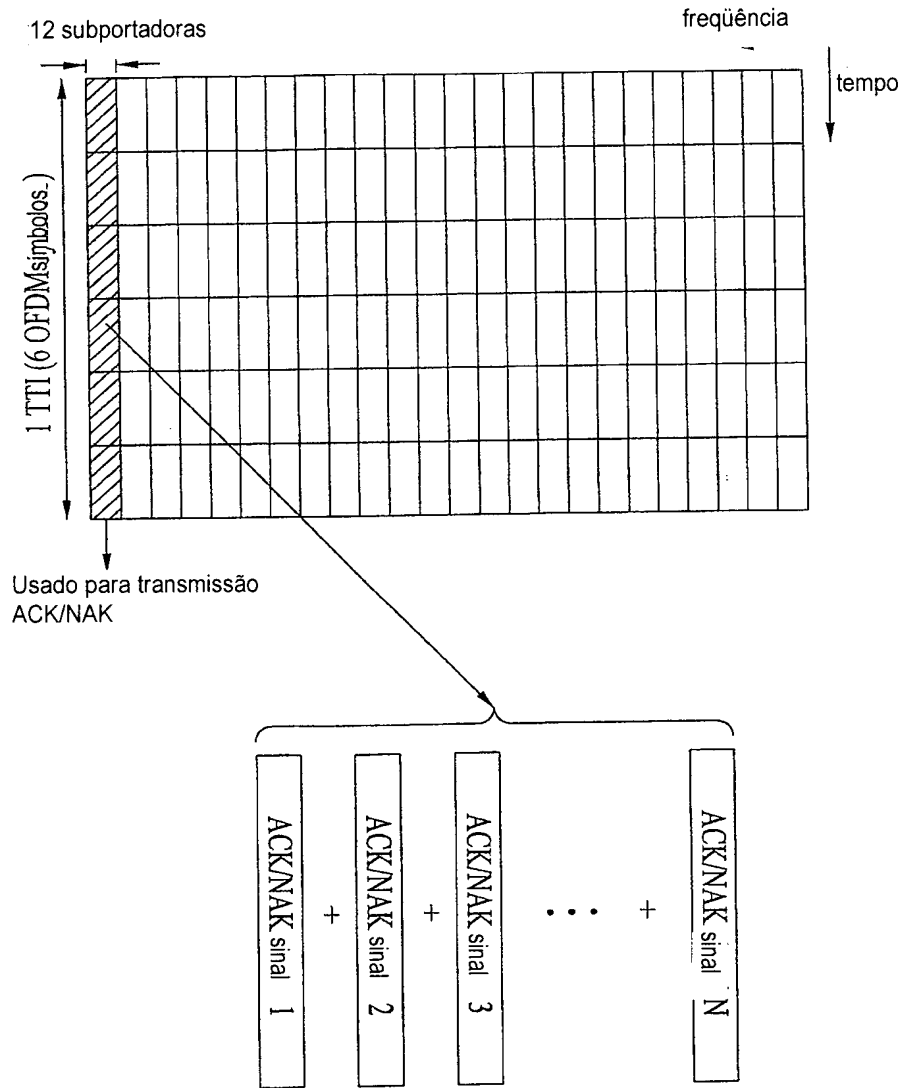


FIG. 2

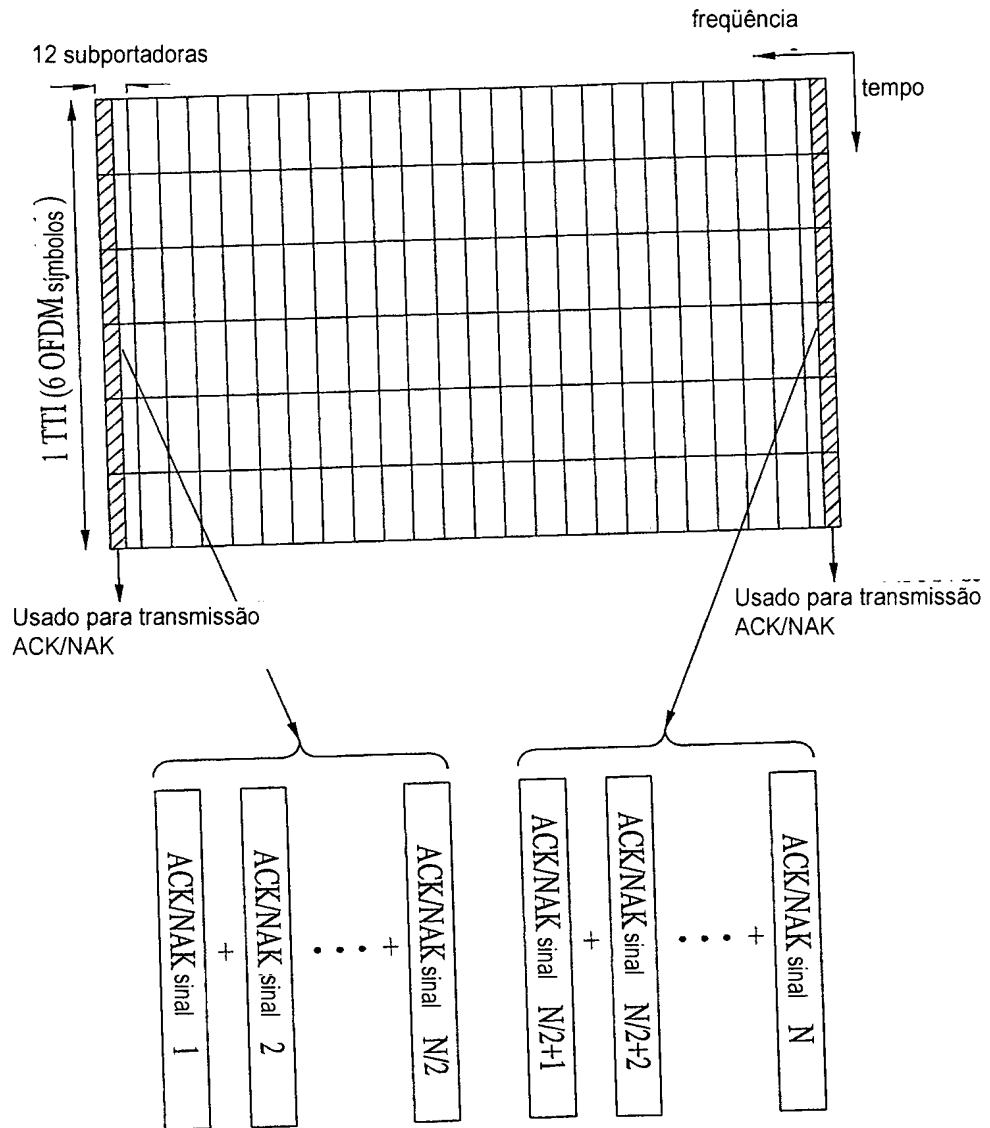


FIG. 3

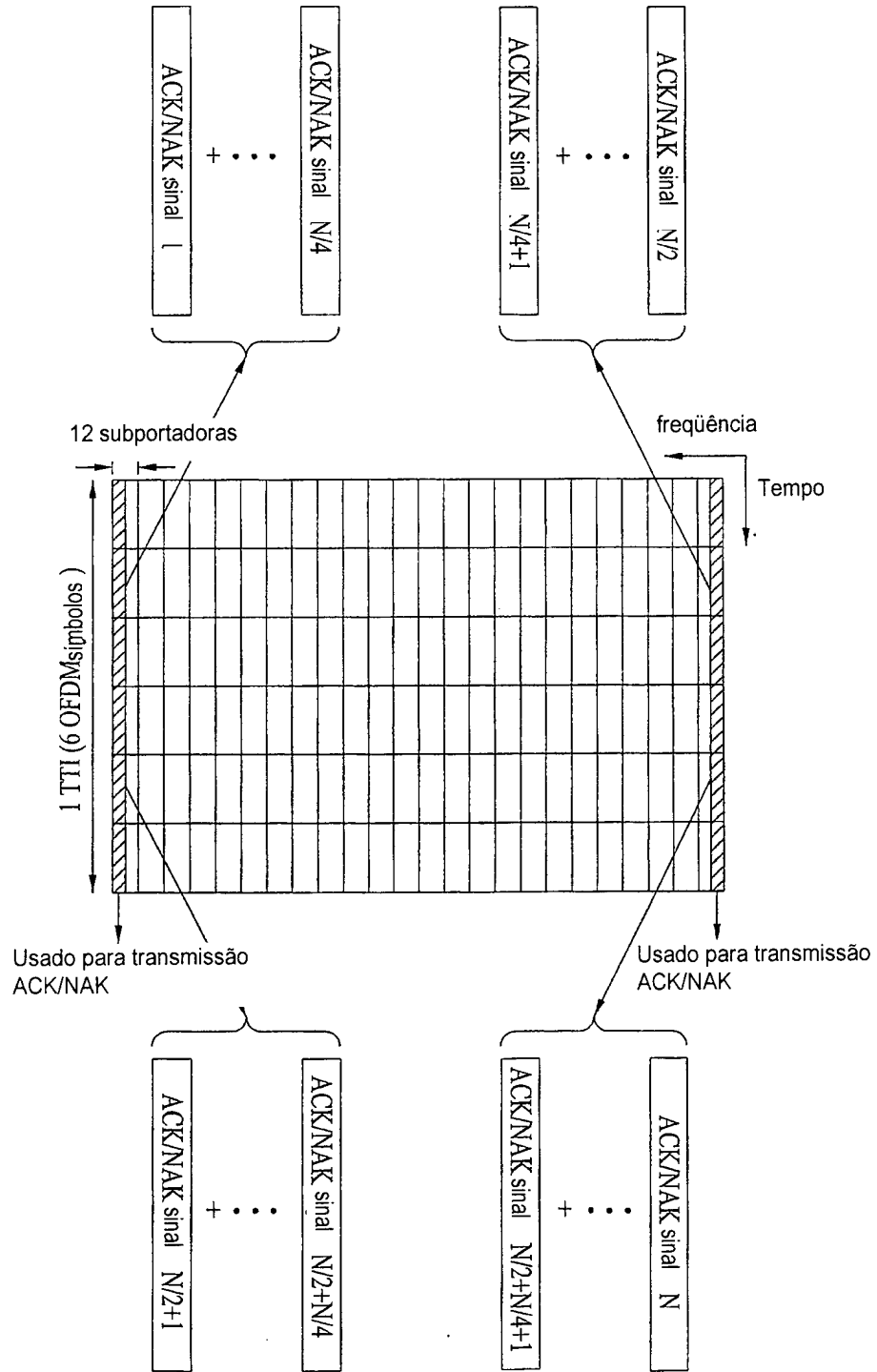


FIG. 4

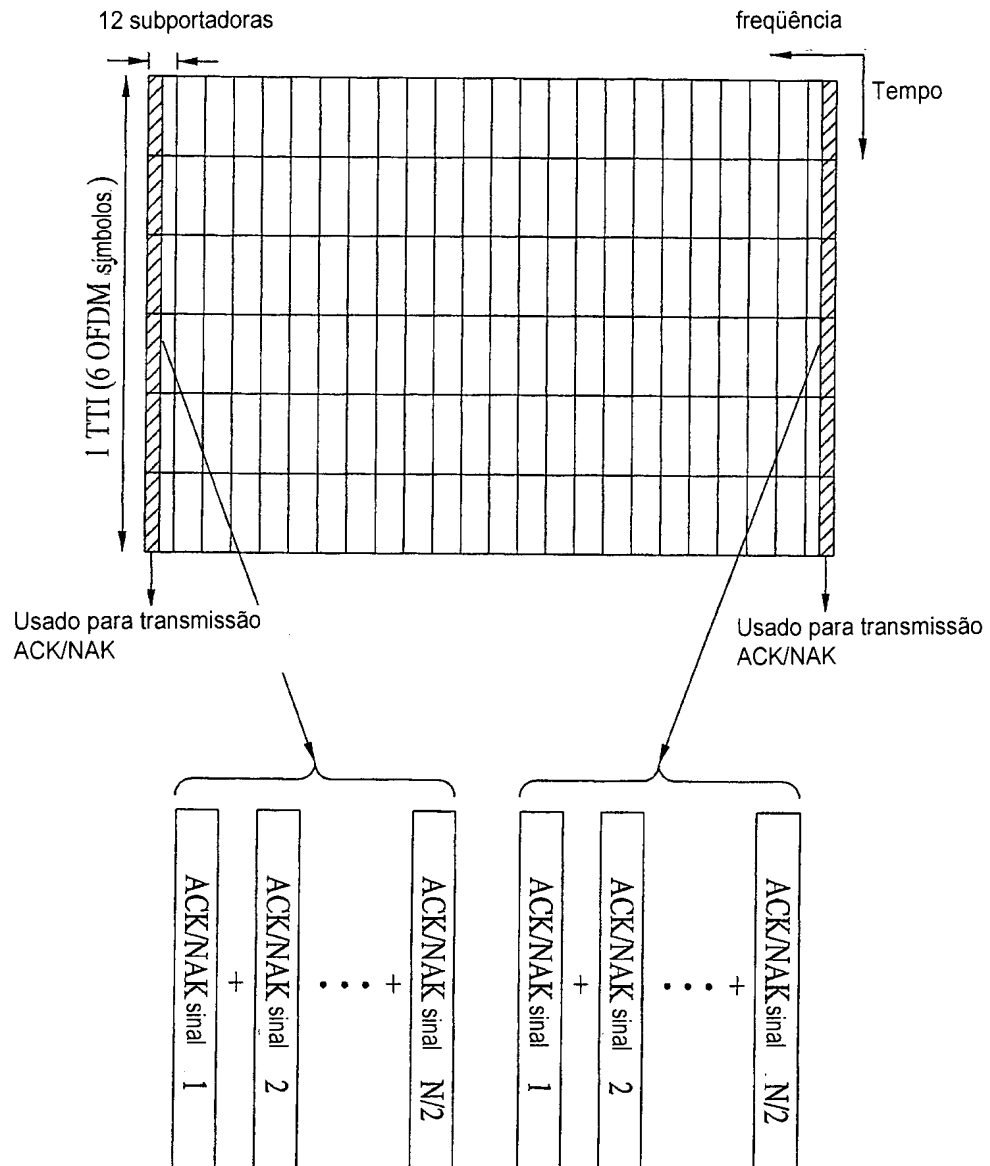


FIG. 5

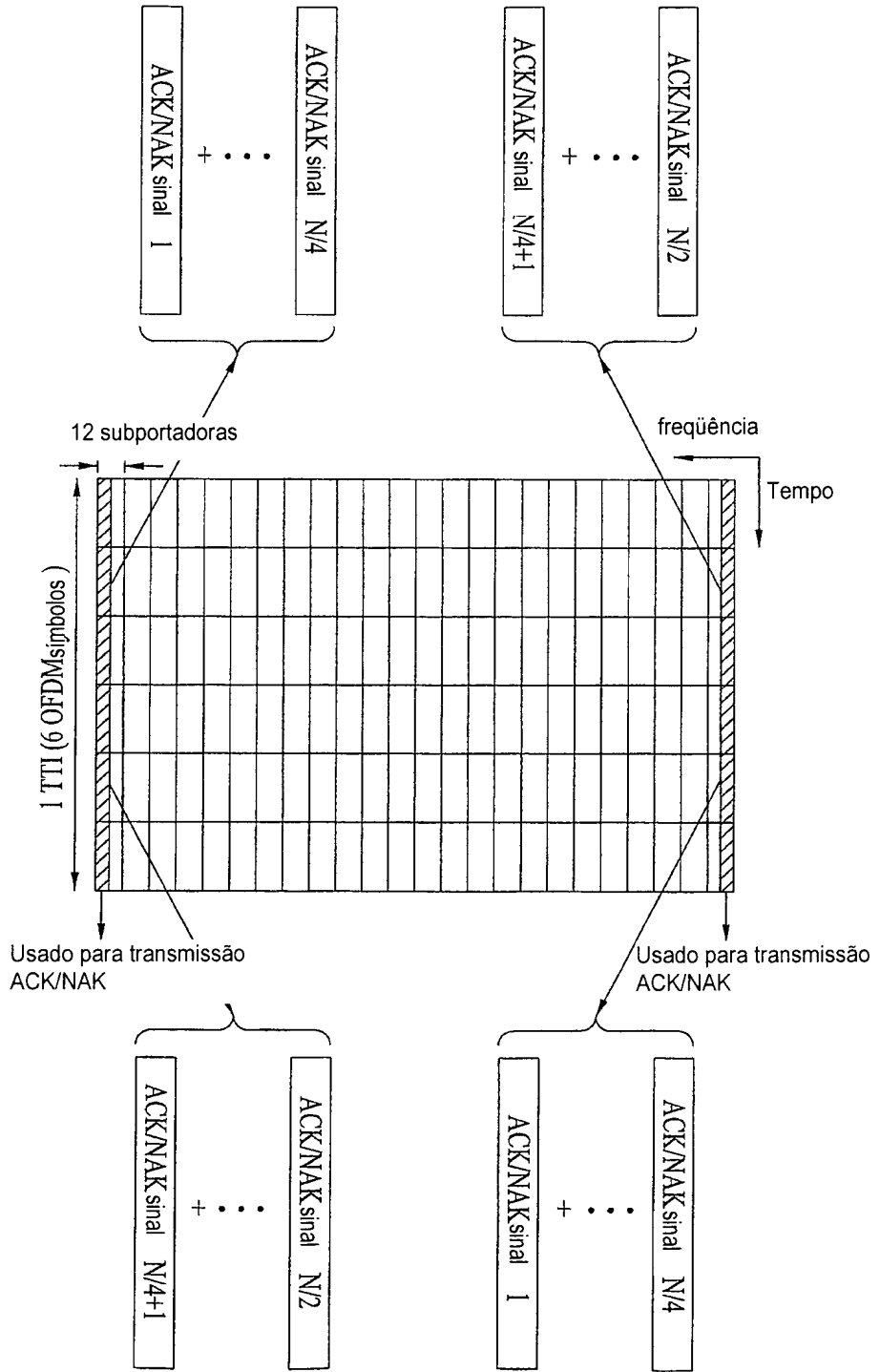


FIG. 6

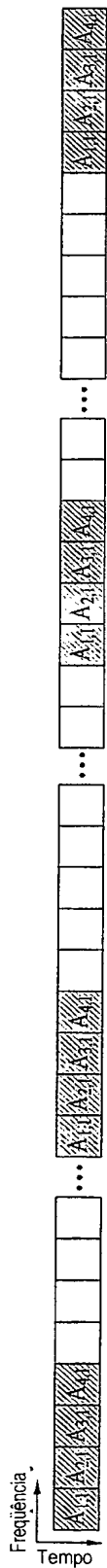


FIG. 7

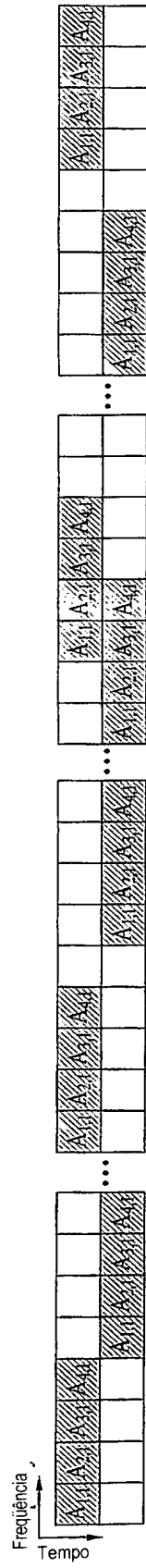


FIG. 8

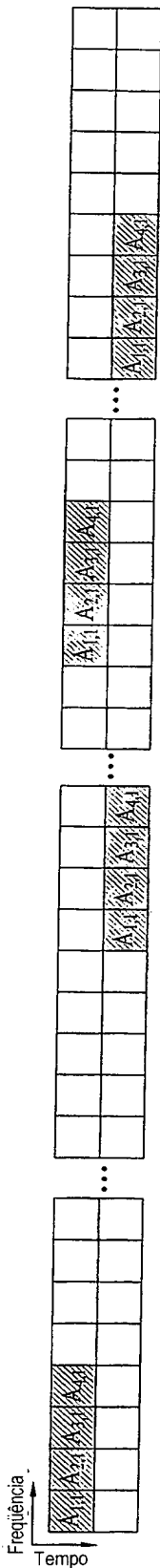
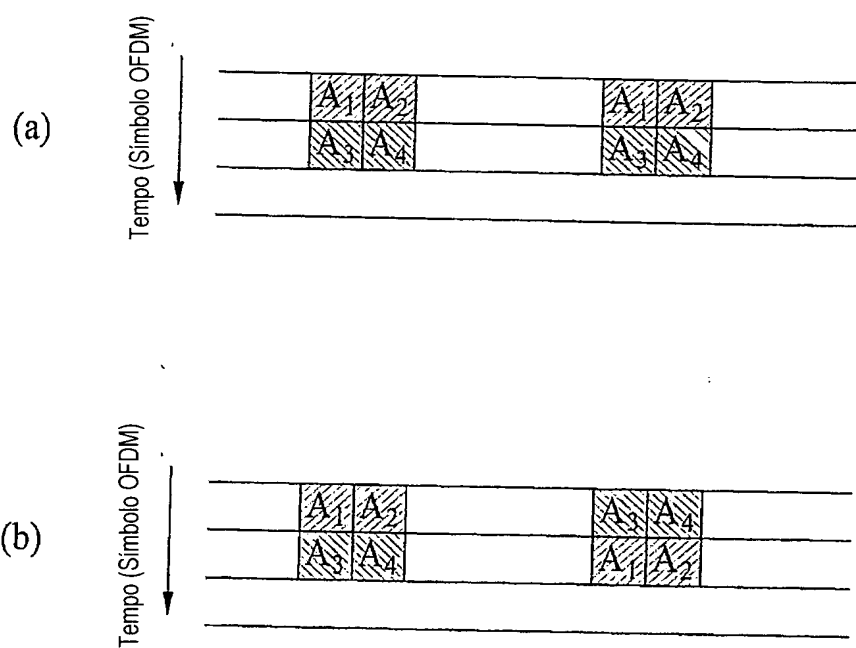


FIG. 9



MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL DE CONTROLE

Um método de transmissão de um sinal de controle usando a multiplexação eficiente é descrito. A presente invenção inclui as etapas de multiplexação de uma pluralidade de 5 sinais de controle de 1-bit dentro de um domínio tempo/freqüência prescrito por acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) e transmissão de sinais de controle multiplexados, onde uma pluralidade de sinais de controle de 1-bit compreende uma pluralidade de sinal de controle de 1- 10 bit para os lados de transmissão específicos. Desse modo, a confiabilidade na transmissão de sinais de controle de 1-bit pode ser aumentada.