



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

(21) PI 0809133-1 A2



* B R P I 0 8 0 9 1 3 3 A 2 *

(22) Data de Depósito: 14/03/2008
(43) Data da Publicação: 26/08/2014
(RPI 2277)

(51) Int.Cl.:
H04Q 7/38
H04J 1/00
H04J 11/00

(54) Título: ESTAÇÃO BASE, TERMINAL DE
COMUNICAÇÃO, MÉTODO DE TRANSMISSÃO E
MÉTODO DE RECEPÇÃO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2007 JP 2007-073733

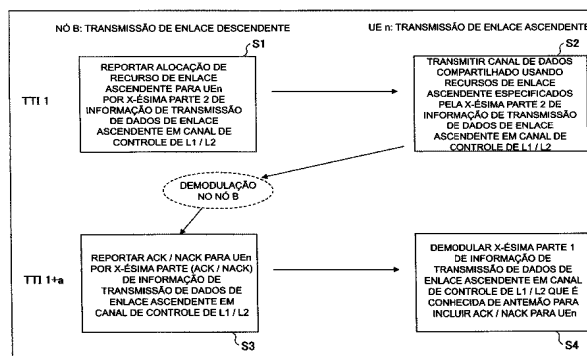
(73) Titular(es): Ntt Docomo, INC

(72) Inventor(es): Kenichi Higuchi, Mamoru Sawahashi, Nobuhiko
Miki

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2008054745 de 14/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/123024de
16/10/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ESTAÇÃO BASE, TERMINAL DE COMUNICAÇÃO, MÉTODO DE TRANSMISSÃO E MÉTODO DE RECEPÇÃO**".

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se geralmente a tecnologias de comunicação sem fio. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a uma estação base, a um terminal de comunicação, a um método de transmissão e a um método de recepção usados em um sistema de comunicação, onde uma programação de frequência e uma transmissão de portadora
10 múltipla são empregadas.

Técnica Antecedente

No campo de comunicação sem fio, há uma demanda crescente por um sistema de acesso sem fio de banda larga que permite comunicações eficientes, de alta velocidade e de alto volume. Para canais de enlace
15 descendente em um sistema como esse, um esquema de portadora múltipla, tal como uma multiplexação de divisão de frequência ortogonal (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) parece ser um método promissor para a obtenção de comunicações de alta velocidade e de alto volume, enquanto se suprime efetivamente um desvanecimento de percurso múltiplo.
20 Também, em sistemas de próxima geração, o uso de uma programação de frequência é proposto para melhoria da eficiência de frequência e, desse modo, para aumento do ritmo de transmissão.

Conforme mostrado na figura 1, em sistemas da próxima geração, uma banda de frequência de sistema é dividida em múltiplos blocos de
25 recurso (neste exemplo, três blocos de recurso), cada um incluindo uma ou mais subportadoras. Os blocos de recurso também são chamados fragmentos de frequência. A cada terminal são alocados um ou mais blocos de recurso. Em um método de programação de frequência, para melhoria da eficiência de transmissão ou do ritmo de transferência do sistema inteiro, blocos de recurso são alocados, preferencialmente a terminais com boas condições
30 de canal, de acordo com a qualidade do sinal recebido ou indicadores de qualidade de canal (CQIs) medidos e reportados pelos blocos de recurso.

Quando uma programação de frequência é empregada, é necessário reportar uma informação de programação indicando os resultados de programação para os terminais. A informação de programação é reportada para os terminais através de canais de controle (também podem ser chamados canais de sinalização de controle L1 / L2 ou canais de controle associados). Os canais de controle também são usados para se reportarem esquemas de modulação (por exemplo, QPSK, 16 QAM ou 64 QAM) e uma informação de codificação de canal (por exemplo, taxas de codificação de canal) usados para blocos de recurso programados, bem como uma informação referente a uma requisição de repetição automática híbrida (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ). Um método de divisão de uma banda de frequência em múltiplos blocos de recurso e usando esquemas de modulação diferentes para os respectivos blocos de recurso é mostrado, por exemplo, em "A Practical Discrete Multitone Transceiver Loading Algorithm for Data Transmission over Spectrally Shaped Channel", P. Chow, J. Cioffi, J. Bingham, IEEE Trans. Commun. vol. 43, No. 2/3/4, fevereiro / março / abril de 1995.

Descrição da Invenção

Problemas a serem Resolvidos pela Invenção

Em um sistema de acesso sem fio de próxima geração, várias bandas de frequência, largas e estreitas, podem ser empregadas, e pode ser requerido que os terminais usem essas várias bandas de frequência, dependendo de suas localizações ou das aplicações. Por exemplo, várias bandas de frequência de recepção podem ser providas para terminais com aplicações diferentes ou em preços diferentes. Também neste caso, uma programação de frequência apropriada torna possível melhorar a eficiência de frequência e o ritmo de transferência. Contudo, devido ao fato de sistemas de comunicação convencionais serem projetados para usarem uma banda de frequência fixa, nenhum método concreto foi estabelecido ainda para um relatório apropriado de uma informação de programação para terminais ou usuários em um sistema em que bandas de frequência com várias larguras de banda são providas para a estação base e os terminais e todas as combinações das bandas de frequência são permitidas.

Quando um bloco de recurso comum a todos os terminais é alocado estaticamente a um canal compartilhado, pode calhar de alguns terminais não poderem receber o canal de controle com boa qualidade, porque as condições de canal de um bloco de recurso diferem de terminal para terminal. Enquanto isso, uma distribuição de um canal de controle para blocos de recurso pode tornar possível que todos os terminais recebam o canal de controle com certa qualidade de recepção. Contudo, com este método, é difícil melhorar mais a qualidade de recepção. Por estas razões, há uma demanda por um método de transmissão de canais de controle com qualidade mais alta para os terminais.

Em um sistema em que modulação e codificação adaptativas (Adaptive Modulation and Coding - AMC) são empregadas, isto é, quando o esquema de modulação e a taxa de codificação de canal para um canal de controle são mudados de forma adaptativa, o número de símbolos usados para a transmissão do canal de controle varia de terminal para terminal. Isto é porque a quantidade de informação transmitida por símbolo varia, dependendo da combinação do esquema de modulação e da taxa de codificação de canal. Para o sistema de próxima geração, também está sendo discutido enviar e receber sinais diferentes por múltiplas antenas providas nas extremidades de envio e de recepção. Neste caso, uma informação de controle, tal como uma informação de programação conforme descrito acima, pode ser necessária para cada um dos sinais transmitidos pelas respectivas antenas. Em outras palavras, em um sistema como esse, o número de símbolos necessários para a transmissão de um canal de controle pode diferir de terminal para terminal e também diferir, dependendo do número de antenas usados pelo terminal. Quando a quantidade de informação a ser transmitida através de um canal de controle varia de terminal para terminal, é preferível usar um formato variável que pode acomodar de forma fixa várias quantidades de informação de controle para melhoria da eficiência de uso de recurso. Contudo, usar um formato variável pode aumentar a carga de trabalho de processamento de sinal nas extremidades de envio e de recepção. Enquanto isso, quando um formato fixo é usado, é necessário regular o comprimento

de um campo de canal de controle para a acomodação da quantidade máxima de informação de controle. Neste caso, mesmo se um canal de controle ocupar apenas uma parte do campo de canal de controle, os recursos para a parte remanescente do campo de canal de controle não poderão ser usadas para transmissão de dados e, como resultado, a eficiência de uso de recurso é reduzida. Por estas razões, há uma demanda por um método para transmissão de canais de controle de uma maneira simples e altamente eficiente.

As modalidades da presente invenção tornam possível resolver ou reduzir um ou mais problemas causados pelas limitações e desvantagens da técnica antecedente. Um objetivo da presente invenção é prover uma estação base, um terminal de comunicação, um método de transmissão e um método de recepção que tornam possível transmitir eficientemente canais de controle para terminais suportando larguras de banda diferentes em um sistema de comunicação em que cada um dos múltiplos blocos de frequência constituindo uma banda de frequência de sistema inclui múltiplos blocos de recurso cada um incluindo uma ou mais subportadoras e cada um dos terminais se comunica usando um ou mais blocos de frequência.

Meios para Resolução dos Problemas

Um aspecto da presente invenção provê uma estação base usada em um sistema de comunicação em que uma banda de frequência de sistema alocada ao sistema de comunicação inclui múltiplos blocos de frequência e cada um dos blocos de frequência inclui múltiplos blocos de recurso, cada um incluindo uma ou mais subportadoras. A estação base se comunica com terminais de comunicação, cada um usando um ou mais dos blocos de frequência. A estação base inclui uma unidade de gerenciamento configurada para gerar uma informação de programação para cada um dos blocos de frequência para alocação de um ou mais blocos de recurso a cada um dos terminais de comunicação selecionados tendo boas condições de canal; uma unidade de geração de canal configurada para gerar canais de controle incluindo a informação de programação para os respectivos blocos de frequência; uma unidade de multiplexação configurada para a multiplexação na frequência dos canais de controle gerados para os respectivos blocos

de freqüência na banda de freqüência de sistema; e uma unidade de transmissão configurada para a transmissão de um sinal de saída a partir da unidade de multiplexação de acordo com um esquema de portadora múltipla.

5 Um outro aspecto da presente invenção provê uma estação base que inclui uma unidade de codificação e de modulação configurada para codificar e modular canais de controle incluindo um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação selecionados a que são alocados um ou mais blocos de recurso; uma unidade de multiplexação configurada para a multiplexação com divisão de tempo do canal de controle
10 geral e dos canais de controle específicos de acordo com uma informação de programação; e uma unidade de transmissão configurada para transmitir um sinal de saída a partir da unidade de multiplexação de acordo com um esquema de portadora múltipla.

Efeito Vantajoso da Invenção

15 Um aspecto da presente invenção torna possível transmitir eficientemente canais de controle para terminais de comunicação suportando larguras de banda diferentes em um sistema de comunicação em que cada um dos múltiplos blocos de freqüência constituindo uma banda de freqüência de sistema inclui múltiplos blocos de recurso, cada um incluindo uma ou
20 mais subportadoras.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é um desenho usado para a descrição de uma programação de freqüência;

25 a figura 2 é um desenho que ilustra uma banda de freqüência usada em uma modalidade da presente invenção;

a figura 3A é um diagrama de blocos parcial (1) de uma estação base de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 3B é um diagrama de blocos parcial (2) de uma estação base de acordo com uma modalidade da presente invenção;

30 a figura 4A é um desenho que ilustra componentes de processamento de sinal para um bloco de freqüência;

a figura 4B é um desenho que ilustra componentes de proces-

samento de sinal para um bloco de frequência;

a figura 5A é uma tabela que mostra itens de informação de exemplo de canais de sinalização de controle;

5 a figura 5B é um desenho que ilustra uma FDM localizada e uma FDM distribuída;

a figura 6 é um desenho que ilustra uma unidade de codificação de correção de erro;

a figura 7A é um desenho que ilustra um mapeamento de exemplo de canais de dados e de canais de controle;

10 a figura 7B é um desenho que ilustra um mapeamento de exemplo de canais de dados e de canais de controle;

a figura 7C é um desenho que ilustra esquemas de multiplexação de exemplo para um canal de controle geral;

15 a figura 8A é um diagrama de blocos parcial de um terminal de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 8B é um diagrama de blocos parcial de um terminal de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 8C é um diagrama de blocos que ilustra uma unidade receptora de um terminal;

20 a figura 9A é um fluxograma que mostra um processo de exemplo de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 9B é um desenho que ilustra um método de exemplo para redução da quantidade de informação de transmissão de dados de enlace ascendente;

25 a figura 10 é um desenho que ilustra um exemplo de salto de frequência;

a figura 11 é um desenho que ilustra um processo de exemplo e uma banda de frequência usados no processo de acordo com uma modalidade da presente invenção;

30 a figura 12 é um desenho que ilustra um outro processo de exemplo e uma banda de frequência usada no processo de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 13 é um desenho que ilustra um exemplo de controle de potência de transmissão (Transmission Power Control - TPC);

a figura 14 é um desenho que ilustra um exemplo de modulação e codificação adaptativas (AMC);

5 a figura 15 é um desenho que ilustra uma alocação de recursos de rádio para retransmissão;

a figura 16 é um desenho que ilustra uma alocação de recursos de rádio para retransmissão;

10 a figura 17 é um desenho que ilustra uma alocação de recursos de rádio para retransmissão; e

a figura 18 é uma tabela que mostra uma configuração de uma concessão para retransmissão.

Explicação de Referências

- 15 31 Unidade de controle de alocação de bloco de frequência
- 32 Unidade de programação de frequência
- 33-x Unidade de geração de canal de sinalização de controle para o bloco de frequência x
- 34-x Unidade de geração de canal de dados para o bloco de frequência x
- 20 35 Unidade de geração de canal de difusão (ou de canal de envio de radiochamada)
- 1-x Primeira unidade de multiplexação para o bloco de frequência x
- 37 Segunda unidade de multiplexação
- 25 38 Terceira unidade de multiplexação
- 39 Unidade de geração de outros canais
- 40 Unidade de transformada inversa de Fourier rápida
- 41 Unidade de adição de prefixo cíclico
- 41 Unidade de geração de canal de controle geral
- 30 42 Unidade de geração de canal de controle específico
- 43 Unidade de multiplexação
- 81 Unidade de sintonia de frequência portadora

82 Unidade de filtração

83 Unidade de remoção de prefixo cíclico

84 Unidade de transformada rápida de Fourier (FFT)

85 Unidade de medição de CQI

5 86 Unidade de decodificação de canal de difusão

87 Unidade de decodificação de canal de controle geral

88 Unidade de decodificação de canal de controle específica

89 Unidade de decodificação de canal de dados

Melhor modo para Realização da Invenção

10 De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma
programação de freqüência é realizada para respectivos blocos de freqüên-
cia e canais de controle para relatório de uma informação de programação
usando-se a largura de banda mínima são gerados para os respectivos blo-
cos de freqüência. Este método torna possível eficientemente transmitir ca-
15 nais de controle para terminais de comunicação suportando várias larguras
de banda.

Os canais de controle gerados para respectivos blocos de fre-
qüência podem ser multiplexados com divisão de freqüência de acordo com
um padrão de salto predeterminado. Este método torna possível equalizar a
20 qualidade de comunicação de múltiplos terminais de comunicação e blocos
de freqüência.

Um canal de difusão pode ser transmitido usando-se uma banda
de freqüência incluindo a freqüência central de uma banda de freqüência de
sistema alocada a um sistema de comunicação e tendo uma largura de ban-
25 da correspondente a um bloco de freqüência. Este método permite que
qualquer terminal de comunicação tentando acessar um sistema de comuni-
cação facilmente se conecte ao sistema de comunicação pelo recebimento
de um sinal transmitido usando-se a largura de banda mínima em torno da
freqüência central.

30 Um canal de envio de radiochamada também pode ser transmi-
tido usando-se uma banda de freqüência incluindo a freqüência central de
uma banda de freqüência de sistema alocada a um sistema de comunicação

e tendo uma largura de banda correspondente a um bloco de freqüência. Este método permite que um terminal de comunicação use a mesma banda de freqüência para recepção durante o modo em espera e para busca de célula, e, portanto, é preferível reduzir o número de vezes em que uma sintonia de freqüência é realizada.

Também, para se usar igualmente a banda de freqüência inteira, um canal de envio de radiochamada para envio de radiochamada de um terminal de comunicação pode ser transmitido, usando-se um bloco de freqüência alocado ao terminal de comunicação.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, os canais de controle podem incluir um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação em geral e canais de controle específicos a serem decodificados por terminais de comunicação específicos que são alocados a um ou mais blocos de recurso, e o canal de controle geral e os canais de controle específicos podem ser codificados e modulados separadamente. O canal de controle geral e os canais de controle específicos são multiplexados com divisão de tempo de acordo com uma informação de programação e transmitidos usando-se um esquema de portadora múltipla. Este método torna possível transmitir eficientemente canais de controle usando-se um formato fixo, sem desperdício de recursos quando a quantidade de informação de controle variar de terminal de comunicação para terminal de comunicação.

O canal de controle geral pode ser mapeado de modo a ser distribuído através da banda de freqüência de sistema inteira e canais de controle específicos para terminais de comunicação específicos podem ser mapeados apenas para blocos de recurso alocados aos terminais de comunicação específicos. Isto é, os canais de controle específicos são mapeados para blocos de recurso que provêem boas condições de canal para os respectivos terminais de comunicação específicos. Assim sendo, este método torna possível melhorar a qualidade dos canais de controle específicos, enquanto se mantém a qualidade do canal de controle geral acima de um certo nível para todos os usuários.

Um canal piloto de enlace descendente também pode ser mapeado de modo a ser distribuído através de múltiplos blocos de recurso alocados a múltiplos terminais de comunicação. Um mapeamento de um canal piloto através de uma banda larga, por exemplo, torna possível melhorar a acurácia de estimativa de canal.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, para se manter ou melhorar a qualidade de recepção de canais de controle incluindo um canal de controle geral e canais de controle específicos, um controle de potência de transmissão é realizado pelo canal de controle geral e um ou ambos o controle de potência de transmissão e a modulação e a codificação adaptativos são realizados pelos canais de controle específicos.

Um controle de potência de transmissão pode ser realizado para o canal de controle geral, de modo que a qualidade de recepção do canal de controle geral em terminais de comunicação específicos a que são alocados blocos de recurso é melhorada. Isto é, embora todos os usuários ou terminais de comunicação recebendo um canal de controle geral tentem demodular o canal de controle geral, é suficiente que os usuários a que sejam alocados blocos de recurso possam demodular de forma bem sucedida o canal de controle geral.

O canal de controle geral pode incluir uma informação sobre esquemas de modulação e/ou esquemas de codificação aplicados aos canais de controle específicos. Uma vez que a combinação de um esquema de modulação e de um esquema de codificação para o canal de controle geral é fixa, os usuários a que sejam alocados recursos podem obter uma informação sobre os esquemas de modulação e os esquemas de codificação usados para os canais de controle específicos pelo demodulação do canal de controle geral. Em outras palavras, este método torna possível realizar uma modulação e uma codificação adaptativas para os canais de controle específicos e, desse modo, melhorar a qualidade de recepção dos canais de controle específicos.

Quando o controle de potência de transmissão e a modulação e a codificação adaptativas são realizadas para os canais de controle específi-

cos, o número total de combinações de esquemas de modulação e de esquemas de codificação para os canais de controle específicos pode ser menor do que o número total de combinações de esquemas de modulação e de esquemas de codificação para um canal de dados compartilhado. Isto é porque, mesmo se a qualidade requerida dos canais de controle específicos não for obtida unicamente pela modulação e pela codificação adaptativas, não haverá problema, desde que a qualidade requerida possa ser obtida pela realização adicionalmente de um controle de potência de transmissão.

Primeira Modalidade

10 A figura 2 é um desenho que ilustra uma banda de frequência usada em uma modalidade da presente invenção. Os valores usados nas descrições abaixo são apenas exemplos, e valores diferentes podem ser usados. No exemplo mostrado na figura 2, uma banda de frequência (banda de transmissão inteira) alocada a um sistema de comunicação tem uma largura de banda de 20 MHz. A banda de transmissão inteira inclui quatro blocos de frequência 1 a 4. Cada um dos blocos de frequência inclui múltiplos blocos de recurso, cada um incluindo uma ou mais subportadoras. A figura 2 mostra esquematicamente blocos de frequência, cada um incluindo múltiplas subportadoras. Nesta modalidade, quatro larguras de banda de comunicação diferentes de 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz e 20 MHz são providas. Um terminal de comunicação realiza comunicações usando um ou mais blocos de frequência correspondentes a uma das quatro larguras de banda. Um terminal de comunicação no sistema de comunicação pode suportar todas as quatro larguras de banda ou suportar apenas uma parte das quatro larguras de banda. Ainda, cada terminal de comunicação suporta pelo menos a largura de banda de 5 MHz.

Nesta modalidade, os canais de controle (canais de sinalização de controle L1 / L2 ou canais de controle de camada inferior) para relatório de uma informação de programação de canais de dados (canais de dados compartilhados) para terminais são formados usando-se a largura de banda mínima (5 MHz) e são providos para cada bloco de frequência. Por exemplo, quando um terminal que suporta a largura de banda de 5 MHz realiza comu-

nicações usando o bloco de frequência 1, o terminal recebe canais de controle providos para o bloco de frequência 1 e, desse modo, obtém uma informação de programação. Uma informação indicando quais terminais podem usar quais blocos de frequência para comunicações pode ser reportada de antemão para os terminais, por exemplo, através de um canal de difusão. Também, os blocos de frequência usados pelos terminais podem ser mudados após as comunicações serem começadas. Quando um terminal suportando a largura de banda de 10 MHz realiza comunicações usando blocos de frequência adjacentes 1 e 2, o terminal recebe canais de controle providos para blocos de frequência 1 e 2 e, desse modo, obtém uma informação de programação para a largura de banda de 10 MHz. Quando um terminal suportando a largura de banda de 15 MHz realiza comunicações usando os blocos de frequência adjacentes 1, 2 e 3, o terminal recebe canais de controle providos para os blocos de frequência 1, 2 e 3 e, desse modo, obtém uma informação de programação para a largura de banda de 15 MHz. Quando um terminal suportando a largura de banda de 20 MHz realiza comunicações, o terminal recebe canais de controle providos para todos os blocos de frequência e, desse modo, obtém uma informação de programação para a largura de banda de 20 MHz.

Na figura 2, quatro blocos discretos rotulados "canal de controle" são mostrados em cada bloco de frequência. Isto indica que os canais de controle são mapeados de modo a serem distribuídos através de múltiplos blocos de recurso no bloco de frequência. Os detalhes de mapeamento de canal de controle são descritos mais tarde.

A figura 3A é um diagrama de blocos parcial de uma estação base de acordo com uma modalidade da presente invenção. A estação base mostrada na figura 3A inclui uma unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31; uma unidade de programação de frequência 32; uma unidade de geração de canal de sinalização de controle 33-1 e uma unidade de geração de canal de dados 34-1 para o bloco de frequência 1, ..., e uma unidade de geração de canal de sinalização de controle 34-M para o bloco de frequência M; uma unidade de geração de canal de difusão (ou canal de en-

vio de radiochamada) 35; uma primeira unidade de multiplexação 1-1 para o bloco de frequência 1, ..., e uma primeira unidade de multiplexação 1-M para o bloco de frequência M; uma segunda unidade de multiplexação 37; uma terceira unidade de multiplexação 38; uma unidade de geração de outros
5 canais 39; uma unidade de transformada de Fourier rápida inversa (Inverse Fast Fourier Transform Unit - IFFT) 40; e uma unidade de adição de prefixo cíclico (Cyclic Prefix - CP) 41.

A unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 determina um bloco(s) de frequência a ser(em) usado(s) por um terminal (um
10 terminal móvel ou um terminal fixo), com base em uma informação referente à largura de banda suportada máxima reportada pelo terminal. A unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 gerencia a correspondência entre os respectivos terminais e os blocos de frequência e envia a informação de correspondência para a unidade de programação de frequência 32. A
15 correspondência entre blocos de frequência usáveis e terminais suportando larguras de banda diferentes pode ser reportada de antemão para os terminais através de um canal de difusão. Por exemplo, a unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 permite que um usuário suportando a largura de banda de 5 MHz use qualquer um ou um bloco específico de blo-
20 cos de frequência 1 a 4. Para um usuário suportando a largura de banda de 10 MHz, a unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 permite o uso de dois blocos de frequência adjacentes, isto é, os blocos de frequência "1 e 2", "2 e 3" ou "3 e 4". A unidade de controle de alocação de blo-
25 co de frequência 31 pode permitir ao usuário usar qualquer um ou uma específica das combinações. Para um usuário suportando a largura de banda de 15 MHz, a unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 permite o uso de três blocos de frequência adjacentes, isto é, os blocos de frequência "1, 2 e 3" ou "2, 3 e 4". A unidade de controle de alocação de blo-
30 co de frequência 31 pode permitir ao usuário usar qualquer um ou uma específica das combinações. Para um usuário suportando a largura de banda de 20 MHz, a unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 permite o uso de todos os blocos de frequência. Conforme descrito mais tar-

de, os blocos de freqüência com permissão para serem usados por um usuário podem ser mudados, após comunicações serem começadas de acordo com um padrão de salto de freqüência.

5 A unidade de programação de freqüência 32 realiza uma programação de freqüência para cada um dos blocos de freqüência. A unidade de programação de freqüência 32 realiza uma programação de freqüência para cada bloco de freqüência com base em indicadores de qualidade de canal (CQIs) reportados por terminais para respectivos blocos de recurso, de modo que os blocos de recurso sejam alocados preferencialmente a terminais com boas condições de canal, e gera uma informação de programação com base nos resultados de programação.

10 A unidade de geração de canal de sinalização de controle 33-1 para o bloco de freqüência 1 forma canais de sinalização de controle para relatório da informação de programação do bloco de freqüência 1 para os terminais usando apenas blocos de recurso no bloco de freqüência 1. De modo similar, cada uma das unidades de geração de canal de sinalização de controle para outros blocos de freqüência forma canais de sinalização de controle para relatório da informação de programação do bloco de freqüência correspondente para terminais usando apenas blocos de transporte no bloco de freqüência correspondente.

20 A unidade de geração de canal de dados 34-1 para o bloco de freqüência 1 gera canais de dados, cada um dos quais sendo para ser transmitido usando-se um ou mais blocos de recurso no bloco de freqüência 1. O bloco de freqüência 1 pode ser compartilhado por um ou mais terminais (usuários). Portanto, neste exemplo, a unidade de geração de canal de dados 34-1 para o bloco de freqüência 1 inclui N unidades de geração de canal de dados 1-1 a 1-N. De modo similar, cada uma das unidades de geração de canal de dados 34 para outros blocos de freqüência gera canais de dados para terminais compartilhando a bloco de freqüência correspondente.

30 A primeira unidade de multiplexação 1-1 para o bloco de freqüência 1 multiplexa os sinais a serem transmitidos usando-se a bloco de freqüência 1. Esta multiplexação inclui parede lateral menos uma multiplexa-

ção com divisão de frequência. A multiplexação dos canais de sinalização de controle e dos canais de dados é descrita mais tarde, em maiores detalhes. De modo similar, cada uma das primeiras unidades de multiplexação 1 para outros blocos de frequência multiplexa os canais de sinalização de controle e os canais de dados a serem transmitidos usando o bloco de frequência correspondente.

A segunda unidade de multiplexação 37 muda as relações de posição das primeiras unidades de multiplexação 1-x ($x = 1, \dots, M$) no eixo de frequência de acordo com um padrão de salto. Os detalhes deste processo são descritos em uma segunda modalidade.

A unidade de geração de canal de difusão (ou canal de envio de radiochamada) 35 gera uma informação de difusão, tais como dados de central a serem reportados para os terminais cobertos pela estação base. A informação de difusão pode incluir uma informação indicando a correspondência entre as larguras de banda suportadas máximas de terminais e blocos de frequência usáveis. Se os blocos de frequência usáveis forem para serem variados, a informação de difusão também poderá incluir uma informação especificando um padrão de salto indicando como os blocos de frequência usáveis são variados. Um canal de envio de radiochamada pode ser transmitido usando-se a mesma banda de frequência que aquela usada para o canal de difusão ou usando-se os blocos de frequência usados pelos respectivos terminais.

A unidade de geração de outros canais 39 gera outros canais além dos canais de sinalização de controle e dos canais de dados. Por exemplo, a unidade de geração de outros canais 39 gera um canal piloto.

A terceira unidade de multiplexação 38 multiplexa os canais de sinalização de controle e os canais de dados dos blocos de frequência, um canal de difusão e/ou outros canais, conforme necessário.

A unidade de transformada de Fourier rápida inversa 40 faz uma transformada de Fourier rápida inversa em um sinal extraído a partir da terceira unidade de multiplexação 38 e, desse modo, modula o sinal de acordo com OFDM.

A unidade de adição de prefixo cíclico (CP) 41 gera símbolos de transmissão pela anexação de intervalos de guarda aos símbolos modulados de OFDM. Um símbolo de transmissão é gerado, por exemplo, pela duplicação de uma série de dados no fim (ou no começo) de um símbolo modulado por OFDM e pela anexação dos dados duplicados ao começo (ou ao fim) do símbolo modulado por OFDM.

A figura 3B mostra componentes seguindo-se à unidade de adição de CP 41 mostrada na figura 3A. Conforme mostrado na figura 3B, um circuito de transmissão RF realiza uma conversão digital – analógica, uma conversão de frequência e uma limitação de banda nos símbolos com os intervalos de guarda, e um amplificador de potência amplifica os símbolos para um nível de potência apropriado. Então, os símbolos são transmitidos através de um duplexador e de uma antena de transceptor.

Nesta modalidade, é assumido que a estação base realize uma recepção de diversidade de antena usando-se duas antenas, embora este recurso não seja essencial para a presente invenção. Um sinal de enlace ascendente recebido pelas duas antenas é introduzido em uma unidade de recepção de sinal de enlace ascendente.

A figura 4A é um desenho que ilustra componentes de processamento de sinal para um bloco de frequência (x-ésimo bloco de frequência). Na figura 4A, "x" indica um inteiro maior do que ou igual a 1 e menor do que ou igual a M. Os componentes de processamento de sinal para o bloco de frequência x incluem uma unidade de geração de canal de sinalização de controle 33-x, uma unidade de geração de canal de dados 34-x, as unidades de multiplexação 43-A, 43-B, ..., e uma unidade de multiplexação 1-x. A unidade de geração de canal de sinalização de controle 33-x inclui uma unidade de geração de canal de controle geral 41 e uma ou mais unidades de geração de canal de controle específico 42-A, 42-B, ...

A unidade de geração de canal de controle geral 41 realiza uma codificação de canal e uma modulação de nível múltiplo em um canal de controle geral (também podendo ser chamado uma informação de controle geral), o qual faz parte dos canais de sinalização de controle e é para ser

decodificado e demodulado por todos os terminais usando o bloco de frequência correspondente, e extrai o canal de controle geral.

5 Cada uma das unidades de geração de canal de controle específico 42 realiza uma codificação de canal e uma modulação de nível múltiplo em um canal de controle específico (também podendo ser chamado uma informação de controle específica), o qual faz parte dos canais de sinalização de controle e é para ser decodificado e demodulado por um terminal ao qual um ou mais blocos de recurso no bloco de frequência correspondente são alocados, e extrai o canal de controle específico.

10 A unidade de geração de canal de dados 34-x inclui as unidades de geração de canal de dados x-A, x-B, ... que, respectivamente, realizam uma codificação de canal e uma modulação de nível múltiplo nos canais de dados para os terminais A, B, Uma informação referente à codificação de canal e à modulação de nível múltiplo é incluída nos canais de controle específicos descritos acima.

15 As unidades de multiplexação 43 mapeiam canais de controle específicos e canais de dados de respectivos terminais para blocos de recurso alocados aos terminais.

20 Conforme descrito acima, a unidade de geração de canal de controle geral 41 codifica (e modula) o canal de controle geral e as unidades de geração de canal de controle específico 42 codificam (e modulam) os respectivos canais de controle específicos. Assim sendo, conforme mostrado esquematicamente na figura 6, o canal de controle geral desta modalidade inclui conjuntos de informação para todos os usuários que tenham o bloco de frequência x alocado e os conjuntos de informação são coletivamente

25 codificados com correção de erro.

30 Alternativamente, o canal de controle geral pode ser codificado com correção de erro para cada usuário. Neste caso, um usuário não pode identificar de forma única um dos blocos codificados com correção de erro que inclua uma informação para o usuário. Portanto, o usuário tem que decodificar todos os blocos. Com este método, devido ao fato de a decodificação ser realizada para cada usuário, é comparativamente fácil adicionar ou

mudar usuários. Cada usuário tem que decodificar e demodular os conjuntos de informação para todos os usuários no canal de controle geral.

Enquanto isso, os canais de controle específicos incluem apenas uma informação para os respectivos usuários aos quais blocos de recurso são realmente alocados e, portanto, são codificados com correção de erro para os respectivos usuários. Se um bloco(s) de recurso foi (foram) alocado(s) para um usuário pode ser determinado pela decodificação e demodulação do canal de controle geral. Portanto, apenas usuários a que sejam alocados blocos de recurso têm que decodificar os canais de controle específicos. As taxas de codificação de canal e os esquemas de modulação para os canais de controle específicos são mudados durante as comunicações, conforme necessário. Por outro lado, a taxa de codificação de canal e o esquema de modulação para o canal de controle geral podem ser fixos. Ainda, contudo, é preferível realizar um controle de potência de transmissão (TPC) para o canal de controle geral, para a obtenção de um certo nível de qualidade de sinal. Os canais de controle específicos codificados com correção de erro são transmitidos usando-se blocos de recurso provendo boas condições de canal. Portanto, a quantidade de dados de enlace descendente pode ser reduzida até certo ponto por uma perfuração.

A figura 5A mostra tipos de canais de sinalização de controle de enlace descendente e itens de informação de exemplo dos respectivos canais de sinalização de controle de enlace descendente. Os canais de sinalização de controle de enlace descendente incluem um canal de difusão (BCH), um canal de sinalização de L3 dedicado (canal de controle de camada superior) e um canal de controle de L1 / L2 (canal de controle de camada inferior). O canal de controle de L1 / L2 pode incluir uma informação de transmissão de dados de enlace ascendente além de uma informação de transmissão de dados de enlace descendente. Os itens de informação a serem transmitidos pelos respectivos canais são descritos abaixo.

30 Canal de Difusão

O canal de difusão é usado para se reportar uma informação que é única para uma célula ou uma informação que muda em intervalos

longos para terminais de comunicação (terminais móveis ou terminais fixos; também podem ser denominados dispositivos de usuário). Por exemplo, uma informação que muda em um intervalo de 1000 ms (1 s) pode ser reportada como uma informação de difusão. A informação de difusão também
5 pode incluir um formato de transporte de um canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente, o número máximo de usuários multiplexados, uma informação de arranjo de bloco de recurso, e uma informação de esquema de MIMO.

O formato de transporte é especificado por um esquema de modulação de dados e uma taxa de codificação de canal. Uma vez que uma
10 taxa de codificação de canal pode ser determinada de forma única com base em um esquema de modulação de dados e um tamanho de dados, o tamanho de dados pode ser reportado ao invés da taxa de codificação de canal.

O número máximo de usuários multiplexados indica o número de
15 usuários que podem ser multiplexados em um TTI usando-se um ou mais dentre FDM, CDM e TDM. O mesmo número máximo de usuários multiplexados pode ser especificado para enlace ascendente e enlace descendente, ou números diferentes podem ser especificados para enlace ascendente e enlace descendente.

20 A informação de arranjo de bloco de recurso indica posições de blocos de recurso usados em uma célula nos eixos de frequência e de tempo. Nesta modalidade, dois tipos de esquemas de multiplexação com divisão de frequência (Frequency Division Multiplexing - FDM) são usados: FDM localizada e FDM distribuída. Na FDM localizada, uma banda de frequência
25 consecutiva concentrada localmente no eixo de frequência é alocada preferencialmente a cada usuário tendo boas condições de canal. A FDM localizada é adequada, por exemplo, para comunicações de usuários com baixa mobilidade e para transmissão de dados de alta qualidade e de alto volume. Na FDM distribuída, um sinal de enlace descendente é gerado, de modo que
30 inclua múltiplas componentes de frequência intermitentes distribuídas através de uma banda de frequência larga. A FDM distribuída é adequada, por exemplo, para comunicações de usuários com alta mobilidade e para trans-

missão periódica de dados de tamanho pequeno, tais como pacotes de voz (Voice Packets - VoIP). Assim, os recursos de frequência são alocados como uma banda de frequência consecutiva ou componentes de frequência discretas para cada usuário, com base na informação de arranjo de bloco de recurso, de acordo com um dos esquemas de FDM.

A metade superior da figura 5B ilustra um exemplo de FDM localizada. Neste exemplo, quando um recurso é identificado por um número de bloco de recurso localizado "4", ele corresponde ao bloco de recurso físico 4. A metade inferior da figura 5B ilustra um exemplo de FDM distribuída. Neste exemplo, quando um recurso é identificado por um número de bloco de recurso distribuído "4", ele corresponde às metades esquerdas de blocos de recurso físicos 2 e 8. Na metade inferior da figura 5B, cada bloco de recurso físico é dividido em dois. Contudo, a numeração e o número de divisões de blocos de recurso em FDM distribuída podem variar de célula para célula. Por esta razão, a informação de arranjo de bloco de recurso é reportada através de um canal de difusão para terminais de comunicação em cada célula.

A informação de esquema de MIMO é reportada se a estação base for equipada com múltiplas antenas e indica se uma entrada múltipla e uma saída múltipla de usuário único (SU-MIMO) ou uma MIMO de usuário múltiplo (MU-MIMO) é usada. Em SU-MIMO, uma estação base com múltiplas antenas se comunica com um terminal de comunicação com múltiplas antenas. Enquanto isso, em MU-MIMO, uma estação base com múltiplas antenas se comunica com terminais de comunicação plurais ao mesmo tempo.

Canal de Sinalização de L3 Dedicado

O canal de sinalização de L3 dedicado também é usado para se reportar uma informação que muda em intervalos longos, por exemplo, em um intervalo de 1000 ms, para os terminais de comunicação. Enquanto o canal de difusão é enviado para todos os terminais de comunicação em uma célula, o canal de sinalização de L3 dedicado é enviado apenas para os terminais de comunicação específicos. O canal de sinalização de L3 dedicado

inclui uma informação sobre o tipo de FDM e uma informação de programação persistente. O canal de sinalização de L3 dedicado pode ser categorizado como um canal de controle específico.

5 O tipo de FDM indica se uma FDM localizada ou uma FDM distribuída é usada para cada um dos terminais de comunicação selecionados.

A informação de programação persistente é reportada quando uma programação persistente é empregada, e inclui formatos de transporte (esquemas de modulação de dados e taxas de codificação de canal) de canais de dados de enlace ascendente ou de enlace descendente e uma in-
10 formação sobre blocos de recurso a serem usados.

Canal de Controle de L1 / L2

O canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente pode incluir uma informação de transmissão de dados de enlace ascendente além de uma informação de transmissão de dados de enlace descendente. A in-
15 formação de transmissão de dados de enlace descendente pode ser classificada em parte 1, parte 2a e parte 2b. A parte 1 e a parte 2a podem ser categorizadas como um canal de controle geral e a parte 2b pode ser categorizada como um canal de controle específico.

Parte 1

20 A parte 1 inclui um indicador de envio de radiochamada (PI). Cada terminal de comunicação pode determinar se está participando de uma radiochamada pela demodulação do indicador de envio de radiochamada.

Parte 2a

25 A parte 2a inclui uma informação de alocação de recurso para um canal de dados de enlace descendente, um intervalo de alocação e uma informação de MIMO.

A informação de alocação de recurso para um canal de dados de enlace descendente identifica um bloco(s) de recurso usado(s) para o canal de dados de enlace descendente. Para a identificação de blocos de
30 recurso, vários métodos, tais como um esquema de mapa de bit e um esquema de numeração de árvore, conhecidos no campo técnico relevante, podem ser usados.

O intervalo de alocação indica um período de tempo para o qual o canal de dados de enlace descendente é transmitido continuamente. A alocação de recurso pode ser mudada tão freqüentemente como a cada TTI. Contudo, para redução do tempo de processamento, um canal de dados pode ser transmitido de acordo com a mesma alocação de recurso para TTIs plurais.

A informação de MIMO é reportada quando um esquema de MIMO é usado para comunicações e indica, por exemplo, o número de antenas e o número de transmissões contínuas. O número de transmissões contínuas também pode ser denominado o número de seqüências de informação.

Embora não seja essencial, o todo ou uma parte da informação de identificação de usuário também pode ser incluído na parte 2a.

Parte 2b

A parte 2b inclui uma informação de pré-codificação para um esquema de MIMO, um formato de transporte de um canal de dados de enlace descendente, uma informação de requisição de repetição automática híbrida (HARQ) e uma informação de CRC.

A informação de pré-codificação para um esquema de MIMO indica os fatores de atribuição de peso aplicados a respectivas antenas. As características direcionais de sinais de comunicação podem ser ajustadas pelo ajuste dos fatores de atribuição de peso a serem aplicados às respectivas antenas.

O formato de transporte de um canal de dados de enlace descendente é especificado por um esquema de modulação de dados e uma taxa de codificação de canal. Uma vez que a taxa de codificação de canal pode ser determinada de forma única com base em um esquema de modulação de dados e um tamanho de dados, o tamanho de dados ou um tamanho de carga útil pode ser reportado, ao invés de a taxa de codificação de canal.

A informação de requisição de repetição automática híbrida (HARQ) inclui uma informação necessária para controle de retransmissão de

pacotes de enlace descendente. Mais especificamente, a informação de HARQ inclui um número de processo, uma informação de versão de redundância indicando um esquema de combinação de pacote, e um novo indicador de dados indicando se um pacote é um novo pacote ou um pacote de retransmissão.

A informação de CRC é reportada quando uma verificação de redundância cíclica é empregada para detecção de erro e indica bits de detecção de CRC convolutos com uma informação de identificação de usuário (User Identification Information - UE-ID).

A informação de transmissão de dados de enlace ascendente pode ser classificada em parte 1 a parte 4. Basicamente, uma informação de transmissão de dados de enlace ascendente é categorizada como um canal de controle geral. Contudo, para terminais de comunicação a que são alocados recursos para canais de dados de enlace descendente, a informação de transmissão de dados de enlace ascendente pode ser transmitida como canais de controle específicos.

Parte 1

A parte 1 inclui uma informação de reconhecimento para um canal de dados de enlace ascendente prévio. A informação de reconhecimento indica um reconhecimento (ACK) indicando que nenhum erro é detectado em um pacote ou que um erro detectado está em uma faixa aceitável, ou um reconhecimento negativo (NACK) indicando que um erro fora da faixa aceitável é detectado em um pacote.

Parte 2

A parte 2 inclui uma informação de alocação de recurso para um canal de dados de enlace ascendente futuro, e um formato de transporte, uma informação de potência de transmissão e uma informação de CRC para o canal de dados de enlace ascendente.

A informação de alocação de recurso identifica um bloco(s) de recurso usável(is) para a transmissão do canal de dados de enlace ascendente. Para a identificação de blocos de recurso, vários métodos, tais como um esquema de mapa de bit e um esquema de numeração de árvore, co-

nhecidos no campo técnico relevante, podem ser usados.

O formato de transporte do canal de dados de enlace ascendente é especificado por um esquema de modulação de dados e uma taxa de codificação de canal. Uma vez que uma taxa de codificação de canal pode ser determinada de forma única com base em um esquema de modulação de dados e um tamanho de dados, o tamanho de dados ou um tamanho de carga útil podem ser reportados, ao invés da taxa de codificação de canal.

A informação de potência de transmissão indica um nível de potência de transmissão a ser usado para a transmissão do canal de dados de enlace ascendente.

A informação de CRC é reportada quando uma verificação de redundância cíclica é empregada para detecção de erro, e indica bits de detecção de CRC convolutos com a informação de identificação de usuário (UE-ID). Em um sinal de resposta (canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente) para um canal de acesso randômico (Random Access Channel - RACH), uma ID randômica do preâmbulo de RACH pode ser usado como a UE-ID.

Parte 3

A parte 3 inclui bits de controle de sincronismo de transmissão. Os bits de controle de sincronismo de transmissão são usados para a sincronização de terminais de comunicação em uma célula.

Parte 4

A parte 4 inclui uma informação de potência de transmissão indicando um nível de potência de transmissão de um terminal de comunicação. Especificamente, a informação de potência de transmissão indica um nível de potência de transmissão a ser usado por um terminal de comunicação, ao qual não são alocados recursos para transmissão de canal de dados de enlace ascendente, para reportar uma CQI de enlace descendente.

A figura 4B, como a figura 4A, mostra componentes de processamento de sinal para um bloco de frequência. A figura 4B é diferente da figura 4A pelo fato de exemplos de informação de controle serem providos. Na figura 4B, os mesmos números de referência são usados para os com-

ponentes correspondentes àqueles na figura 4A. "Mapeamento de bloco de recurso alocado" na figura 4B indica que canais são mapeados para um ou mais blocos de recurso alocados a um terminal de comunicação selecionado. "Outro mapeamento de bloco de recurso" indica que canais são mapeados através do bloco de frequência inteiro incluindo múltiplos blocos de recurso. Uma informação de transmissão de dados de enlace ascendente (partes 1 a 4) no canal de controle de L1 / L2 é transmitida como um canal de controle específico usando-se os recursos alocados para um canal de dados de enlace descendente, se disponíveis, ou transmitida como um canal de controle geral usando-se o bloco de frequência inteiro, se nenhum recurso for alocado para um canal de dados de enlace descendente.

A figura 7A é um desenho que ilustra um mapeamento de exemplo de canais de dados e de canais de controle. Este exemplo mostra um mapeamento de canais em um bloco de frequência e um subquadro e aproximadamente corresponde a uma saída da primeira unidade de multiplexação 1-x (exceto pelo fato de canais tais como um canal piloto serem multiplexados pela terceira unidade de multiplexação 38). Um subquadro pode corresponder a um intervalo de tempo de transmissão (Transmission Time Interval - TTI) ou a múltiplos TTIs. Neste exemplo, um bloco de frequência inclui sete blocos de recurso RB1 a RB7. Os sete blocos de recurso são alocados a terminais com boas condições de canal pela unidade de programação de frequência 32 mostrada na figura 3A.

Normalmente, um canal de controle geral, um canal piloto e canais de dados são multiplexados com divisão de tempo. O canal de controle geral é mapeado para componentes de frequência distribuídas através do bloco de frequência inteiro. Em outras palavras, o canal de controle geral é distribuído através de uma banda de frequência composta por sete blocos de recurso. Neste exemplo, o canal de controle geral e os outros canais de controle (excluindo-se os canais de controle específicos) são multiplexados com divisão de frequência. Os outros canais de controle, por exemplo, incluem um canal de sincronização. No exemplo mostrado na figura 7A, o canal de controle geral e os outros canais de controle são multiplexados com divisão

de frequência, de modo que cada um dos canais seja mapeado para múltiplos componentes de frequência dispostos em intervalos. Esse esquema de multiplexação é denominado uma multiplexação de divisão de frequência distribuída (FDM). As componentes de frequência alocadas aos respectivos

5 canais podem ser dispostas nos mesmos intervalos ou em intervalos diferentes. Em qualquer caso, é necessário distribuir o canal de controle geral através do bloco de frequência inteira.

Neste exemplo, o canal piloto também é mapeado através do bloco de frequência inteiro. O mapeamento de um canal piloto para uma faixa de frequência ampla, conforme mostrado na figura 7A, é preferível para a

10 realização de forma acurada de uma estimativa de canal para várias componentes de frequência.

Na figura 7A, os blocos de recurso RB1, RB2, e RB4 são alocados ao usuário 1 (UE1), os blocos de recurso RB3, RB5, e RB6 são alocados ao usuário 2 (UE2), e o bloco de recurso RB7 é alocado ao usuário 3 (UE3). Conforme descrito acima, esta informação de arranjo de bloco de recurso é incluída no canal de controle geral. Um canal de controle específico para o usuário 1 é mapeado para o começo do bloco de recurso RB1 alocado ao usuário 1. Um canal de controle específico para o usuário 2 é mapeado para o começo do bloco de recurso RB3 alocado ao usuário 2. Um canal de controle específico para o usuário 3 é mapeado para o começo de bloco de recurso RB7 alocado ao usuário 3. Note que, na figura 7A, os tamanhos das porções ocupadas pelos respectivos canais de controle específicos de usuários 1, 2 e 3 não são iguais. Isto indica que a quantidade de informação do canal de controle específico pode variar, dependendo do usuário. O canal de controle específico é mapeado localmente para recursos em um bloco de recurso alocado a um canal de dados. Em contraste com a FDM distribuída, onde um canal é mapeado para componentes de frequência distribuídas através de múltiplos blocos de recurso, este esquema de mapeamento é denominado multiplexação com divisão de frequência localizada (FDM).

15

20

25

30

A figura 7B mostra um outro mapeamento de exemplo de canais de controle específicos. Na figura 7A, o canal de controle específico para o

usuário 1 (UE1) é mapeado apenas para o bloco de recurso RB1. Na figura 7B, o canal de controle específico para o usuário 1 é mapeado para componentes de frequência distribuídas de forma discreta através dos blocos de recurso RB1, RB2 e RB4 (através de todos os blocos de recurso alocados ao usuário 1) pela FDM distribuída. O canal de controle específico para o usuário 2 (UE2) também é mapeado para todos os blocos de recurso RB3, RB5 e RB6 de uma maneira diferente daquela mostrada na figura 7a. O canal de controle específico e o canal de dados compartilhado de usuário 2 são multiplexados com divisão de tempo. Assim, um canal de controle específico e um canal de dados compartilhado de um usuário podem ser multiplexados no todo ou em parte de um ou mais blocos de recurso alocados ao usuário por uma multiplexação com divisão de tempo (TDM) e/ou uma multiplexação com divisão de frequência (FDM localizada e FDM distribuída). O mapeamento de um canal de controle específico através de dois ou mais blocos de recurso torna possível obter um ganho de diversidade de frequência também para o canal de controle específico e, desse modo, para melhoria da qualidade de recepção do canal de controle específico.

A figura 7C mostra esquemas de multiplexação de exemplo. No exemplo acima, os conjuntos de informação de controle geral são multiplexados pela FDM distribuída. Contudo, qualquer esquema de multiplexação apropriado, tal como uma multiplexação de divisão de código (Code Division Multiplexing - CDM) ou uma multiplexação com divisão de tempo (Time Division Multiplexing - TDM), pode ser usado. A figura 7C (1) mostra um exemplo de FDM distribuída. Na figura 7C (1), as componentes de frequência discretas identificadas pelos números 1, 2, 3 e 4 são usadas para se ortogonalizarem apropriadamente sinais de usuário. As componentes de frequência discretas podem ser dispostas em intervalos regulares, conforme exemplificado ou em intervalos regulares. Também, regras de arranjo diferentes podem ser usadas para células vizinhas para randomização da interferência, quando um controle de potência de transmissão for empregado. A figura 7C (2) mostra um exemplo de multiplexação de divisão de código (CDM). Na figura 7C (2), os códigos 1, 2, 3 e 4 são usados para a ortogonalização a-

propriada dos sinais de usuário. A figura 7C (3) mostra um exemplo de FDM distribuído em que o número de usuários multiplexados é três. Na figura 7C (3), componentes de frequência discretas são redefinidas pelos números 1, 2 e 3 para a ortogonalização apropriada dos sinais de usuário. Se o número de usuários multiplexados for menor do que o número máximo, a estação base poderá aumentar a potência de transmissão de canais de controle de enlace descendente, conforme mostrado na figura 7C (4). Um esquema de multiplexação híbrido de CDM e FDM também pode ser usado.

A figura 8A é um diagrama de blocos parcial de um terminal móvel de acordo com uma modalidade da presente invenção. O terminal móvel mostrado na figura 8A inclui uma unidade de sintonia de frequência portadora 81, uma unidade de filtração 82, uma unidade de remoção de prefixo cíclico (CP) 83, uma unidade de transformada rápida de Fourier (FFT) 84, uma unidade de medição de CQI 85, uma unidade de decodificação de canal de difusão (ou canal de envio de radiochamada) 86, uma unidade de decodificação de canal de controle geral 87, uma unidade de decodificação de canal de controle específico 88 e uma unidade de decodificação de canal de dados 89.

A unidade de sintonia de frequência portadora 81 apropriadamente ajusta a frequência central da banda de recepção de modo a ser capaz de receber um sinal em um bloco de frequência alocado ao terminal.

A unidade de filtração 82 filtra o sinal recebido.

A unidade de remoção de prefixo cíclico 83 remove intervalos de guarda do sinal recebido e, desse modo, extrai símbolos efetivos de símbolos recebidos.

A unidade de transformada rápida de Fourier (FFT) 84 aplica uma transformada rápida de Fourier em uma informação nos símbolos efetivos e demodula a informação de acordo com OFDM.

A unidade de medição de CQI 85 mede o nível de potência recebida de um canal piloto no sinal recebido e retroalimenta a medição como um indicador de qualidade de canal (Channel Quality Indicator - CQI) para a estação base. O CQI é medido para cada bloco de recurso no bloco de fre-

qüência, e todos os CQIs medidos são reportados para a estação base.

A unidade de decodificação de canal de difusão (ou canal de envio de radiochamada) 86 decodifica um canal de difusão. A unidade de decodificação de canal de difusão (ou canal de envio de radiochamada) também decodifica um canal de envio de radiochamada, caso ele seja incluído.

A unidade de decodificação de canal de controle geral 87 decodifica um canal de controle geral no sinal recebido e, desse modo, extrai uma informação de programação. A informação de programação inclui uma informação indicando se blocos de recurso são alocados a um canal de dados compartilhado para o terminal. Caso os blocos de recurso sejam alocados, a informação de programação também inclui uma informação indicando os números de bloco de recurso correspondentes.

A unidade de decodificação de canal de controle específico 88 decodifica um canal de controle específico no sinal recebido. O canal de controle específico inclui um esquema de modulação de dados, uma taxa de codificação de canal e uma informação de HARQ para o canal de dados compartilhado.

A unidade de decodificação de canal de dados 89 decodifica o canal de dados compartilhado no sinal recebido com base na informação extraída a partir do canal de controle específico. O terminal móvel pode reportar um reconhecimento (ACK) ou um reconhecimento negativo (NACK) para a estação base, de acordo com o resultado de decodificação.

A figura 8B também é um diagrama de blocos parcial do terminal móvel desta modalidade. A figura 8B é diferente da figura 8A pelo fato de exemplos de informação de controle serem providos. Na figura 8B, os mesmos números de referência são usados para componentes correspondentes àqueles na figura 8A. "Desmapeamento de bloco de recurso alocado" na figura 8B indica que uma informação mapeada para um ou mais blocos de recurso alocados ao terminal é extraída. "Outro desmapeamento de bloco de recurso" indica que uma informação mapeada através do bloco de frequência inteiro incluindo múltiplos blocos de recurso é extraída.

A figura 8C mostra componentes relacionados a uma umidade relativa do terminal móvel mostrado na figura 8A. Nesta modalidade, é assumido que o terminal móvel realiza uma recepção com diversidade de antena usando duas antenas, embora este recurso não seja essencial para a presente invenção. Os sinais de enlace descendente recebidos pelas duas antenas são introduzidos nos circuitos de recepção de RF 81 e 82. As unidades de remoção de prefixo cíclico 83 removem os intervalos de guarda (prefixos cíclicos) dos sinais, e as unidades de transformada rápida de Fourier (FFT) aplicam uma transformada rápida de Fourier aos sinais. Então, os sinais são combinados por uma unidade de combinação de diversidade de antena. O sinal combinado é introduzido nas respectivas unidades de decodificação mostradas na figura 8A ou para uma unidade de separação mostrada na figura 8B.

A figura 9A é um fluxograma que mostra um processo de exemplo de acordo com uma modalidade da presente invenção. Nas descrições abaixo, é assumido que um usuário portando um terminal móvel UE1 suportando uma largura de banda de 10 MHz tenha entrado em uma célula ou um setor usando uma largura de banda de 20 MHz para comunicações. Também é assumido que a banda de frequência mínima seja dividida em quatro blocos de frequência 1 a 4, conforme mostrado na figura 2.

Na etapa S11, o terminal UE1 recebe um canal de difusão a partir da estação base e determina blocos de frequência que o terminal UE1 tem permissão para usar. O canal de difusão é transmitido, por exemplo, usando-se uma banda de 5 MHz incluindo a frequência central da banda de 20 MHz. Isto permite que os terminais suportando larguras de banda diferentes facilmente recebam o canal de difusão. Por exemplo, a estação base permite que um usuário se comunicando com uma largura de banda de 10 MHz use uma combinação de dois blocos de frequência adjacentes, isto é, os blocos de frequência 1 e 2, 2 e 3 ou 3 e 4. A estação base pode permitir que o usuário use qualquer uma ou uma combinação específica das combinações. Neste exemplo, é assumido que o terminal UE1 tem permissão para usar os blocos de frequência 2 e 3.

Na etapa S12, o terminal UE1 recebe um canal piloto de enlace descendente e mede a qualidade do sinal recebido para os respectivos blocos de frequência 2 e 3. A qualidade de sinal recebido é medida para cada bloco de recurso nos respectivos blocos de frequência, e todas as medições são reportadas como indicadores de qualidade de canal (CQIs) para a estação base.

Na etapa S21, a estação base realiza uma programação de frequência para cada bloco de frequência, com base em CQIs reportadas pelo terminal UE1 e outros terminais. Neste exemplo, um canal de dados para o terminal UE1 é transmitido usando-se os blocos de frequência 2 e 3. Esta informação está sendo gerenciada pela unidade de controle de alocação de bloco de frequência 31 (veja a figura 3A).

Na etapa S22, a estação base gera canais de sinalização de controle para cada bloco de frequência de acordo com uma informação de programação. Os canais de sinalização de controle incluem um canal de controle geral e canais de controle específicos.

Na etapa S23, a estação base transmite os canais de sinalização de controle e os canais de dados compartilhados dos respectivos blocos de frequência, de acordo com a informação de programação.

Na etapa S13, o terminal UE1 recebe sinais transmitidos através dos blocos de frequência 2 e 3.

Na etapa S14, o terminal UE1 separa o canal de controle geral dos canais de sinalização de controle recebidos através do bloco de frequência 2, decodifica o canal de controle geral, e, desse modo, extrai a informação de programação. O terminal UE1 também separa o canal de controle geral dos canais de sinalização de controle recebidos através do bloco de frequência 3, decodifica o canal de controle geral e, desse modo, extrai uma informação de programação. A informação de programação de cada um dos blocos de frequência 2 e 3 inclui uma informação indicando se os blocos de recurso são alocados a um canal de dados compartilhado para o terminal UE1. Se os blocos de recurso forem alocados, a informação de programação também incluirá uma informação indicando os números de blocos de recurso

correspondentes. Se nenhum bloco de recurso for alocado ao canal de dados compartilhado para o terminal UE1, o terminal UE1 retornará para o modo em espera e esperará pelos próximos canais de sinalização de controle. Se blocos de recurso forem alocados a um canal de dados compartilhado para o terminal UE1, o terminal UE1 separará um canal de controle específico correspondente do sinal recebido e decodificará o canal de controle específico na etapa S15. O canal de controle específico inclui um esquema de modulação de dados, uma taxa de codificação de canal e uma informação de HARQ para o canal de dados compartilhado.

10 Na etapa S16, o terminal UE1 decodifica o canal de dados compartilhado no sinal recebido com base em uma informação extraída do canal de controle específico. O terminal móvel pode reportar um reconhecimento (ACK) ou um reconhecimento negativo (NACK) para a estação base, de acordo com o resultado de decodificação. Após isso, as etapas acima são repetidas.

15 A figura 9B é um desenho que ilustra um método de exemplo para redução da quantidade de informação de transmissão de dados de enlace ascendente. Na etapa S1, a estação base transmite um canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente. Conforme descrito acima (particularmente com referência à figura 7C), os conjuntos de informação de controle para múltiplos terminais de comunicação são multiplexados para transmissão. Cada terminal de comunicação demodula os conjuntos de informação de controle no canal de controle de L1 / L2 para si mesmo e outros terminais de comunicação. Aqui, assumamos que a informação de controle incluindo a UE-ID de um terminal de comunicação esteja na x-ésima posição em um canal de controle geral. O terminal de comunicação demodula o canal de controle geral e identifica os recursos (por exemplo, blocos de recurso) alocados ao terminal de comunicação, com base em uma informação de alocação no canal de controle geral.

30 Na etapa S2, o terminal de comunicação transmite (um pacote de) um canal de dados de enlace ascendente D ($t = TTI\ 1$) para a estação base, usando os blocos de recurso alocados. Aqui, $t = TTI\ 1$ indica tempo.

Na etapa S3, a estação base recebe e decodifica o canal de dados de enlace ascendente D ($t = TTI - 1$) e determina se qualquer erro está presente. O resultado de determinação é indicado por ACK ou NACK. Então, a estação base reporta o resultado de determinação através de um canal de controle de L1 / L2 para o terminal de comunicação que transmitiu o canal de dados de enlace ascendente D. De acordo com a tabela mostrada na figura 5A, o resultado de determinação (informação de reconhecimento) pertence à parte 1 da informação de transmissão de dados de enlace ascendente. A estação base também recebe canais de enlace ascendente de outros terminais de comunicação e transmite a informação de reconhecimento (ACK / NACK) para cada um dos outros terminais de comunicação. Assim sendo, é possível permitir que cada terminal de comunicação identifique a informação de reconhecimento (ACK / NACK) para um canal de dados de enlace ascendente transmitido previamente pela anexação de uma informação de identificação de usuário (ID) a cada parte 1 (ACK / NACK) da informação de transmissão de dados de enlace ascendente no canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente.

Contudo, nesta modalidade, o canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente é transmitido sem a anexação de uma informação de identificação à parte 1 para cada terminal de comunicação, para redução da quantidade de informação de controle. Ao invés disso, nesta modalidade, a correspondência entre uma informação de parte 1 e um número de alocação X usado para a informação de parte 2 é mantida para cada terminal de comunicação. Aqui, assumamos que um esquema de multiplexação conforme mostrado pela figura 7C (1) seja empregado e um número de alocação 3 ($X = 3$) seja usado para se reportar a informação de parte 2 para o terminal de comunicação UE1. Neste caso, o terminal de comunicação UE1 demodula a informação de alocação de recurso com o número de alocação 3 para a identificação de um bloco(s) de recurso alocado(s) para um canal de dados de enlace ascendente, e transmite o canal de dados de enlace ascendente usando o bloco de recurso identificado. A informação de parte 1 (ACK / NACK) para o canal de dados de enlace ascendente é incluída em um re-

curso com um número de alocação 3 em um canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente a ser transmitido em $t = TTI + \alpha$. Aqui, α indica um período de tempo após o qual uma informação de reconhecimento é retornada. Na etapa S3 da figura 9B, este canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente é transmitido.

Na etapa S4, cada terminal de comunicação lê a informação de parte 1 com base no número de alocação X e no período de tempo α para determinar se é necessário retransmitir o canal de dados de enlace ascendente D ($t = TTI 1$) transmitido em $t = TTI 1$.

Assim, nesta modalidade, a correspondência um para um entre o número de alocação usado na etapa S1 e o número de alocação usado na etapa S3 é mantida para cada terminal de comunicação. Este método elimina a necessidade de a estação base anexar uma informação de identificação de usuário a cada parte 1 (ACK / NACK) da informação de transmissão de dados de enlace ascendente. Em outras palavras, este método torna possível reduzir a quantidade de informação do canal de controle de L1 / L2 de enlace descendente gerada na etapa S22 mostrada na figura 9A. Assumindo que os recursos para canais de dados de enlace ascendente sejam alocados a M terminais de comunicação no tempo $t = TTI 1$, os números de alocação 1 a M são usados. Neste caso, o número de conjuntos de informação de alocação (parte 2) na informação de transmissão de dados de enlace ascendente e o número de destinos aos quais uma informação de reconhecimento (parte 1) é para ser transmitida no tempo $t = TTI 1 + \alpha$ são ambos M. Portanto, sempre é possível manter a correspondência um para um entre os números de alocação X.

Assim, é possível reduzir o número de recursos alocados de antemão para transmissão de ACK / NACK de enlace descendente pela associação de conjuntos de informação de alocação de recurso de enlace ascendente em um canal de controle de enlace descendente a recursos usados para transmissão de ACK / NACK de enlace descendente. Mais especificamente, é possível reduzir o número de recursos alocados de antemão para ACK / NACK de enlace descendente pela associação de números de partes

2 da informação de transmissão de dados de enlace ascendente em um canal de controle de enlace descendente usado para alocação de recurso de enlace ascendente e números de alocação de partes 1 da informação de transmissão de dados de enlace ascendente que identificam recursos usados para a transmissão de ACK / NACK de enlace descendente para canais de dados de enlace ascendente.

Quando recursos são alocados a canais de dados sem o uso de um canal de sinalização de controle, um método usado para retransmissão ou programação persistente pode ser empregado.

10 Quando uma programação persistente é empregada, os recursos para ACK / NACK são providos separadamente.

Alternativamente, índices de recursos de enlace ascendente, tais como unidades de recurso, para canais de dados podem ser associados a recursos para ACK / NACK de enlace descendente. Com este método, contudo, o número de recursos usados para ACK / NACK é determinado de acordo com o número de usuários multiplexados. Por exemplo, quando a largura de banda de transmissão é de 10 MHz e um acesso múltiplo de divisão de espaço (SDMA) é realizado por dois usuários, $50 \times 2 = 100$ RUs são requeridos.

20 Portanto, para redução do número de recursos a serem reservados, é preferível associar os conjuntos de informação de alocação de recurso de enlace ascendente em um canal de controle de enlace descendente aos recursos usados para transmissão de ACK / NACK de enlace descendente.

25 Segunda Modalidade

A figura 10 é um desenho que ilustra um exemplo de salto de freqüência. Na figura 10, uma banda de freqüência alocada ao sistema de comunicação tem uma largura de banda de 20 MHz e inclui quatro blocos de freqüência com a largura de banda mínima de 5 MHz. Neste exemplo, é assumido que o sistema de comunicação pode acomodar 40 usuários suportando uma largura de banda de 5 MHz, 20 usuários suportando uma largura de banda de 10 MHz e 10 usuários suportando uma largura de banda de 20

MHz.

Os usuários suportando a largura de banda de 20 MHz sempre podem usar todos os blocos de frequência 1 a 4. Enquanto isso, os usuários 1 a 10 dos 40 usuários que suportam apenas a largura de banda de 5 MHz

5 têm permissão para usarem apenas o bloco de frequência 1 no tempo t , para usarem apenas o bloco de frequência 2 no tempo $t + 1$, e para usarem apenas o bloco de frequência 3 no tempo $t+2$. De modo similar, os usuários 11 a 20 que suportam a largura de banda de 5 MHz têm permissão para usarem os blocos de frequência 2, 3 e 4 no tempo no tempo t , $t+1$, e $t+2$, respectivamente.

10 Os usuários 21 a 30 suportando a largura de banda de 5 MHz têm permissão para usarem os blocos de frequência 3, 4, e 1 no tempo t , $t+1$, e $t+2$, respectivamente. Os usuários 31 a 40 suportando a largura de banda de 5 MHz têm permissão para usarem os blocos de frequência 4, 1, e 2 no tempo t , $t+1$, e $t+2$, respectivamente. Também, os usuários 1 a 10 de 20 usuários suportando apenas a largura de banda de 10 MHz têm permissão para usarem apenas os blocos de frequência 1 e 2 no tempo t , para usarem apenas os blocos de frequência 3 e 4 no tempo $t+1$, e para usarem apenas os blocos de frequência 1 e 2 no tempo $t+2$. De modo similar, os usuários 11 a 20 suportando a largura de banda de 10 MHz têm permissão para usarem os

20 blocos de frequência 3 e 4, os blocos de frequência 1 e 2, e os blocos de frequência 3 e 4 no tempo t , $t+1$, e $t+2$, respectivamente.

Um padrão de salto de frequência como esse é reportado de antemão para os usuários através de um canal de difusão ou por qualquer outro método. Aqui, múltiplos padrões de salto de frequência podem ser pre-

25 definidos e um número de padrão indicando um dos padrões de salto de frequência a ser usado pode ser reportado para o padrão de salto de frequência pelos usuários pelo uso de um número pequeno de bits. Quando é possível selecionar os blocos de frequência usados para comunicações como nesta modalidade, é preferível mudar os blocos de frequência usados para

30 comunicações após as comunicações serem iniciadas, de modo a se equalizar a qualidade de comunicação entre os usuários e os blocos de frequência. Se um salto de frequência não for realizado e a qualidade de comunica-

ção variar de bloco de freqüência para bloco de freqüência, um certo usuário poderá ter que se comunicar com uma qualidade ruim em todos os momentos. Enquanto isso, com um salto de freqüência, mesmo se a qualidade de comunicação de um usuário for ruim em um ponto no tempo, poderá ser esperado que a qualidade de comunicação do usuário se torne melhor em um outro ponto no tempo.

Com o padrão de salto de freqüência de exemplo mostrado na figura 10, a banda de 5 MHz ou a banda de 10 MHz usada por um usuário é deslocada uma a uma para a direita. Contudo, qualquer outro tipo de padrão de salto pode ser usado, desde que o padrão de salto seja conhecido pelas extremidades de envio e de recepção.

Terceira Modalidade

Em uma terceira modalidade da presente invenção, os métodos de transmissão de um canal de envio de radiochamada, além de um canal de sinalização de controle são descritos.

A figura 11 é um desenho que ilustra um processo de exemplo (fluxograma no lado esquerdo) e uma banda de freqüência (no lado direito) usados no processo de acordo com uma modalidade da presente invenção. Na etapa S1, a estação base transmite um canal de difusão para usuários cobertos pela estação base. Conforme mostrado na figura 11 (1), o canal de difusão é transmitido usando-se a largura de banda mínima incluindo a freqüência central da banda de freqüência inteira. A informação de difusão reportada pelo canal de difusão inclui a correspondência entre as larguras de banda suportadas pelos usuários e os blocos de freqüência usáveis.

Na etapa S2, um usuário (por exemplo, UE1) entra no modo de espera em um bloco de freqüência específico (por exemplo, o bloco de freqüência 1). O usuário UE1 ajusta a banda de recepção, de modo a ser capaz de receber um sinal no bloco de freqüência 1 que o usuário UE1 tem permissão para usar. Nesta modalidade, além de um canal de sinalização de controle para o usuário UE1, um canal de envio de radiochamada para o usuário UE1 também é transmitido usando-se o bloco de freqüência 1. Se for determinado que o usuário UE1 está recebendo uma radiochamada pelo

canal de envio de radiochamada, o processo irá para a etapa S3.

Na etapa S3, o usuário UE1 recebe um canal de dados através de um bloco de frequência específico de acordo com a informação de programação. Então, o usuário UE1 entra no modo em espera de novo.

5 A figura 12 é um desenho que ilustra um outro processo de exemplo (fluxograma no lado esquerdo) e uma banda de frequência (no lado direito) usados no processo de acordo com uma modalidade da presente invenção. De modo similar ao processo mostrado na figura 11, na etapa S1, a estação base transmite um canal de difusão usando a largura de banda
10 mínima incluindo a frequência central da banda de frequência inteira (figura 12 (1)). Também, neste exemplo, é assumido que o usuário UE1 tem permissão para usar o bloco de frequência 1.

Na etapa S2, o usuário UE1 entra no modo em espera. Diferentemente do exemplo da figura 11, o usuário UE1 não ajusta a banda de recepção neste estágio. Portanto, o v espera pelo canal de envio de radiochamada na mesma banda de frequência que aquela usada para receber o canal de difusão (figura 12 (2)).
15

Na etapa S3, após receber o canal de envio de radiochamada, o usuário UE1 comuta o bloco de frequência 1 alocado para si mesmo, recebe um canal de sinalização de controle e se comunica de acordo com uma informação de programação (figura 12 (3)). Então, o usuário UE1 entra no modo em espera de novo.
20

No exemplo da figura 11, o usuário UE1 comuta para o bloco de frequência 1 assim que ele entra no modo em espera. Enquanto isso no exemplo da figura 12, o usuário UE1 não comuta para o bloco de frequência 1 quando entra no modo em espera, mas comuta para o bloco de frequência 1 após o usuário UE1 receber uma radiochamada. Em outras palavras, no método da figura 11, cada usuário espera por um sinal em um bloco de frequência alocado ao usuário; e, no método da figura 12, todos os usuários esperam por um sinal na mesma banda de frequência. Se comparado com o método da figura 12, o método da figura 11 pode ser preferível para se usarem igualmente os recursos de frequência inteiros. Ainda, em uma busca de
25
30

célula vizinha para a determinação quanto a se uma transferência de ponto a ponto é necessária é realizada usando-se a largura de banda mínima em torno da frequência central da banda de frequência inteira. Assim sendo, para redução do número de vezes em que uma sintonia de frequência é realizada, é preferível usar a mesma banda de frequência para recepção, durante o modo em espera e para a busca de célula, conforme mostrado na figura 12.

Quarta Modalidade

Para melhoria da qualidade do sinal recebido dos canais de controle, é preferível realizar uma adaptação de enlace. Em uma quarta modalidade da presente invenção, um controle de potência de transmissão (TPC) e uma modulação e uma codificação adaptativas (AMC) são usadas para a realização de uma adaptação de enlace. A figura 13 é um desenho que ilustra um exemplo de controle de potência de transmissão em que uma potência de transmissão de canais de enlace descendente é controlada para a obtenção da qualidade de recepção desejada. Com referência à figura 11, um nível de potência de transmissão alto é usado para a transmissão de um canal de enlace descendente para o usuário 1, porque o usuário 1 está longe da estação base e se espera que suas condições de canal sejam ruins. Enquanto isso, espera-se que as condições de canal do usuário 2 próximo da estação base sejam boas. Neste caso, usar um nível de potência de transmissão alto para a transmissão de um canal de enlace descendente para o usuário 2 pode aumentar a qualidade de sinal recebido no usuário 2, mas também pode aumentar uma interferência com outros usuários. Devido ao fato de as condições de canal do usuário 2 serem boas, é possível obter a qualidade de recepção desejada com um nível de potência de transmissão baixo. Portanto, um canal de enlace descendente para o usuário 2 é transmitido usando-se um nível de potência de transmissão comparativamente baixo. Quando apenas um controle de potência de transmissão é empregado, uma combinação fixada de um esquema de modulação e de um esquema de codificação de canal conhecidos pelas extremidades de envio e de recepção é usada. Assim sendo, sob o controle da potência de transmissão, não é

necessário reportar esquemas de modulação e de codificação de canal para os usuários para demodulação dos canais.

A figura 14 é um desenho que ilustra um exemplo de modulação e codificação adaptativas (AMC) em que um ou ambos o esquema de modulação e o esquema de codificação são mudados de forma adaptativa, de acordo com as condições de canal, para a obtenção da qualidade de recepção desejada. Assumindo que a potência de transmissão da estação base seja constante, é esperado que as condições de canal do usuário 1 longe da estação base sejam ruins. Em um caso como esse, o nível de modulação e/ou a taxa de codificação de canal são regulados em um valor pequeno. No exemplo mostrado na figura 14, QPSK é usado como o esquema de modulação para o usuário 1 e, portanto, dois bits de informação são transmitidos por símbolo. Por outro lado, espera-se que as condições do usuário 2 próximo da estação base sejam boas e, portanto, o nível de modulação e/ou a taxa de codificação de canal são regulados em um valor grande. Na figura 14, 16QAM é usado como o esquema de modulação para o usuário 2 e, portanto, quatro bits de informação são transmitidos por símbolo. Este método torna possível obter uma qualidade de recepção desejada para um usuário com condições de canal ruins pela melhoria da confiabilidade e para a obtenção da qualidade de recepção desejada, bem como para aumento do ritmo de transferência para um usuário com boas condições de canal. Quando uma modulação e uma codificação adaptativas são empregadas, uma informação de modulação incluindo o esquema de modulação, o esquema de codificação e o número de símbolos de um canal recebido é necessária para a demodulação do canal. Portanto, é necessário reportar a informação de modulação para a extremidade de recepção. Também, com o método acima, o número de bits transmitidos por símbolo varia, dependendo das condições de canal. Em outras palavras, um pequeno número de símbolos é necessário para a transmissão de uma informação, quando as condições de canal forem boas, mas um número grande de símbolos é necessário para a transmissão de uma informação, quando as condições de canal forem ruins.

Na quarta modalidade da presente invenção, um controle de po-

tência de transmissão é realizado para um canal de controle geral a ser decodificado pelos usuários em geral, e um controle de potência de transmissão e/ou uma modulação e codificação adaptativas são realizados para canais de controle específicos a serem decodificados pelos usuários que tiverem blocos de recurso alocados. A quarta modalidade pode ser implementada por qualquer um dos três métodos descritos abaixo.

(1) TPC-TPC

Em um primeiro método, apenas um controle de potência de transmissão é realizado para o canal de controle geral e os canais de controle específicos. Neste método, um canal recebido apropriadamente pode ser demodulado, sem o recebimento de uma informação de modulação incluindo o esquema de modulação, a taxa de codificação, etc., de antemão, porque eles são fixados. O canal de controle geral é distribuído através de um bloco de frequência e, portanto, é transmitido usando-se o mesmo nível de potência de transmissão pela faixa de frequência inteira. Enquanto isso, um canal de controle específico para um usuário é mapeado para recursos em um bloco(s) de recurso alocado(s) ao usuário. Portanto, a potência de transmissão de canais de controle específicos pode ser ajustada para respectivos usuários que tenham blocos de recurso alocados para melhoria da qualidade do sinal recebido dos usuários. Tomando as figura 7A e 7B como um exemplo, o canal de controle geral pode ser transmitido com um nível de potência de transmissão P_0 , o canal de controle específico para o usuário 1 (UE1) pode ser transmitido com um nível de potência de transmissão P_1 adequado para o usuário 1, o canal de controle específico 2 (UE2) pode ser transmitido com um nível de potência de transmissão P_2 adequado para o usuário 2, e o canal de controle específico 3 (UE3) pode ser transmitido com um nível de potência de transmissão P_3 adequado para o usuário 3. Neste caso, os canais de dados compartilhados podem ser transmitidos usando-se os níveis de potência de transmissão correspondentes P_1 , P_2 , e P_3 ou um nível de potência de transmissão diferente P_D .

Conforme descrito acima, o canal de controle geral é decodificado por todos os usuários. Contudo, a finalidade do canal de controle geral é

reportar a presença de dados e de informação de programação para os dados para usuários aos quais os blocos de recurso são alocados. Portanto, a potência de transmissão usada para transmissão do canal de controle geral pode ser ajustada para a obtenção da qualidade de recepção desejada para os usuários a que sejam alocados blocos de recurso. Por exemplo, nas figuras 7A e 7B, se todos os usuários 1, 2 e 3 que tiverem blocos de recurso alocados estiverem localizados próximos da estação base, o nível de potência de transmissão P_0 para o canal de controle geral poderá ser regulado em um valor comparativamente pequeno. Neste caso, um outro usuário além dos usuários 1, 2 e 3 que esteja localizado, por exemplo, em uma borda de célula pode não ser capaz de decodificar o canal de controle geral apropriadamente. Contudo, isto não causa qualquer problema prático, porque nenhum bloco de recurso é alocado ao usuário.

(2) TPC-AMC

Em um segundo método, um controle de potência de transmissão é realizado para o canal de controle geral e a modulação e a codificação adaptativas são realizadas para os canais de controle específicos. Quando uma AMC é empregada, basicamente é necessário prover aos usuários uma informação de modulação de antemão. Neste método, uma informação de modulação para os canais de controle específicos é incluída no canal de controle geral. Portanto, cada usuário recebe, decodifica e demodula o canal de controle geral primeiramente, e determina se os dados para o usuário estão presentes. Se os dados para o usuário estiverem presentes, o usuário extrairá uma informação de programação, bem como uma informação de modulação incluindo um esquema de modulação, um esquema de codificação e o número de símbolos do canal de controle específico. Então, o usuário demodula o canal de controle específico de acordo com uma informação de programação e uma informação de modulação, desse modo se obtendo uma informação de modulação de um canal de sinalização de controle, e demodula o canal de dados compartilhado com base na informação de modulação.

Os canais de controle requerem um ritmo de transferência mais

baixo, se comparado com canais de dados compartilhados. Portanto, o número de combinações de esquemas de modulação e de codificação para AMC do canal de controle específico pode ser menor do que aquele usado para o canal de dados compartilhado. Por exemplo, para AMC do canal de controle específico, QPSK é usado de forma estática como o esquema de modulação, e a taxa de codificação pode ser selecionada a partir de 7/8, 3/4, 1/2 e 1/4.

O segundo método permite que todos os usuários recebam o canal de controle geral com um certo nível de qualidade, bem como melhora a qualidade de recepção dos canais de controle específicos. Isto é obtido pelo mapeamento de canais de controle específicos para blocos de recurso provendo boas condições de canal para os respectivos terminais de comunicação selecionados e pelo uso de esquemas de modulação e/ou esquemas de codificação apropriados para os respectivos terminais de comunicação. Assim, neste método, uma modulação e uma codificação adaptativas são aplicadas aos canais de controle específicos para melhoria de sua qualidade de recepção.

Quando um número muito limitado de combinações de esquemas de modulação e de taxas de codificação de canal é usado, uma extremidade de recepção pode ser configurada para tentar todas as combinações para a demodulação de um canal de controle específico e para usar apropriadamente a informação demodulada. Esta abordagem torna possível realizar um certo nível de AMC sem se reportar a informação de modulação para os usuários de antemão.

(3) TPC-TPC / AMC

Em um terceiro método, um controle de potência de transmissão é realizado para o canal de controle geral, e ambos o controle de potência de transmissão e a modulação e a codificação adaptativas são realizados para os canais de controle específicos. Conforme descrito acima, quando AMC é empregada, basicamente é necessário prover aos usuários uma informação de modulação de antemão. Também, é preferível prover um número grande de combinações de esquemas de modulação e de taxas de codificação de canal para a obtenção de uma qualidade de recepção desejada,

mesmo quando o grau de desvanecimento for alto. Contudo, o uso de um grande número de combinações complica o processo de determinação de uma combinação apropriada, aumenta a quantidade de informação necessária a reportar a combinação determinada, e aumenta a carga de trabalho de processamento e o tempo de processamento. No terceiro método, uma qualidade de recepção é mantida por uma combinação de TPC e de AMC. Em outras palavras, não é necessário compensar o desvanecimento inteiramente por AMC. Por exemplo, um esquema de modulação e um esquema de codificação que aproximadamente obtém a qualidade desejada são selecionadas e, então, uma potência de transmissão é ajustada para se obter plenamente a qualidade desejada segundo o esquema de modulação e o esquema de codificação selecionados. Este método torna possível reduzir o número de combinações de esquemas de modulação e de esquemas de codificação de canal.

Em todos os três métodos descritos acima, apenas um controle de potência de transmissão é realizado para o canal de controle geral. Portanto, o usuário pode receber o canal de controle geral com uma qualidade de recepção desejada e também pode obter facilmente uma informação de controle a partir do canal de controle geral. Diferentemente de AMC, o controle de potência de transmissão não muda a quantidade de informação transmitida por símbolo e, portanto, o canal de controle geral pode ser facilmente transmitido usando-se um formato fixo. Também, devido ao fato de o canal de controle geral ser distribuído através do bloco de frequência inteiro ou de múltiplos blocos de recurso, um ganho de diversidade de frequência alta pode ser esperado. Isto, por sua vez, torna possível obter uma qualidade de recepção suficiente por um controle de potência de transmissão simples, em que uma média de período longo do nível de potência de transmissão é ajustada. Contudo, a realização apenas do controle de potência de transmissão para o canal de controle geral não é um recurso essencial da presente invenção. Por exemplo, o formato de transporte do canal de controle geral pode ser mudado em intervalos longos e reportado através de um canal de difusão.

Enquanto isso, incluir uma informação de controle de AMC (informação de modulação) para canais de controle específicos no canal de controle geral torna possível realizar uma AMC para os canais de controle específicos e, desse modo, torna possível melhorar a eficiência de transmissão e a qualidade dos canais de controle específicos. Enquanto o número de símbolos necessários para um canal de controle geral é substancialmente constante, o número de símbolos necessários para um canal de controle específico varia, dependendo do esquema de modulação, da taxa de codificação, do número de antenas e assim por diante. Por exemplo, assumindo que o número de símbolos necessários seja N , quando a taxa de codificação de canal é de $1/2$ e o número de antenas é 1 , o número de símbolos necessários se torna $4N$, quando a taxa de codificação de canal for de $1/4$ e o número de antenas for 2 . Com esta modalidade, é possível transmitir um canal de controle usando um formato fixado simples, conforme mostrado nas figuras 7A e 7B, mesmo se o número de símbolos necessários para o canal de controle mudar. Embora o número de símbolos necessários para um canal de controle específico mude, o número de símbolos necessários para um canal de controle geral basicamente não muda. Portanto, é possível lidar de forma flexível com a variação no número de símbolos pela mudança da proporção do canal de controle específico para o canal de dados compartilhado em um dado bloco de recurso.

Quinta Modalidade

Para a transmissão do ACK / NACK de enlace descendente na primeira modalidade, particularmente para a transmissão de ACK / NACK para retransmissão de pacotes, qualquer um dos métodos a seguir pode ser usado: o método 1, em que recursos de rádio diferentes daqueles usados para uma transmissão inicial são reservados para retransmissão; um método 2, em que o uso de recursos tendo os mesmos números de concessão de enlace ascendente que aqueles dos recursos usados para uma transmissão inicial de pacotes é impedido; e o método 3, em que mesmo recursos para retransmissão são alocados por uma concessão.

Abaixo, os métodos 1 a 3 são descritos em detalhes.

Método 1

Os recursos de rádio diferentes daqueles usados para transmissão inicial são reservados para uma retransmissão. Os recursos de rádio podem incluir códigos e/ou frequências. Para uma informação de reconhecimento para transmissão inicial, os recursos de rádio cujo número é o mesmo que o número máximo de usuários programados são reservados. Enquanto isso, para uma retransmissão, os recursos de rádio que são diferentes daqueles usados para uma transmissão inicial e cujo número é o mesmo que o número máximo de usuários são reservados. Por exemplo, conforme mostrado na figura 15, quatro recursos de rádio N° 1 a N° 4 são reservados para uma transmissão inicial e quatro recursos de rádio N° 5 a N° 8 são reservados para uma retransmissão. Quando o número de usuários realmente programados é menor do que o número máximo de usuários programados, os recursos de rádio correspondentes ao número de usuários realmente programados são usados dos recursos de rádio reservados. Por exemplo, na figura 15, quando apenas três usuários são programados para uma transmissão inicial, o recurso de rádio N° 4 nos recursos de rádio reservados não é usado. De modo similar, quando apenas dois usuários são programados para retransmissão, os recursos de rádio N° 7 e N° 8 nos recursos de rádio não são usados.

Método 2

O uso de recursos tendo os mesmos números de concessão de enlace ascendente que aqueles de recursos usados para uma transmissão inicial de pacotes é impedido. Para um enlace ascendente, Sync ARQ é empregado, de modo que a diferença entre o sincronismo de transmissão inicial e o sincronismo de retransmissão seja mantida constante. Portanto, não é necessário enviar uma concessão para retransmissão. Contudo, se recursos tendo os mesmos números de concessão de enlace ascendente que aqueles de recursos em que erros ocorreram forem alocados para pacotes após um tempo de ida e volta (Round Trip Time - RTT), o ACK / NACK colidirá com os pacotes. Neste método, para se evitar essa colisão, os recursos tendo os mesmos números de concessão de enlace ascendente que aqueles

de recursos em que erros ocorreram não são alocados a pacotes. Em outras palavras, nenhum pacote é transmitido com os recursos tendo os números de concessão de enlace ascendente. Aqui, o tempo de ida e volta (RTT) indica o tempo requerido para um pacote de comunicação viajar de uma extremidade de envio para uma extremidade de recepção e para retornar para a extremidade de envio. O método 2 torna possível usar uma potência de transmissão dos recursos não alocados a pacotes (recursos não alocados) para outros recursos. Embora a eficiência de transmissão seja reduzida porque nenhum dado é transmitido com os recursos não alocados, seu efeito é pequeno, porque a frequência de retransmissão é muito baixa. Na figura 16, os recursos com números de concessão de enlace ascendente N° 1 a N° 6 são alocados no tempo T e, caso erros sejam detectados nos recursos com os números de concessão de enlace ascendente N° 3 e N° 6, os recursos com números de concessão de enlace ascendente N° 3 e N° 6 não serão alocados, isto é, nenhum pacote será transmitido com os recursos com números de concessão de enlace ascendente N° 3 e N° 6.

Método 3

Em Sync ARQ, uma retransmissão é realizada após um período de tempo predeterminado a partir de quando uma transmissão prévia é realizada, e os mesmos recursos (recursos físicos, modulação e codificação) usados para a transmissão prévia são usados para a retransmissão. Com Sync ARQ, uma fragmentação de recursos pode ocorrer, conforme mostrado na figura 17. Na figura 17, os recursos são alocados a três usuários. O mesmo TTI é alocado aos três usuários, e uma retransmissão é necessária apenas para o usuário UE2. Em um sistema em que um único esquema de portadora é empregado para enlace ascendente, apenas subportadoras consecutivas podem ser alocados aos usuários UE1 e UE3 no sincronismo de retransmissão. Em outras palavras, pode não ser possível alocar os recursos necessários para outros usuários além do usuário UE2, e uma eficiência de uso de recurso pode ser reduzida. Para se evitar uma fragmentação de recursos, é proposto alocar recursos por uma concessão, mesmo se um processo de retransmissão (veja, por exemplo, 3GPP R2-070060). Uma

alocação de recursos para retransmissão por uma concessão elimina a necessidade de reserva de recursos para ACK / NACK para retransmissão de pacotes.

5 Apenas uma parte de itens de informação pode ser incluída em uma concessão a ser usada para alocação de recursos para retransmissão. Isto é, uma concessão incluindo todos os itens de informação normais, conforme mostrado na figura 18, pode ser usada (a), ou uma concessão incluindo apenas uma parte dos itens de informação mostrados na figura 18 pode ser usada (b).

10 A figura 18 mostra uma configuração de uma concessão. A informação de sinalização de controle da concessão inclui uma informação de alocação de RB de enlace ascendente, uma ID de UE, uma informação de formato de transporte, uma potência de transmissão e um formato de sinal de referência de modulação. Para uma concessão usada em um processo
15 de retransmissão, uma informação de atribuição de RB de enlace ascendente e uma ID de UE são necessárias.

 Embora a presente invenção seja descrita acima em modalidades diferentes, as distinções entre as modalidades não são essenciais para a presente invenção, e as modalidades podem ser usadas individualmente
20 ou em combinação. Embora valores específicos sejam usados nas descrições acima para facilitação do entendimento da presente invenção, os valores são apenas exemplos, e valores diferentes também podem ser usados, a menos que mencionado de outra forma.

 A presente invenção não está limitada às modalidades mostradas especificamente, e variações e modificações podem ser feitas, sem que
25 se desvie do escopo da presente invenção. Embora diagramas de blocos funcionais sejam usados para a descrição dos aparelhos nas modalidades acima, os aparelhos podem ser implementados por hardware, software ou por uma combinação dos mesmos.

30 O presente pedido internacional reivindica prioridade a partir do Pedido de Patente Japonesa N° 2007-073733, depositado em 20 de março de 2007, cujo conteúdo inteiro é incorporado desse modo como referência aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Estação base que emprega um esquema de portadora múltipla e que realiza uma programação de frequência em uma banda de frequência que inclui múltiplos blocos de recurso, cada um incluindo uma ou
5 mais subportadoras, a estação base compreendendo:

um programador de frequência configurado para receber uma informação de condição de canal a partir de terminais de comunicação e para a geração de uma informação de programação para alocação de um ou
10 terminais de comunicação tendo boas condições de canal, com base na informação de condição de canal;

uma unidade de codificação e de modulação configurada para a codificação e a modulação de canais de controle incluindo um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação em geral e
15 canais de controle específicos a serem decodificados pelos terminais selecionados dos terminais de comunicação que são alocados a um ou mais dos blocos de recurso; e

uma unidade de multiplexação configurada para multiplexação com divisão de tempo do canal de controle geral e dos canais de controle
20 específicos de acordo com a informação de programação,

onde os blocos de recurso especificados nos canais de controle específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente são associados aos blocos de recurso usados para a transmissão de uma
informação de reconhecimento de enlace descendente.

25 2. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde:

o canal de controle geral é mapeado para recursos distribuídos através da banda de frequência; e

os canais de controle específicos para os terminais selecionados dos terminais de comunicação são mapeados para recursos dentro dos blocos de recurso correspondentes alocados aos terminais selecionados dos
30 terminais de comunicação.

3. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde um ca-

nal piloto de enlace descendente também é mapeado para recursos distribuídos através da banda de frequência.

5 4. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde o canal de controle geral e os canais de controle específicos são codificados com correção de erro separadamente.

 5. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde o canal de controle geral inclui um ou mais dentre uma informação de identificação dos terminais de comunicação, uma informação de alocação de bloco de recurso e números de antenas usadas para comunicações.

10 6. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde cada um dos canais de controle específicos inclui uma ou mais dentre uma informação indicando um esquema de modulação de um canal de dados, uma informação indicando um esquema de codificação do canal de dados e uma informação de requisição de repetição automática.

15 7. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde:
 um controle de potência de transmissão é realizado para um canal de controle geral; e

 um ou ambos dentre um controle de potência de transmissão e uma modulação e codificação adaptativas são realizados para os canais de
20 controle específicos.

 8. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde um controle de potência de transmissão é realizado para o canal de controle geral, de modo que os terminais selecionados dos terminais de comunicação sejam capazes de receberem o canal de controle geral com alta qualidade.

25 9. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde o canal de controle geral inclui esquemas de modulação e/ou esquemas de codificação aplicados aos respectivos canais de controle específicos.

 10. Estação base, de acordo com a reivindicação 9, onde o controle de potência de transmissão e a modulação e a codificação adaptativas
30 são realizadas para os canais de controle específicos, um número total de combinações de esquemas de modulação e de esquemas de codificação para os canais de controle específicos é menor do que um número total de

combinações de esquemas de modulação e de esquemas de codificação para um canal de dados compartilhado.

11. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde:

5 o canal de controle geral inclui um indicador de envio de radio-chamada, uma informação de alocação de recurso para canais de dados de enlace descendente, e uma informação indicando um número de transmissões contínuas a serem transmitidas a partir de uma ou mais antenas para a estação base; e

10 cada um dos canais de controle específicos inclui uma informação indicando fatores de atribuição de peso usados para pré-codificação de uma ou mais antenas da estação base, um formato de transporte para um canal correspondente dos canais de dados de enlace descendente, e uma informação de controle de retransmissão.

12. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde os canais de controle específicos ou o canal de controle geral incluem uma informação de transmissão de dados de enlace ascendente incluindo uma informação de reconhecimento para os canais de dados de enlace ascendente, uma informação de alocação de recurso para os canais de dados de enlace ascendente, uma informação de potência de transmissão dos terminais de comunicação e uma informação de controle de sincronismo para sincronização dos terminais de comunicação.

13. Estação base, de acordo com a reivindicação 12, onde posições de símbolo da informação de transmissão de dados de enlace ascendente em um canal de controle de enlace descendente são unicamente identificáveis com base em uma informação de difusão.

14. Estação base, de acordo com a reivindicação 13, onde um formato de transporte do canal de controle de enlace descendente é variável.

15. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde um canal de difusão transmitido a partir da estação base inclui um formato de transporte de um canal de controle de enlace descendente, um número máximo de usuários multiplexados, e uma informação indicando um arranjo dos

blocos de recurso.

16. Estação base, de acordo com a reivindicação 15, onde as posições de símbolo de informação de alocação de recurso para canais de dados de enlace descendente no canal de controle de enlace descendente são unicamente identificáveis com base em uma informação de difusão.

17. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde uma informação de controle de sinalização de L3 a ser transmitida a partir da estação base para os terminais selecionados dos terminais de comunicação inclui uma informação indicando se uma FDM localizada ou uma FDM distribuída é usada e uma informação indicando um formato de transporte usado em uma programação persistente.

18. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde conjuntos de informação de controle para os respectivos terminais de comunicação no canal de controle geral são de canal codificado separadamente.

19. Estação base, de acordo com a reivindicação 7, onde uma potência de transmissão de enlace descendente para todos os usuários multiplexados é mantida substancialmente constante.

20. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde outros blocos de recurso além de blocos de recurso alocados para transmissão de dados de enlace ascendente são alocados para retransmissão.

21. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde, se um erro for detectado em um pacote transmitido usando-se um dos blocos de recurso alocados para transmissão de dados de nas, um uso de um dos blocos de recurso para transmissão será impedido.

22. Estação base, de acordo com a reivindicação 1, onde: se erros forem detectados em pacotes transmitidos usando-se os blocos de recurso alocados para transmissão de dados de enlace ascendente, uma concessão será usada para alocação de blocos de recurso para retransmissão; e

a concessão inclui apenas uma parte da informação de concessão normal.

23. Método de transmissão usado por uma estação base que

emprega um esquema de portadora múltipla e realiza uma programação de frequência, o método compreendendo as etapas de:

5 recebimento de uma informação de condição de canal a partir dos terminais de comunicação e geração de uma informação de programação para alocação de um ou mais blocos de recurso, cada um incluindo uma ou mais subportadoras para cada um dos terminais selecionados dos terminais de comunicação tendo boas condições de canal com base na informação de condição de canal;

10 codificação e modulação de canais de controle incluindo um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação em geral e canais de controle específicos a serem decodificados pelos terminais selecionados dos terminais de comunicação a que são alocados um ou mais dos blocos de recurso; e

15 uma multiplexação de divisão de tempo do canal de controle geral e dos canais de controle específicos de acordo com a informação de programação,

20 onde os blocos de recurso especificados nos canais de controle específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente são associados aos blocos de recurso usados para a transmissão de uma informação de reconhecimento de enlace descendente.

24. Terminal de comunicação usado em um sistema de comunicação, onde um esquema de portadora múltipla é empregado e uma programação de frequência é realizada, o terminal de comunicação compreendendo:

25 uma unidade de recepção configurada para receber canais de controle incluindo um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação em geral e canais de controle específicos a serem decodificados por terminais de comunicação selecionados a cada um dos quais um ou mais blocos de recurso são alocados;

30 uma unidade de separação configurada para separar o canal de controle geral e os canais de controle específicos, que são multiplexados com divisão de tempo;

uma unidade de decodificação de canal de controle configurada para a decodificação do canal de controle geral e para a decodificação de um canal correspondente dos canais de controle específicos que está incluído em um ou mais dos blocos de recurso alocados ao terminal de comunicação, com base em uma informação de alocação de bloco de recurso no canal de controle geral; e

uma unidade de transmissão configurada para a transmissão de um canal de dados usando-se um ou mais blocos de recurso especificados no canal correspondente dos canais de controle específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente,

onde os blocos de recurso especificados nos canais de controle específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente são associados a blocos de recurso usados para a transmissão de uma informação de reconhecimento de enlace descendente.

25. Método de recepção usado por um terminal de comunicação em um sistema de comunicação, onde um esquema de portadora múltipla é empregado e uma programação de frequência é realizada, o método compreendendo as etapas de:

recebimento de canais de controle incluindo um canal de controle geral a ser decodificado pelos terminais de comunicação em geral e canais de controle específicos a serem decodificados pelos terminais de comunicação selecionados a cada um dos quais um ou mais blocos de recurso são alocados;

separação do canal de controle geral e dos canais de controle específicos que são multiplexados com divisão de tempo;

decodificação do canal de controle geral e decodificação de um canal correspondente dos canais de controle específicos que é incluído em um ou mais dos blocos de recurso alocados ao terminal de comunicação, com base em uma informação de alocação de bloco de recurso no canal de controle geral; e

transmissão de um canal de dados usando-se um ou mais blocos de recurso especificados no canal correspondente dos canais de contro-

le específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente, onde os blocos de recurso especificados nos canais de controle específicos e alocados para transmissão de dados de enlace ascendente são associados aos blocos de recurso usados para transmissão da informação de reconhecimento de enlace descendente.

5

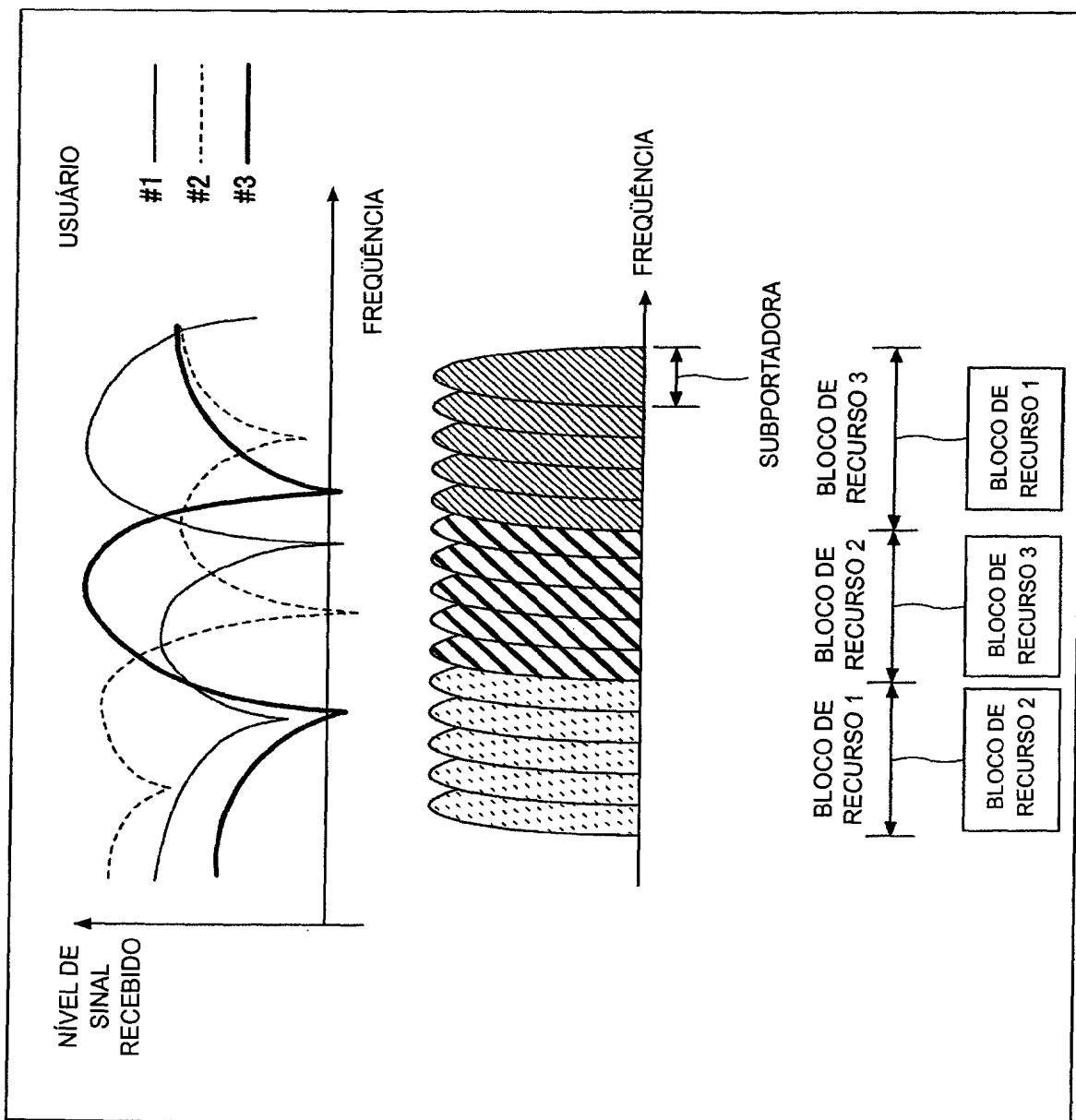
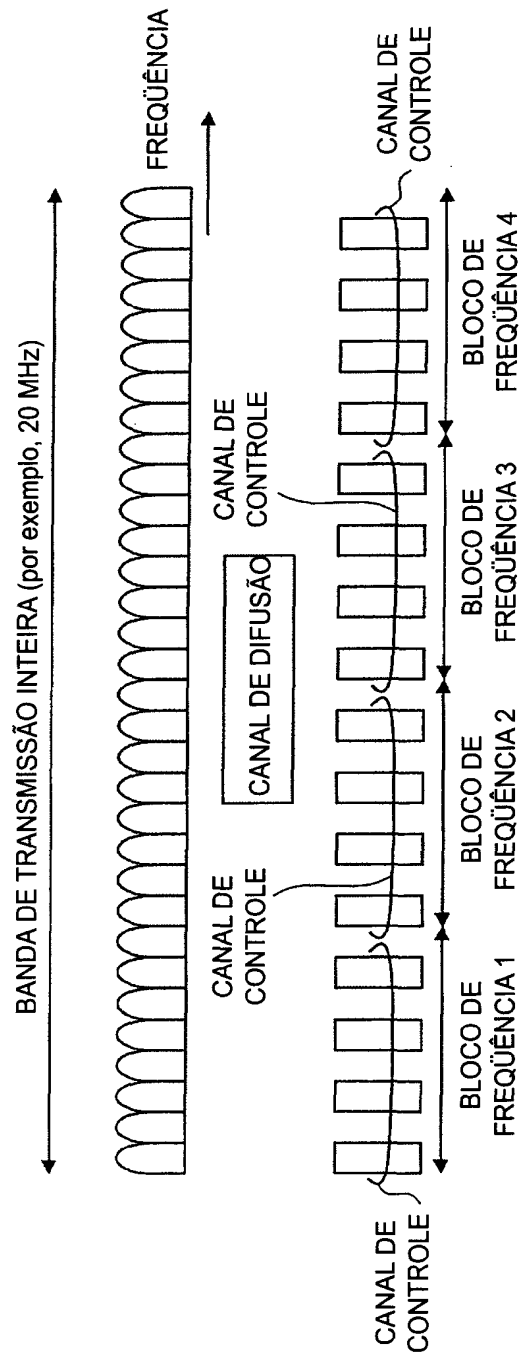


FIG. 1

FIG. 2



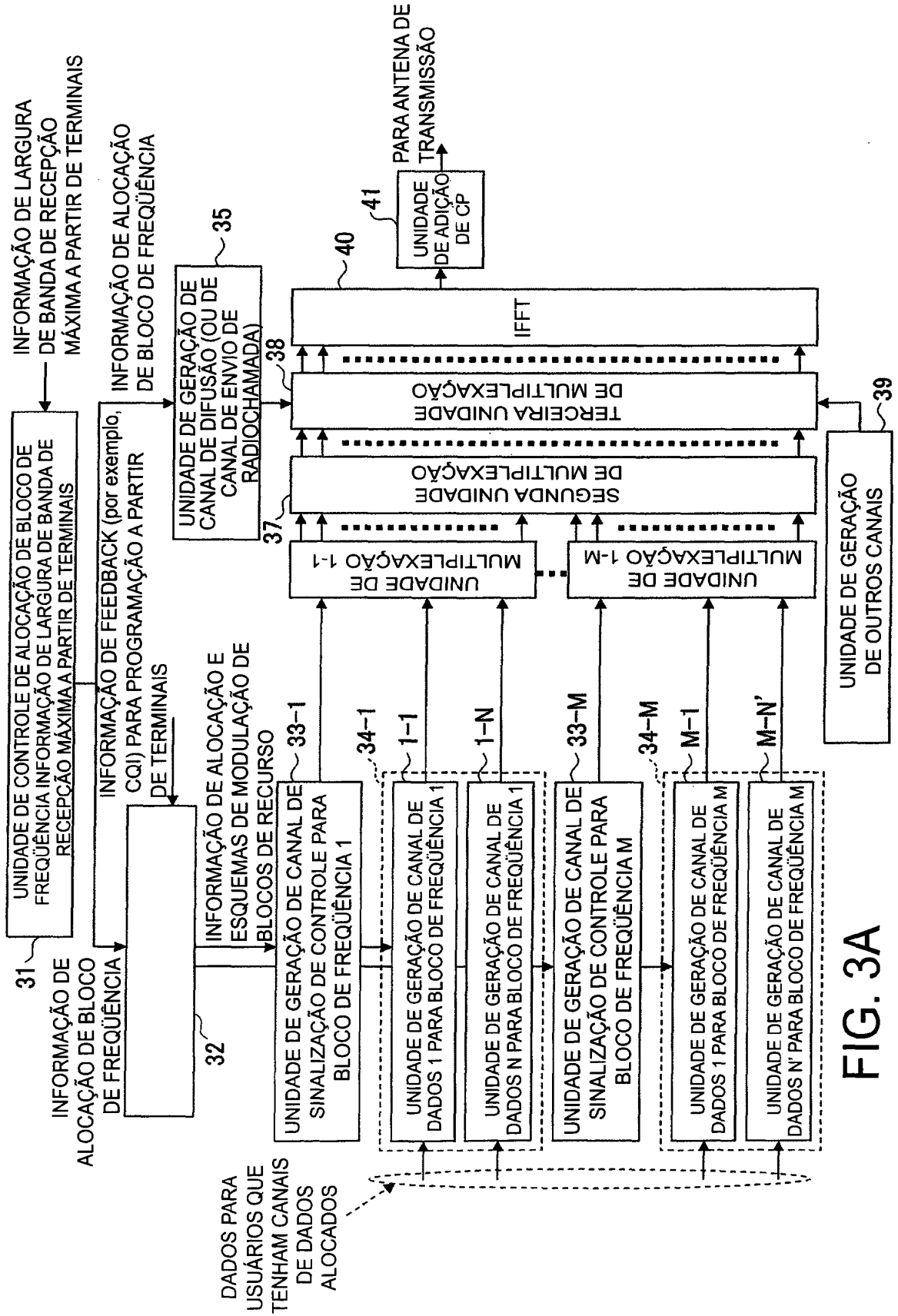
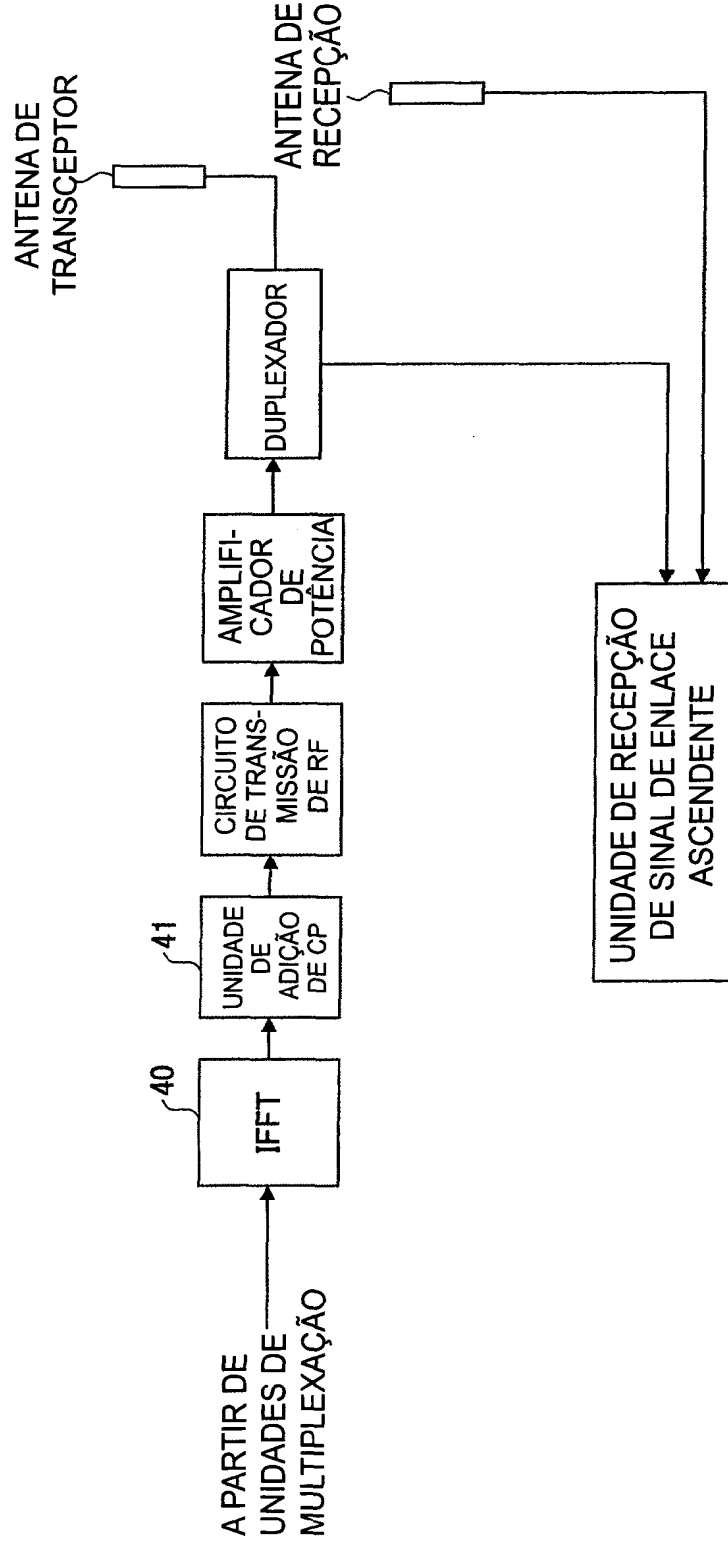


FIG. 3A

FIG. 3B



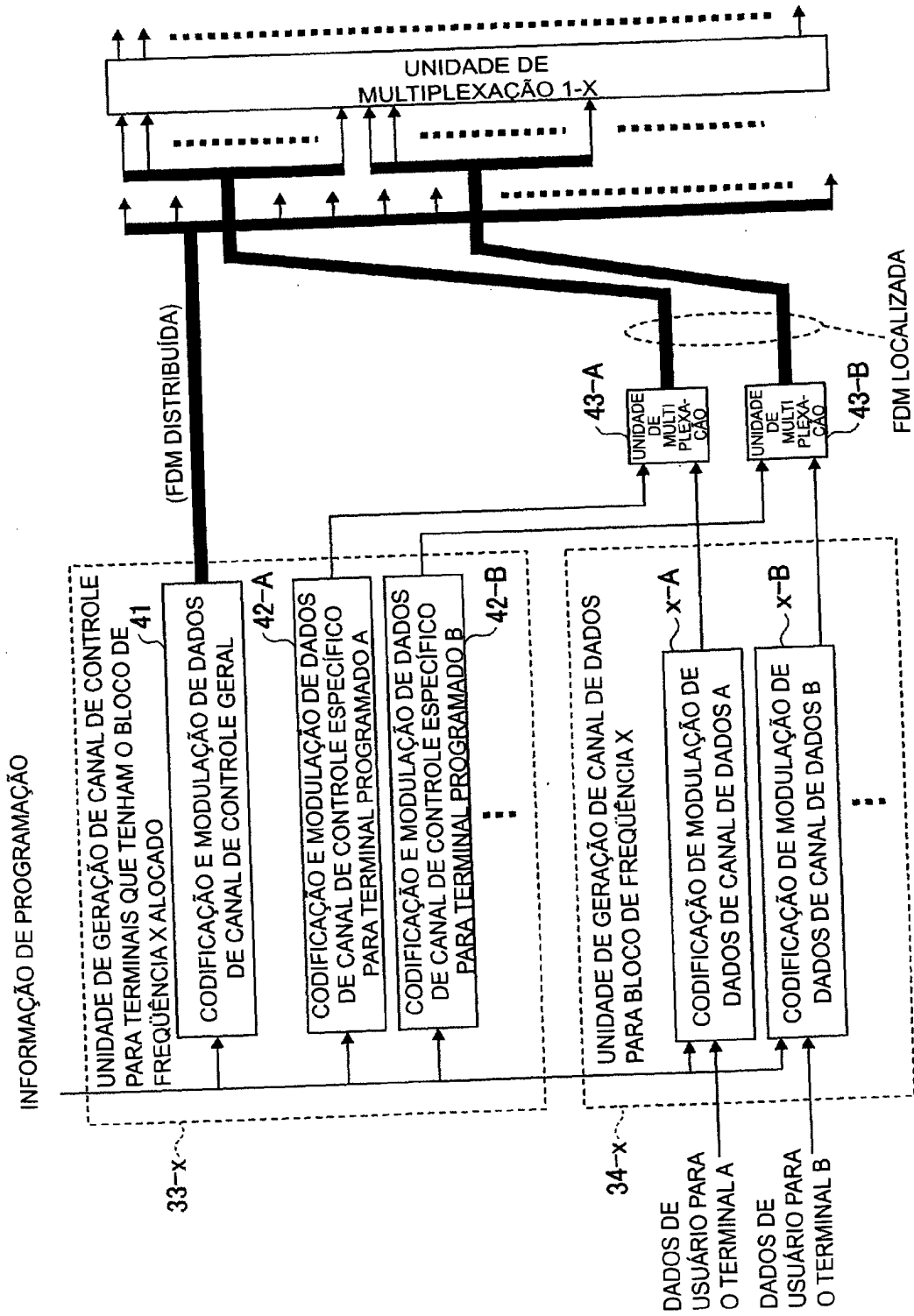


FIG. 4A

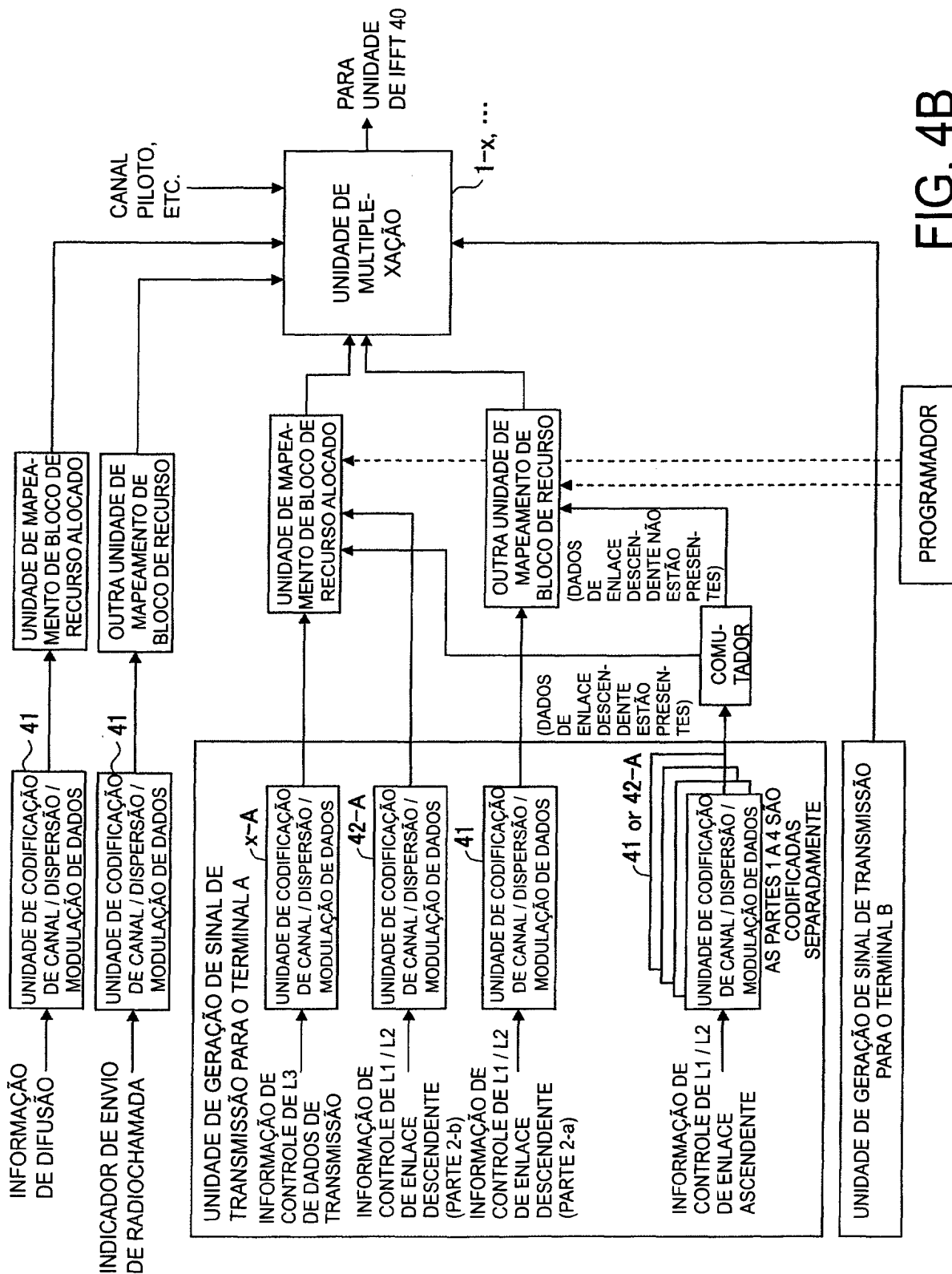


FIG. 4B

TIPO DE CANAL		ITEM DE INFORMAÇÃO	
CANAL DE DIFUSÃO		FORMATO DE TRANSPORTE DE CANAL DE CONTROLE DE L1 / L2 NÚMERO MÁXIMO DE USUÁRIOS MULTIPLEXADOS ARRANJO DE BLOCO DE RECURSO ESQUEMA DE MIMO	
CANAL DE SINALIZAÇÃO DE L3 DEDICADO		TIPO DE ESQUEMA DE FDM INFORMAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO PERSISTENTE	
CANAL DE CONTROLE DE L1 / L2	PARTE 1	INDICADOR DE ENVIO DE RADIOCHAMADA	CANAL DE CONTROLE ESPECÍFICO
	PARTE 2a	ALOCÇÃO DE RECURSO DE ENLACE DESCENDENTE INTERVALO DE ALOCAÇÃO INFORMAÇÃO DE MIMO (Nº DE TRANSMISSÕES CONTÍNUAS, ETC.)	
	PARTE 2b	INFORMAÇÃO DE PRÉ-CODIFICAÇÃO DE MIMO ESQUEMA DE MODULAÇÃO TAMANHO DE CARGA ÚTIL INFORMAÇÃO DE HARQ INFORMAÇÃO DE CRC	CANAL DE CONTROLE GERAL
	PARTE 1	ACK / NACK	CANAL DE CONTROLE ESPECÍFICO
CANAL DE CONTROLE DE L1 / L2	PARTE 2	ALOCÇÃO DE RECURSO DE ENLACE ASCENDENTE ESQUEMA DE MODULAÇÃO TAMANHO DE CARGA ÚTIL POTÊNCIA DE TRANSMISSÃO INFORMAÇÃO DE CRC	CANAL DE CONTROLE ESPECÍFICO OU GERAL
	PARTE 3	BITS DE CONTROLE DE SINCRONISMO DE TRANSMISSÃO	
	PARTE 4	BIT DE CONTROLE DE POTÊNCIA DE TRANSMISSÃO	
		INFORMAÇÃO DE TRANSMISSÃO DE DADOS DE ENLACE ASCENDENTE	
	INFORMAÇÃO DE TRANSMISSÃO DE DADOS DE ENLACE DESCENDENTE		

FIG. 5A

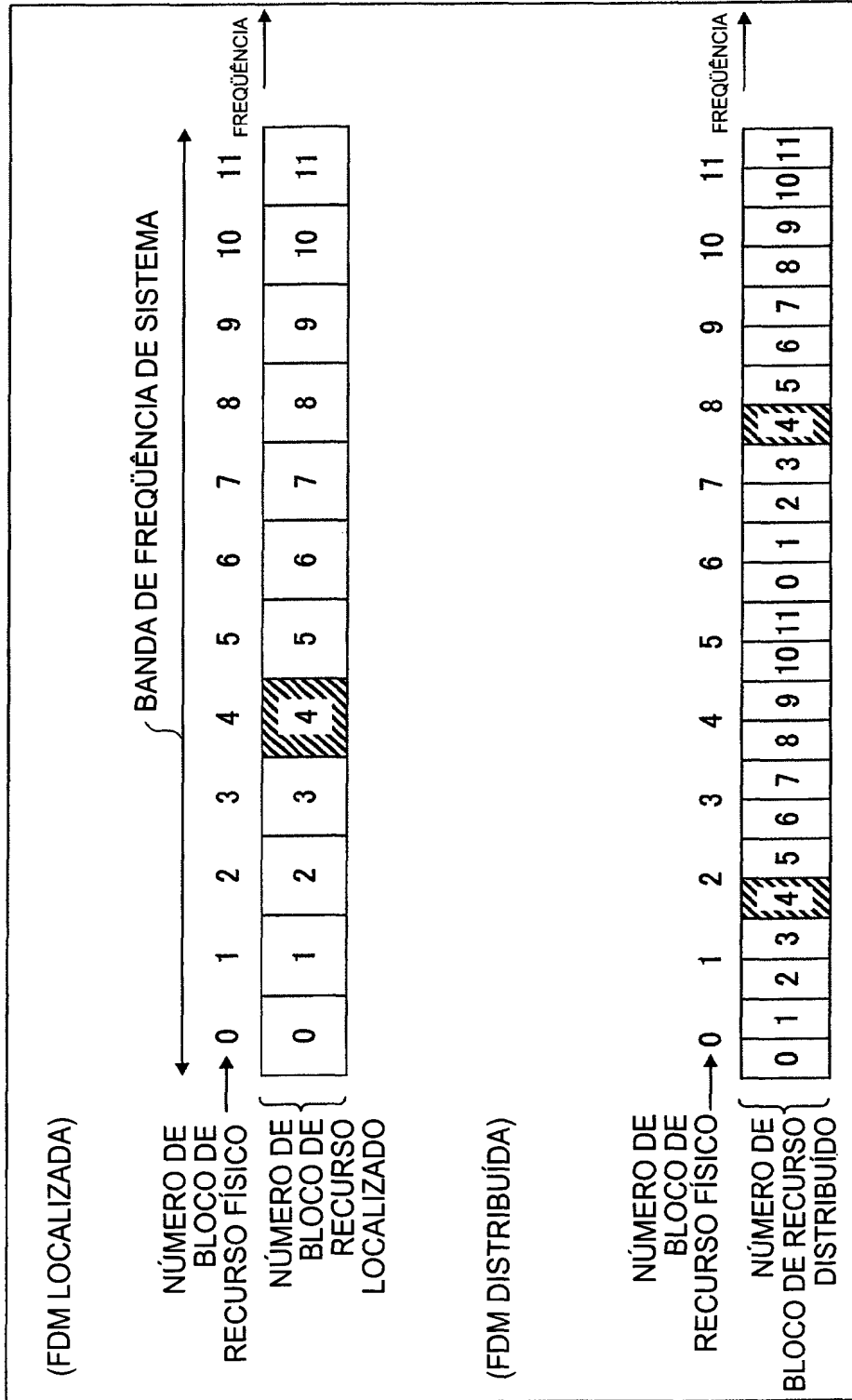


FIG. 5B

FIG. 6

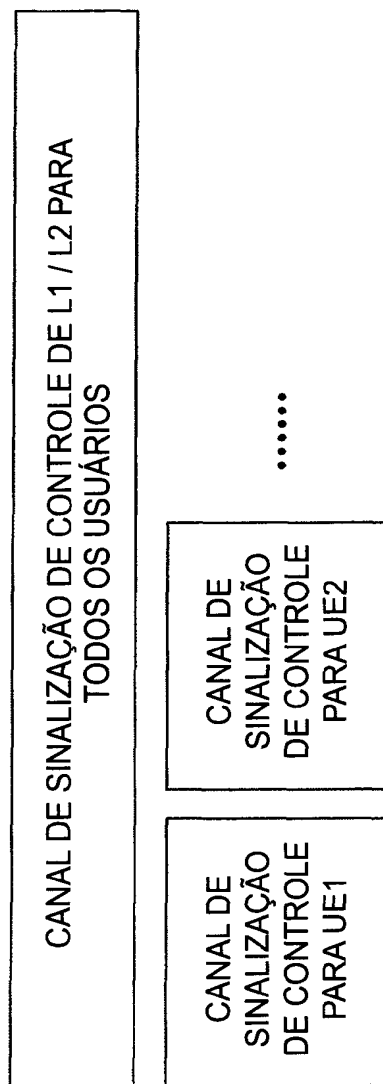


FIG. 7A

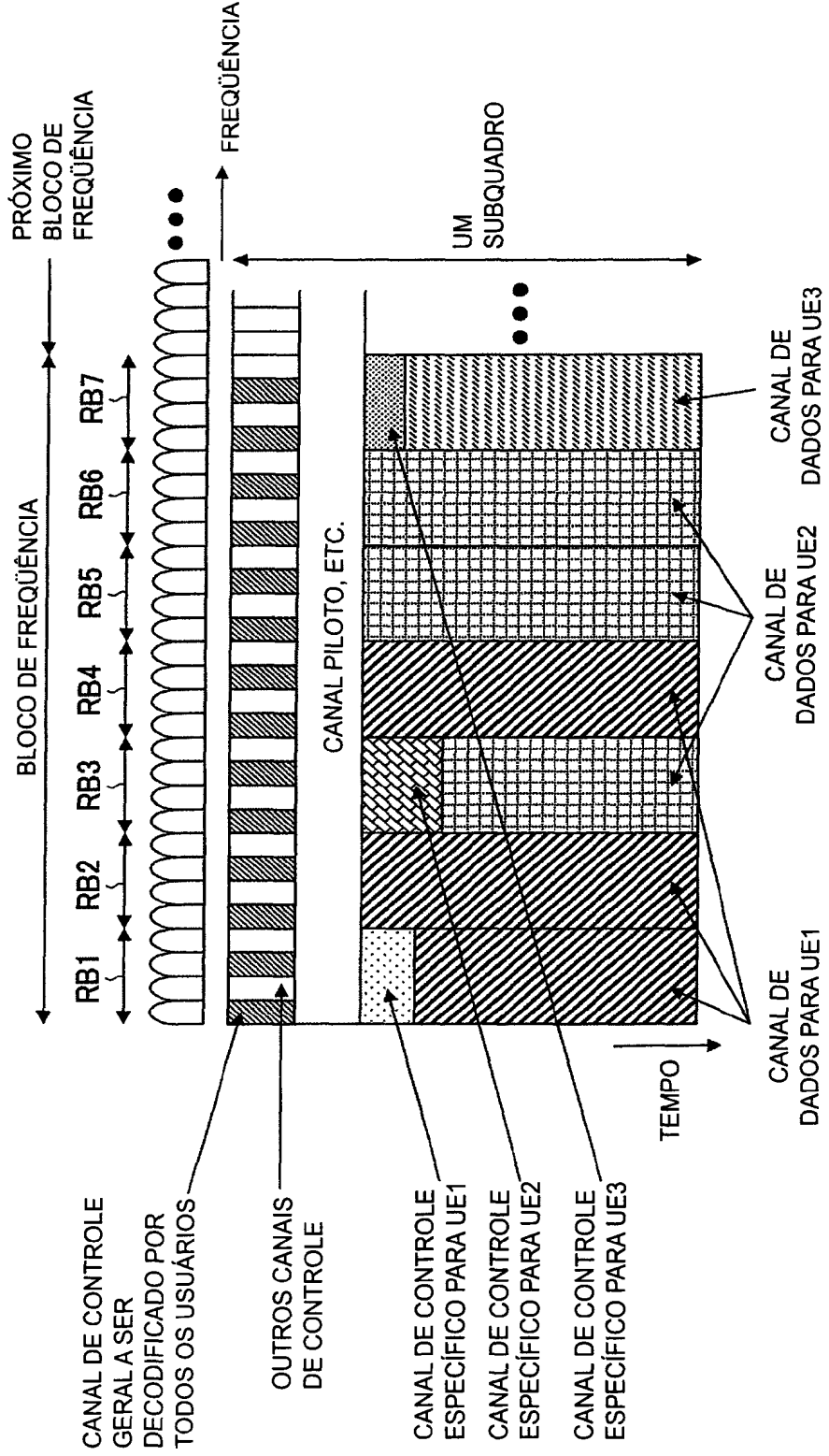


FIG. 7B

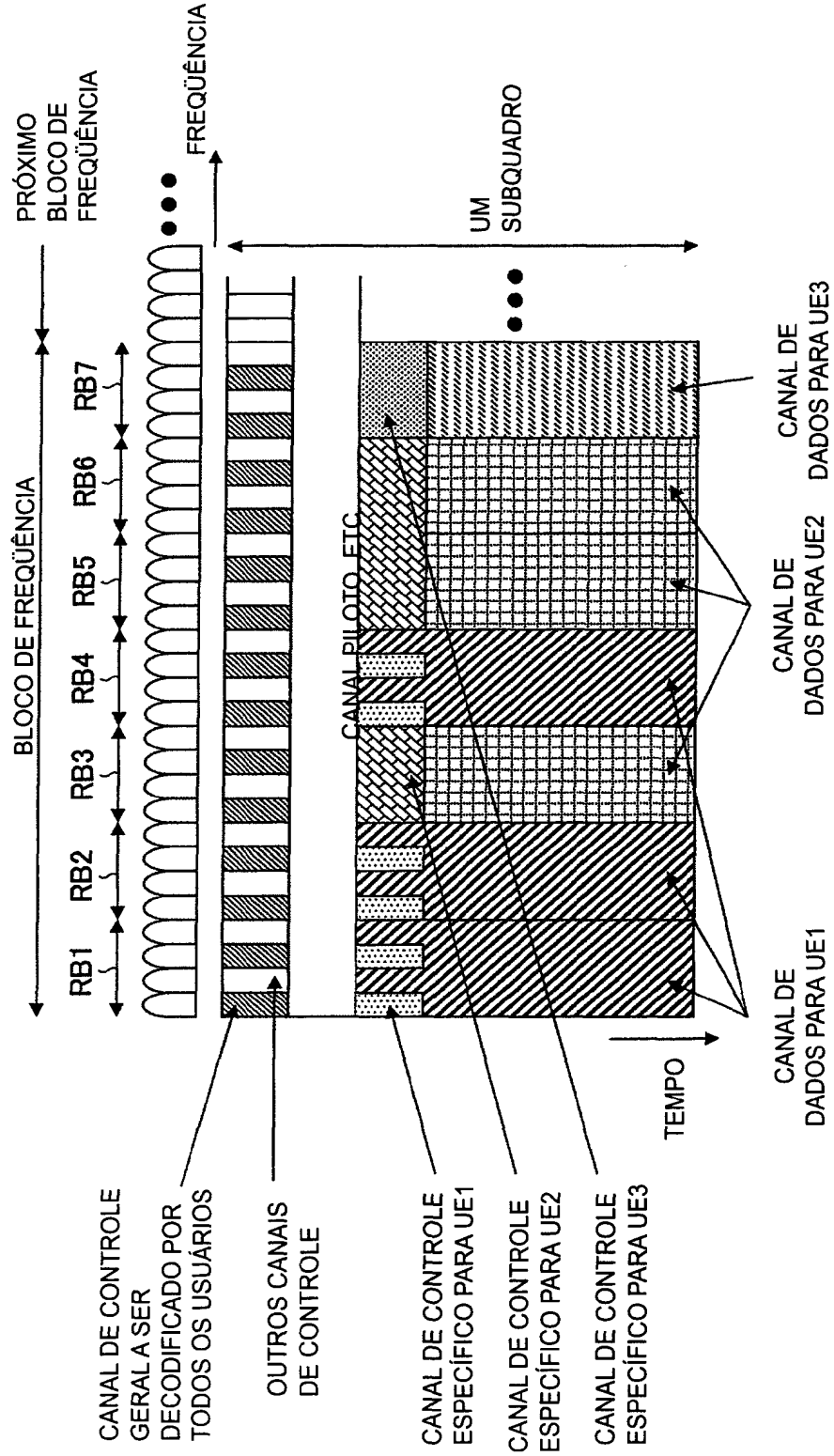
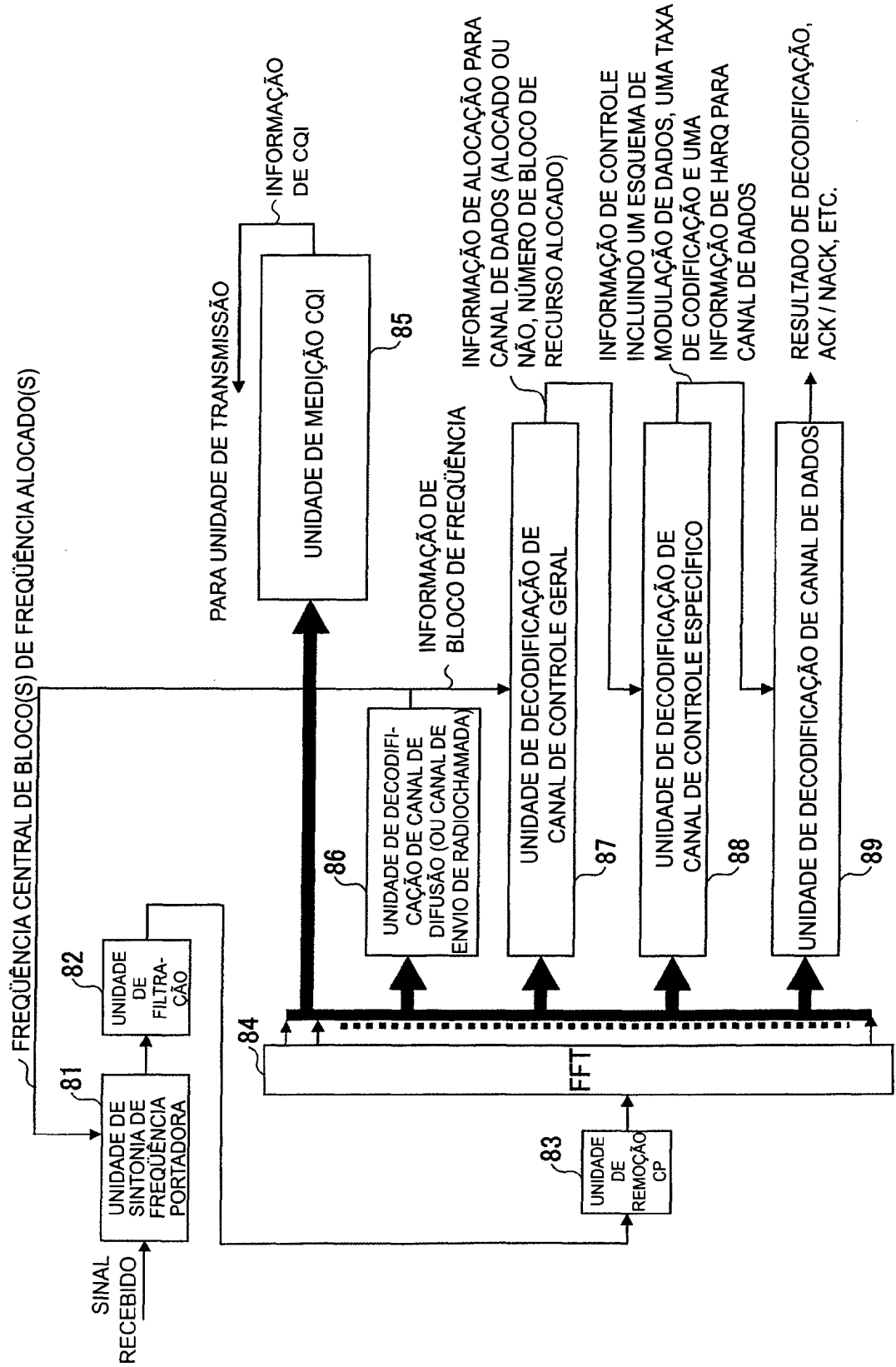


FIG. 8A



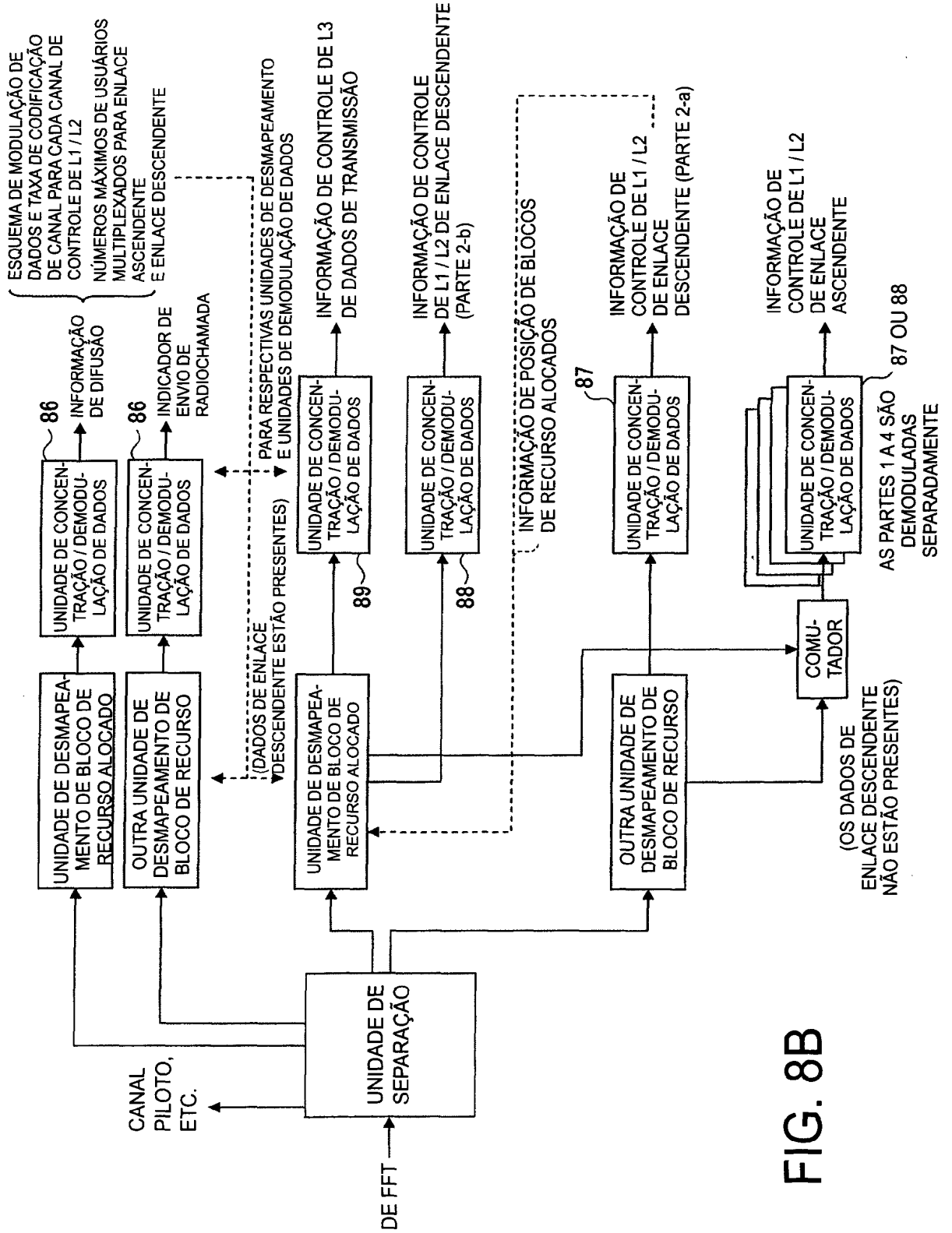


FIG. 8B

FIG. 8C

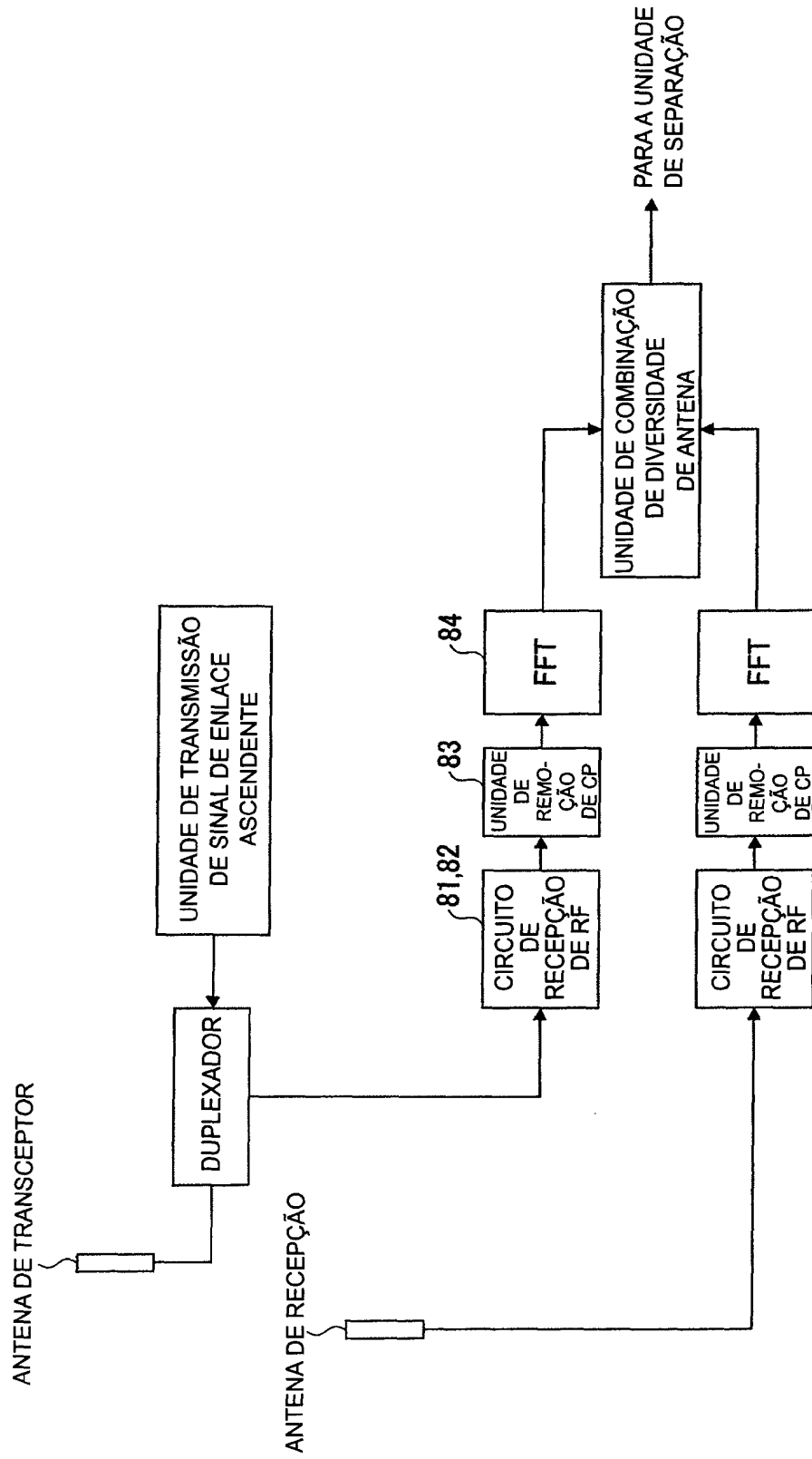


FIG. 9A

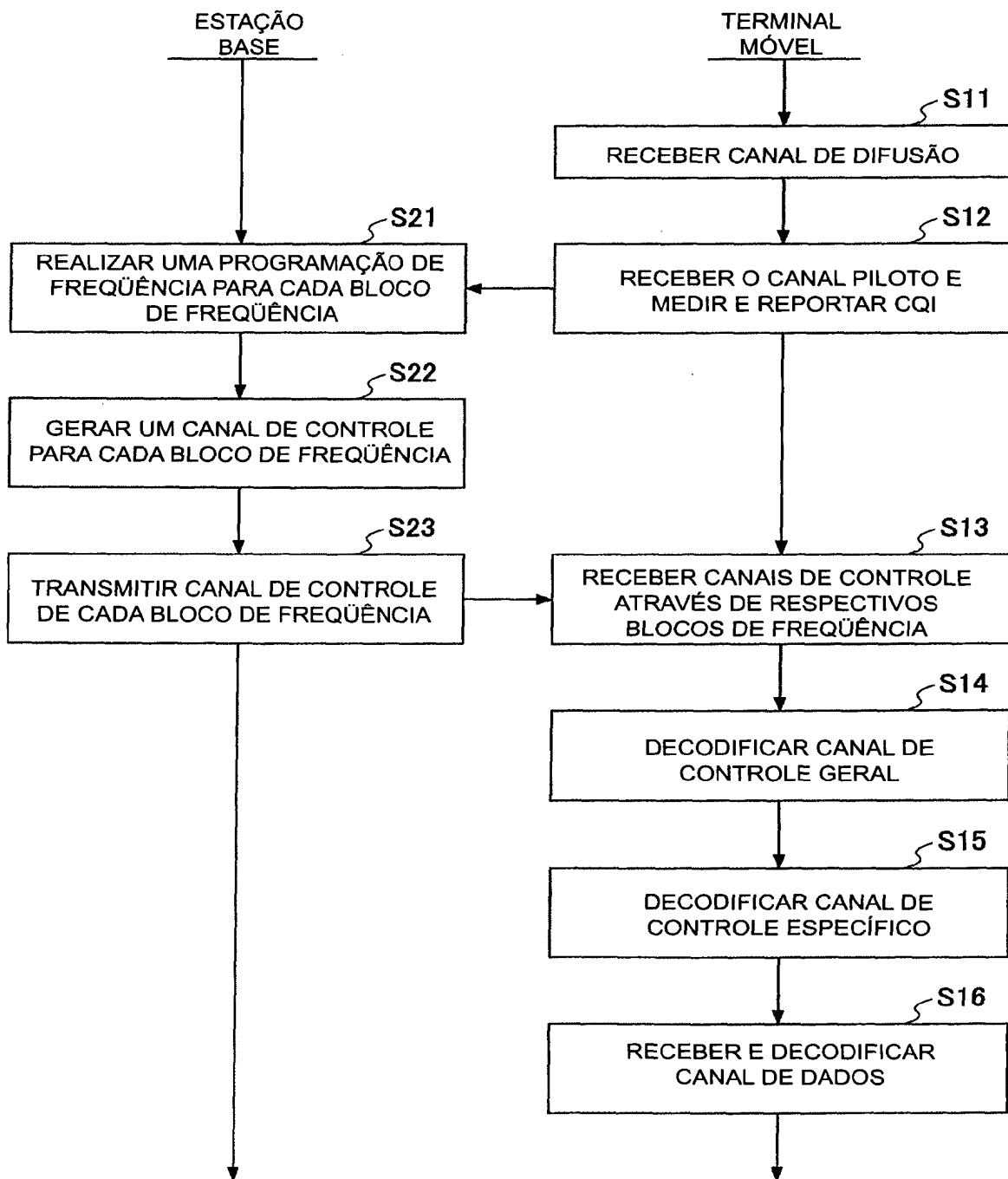
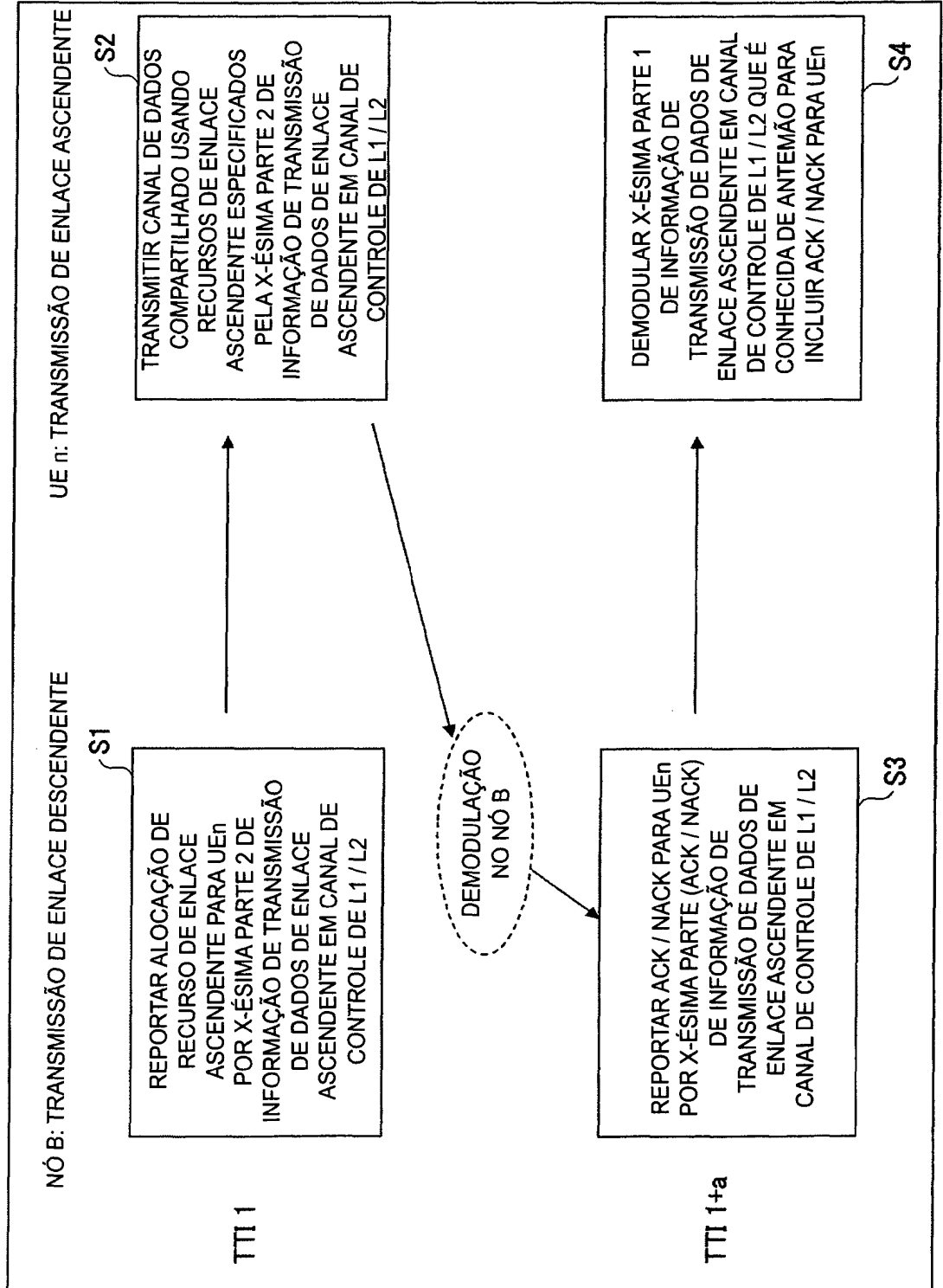


FIG. 9B



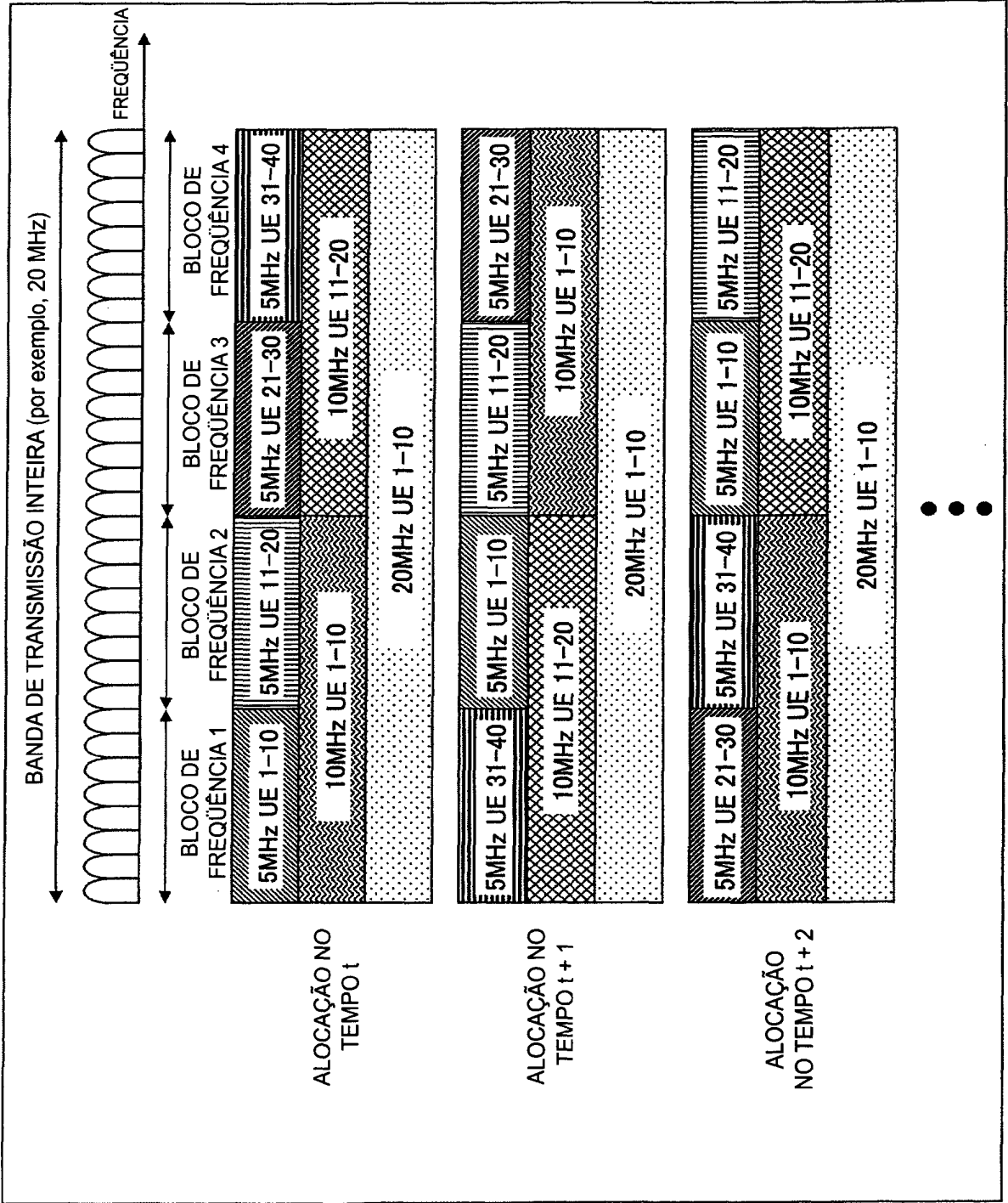


FIG. 10

FIG. 11

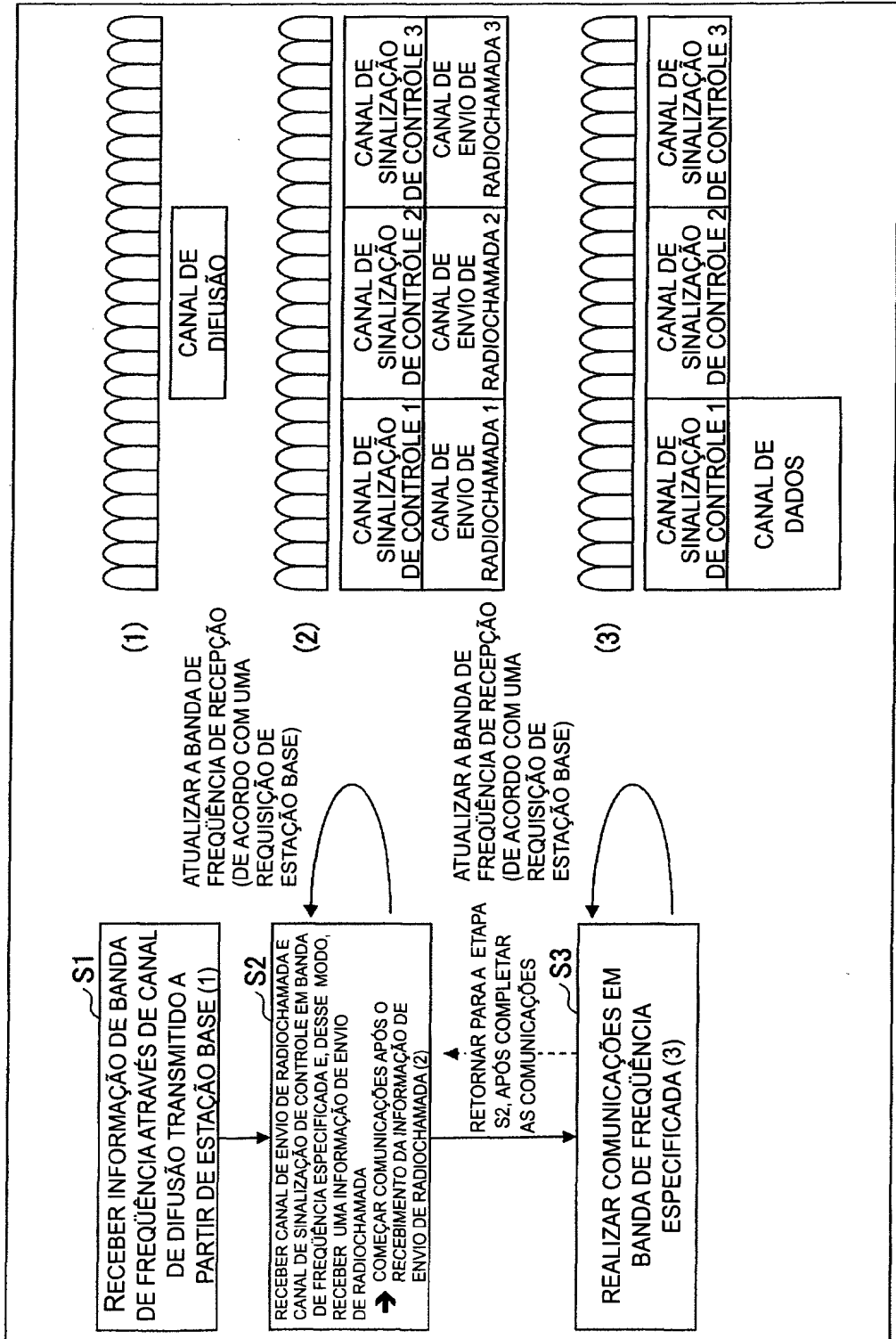


FIG. 12

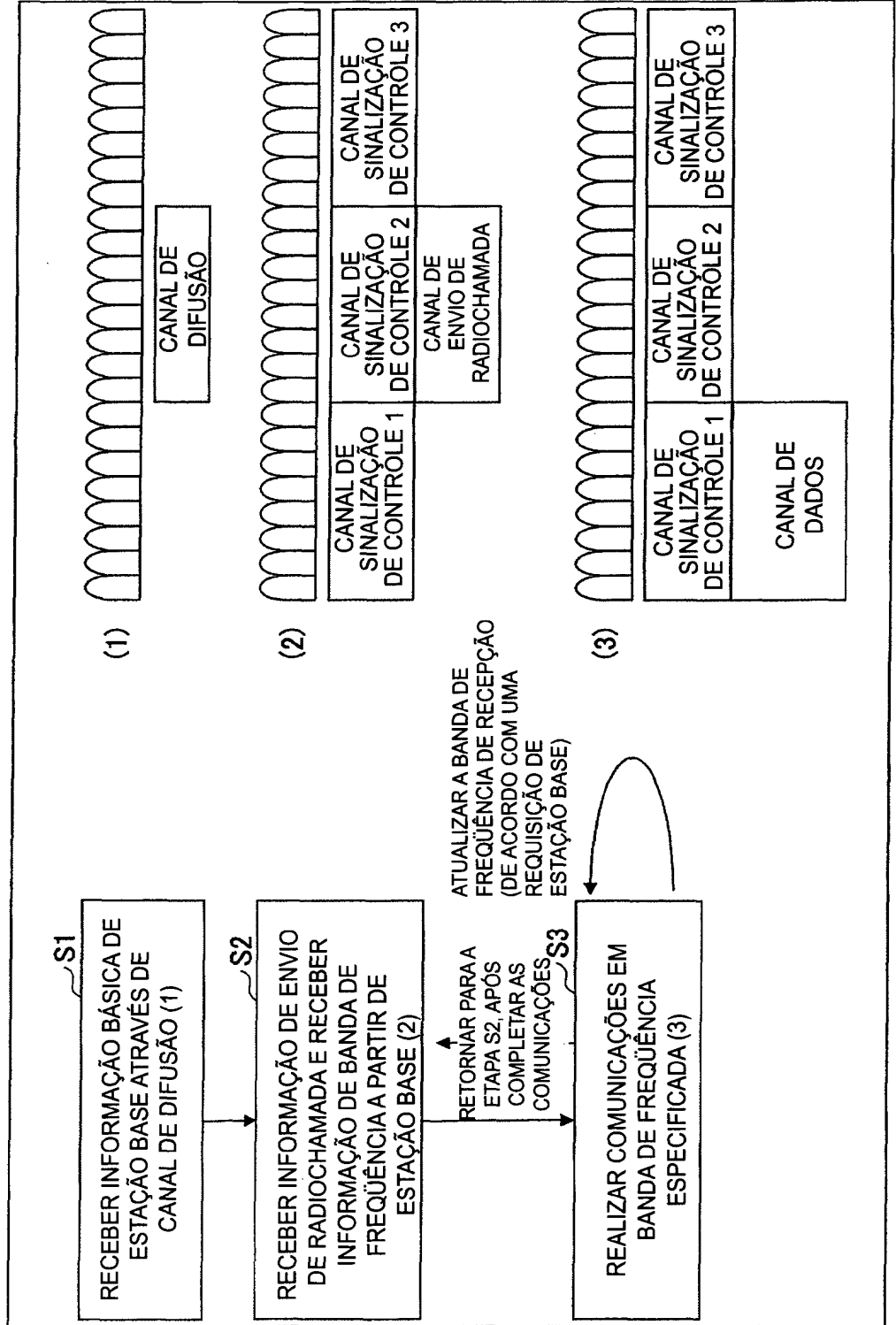


FIG. 13

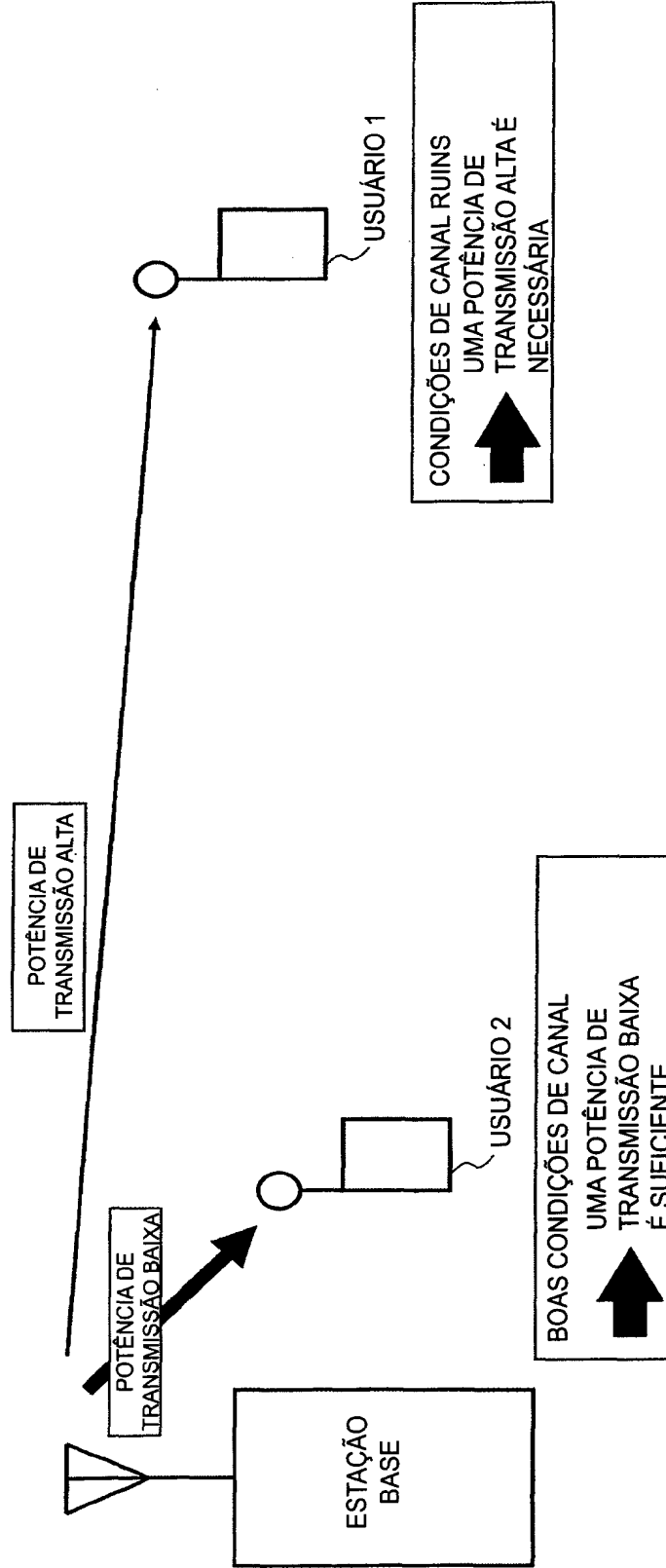


FIG. 14

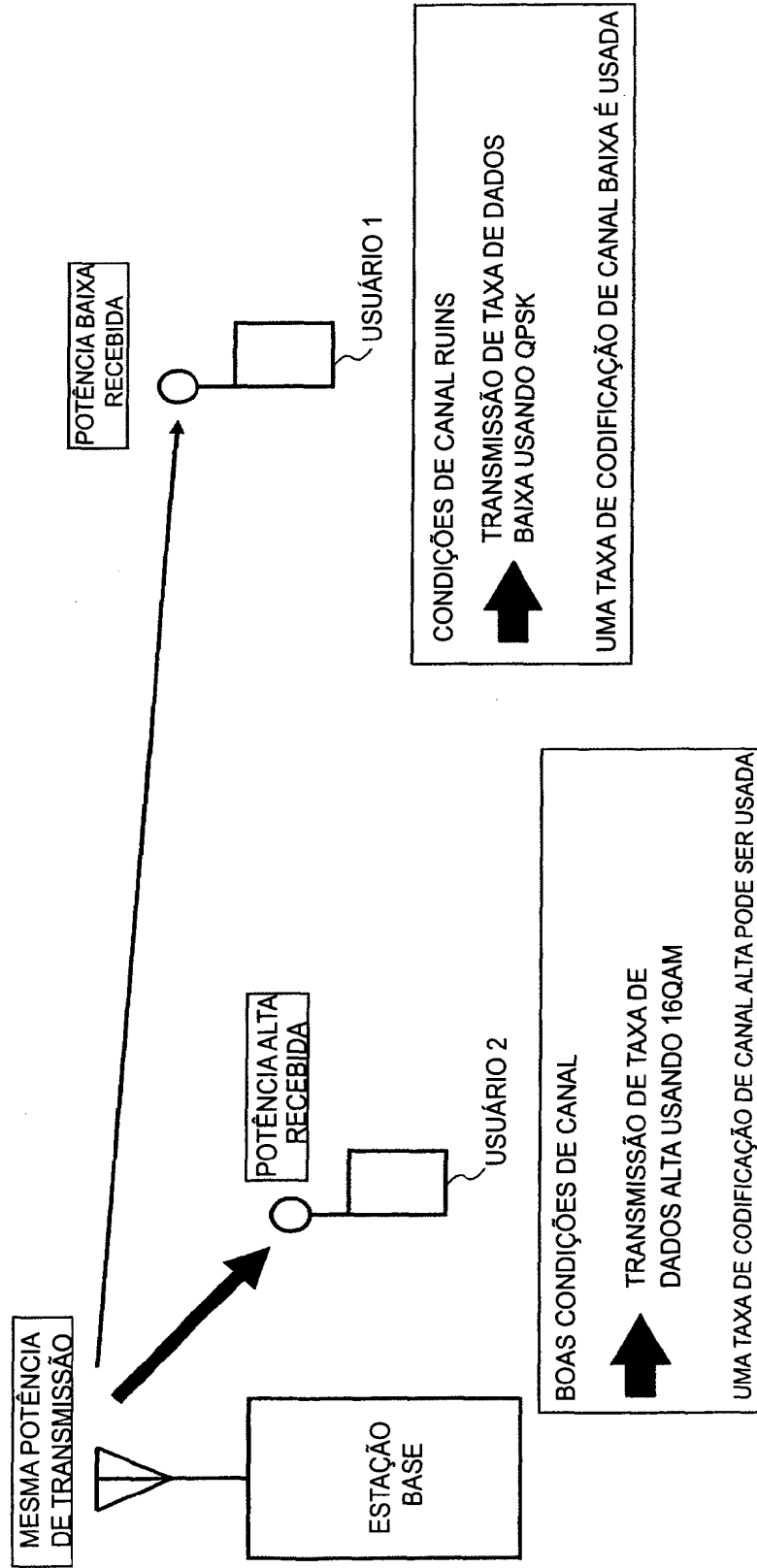


FIG. 15

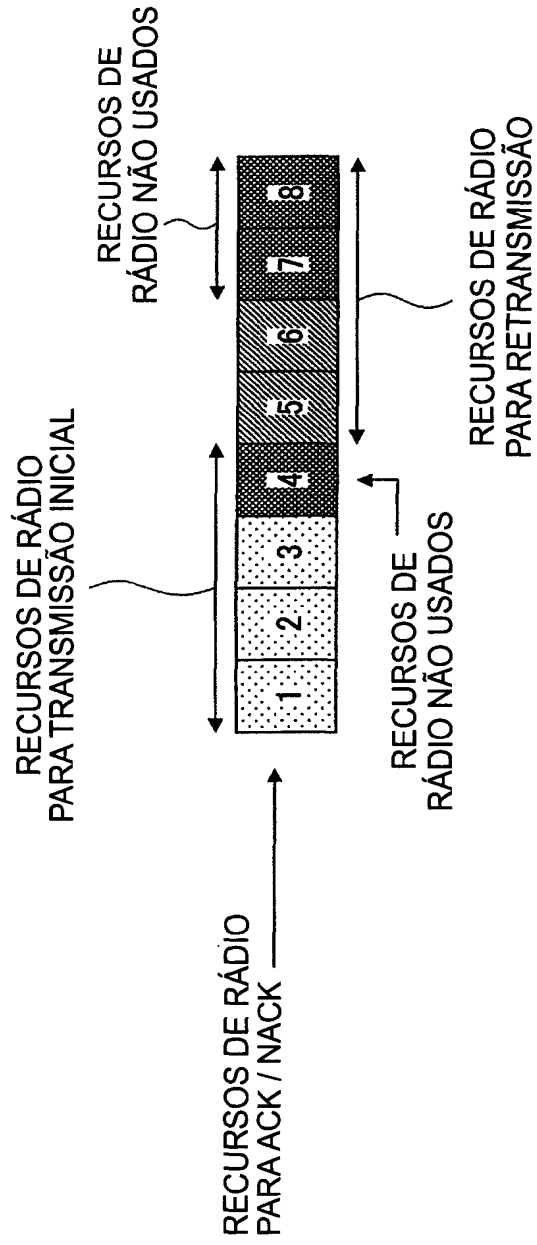


FIG. 16

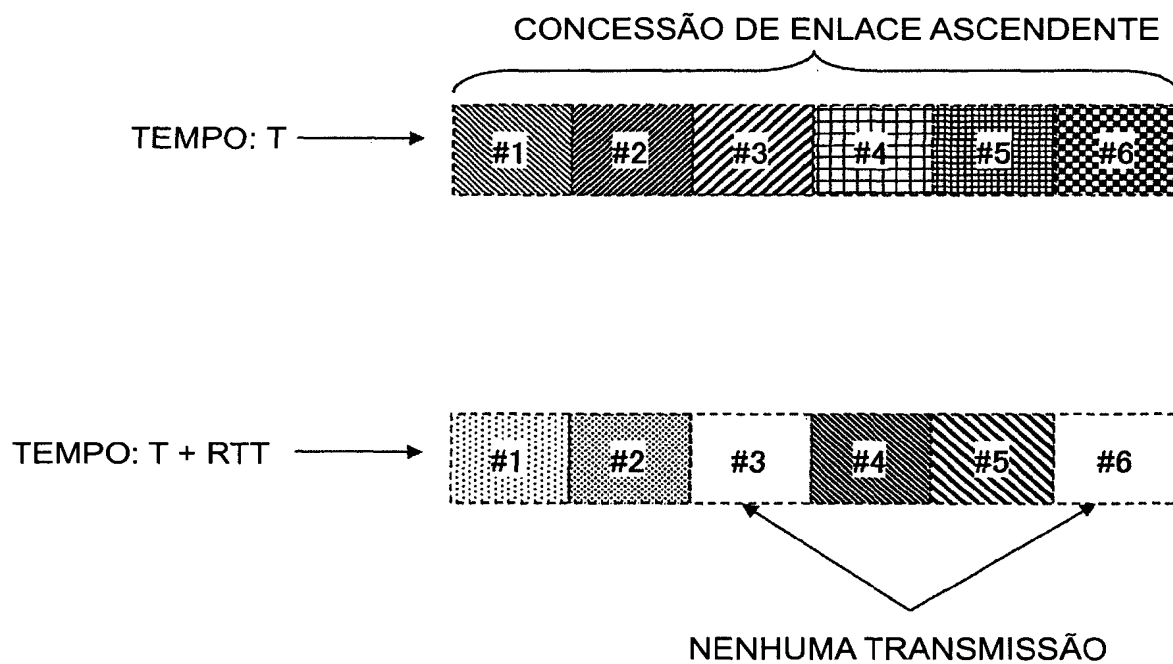


FIG. 17

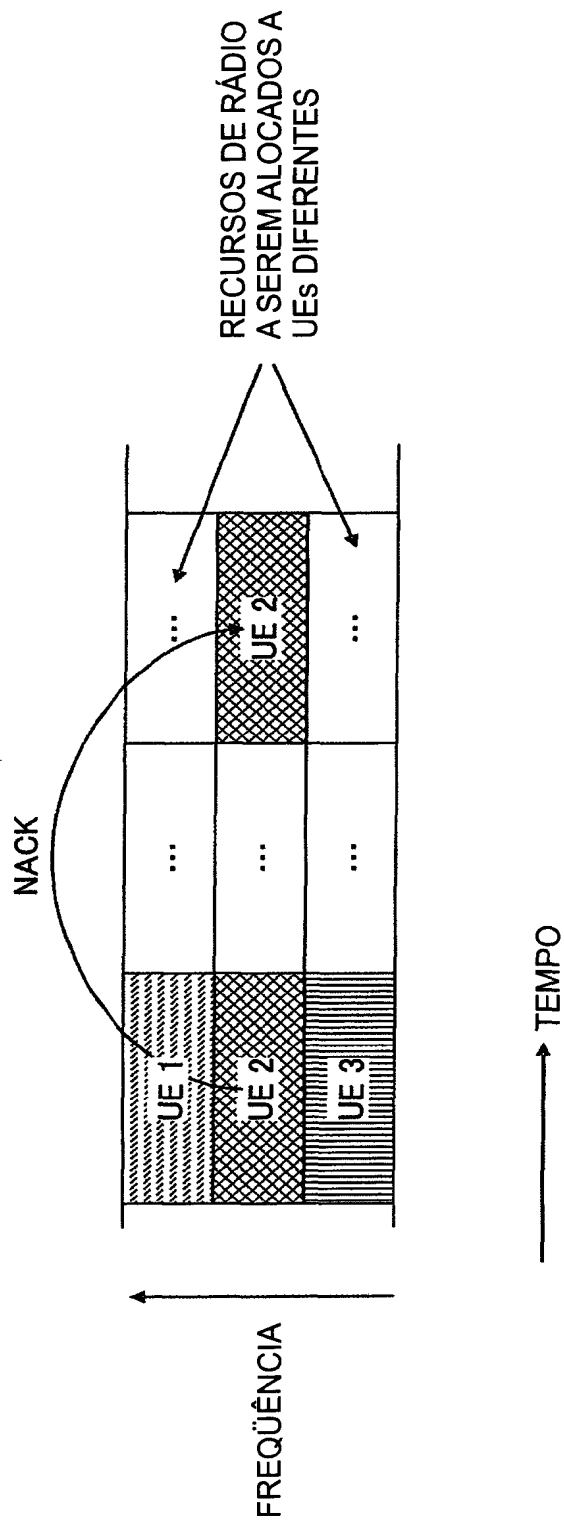


FIG. 18

INFORMAÇÃO DE SINALIZAÇÃO DE CONTROLE	NÚMERO DE BITS	NOTAS
INFORMAÇÃO DE ALOCAÇÃO DE RB	$\log_2(N_{RB} + 1)/2$	NECESSÁRIA
ID DE UE	16	NECESSÁRIA
INFORMAÇÃO DE FORMATO DE TRANSPORTE	8	NÃO NECESSÁRIA
POTÊNCIA DE TRANSMISSÃO	[1-4]	NÃO NECESSÁRIA
FORMATO DE SINAL DE REFERÊNCIA DE DEMODULAÇÃO	[2]	

RESUMO

Patente de Invenção: **"ESTAÇÃO BASE, TERMINAL DE COMUNICAÇÃO, MÉTODO DE TRANSMISSÃO E MÉTODO DE RECEPÇÃO"**.

A presente invenção refere-se a uma estação base mostrada
5 que inclui uma unidade de gerenciamento para gerenciamento de blocos de
freqüência, um programador para a geração de uma informação de progra-
mação para cada um dos blocos de freqüência para alocação de um ou mais
blocos de recurso a cada um dos terminais de comunicação tendo boas
condições de canal, uma unidade de geração de canal para a geração de
10 canais de controle incluindo a informação de programação para os respecti-
vos blocos de freqüência, uma unidade de multiplexação para a multiplexa-
ção na freqüência dos canais de controle em uma banda de freqüência de
sistema, e uma unidade de transmissão para transmissão dos canais de
controle multiplexados na freqüência de acordo com um esquema de porta-
15 dora múltipla. Os canais de controle transmitidos pela estação base incluem
um canal de controle geral a ser decodificado por terminais de comunicação
em geral e canais de controle específicos a serem decodificados pelos ter-
minais de comunicação selecionados a que são alocados um ou mais blocos
de recurso.