



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

(21) PI 0823509-0 A2

(22) Data de Depósito: 23/06/2008

(43) Data da Publicação: 09/06/2015
(RPI 2318)



(54) **Título:** MÉTODOS E EQUIPAMENTO TERMINAL PARA TRANSMITIR INFORMAÇÕES DE CONTROLE DE UPLINK E RECEBÊ-LAS EM ESTAÇÃO DE BASE TERMINAL

(51) **Int.Cl.:** H04L1/12

(30) **Prioridade Unionista:** 21/06/2007 KR 1020070060852, 08/08/2007 KR 1020070079785, 23/06/2008 KR 1020080058985, 21/06/2007 KR 1020070060852, 21/06/2007 KR 1020070060852, 08/08/2007 KR 1020070079785, 08/08/2007 KR 1020070079785, 23/06/2008 KR 1020080058985

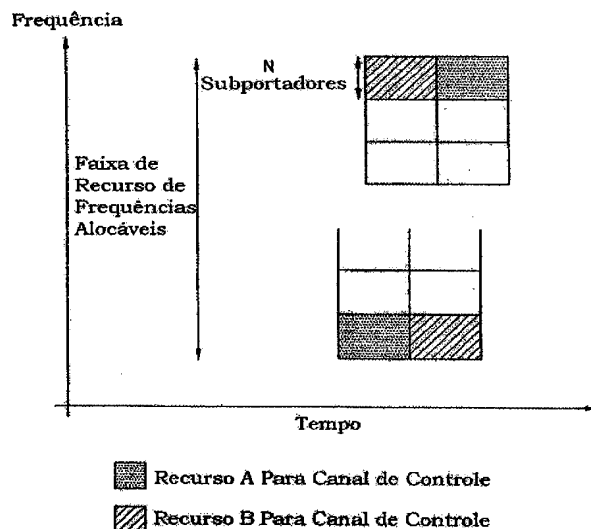
(73) **Titular(es):** ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE, KT CORPORATION

(72) **Inventor(es):** Hyeong-Geun Park, Hyoseok Yi, Il-Gyu Kim, Kapseok Chang, Seung-Chan Bang, Young-Hoon Kim, Young-Jo Ko

(86) **Pedido Internacional:** PCT KR2008003573 de 23/06/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/156348 de 24/12/2008

(57) **Resumo:** Métodos e Equipamento Terminal Para Transmitir Informações de Controle de Uplink e Recebê-las em Estação de Base Terminal. Quando uma pluralidade de terminais compartilha os mesmos recursos num sistema de comunicações sem fio e quando controlam informações tais como informações de recebimento/confirmação negativa (ACK/NAK) ou são transmitidas informações de programação, é exigido realizar eficientemente um método de multiplexação de divisão de código (CDM) para distinguir a pluralidade determinais. Em particular, é necessário desenvolver um método pelo qual possa ser selecionada e usada uma seqüência de códigos de CDM de acordo com cada condição de célula. É proporcionado um método deformação de um sinal num sistema de comunicações sem fio em que uma pluralidade de terminais comumente compartilha recursos de frequência e de tempo. O método inclui as operações de recebimento de informações de condição numa célula; selecionar uma de uma pluralidade de seqüências ortogonais de domínio de tempo tendo comprimentos diferentes, de acordo com as informações de condição; e alocar a seqüência ortogonal de domínio de tempo selecionada para um bloco de símbolos de sinal de controle.



**“Métodos de Seleção e de Formação de Sinal
em Sistema de Comunicações Sem Fio
e Equipamentos de Estação de Base e de Terminal”
Relatório Descritivo**

5

Dividido do pedido PI081 2566-0

Campo Técnico

A presente invenção relaciona-se com um método e equipamento para transmitir informações de controle num sistema de comunicações sem fio e, mais particularmente, a um método e equipamento para transmitir informações de controle tais como informações de recebimento/confirmação negativa (ACK/NAK) ou programar informações de pedido usando recursos compartilhados por cada um de uma pluralidade de terminais.

Quando uma pluralidade de usuários (terminais) usa simultaneamente um canal de ACK/NAK num sistema de comunicações sem fio, pode ser usada uma técnica de multiplexação de divisão de código (CDM) na pluralidade de terminais. No CDM, cada uma da pluralidade de terminais transmite um resultado obtido multiplicando um sinal a ser transmitido por um código de espalhamento alocado para cada um da pluralidade de terminais.

A presente invenção relaciona-se com a identificação de sinais de uma pluralidade de terminais, quando a pluralidade de terminais usa um código de espalhamento ao longo de um eixo das frequências e um código de espalhamento ao longo de um eixo do tempo.

A presente invenção é derivada de pesquisa suportada pelo programa de Pesquisa & Desenvolvimento da Tecnologia da informação (IT) (Pesquisa e Desenvolvimento) do Ministério das Informações e Comunicação (MIC) e o Instituto para o Avanço da Tecnologia da

informação (HTA) [Gerenciamento Projeto: 2005-S-404-13, Pesquisa de Título & Desenvolvimento de Pesquisas de Tecnologia de Transmissão de Rádio para Evolução 3G].

Técnica Antecedente

5 Um receptor transmite um sinal de confirmação (ACK) para um transmissor quando o receptor tiver sucesso em desmodular os dados recebidos e transmite um sinal de confirmação negativa (NAK) para o transmissor, quando o receptor falha em desmodular os dados recebidos. Cada um dos sinais ACK/NAK é expresso como um bit por
10 palavra de código (*codeword*). O sinal ACK/NAK deve estar habilitado para ser simultaneamente transmitido por uma pluralidade de usuários (terminais) usando dados recursos de tempo e de frequência por multiplexação.

Essas técnicas de multiplexação são classificadas em
15 multiplexação de divisão de frequência (FDM) e multiplexação de divisão de código (CDM). FDM é uma forma de multiplexação onde uma pluralidade de terminais diferentes usa diferentes recursos de tempo/frequência, considerando que CDM é uma forma de multiplexação onde uma pluralidade de terminais diferentes usa os mesmos recursos
20 de tempo/frequência, mas, transmite resultados obtidos multiplicando sinais por códigos ortogonais específicos de forma que um receptor consegue identificar a pluralidade de terminais diferentes.

Num *uplink*, uma sequência de Zadoff-Chu tendo um pico ideal para calcular a média da relação de energia (PAPR) é freqüente-
25 mente usada. Essa sequência de Zadoff-Chu pode realizar a ortogonalidade entre terminais através de uma demora cíclica, em vez de multiplicar um sinal por um código específico num domínio de frequência.

Um sinal de *uplink* ACK/NAK é exigido para um terminal informar uma estação de base de um recebimento bem sucedido ou

fracassado (ACK ou NAK) de dados de *downlink* e exige um bit por *codeword* que é usado para transmitir os dados de *downlink*.

A Figura 1 ilustra recursos de tempo/frequência usados por um terminal para realizar a sinalização de *uplink* ACK/NAK num sistema de evolução de longo prazo de projeção de sociedade de 3^a. geração (3GPP LTE). Referindo à Figura 1, os recursos usados por um canal de controle são agrupados em dois blocos de recursos separados. Cada um dos dois blocos de recursos inclui N subportadores ao longo de um eixo das frequências e 7 símbolos de multiplexação de divisão de frequência ortogonal (OFDM), que corresponde a uma fenda, ao longo de um eixo do tempo. Uma fenda tem uma duração de tempo de 0,5 ms.

Na Figura 1, uma pluralidade de terminais pode usar comumente um canal de controle. Isto é, um canal de controle A ou um canal de controle B podem ser compartilhados pela pluralidade de terminais.

Neste caso, a fim de identificar a pluralidade de terminais que usa o mesmo canal de controle, uma seqüência de códigos específico é alocada para cada um da pluralidade de terminais. Isto é, cada um da pluralidade de terminais gera e transmite um espalhamento de sinal ao longo de um eixo das frequências e um eixo dos tempos usando o seu código específico alocado.

A Figura 2 ilustra uma seqüência de códigos e um símbolo transmitido para cada um de N subportadores num canal de ACK/NAK ocupando um bloco de recursos que inclui os N subportadores ao longo de um eixo das frequências e 7 símbolos OFDM ao longo de um eixo dos tempos. Na Figura 2, o bloco de recursos que corresponde a uma fenda descrita com referência à Figura 1 ocupa N subportadores num eixo das frequências e inclui 7 blocos de símbolo BL#0 até #6 num eixo dos tempos.

Quando é usado CDM para identificar sinais de uma pluralidade de terminais, uma seqüência e um símbolo podem ser mapeados para cada recurso de tempo/frequência, como ilustrado na Figura 2. A fim de identificar os sinais da pluralidade de terminais, é aplicada uma seqüência a cada um do eixo das frequências e do eixo dos tempos. Na Figura 2, é usado um sinal de referência para estimação de canal e é transmitido um sinal predeterminado entre um terminal e uma estação de base.

A estação de base estima um canal pelo sinal de referência e usa um resultado da estimação de canal para desmodular um símbolo de ACK/NAK transmitido por um sinal de controle. Cada recurso de tempo/frequência executa um sinal multiplicado por dois ou três símbolos.

Isto é, um recurso de tempo/frequência em que o sinal de referência é transportado, é obtido multiplicando um símbolo de seqüência de eixo das frequências

$$C_q^m(k)$$

por um símbolo de seqüência de eixo dos tempos R_i ($i = 0, 1, 2$). Um recurso de tempo/frequência em que o sinal de controle é transportado é obtido multiplicando um

$$C_q^m(k)$$

símbolo de seqüência de eixo das frequências, um símbolo de seqüência de eixo dos tempos C_i ($i = 0, 1, 2, 3$), e um símbolo Q de ACK/NAK.

Na Figura 2, o símbolo de seqüência de eixo das frequências

$$C_q^m(k)$$

indica uma seqüência de Zadoff-Chu onde N_{zc} é o comprimento da seqüência de Zadoff-Chu aplicado a um subportador de ordem k ao longo do eixo das frequências, m é um índice primário e q é um índice de demora cíclica e é proporcionado pela Equação 1.

[Equação 1]

$$C_q^m(k) = \exp \left[i \frac{2\pi}{N_{ZC}} m \left(\frac{(k-q)(k-q+1)}{2} \right) \right], k=0,1,2,\dots,N-1$$

Uma seqüência é aplicada a cada um do sinal de referência e o sinal de controle ao longo do eixo dos tempos. Isto é, uma seqüência aplicada ao sinal de controle na Figura 2 é expresso como C_0 , C_1 , C_2 e C_3 . Uma seqüência aplicada ao sinal de referência é expressa como R_0 , R_1 e R_2 .

Atualmente, 3GPP LTE considera uma configuração em que são usados três sinais de referência por fenda para um canal ACK/NAK de *uplink*.

Também a fim de identificar uma pluralidade de terminais, é usada uma seqüência de Zadoff-Chu ao longo de um eixo das frequências e um vetor discreto de transformação de Fourier (DFT), pode ser usada uma seqüência de Walsh-Hadamard ou uma seqüência de Zadoff-Chu ao longo de um eixo dos tempos.

Descrição dos Desenhos

A **Figura 1** ilustra recursos de tempo/frequência usados por um terminal para transmitir um sinal de *uplink* de recebimento/confirmação negativa (ACK/NAK) através de um canal de controle num sistema de evolução (3GPP LTE) de longo prazo de de projeção de sociedade de 3a.geração.

A **Figura 2** ilustra uma seqüência de códigos e um símbolo transmitido para cada um de N subportadores num canal (ACK/NAK) de recebimento/confirmação negativa ocupando um bloco de recursos que inclui os N subportadores ao longo de um eixo das frequências e 7 símbolos (OFDM) de multiplexação de divisão de frequência ortogonal

ao longo de um eixo dos tempos.

A **Figura 3** ilustra uma estrutura de fenda de um canal de ACK/NAK que inclui 3 sinais de referência por fenda, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

5 A **Figura 4** ilustra uma estrutura de fenda de um canal de ACK/NAK que inclui 3 sinais de referência por fenda, de acordo com outra modalidade da presente invenção.

A **Figura 5** ilustra uma estrutura de fenda de um canal de ACK/NAK que inclui 3 sinais de referência por fenda, de acordo com
10 outra modalidade da presente invenção.

A **Figura 6** é um fluxograma de um método pelo qual um terminal usa seletivamente uma seqüência de códigos de eixo dos tempos que realizam a ortogonalidade com um comprimento de 2 ou 4 e transmite informações de controle para uma estação de base de acordo
15 com uma modalidade da presente invenção.

A **Figura 7** ilustra um equipamento da estação de base num sistema de comunicações sem fio, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

A **Figura 8** ilustra um equipamento de terminal num
20 sistema de comunicações sem fio, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Problema Técnico

Quando uma pluralidade de terminais compartilha os
25 mesmos recursos num sistema de comunicações sem fio e quando controlam informações tais como informações de recebimento/confirmação negativa (ACK/NAK) ou são transmitidas informações

de programação, é exigido um método para realizar eficientemente a multiplexação de divisão de código (CDM) para identificar a pluralidade de terminais. Em particular, é necessário desenvolver um método pelo qual uma seqüência de códigos de CDM possa ser selecionada e usada
5 de acordo com cada condição de célula.

Solução Técnica

De acordo com um aspecto da presente invenção, é provido um método de selecionar um sinal num sistema de comunicações sem fio em que uma pluralidade de terminais usa comumente recursos de
10 frequência e tempo, incluindo o método as operações de receber as informações de determinar as informações de condição numa célula; transmitir informações à cerca de uma seqüência de códigos a ser selecionada para a pluralidade de terminais, de acordo com as informações de condição na célula; e selecionar uma de uma pluralidade de
15 seqüências ortogonais de domínio de tempo tendo diferentes comprimentos, de acordo com as informações de condição; na célula.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de formar um sinal num sistema de comunicações sem fio em que um terminal seleciona um código de acordo com
20 as informações de condição numa célula, incluindo o método as operações de receber as informações de condição na célula; selecionar um de uma pluralidade de seqüências ortogonais de domínio de tempo tendo diferentes comprimentos, de acordo com as informações de condição, e alocar um código selecionado da seqüência ortogonal de domínio de
25 tempo ao terminal.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de formar um sinal num sistema de comunicações sem fio em que um terminal aloca um código ortogonal, sendo o método realizado pelo terminal e inclui as operações de receber um
30 índice de cobertura ortogonal a partir de uma estação de base, em que o

índice de cobertura ortogonal alcança ortogonalidade com um comprimento de 2 entre o terminal e um segundo terminal que compartilha os mesmos recursos; multiplicar as informações de controle por um símbolo de código do eixo dos tempos correspondendo ao índice de
5 cobertura ortogonal ao longo de um eixo dos tempos; tendo um índice de deslocamento cíclico ao longo de um eixo das frequências, em que o índice de deslocamento cíclico é o mesmo que aquele do segundo terminal que compartilha os mesmos recursos, e multiplicar as informações de controle por um símbolo de código do eixo das frequências
10 correspondendo ao índice de deslocamento cíclico; e transmitir as informações de controle para a estação de base.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um equipamento da estação de base que seleciona um de uma pluralidade de seqüências de código tendo diferentes comprimentos de acordo com uma condição numa célula num sistema de
15 comunicações sem fio, incluindo o equipamento da estação de base uma unidade de determinação da condição de célula que determina a condição da célula de acordo com uma condição de velocidade de terminais na célula; transmitindo uma unidade de transmissão de informações de seleção de seqüência de códigos uma informação de
20 seleção da seqüência de códigos, que é determinada de acordo com a condição determinada da célula, para o terminal; e selecionando uma unidade de seleção de seqüência de códigos uma seqüência de códigos que é determinada de acordo com a condição determinada da célula.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um equipamento de terminal que seleciona uma de uma pluralidade de seqüências de código tendo comprimentos diferentes de acordo com uma condição numa célula num sistema de comunicações sem fio, incluindo o equipamento de terminal uma unidade de recebimento de informações de seleção de seqüência de códigos a partir de
30 um equipamento da estação de base, em que as informações de seleção

de seqüência de códigos constituem informações sobre um comprimento de uma seqüência de códigos a ser selecionada; uma unidade de seleção de seqüência de códigos que seleciona uma da pluralidade de seqüências de código tendo comprimentos diferentes, de acordo com as
5 informações de seleção de seqüência de códigos recebido; e uma unidade de alocação de seqüência de códigos que aloca a seqüência de códigos selecionado para um terminal.

Efeitos Vantajosos

De acordo com a presente invenção, quando uma pluralidade
10 de terminais usa simultaneamente um canal(ACK/NAK) de recebimento/confirmação negativa num sistema de comunicações sem fio, é realizada a multiplexação de divisão de código (CDM) e é usado um código de espalhamento que usa todos de um eixo de frequências e um eixo dos tempos, de forma que a pluralidade de terminais pode ser
15 identificada eficientemente.

Modo da Invenção

Um método de alocação de código para identificar eficientemente uma pluralidade de terminais quando eles usam simultaneamente um canal de recebimento/confirmação negativa (ACK/NAK) num
20 sistema de comunicações sem fio de acordo com a presente invenção será, agora, descrito mais completamente com referência aos desenhos anexos, em que são mostradas modalidades exemplificativas da invenção.

Não será proporcionada explicação detalhada, quando for
25 determinado que explicações detalhadas sobre funções e configurações bem conhecidas da presente invenção podem diluir o ponto da presente invenção. As condições usadas em seguida são usadas considerando as funções na presente invenção e podem ser mudadas de acordo com uma intenção do usuário ou operador ou a prática habitual. Conse-

qüentemente, as condições serão definidas com base no conteúdo integral da descrição da presente invenção.

Na presente invenção, as informações de controle podem ser um sinal ACK/NAK(NAK), informações de pedido de programação, informações indicando a qualidade do canal (CQI), informações de pré-codificação do indicador da matriz (PMI) e informações de indicação da classificação (RI), mas, a presente invenção não é limitada a isso.

Em modalidades da presente invenção, um sinal de ACK/NAK é descrito como as informações de controle. Todavia, ficará entendido por uma pessoa de capacidade ordinária na técnica que as modalidades podem ser aplicadas à transmissão de outras informações de controle.

Em particular, o termo “código de eixo das frequências” ou “índice de código de eixo das frequências” usada em seguida é intercambiável com “deslocamento cíclico” ou “índice de deslocamento cíclico” e o termo “código de eixo dos tempos” ou “índice de código de eixo dos tempos” usado em seguida é intercambiável com “cobertura ortogonal” ou “índice de cobertura ortogonal”. Também o termo “seqüência de códigos de eixo das frequências” usado em seguida tem o mesmo significado que “seqüência de identificação de domínio de frequência” ou “seqüência de domínio de frequência ortogonal” e o termo “seqüência de códigos de eixo dos tempos” usado em seguida tem o mesmo significado que “seqüência de identificação de domínio de tempo” ou “seqüência ortogonal de domínio de tempo”.

As Figuras de 3 até 5 ilustram estruturas de fenda de um canal de ACK/NAK, de acordo com as modalidades da presente invenção. Referindo às Figuras de 3 até 5, uma fenda inclui 3 sinais de referência e 4 sinais de controle, mas o número de sinais de referência e sinais de controle por fenda pode ser diferente.

A fim de identificar sinais de uma pluralidade de terminais, um receptor deve ser capaz de receber e identificar sinais de referência transmitidos pela pluralidade de terminais e também deve ser capaz de receber e identificar sinais de controle transmitidos pela pluralidade de terminais. Como descrito acima, uma técnica de multiplexação de divisão de código (CDM) que use tanto os recursos de eixo das frequências como o tempo pode ser usada para identificar os sinais.

Uma seqüência de eixo dos tempos usada para o eixo dos tempos CDM é uma seqüência ortogonal. Quando o número de símbolos de multiplexação de divisão de frequência ortogonal contínua (OFDM) ao longo de um eixo dos tempos é N_t , um comprimento de seqüência pode ser N_t e podem ser formadas seqüências N_t que realizam a ortogonalidade entre elas. Quando uma seqüência de ordem i é expressa como um vetor de fila $G_i = [C_{i,0}, C_{i,1}, \dots, C_{i,N_t-1}]$, a ortogonalidade é expressa pela Equação 2.

Equação 2

$$G_i \cdot G_j^* = [C_{i,0}, C_{i,1}, \dots, C_{i,N_t-1}] \cdot \begin{bmatrix} C_{j,0}^* \\ C_{j,1}^* \\ \vdots \\ C_{j,N_t-1}^* \end{bmatrix} = \sum_{k=0}^{N_t-1} C_{i,k} C_{j,k}^* = N_t \delta_{ij}$$

onde $\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } i=j \\ 0 & \text{if } i \neq j \end{cases}$

Teoricamente, se o número total de recursos do eixo das frequências é M e uma fenda inclui 3 sinais de referência nas Figuras de 3 até 5, um total de sinais de referência $M \times 3$ pode ser identificado por CDM.

Também, se o número total de recursos do eixo das fre-

quências for M e uma fenda incluir 4 sinais de controle nas Figuras de 3 até 5, pode ser identificado um total de $M \times 4$ sinais de controle por CDM.

5 Todavia, visto que cada terminal deve transmitir pelo menos um sinal de referência para que uma estação de base desmodule um sinal de controle usando o sinal de referência, o número total de terminais distinguíveis é $M \times 3$. Neste caso, é usada uma sequência ortogonal com um fator de espalhamento (SF) de 3 para os sinais de referência e é usada uma sequência ortogonal com um SF de 4 para os sinais de
10 controle.

A Tabela 1 mostra um código de Walsh-Hadamard com um comprimento de 4.

Tabela 1

15 **Código de Walsh-Hadamard**

	C_0	C_1	C_2	C_3
WC0	1	1	1	1
WC1	1	-1	1	-1
WC2	1	1	-1	-1
WC3'	-1	-1	1	1

Visto que o comprimento do código de Walsh-Hadamard é 4, o código de Walsh-Hadamard pode ser usado no eixo dos tempos CDM para os sinais de controle. Quando o número total de terminais
20 distinguíveis é $M \times 3$, 3 de 4 sequências podem ser selecionadas e usa-

das. Por exemplo, WC0, WC1 e WC2 na Tabela 1 podem ser usados e WC3 não é usado. Todavia, pode ser possível não usar um de WC0, WC1 e WC2 mas usar as restantes 3 seqüências.

5 O método com referência à Tabela 1 usa uma seqüência ortogonal com um comprimento de 3 para todos os sinais de referência e usa uma seqüência ortogonal com um comprimento de 4 para todos os sinais de controle e, deste modo, pode ser identificados 3 terminais que usam a mesma seqüência de Zadoff-Chu ao longo de um eixo das frequências. Todavia, quando um terminal tiver elevada velocidade, não
10 é alcançada a ortogonalidade de uma seqüência usada para os sinais de referência e os sinais de controle.

Em particular, visto que os 4 sinais de controle são localizados longe uns dos outros ao longo do eixo dos tempos, os 4 sinais de controle são mais sensíveis à velocidade. Isto é, a ortogonalidade não é
15 garantida para terminais de alta velocidade. Quando não é alcançada a ortogonalidade, um receptor pode não identificar sinais da pluralidade de terminais de tal forma que o desempenho de CDM deteriora-se substancialmente.

A fim de resolver esses problemas, no caso em que uma
20 célula inclui muitos terminais de alta velocidade, um comprimento de uma seqüência de códigos usado no eixo dos tempos CDM para os sinais de controle pode ser reduzido para 2. Quando o comprimento é reduzido para 2, o desempenho a alta velocidade melhora, em comparação com o caso em que o comprimento é 4. Todavia, o número total de
25 terminais identificáveis é reduzido de $M \times 3$ para $M \times 2$. Embora o número total de terminais identificáveis seja reduzido, a ortogonalidade é garantida, de forma que o desempenho de CDM pode ser melhorado.

A Tabela 2 mostra um caso em que é aplicado um código de seqüência de Walsh-Hadamard com um comprimento de 2 para contro-
30 lar os sinais.

Tabela 2
Código de Walsh-Hadamard

	C_0	C_1	C_2	C_3
WC0	1	1	1	1
WC1	1	-1	1	-1

Quando é usado o código de sequência de Walsh-Hadamard com o comprimento de 2 no eixo dos tempos CDM para os sinais de controle, o número total de terminais distinguíveis é $M \times 2$. Os códigos da Tabela 2 correspondem a um subconjunto de códigos na Tabela 1, de forma que os códigos da Tabela 2 podem ser implementados sem aumentar a complexidade adicional.

De acordo com outra modalidade da presente invenção, dois terminais que compartilham os mesmos recursos podem receber informações de sequência de códigos de uma estação de base, em que, de acordo com as informações de sequência de códigos, os dois terminais têm o mesmo deslocamento cíclico ao longo de um eixo das frequências e é alocada uma sequência de códigos ortogonais que alcança um comprimento de 2 ao longo de um eixo dos tempos. Isto é, os dois terminais podem receber informações pelas quais a sequência de códigos ortogonais tal como um código de Walsh-Hadamard com um comprimento de 2 ao longo do eixo dos tempos pode ser alocada para os dois terminais.

Para ser mais específico, aos dois terminais que usam os mesmos recursos são alocados o código de Walsh-Hadamard com o comprimento de 2 mostrado na Tabela 2. Cada um dos dois terminais recebe um índice de cobertura ortogonal tal como WC0 ou WC1, e

multiplica o índice de cobertura ortogonal pelas informações de controle a serem transmitidas, tais como informações de controle ACK/NAK. Fazendo isso, é alcançada a ortogonalidade para identificar os dois terminais.

5 A ortogonalidade de uma seqüência de eixo dos tempos é mantida, quando um comprimento da seqüência do eixo dos tempos é menor do que um comprimento de coerência de um terminal. Quanto mais alta a velocidade do terminal, tanto menor o comprimento de coerência. Deste modo, a fim de manter a ortogonalidade entre uma
10 pluralidade de terminais de alta velocidade, é ideal que o comprimento da seqüência do eixo dos tempos alcance a ortogonalidade seja pequeno. Conseqüentemente, numa célula que inclui muitos terminais de alta velocidade, é melhor usar uma seqüência de códigos com um comprimento de 2, como mostrado na Tabela 2, do que usar uma
15 seqüência de códigos com um comprimento de 4, como mostrado na Tabela 1.

Neste momento, os terminais que usam a mesma seqüência de códigos ortogonal com um comprimento de 2 podem ser localizados longe um do outro ao longo de um eixo das frequências, para evitar
20 interferência. De preferência, uma distância mínima entre cada um dos terminais pode ser maior do que 2.

A Tabela 3 mostra a alocação de seqüência, de acordo com outra modalidade da presente invenção.

Tabela 3**Alocação de Seqüências de sinal de Informações de Controle**

Índice de Deslocamento Cíclico	Índice de Cobertura Ortogonal			
	0	1	2	3
0	1	7		
1				
2			4	10
3				
4	2	8		
5				
6			5	11
7				
8	3	9		
9				
10			6	12
11				

A Tabela 3 mostra uma alocação de seqüências de código para terminais de #1 até #12 de acordo com a modalidade da presente invenção. Referindo à Tabela 3, é evidente que os terminais #1 e #7 e os terminais #2 e #8, que são alocados à mesma seqüência de códigos,

são separados de tanto quanto 4 com respeito ao índice de deslocamento cíclico. Embora o terminal #1 e o terminal #7 compartilhem os mesmos recursos, os resultados obtidos multiplicando uma seqüência ortogonal por informações de controle são transmitidos de forma que
5 um receptor possa distinguir o terminal #1 a partir do terminal #7.

A Figura 6 é um fluxograma de um método pelo qual um terminal usa seletivamente uma seqüência de códigos do eixo dos tempos alcançando ortogonalidade com um comprimento de 2 ou 4 e transmite as informações de controle para uma estação de base, de
10 acordo com uma modalidade da presente invenção.

Primeiramente, o terminal recebe informações de seleção de seqüências de código a partir da estação de base (operação 610). As informações de seleção de seqüências de código incluem informações da estação de base que determinam uma condição numa célula para
15 informar o terminal sobre se seleciona uma seqüência de códigos de eixo dos tempos com um comprimento pequeno ou seleciona uma seqüência de códigos de eixo dos tempos com um comprimento relativamente longo.

Por exemplo, num caso em que a célula inclui uma pluralidade de terminais de alta velocidade, a estação de base pode informar o
20 terminal para usar uma seqüência de Walsh-Hadamard com um comprimento de 2 e simultaneamente pode informar o terminal de um índice de cobertura ortogonal alcançando ortogonalidade com um comprimento de 2. O terminal recebe o índice de cobertura ortogonal e
25 multiplica informações de controle por um símbolo de código de eixo dos tempos correspondendo ao índice de cobertura ortogonal (operação 620). Fazendo isso, o terminal pode ser distinguido a partir de outros terminais que compartilham o mesmo índice de deslocamento cíclico.

Depois disto, o terminal multiplica as informações de
30 controle por um símbolo de código de eixo das frequências correspon-

dendo ao índice de deslocamento cíclico ao longo de um eixo das frequências (operação 630). Finalmente, o terminal transmite as informações de controle para a estação de base (operação 640).

De acordo com as modalidades da presente invenção, é
5 usado um código de transformação de Fourier discreto (DFT) com um comprimento de 3 no eixo dos tempos CDM para os sinais de referência. No eixo dos tempos CDM para os sinais de controle, uma das seqüências de código mostrada na Tabela 1 e Tabela 2 é configurada para ser selecionada de acordo com uma condição de célula. A estação de base
10 deve informar o terminal de um comprimento de código usado pela célula. Por exemplo, a fim de informar o terminal se é usada a seqüência de códigos da Tabela 1 ou é usada a seqüência de códigos de Tabela 2, a estação de base pode usar 1 bit de informações de radiodifusão na célula.

15 De acordo com as informações tendo o 1 bit, o terminal pode saber se existem canais de $M \times 3$ ACK/NAK ou canais de $M \times 2$ ACK/NAK e usar um dos canais de $M \times 3$ ou $M \times 2$ ACK/NAK de acordo com uma norma predeterminada.

Desta maneira, o terminal recebe informações sobre que
20 seqüência de códigos deve ser usada, de acordo com a condição de célula da estação de base, e, com base nas informações, usa seletivamente uma seqüência com um comprimento que satisfaz a condição de célula. Isto é, no caso em que a pluralidade de terminais de alta velocidade está na célula, pode ser usada uma seqüência de códigos de
25 pequeno comprimento tal como uma seqüência de códigos com um comprimento de 2. Reciprocamente, no caso em que a célula não inclui muitos terminais de alta velocidade, pode ser usada uma seqüência de códigos de comprimento longo tal como uma seqüência de códigos com um comprimento de 4. Fazendo isso, o número de terminais distinguí-
30 veis pode aumentar.

A Figura 7 ilustra um equipamento da estação de base 700 a que o método da Figura 6 é aplicado, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Referindo à Figura 7, o equipamento da estação de base 700 de acordo com a modalidade corrente da presente modalidade inclui uma unidade de determinação de condição de célula 710, uma unidade de transmissão de informações de seleção de seqüências de códigos 720 e uma unidade de seleção de seqüências de códigos 730. A unidade de determinação da condição da célula 710 determina que seqüência de códigos deve ser usada, de acordo com uma condição numa célula. Como descrito acima, no caso em que a célula inclui uma pluralidade de terminais de alta velocidade, pode ser usada uma seqüência de códigos de comprimento pequeno. Todavia, no caso em que a célula não tem muitos terminais de alta velocidade, pode ser mais eficiente usar uma seqüência de códigos de comprimento longo.

Um resultado da determinação pela unidade de determinação de condição de célula 710 é compartilhado entre o equipamento da estação de base 700 e um terminal de forma a usar uma seqüência de códigos mutuamente predeterminada. O resultado da determinação pela unidade de determinação de condição da célula 710 é transmitido para a unidade de transmissão de informações de seleção de seqüência de códigos 720. A unidade de transmissão de informações de seleção de seqüências de códigos 720 usa 1 bit a partir das informações de radiodifusão na célula, informando, assim, o terminal de informações sobre que seqüência de códigos deve ser selecionada.

Pode ser possível predeterminar que, quando o 1 bit for 0, a seqüência de códigos de Tabela 1 é usada e, quando o 1 bit for 1, a seqüência de códigos de Tabela 2 é usada. O resultado da determinação pela unidade de determinação de condição de célula 710 também é transmitido para a unidade de seleção de seqüências de códigos 730 no

equipamento da estação de base 700. De acordo com o resultado da determinação transmitida da unidade de determinação de condição de célula 710, a unidade de seleção de seqüência de códigos 730 seleciona uma seqüência de códigos a ser usada. Isto é, de acordo com o resultado da determinação sobre a condição da célula, é selecionada uma seqüência do eixo dos tempos com um comprimento de 2 ou 4; porém, a presente invenção não é limitada a estes comprimentos e vários comprimentos podem ser selecionados.

A Figura 8 ilustra um equipamento terminal 800 tendo uma função de seleção de seqüência de códigos, de acordo com uma modalidade da presente invenção. Referindo à Figura 8, o equipamento terminal 800 de acordo com a modalidade corrente da presente invenção inclui uma unidade de recebimento de informações de seleção de seqüências de códigos 810, uma unidade de seleção de seqüências de códigos 820 e uma unidade de alocação de seqüências de códigos 830. O equipamento terminal 800 recebe informações de seleção de seqüência de códigos a partir de uma estação de base via a unidade de recebimento de informações de seleção de seqüências de códigos 810. De acordo com as informações de seleção de seqüência de códigos transmitidas a partir da estação de base, o equipamento terminal 800 determina um comprimento de uma seqüência de códigos a ser selecionada usando a unidade de seleção de seqüências de códigos 820. Depois disto, quando é determinada a seqüência de códigos a ser usada, o equipamento de terminal 800 aloca uma seqüência de códigos para um terminal usando a unidade de alocação de seqüências de códigos 830, em que a seqüência de códigos é predeterminada com a estação de base.

Desta maneira, a estação de base e o terminal podem lidar com flexibilidade com uma mudança na condição de célula. Selecionando e usando diferentes comprimentos da seqüência de códigos de acordo com velocidade do terminal na célula, pode ser alcançada uma

comunicação eficiente entre a estação de base e o terminal.

A invenção pode também ser materializada como códigos legíveis num meio de gravação legível em computador. O meio de gravação legível em computador é qualquer dispositivo de armazenamento de dados que possa armazenar dados que, depois disso, podem ser lidos por um sistema de computador. Os exemplos de meio de gravação legível em computador incluem memória apenas de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), CD-ROMs, fitas magnéticas, disquetes, dispositivos de armazenamento de dados ópticos e onda portadoras (tais como transmissão de dados pela Internet).

O meio de gravação legível em computador pode também ser distribuído sobre sistemas de computador acoplados a redes de forma que o código legível em computador seja armazenado e executado de um modo distribuído. Também programas funcionais, códigos e segmentos de código para realizar a presente invenção podem ser facilmente interpretados por programadores qualificados na técnica a que a presente invenção pertence.

Embora esta invenção tenha sido particularmente mostrada e descrita com referência a modalidades exemplificativas da mesma, ficará entendido por aquelas pessoas de capacidade ordinária na técnica que várias mudanças na forma e nos detalhes podem ser nela feitas sem sair do espírito e do escopo da invenção conforme definida pelas Reivindicações anexadas. As modalidades exemplificativas devem ser consideradas num sentido descritivo apenas e não para propósitos de limitação. Portanto, o escopo da invenção não é definido pela descrição detalhada da invenção, mas, pelas Reivindicações anexadas e todas as diferenças dentro do escopo serão interpretadas como sendo incluídas na presente invenção.

**“Métodos e Equipamento Terminal Para Transmitir Informações
de Controle de *Uplink* e Recebê-las em Estação de Base Terminal”**

Reivindicações

**1 - Método Para Transmitir Informações de Controle de *Uplink* em
5 Equipamento Terminal, caracterizado** por que o método compreende:

multiplicar símbolos incluindo as informações de controle
por uma seqüência ortogonal de domínio de freqüência de um compri-
mento predeterminado e de desvio de ciclo correspondendo a um valor
de desvio cíclico e uma seqüência ortogonal de domínio de tempo (C_0 ,
10 C_1 , C_2 , C_3) com um comprimento de 4, em que a seqüência ortogonal
de domínio de tempo é selecionada entre uma pluralidade de seqüên-
cias ortogonais compreendendo um par de seqüências ortogonais com
um comprimento de 2;

mapear os símbolos multiplicados pela seqüência ortogonal
15 de domínio de freqüência e a seqüência ortogonal de domínio de tempo
para um canal de controle de *uplink* (PUCCH), em que o canal de
controle de *uplink* compreende sete símbolos de OFDM de comprimento
predeterminado em uma fenda, um primeiro, um segundo, um sexto e
um sétimo símbolos de OFDM são usados para transmitir as informa-
20 ções de controle e um terceiro, um quarto e um quinto símbolos de
OFDM são usados para transmitir um sinal de referência; e

transmitir o canal de controle de *uplink* para a estação de
uma base.

**2 - Método Para Transmitir Informações de Controle de *Uplink* em
25 Equipamento Terminal**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado**
por que a seqüência ortogonal (C_0 , C_1) multiplicada pelos símbolos mapea-
dos para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM do canal de controle
de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_0 , C_1)

multiplicada pelos símbolos mapeados para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM de um canal de controle de *uplink* de outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de frequência com o equipamento terminal e em que a seqüência ortogonal (C_2 , C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_2 , C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* do outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de frequência com o equipamento terminal.

3 - Método Para Transmitir Informações de Controle de Uplink em Equipamento Terminal, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que um comprimento da seqüência ortogonal de domínio de frequência é 12 e uma diferença de um índice de desvio cíclico correspondendo ao valor de desvio cíclico da seqüência ortogonal de domínio de frequência e um índice de desvio cíclico correspondendo a um valor de desvio cíclico de outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de tempo com o equipamento terminal é 2 ou maior do que 2.

4 - Método Para Transmitir Informações de Controle de Uplink em Equipamento Terminal, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende ainda: receber um informações de seleção de seqüências de códigos a partir da estação de base, em que a seqüência ortogonal de domínio de tempo é selecionada entre uma pluralidade de seqüências ortogonais com base nas informações de seleção de seqüências de códigos.

5 - Método Para Transmitir Informações de Controle de Uplink em Equipamento Terminal, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a pluralidade de seqüências ortogonais são seqüências de Walsh-Hadamard.

6 - Equipamento Terminal Para Transmitir Informações de Controle de Uplink, **caracterizado** por que o equipamento compreende:

uma unidade de recebimento de informações de seleção de seqüências de código (810) configurada para receber um informações de seleção de seqüências de código a partir de uma estação de base;

uma unidade de seleção de seqüências de códigos (820)
 5 configuradas para selecionar uma seqüência ortogonal de domínio de frequência com um comprimento predeterminado e de desvio de ciclo correspondente a um valor de desvio cíclico e uma seqüência ortogonal de domínio de tempo (C_0, C_1, C_2, C_3) com um comprimento de 4 que são multiplicadas pelos símbolos incluindo as informações de controle de
 10 *uplink* de acordo com as informações de seleção de seqüências de códigos, em que a seqüência ortogonal de domínio de tempo é selecionada entre uma pluralidade de seqüências ortogonais compreendendo um par de seqüências ortogonais com um comprimento de 2;

uma unidade de alocação de seqüências de códigos (830)
 15 configurada para multiplicar os símbolos pela seqüência ortogonal de domínio de frequência e a seqüência de domínio de tempo ortogonal, em que os símbolos são transmitidos num canal de controle de *uplink* (PUC-CH) e o canal de controle de *uplink* compreende sete símbolos de OFDM com comprimento predeterminado em uma fenda, uma primeira, uma
 20 segunda, uma sexta e um sétimo símbolos de OFDM são usados para transmitir as informações de controle e um terceiro, um quarto e um quinto símbolos de OFDM são usados para transmitir um sinal de referência.

7 - Equipamento Terminal Para Transmitir Informações de Controle
 25 **de Uplink**, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizado** por que a seqüência ortogonal (C_0, C_1) multiplicada pelos símbolos mapeados para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_0, C_1) multiplicada pelos símbolos mapeados para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM
 30 de um canal de controle de *uplink* de outro equipamento terminal usando

a mesma seqüência ortogonal de domínio de freqüência com o equipamento terminal e em que a seqüência ortogonal (C_2 , C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_2 , C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* do outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de freqüência com o equipamento terminal.

8 - Equipamento Terminal Para Transmitir Informações de Controle

de Uplink, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizado** por que um comprimento da seqüência ortogonal de domínio de freqüência é 12 e uma diferença de um índice de desvio cíclico correspondendo ao valor de desvio cíclico da seqüência ortogonal de domínio de freqüência e um índice de desvio cíclico correspondendo a um valor de desvio cíclico de outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de tempo com o equipamento terminal é 2 ou maior do que 2.

9 - Equipamento Terminal Para Transmitir Informações de Controle

de Uplink, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizado** por que a pluralidade de seqüências ortogonais são seqüências de Walsh-Hadamard.

10 - Método Para Receber Informações de Controle de Uplink em Estação de Base, caracterizado por que o método compreende:

transmitir um informações de seleção de seqüências de códigos para selecionar uma seqüência ortogonal de domínio de freqüência com um comprimento predeterminado e de desvio de ciclo correspondente a um valor de desvio cíclico e uma seqüência ortogonal de domínio de tempo (C_0 , C_1 , C_2 , C_3) com um comprimento de 4 que são multiplicadas por símbolos incluindo as informações de controle de *uplink* para um equipamento terminal, em que a seqüência ortogonal de domínio de tempo é selecionada entre uma pluralidade de seqüências ortogonais compreen-

dendo um par de seqüências ortogonais com um comprimento de 2; e

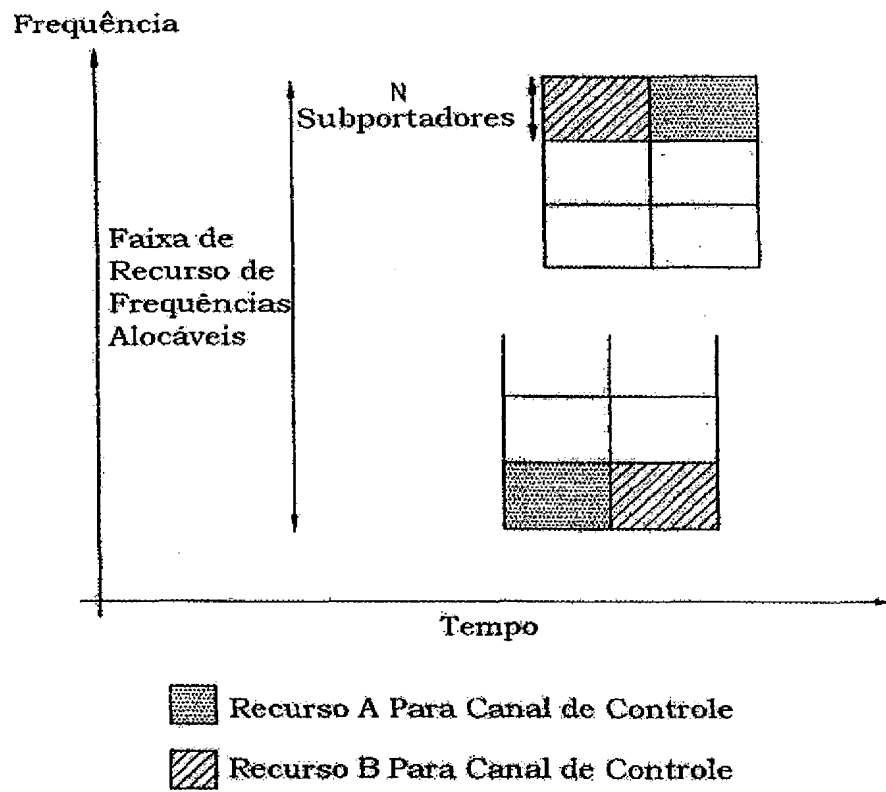
receber um canal de controle de *uplink* incluindo os símbolos multiplicados pela seqüência ortogonal de domínio de freqüência e a seqüência ortogonal de domínio de tempo com base nas informações de seleção de seqüências de códigos, em que o canal de controle de *uplink* compreende sete símbolos de OFDM com comprimento predeterminado em uma fenda, um primeiro, um segundo, um sexto e um sétimo símbolos de OFDM são usados para receber as informações de controle e um terceiro, um quarto e um quinto símbolo de OFDM são usados para receber um sinal de referência.

11 - Método Para Receber Informações de Controle de Uplink em Estação de Base, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que a seqüência ortogonal (C_0, C_1) multiplicada pelos símbolos mapeados para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_0, C_1) multiplicada pelos símbolos mapeados para o primeiro e o segundo símbolos de OFDM de um canal de controle de *uplink* de outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de freqüência com o equipamento terminal e em que a seqüência ortogonal (C_2, C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* satisfaz a ortogonalidade para a seqüência ortogonal (C_2, C_3) multiplicada pelos símbolos mapeados para o sexto e o sétimo símbolos de OFDM do canal de controle de *uplink* do outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de freqüência com o equipamento terminal.

12 - Método Para Receber Informações de Controle de Uplink em Estação de Base, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que um comprimento da seqüência ortogonal de domínio de freqüência é 12 e uma diferença de um índice de desvio cíclico correspondendo ao valor de desvio cíclico da seqüência ortogonal de domínio de freqüência e um

índice de desvio cíclico correspondendo a um valor de desvio cíclico de outro equipamento terminal usando a mesma seqüência ortogonal de domínio de tempo com o equipamento terminal é 2 ou maior do que 2.

- 5 **13 - Método Para Receber Informações de Controle de Uplink em Estação de Base**, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que a pluralidade de seqüências ortogonais são seqüências de Walsh-Hadamard.

**Figura 1**

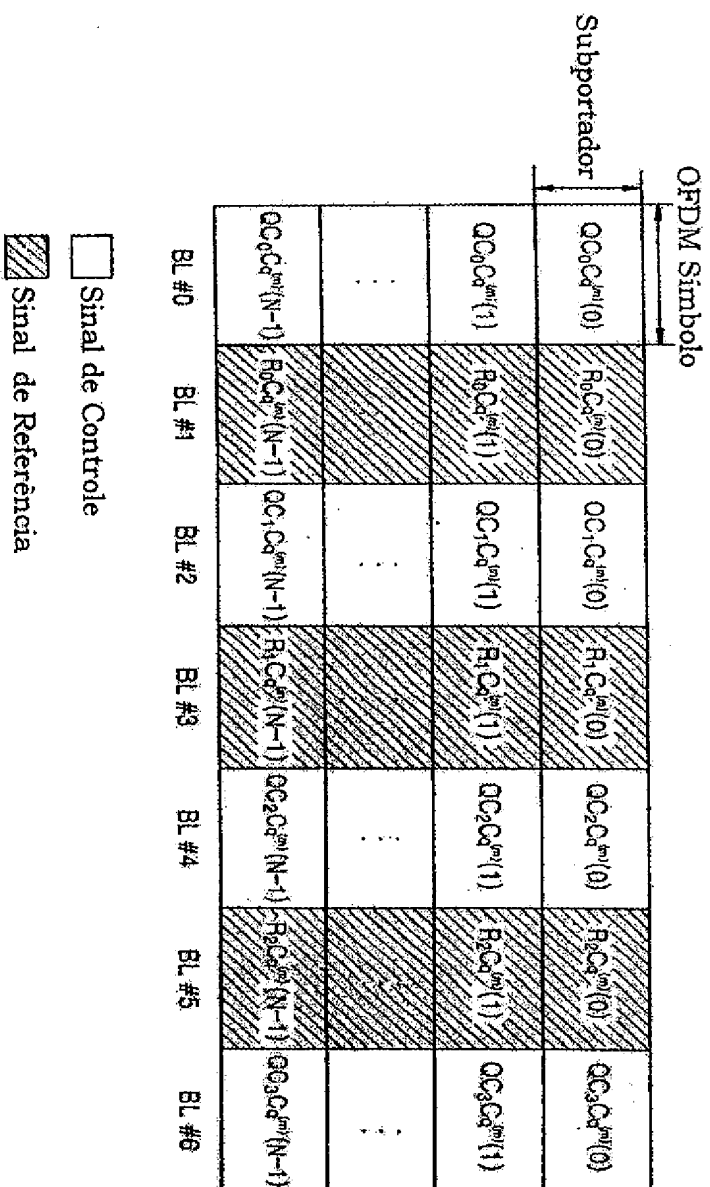
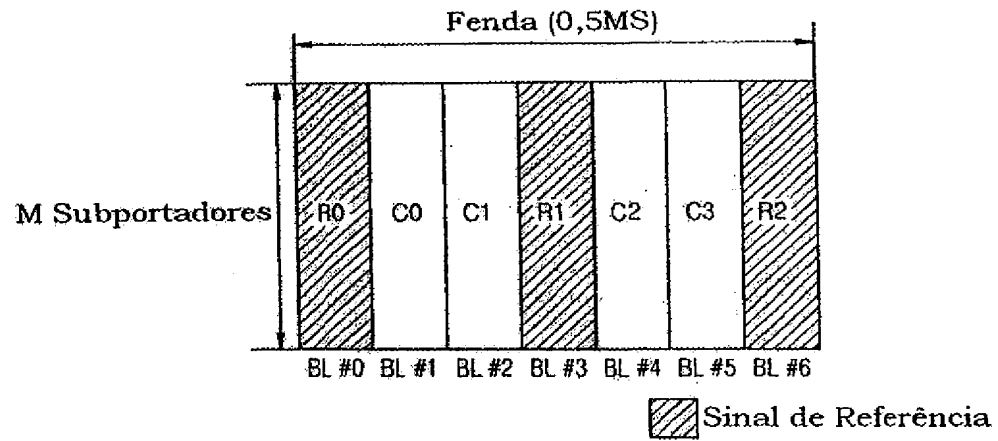
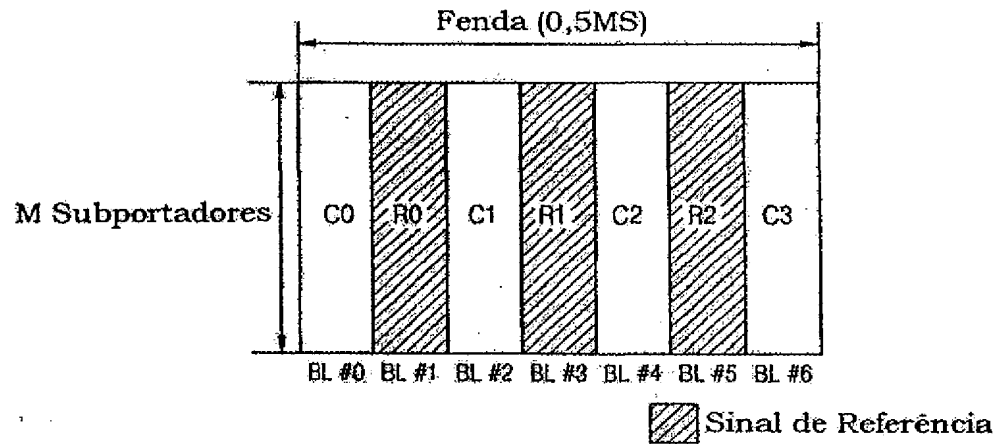
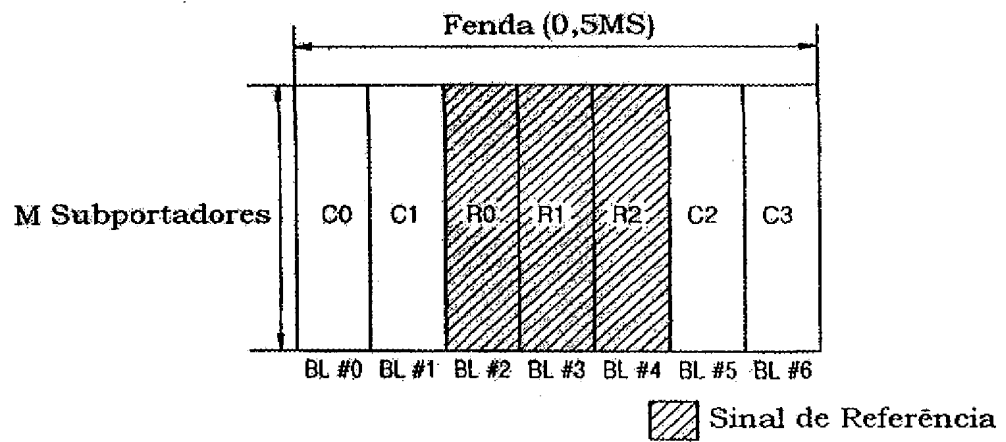
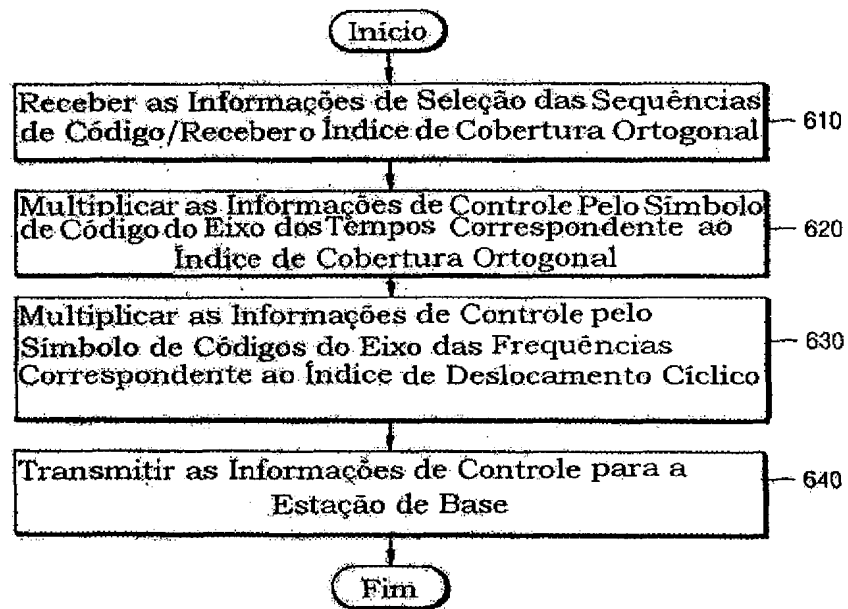
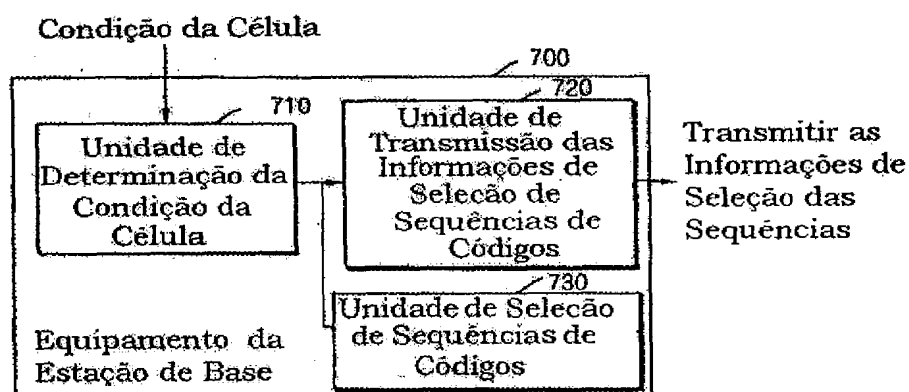
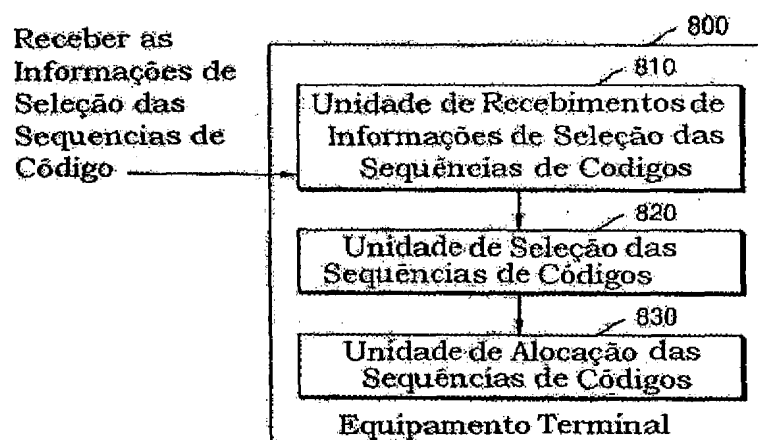


Figura 2

**Figura 3****Figura 4**

**Figura 5**

**Figura 6**

**Figura 7****Figura 8**

**“Métodos e Equipamento Terminal Para Transmitir Informações
de Controle de *Uplink* e Recebê-las em Estação de Base Terminal”**

Resumo

Quando uma pluralidade de terminais compartilha os
5 mesmos recursos num sistema de comunicações sem fio e quando
controlam informações tais como informações de recebimen-
to/confirmação negativa (ACK/NAK) ou são transmitidas informações
de programação, é exigido realizar eficientemente um método de multi-
plexação de divisão de código (CDM) para distinguir a pluralidade de
10 terminais. Em particular, é necessário desenvolver um método pelo
qual possa ser selecionada e usada uma seqüência de códigos de CDM
de acordo com cada condição de célula. É proporcionado um método de
formação de um sinal num sistema de comunicações sem fio em que
uma pluralidade de terminais comumente compartilha recursos de
15 frequência e de tempo. O método inclui as operações de recebimento de
informações de condição numa célula; selecionar uma de uma plurali-
dade de seqüências ortogonais de domínio de tempo tendo comprimen-
tos diferentes, de acordo com as informações de condição; e alocar a
seqüência ortogonal de domínio de tempo selecionada para um bloco de
20 símbolos de sinal de controle.