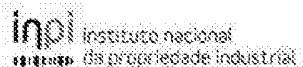

(11) Número de Publicação: **PT 2760146 E**



(51) Classificação Internacional:

H04J 11/00 (2016.01) **H04L 5/00** (2016.01)
H04L 5/02 (2016.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2006.06.13**

(30) Prioridade(s): **2005.06.14 JP 2005174399**

(43) Data de publicação do pedido: **2014.07.30**

(45) Data e BPI da concessão: **2016.01.13**
062/2016

(73) Titular(es):

NTT DOCOMO, INC.

**11-1, NAGATACHO 2-CHOME, CHIYODA-KU
TOKYO 100-6150**

JP

(72) Inventor(es):

**KENICHI HIGUCHI
MAMORU SAWAHASHI**

JP

JP

(74) Mandatário:

MARIA TERESA DELGADO

AVENIDA DA LIBERDADE, Nº 69, 3º D 1250-140 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **ESTAÇÃO BASE, ESTAÇÃO MÓVEL E MÉTODO**

(57) Resumo:

UM APARELHO DE ESTAÇÃO BASE QUE REALIZA COMUNICAÇÃO NUM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO EM QUE SE DEFINE UMA PLURALIDADE DE TIPOS DE LARGURAS DE BANDA COMPREENDE UMA UNIDADE DE TRANSMISSÃO E UMA UNIDADE DE MULTIPLEXAGEM. A UNIDADE DE TRANSMISSÃO É CONFIGURADA PARA TRANSMITIR DADOS UTILIZANDO UMA LARGURA DE BANDA DA PLURALIDADE DE TIPOS DE LARGURA DE BANDA NUMA BANDA CENTRADA NUMA FREQUÊNCIA CENTRAL PREDETERMINADA. A UNIDADE DE MULTIPLEXAGEM É CONFIGURADA PARA MULTIPLEXAR UM CANAL DE CONTROLO NUMA BANDA CENTRAL DE UMA LARGURA PREDETERMINADA QUE INCLUI A FREQUÊNCIA CENTRAL DA BANDA UTILIZADA NA UNIDADE DE TRANSMISSÃO INDEPENDENTEMENTE DA LARGURA DE BANDA UTILIZADA NA UNIDADE DE TRANSMISSÃO.

RESUMO**"ESTAÇÃO BASE, ESTAÇÃO MÓVEL E MÉTODO"**

Um aparelho de estação base que realiza comunicação num sistema de comunicação em que se define uma pluralidade de tipos de larguras de banda compreende uma unidade de transmissão e uma unidade de multiplexagem. A unidade de transmissão é configurada para transmitir dados utilizando uma largura de banda da pluralidade de tipos de largura de banda numa banda centrada numa frequência central predeterminada. A unidade de multiplexagem é configurada para multiplexar um canal de controlo numa banda central de uma largura predeterminada que inclui a frequência central da banda utilizada na unidade de transmissão independentemente da largura de banda utilizada na unidade de transmissão.

DESCRIÇÃO

"ESTAÇÃO BASE, ESTAÇÃO MÓVEL E MÉTODO"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se geralmente a um campo técnico de comunicação de rádio, e mais particularmente, refere-se a uma estação base, uma estação móvel e um método que pode ser utilizado para uma pluralidade de bandas.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

Em sistemas de comunicação existentes relacionados com um esquema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA) e um esquema GSM e semelhante, uma frequência central de uma banda utilizada para comunicação é definida para concordar com uma frequência predeterminada chamada um rastreador ou um rastreador de frequência. O rastreador de frequência é disposto num eixo de frequência a cada 200 kHz, por exemplo. Portanto, uma estação móvel busca rastreadores de frequência no eixo de frequência em série (buscas para cada 200kHz) para especificar a frequência central do operador para que a estação móvel possa ligar a uma ligação descendente. Os seguintes documentos de não patente 1 e 2 descrevem busca de célula de ligação descendente.

[documento de não patente 1] 3GPP, TS25.101, "User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD)", pp.12-14

[documento de não patente 2] Keiji Tachikawa, "W-CDMA mobile communication scheme", MARUZEN, pp.35-45

O documento US2004/0252724 refere-se a transmitir informação num sistema de comunicação de multiportadora e em particular a incluir um canal de sincronização em sistemas de multiportadora WCDMA de técnica anterior.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA A SER RESOLVIDO PELA INVENÇÃO

A propósito, está a ser estudado um sistema de comunicação sem fios que suporta um esquema de multiplexagem por divisão ortogonal de frequência (OFDM) que utiliza uma pluralidade de bandas largas e estreitas. A razão para adotar o esquema OFDM é que tem um mérito que pode suprimir efetivamente interferência de propagação de multicaminho e interferência intersímbolo e semelhante. Neste sistema de comunicação de rádio, é dada atenção de modo que vários operadores possam fornecer serviços, em que se podem escolher uma banda larga como 20 MHz e uma parte (5 MHz, por exemplo) da banda de acordo com configuração de aparelho da estação móvel, configuração de aparelho da estação base, aplicação e semelhante.

A Fig.1 mostra esquematicamente o espetro no sistema de comunicação de rádio do esquema OFDM que tem uma pluralidade de larguras de banda. Numa célula A, realiza-se comunicação do esquema OFDM em cada uma das larguras de banda larga de 20 MHz e largura de banda estreita de 5 MHz. A largura de banda estreita de 5 MHz está localizada numa extremidade direita da largura de banda larga de 20 MHz no eixo de frequência. Também numa célula B diferente da célula A, realiza-se comunicação do esquema OFDM utilizando a largura de banda de 5 MHz. A banda na célula B é posicionada à parte da banda de 20 MHz da célula A no eixo de frequência. Como acima mencionado, rastreadores de frequência são colocados em intervalos predeterminados no eixo de frequência. No exemplo mostrado na figura, os rastreadores de frequência são colocados em cada $\Delta_{rastreador}$ Hz começando do ponto de X Mz no lado esquerdo. Uma frequência central f_A da banda de 20 MHz da célula A é posicionada num rastreador de frequência $X+2\Delta_{rastreador}$. Uma frequência central f_B da banda de 5 MHz da célula B é posicionada num rastreador de frequência $X+5\Delta_{rastreador}$.

Por outro lado, determina-se uma subportadora independentemente do rastreador de frequência, um

espaçamento entre rastreadores de frequência não é necessariamente um múltiplo integral do espaçamento de subportadora. Portanto, mesmo que a frequência central f_A da banda de frequência larga de 20 MHz seja posicionada num rastreador, pode prever-se que uma frequência central f_A' de uma parte da banda de 5 MHz não seja sempre posicionada num rastreador. Portanto, receia-se que haja um problema pois são complicados um procedimento para uma estação móvel que deseje utilizar a banda de frequência de 5 MHz na célula A para ligar a uma ligação descendente e um processo requerido para buscar a frequência central.

Um objetivo da presente invenção é fornecer uma estação base, uma estação móvel e um método que pode tornar fácil ligar a um sinal de ligação descendente num sistema de comunicação móvel em que se realiza comunicação do esquema OFDM utilizando qualquer uma de mais do que uma banda de frequência.

MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

O objetivo da invenção é obtido pelo assunto em questão das reivindicações independentes.

EFEITO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, num sistema de comunicação móvel em que se realiza comunicação de um esquema OFDM utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas bandas de frequência, torna-se fácil ligar a um sinal de ligação descendente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig.1 mostra esquematicamente espetro num sistema de comunicação de rádio de um esquema OFDM que tem uma pluralidade de larguras de banda;

a Fig.2 mostra um diagrama em bloco de um transmissor de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.3 mostra um diagrama em bloco de um recetor de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.4 é um diagrama que mostra um exemplo de mapeamento

de um canal de sincronização;

a Fig.5 é um diagrama que mostra princípio para detetar um centro da banda;

a Fig.6 é um diagrama que mostra um exemplo de configuração de um canal de controlo;

a Fig.7A é um diagrama que mostra um fluxograma de operação de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.7B é um diagrama que mostra operação num eixo de frequência de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.8 é um diagrama em bloco de um transmissor de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.9 é um diagrama em bloco de um receptor de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

a Fig.10 mostra o princípio para detetar o centro da banda;

a Fig.11 é um diagrama que mostra outro exemplo de mapeamento do canal de sincronização;

a Fig.12 é um diagrama que mostra ainda outro exemplo de mapeamento do canal de sincronização;

a Fig.13 é um diagrama que mostra ainda outro exemplo de mapeamento do canal de sincronização;

a Fig.14 é um diagrama que mostra ainda outro exemplo de mapeamento do canal de sincronização;

a Fig.15 é um diagrama que mostra outro exemplo de configuração do canal de controlo;

a Fig.16 é um diagrama que mostra um exemplo de código de embaralhamento pelo qual um canal de controlo é multiplicado;

a Fig.17 é um diagrama que mostra um exemplo de código de embaralhamento pelo qual um canal de controlo é multiplicado;

a Fig.18 é um diagrama que mostra um exemplo de configuração do canal de controlo;

a Fig.19 é um diagrama que mostra outro exemplo de configuração do canal de controlo;

a Fig.20 é um diagrama que mostra ainda outro exemplo de configuração do canal de controlo.

Descrição de sinais de referência

MUX unidade de multiplexagem

FFT unidade de transformada rápida de Fourier

IFFT unidade de transformada inversa rápida de Fourier

GI unidade de remoção ou unidade de inserção de intervalo de guarda RF unidade de rádio

FORMAS DE REALIZAÇÃO PREFERIDAS PARA REALIZAR A INVENÇÃO

De acordo com uma forma de realização da presente invenção, um canal de sincronização é transmitido da estação base à estação móvel utilizando uma banda que inclui uma frequência central f_A num rastreador de uma primeira banda (20 MHz) e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda (5 MHz da extremidade). Utilizando uma banda perto do centro, um canal de controlo que inclui informação de frequência central para especificar uma frequência central $f_{A'}$ da segunda banda é transmitido da estação base à estação móvel. Como a estação móvel se move para uma banda desejada após obter informação de frequência central utilizando uma banda que inclui a frequência central num rastreador, a estação móvel pode ligar à banda desejada sem buscar frequências que não estão no rastreador.

Podem transmitir-se o canal de sincronização e o canal de controlo utilizando uma banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual à da segunda banda. Consequentemente, a estação móvel pode ligar corretamente a uma ligação descendente independentemente de larguras de banda a serem utilizadas. Podem transmitir-se o canal de sincronização e/ou o canal de controlo utilizando toda a primeira banda. Consequentemente, informação que é

diferente de acordo com a largura de banda utilizada para comunicação pode ser incluída no canal de controlo.

O canal de sincronização pode ser mapeado na direção de frequência em intervalos cada um maior do que um espaçamento de subportadora. Como se pode atribuir outra informação a subportadoras em que o canal de sincronização não é mapeado, pode melhorar-se a eficiência de transmissão de informação.

Pode codificar-se o canal de controlo utilizando código de embaralhamento bidimensional que é mapeado para a banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a da segunda banda em código de embaralhamento bidimensional que é mapeado através da primeira banda e igual a, ou maior do que um intervalo de tempo de transmissão. Consequentemente, a estação móvel pode desmodular o canal de controlo sem comutar código de embaralhamento após ser estabelecida a sincronização.

Informação de controlo básica que é transmitida utilizando a banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual à da segunda banda pode incluir informação de controlo comum a qualquer estação móvel que utiliza qualquer banda, e informação de controlo que é transmitida utilizando uma terceira banda sem ser a segunda banda pode incluir informação de controlo específica a uma estação móvel que utiliza a terceira banda.

Uma estação móvel de acordo com uma forma de realização da presente invenção inclui: meio que recebe um sinal de ligação descendente transmitido utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas bandas de frequência; meio que deteta um canal de sincronização e um canal de controlo transmitidos de uma estação base que utiliza uma banda que inclui uma frequência central num rastreador de uma primeira banda e que tem uma largura de

banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda; meio que extrai informação de frequência central do canal de controlo; e meio que muda uma banda de frequência para receber um sinal de acordo com a informação de frequência central.

[Forma de realização 1]

A Fig.2 mostra esquematicamente um transmissor de acordo com uma forma de realização da presente invenção. O transmissor é tipicamente fornecido numa estação base. O transmissor inclui uma unidade de multiplexagem (MUX) para multiplexar dados de transmissão e um padrão de sincronização, uma unidade IFFT para realizar transformada inversa rápida de Fourier nos dados multiplexados, uma unidade de adição de intervalo de guarda (GI) para adicionar um intervalo de guarda para um sinal, em que a transformada inversa de Fourier foi realizada, modulada pelo esquema OFDM, e para gerar símbolos a serem transmitidos, e uma unidade de rádio (RF) para converter um formato de sinal dos símbolos a serem transmitidos para um formato de sinal para transmissão utilizando uma radiofrequência.

A Fig.3 mostra um diagrama em bloco de um recetor de acordo com uma forma de realização da presente invenção. O recetor é tipicamente fornecido numa estação móvel. O recetor inclui uma unidade de rádio (RF) para converter um sinal recebido por uma antena para um símbolo de um formato digital, uma unidade de remoção de intervalo de guarda (GI) para remover o intervalo de guarda do símbolo para gerar um símbolo efetivo, uma unidade FFT para realizar conversão rápida de Fourier nos dados do símbolo efetivo para realizar modulação do esquema OFDM, e uma unidade de deteção de correlação para calcular correlação entre os dados modulados no esquema OFDM e uma padrão de sincronização predeterminado para detetar um pico de correlação.

A Fig.4 mostra exemplos de mapeamento de um canal de sincronização que é multiplexado na unidade de multiplexagem mostrada na Fig.2. A estação base e a estação móvel podem realizar comunicação em qualquer de várias bandas de frequência larga e estreita, e o exemplo mostrado na figura mostra exemplos de mapeamento do canal de sincronização quando se utiliza 20 MHz, 10 MHz ou 5 MHz para a comunicação. Quando a estação base utiliza uma largura de banda de 20 MHz, o transmissor da estação base mapeia os dados do canal de sincronização em todas as subportadoras. Para simplicidade, embora se mostrem 40 subportadoras para 20 MHz, na verdade existem mais subportadoras. Na figura, cada número de 1 - 40 mostra uma fase de código. Quando o canal de sincronização indica um padrão de sincronização que utiliza sequência de dados de d_1, d_2, \dots, d_{40} , a sequência de dados é disposta numa direção de eixo de frequência e é mapeada para cada subportadora. Na figura, o número "1", "2", ... correspondem a d_1, d_2, \dots respetivamente.

Quando a estação base utiliza a banda de 20 MHz e também a estação móvel utiliza a mesma banda de 20 MHz, a estação móvel pode encontrar facilmente uma frequência central da banda de 20 MHz por busca de célula para que a estação móvel possa ligar a uma ligação descendente para realizar comunicação depois disso. Quando a estação móvel utiliza uma banda de 5 MHz cuja frequência central é diferente da da banda de 20 MHz, realiza-se a seguinte operação. A estação móvel fornece um padrão de sincronização de $d_{16}, d_{17}, \dots, d_{25}$ à unidade de deteção de correlação mostrada na Fig.3. Ao fazer isso, como mostrado na Fig.5, a estação móvel pode detetar a frequência central f_A da banda de 20 MHz. A unidade de deteção de correlação realiza cálculo de correlação desviando a fase entre o sinal recebido e uma réplica do canal de sincronização $d_{16}, d_{17}, \dots, d_{25}$, de modo que se deteta uma frequência pela

qual o valor de correlação alcança o seu pico. No cálculo de correlação, mesmo que sejam deslocados apenas por uma subportadora, o valor de correlação torna-se pequeno. Consequentemente, o centro da banda pode ser detetado precisamente. Como o padrão de sincronização, podem utilizar-se sequência de código PN, sequência de código Gold e outras várias sequências. Isto é porque é apenas necessário que se possa obter um pico e que se possa identificar a posição realizando cálculo de correlação.

No presente exemplo, numa célula em que reside uma estação móvel que utiliza uma banda de 5 MHz, larguras de banda de 20 MHz, 10 MHz e 5 MHz são preparadas para que a estação móvel possa utilizar qualquer uma delas. Além disso a estação base pode realizar transmissão mapeando o canal de sincronização em todas as subportadoras como mostrado na Fig.4(1), a estação base transmite informação de controlo para todos os utilizadores (canal de controlo comum) utilizando uma banda de 5 MHz centrada na frequência central f_A como mostrado na Fig.6. Como descrito em relação à Fig.5, uma estação móvel que utiliza a banda de 5 MHz também pode detetar a frequência central f_A , e a estação móvel pode desmodular adequadamente o canal de controlo transmitido utilizando a banda de 5 MHz centrada na frequência f_A . O canal de controlo comum inclui informação de frequência central que pode especificar uma posição de uma frequência central f_A' (que não é normalmente posicionada num rastreador) da banda de 5 MHz que utiliza uma parte da banda de 20 MHz. A informação de frequência central pode incluir informação que indica quanto a frequência f_A' está afastada da frequência f_A no rastreador, por exemplo. A estação móvel desmodula o canal de controlo comum, lê a informação de frequência central, ajusta um sintetizador de frequência na unidade de rádio (como a unidade RF mostrada na Fig.3), para ajustar o centro da banda de 5 MHz recebido pela estação móvel à

frequência f_A' . Depois disso, a estação móvel pode comunicar um canal de dados e semelhante utilizando 5 MHz que está na extremidade direita da banda de 20 MHz.

A Fig.7A mostra um fluxograma de operação de acordo com uma forma de realização da presente invenção. A Fig.7B mostra esquematicamente uma situação em que a estação móvel liga a uma ligação descendente de acordo com o fluxo. Um exemplo de operação é descrito referindo-se a ambas as figuras. Um canal de controlo e um canal de sincronização são transmitidos da estação base que utiliza a banda (banda central) de 5 MHz incluindo a frequência central de uma banda de 20 MHz. O canal de controlo e o canal de sincronização são configurados para terem um padrão comum a qualquer estação móvel independentemente de larguras de banda a serem utilizadas para comunicação pela estação móvel (independentemente de larguras de banda como 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz e semelhante). Na etapa 1, o canal de sincronização e o canal de controlo são transmitidos da estação base, e a estação móvel recebe o canal de sincronização realizando busca de célula para estabelecer sincronização. Na etapa 2, a estação móvel recebe o canal de controlo e desmodula-o para ler informação de frequência. A informação de frequência inclui informação sobre banda de frequência atribuída à estação móvel (como quantidade de desvio entre banda central e banda (banda permitida para utilização) permitida para utilização). A informação de frequência pode incluir informação de estação base que indica que a largura de banda da célula é 20 MHz (isto não é essencial). Na etapa 3, a estação móvel ajusta uma frequência para receber sinais a uma banda permitida para utilização reportada pelo canal de controlo para mudar a banda para comunicação. Depois disso, a estação móvel inicia comunicação de dados utilizando a banda permitida para utilização (tendo uma largura de banda de 5 MHz, por exemplo). Como acima mencionado, a frequência central f_A da

banda central é posicionada no rastreador, mas a frequência central f_A' da banda permitida para utilização não é necessariamente posicionada no rastreador. Portanto, não é fácil para a estação móvel detetar a frequência central da banda permitida para utilização sem a informação de frequência acima mencionada. Qualquer estação móvel pode detetar facilmente a frequência central no rastreador da banda central e pode desmodular o canal de controlo. Assim, a estação móvel pode desviar facilmente a frequência central de comunicação para uma frequência desejada que não está no rastreador.

Como mostrado na Fig.7, a estação móvel que utiliza 5 MHz deteta a frequência central f_A da banda de 20 MHz primeiro, e recebe o canal de controlo comum que é transmitido utilizando a banda central de 5 MHz. É necessário que a estação base prepare um tal canal de controlo como dados de transmissão e o adicione ao canal de sincronização para os transmitir à estação móvel sob a estação base. A estação móvel move-se para a banda de 5 MHz na extremidade direita que é permitida para utilização de acordo com informação de instrução do canal de controlo. Depois disso, realiza-se comunicação utilizando a banda movida.

A propósito, nos exemplos das Figs.2 e 3, embora se multiplexe e desmultiplexe o canal de sincronização no domínio de frequência, podem realizar-se multiplexagem e desmultiplexagem num domínio de tempo como mostrado nas Figs.8 e 9. Isto é porque é necessário apenas que a estação móvel possa detetar o centro da banda de 20 MHz e possa desmodular o canal de controlo.

[Forma de realização 2]

A Fig.10 também mostra um exemplo de mapeamento do canal de sincronização. Mas, no exemplo da Fig.10, embora a estação base possa realizar comunicação apenas numa banda de 5 MHz, a estação móvel tem a capacidade de poder

utilizar uma banda de 20 MHz. Neste caso, a estação móvel não pode realizar comunicação utilizando toda banda de 20 MHz. Como mostrado na Fig.4 (3), a estação base transmite, à estação móvel sob a estação base, uma sequência de dados que tem 10 pedaços de dados como $d_{16}, d_{17}, \dots, d_{25}$ que são uma parte da sequência de dados de 40 pedaços de dados como um padrão do canal de sincronização. A estação móvel prepara a sequência de dados de 40 pedaços de dados como d_1, d_2, \dots, d_{40} mostrado na Fig.4 (1), calcula correlação entre a sequência e o sinal recebido para detetar uma posição de pico. Como mostrado na Fig.10, a estação móvel deteta a frequência central f_A da banda de 5 MHz para estabelecer sincronização, e recebe o canal de controlo transmitido utilizando a banda, e verifica que a estação base pode realizar comunicação apenas por 5 MHz.

O canal de controlo de ligação descendente pode anunciar que banda é utilizada pela estação base para comunicação ou pode determinar-se na estação móvel como descrito no seguinte exemplo. Como um exemplo, a estação móvel deriva três tipos de valores de correlação como mostrado na Fig.10. Um primeiro valor de correlação é um valor de correlação numa sequência de dados de $d_{16} \sim d_{25}$ perto do centro. Um segundo valor de correlação é um valor de correlação numa sequência de dados de $d_{11} \sim d_{30}$ em que ambos os lados são adicionados à sequência de dados de $d_{16} \sim d_{25}$ perto do centro, e um terceiro valor de correlação é um valor de correlação na sequência de dados de $d_1 \sim d_{40}$ através de toda a região. Por exemplo, quando a estação base transmite o canal de sincronização apenas na banda dos 5 MHz como o exemplo acima mencionado, cada do primeiro, segundo e terceiro valores de correlação indica um mesmo tamanho de pico. Contudo, quando a estação base transmite o canal de sincronização utilizando a banda de 10 MHz como mostrado na Fig.4(2), o primeiro valor de correlação é inferior ao segundo valor de correlação, e o tamanho do

segundo valor de correlação é quase o mesmo que o tamanho do terceiro valor de correlação. A razão é que, quanto maior for a sequência de dados, maior é o pico do valor de correlação. Além disso, quando a estação base transmite o canal de sincronização utilizando toda a banda de 20 MHz, o primeiro, o segundo e o terceiro valores de correlação são obtidos em ordem de tamanho crescente. Portanto, calculando o primeiro a terceiro valores de correlação e comparando-os, pode especificar-se a banda da estação base.

[Forma de realização 3]

A Fig.11 mostra outro exemplo de mapeamento do canal de sincronização. Desde que se mantenha sincronização na estação móvel, o canal de sincronização não é necessariamente inserido em toda a região da banda que é utilizada. No exemplo da figura, o canal de sincronização é intermitentemente inserido em cada duas subportadoras na direção de eixo de frequência. Além disso, o canal de sincronização pode ser inserido não só na direção de eixo de frequência mas também na direção de eixo de tempo como mostrado na Fig.12. De qualquer maneira, como se pode mapear outro sinal em subportadoras nas quais o canal de sincronização não é inserido, quantidade de mapeamento de canal de sincronização pode ser limitada a uma quantidade mínima para que se possa melhorar taxa de transmissão de informação.

Como acima mencionado, o padrão de mapeamento do canal de sincronização pode ser diferente de acordo com a largura de banda suportada na célula, ou pode transmitir-se o canal de sincronização utilizando uma mesma largura de banda perto do centro independentemente da banda pela qual a estação móvel realiza comunicação como mostrado na Fig.13. Neste caso, como descrito na Fig.10, pode tornar-se difícil para a estação móvel determinar a banda da estação base. Contudo, do ponto de vista de equalizar precisão de deteção de célula independentemente de largura de banda que é

utilizada, é desejável que a banda em que se insere o canal de sincronização seja comum.

A Fig.14 mostra um exemplo em que, o canal de sincronização é transmitido utilizando 5 MHz quando se utiliza uma banda igual a, ou maior do que 5 MHz, e mapeamento do canal de sincronização é diferente de acordo com larguras de banda quando se utiliza uma banda mais estreita de 5 MHz. Se se requer justeza de precisão de detecção de célula mesmo que haja significativamente bandas larga e estreita em bandas que podem ser utilizadas, receia-se que não se possa obter precisão de detecção de célula suficiente ao utilizar-se uma banda larga. A razão é que a configuração de canal de sincronização do caso de banda larga se torna largamente diferente de uma ótima. Neste caso, adotando a configuração mostrada na Fig.14, podem considerar-se quer a precisão da célula quer justeza. [Forma de realização 4]

A Fig.15 mostra uma configuração de um canal de controlo comum que é diferente do canal de controlo comum mostrado na Fig.6. No exemplo de configuração da Fig.15, uma primeira banda de 5 MHz que é o centro inclui informação de controlo para todos os utilizadores e informação de controlo para utilizadores que utilizam a banda de 5 MHz. A última informação de controlo inclui informação de frequência central que indica relação, etc. entre a frequência central f_A e a frequência central $f_{A'}$ da banda a ser utilizada. Numa segunda banda que é ambos os lados da primeira banda sendo cada 2,5 MHz, transmitem-se informação redundante da informação de controlo para todos os utilizadores e informação de controlo para utilizadores que utilizam uma banda de 10 MHz. A primeira informação redundante é representada como bits redundantes derivados de acordo com vários algoritmos de codificação de correção de erro que são realizados na informação de controlo. A última informação de controlo inclui informação de

frequência central e semelhante para utilizadores que utilizam a banda de 10 MHz. Numa terceira banda que é ambos os lados da segunda banda, transmite-se informação de controlo e informação redundante para todos os utilizadores e informação de controlo para utilizadores que utilizam a banda de 10 MHz. Transmitindo a informação de controlo e semelhante dispersando-a de acordo com bandas utilizadas pelo utilizador, podem mudar-se conteúdos de transmissão do canal de controlo de acordo com classes da estação móvel, por exemplo.

[Forma de realização 5]

Código de embaralhamento específico a uma estação base pode ser aplicado a um canal de controlo e um canal de dados que são transmitidos da estação base além do canal de sincronização. Neste caso, se código de embaralhamento é configurado independentemente para cada largura de banda utilizada para comunicação, processos para a estação móvel descodificar um canal de controlo após sincronização ser estabelecida podem tornar-se complicados. Na presente forma de realização, determina-se código de embaralhamento utilizando todo ou uma parte do código bidimensional definido num período predeterminado e em toda a região da banda de 20 MHz.

A Fig.16 é uma figura que mostra um exemplo de código de embaralhamento pelo qual um canal de controlo e semelhante é multiplicado. No exemplo mostrado na figura, código bidimensional que cobre 40 subportadoras na direção de frequência e 8 símbolos na direção de tempo é definido primeiro. Símbolos adjacentes são desviados em fase por uma subportadora entre si na direção de eixo de frequência. Quando a estação base transmite o canal de controlo e semelhante utilizando toda a banda de 20 MHz, o canal de controlo é multiplicado por todo o código de embaralhamento, e é transmitido. Quando a estação base utiliza apenas a banda de 5 MHz, utiliza-se código de

embaralhamento mapeado para a banda de 5 MHz incluindo a frequência central f_A . Quando a estação base utiliza apenas a banda de 10 MHz, utiliza-se código de embaralhamento mapeado para a banda de 10 MHz incluindo a frequência central f_A . Portanto, a estação móvel pode desmodular o canal de controlo sem comutar código de embaralhamento após ser estabelecida a sincronização para ser capaz de ligar à ligação descendente facilmente.

O código bidimensional através de toda a banda de 20 MHz e 8 símbolos pode não ser um padrão de repetição mostrado na Fig.16. A Fig.17 mostra um caso em que o código bidimensional é preparado por uma série de sequências de dados que não é o padrão de repetição. Também utilizando tal código bidimensional, também se pode obter o mesmo efeito que os mencionados acima.

[Forma de realização 6]

Na primeira forma de realização e semelhante, uma largura de banda mínima de uma banda de utilização da estação móvel é 5 MHz, e o canal de sincronização e o canal de controlo são transmitidos utilizando uma banda central de 5 MHz. Contudo, podem transmitir-se o canal de sincronização e o canal de controlo utilizando uma largura de banda sem ser 5 MHz. No exemplo mostrado na Fig.18, uma banda utilizável para a estação móvel é 1,25 MHz, e a banda central é 1,25 MHz. A Fig.19 é similar à Fig.15 na quarta forma de realização, mas é diferente pois a largura de banda mínima do centro é 1,25 MHz. Além disso, combinando os exemplos de configuração mostrados nas Figs.18 e 19, pode transmitir-se o canal de controlo utilizando uma banda de 1,25 MHz e uma banda central de 5 MHz. Consequentemente, pode considerar-se justeza entre estações móveis enquanto fornece efeito de banda larga (melhoria de qualidade de canal de controlo e semelhante) para utilizadores que utilizam uma largura de banda igual a, ou maior do que 5 MHz.

Como acima mencionado, descrevem-se formas de realização preferidas da presente invenção. Mas, a presente invenção não está limitada a estas formas de realização. Variações e modificações podem ser feitas dentro do âmbito da presente invenção. Embora a presente invenção seja descrita classificando-a em várias formas de realização por motivos de conveniência de explicação, a classificação em cada forma de realização não é essencial, e podem utilizarse uma ou mais formas de realização se necessário.

Seguem-se exemplos adicionais úteis para entender a invenção:

E1. Uma estação base que realiza comunicação de um esquema de multiplexagem por divisão ortogonal de frequência (OFDM) com uma estação móvel utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas bandas de frequência, que compreende:

meio que transmite um canal de sincronização e um canal de controlo utilizando uma banda que inclui uma frequência central num rastreador de uma primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda,

em que o canal de controlo inclui informação de frequência central para especificar uma frequência central da segunda banda.

E2. A estação base como descrita no exemplo E1, em que o canal de sincronização e o canal de controlo são transmitidos utilizando uma banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual à da segunda banda.

E3. A estação base como descrita no exemplo E1, em que o canal de sincronização é transmitido utilizando toda a primeira banda.

E4. A estação base como descrita no exemplo E1, em que o canal de sincronização é mapeado na direção de frequência em intervalos cada um maior do que um espaçamento de

subportadora.

E5. A estação base como descrita no exemplo E1, em que codifica o canal de controlo utilizando código de embaralhamento bidimensional que é mapeado para a banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a da segunda banda em útil para entender código de embaralhamento bidimensional que é mapeado através da primeira banda e igual a, ou maior do que um intervalo de tempo de transmissão.

E6. A estação base como descrita no exemplo E1, em que informação de controlo básica que é transmitida utilizando a banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual à da segunda banda inclui informação de controlo comum a qualquer estação móvel que utiliza qualquer banda, e informação de controlo que é transmitida utilizando uma terceira banda sem ser a segunda banda inclui informação de controlo específica à estação móvel que utiliza a terceira banda.

E7. A estação base como descrita no exemplo E1, em que o canal de sincronização e o código de embaralhamento dentro de uma largura de banda predeterminada que inclui a banda de frequência central no rastreador tem um padrão comum às estações móveis que realizam comunicação utilizando larguras de banda diferentes.

E8. A estação base como descrita no exemplo E1, em que o canal de sincronização é representado como uma sequência que tem características de correlação semelhantes a impulso e é mapeado na direção de frequência.

E9. Um método utilizado numa estação base que realiza comunicação de um esquema de multiplexagem por divisão ortogonal de frequência (OFDM) com uma estação móvel utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas

bandas de frequência, que compreende:

transmitir um canal de sincronização que utiliza uma banda que inclui uma frequência central num rastreador de uma primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda; e transmitir um canal de controlo que inclui informação de frequência central para especificar a frequência central da segunda banda utilizando a banda que inclui a frequência central no rastreador da primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a da segunda banda.

E10. Uma estação móvel, que compreende:

meio que recebe um sinal de ligação descendente transmitido utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas bandas de frequência;

meio que deteta um canal de sincronização e um canal de controlo transmitidos de uma estação base que utiliza uma banda que inclui a frequência central num rastreador de uma primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda;

meio que extrai informação de frequência central do canal de controlo; e

meio que muda uma banda de frequência para receber um sinal de acordo com a informação de frequência central;

em que a informação de frequência central especifica uma frequência central da segunda banda que a estação base instrui a estação móvel para utilizar para comunicação.

E11. Um método utilizado por uma estação móvel, que compreende:

receber um sinal de ligação descendente transmitido utilizando qualquer uma de igual a, ou maior do que duas bandas de frequência;

detetar um canal de sincronização e um canal de controlo transmitidos de uma estação base que utiliza uma banda que inclui uma frequência central num rastreador de uma primeira banda e que tem uma largura de banda igual a, ou maior do que a de uma segunda banda; e

mudar uma banda de frequência para receber um sinal de acordo com a informação de frequência central, em que a informação de frequência central especifica uma frequência central da segunda banda que a estação base instrui a estação móvel para utilizar para comunicação.

DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente referidos na descrição

- US 20040252724 A [0003]

Documentos não relacionados com patentes citados na descrição

- User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD). 3GPP, TS25.101, 12-14 [0002]
- **KEIJI TACHIKAWA.** W-CDMA mobile communication scheme. MARUZEN, 35-45 [0002]

REIVINDICAÇÕES

1. Um aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8), em que uma pluralidade de larguras de banda é definida para utilização num sistema de comunicação, tendo cada dita pluralidade de larguras de banda uma frequência central comum, o aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8) que comprehende:

meios configurados para transmitir dados de transmissão utilizando uma largura de banda da pluralidade de larguras de banda numa banda centrada na frequência central comum; e

meios configurados para transmitir um canal de controlo numa banda central de uma largura predeterminada tendo como frequência central a frequência central comum da largura de banda utilizada para transmissão de dados.

2. O aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8) como reivindicado na reivindicação 1, em que a unidade de multiplexagem multiplexa o canal de controlo apenas na banda central.

3. O aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8) como reivindicado na reivindicação 1 ou 2, em que o canal de controlo a ser multiplexado na unidade de multiplexagem inclui informação para especificar a largura de banda utilizada na unidade de transmissão.

4. O aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8) como reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que a unidade de transmissão utiliza uma largura de banda de entre igual a, ou maior do que três larguras de banda definidas.

5. O aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8) como reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que uma pluralidade de larguras de banda candidatas que podem ser utilizadas na unidade de transmissão são respetivamente definidas como as larguras de banda máximas que podem ser utilizadas pelo aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8).

6. Um método de transmissão, em que uma pluralidade de larguras de banda é definida para utilização num sistema de comunicação, tendo cada dita pluralidade de larguras de banda uma frequência central comum, o método de transmissão que compreende as etapas de:

transmitir dados de transmissão de ligação descendentes utilizando uma largura de banda da pluralidade de larguras de banda numa banda centrada na frequência central comum; e

transmitir um canal de controlo numa banda central de uma largura predeterminada tendo como frequência central a frequência central comum da largura de banda utilizada para transmissão de dados.

7. O método de transmissão como reivindicado na reivindicação 6, em que a etapa de multiplexar inclui multiplexar o canal de controlo apenas na banda central.

8. O método de transmissão como reivindicado na reivindicação 6 ou 7, em que o canal de controlo a ser multiplexado na etapa de multiplexar inclui informação para especificar a largura de banda utilizada na etapa de transmitir.

9. O método de transmissão como reivindicado em qualquer uma das reivindicações 6 a 8, em que a etapa de transmitir utiliza uma largura de banda de entre igual a, ou maior do

que três larguras de banda definidas.

10. O método de transmissão como reivindicado em qualquer uma das reivindicações 6 a 9, em que uma pluralidade de larguras de banda candidatas que podem ser utilizadas na etapa de transmitir são respetivamente definidas como as larguras de banda máximas que podem ser utilizadas por um aparelho de estação base (Fig. 2, Fig. 8).

11. Um aparelho de receção, em que uma pluralidade de larguras de banda é definida para utilização num sistema de comunicação, tendo cada dita pluralidade de larguras de banda uma frequência central comum, o aparelho de receção que compreende:

meios de receção configurados para receber dados de transmissão transmitidos utilizando uma largura de banda da pluralidade de larguras de banda numa banda centrada na frequência central comum, e para receber um canal de controlo transmitido numa banda central de uma largura predeterminada tendo como frequência central a frequência central comum da largura de banda utilizada para transmissão de dados; e

meios configurados para processar o canal de controlo e os dados de transmissão recebidos pelo meio de receção.

12. O aparelho de receção como reivindicado na reivindicação 11, em que o canal de controlo recebido pela unidade de receção é multiplexado apenas na banda central.

13. O aparelho de receção como reivindicado na reivindicação 11 ou 12, em que o canal de controlo recebido pela unidade de receção inclui informação para especificar a largura de banda que é utilizada.

14. O aparelho de receção como reivindicado na

reivindicação 13, a unidade de processamento que compreende uma primeira unidade de processamento configurada para estabelecer a sincronização baseada no canal de sincronização recebido pela unidade de receção;

uma segunda unidade de processamento configurada para obter informação numa largura de banda desmodulando o canal de controlo recebido pela unidade de receção após estabelecer sincronização pela primeira unidade de processamento; e

uma terceira unidade de processamento configurada para desmodular os dados de transmissão recebidos pela unidade de receção com base na informação sobre a largura de banda obtida pela segunda unidade de processamento.

15. Um método de receção, em que uma pluralidade de larguras de banda é definida para utilização num sistema de comunicação, tendo cada dita pluralidade de larguras de banda uma frequência central comum, o método de receção que compreende as etapas de:

receber dados de transmissão transmitidos utilizando uma largura de banda da pluralidade de larguras de banda numa banda centrada na frequência central comum, e receber um canal de controlo transmitido numa banda central de largura predeterminada tendo como frequência central a frequência central comum da largura de banda utilizada para transmissão de dados; e

processar o canal de controlo e os dados de transmissão que são recebidos.

16. O método de receção como reivindicado na reivindicação 15, em que o canal de controlo recebido na etapa de receber é multiplexado apenas na banda central.

17. O método de receção como reivindicado na reivindicação 15 ou 16, em que o canal de controlo recebido na etapa de

receber inclui informação para especificar a largura de banda que é utilizada.

18. O método de receção como reivindicado na reivindicação 17, a etapa de processar que compreende:

uma etapa de estabelecer sincronização baseada no canal de sincronização que é recebido;

uma etapa de obter informação sobre uma largura de banda desmodulando o canal de controlo que é recebido após estabelecer sincronização; e

uma etapa de desmodular os dados de transmissão com base na informação sobre a largura de banda.

FIG. 1

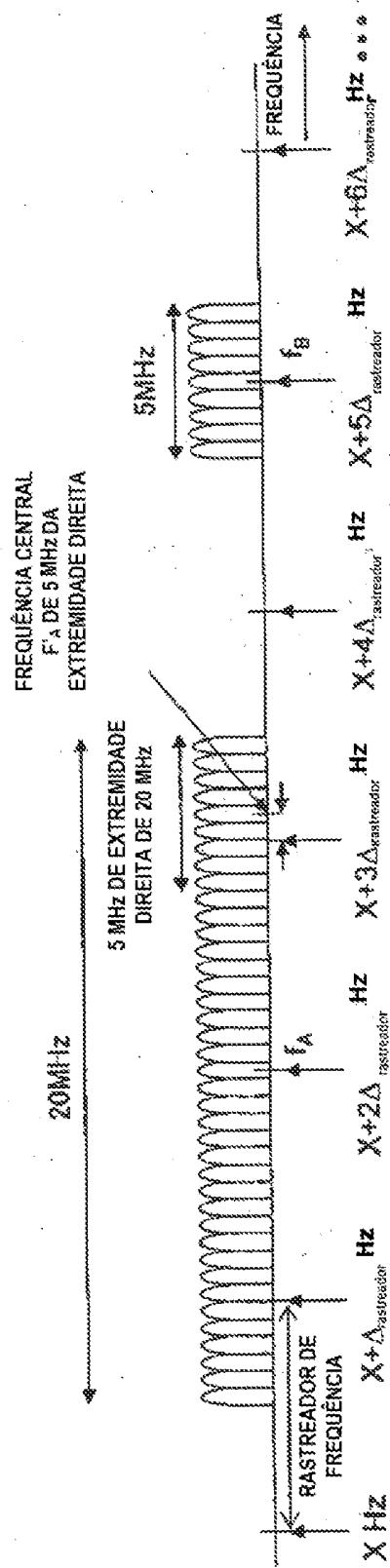


FIG.2

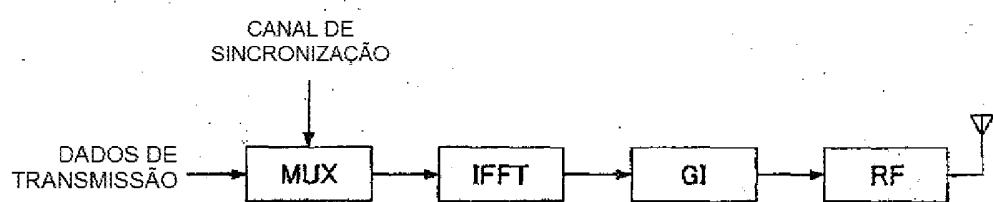


FIG.3

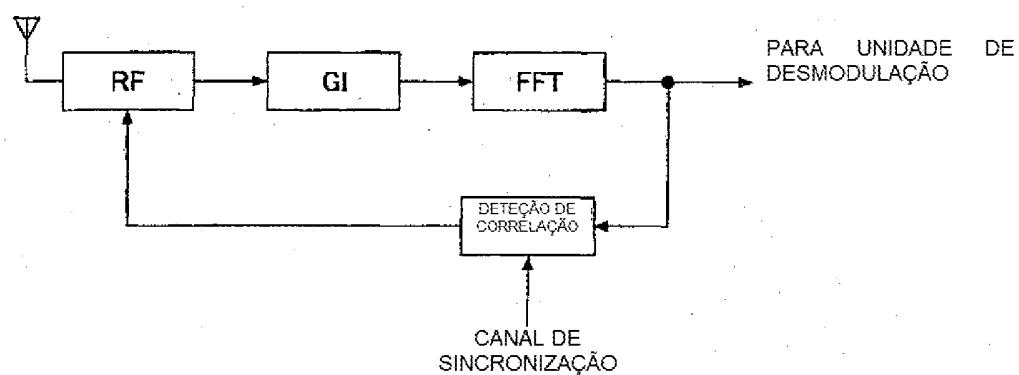


FIG. 4

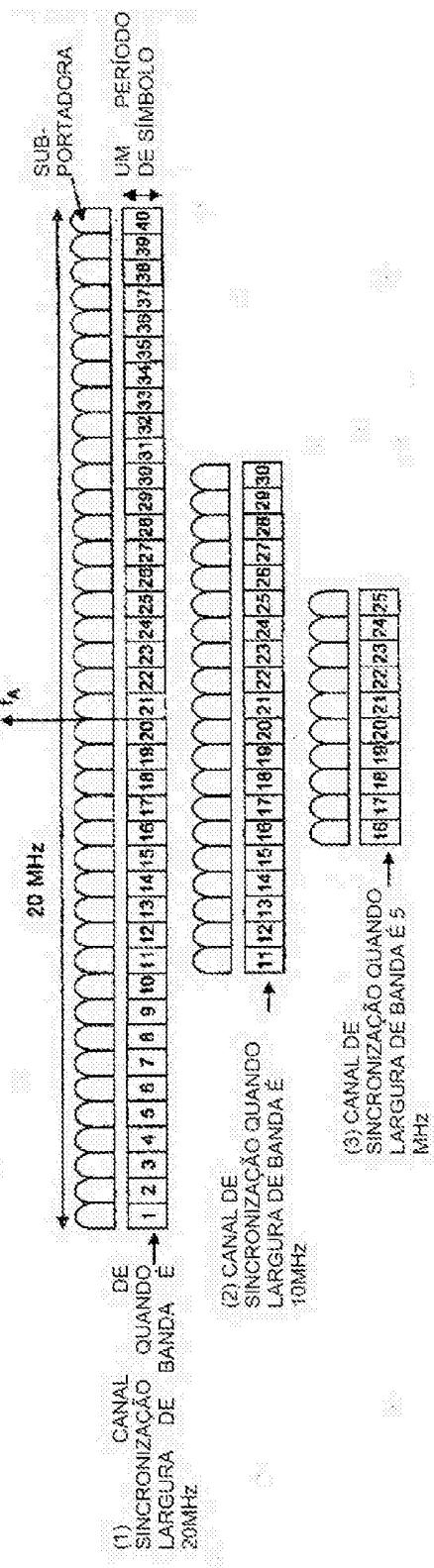


FIG. 5

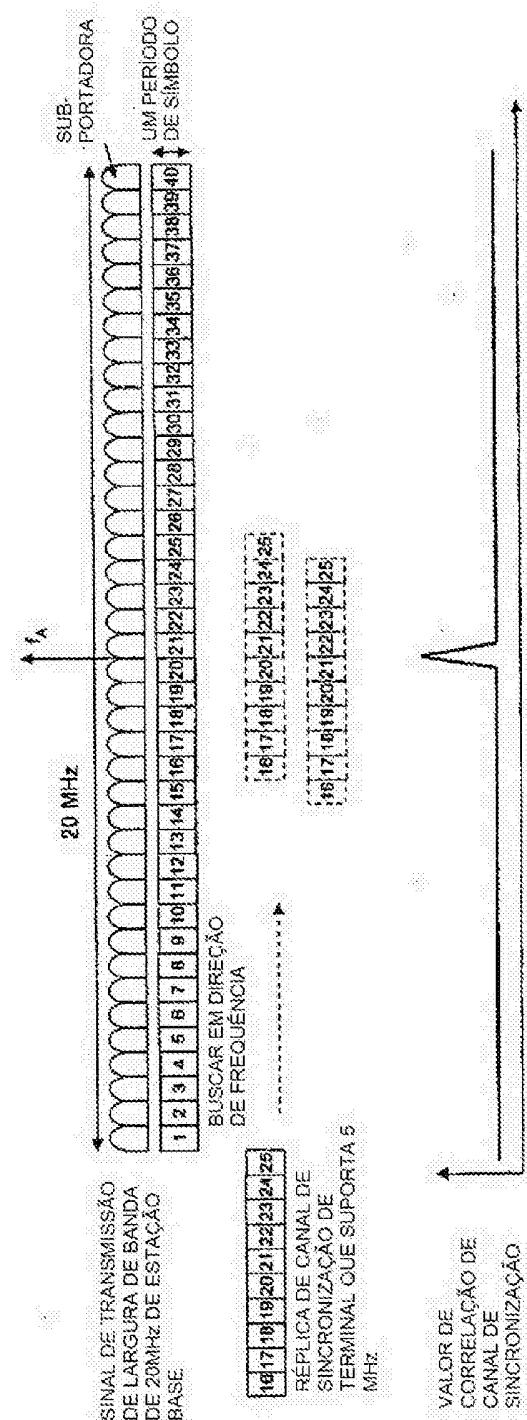


FIG.6

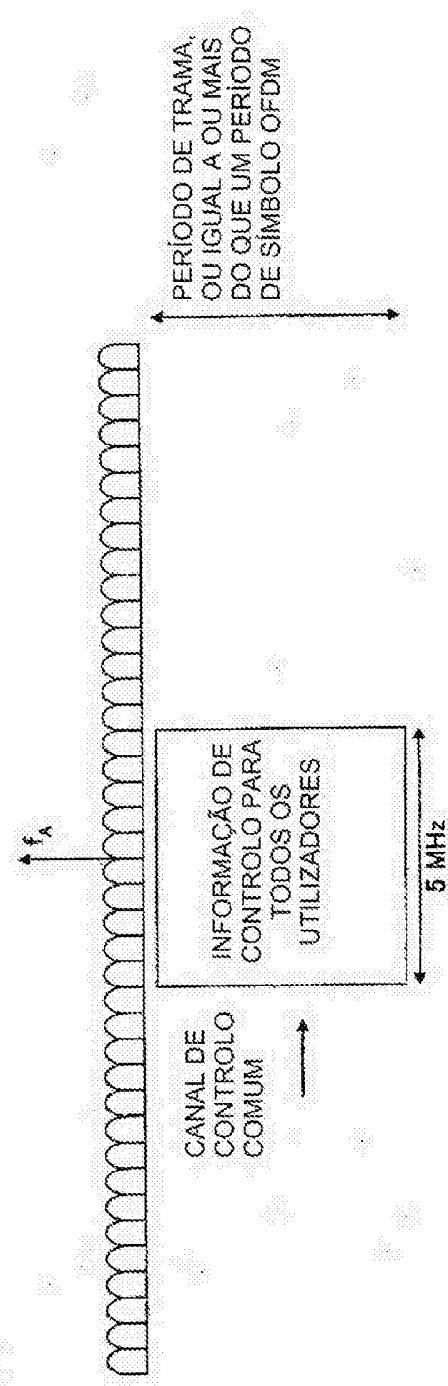
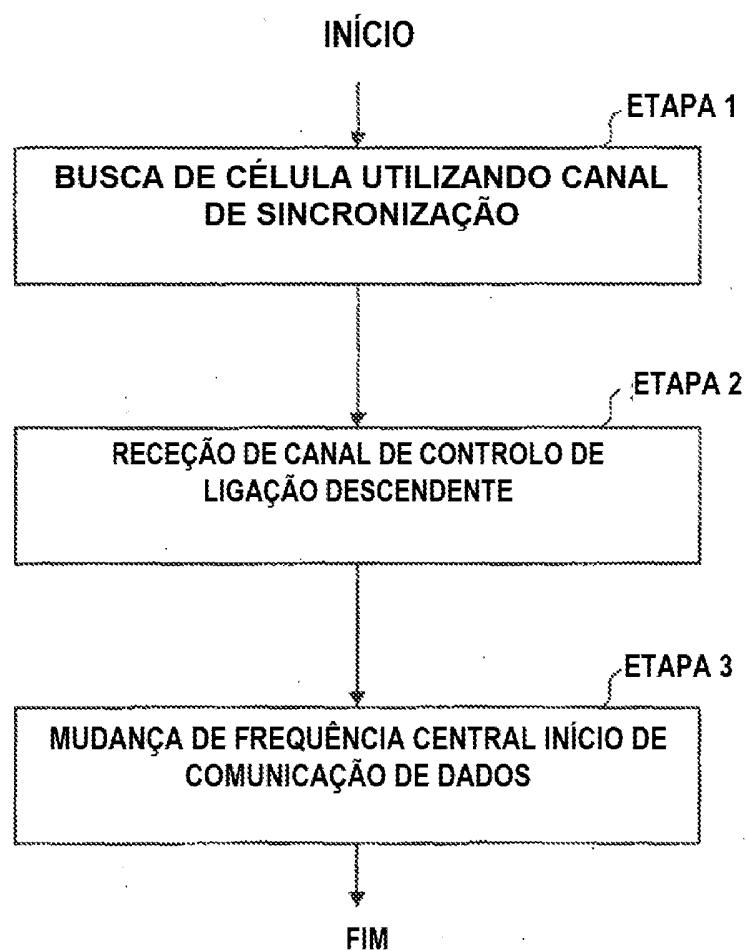


FIG.7A



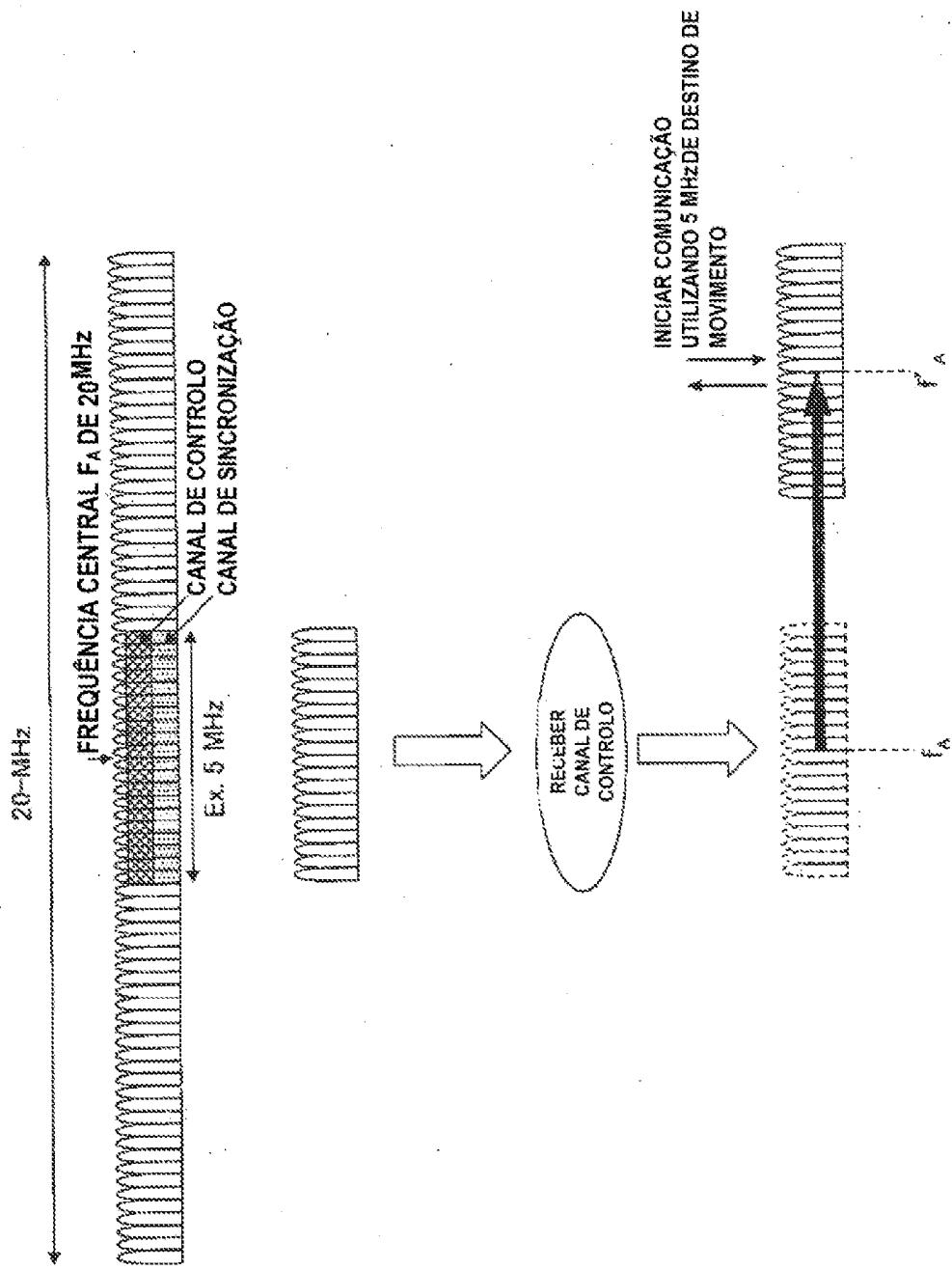


FIG. 7B

FIG.8

CANAL DE SINCRONIZAÇÃO

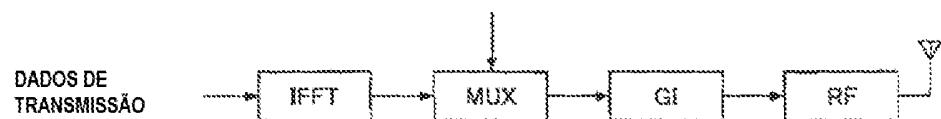


FIG.9

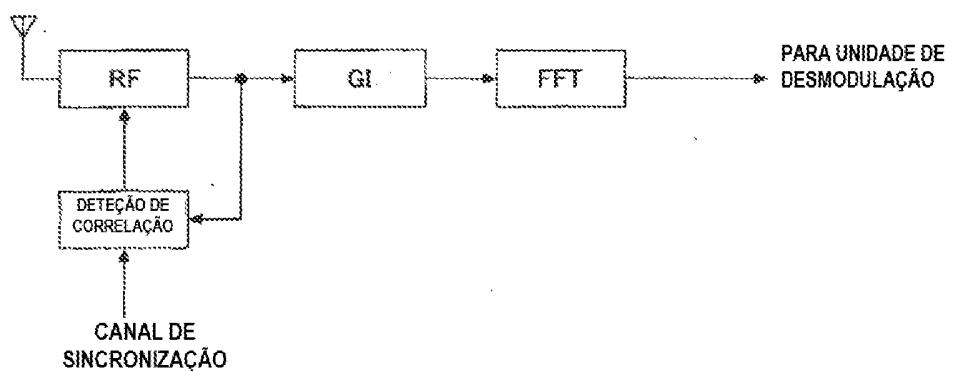


FIG. 10

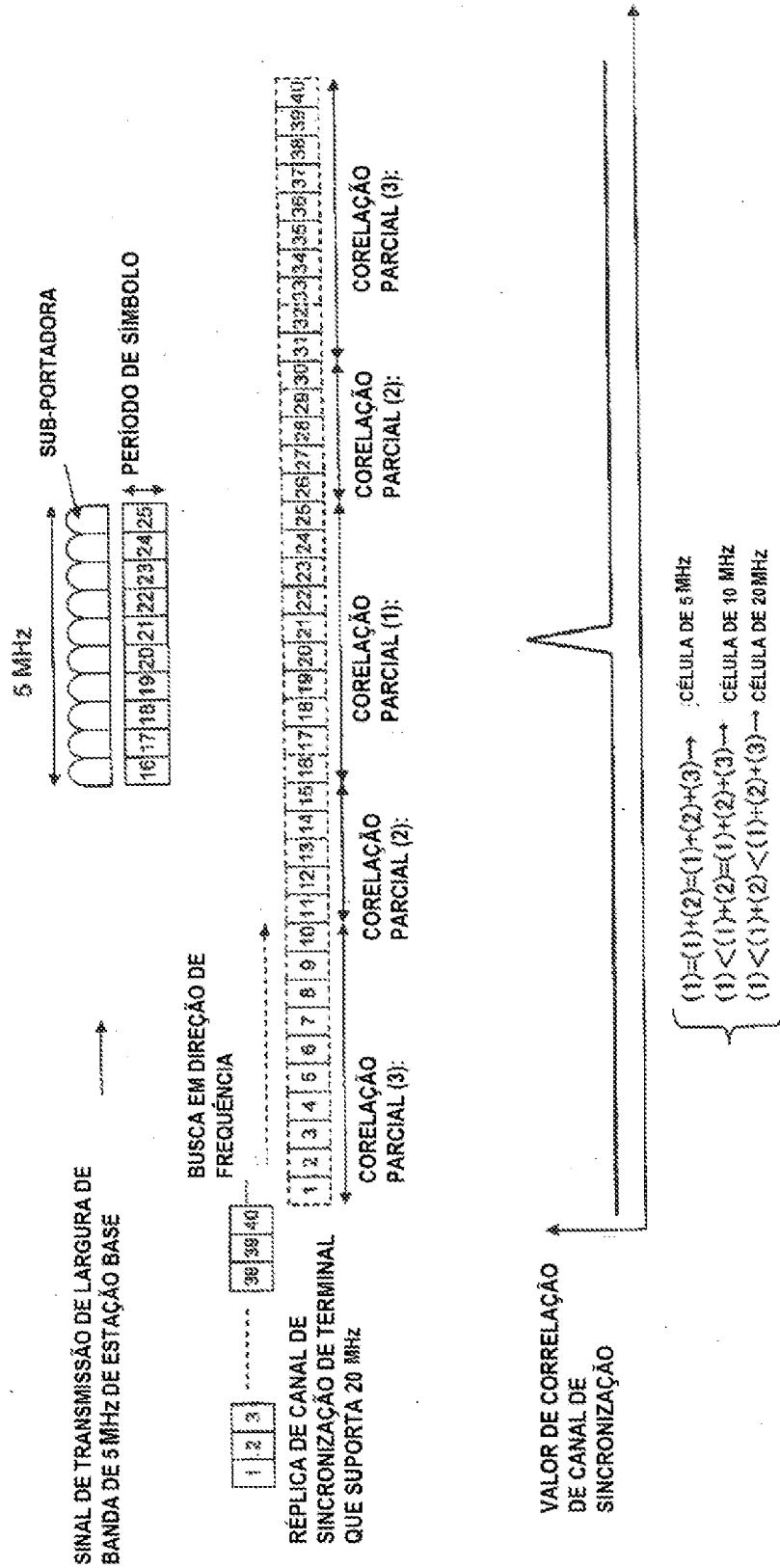


FIG. 11

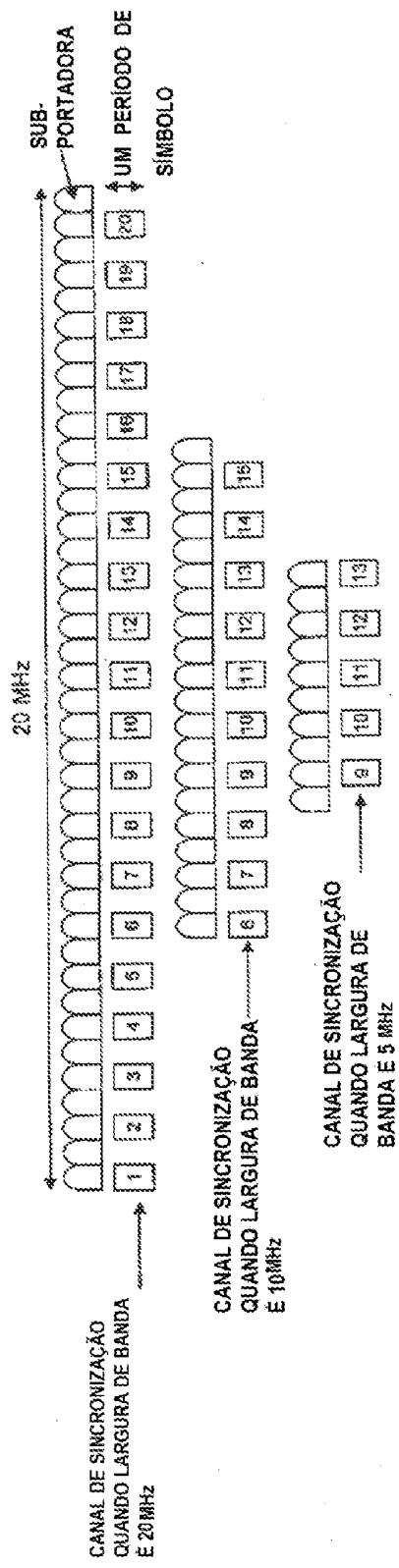


FIG. 12

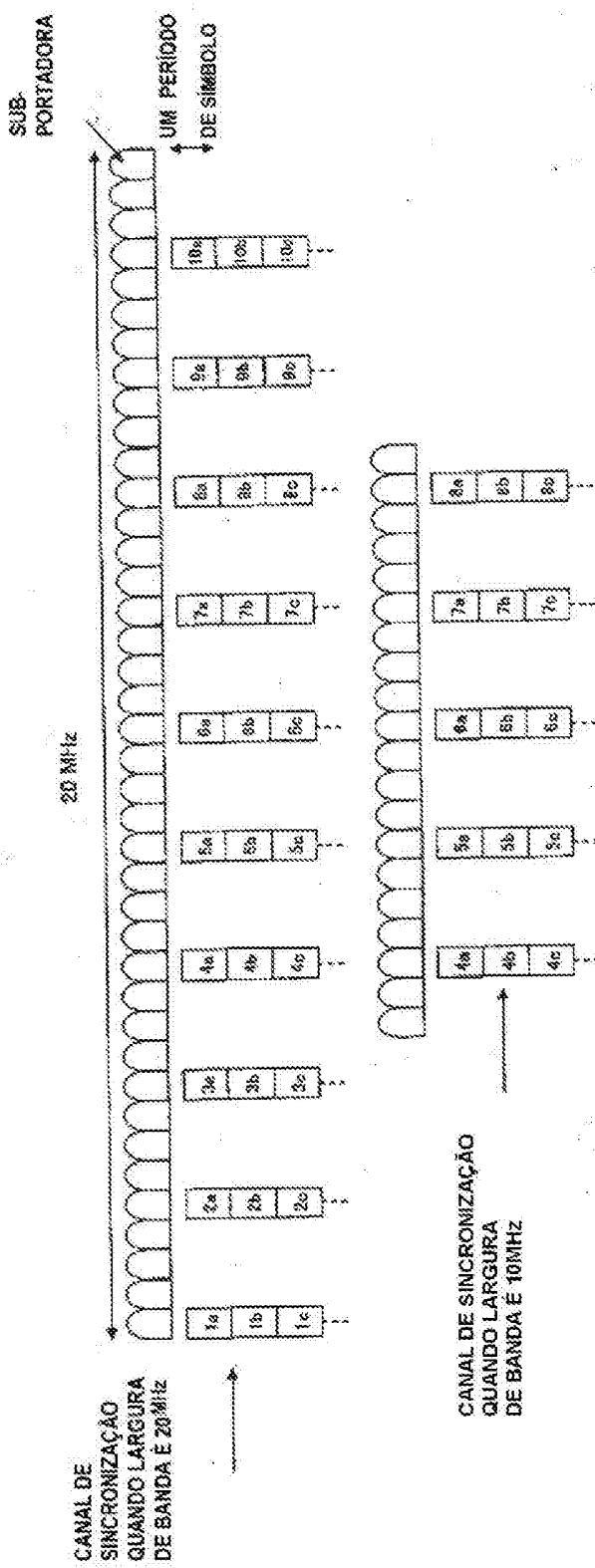


FIG. 13

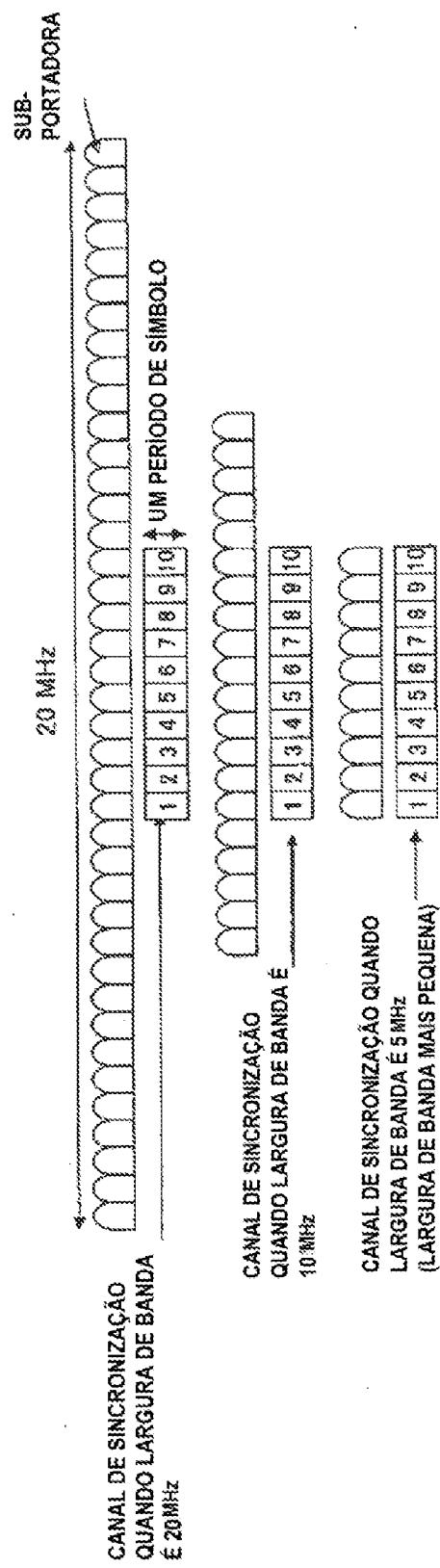


FIG. 14

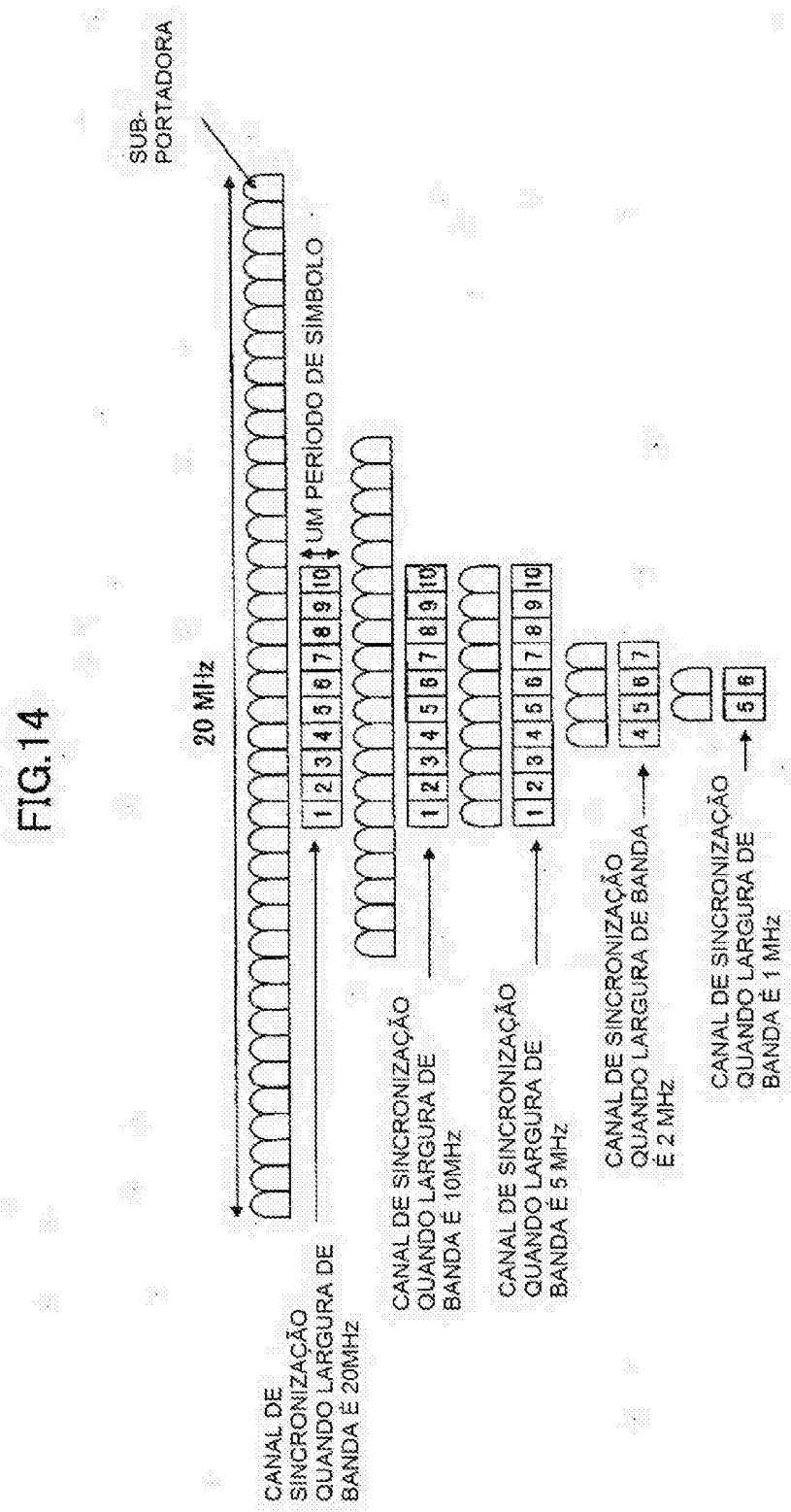


FIG. 15

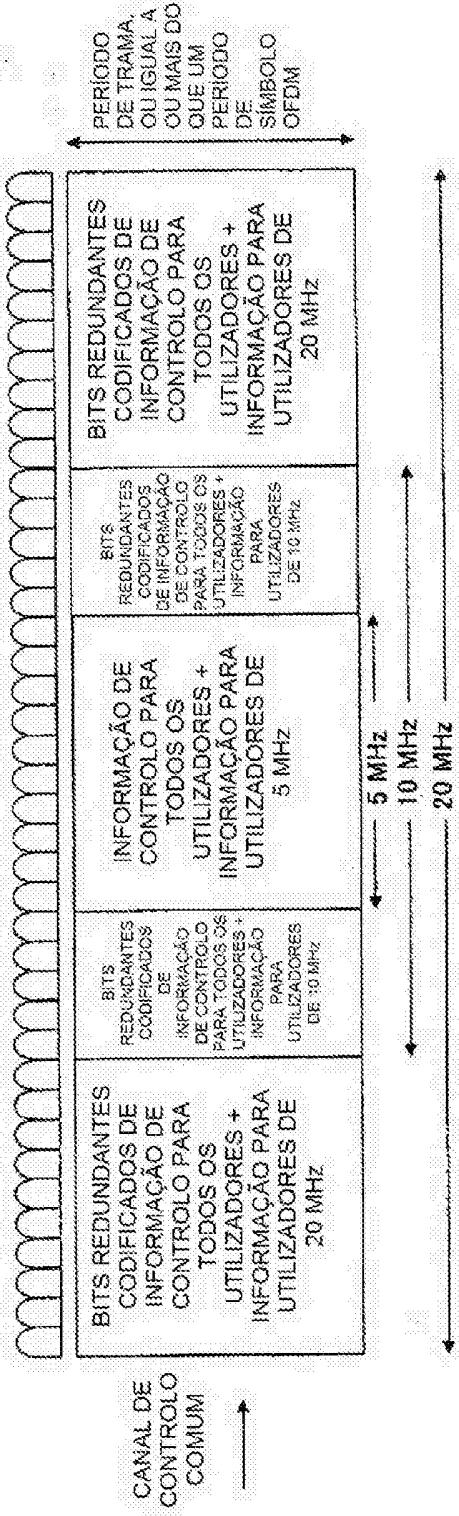


FIG. 16

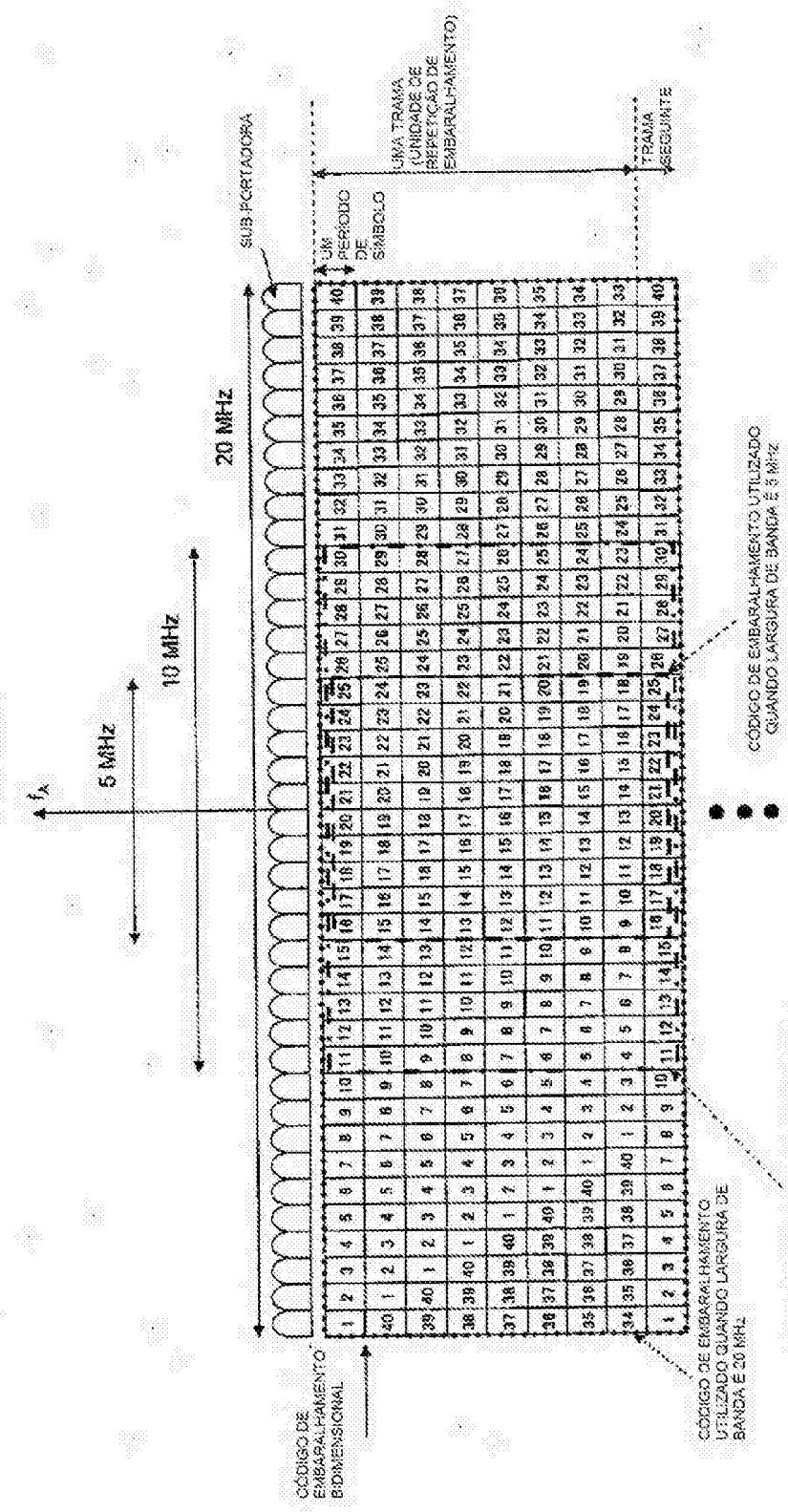


FIG. 17

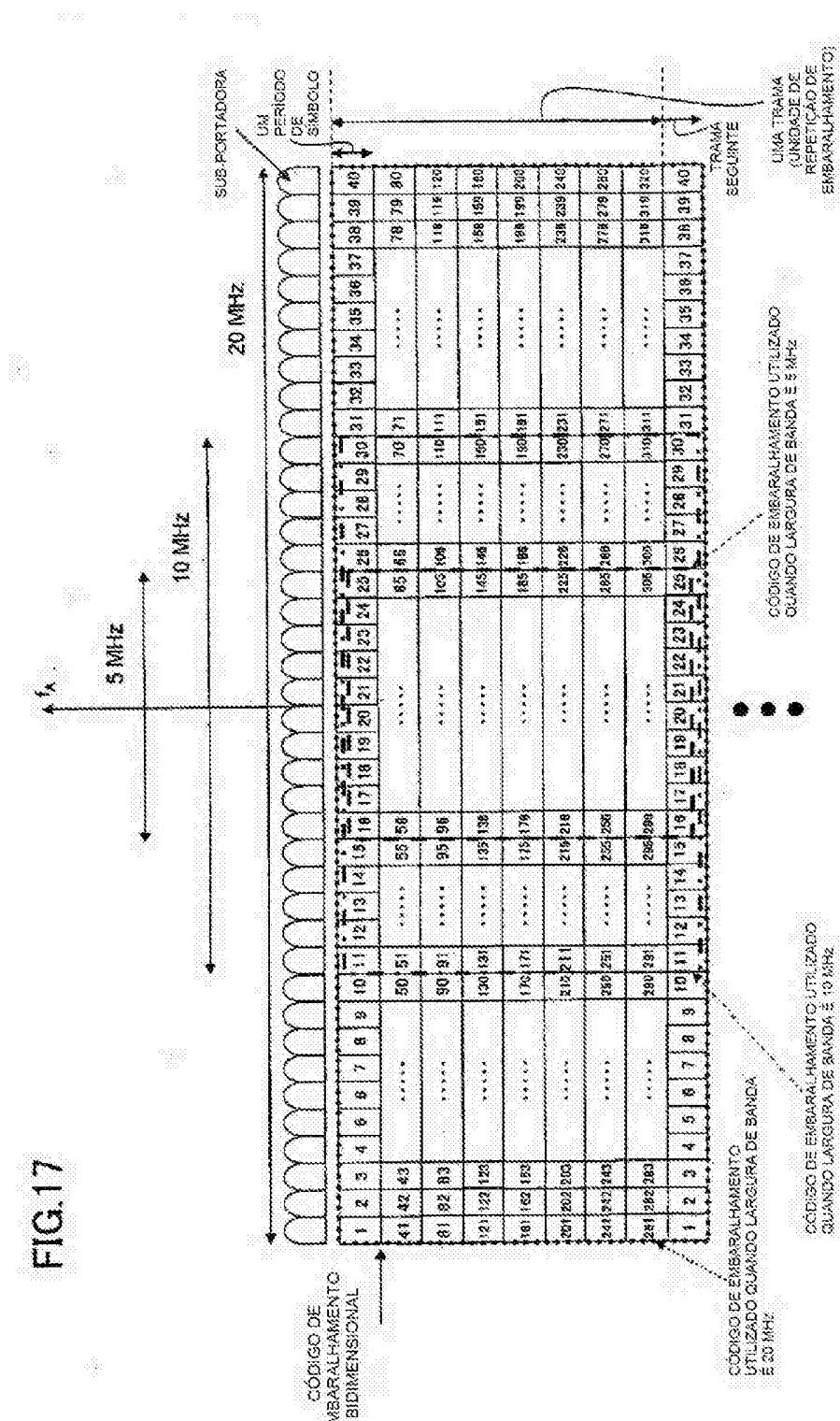


FIG.18

INFORMAÇÃO DE CONTROLO PARA TODOS OS UTILIZADORES

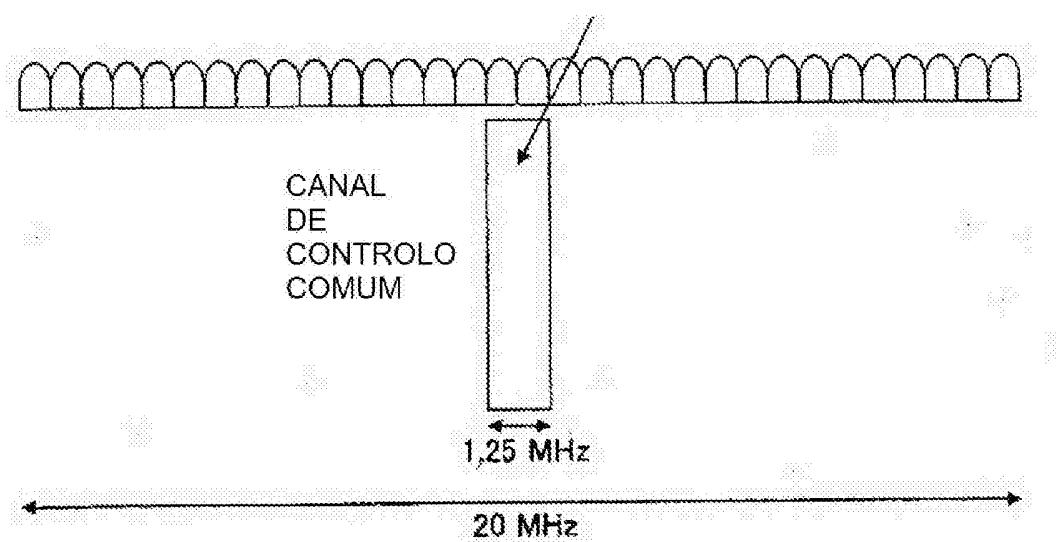


FIG. 19

INFORMAÇÃO DE controlo para todos os utilizadores + informação de controlo para utilizadores de 1.25 MHz

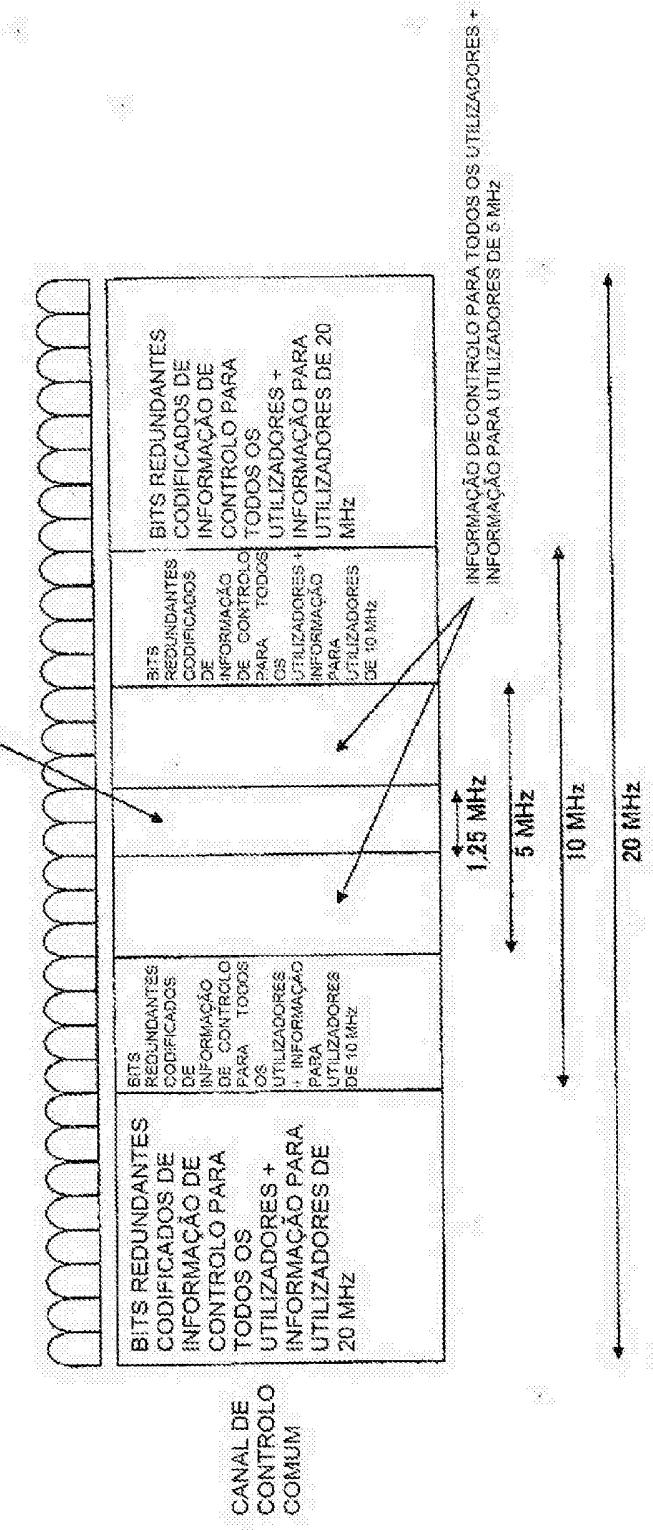


FIG.20

