

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

(21) **PI0711172-0 A2**

(22) Data de Depósito: 19/04/2007
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.:*
H04J 11/00 2006.01
H04B 1/707 2006.01

(54) Título: **APARELHO DE TRANSMISSÃO E APARELHO DE RECEPÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 01/05/2006 JP 2006-127996

(73) Titular(es): NTT Docomo, Inc.

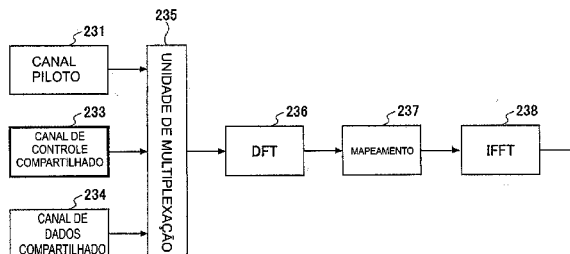
(72) Inventor(es): Kenichi Higuchi, Mamoru Sawahashi, Teruo Kawamura, Yoshihisa Kishiyama

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

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007058520 de 19/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/129538 de 15/11/2007

(57) **Resumo:** APARELHO DE TRANSMISSÃO E APARELHO DE RECEPÇÃO. Um aparelho de transmissão usado em um sistema de comunicação móvel que adota um esquema de portadora única em um enlace ascendente inclui: um meio de multiplexação configurado para a multiplexação de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados; e um meio de transmissão configurado para a transmissão de um símbolo de transmissão incluindo pelo menos o canal piloto e o canal de controle usando-se á enlace ascendente. Um primeiro canal piloto, usado para um aparelho de recepção para a medição do estado de canal do enlace ascendente é transmitido usando-se uma banda de frequência por uma pluralidade de blocos de recurso. Um segundo canal piloto para compensação de um canal transmitido pelo enlace ascendente é transmitido por um bloco de recurso atribuído ao aparelho de transmissão. Canais de controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro por um esquema de FDM.





PI0711172-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "APARELHO DE TRANSMISSÃO E APARELHO DE RECEPÇÃO".

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a um campo técnico de comunicações por rádio. Mais particularmente, a presente invenção se refere a um aparelho de transmissão e a um aparelho de recepção usados em um enlace descendente.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Em um esquema de acesso por rádio de próxima geração, para o qual pesquisa e desenvolvimento estão sendo conduzidos atualmente, é requerido realizar uma comunicação mais eficientemente, se comparado com esquemas convencionais. No enlace descendente, o aumento de velocidade e o aumento de capacidade para comunicação são especialmente requeridos. Assim, os esquemas de acesso por rádio de um esquema de portadora múltipla, tal como multiplexação de divisão de frequência ortogonal (OFDM) são altamente esperados. Por outro lado, o enlace ascendente é diferente do enlace descendente pelo fato de um aumento de velocidade e uma grande capacidade não serem tão fortemente requeridos para o enlace ascendente como para o enlace descendente e pelo fato de a potência de transmissão de uma estação móvel ser consideravelmente limitada, se comparada com aquela da estação base e similares. Assim, o esquema de portadora múltipla no qual há um medo de uma relação de potência de pico para média (PAPR) se tornar grande não é um esquema apropriado para o enlace ascendente. Ao invés disso, do ponto de vista de supressão de PAPR e aumento de cobertura de uma célula, é desejável adotar um esquema de portadora única para o enlace ascendente.

A propósito, há canais de dados, canais de controle e canais pilotos e similares como canais a serem transmitidos no enlace ascendente, e os canais incluem vários tipos de canais tendo funções diferentes. Por exemplo, quanto aos canais pilotos, além de um canal piloto para compensação de canal por recursos de rádio atribuídos, há um canal piloto para compensação de canal por recursos de rádio não atribuídos. Além disso, o canal

de controle pode incluir uma informação, tal como uma informação de confirmação de transmissão (ACK/NACK) de um canal de dados de enlace descendente previamente recebido e similar, além de uma informação (por exemplo, uma informação indicando um esquema de modulação e uma taxa de codificação de canal e similar) usada para a demodulação de um canal de dados de enlace ascendente. Por exemplo, o documento de patente 1

descreve os tipos e as propriedades dos canais de enlace ascendente. [Documento Não de Patente 1] 3GPP, TR25.814, "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA".

10 EXPOSIÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA A SER RESOLVIDO PELA INVENÇÃO

Contudo, um quadro de enlace ascendente próprio considerando propriedades dos vários canais de enlace ascendente mencionados acima ainda não foi estabelecido. Além disso, no esquema de acesso por rádio de próxima geração, uma faixa ampla de bandas de frequência de sistema é preparada, e é assumido que estações móveis realizem comunicações usando as bandas inteiras ou parte delas. Contudo, um quadro de enlace ascendente adequado para uso em várias bandas largas e estreitas ainda não foi estabelecido.

A presente invenção é planejada para se dirigir a pelo menos um dos problemas, e o objetivo é prover um aparelho de transmissão e um aparelho de recepção para a realização de um quadro de enlace ascendente próprio para transmissão de vários canais de enlace ascendente.

MEIOS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Na presente invenção, um aparelho de transmissão usado em um sistema de comunicação móvel adotando um esquema de portadora única em um enlace ascendente é usado. O aparelho de transmissão inclui: um meio de multiplexação configurado para a multiplexação de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados; e um meio de transmissão configurado para transmitir um símbolo de transmissão incluindo pelo menos o canal piloto e o canal de controle usando o enlace ascendente. O canal piloto inclui um primeiro canal piloto usado para um aparelho de recepção para

medição do estado do canal do enlace ascendente e um segundo canal piloto para compensação de um canal transmitido pelo enlace ascendente. O canal de dados é transmitido usando-se um ou mais blocos de recurso. O primeiro canal piloto é transmitido usando-se uma banda de frequência por uma pluralidade de blocos de recurso. O segundo canal piloto é transmitido por um bloco de recurso atribuído ao aparelho de transmissão. Os canais de controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados um com o outro por um esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM).

10 EFEITO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, um quadro de enlace ascendente próprio para transmissão de vários canais de enlace ascendente pode ser realizado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

15 A Fig. 1 é um diagrama de blocos esquemático de um transmissor de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a Fig. 2 é um diagrama de blocos esquemático de um receptor de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 a Fig. 3 mostra um diagrama detalhado da unidade de geração de canal de controle compartilhado;

a Fig. 4 é um diagrama que mostra um exemplo de bandas usadas em um sistema;

25 a Fig. 5A é um diagrama que mostra uma maneira pela qual uma informação de um usuário A e uma informação de um usuário B são multiplexadas pela FDM distribuída;

a Fig. 5B é um diagrama que mostra uma maneira pela qual uma informação de um usuário A e uma informação de um usuário B são multiplexadas por CDM e pela FDM distribuída;

30 a Fig. 5C é um diagrama que mostra uma maneira na qual uma informação de um usuário A e uma informação de um usuário B são multiplexadas pela FDM localizada;

a Fig. 6A é um diagrama que mostra um exemplo de mapea-

mento de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados;

a Fig. 6B é um diagrama que mostra um exemplo de mapeamento de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados;

a Fig. 7 é um diagrama que mostra um exemplo de mapeamento
5 de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados;

a Fig. 8 é um diagrama que mostra um exemplo de mapeamento de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados; e

a Fig. 9 é um diagrama que mostra um exemplo de mapeamento de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados.

10 Descrição de sinais de referência

231 unidade de geração de canal piloto

233 unidade de geração de canal de controle compartilhado

235 unidade de geração de canal de dados compartilhado

236, 241 unidade de transformada de Fourier discreta

15 237, 242 unidade de mapeamento

238, 243 unidade de transformada de Fourier inversa rápida

244 unidade de demultiplexação

251 a 253 comutador

255 a 258 unidade de codificação e de modulação

20 259 unidade de multiplexação

MODALIDADES PREFERIDAS PARA A REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

De acordo com uma modalidade da presente invenção, um primeiro canal piloto usado para um aparelho de recepção para a medição do estado de canal do enlace ascendente é transmitido por uma banda larga, e
25 um segundo canal piloto para compensação de um canal transmitido pelo enlace ascendente é transmitido por um bloco de recurso atribuído ao aparelho de usuário. Assim, uma medição de qualidade para cada bloco de recurso pode ser apropriadamente realizada, e uma compensação de canal também pode ser realizada apropriadamente.

30 Além da obtenção do efeito de diversidade de frequência, tendo em vista a obtenção de ortogonalidade facilmente e com confiabilidade, canais de controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do

aparelho de transmissão podem ser ortogonalizados com cada outro por um esquema de FDM distribuída.

Do ponto de vista de transmissão de um canal de controle por um bloco de recurso em um bom estado de canal, é desejável que o canal de controle do aparelho de transmissão também seja transmitido em um bloco de recurso atribuído para canal de dados do aparelho de transmissão.

Do ponto de vista de esperar especialmente um efeito de diversidade de frequência, o canal de controle do aparelho de transmissão pode ser transmitido usando-se não apenas o bloco de recurso para canal de dados, mas também uma banda larga igual a ou maior do que o bloco de recurso atribuído para o canal de dados do aparelho de transmissão.

Do ponto de vista de melhoria do ritmo de transferência considerando-se superioridade e inferioridade de estado de canal de cada usuário, o canal de controle do aparelho de transmissão pode ser transmitido usando-se uma banda de frequência de um ou vários números de bloco de recurso.

Os canais de dados do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão podem ser ortogonalizados com cada outro pelo esquema de FDM, e canais pilotos do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão podem ser ortogonalizados com cada outro pelo esquema de CAIXA DE MOLDAGEM.

[Modalidade 1]

Antes da descrição da configuração do aparelho e da operação de acordo com uma modalidade da presente invenção, pode ser considerado significativo explicar o esboço dos vários tipos de canais transmitidos no enlace ascendente. Os canais de enlace ascendente são amplamente divididos em (A) canais baseados em disputa, (B) canais de disputa não permitida e (C) canais pilotos. O canal baseado em disputa é um canal para o qual uma programação não é requerida em uma estação base, antes de uma transmissão, e o canal de disputa não permitida é um canal (canal programado) para o qual uma programação é requerida em uma estação base, antes de uma transmissão. O canal baseado em disputa inclui um ou mais dentre (A1) um canal de acesso de alta velocidade, (A2) um canal de reser-

va e (A3) um canal de sincronização de enlace ascendente. O canal de disputa não permitida inclui um ou mais dentre (B1) um canal de dados compartilhado de enlace ascendente e (B2) um canal de controle compartilhado de enlace ascendente.

5 (A) [Canal baseado em disputa]

O canal baseado em disputa a ser transmitido a partir da estação móvel sem programação na estação base pode ser transmitido em qualquer momento por uma estação móvel (mais geralmente, aparelho de usuário (UE: equipamento de usuário) que inclui uma estação fixa). É desejável que o canal baseado em disputa seja transmitido por uma banda larga. Ao
10 fazê-lo, o tempo de transmissão pode ser diminuído. Além disso, uma vez que a banda é larga, um efeito de diversidade de frequência pode ser obtido. Assim embora a qualidade de sinal se deteriore muito em uma parte de frequências, uma amplificação de potência (desprendimento de potência) e similar para compensação pela deterioração não é essencial. Embora uma
15 disputa possa ocorrer entre usuários pelo canal baseado em disputa, uma comunicação de alta velocidade está disponível facilmente pelo canal. Embora o esquema de multiplexação de divisão de tempo (TDM) seja usado da mesma forma que o UTRA atual, uma multiplexação de divisão de frequência e/ou uma multiplexação de divisão de código (CDM) são realizadas na
20 presente modalidade do ponto de vista de redução de disputa com outros usuários, tanto quanto possível. Contudo, quando uma disputa contra outro usuário ocorre, estes usuários podem transmitir o canal baseado em disputa de novo, conforme necessário.

25 (A1) Canal de acesso rápido

O canal de acesso rápido pode incluir uma mensagem de controle de um tamanho de dados pequeno, pode incluir dados de tráfego de um tamanho de dados pequeno ou pode incluir ambos. Uma razão para a limitação do tamanho de dados para ser pequeno é para redução de atraso de
30 transmissão. Por exemplo, a mensagem de controle pode incluir uma informação de transferência de ponto a ponto de camada 3, por exemplo. Os dados de tráfego do tamanho pequeno podem incluir um e-mail de uma quanti-

dade de informação pequena, um comando de um jogo e similares. Uma vez que o aparelho de usuário pode transmitir o canal de acesso rápido para a estação base sem uma reserva prévia, o tempo de processo requerido para transmissão pode ser pequeno. O canal de acesso rápido é transmitido por um ou mais fragmentos de frequência atribuídos de antemão. Qual fragmento é para ser usado em uma pluralidade de fragmentos de frequência pode ser reportado a partir da estação base para o aparelho de usuário por um canal de difusão de um enlace descendente. O conteúdo do relatório pode indicar que apenas um fragmento de frequência em particular pode ser usado ou pode indicar que qualquer um (ou qualquer número) de uma pluralidade de fragmentos de frequência em particular pode ser usado. O último é vantajoso pelo fato de a probabilidade de disputa entre usuários ser menor do que aquela do primeiro.

(A2) Canal de reserva

O canal de reserva inclui uma informação para requisição de programação de um canal de disputa não permitida. A informação pode incluir uma informação de identificação para identificação de um aparelho de usuário, tipo de dados de tráfego (voz, imagem e similares), tamanho de dados, informação de qualidade requerida (QoS e similares), e potência de transmissão do aparelho de usuário e similares. O canal de reserva também é transmitido por um fragmento de frequência atribuído de antemão. Qual fragmento é para ser usado em uma pluralidade de fragmentos de frequência pode ser relatado a partir da estação base para o aparelho de usuário por um canal de difusão de um enlace descendente.

(A3) Canal de sincronização de enlace ascendente

Na presente modalidade, uma transmissão de sinal de um enlace ascendente é realizada usando-se um esquema de portadora único, e uma equalização é realizada para supressão de uma interferência de percurso múltiplo. Para a realização de uma equalização efetiva, é desejável manter uma sincronização de modo que um sincronismo de recepção para recepção de vários usuários caia em um período de um intervalo de guarda predeterminado. Para manutenção da sincronização, o canal de sincroniza-

ção de enlace ascendente é usado.

A propósito, a manutenção da sincronização também pode ser realizada pelo canal piloto mencionado adiante. Portanto, não é essencial preparar o canal de sincronização e o canal piloto.

5 (B) [Canal de disputa não permitida]

O canal de disputa não permitida é transmitido a partir do aparelho de usuário de acordo com uma programação realizada na estação base.

(B1) Canal de dados compartilhado de enlace ascendente

O canal de dados compartilhado de enlace ascendente inclui
 10 ambos ou um dentre dados de tráfego e uma mensagem de controle de camada 3. A mensagem de controle pode incluir uma informação sobre transferência de ponto a ponto, uma informação necessária para controle de retransmissão e similar. Ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente são atribuídos um ou mais blocos de recurso (ou fragmentos) de acordo com uma programação no domínio de tempo ou em ambos os domínios
 15 de tempo e de frequência. Neste caso, uma atribuição de recurso é programada na estação base, de modo que um usuário relacionado a uma melhor rota de transmissão (canal) no domínio de tempo ou em ambos os domínios de tempo e de frequência possa transmitir um pacote com prioridade. O número de blocos de recurso a serem atribuídos é determinado dependendo
 20 de uma taxa de dados e de um tamanho de dados e similares a serem transmitidos pelo aparelho de usuário. Quando há uma pluralidade de usuários requisitando apenas uma taxa de dados relativamente baixa, um bloco de recurso pode ser compartilhado por uma pluralidade de usuários. Contudo, quando um tamanho de tráfego de um usuário excede a um tamanho predeterminado, um usuário pode usar o bloco de recurso inteiro. Além disso, um usuário pode usar uma pluralidade de blocos de recurso. Quando um bloco de recurso é compartilhado por uma pluralidade de usuários, uma multiplexação de alguma maneira é realizada, de modo que os canais de uma
 25 pluralidade de usuários se tornem ortogonais no bloco de recurso. Por exemplo, uma FDM localizada ou uma FDM distribuída pode ser realizada no bloco de recurso.

(B2) Canal de controle compartilhado de enlace ascendente

O canal de controle compartilhado de enlace ascendente transmite uma mensagem de controle física e uma mensagem de controle de camada 2 (FFS). Quanto ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente, uma atribuição de recurso é programada na estação base, de modo que um usuário relacionado a uma melhor rota de transmissão (canal) possa transmitir um pacote com prioridade. Contudo, quanto ao canal de controle compartilhado de enlace ascendente, uma programação dependendo da superioridade ou da inferioridade de estado de canal não é essencial (contu-

do, alguma adaptação de enlace ascendente pode ser realizada para o canal de controle compartilhado). A estação base atribui blocos de recurso a cada aparelho de usuário para a realização de uma programação, para se evitar uma disputa de canais de controle compartilhados. Quanto ao canal de controle compartilhado de enlace ascendente, a estação base realiza uma programação dependendo do número de usuários. De modo a se manter a taxa de erro de pacote baixa, é desejável realizar um controle de potência de transmissão com alta precisão. Além disso, é desejável obter um efeito de diversidade de frequência pela transmissão do canal de controle compartilhado de enlace ascendente por uma faixa ampla de frequências, de modo a se aumentar a qualidade de pacotes de recepção.

Mais particularmente, o canal de controle compartilhado de enlace ascendente inclui uma ou mais dentre:

- (1) uma informação de controle relacionada a um canal de dados compartilhado de enlace ascendente;
- (2) uma informação de controle relacionada a um canal de dados compartilhado de enlace descendente programado;
- (3) uma informação de controle para mudança de conteúdo de programação do canal de dados compartilhado de enlace ascendente; e
- (4) uma informação de controle para realização de unidade de estimativa de movimento programação de um canal de dados compartilhado de enlace descendente.

Nestes tipos de informação de controle, (1) inclui uma informa-

ção de controle essencial para a demodulação do canal de dados compartilhado de enlace ascendente, e é uma informação de controle essencial que deve ser associada ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente. Por outro lado, quanto a (2) e (4), não é essencial que elas estejam associadas ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente, e elas são informações de controle (uma informação de controle diferente da informação de controle essencial) que não estão necessariamente associadas ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente. De acordo com esse método de classificação, a informação de controle (3) relacionada à mudança de programação de conteúdo pode ser incluída na informação de controle essencial, ou pode ser incluída em uma informação de controle diferente da informação de controle essencial.

(1) A informação de controle (informação de controle essencial) relacionada ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente programado é transmitida sendo associada a um canal de dados compartilhado de enlace ascendente apenas quando o canal de dados compartilhado de enlace ascendente é transmitido. Esta informação de controle também é denominada um canal de controle associado, e pode incluir uma informação necessária para demodulação de canal de dados compartilhado (esquema de modulação, taxa de codificação de canal e similares), tamanho de bloco de transmissão, informação relacionada a controle de retransmissão, e similares, e pode ser representada com uma quantidade de informação de em torno de 14 bits, por exemplo. Por exemplo, a informação de controle de retransmissão pode incluir uma informação indicando se um pacote transmitido pelo canal de dados compartilhado de enlace ascendente é um pacote de retransmissão ou um novo pacote, uma informação indicando o método de uso de pacote de retransmissão, e similares. Por exemplo, os dados do pacote de retransmissão são os mesmos que os dados de um pacote previamente transmitido (dados de transmissão iniciais, por exemplo) em um primeiro método de uso, e dados do pacote de retransmissão podem ser diferentes dos dados de um pacote previamente transmitido em um segundo método de uso. No último caso, uma combinação de pacote pode ser reali-

zada com uma informação de redundância de codificação de correção de erro.

(2) A informação de controle associada ao canal de dados compartilhado de enlace descendente programado é transmitida para a estação base apenas quando um canal de dados compartilhado de enlace descendente é transmitido a partir da estação base e o canal de dados compartilhado de enlace descendente é recebido pelo aparelho de usuário. Esta informação de controle representa uma informação de confirmação de transmissão, isto é, se o pacote é apropriadamente recebido no enlace descendente (ACK/NACK), e pode ser representada por um 1 bit em um caso mais simples.

(3) A informação de controle para mudança de conteúdo de programação do canal de dados compartilhado de enlace ascendente é transmitida para relatório de um tamanho de buffer e/ou potência de transmissão do aparelho de usuário para a estação base. Esta informação de controle pode ser transmitida periodicamente ou de forma irregular. Por exemplo, ela pode ser transmitida a partir do aparelho de usuário em um tempo em que o tamanho de buffer e/ou a potência de transmissão mudarem. A estação base pode mudar o conteúdo de programação de acordo com essa mudança de status do aparelho de usuário. O status do tamanho de buffer e da potência de transmissão pode ser representado usando-se uma quantidade de informação de em torno de 10 bits, por exemplo.

(4) Uma informação de controle para a realização de uma programação para o canal de dados compartilhado de enlace descendente é transmitida para relatório da informação de qualidade de canal (CQI: indicador de qualidade de canal) do enlace descendente para a estação base. O CQI pode ser a SIR de recepção medida pelo aparelho de usuário, por exemplo. Esta informação pode ser transmitida periodicamente ou de forma irregular. Por exemplo, esta informação pode ser reportada para a estação base quando a qualidade do canal mudar. Esta informação de controle pode ser representada usando-se uma quantidade de informação de 5 bits, por exemplo.

(C) [Canal piloto]

O canal piloto é um sinal que tem um padrão que é conhecido de antemão no lado de transmissão e no lado de recepção, e também pode ser referido como um sinal de referência, um sinal conhecido, um sinal de treinamento e similares.

O canal piloto pode ser transmitido a partir do aparelho de usuário usando-se a multiplexação de divisão de tempo (TDM), a multiplexação de divisão de frequência (FDM), a multiplexação de divisão de código (CDM), ou uma combinação destas. Contudo, do ponto de vista de diminuição da relação de potência de pico para média (PAPR), é desejável usar um esquema de TDM. Pela ortogonalização de um canal piloto e de um canal de dados usando-se o esquema de TDM, o canal piloto pode ser separado corretamente no lado de recepção, de modo que contribua para melhoria da acurácia de estimativa de canal.

O canal piloto inclui um primeiro canal piloto para medição de CQI para todo bloco de recurso que tenha uma chance de ser atribuído ao aparelho de usuário no futuro, e inclui um segundo canal piloto para compensação do canal de um canal transmitido por um bloco de recurso que atualmente é atribuído ao aparelho de usuário. Conforme mencionado mais tarde, o primeiro canal piloto é transmitido por uma banda larga incluindo todos os blocos de recurso e o segundo canal piloto é transmitido apenas por um bloco de recurso em particular atribuído ao aparelho de usuário.

A Fig. 1 é um diagrama de blocos esquemático de um transmissor de acordo com uma modalidade da presente invenção. O transmissor mostrado na figura tipicamente é provido em um aparelho de usuário. A Fig. 1 mostra uma unidade de geração de canal piloto 231, uma unidade de geração de canal de controle compartilhado 233, uma unidade de geração de canal de dados compartilhado 234, uma unidade de multiplexação 235, uma unidade de transformada discreta de Fourier (DFT) 236, uma unidade de mapeamento 237 e uma unidade de transformada rápida inversa de Fourier 238.

A unidade de geração de canal piloto 231 gera um canal piloto

usado no enlace ascendente. O canal piloto inclui os primeiro e segundo canais pilotos mencionados acima pelo menos.

A unidade de geração de canal de controle compartilhado 233 gera um canal de controle compartilhado que pode incluir uma informação de controle variada. A unidade de geração de canal de controle compartilhado 233 é descrita com referência à Fig. 3, mais tarde.

A unidade de geração de canal de dados compartilhado 234 gera um canal de dados compartilhado pelo enlace ascendente.

A unidade de multiplexação 235 multiplexa e extrai um ou mais canais. Não é essencial multiplexar todos os canais mostrados na figura, e um ou mais canais são multiplexados conforme necessário. No exemplo mostrado na figura, o processamento de multiplexação de divisão de tempo é realizado pela unidade de multiplexação 235, e o processamento de mitigação de componentes de frequência é realizado pela unidade de mapeamento 237. Uma vez que uma programação para o sinal multiplexado de divisão de tempo é realizada com base em uma instrução pela estação base, o sinal é classificado para o canal de disputa não permitida.

Na realidade, um canal baseado em disputa também é gerado e é multiplexado e transmitido como necessário. Mas, em nome da simplicidade de explicação, isto não é mostrado.

A unidade de transformada discreta de Fourier (DFT) 236 realiza uma transformada de Fourier em um sinal (um sinal após ser multiplexado no exemplo mostrado na figura) introduzido na unidade. Neste estágio do processamento de sinal, uma vez que o sinal é de valores digitais discretos, uma transformada de Fourier discreta é realizada. Ao fazê-lo, uma sequência de sinais disposta em ordem de tempo é representada no domínio de frequência.

A unidade de mapeamento 237 mapeia cada componente de sinal após uma transformada de Fourier para uma subportadora predeterminada no domínio de frequência. O esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM) neste caso pode ser um esquema de FDM localizada para atribuição de uma banda estreita contínua para um usuário, ou pode ser um

esquema de FDMA distribuído para se proporcionar um espectro no qual uma pluralidade de componentes de frequência é disposta ao ser distribuída em intervalos de frequência predeterminados. Os intervalos de frequência predeterminados são intervalos regulares geralmente, mas intervalos de frequência predeterminados podem ser intervalos irregulares. A unidade de mapeamento 237 realiza um mapeamento no eixo de frequência pela FDM localizada ou pela FDM distribuída.

A unidade de transformada rápida inversa de Fourier 238 realiza uma transformada de Fourier rápida inversa nas componentes de sinal após um mapeamento, de modo a extrair uma seqüência de sinais dispostos em ordem de tempo.

A propósito, a FDM distribuída pode ser realizada por Fatores de Espalhamento de Variável e Repetição de Componente Elementar de Sinal (Chip) – esquema de CDM (VSCRF-CDM) e similares.

A Fig. 2 mostra um diagrama de blocos esquemático de um receptor de acordo com uma modalidade da presente invenção. O receptor mostrado na figura é provido em uma estação base tipicamente. A Fig. 2 mostra uma unidade de transformada de Fourier discreta (DFT) 241, uma unidade de mapeamento 242, uma unidade de transformada de Fourier rápida inversa 243 e uma unidade de multiplexação 244.

A unidade de transformada de Fourier discreta (DFT) 241 realiza uma transformada de Fourier em um sinal (sinal de recepção no exemplo mostrado na figura) introduzido na unidade. Assim sendo, uma seqüência de sinais dispostos em ordem de tempo pode ser representado no domínio de frequência.

A unidade de mapeamento 242 extrai componentes de subportadora predeterminados a partir de sinais, após a transformada de Fourier. Assim sendo, sinais que são multiplexados pela FDM localizada ou pela FDM distribuída são separados, por exemplo.

A unidade de transformada de Fourier rápida inversa 242 realiza uma transformada de Fourier rápida inversa nas componentes de sinal, após serem separadas, para extração de uma seqüência de sinais dispostos em

ordem de tempo.

A unidade de demultiplexação 244 separa um ou mais canais para extração deles. No exemplo mostrado na figura, sinais mapeados para as componentes de frequência são restaurados para sinais antes do mapeamento pela unidade de desmapeamento 242 e a separação do sinal multiplexado é realizada pela unidade de demultiplexação 244.

Um ou mais canais gerados na unidade de geração de cada canal são multiplexados no tempo (apropriadamente comutados) pela unidade de multiplexação 235, e o sinal multiplexado é introduzido na DFT 236, de modo que o sinal seja transformado em um sinal no domínio de frequência. O sinal após uma transformada é apropriadamente mapeado para a componente de frequência pela unidade de mapeamento 237, e introduzido na IFFT 238, de modo a ser convertido em sinais de série no tempo. Após isso, o sinal é transmitido por rádio através de elementos de processo tal como a unidade de RF 14 mostrada na Fig. 1. Este sinal é recebido pelo receptor mostrado na Fig. 2. O sinal de recepção é introduzido na DFT 241, e é transformado em um sinal no domínio de frequência. O sinal transformado é um sinal mapeado para a componente de frequência, e separado pela unidade de desmapeamento 242 em um sinal antes de mapeamento. O sinal separado é transformado em sinais de série no tempo, e a sequência de sinal multiplexado no tempo é apropriadamente demultiplexada pela unidade de demultiplexação 244, e um processo de demodulação adicional e similar é realizado por elementos de processo não mostrados na figura.

A Fig. 3 mostra um diagrama detalhado da unidade de geração de canal de controle compartilhado 233. A Fig. 3 mostra os comutadores 251, 252 e 253, as unidades de modulação e de codificação 255, 256, 257 e 258, e uma unidade de multiplexação 259. Cada comutador provê cada canal que é introduzido em uma extremidade (lado esquerdo da figura) para uma outra extremidade de acordo com um sinal de instrução (não mostrado na figura) no canal de controle compartilhado. O conteúdo do sinal de instrução determina como configurar o canal de controle compartilhado, isto é, qual informação de controle está incluída no canal de controle compartilhado.

do. No exemplo mostrado na figura, a figura mostra (1) uma informação de controle essencial, (2) uma informação de confirmação de transmissão de canal de enlace descendente (informação indicando reconhecimento (ACK) e reconhecimento negativo (NACK)), (3) uma informação quanto à mudança
 5 de conteúdo de programação e (4) uma informação de estado de canal (CQI) indicando uma qualidade de recepção de canal piloto de enlace descendente.

Cada uma das unidades de modulação e de codificação realiza uma modulação de dados em um canal introduzido na unidade usando um
 10 esquema de modulação instruído, e realiza uma codificação de canal usando um esquema de codificação instruído. O esquema de modulação e o esquema de codificação usados para cada canal podem ser diferentes ou os mesmos esquemas podem ser usados para mais de um canal. O esquema de modulação ou o esquema de codificação pode ser regulado de forma fixa
 15 de modo a ser não modificado.

A unidade de multiplexação 259 multiplexa cada canal para a geração e a extração do canal de controle compartilhado.

Na transmissão do canal de controle compartilhado na técnica convencional, o esquema de modulação e o esquema de codificação são
 20 fixos, e é pretendida a obtenção da qualidade requerida pelo controle do controle de potência de transmissão. Contudo, tendo em vista o aumento da qualidade de canal e o uso efetivo de recursos, é desejável realizar uma outra adaptação de enlace na transmissão do canal de controle compartilhado. Como um método para a realização de uma adaptação de enlace, há uma
 25 modulação e codificação adaptativas (AMC) e um controle de potência de transmissão (TPC).

A Fig. 4 mostra bandas de frequência usadas no sistema de comunicação. A banda de frequência provida para o sistema (a ser também referida como a banda de frequência inteira ou a banda de sistema) inclui
 30 uma pluralidade de blocos de frequência de sistema, de modo que o aparelho de usuário possa realizar uma comunicação usando um ou mais dos blocos de recurso incluídos nos blocos de frequência de sistema. O bloco de

recurso também é chamado um fragmento ou um fragmento de frequência. Em geral, um fragmento pode incluir uma ou mais portadoras (também referidas como uma subportadora). Mas, em uma modalidade da presente invenção, um esquema de portadora única é adotado, de modo que um fragmento inclua apenas uma portadora.

No exemplo mostrado na Fig. 4, a banda de sistema é de 10 MHz, o bloco de frequência de sistema é de 5 MHz, e a banda de sistema inclui dois blocos de frequência de sistema. Em nome da simplicidade do desenho, a banda de frequência de sistema 2 não é mostrada. O bloco de recurso é de 1,25 MHz, e um bloco de frequência de sistema inclui quatro blocos de recurso. O que pode ser usado nos dois blocos de frequência de sistema pelo aparelho de usuário é determinado pela estação base com base em uma largura de banda pela qual o aparelho de usuário pode realizar uma comunicação e vários usuários realizando uma comunicação no sistema. A largura de banda do bloco de frequência de sistema é designada como uma banda pela qual todo aparelho de usuário que pode realizar uma comunicação no sistema pode realizar uma comunicação. Em outras palavras, a largura de banda do bloco de frequência de sistema é determinada como uma largura de banda de transmissão máxima de um aparelho de usuário de um grau mínimo que pode ser assumido. Portanto, a um aparelho de usuário que pode apenas realizar uma comunicação usando a banda de 5 MHz é atribuído apenas um dos blocos de frequência de sistema, mas a um aparelho de usuário que pode realizar uma comunicação usando uma banda de 10 MHz pode ser atribuída uma banda de modo que o aparelho de usuário possa usar ambos os blocos de frequência de sistema. Na presente modalidade, embora um subquadro possa ser denominado um intervalo de tempo de transmissão (TTI), tal como de 0,5 ms, por exemplo, qualquer intervalo apropriado pode ser usado. Estes exemplos e valor são meramente um exemplo, e quaisquer valores apropriados podem ser usados.

O aparelho de usuário transmite um canal piloto de enlace ascendente para a estação base. A estação base determina (realiza uma programação) um ou mais blocos de recurso a serem usados para o aparelho

de usuário transmitir o canal de dados compartilhado com base na qualidade de recepção do canal piloto de enlace ascendente. O conteúdo da programação (informação de programação) é reportado para o aparelho de usuário usando-se um canal de controle compartilhado de enlace descendente ou um outro canal. O aparelho de usuário transmite um canal de dados compartilhado de enlace ascendente usando um bloco de recurso atribuído. Neste caso, o canal de controle compartilhado (canal de controle compartilhado incluindo uma informação de controle essencial) associado ao canal de dados compartilhado de enlace ascendente é transmitido usando-se o mesmo bloco de recurso. Conforme mencionado acima, o canal de controle compartilhado de enlace ascendente pode incluir uma outra informação de controle além da informação de controle essencial.

Os blocos de recurso atribuídos a um usuário podem mudar, conforme o tempo avançar. Os blocos de recurso atribuídos ao usuário podem se conformar com um padrão de salto de frequência. O conteúdo do padrão de salto pode ser conhecido antes do começo de comunicação entre a estação base e o aparelho de usuário, e pode ser reportado para o aparelho de usuário a partir da estação base, conforme necessário. Do ponto de vista para manutenção da qualidade de sinal médio do canal de enlace ascendente, é desejável usar não apenas um bloco de recurso em particular, mas também vários blocos de recurso.

As Fig. 5A a 5C mostram exemplos concretos detalhados de como uma informação de um usuário A e de um usuário B são multiplexadas em um subquadro. No exemplo mostrado na Fig. 5a, os canais pilotos e os canais de dados são multiplexados no tempo. Uma informação do usuário A e uma do usuário B são multiplexadas no tempo e os canais de dados do usuário A e do usuário B são multiplexados usando-se a FDM distribuída de modo similar à Fig. 5A, mas os canais pilotos do usuário A e do usuário B são multiplexados por CDM. No exemplo da Fig. 5C, os canais pilotos e os canais de dados são multiplexados no tempo, e os canais de dados do usuário A e do usuário B são multiplexados pela FDM localizada.

A Fig. 6A mostra um exemplo de mapeamento da informação de

cada usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. Embora a faixa mostrada na figura seja a banda de frequência inteira e um subquadro, a faixa na direção de eixo de frequência pode estar em uma faixa de um bloco de frequência de sistema. Em nome da descrição, um período em um subquadro é dividido em de primeiro ao quarto intervalos de tempo em ordem de lapso de tempo. No primeiro intervalo de tempo, os primeiros canais pilotos de todos os usuários são multiplexados e transmitidos. Todos os usuários incluem todos os usuários que podem transmitir alguns canais no futuro além dos usuários transmitindo o canal de dados de enlace ascendente e os usuários transmitindo o canal de controle de enlace ascendente. Conforme mencionado acima, o primeiro canal piloto é um canal piloto para a medição de CQI para todos os blocos de recurso tendo uma chance de serem atribuídos ao aparelho de usuário no futuro. Uma multiplexação dos primeiros canais pilotos para todos os usuários pode ser realizada por FDM, CDM ou ambos.

Os canais de controle são mapeados para o segundo intervalo de tempo. Os canais de controle de cada usuário são ortogonalizados com cada outro pela FDM distribuída. Conforme mencionado acima, como uma informação incluída no canal de controle compartilhado, há uma informação de controle essencial que é essencial para a demodulação do canal de dados compartilhado e uma outra informação de controle (outra informação de controle além da informação de controle essencial) além daquela. No exemplo mostrado na figura, os usuários B, C e D transmitem canais de controle incluindo uma outra informação de controle além da informação de controle essencial. Como o primeiro canal piloto, os usuários B, C e D distribuem os canais de controle por toda a banda de frequência (ou o bloco de frequência de sistema inteiro) para a transmissão deles para a estação base. É assumido que os usuários B, C e D não transmitem um canal de dados em qualquer bloco de recurso neste subquadro. Ao usuário A é atribuído um bloco de recurso, e o usuário A transmite um canal de dados no terceiro intervalo de tempo usando o bloco de recurso. Um canal de controle (incluindo uma informação de controle essencial e uma outra informação de controle além

daquela) do usuário A é transmitido usando-se frequências no bloco de recurso atribuído ao usuário A. O canal de controle do usuário A e os canais de controle dos outros usuários são ortogonalizados com cada outro se usando a FDM distribuída.

5 No quarto intervalo de tempo, o segundo canal piloto é mapeado. Conforme mencionado acima, o segundo canal piloto é um canal piloto para compensação de canal para um canal a ser transmitido por um bloco de recurso que atualmente é atribuído ao aparelho de usuário. Também neste quarto intervalo de tempo, os primeiros canais pilotos transmitidos pela
10 banda larga para medição de CQI podem ser multiplexados e transmitidos por uma pluralidade de usuários. Também neste caso, é possível realizar uma compensação de canal por um canal transmitido usando-se o bloco de recurso atualmente atribuído ao aparelho de usuário pelo uso de uma parte do primeiro canal piloto transmitido pela banda larga.

15 A propósito, em nome da simplicidade do desenho, embora qualquer canal de dados de outros usuários além do usuário A não seja mostrado, os canais de dados e similares de algum tipo de usuários (outros além dos usuários B, C e D) são mapeados para outros blocos de recurso além do bloco de recurso atribuído ao usuário A na realidade.

20 Quanto a um canal de enlace ascendente recebido a partir do usuário A, a estação base estima o estado de canal do bloco de recurso com base no segundo canal piloto, e determina uma compensação de conteúdo (quantidade de rotação de fase e potência e similares) a ser realizada no canal de controle e no canal de dados, de modo a se realizar a compensa-
25 ção. Além disso, é determinado qual bloco de recurso se torna de alta qualidade para o usuário A em subquadros posteriores, com base no primeiro canal piloto. A estação base realiza um controle de retransmissão e similar com base em canais de enlace ascendente (outra informação de controle além da informação de controle essencial) recebidos a partir dos usuários B,
30 C e D. Além disso, quando uma requisição de atribuição de recurso de um enlace ascendente foi recebida, a estação base determina qual bloco de recurso se torna de alta qualidade para o usuário B, C ou D, com base no pri-

meiro canal piloto recebido.

Do ponto de vista de que a estação base determina a superioridade ou a inferioridade do estado de canal de cada usuário para cada bloco de recurso, é desejável que o primeiro canal piloto seja transmitido usando-se uma banda larga. Do ponto de vista de manutenção da qualidade de recepção mínima na estação base pelo aumento do efeito de diversidade de frequência, é desejável que os canais de controle dos usuários B, C e D aos quais qualquer bloco de recurso em particular não é atribuído sejam distribuídos para uma banda larga como o exemplo mostrado na figura. Do ponto de vista de transmissão de um canal de controle em um bom estado de canal tanto quanto possível, é desejável que o canal de controle do usuário A ao qual um bloco de recurso em particular é atribuído seja transmitido pelo bloco de recurso atribuído como o exemplo mostrado na figura. Neste caso, o segundo canal piloto transmitido pelo bloco de recurso atribuído também pode ser usado para a demodulação do canal de controle do usuário A.

A Fig. 6B mostra um exemplo de mapeamento da informação de cada usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. Intervalos de tempo expedientes são divididos para cinco, que são os primeiro a quinto intervalos. Os primeiro, segundo, quarto e quinto intervalos de tempo são os mesmos que do primeiro ao quarto da Fig. 6A. Contudo, na Fig. 6B, um canal de controle que inclui uma outra informação de controle além da informação de controle essencial do usuário A é transmitido no terceiro intervalo de tempo (antes do canal de dados do usuário A ser transmitido). No exemplo mostrado na figura, em canais de controle do usuário A, a informação de controle essencial é transmitida pelo segundo intervalo de tempo, e uma outra informação de controle além da informação de controle essencial é transmitida pelo terceiro intervalo de tempo. Um esquema como esse é vantajoso quando uma quantidade de informação de outra informação de controle além da informação de controle essencial é grande até um grau no qual é difícil transmitir usando o esquema mostrado na Fig. 6A.

A Fig. 7 mostra um exemplo de mapeamento de informação de cada usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. Geral-

mente, embora este exemplo seja similar ao exemplo mostrado na Fig. 6A, este exemplo é diferente pelo fato de cada um dos canais de controle (incluindo apenas uma outra informação de controle além da informação de controle essencial) transmitidos pelos usuários B, C e D caírem em uma faixa de um bloco de recurso, ao invés de serem distribuídos pela banda de frequência inteira. Quando um estado de canal em um bloco de recurso em particular é relativamente bom, é desejável que o canal de controle seja transmitido por um bloco de recurso em particular, conforme mostrado na Fig. 7.

A Fig. 8 mostra um exemplo de mapeamento de informação de cada usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. Geralmente, embora este exemplo seja similar ao exemplo mostrado na Fig. 6A, este exemplo é diferente pelo fato de não apenas os canais de controle (incluindo apenas uma outra informação de controle além da informação de controle essencial) transmitidos pelos usuários B, C e D, mas, também, o canal de controle do usuário A serem distribuídos pela banda de frequência inteira.

A Fig. 9 mostra um exemplo de mapeamento de informação de cada usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. Embora apenas o canal de dados do usuário A seja mostrado nos exemplos de mapeamento das Fig. 6A a 8, os canais de dados de outros usuários são mostrados na Fig. 9. A Fig. 9 mostra um exemplo de mapeamento para dois subquadros. Conforme mostrado na figura, os métodos de mapeamento podem mudar variadamente, conforme o tempo avançar.

O presente pedido internacional reivindica prioridade com base no pedido de patente japonesa Nº 2006-127996, depositado no JPO em 1 de maio de 2006 e cujo conteúdo inteiro do pedido de patente japonesa Nº 2006-127996 é incorporado aqui como referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de transmissão usado em um sistema de comunicação móvel que adota um esquema de portadora única em um enlace ascendente, que compreende:

5 um meio de multiplexação configurado para a multiplexação de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados; e

 um meio de transmissão configurado para a transmissão de um símbolo de transmissão incluindo pelo menos o canal piloto e o canal de controle usando o enlace ascendente,

10 onde o canal piloto inclui um primeiro canal piloto usado para um aparelho de recepção para medição do estado de canal do enlace ascendente e um segundo canal piloto para compensação por um canal transmitido pelo enlace ascendente,

 o canal de dados é transmitido usando-se um ou mais blocos de
15 recurso,

 o primeiro canal piloto é transmitido usando-se uma banda de frequência por uma pluralidade de blocos de recurso,

 o segundo canal piloto é transmitido por um bloco de recurso atribuído ao aparelho de transmissão, e

20 canais de controle do aparelho de transmissão e de um outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro por um esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM).

 2. Aparelho de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, onde os canais e controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho
25 além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro por um esquema de FDM distribuída.

 3. Aparelho de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, onde o canal de controle do aparelho de transmissão é transmitido usando-se um bloco de recurso atribuído para um canal de dados do aparelho de transmissão.

30 4. Aparelho de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, onde o canal de controle do aparelho de transmissão é transmitido usando-se uma banda larga igual a ou maior do que um bloco de recurso atribuído

para um canal de dados do aparelho de transmissão.

5. Aparelho de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, onde o canal de controle do aparelho de transmissão é transmitido usando-se uma banda de frequência de um ou de um número variado de blocos de recurso.

5 6. Aparelho de transmissão, de acordo com a reivindicação 1, onde os canais de dados do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro pelo esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM), e os canais pilotos do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de
10 transmissão são ortogonalizados com cada outro pelo esquema de multiplexação de divisão de código (CDM).

7. Aparelho de recepção usado em um sistema de comunicação móvel que adota um esquema de portadora única em um enlace ascendente, que compreende:

15 um meio de recepção configurado para receber um símbolo de transmissão incluindo um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados usando o enlace ascendente; e

 um meio de separação configurado para separação do canal piloto, do canal de controle e do canal de dados do símbolo de recepção,

20 onde o canal piloto inclui um primeiro canal piloto usado para o aparelho de recepção para a medição do estado de canal do enlace ascendente e um segundo canal piloto para compensação por um canal transmitido pelo enlace ascendente,

 o canal de dados é recebido usando-se um ou mais blocos de
25 recurso,

 o primeiro canal piloto é recebido usando-se uma banda de frequência por uma pluralidade de blocos de recurso,

 o segundo canal piloto é recebido por um bloco de recurso atribuído a cada aparelho de transmissão, e

30 os canais de controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro por um esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM).

FIG.1

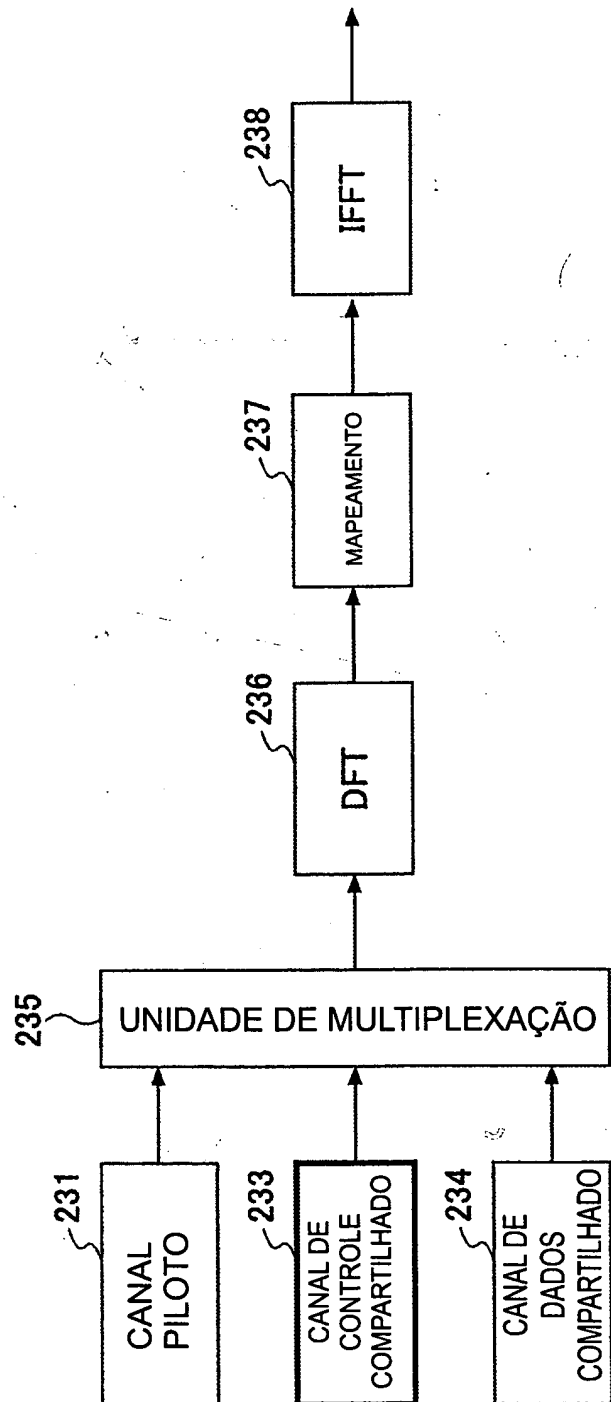


FIG.2

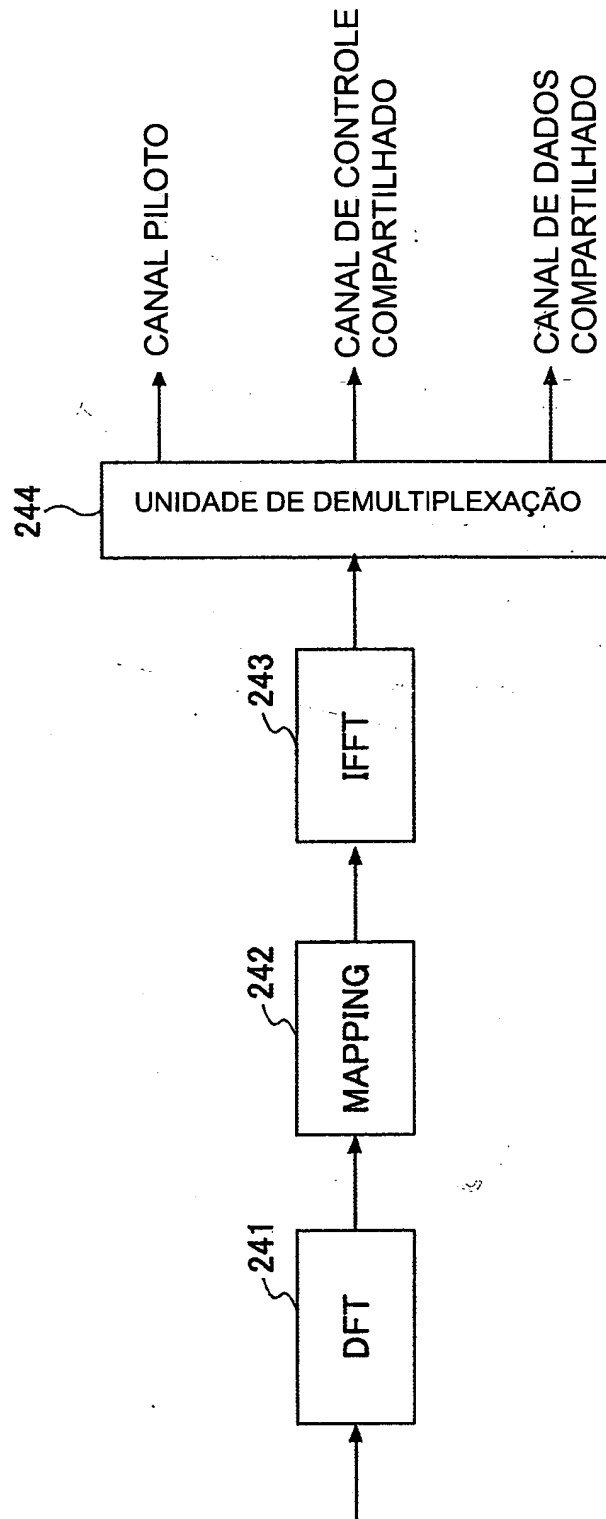
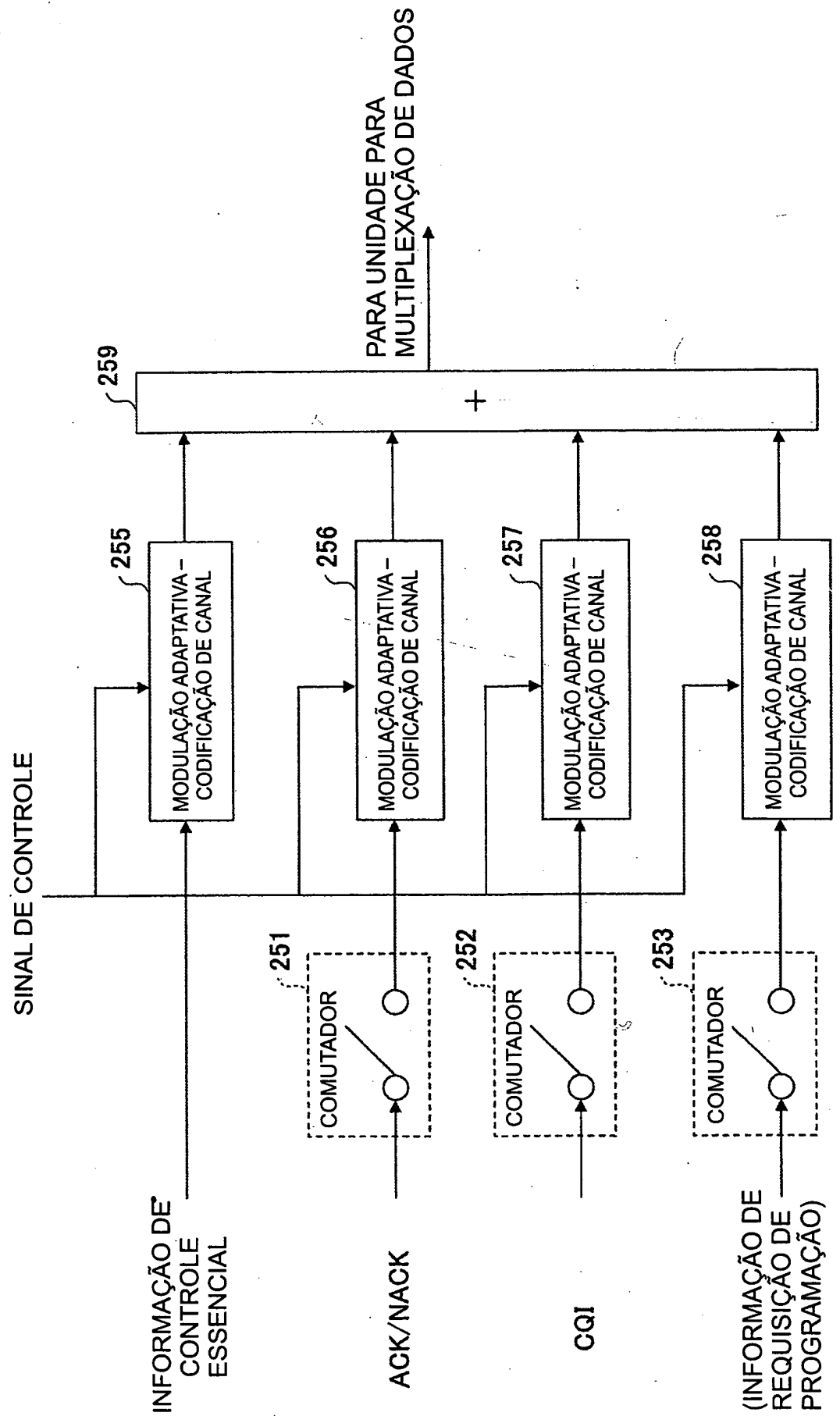
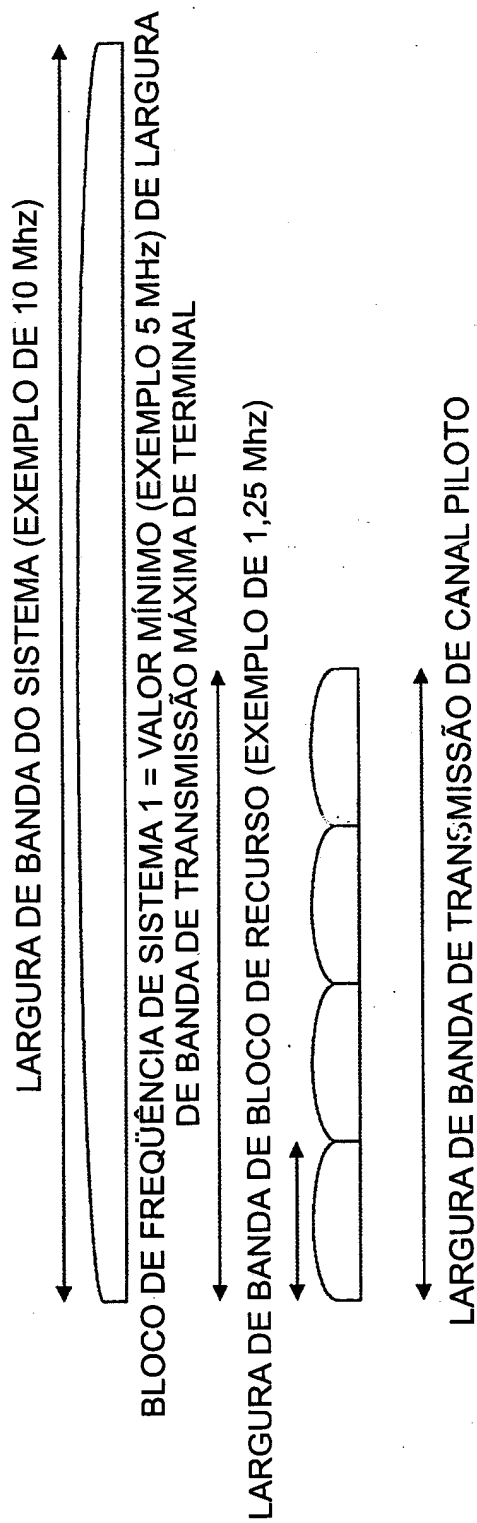


FIG.3





SUBQUADRO

CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE
DADOS	DADOS	DADOS	DADOS	DADOS
CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE
DADOS	DADOS	DADOS	DADOS	DADOS
CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE
DADOS	DADOS	DADOS	DADOS	DADOS
CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE
DADOS	DADOS	DADOS	DADOS	DADOS
CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE	CONTROLE
DADOS	DADOS	DADOS	DADOS	DADOS

FIG.4

FIG.5A

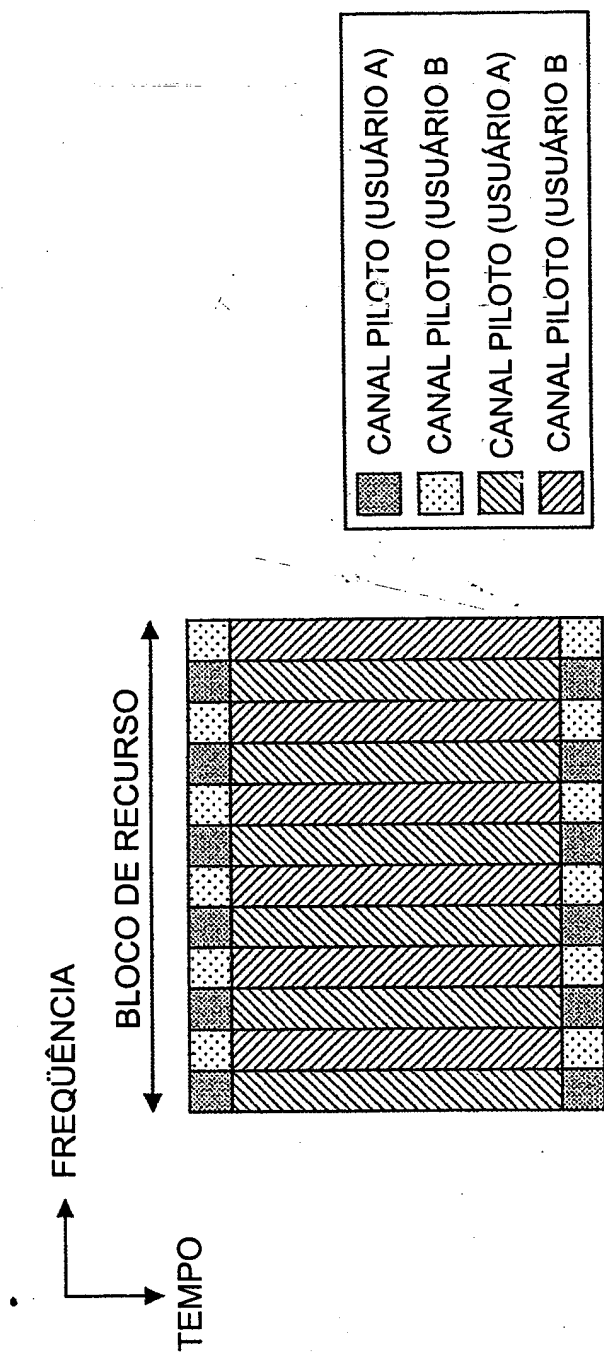


FIG.5B

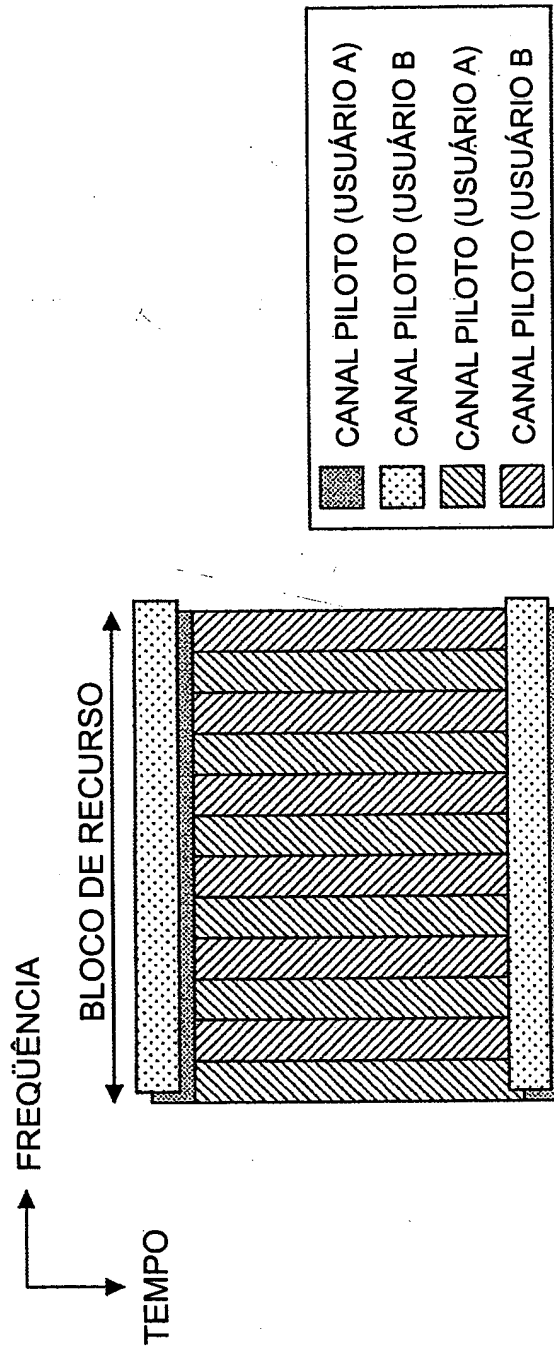


FIG.5C

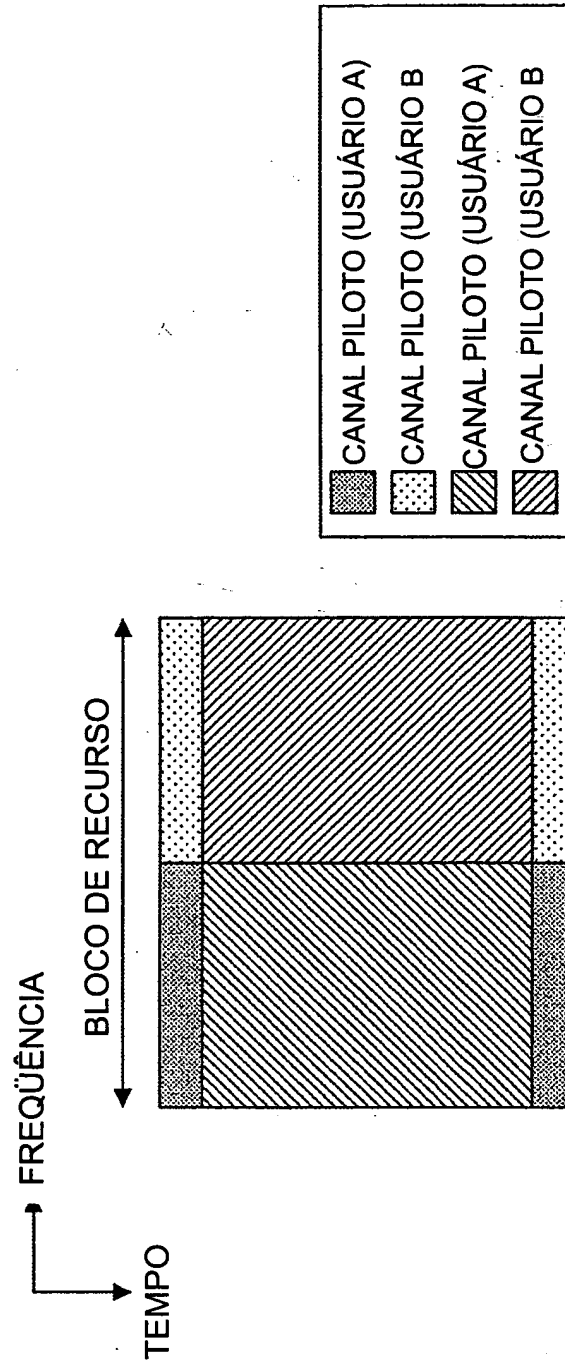


FIG. 6A

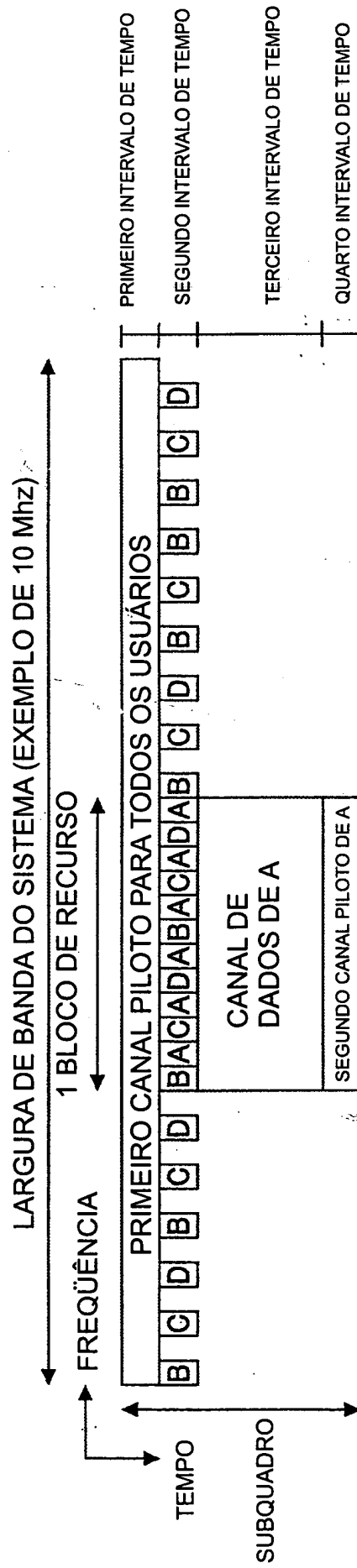


FIG. 6B

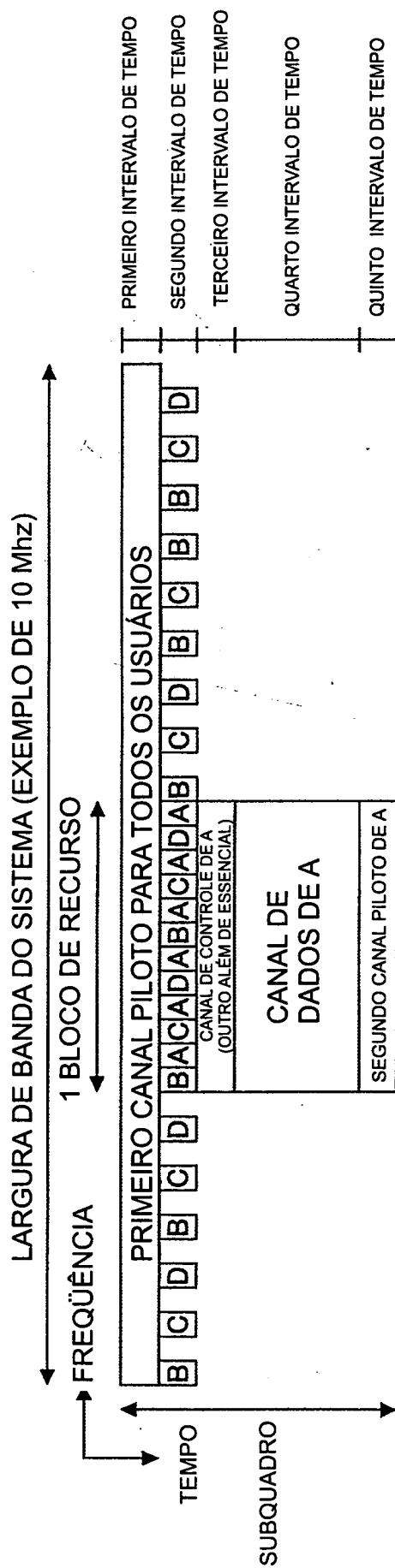


FIG.7

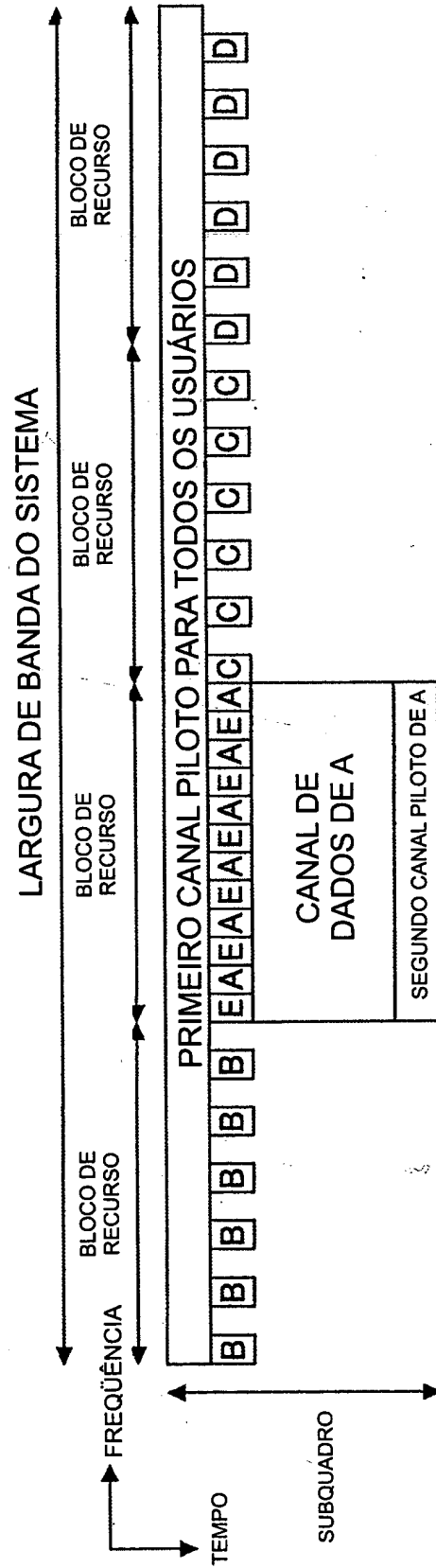


FIG.8

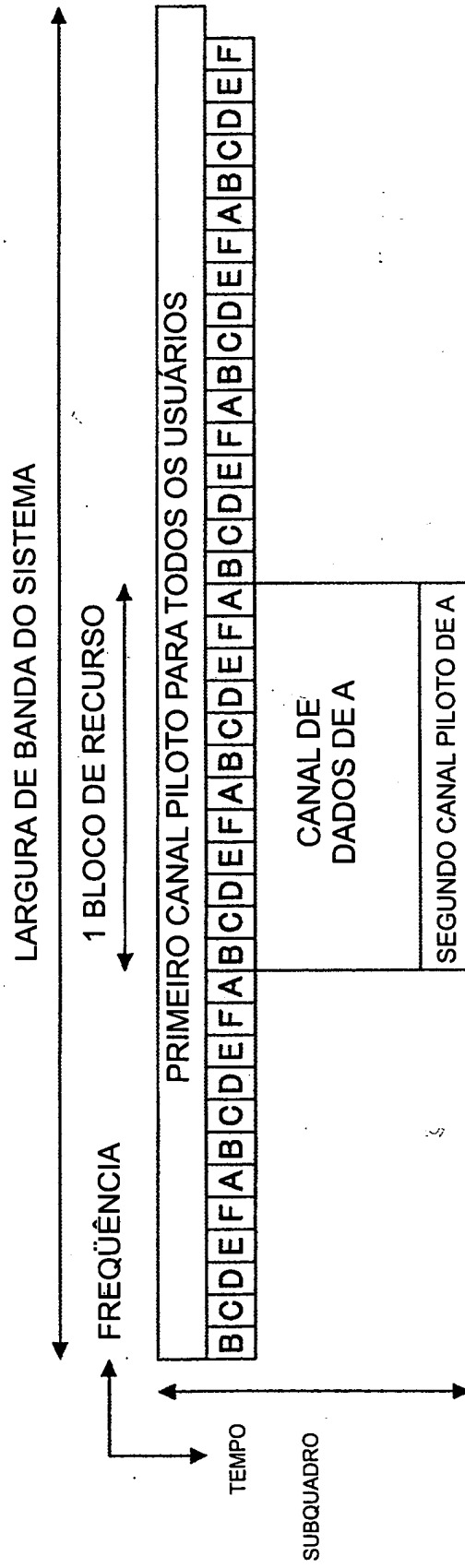
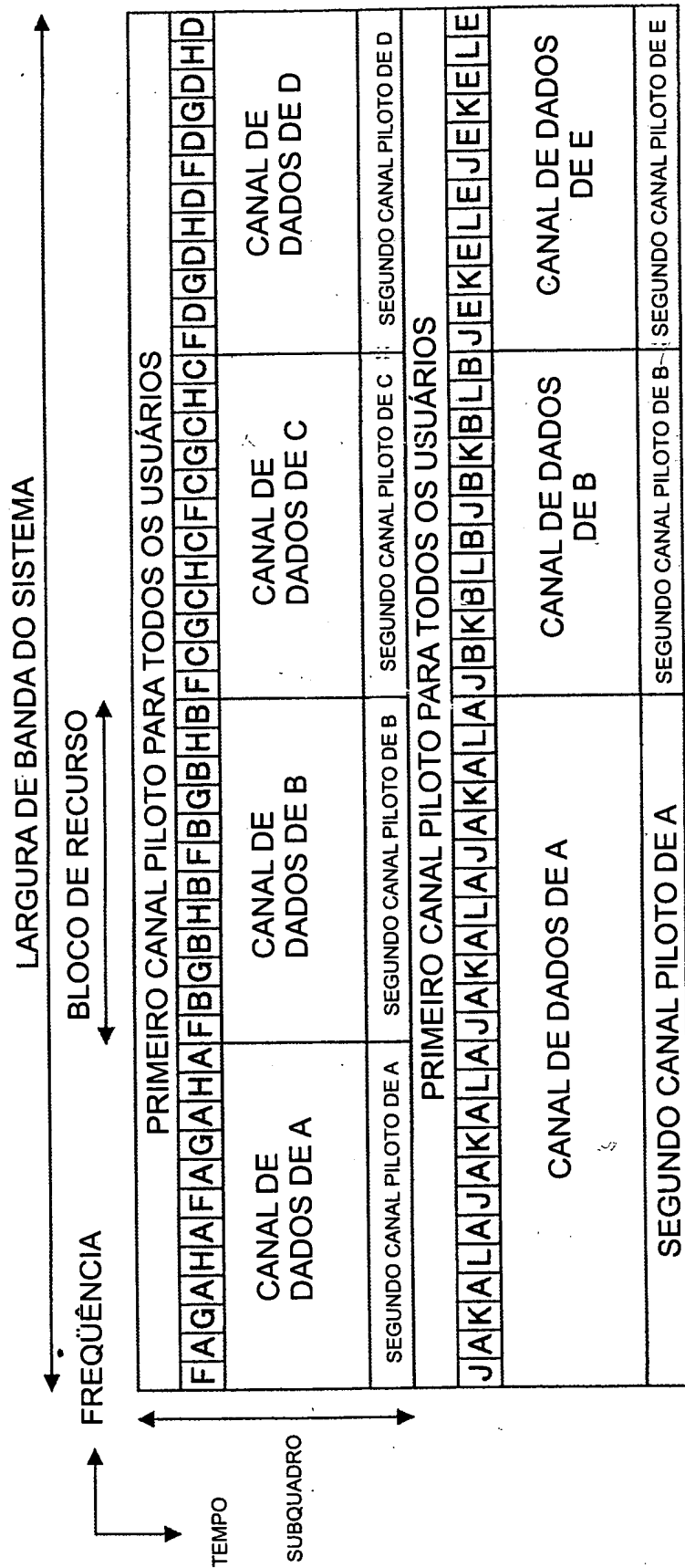


FIG.9



RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO DE TRANSMISSÃO E APARELHO DE RECEPÇÃO".

Um aparelho de transmissão usado em um sistema de comunicação móvel que adota um esquema de portadora única em um enlace ascendente inclui: um meio de multiplexação configurado para a multiplexação de um canal piloto, um canal de controle e um canal de dados; e um meio de transmissão configurado para a transmissão de um símbolo de transmissão incluindo pelo menos o canal piloto e o canal de controle usando-se o enlace ascendente. Um primeiro canal piloto usado para um aparelho de recepção para a medição do estado de canal do enlace ascendente é transmitido usando-se uma banda de frequência por uma pluralidade de blocos de recurso. Um segundo canal piloto para compensação de um canal transmitido pelo enlace ascendente é transmitido por um bloco de recurso atribuído ao aparelho de transmissão. Canais de controle do aparelho de transmissão e do outro aparelho além do aparelho de transmissão são ortogonalizados com cada outro por um esquema de FDM.