

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

(21) **PI 0713284-0 A2**

(22) Data de Depósito: 13/06/2007
(43) Data da Publicação: 06/03/2012
(RPI 2148)



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

(54) **Título:** APARELHO E PROCESSO PARA
COMUNICAÇÃO EM BANDAS VARIÁVEIS

(30) **Prioridade Unionista:** 19/06/2006 JP 2006-169450

(73) **Titular(es):** NTT Docomo INC

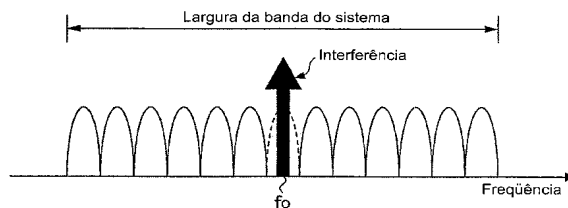
(72) **Inventor(es):** Kenichi Higuchi, Yoshihisa Kishiyama

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT JP2007061932 de 13/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/148584de
27/12/2007

(57) **Resumo:** APARELHO E PROCESSO PARA COMUNICAÇÃO EM BANDAS VARIÁVEIS. A presente invenção refere-se a um transmissor que inclui uma unidade de mapeação configurada para converter dados transmitido em partes de dados associada com subportadoras individuais, uma unidade de conversão de Fourier inversa configurada para converter as partes de dados em um sinal de tempo em série e uma unidade de geração de símbolo configurada para gerar símbolos para rádio-transmissão a partir do sinal de tempo em série. A unidade de mapeação associa o dados transmitido com subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência. A unidade de desmapeação de um receptor de acordo com a presente invenção fornece dados compreendendo as partes dos dados associadas com subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência como dados para restauração.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO E PROCESSO PARA COMUNICAÇÃO EM BANDAS VARIÁVEIS**".

Campo Técnico

A presente invenção geralmente refere-se ao campo técnico de comunicações móveis, e, mais particularmente, refere-se a aparelhos e processos para comunicação em bandas variáveis.

Antecedentes da Técnica

O esquema de Multiplexação da Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) tem várias vantagens tais como alta tolerância para canais de transmissão de multicursos e alta eficiência de utilização de frequência. No esquema OFDM, o dados é mapeado em um grande número de subportadoras dispostas ortogonalmente entre si e a conversão de Fourier inversa é realizada nas peças do dados mapeado para derivar um sinal de tempo em série e gerar símbolos transmitidos para radiotransmissão. No lado da recepção, a conversão de Fourier é realizada nos símbolos para derivar as partes de dados transmitidas e as partes de dados individuais associadas com as respectivas subportadoras são restauradas para reconstruir o dados transmitido.

A Figura 1 mostra sinais exemplares comunicados no esquema OFDM. O dados a ser transmitido é mapeado em várias subportadoras. Neste caso, uma das subportadoras correspondentes a uma frequência central f_0 não é usada para a mapeação de dados e assim é uma subportadora sem dados. A frequência central corresponde a uma frequência de portadora, e, assim, mesmo que o dados fosse mapeado na mesma, o dados não pode ser transmitido com alta qualidade devido a um forte componente de interferência causado aqui. A frequência central pode ser referida como "subportadora de CC" ou "Offset de CC".

Entrementes, nos sistemas de comunicação móvel de geração subsequente, é admitido que o equipamento do usuário (UE) ou aparelho do usuário utiliza uma parte ou faixa toda da banda do sistema dependendo das condições.

Em um exemplo ilustrado na Figura 2, a largura da banda do

sistema todo de 20 MHz é provida e os aparelhos do usuário são permitidos utilizar 10 MHz ou 20 MHz para comunicação. Um número maior das larguras da banda do sistema pode ser provido. Por exemplo, as larguras da banda do sistema tal como 1,25MHz ou 2,5MHz podem ser providas. A eficiência da utilização dos recursos do rádio pode ser melhorada através da seleção de bandas apropriadas entre várias bandas com maior e menor larguras da banda dependendo dos ambientes de comunicação e das aplicações. Por exemplo, 3 GPP TR 25.814 V1. 5.0 (26 de Maio de 2006) relata sobre sistemas de comunicação para comunicação em várias bandas. As comunicações em bandas variáveis utilizadas aqui não significam que os aparelhos do usuário são permitidos utilizar a frequência toda nas bandas. Na verdade, um ou mais dos blocos de recurso incluídos em uma banda variável atribuída a um aparelho do usuário são disponíveis para comunicação.

Descrição da Invenção

(Problema a Ser Solucionado pela Invenção)

No curso da pesquisa fundamental sobre a presente invenção, os inventores tinham uma idéia que a comunicação em bandas variáveis pode ser conseguida no esquema OFDM. Caso a idéia possa ser realizada, as vantagens proeminentes acima mencionadas do esquema OFDM, tal como alta tolerância sobre interferência de multicurso e alta eficiência da utilização da frequência, podem ser aplicadas à comunicação em várias bandas, o que pode melhorar a eficiência da transmissão. Também neste caso, deve se levar em consideração que a frequência central de uma banda usada em comunicação não deverá ser usada para transmissão de dados.

A Figura 3 mostra comunicações exemplares nas bandas variáveis em conexão com a Figura 2. Na Figura 3, a relação entre as subportadoras e as frequências centrais é evidenciada. Na ilustração, os usuários A e D comunicam-se com as larguras da banda de 10 MHz e 20 MHz, respectivamente e as respectivas frequências centrais são as mesmas que a frequência f_0 . Assim, o dados pode ser transmitido com subportadoras além da frequência central f_0 como é o caso dos sistemas convencionais de acordo com o esquema OFDM. Por outro lado, os usuários B e C utilizam 10 MHz

similar ao usuário A porém com frequências centrais diferentes do usuário A. Para conveniência da explicação, a frequência central (subportadora de CC) de uma banda com 10 MHz para usuário B é indicada por " f_B " enquanto a frequência central de uma banda com 10 MHz para usuário C é indicada por " f_C ". Como descrito acima, nenhum dados pode ser mapeado na frequência f_B em comunicações com o usuário B. Similarmente, nenhum dados pode ser mapeado na frequência f_C em comunicações com o usuário C. Em comunicações com o usuário D, todavia, as frequências f_B e f_C não correspondem a subportadora de CC e conseqüentemente são disponíveis para transmissão de dados. Em outras palavras, a frequência f_B ou f_C pode ou não ser usada para a mapeação de dados dependendo da largura da banda para aparelhos do usuário. Assim, a programação de frequência tem de ser realizada por determinar a disponibilidade de subportadoras individuais para a mapeação de dados, que não pode ser desejável do ponto de vista do aumento da complexidade das estações de base de controle.

Um objetivo da presente invenção é transmitir sinais em várias bandas no sistema de comunicação à base de OFDM com alta qualidade em uma maneira simplificada.

(Meios para solucionar Problemas)

A fim de superar os problemas acima mencionados, uma concretização da presente invenção refere-se a um transmissor para comunicação à base de OFDM em uma largura da banda selecionada entre múltiplas larguras de banda providas para um sistema compreendendo: uma unidade de mapeação configurada para converter dados transmitidos em partes de dados associadas com as subportadoras individuais; uma unidade de conversão de Fourier inversa configurada para converter as partes de dados em um sinal da série de tempo; e uma unidade de geração de símbolo configurada para gerar símbolos para radiotransmissão a partir do sinal da série de tempo, em que a unidade de mapeação associa os dados transmitidos com subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência.

Uma outra concretização da presente invenção refere-se a um

receptor para OFDM com base na comunicação em uma largura da banda selecionada entre múltiplas larguras da banda providas para um sistema compreendendo: uma unidade de conversão de Fourier configurada para converter um sinal de tempo em série recebido de modo sem fio para partes
 5 de dados nos domínios de freqüência; uma unidade de desmapeação configurada para associar as partes de dados com subportadoras individuais como dados para restauração; e uma unidade de restauração de dados configurada para restaurar o dados transmitido do dados para restauração, em que a unidade de desmapeação fornece dados compreendendo as partes de
 10 dados associadas com as subportadoras diferentes das predefinidas subportadoras múltiplas dispostas a intervalos regulares em um eixo de freqüência como dados para restauração.

(Efeito Vantajoso da Invenção)

De acordo com as concretizações da presente invenção, os sinais podem ser transmitidos em várias bandas nos sistemas de comunicação à base de OFDM com alta qualidade em uma maneira simplificada.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 mostra um esquema de comunicação exemplar de acordo com o esquema OFDM;

20 A Figura 2 mostra um esquema de comunicação exemplar em várias bandas;

A Figura 3 mostra um outro esquema de comunicação exemplar em várias bandas;

25 A Figura 4 é um diagrama em bloco funcional de um transmissor de acordo com uma concretização da presente invenção;

A Figura 5 é um diagrama em bloco funcional de um receptor de acordo com uma concretização da presente invenção; e

A Figura 6 mostra uma operação exemplar de acordo com uma concretização da presente invenção.

30 Listagem de Referência

42:unidade de conversão em série para paralela (S/P)

43:unidade de mapeação

- 46:unidade de conversão de Fourier rápida inversa (IFFT)
- 48:unidade de junção a intervalo de proteção
- 50,52:unidade de rádio-freqüência(RF)
- 54:unidade de remoção de intervalo de proteção
- 56:unidade de conversão de Fourier rápida (FFT)
- 58:unidade de desmapeação
- 60:unidade de conversão de paralela para em série (P/S)

Melhor Modalidade para Realizar a Invenção

Em uma concretização da presente invenção, dados a ser transmitido é associado com as subportadoras diferentes daquelas predeterminadas múltiplas (subportadoras nulas) dispostas a intervalos regulares no eixo da freqüência. No lado do receptor, o dados associado com as subportadoras além das subportadoras nulas é processado como dados restaurado. As subportadoras nulas não são usadas para comunicações com qualquer aparelho do usuário. Assim, não é necessário determinar a disponibilidade de subportadoras individuais para a mapeação do dados, que resulta no controle simplificado de uma estação de base e qualidade melhorada da transmissão de dados sem o uso de todos os aparelhos do usuário.

A fim de possibilitar os aparelhos do usuário a se comunicarem em ampla e estreita bandas de acordo com o esquema de OFDM, é desejável comunicar em uma banda cuja freqüência central corresponde a uma das predeterminadas subportadoras múltiplas. Especificamente, um número ímpar de subportadoras pode ser provido como predeterminadas subportadoras múltiplas em um sistema.

A mapeação pode ser realizada de acordo com a informação da largura da banda indicativa de uma relação entre as subportadoras nulas e larguras das banda providas no sistema. A informação da largura da banda pode ser armazenada em um dispositivo de memória, previamente.

(Primeira Concretização)

As concretizações da presente invenção são descritas abaixo. A menos que especificamente indicado, alguns números são simplesmente ilustrativos e outros números podem ser usados conforme requerido.

A Figura 4 é um diagrama em bloco funcional de um transmissor de acordo com uma concretização da presente invenção. O transmissor pode ser provido em uma estação de base ou em um aparelho do usuário. Nesta concretização, o transmissor como ilustrado na Figura 4 é provido tanto na estação de base como no aparelho do usuário. Na Figura 4, uma unidade de conversão em série para paralela (S/P) 42, uma unidade de mapeação 44, uma unidade de conversão de Fourier rápida inversa (IFFT) 46, uma unidade de junção do intervalo de proteção (+GI) 48 e uma unidade de radiofrequência (RF) 50 são ilustradas.

10 A unidade de conversão em série para paralela (S/P) 42 serve como uma unidade de conversão em série para paralela para converter uma sequência de dados transmitido para múltiplas sequências de dados paralelas. Nesta concretização, algumas operações tais como codificação de canal e modulação de dados têm sido realizadas sobre dados transmitidos.

15 A unidade de mapeação 44 associa as partes de dados convertidas em em série para paralela com subportadoras individuais de acordo com a informação de largura de banda, por exemplo, determinadas subportadoras múltiplas são unicamente associadas com larguras de banda individuais tais como 20 MHz, 10 MHz ou 5 MHz. Estas subportadoras são referidas como "subportadoras nulas " e não são usadas para mapeação de dados. A informação de largura de bandas indica que a largura da banda é disponível para o transmissor para comunicação e que a subportadora é associada com a subportadora nula na largura da banda.

25 A unidade de mapeação 44 associa as partes de dados paralela com as subportadoras além das subportadoras nulas. Na prática, a mapeação está também sujeita à informação indicando quais partes de dados são multiplexadas a quais blocos de recurso naquela maneira. Para maior clareza, todavia, descrições detalhadas de tal multiplexação e programação são omitidas.

30 A unidade de conversão Fourier (IFFT) rápida inversa 46 realiza a conversão de Fourier rápida inversa nas partes de dados associadas com as subportadoras individuais para modulação à base de OFDM.

A unidade de junção a intervalo de proteção (+GI) 48 une um intervalo de proteção ao sinal de tempo em série modulado.

A unidade de radiofrequência (RF) 50 converte o sinal de junção ao intervalo de proteção em símbolos transmitidos para radiotransmissão a partir de uma antena. A unidade de radiofrequência 50 realiza algumas operações tais como limitação de banda e conversão da frequência. Em particular, a onda portadora é adaptada a frequência central de uma banda usada pelo transmissor. Especificamente, se o transmissor for provido em uma estação de base ou um aparelho do usuário que utiliza a banda do sistema todo, a onda portadora é ajustada à frequência central f_0 da banda do sistema. Por outro lado, se o transmissor for provido no aparelho do usuário que utiliza uma parte da banda do sistema, a onda portadora será ajustada a qualquer portadora nula f_B , f_0 ou f_C .

A Figura 5 é um diagrama em bloco funcional de um receptor de acordo com uma concretização da presente invenção. Na Figura 5, uma unidade de radiofrequência (RF) 52, uma unidade de remoção de intervalo de proteção (-GI) 54, uma unidade de conversão de Fourier rápida (FFT) 56, uma unidade de desmapeação 58 e uma unidade de conversão paralela a em série (P/S) 60 são ilustradas.

A unidade de radiofrequência (RF) 52 converte os símbolos recebidos através da antena para um sinal para processamento em uma banda de base. A unidade de radiofrequência 52 realiza algumas operações tais como limitação de banda e conversão de frequência. Em particular, a onda portadora é adaptada a frequência central de uma banda usada pelo receptor.

A unidade de remoção de intervalo de proteção (-GI) 54 remove uma porção do sinal recebido correspondente a um intervalo de proteção.

A unidade de conversão de Fourier rápida (FFT) 56 realiza a conversão de Fourier rápida nos símbolos removidos do intervalo de proteção (símbolos eficazes) para demodulação à base de OFDM. Como um resultado, as partes de dados mapeadas em subportadoras podem ser derivadas.

A unidade de desmapeação 58 extrai e gera dados mapeado nas subportadoras além da subportadora nula a partir das partes de dados derivado. A subportadora nula pode ser determinada com base na informação da largura de banda.

5 A unidade de conversão paralela para em série (P/S) 60 serve como uma unidade de conversão paralela em série para converter as partes de dados paralelas mapeadas nas subportadoras além da subportadora nula em uma sequência de dados. O dados convertido é sujeito às operações subseqüentes para restaurar o dados transmitido.

10 Uma operação de acordo com uma concretização da presente invenção é descrita com referência às Figuras 4 a 6. Na operação, o dados transmitido é fornecido à unidade de S/P 42 na Figura 4 para conversão em múltiplas partes de dados paralelas, que são fornecidas à unidade de mapeação 44. A unidade de mapeação 44 associa as partes de dados paralelas
15 com subportadoras além da subportadora nula. Nenhum dados é mapeado na subportadora nula.

Como ilustrado na Figura 6, um número ímpar das subportadoras nulas (três subportadoras nulas na ilustração) é provido em uma banda de sistema simples. Na banda do sistema, as subportadoras nulas são dis-
20 postas a intervalos regulares no eixo da freqüência. Na ilustração, uma subportadora nula é provida a cada seis subportadoras. A subportadora nula central em número ímpar de subportadoras nulas corresponde a uma onda portadora em rádio comunicação por um aparelho do usuário. Assim, a subportadora nula central f_0 corresponde a uma subportadora de CC para uma
25 banda de acordo com o esquema de OFDM convencional. Tipicamente, a informação indica a relação entre uma certa subportadora e subportadora nula para que a subportadora seja fixada em um dispositivo de memória do aparelho do usuário e seja extraída como informação da largura da banda conforme necessária.

30 O preajustado número de subportadoras nulas e o intervalo entre as subportadoras nulas são determinados dependendo do tipo de bandas variáveis aplicáveis ao sistema. Nesta concretização, o intervalo entre as

subportadoras nulas é ajustado para ser metade da largura da banda aplicável a qualquer aparelho do usuário, isto é, a largura da banda pelo menos garantida para qualquer aparelho do usuário e é igual a 10 MHz no caso ilustrado.

5 A unidade de mapeação 44 na Figura 4 mapeia os dados nas subportadoras além das subportadoras nulas e fornece as partes de dados resultantes à unidade IFFT 46. Na unidade de mapeação 44 na Figura 4, "0"s são ilustrados nas posições correspondentes as subportadoras nulas. Os três "0"s correspondem a f_B , f_0 e f_C na Figura 6. As partes de dados mapeadas nas subportadoras além das subportadoras nulas são submetidas à conversão de Fourier. A seguir, o intervalo de proteção é juntado ao sinal convertido e os símbolos finalmente resultantes são transmitidos de uma antena aérea.

15 Na recepção dos símbolos transmitidos, o receptor remove o intervalo de proteção e realiza a conversão de Fourier no sinal resultante. A unidade de desmapeação 58 na figura 5 determina as subportadoras além das subportadoras nulas para as partes de dados convertidas e extrai as partes de dados mapeadas nas subportadoras individuais. Similares ao lado do transmissor, a informação indicativa da relação entre a banda usada e as subportadoras nulas é derivada da informação da largura da banda. As partes de dados individuais são convertidas pela unidade de conversão de P/S 60 para uma sequência de sinal para restaurar o dados transmitido subsequentemente.

25 De acordo com esta concretização, as subportadoras nulas preajustadas no sistema não são usadas para comunicações com qualquer aparelho do usuário. Assim, a aplicabilidade das subportadoras individuais para mapeação de dados não tem que ser determinada, que pode simplificar o controle de uma estação de base e melhorar a qualidade da transmissão de dados sem o uso da subportadora de CC.

30 A presente invenção tem sido descrita com referência às concretizações específicas da presente invenção, porém as concretizações são simplesmente ilustrativas e variações, modificações, alterações e substitui-

ções podem ser concebidas por aqueles versados na técnica. Na descrição acima, alguns valores numéricos específicos são usados para melhor entendimento da presente invenção. A menos que especificamente indicado, todavia, estes valores numéricos sejam simplesmente ilustrativos e quaisquer outros valores apropriados possam ser usados. A separação entre as concretizações não é essencial para a presente invenção e duas ou mais concretizações podem ser usadas conforme a necessidade. Para efeito de conveniência da explicação, os aparelhos de acordo com as concretizações da presente invenção têm sido descritos com referência aos diagramas em bloco funcionais, porém estes aparelhos podem ser implementados em hardware, software ou combinações dos mesmos. A presente invenção está limitada às concretizações acima e variações, modificações, alterações e substituições podem ser feitas por aqueles versados na técnica sem desvio do escopo da presente invenção.

Este Pedido de Patente Internacional é baseado no Pedido de Prioridade Japonês Nº 2006/169450 depositado em 19 de junho de 2006, sendo a totalidade de seus conteúdos aqui incorporados como referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Transmissor para comunicação à base de OFDM em uma largura de banda selecionada entre múltiplas larguras de banda providas para um sistema, compreendendo:

- 5 uma unidade de mapeação configurada para converter o dados transmitido em partes de dados associadas com subportadoras individuais;
 uma unidade de conversão de Fourier inversa configurada para converter as partes de dados em um sinal de tempo em série; e
 uma unidade de geração de símbolo configurada para gerar
10 símbolos para radiotransmissão a partir do sinal de tempo em série,
 em que a unidade de mapeação associa o dados transmitido com subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência.

2. Transmissor de acordo com a reivindicação 1, em que a comunicação é conduzida em uma banda cuja frequência central corresponde a uma das subportadoras múltiplas predefinidas.

3. Transmissor de acordo com a reivindicação 1, em que as subportadoras múltiplas predefinidas compreendem três subportadoras ou um número ímpar de subportadoras maiores do que três.

- 20 4. Transmissor de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de mapeação associa o dados transmitido com as subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas de acordo com a informação da largura da banda indicativa de uma relação entre as larguras da banda providas para o sistema e subportadoras nulas.

- 25 5. Processo de transmissão para comunicação à base de OFDM em uma largura da banda selecionada entre múltiplas larguras da banda providas para um sistema, o processo compreendendo as etapas de:

 mapeação do dados transmitido em partes de dados associadas com subportadoras individuais;

- 30 conversão de Fourier inversa das partes de dados em um sinal de tempo em série; e

 geração de símbolos para radiotransmissão a partir do sinal de

tempo em série,

em que a etapa de mapeação compreende a associação do dados transmitido com subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de freqüência.

5 6. Receptor para comunicação à base de OFDM em uma largura de banda selecionada entre múltiplas larguras de banda providas para um sistema, compreendendo:

uma unidade de conversão de Fourier configurada para converter um sinal de tempo em série recebido por meio sem fio em partes de dados em domínios de freqüência;

uma unidade de desmapeação configurada para associar as partes de dados com subportadoras individuais como dados para restauração; e

uma unidade de restauração de dados configurada para restaurar o dados transmitido do dados para restauração,

15 em que a unidade de desmapeação fornece dados compreendendo as partes de dados associadas com subportadoras diferentes das múltiplas subportadoras predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de freqüência como dados para restauração.

20 7. Receptor de acordo com a reivindicação 6, em que a comunicação é conduzida em uma banda cuja freqüência central corresponde a uma das subportadoras múltiplas predefinidas.

8. Receptor de acordo com a reivindicação 6, em que as múltiplas subportadoras predefinidas compreendem três subportadoras ou um número ímpar de subportadoras maiores de três.

25 9. Receptor de acordo com a reivindicação 6, em que a unidade de desmapeação associa os dados nas partes do dados com subportadoras individuais de acordo com a informação indicativa da largura da banda de uma relação entre as larguras da banda providas para o sistema e subportadoras nulas.

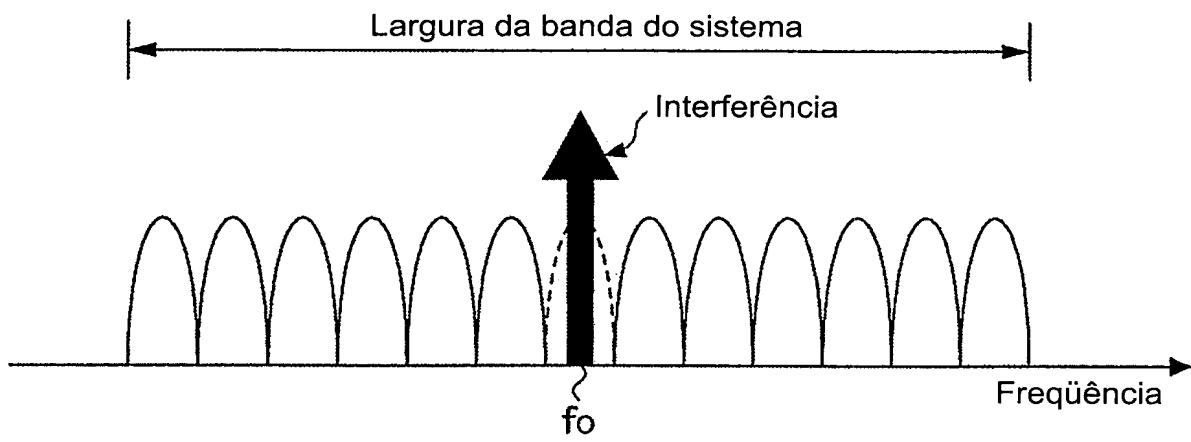
30 10. Processo de recepção para a comunicação à base de OFDM em uma largura de banda selecionada entre as múltiplas larguras da banda providas para um sistema, o processo compreendendo as etapas de:

conversão de Fourier de um sinal de tempo em série recebido por um meio sem fio em partes de dados nos domínios de frequência;

associação das partes de dados com subportadoras individuais como dados para restauração; e

- 5 restauração dos dados transmitidos do dados para restauração, em que a etapa de associação compreende o fornecimento de dados compreendendo as partes de dados associadas com as subportadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência como o dados para restauração.

FIG.1



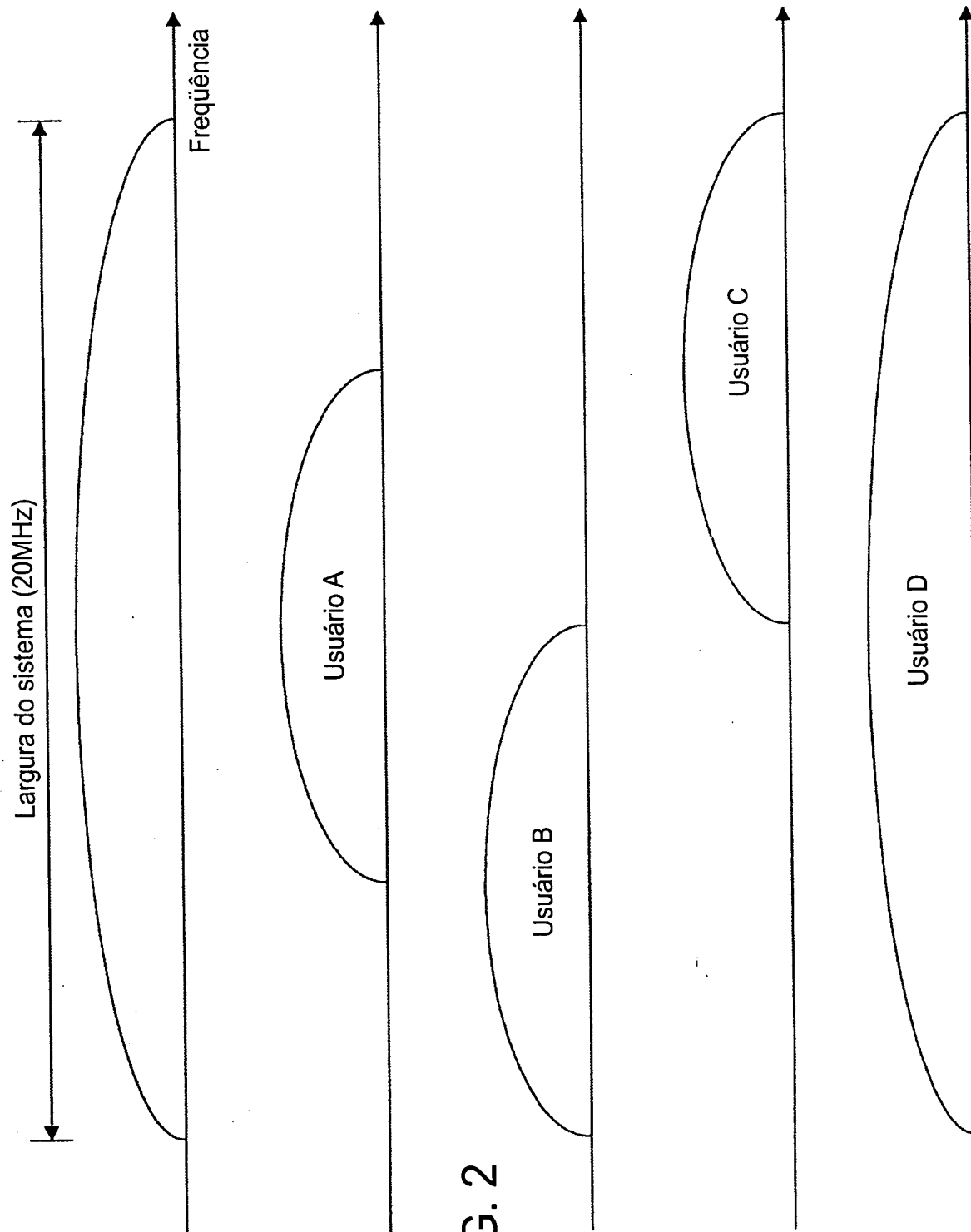


FIG. 2

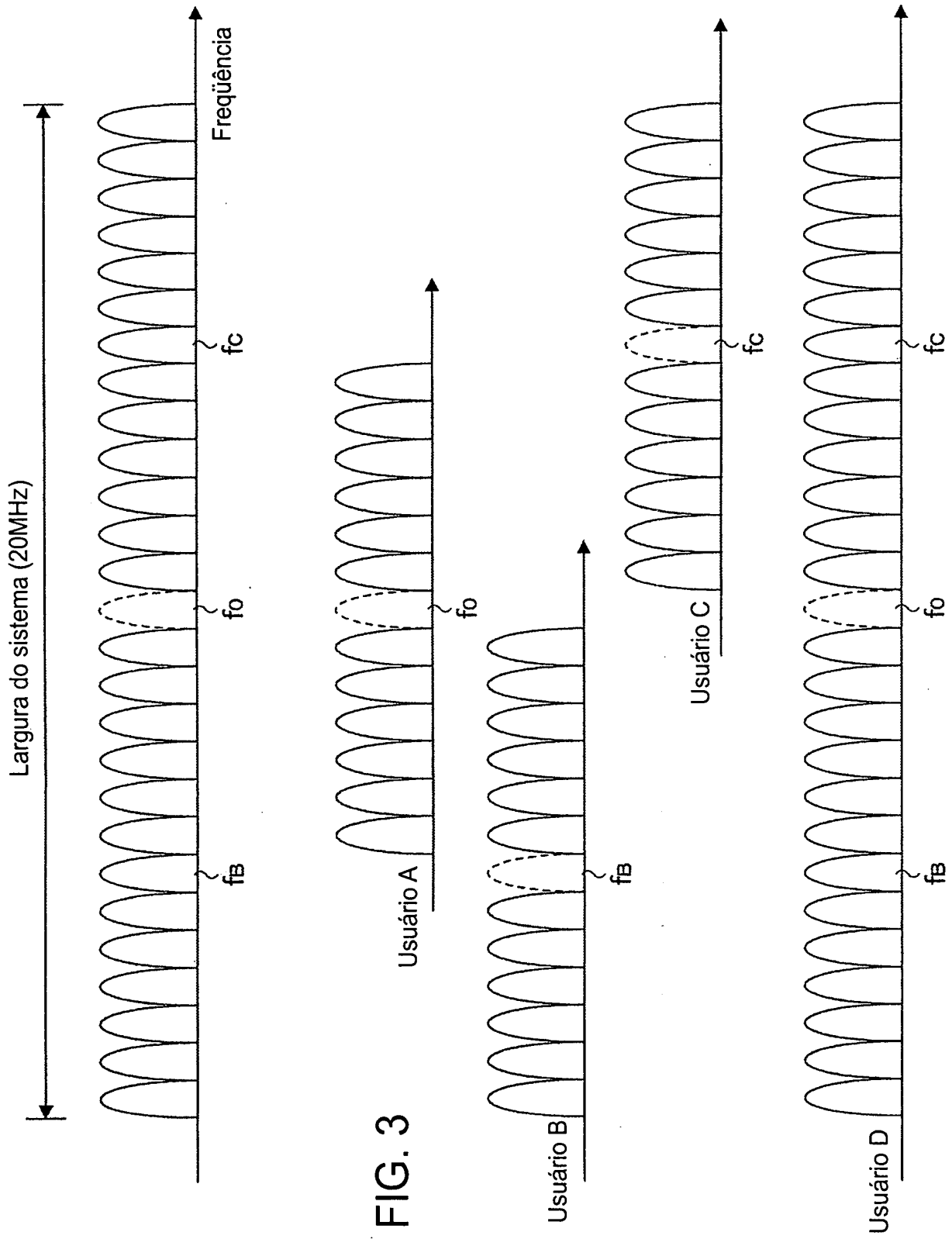


FIG.4

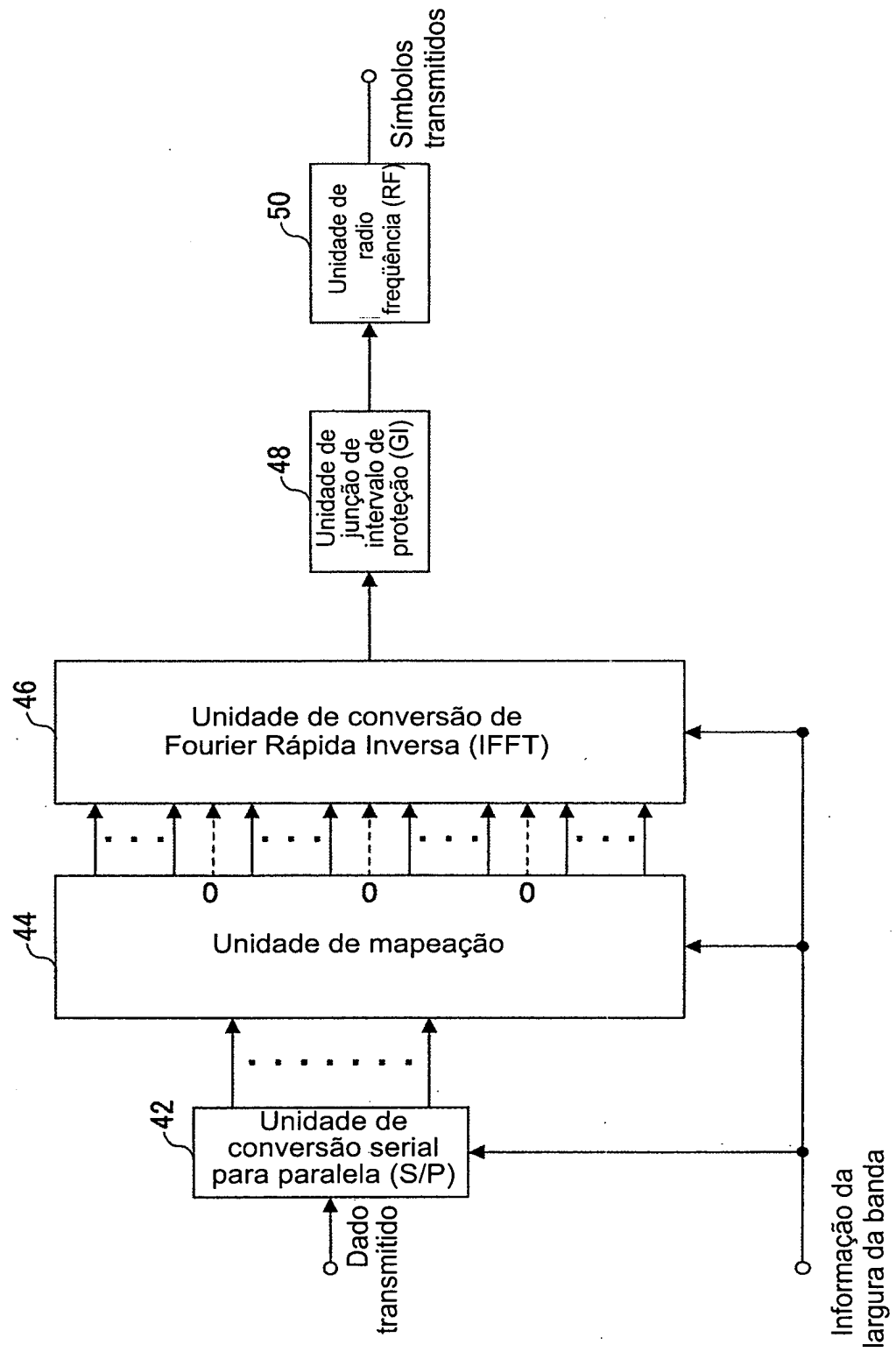


FIG.5

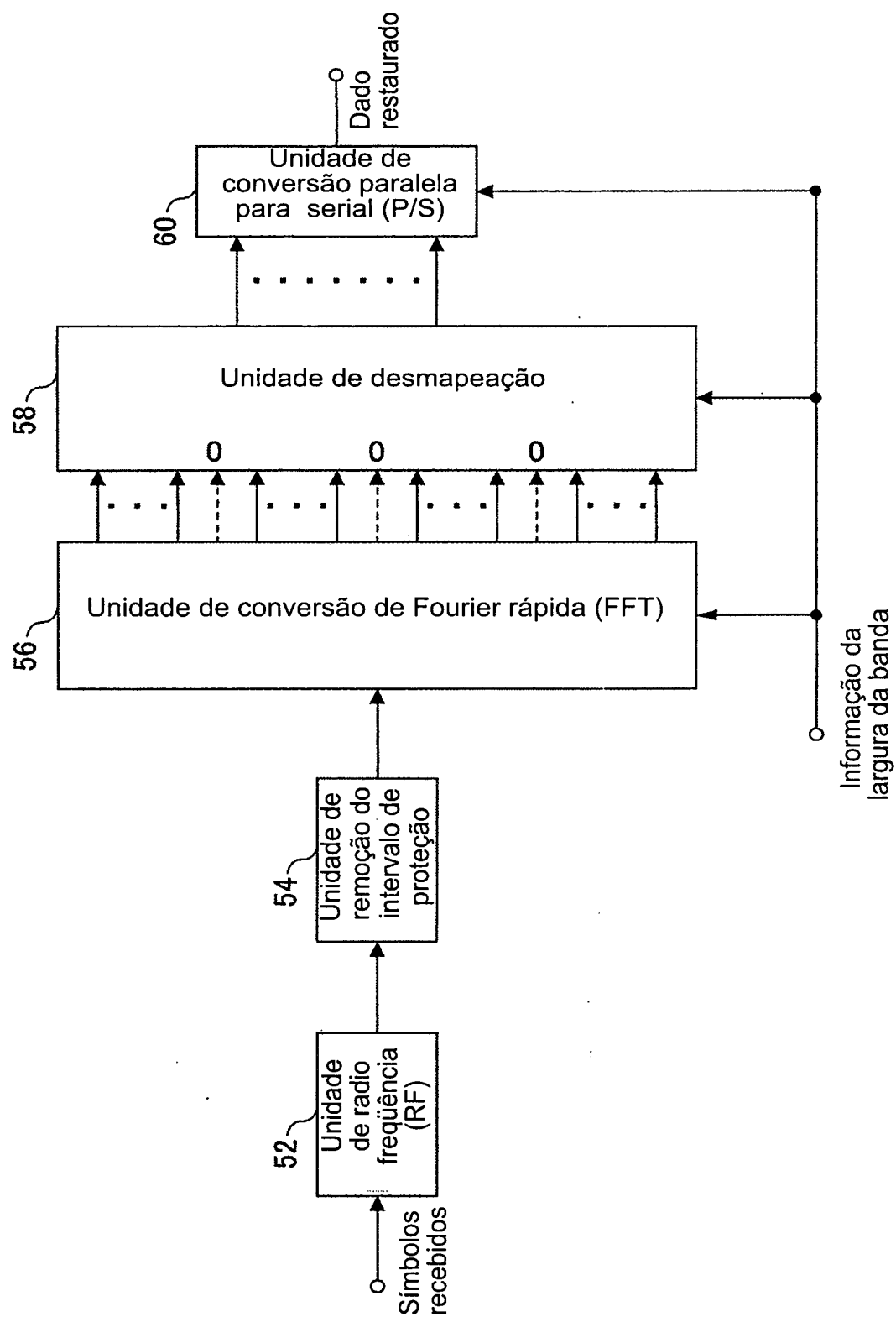
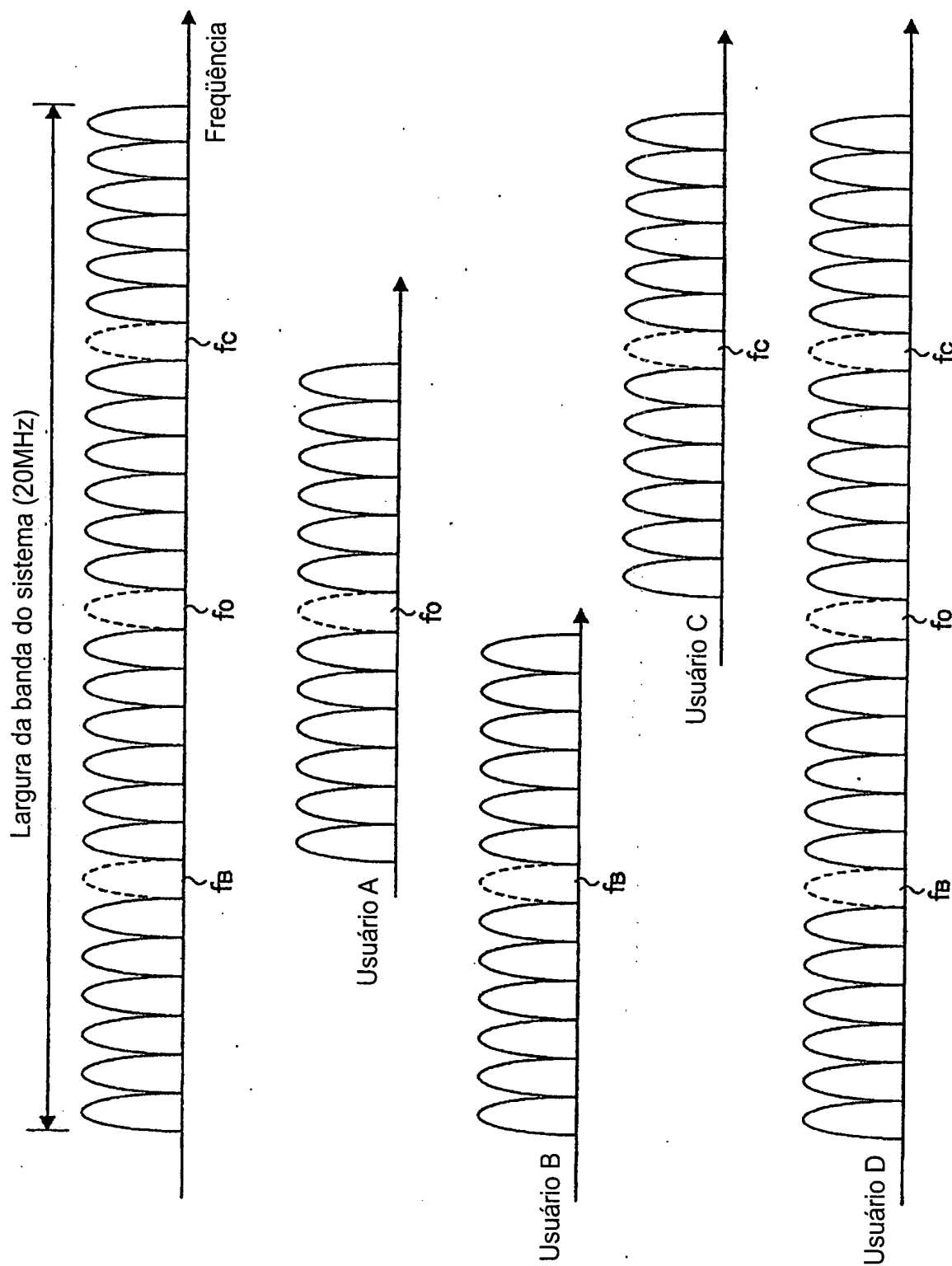


FIG.6



RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO E PROCESSO PARA COMUNICAÇÃO EM BANDAS VARIÁVEIS".

A presente invenção refere-se a um transmissor que inclui uma
5 unidade de mapeação configurada para converter dados transmitido em partes de dados associada com subportadoras individuais, uma unidade de conversão de Fourier inversa configurada para converte as partes de dados em um sinal de tempo em série e uma unidade de geração de símbolo configurada para gerar símbolos para rádio-transmissão a partir do sinal de tempo em série. A unidade de mapeação associa o dados transmitido com sub-
10 portadoras diferentes das subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência. A unidade de desmapeação de um receptor de acordo com a presente invenção fornece dados compreendendo as partes dos dados associadas com subportadoras diferentes das
15 subportadoras múltiplas predefinidas dispostas a intervalos regulares em um eixo de frequência como dados para restauração.