



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

(21) PI 1106281-9 A2



(22) Data de Depósito: 11/10/2011
(43) Data da Publicação: 11/06/2013
(RPI 2214)

(51) Int.Cl.:
H04B 1/38
H04B 1/04

(54) Título: APARELHO DE TRANSMISSÃO DE SINAL, DISPOSITIVO ELETRÔNICO, E, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL

(30) Prioridade Unionista: 18/10/2010 JP P2010-233695

(73) Titular(es): Sony Corporation.

(72) Inventor(es): kenji Komori

(57) Resumo: APARELHO DE TRANSMISSÃO DE SINAL, DISPOSITIVO ELETRÔNICO, E, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL. Um aparelho de transmissão de sinal incluindo: uma pluralidade de seções de modulação configurada para modular um sinal de objeto de transmissão; e uma pluralidade de seções de demodulação configurada para demodular os sinais modulados, modulados pelas seções de modulação, onde cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma das outras usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerado nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada um da outra não está presente em nenhum das bandas de recepção dos sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

“APARELHO DE TRANSMISSÃO DE SINAL, DISPOSITIVO
ELETRÔNICO, E, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL”
FUNDAMENTOS

A presente divulgação se refere a um aparelho de transmissão
5 de sinal, um dispositivo eletrônico, e um método de transmissão de sinal, e
particularmente para distorção de modulação (“distorção de inter-modulação”
em particular) ocorrendo devido à não linearidade de um membro de circuito.

Não somente transmissão entre um conjunto de um
transmissor e de um receptor usando uma frequência de portadora mas
10 também transmissão de sinal com uma combinação de uma pluralidade de
frequências pode ser feita dentro de uma área de comunicação. Por exemplo,
há um caso no qual um sistema de multiplexação por divisão de frequência é
aplicado (duas frequências de portadoras são usadas) e comunicação
simultânea bidirecional é efetuada entre um conjunto de dispositivos de
15 comunicação se comunicando, e há um caso no qual comunicação
(comunicação unidirecional ou comunicação bidirecional) é efetuada com
respectivas diferentes frequências de portadoras usadas entre uma pluralidade
de dispositivos de comunicação se comunicando. Há também um caso no qual
um conjunto de dispositivos de comunicação se comunicando tem uma
20 pluralidade de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação e fazem
transmissão de múltiplas portadoras (MC) com um dos métodos para reduzir
uma taxa de símbolos, como tipificado pela transmissão de OFDM
(Multiplexação por divisão de frequência ortogonal).

Em qualquer caso, independente do número de conjuntos de
25 dispositivos de comunicação se comunicando, uma pluralidade de conjuntos
de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação são fornecidos, e
comunicação simultânea é efetuada com os conjuntos dos circuitos de
modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes
frequências de portadoras. Quando transmissão é feita com uma combinação

de uma pluralidade de frequências, distorção de modulação ocorrendo devido a não linearidade (operação não linear) de um membro de circuito tal como um amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) ou o similar degrada a qualidade de recepção. Por exemplo, quando sinais de duas frequências de portadoras totalmente não relacionadas a uma onda desejada (estação operante) são recebidas e entradas para um circuito de amplificação ou um circuito misturador de frequência tendo não linearidade, um sinal (componente de onda interferente) de uma diferença entre as duas frequências de portadoras é também emitido. Neste momento, quando a diferença entre as duas frequências de portadoras está presente na vizinhança de uma frequência da onda desejada, ocorre um problema de “distorção de inter-modulação” no qual o componente de onda interferente também é retirado a modulação. Tipicamente, quando sinais de uma pluralidade de frequências adjacentes à banda de recepção da estação operante são recebidas, e o amplificador ou a seção de mistura de frequência tem desempenho linear pobre, distorção de terceira ordem ocorre dentro da banda de recepção (usualmente é suficiente considerar somente o componente de primeira ordem de um sinal modulado), e enormemente degrada a qualidade de recepção.

Por exemplo, Patente Japonesa Estabelecida em Aberto de Nr. Sho 55-38777 propõe um método de dispor a frequência de modulação de banda estreita em uma posição de um múltiplo inteiro da largura de banda de recepção de modulação de espalhamento de espectro como um método para relaxar o desempenho de um receptor em um caso de uma combinação de modulação de espalhamento de espectro e de banda estreita. Contudo, quando uma pluralidade de modulações de banda estreita são usadas, a distorção de terceira ordem da pluralidade de modulações de banda estreita ocorre dentro da banda da modulação de espalhamento de espectro, e não é possível adaptar a uma pluralidade de modulações de espalhamento de espectro.

SUMÁRIO

Um método de adicionar um filtro passa banda tendo seletividade de comprimento de onda para uma seção de entrada de um circuito de recepção, por exemplo, é conhecido como um método para prevenir o problema de “distorção de inter-modulação.” Contudo, este método
5 provoca um aumento no custo de um valor correspondendo ao filtro passa banda, um aumento na área de placa de circuito, e o similar. Em adição, porque o filtro limitante de banda geralmente atua somente na frequências fixas, é difícil usar o filtro limitante de banda enquanto variando correspondentes frequências, e é necessário preparar o filtro limitante de
10 banda para cada canal de comunicação (isto é, frequência de portadora: daqui em diante referida também como uma “banda”).

Um método de remediar a “operação não linear do membro de circuito”, que é uma grande causa de ocorrência de distorção de inter-modulação, é conhecido como um outro método para prevenir o problema de
15 “distorção de inter-modulação.” Este método não envolve a adição de um membro de circuito. Uma medida tal como aumentar uma corrente de polarização ou otimizar um ponto de polarização DC, por exemplo, é eficaz em aprimorar o desempenho linear do circuito, ou fazer o circuito operar em uma região linear tanto quanto possível. Contudo, esta medida provoca um
20 aumento na voltagem da fonte de energia e um aumento no consumo de potência. Alternativamente, um membro de circuito caro com excelente linearidade pode ser usado. Contudo, mesmo quando um membro de circuito caro é usado, a não linearidade do membro de circuito não pode ser teoricamente reduzida a zero.

25 Conforme descrito acima, os métodos no passado para prevenir o problema de “distorção de inter-modulação” são pretendidos para lidar com o problema somente a partir de um aspecto de um membro de circuito, mas não pode ser dito serem métodos universais em termos de custo e tamanho, voltagem da fonte de energia e consumo de potência, ou o similar.

É desejável para fornecer técnicas que possam prevenir o problema de “distorção de inter-modulação” a partir de um aspecto outro do que um membro de circuito.

Um aparelho de transmissão de sinal de acordo com uma primeira modalidade da presente divulgação inclui uma pluralidade de primeiras unidades de comunicação para transmitir um sinal de objeto de transmissão como um sinal de rádio e uma pluralidade de segundas unidades de comunicação para receber os sinais de rádio transmitidos a partir das primeiras unidades de comunicação. Especificamente, as primeiras unidades de comunicação são fornecidas com uma seção de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão, e as segundas unidades de comunicação são fornecidas com uma seção de demodulação para demodular do sinal modulado pela seção de modulação. Isto é, o aparelho de transmissão de sinal é formado fornecendo uma pluralidade de seções de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão e uma pluralidade de seções de demodulação para demodular dos sinais modulados pelas seções de modulação. Cada aparelho de transmissão de sinal descrito nas reivindicações dependentes do aparelho de transmissão de sinal de acordo com a primeira modalidade da presente divulgação define exemplos concretos vantajosos adicionais do aparelho de transmissão de sinal de acordo com a primeira modalidade da presente divulgação.

Um dispositivo eletrônico de acordo com a segunda modalidade da presente divulgação se refere a assim chamada transmissão de sinal intra-dispositivo. O dispositivo eletrônico inclui, dentro de um compartimento, uma pluralidade de primeiras unidades de comunicação para transmitir um sinal de objeto de transmissão com um sinal de rádio e uma pluralidade de segundas unidades de comunicação para receber os sinais de rádio transmitidos a partir das primeiras unidades de comunicação. Especificamente, as primeiras unidades de comunicação são fornecidas com

uma seção de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão, e as segundas unidades de comunicação são fornecidas com uma seção de demodulação para demodular do sinal modulado pela seção de modulação. Isto é, o dispositivo eletrônico é formado arrumando, dentro de um

5 compartimento, uma pluralidade de seções de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão e uma pluralidade de seções de demodulação para demodular dos sinais modulados pelas seções de modulação. Uma linha de transmissão de sinal de rádio para permitir aos sinais modulados pelas seções de modulação serem transmitidos como sinais de rádio é formada

10 dentro do dispositivo eletrônico.

Um dispositivo eletrônico de acordo com uma terceira modalidade da presente divulgação se refere à assim chamada transmissão de sinal de inter-dispositivo. O todo de um dispositivo eletrônico é formado incluindo: um primeiro dispositivo eletrônico incluindo pelo menos uma

15 pluralidade de seções de seções de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão e de seções de demodulação para demodular dos sinais modulados pelas seções de modulação, a pluralidade de seções estando disposta dentro de um compartimento do primeiro dispositivo eletrônico; e um segundo dispositivo eletrônico incluindo uma seção de demodulação

20 correspondendo a cada seção de modulação do primeiro dispositivo eletrônico e uma seção de modulação correspondendo a cada seção de demodulação do primeiro dispositivo eletrônico, a seção de demodulação correspondendo a cada seção de modulação do primeiro dispositivo eletrônico e a seção de modulação correspondendo a cada seção de demodulação do primeiro

25 dispositivo eletrônico cada uma sendo disposta dentro de um compartimento do segundo dispositivo eletrônico. Isto é, uma da seção de modulação e da seção de demodulação de cada um dos conjuntos de seções de modulação e de seções de demodulação é disposto no primeiro dispositivo eletrônico, e a outra da seção de modulação e da seção de demodulação é disposta no

segundo dispositivo eletrônico, e uma pluralidade de tais conjuntos of seções de modulação e seções de demodulação são fornecido para formar o todo de um dispositivo eletrônico. Pode ser qualquer dos seguintes casos: um caso no qual todas as seções de modulação estão dispostas no primeiro dispositivo eletrônico e todas as seções de demodulação estão dispostas no segundo dispositivo eletrônico; um caso no qual todas as seções de modulação estão dispostas no segundo dispositivo eletrônico e todas as seções de demodulação estão dispostas no primeiro dispositivo eletrônico; e um caso no qual as seções de modulação de uma parte dos conjuntos e as seções de demodulação dos outros conjuntos estão dispostas no primeiro dispositivo eletrônico, e as seções de demodulação correspondendo para as seções de modulação da parte dos conjuntos e as seções de modulação correspondendo às seções de demodulação dos outros conjuntos estão dispostas no segundo dispositivo eletrônico. Quando o primeiro dispositivo eletrônico e o segundo dispositivo eletrônico estão dispostos em determinadas posições, a linha de transmissão de sinal de rádio para permitir aos sinais modulados pelas seções de modulação serem transmitidos como sinais de rádio é formada.

Em um método de transmissão de sinal de acordo com uma quarta modalidade da presente divulgação, uma pluralidade de seções de modulação para modular um sinal de objeto de transmissão e uma pluralidade de seções de demodulação para demodular dos sinais modulados pelas seções de modulação são fornecidas.

Então, frequências de portadoras usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação em cada um dos aparelhos de transmissão de sinal de acordo com a primeira modalidade da presente divulgação, o dispositivo eletrônico de acordo com a segunda modalidade da presente divulgação, o dispositivo eletrônico de acordo com a terceira modalidade da presente divulgação, e o método de transmissão de sinal de acordo com a quarta modalidade da presente

divulgação são frequências diferentes cada um do outro. Como uma questão é claro que, a pluralidade de conjuntos das seções de modulação e das seções de demodulação é fornecida, e transmissão de sinal é feita via rádio (ondas de rádio em particular) com os conjuntos usando as frequências de portadoras com as frequências diferentes cada uma outra.

Neste caso, quanto às frequências de portadoras como as frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação,

1) cada frequência de portadora é configurada tal que a frequência de um componente de distorção de inter-modulação gerado nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente dentro de qualquer das bandas de recepção dos sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras, e

2) preferencialmente, cada frequência de portadora é configurada tal que as respectivas bandas de recepção dos sinais modulados com base nas respectivas frequências de portadoras não se sobrepõem cada uma com a outra.

Uma pluralidade de conjuntos de seções de modulação (circuitos de modulação) e seções de demodulação (circuitos de demodulação) são fornecidos, e em fazendo transmissão de sinal via rádio (ondas de rádio em particular) com os conjuntos usando frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra, distorção de inter-modulação da qual foi retirada a modulação quando os sinais das duas frequências de portadoras totalmente não relacionadas à uma onda desejada (estação operante) são recebidos (isto é, vêm dentro da banda de recepção da estação operante) é considerado como um problema. Assim sendo, pelo menos três frequências de portadoras são usadas. Então, direcionando atenção para as três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, é suficiente para satisfazer a condição de 1) e preferencialmente satisfazer a

condição de 2) também. Em adição, quando quatro ou mais frequências de portadoras são usadas, é suficiente para cada uma das combinações de três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra das quatro ou mais frequências de portadoras satisfazer a condição de 1) e preferencialmente satisfazer a condição de 2) também.

Método de acordo com uma modalidade da presente divulgação também pode ser implementado por software usando um computador eletrônico (computador), e um programa para implementar o método e um meio de gravação armazenando programa podem ser extraídos das modalidades. O programa pode ser fornecido em um estado de ser armazenado em um meio de armazenamento legível de computador, ou pode ser fornecido através de distribuição por meios de comunicação via rádio ou fio.

De acordo com a presente tecnologia, o problema de “distorção de inter-modulação” é prevenido a partir de um aspecto de arranjo de frequências de portadoras usado quando uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação são fornecidos e transmissão de sinal é feita via rádio (ondas de rádio em particular) com os respectivos conjuntos usando as frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra. Assim sendo, o problema de “distorção de inter-modulação” pode ser prevenido mesmo quando um membro de circuito não é adicionado ou mudado.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

FIG. 1 mostra uma configuração básica de auxílio para explicar uma interface de sinal de um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade a partir de um aspecto de uma configuração funcional;

FIGS. 2A à 2C são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequências;

FIGS. 3A à 3C são diagramas de auxílio para explicar um

segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequências;

FIGS. 4A à 4C são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências;

5 FIGS. 5A à 5C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências;

FIGS. 6A à 6C são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de cinco bandas de frequência;

FIGS. 7A à 7C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de cinco bandas de frequência;

10 FIGS. 8A à 8C são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de seis bandas de frequência;

FIGS. 9A à 9C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de seis bandas de frequência;

15 FIGS. 10A à 10C são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de sete bandas de frequência;

FIGS. 11A à 11C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de sete bandas de frequência;

FIGS. 12A à 12C são diagramas de auxílio para explicar uma primeira modalidade;

20 FIGS. 13A e 13B são diagramas de auxílio para explicar uma segunda modalidade;

FIGS. 14A e 14B são diagramas de auxílio para explicar uma terceira modalidade;

25 FIGS. 15A e 15B são diagramas de auxílio para explicar uma quarta modalidade;

FIGS. 16A e 16B são diagramas de auxílio para explicar um exemplo de modificação da quarta modalidade;

FIGS. 17A e 17B são diagramas de auxílio para explicar uma quinta modalidade;

FIGS. 18A a 19B e as equações 31 e 32 são diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com uma sexta modalidade;

5 FIGS. 20A a 20C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com a sexta modalidade;

FIGS. 21A à 21C são diagramas de auxílio para explicar um terceiro exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com a sexta modalidade;

10 FIGS. 22A à 22D são diagramas de auxílio para explicar a comparação com exemplos comparativos, e são diagramas mostrando arranjos de frequência básica de um sistema de multiplexação por divisão de frequência;

15 FIGS. 23A e 23B são diagramas de auxílio para explicar comparação com exemplos comparativos, e são diagramas de auxílio para explicar um sistema de acordo com um exemplo comparativo para prevenir distorção de modulação;

20 FIG. 24 mostra uma primeira configuração modificada de auxílio para explicar uma interface de sinal de um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade a partir de um aspecto de uma configuração funcional; e

25 FIG. 25 mostra uma segunda configuração modificada de auxílio para explicar uma interface de sinal de um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade a partir de um aspecto de uma configuração funcional.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Modalidades preferidas da presente divulgação serão daqui em diante descritas em detalhes com referência aos desenhos. Quando cada elemento funcional é distinguido pela forma, o elemento funcional será

descrito com uma referência alfabética maiúscula tal como A, B, C ... anexada a ele. A referência será omitida quando cada elemento funcional for descrito sem ser particularmente distinguido. O mesmo é verdade para os desenhos.

- 5 Descrição será feita na seguinte ordem.
 1. Visão Geral
 2. Sistema de Processamento de Comunicação: Conceitos Básicos
 3. Arranjo de Três Bandas de Freqüências
 - 10 4. Arranjo de Quatro Bandas de Freqüências
 5. Arranjo de Cinco Bandas de Freqüências
 6. Arranjo de Seis Bandas de Freqüências
 7. Arranjo de Sete Bandas de Freqüências
 8. Exemplos Concretos de Aplicação
 - 15 Primeira Modalidade: Transmissão dentro do mesmo Cartão e Nenhum Controle (Pré-configuração)
 - Segunda Modalidade: Transmissão dentro do mesmo Cartão e Controle no Lado de Transmissão
 - Terceira Modalidade: Transmissão dentro do mesmo Cartão e Controle no Lado de Transmissão e no Lado de Recepção
 - 20 Quarta Modalidade: Transmissão entre Cartões dentro de um Dispositivo Eletrônico e Controle
 - Quinta Modalidade: Transmissão entre Dispositivos e Controle
 - Sexta Modalidade: Casos de Aplicação para Dispositivos Eletrônicos
 - 25 9. Comparações com Exemplos comparativos
 10. Sistema de Processamento de Comunicação: Exemplos de Modificação (Pré-configuração do Arranjo de Freqüência)
 - <Visão Geral>

[Aparelho de Transmissão de Sinal e Método de Transmissão de Sinal]

Na configuração de uma presente modalidade correspondendo a um primeiro a um quarto modo da presente divulgação, um aparelho de transmissão de sinal (referido também como um aparelho de transmissão de rádio) ou um dispositivo eletrônico é formado fornecendo uma ou uma pluralidade de primeiras unidades de comunicação para transmitir um sinal de objeto de transmissão como um sinal de rádio e uma ou uma pluralidade de segundas unidades de comunicação para receber o sinal de rádio(s) transmitido a partir da uma ou uma pluralidade de primeiras unidades de comunicação. Uma primeira unidade de comunicação efetuando uma função de transmissão transmite um sinal de objeto de transmissão com um sinal de rádio. Uma segunda unidade de comunicação efetuando uma função de recepção recebe o sinal de rádio transmitido a partir da primeira unidade de comunicação. A primeira unidade de comunicação é fornecida com uma seção de modulação para modular o sinal de objeto de transmissão. A segunda unidade de comunicação é fornecida com uma seção de demodulação para demodular do sinal modulado pela seção de modulação. Uma pluralidade de tais seções de modulação e uma pluralidade de tais seções de demodulação são fornecidas para formar um aparelho de transmissão de sinal. Incidentalmente, um membro (assim chamado filtro passa banda) tendo seletividade de comprimento de onda que permite a uma onda desejada passar através dele mas que suprime outras ondas é geralmente fornecido entre uma antena e um circuito de recepção (segunda unidade de comunicação). Contudo, a presente modalidade não necessita um membro tendo tal seletividade de comprimento de onda.

Independente do número de conjuntos de primeiras unidades de comunicação e segundas unidades de comunicação (em outras palavras, o número de conjuntos de pares de transmissão e recepção), suponha que uma

pluralidade de conjuntos de seções de modulação e de seções de demodulação são fornecidas e que frequências de portadoras usadas pelos respectivos conjuntos de seções de modulação e de seções de demodulação são respectivas frequências diferentes. Neste caso, cada uma das frequências de portadoras com respectivas frequências diferentes é configurada tal que a frequência de um componente de distorção de inter-modulação gerado nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente dentro qualquer das bandas de recepção de sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

10 Efeitos de degradação no desempenho de recepção do circuito de recepção devido à distorção de inter-modulação podem ser evitados através de arranjo de frequência sem mudar o circuito de recepção. Porque efeitos de distorção de inter-modulação podem ser evitados através de arranjo de frequência, uma necessidade de um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade é eliminado, e um circuito de recepção de um pequeno tamanho pode ser formado em um custo baixo. Porque efeitos de distorção de inter-modulação podem ser evitados através de arranjo de frequência, o desempenho de distorção do circuito de recepção podem ser diminuídos, e uma configuração de um pequeno tamanho com baixo consumo de potência é suficiente.

20 Em fazendo transmissão de sinal transmitindo um sinal modulado por uma seção de modulação como um sinal de rádio, recebendo o sinal de rádio, e entrando o sinal de rádio para uma seção de demodulação, cada uma das frequências de portadoras como respectivas diferentes frequências usadas pelos respectivos conjuntos de seções de modulação e de seções de demodulação é preferencialmente configurado tal que as respectivas bandas de recepção dos sinais modulados com base nas respectivas frequências de portadoras não se sobrepõem cada uma com a outra.

Uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de

circuitos de demodulação são fornecidos, e em fazendo transmissão de sinal
 via rádio (ondas de rádio em particular) usando sinais de portadoras de
 respectivas frequências diferentes para os respectivos conjuntos, uma
 distorção de inter-modulação da qual foi retirada modulação quando os sinais
 5 de duas frequências de portadoras totalmente não relacionadas para uma onda
 desejada (estação operante) vêm na banda de recepção da estação operante é
 considerada como uma problema. Assim sendo, pelo menos três frequências
 de portadoras são usadas. Isto é suficiente para determinar um arranjo de
 frequência com atenção direta às três frequências de portadoras adjacentes
 10 cada uma da outra. Neste caso, as seguintes condições são de forma desejável
 satisfeita para as três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra.

[Primeira Condição]

Assumindo que uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ seja
 uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L e a frequência
 15 de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras, e

assumindo que uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ seja
 uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H e a frequência de
 portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras,

uma soma de uma largura de banda de recepção F_a_U em um
 20 lado de frequência alta de um sinal modulado com base na frequência de
 portadora F_a em um lado de frequência baixa, a frequência de portadora F_a
 definindo uma menor diferença de frequência ΔS da primeira diferença de
 frequência $\Delta 1$ e a segunda diferença de frequência $\Delta 2$, e a largura de banda de
 recepção F_b_L em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com
 25 base na frequência de portadora F_b em um lado de frequência alta, a
 frequência de portadora F_b definindo a menor diferença de frequência ΔS da
 primeira diferença de frequência $\Delta 1$ e a segunda diferença de frequência $\Delta 2$, é
 menor do que a menor diferença de frequência ΔS da primeira diferença de
 frequência $\Delta 1$ e da segunda diferença de frequência $\Delta 2$. A primeira condição

pode ser expressa pela equação (A).

$$“F_a_U” + “F_b_L” < \Delta S \dots (A)$$

[Segunda Condição]

Quando a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ é menor do que a segunda diferença de frequência $\Delta 2$, a diferença “ $|\Delta 1 - \Delta 2|$ ” entre a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ e a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ é maior do que a maior largura de banda de recepção da largura de banda de recepção F_L_L em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora mais baixa F_L e da largura de banda de recepção F_H_L em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora mais alta F_H . A segunda condição pode ser expressa pela equação (B).

$$“F_L_L” \text{ ou } “F_H_L” \text{ a que for maior } < |\Delta 1 - \Delta 2| \dots (B)$$

[Terceira Condição]

Quando a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ é maior do que a segunda diferença de frequência $\Delta 2$, a diferença “ $|\Delta 1 - \Delta 2|$ ” entre a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ e a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ é maior do que a maior largura de banda de recepção da largura de banda de recepção F_L_H em um lado de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora mais baixa F_L e da largura de banda de recepção F_H_H em um lado de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora mais alta F_H . A terceira condição pode ser expressa pela equação (C).

$$“F_L_H” \text{ ou } “F_H_H” \text{ a que for maior } < |\Delta 1 - \Delta 2| \dots (C)$$

Assumindo que ΔL seja a maior diferença de frequência da primeira diferença de frequência $\Delta 1$ e da segunda diferença de frequência $\Delta 2$, “ $|\Delta 1 - \Delta 2|$ ” = $\Delta L - \Delta S$. Assim sendo, equação (A) representando uma primeira condição e equação (B) representando uma segunda condição pode ser coletivamente expressa pela equação (D).

$$“F_a_U” + “F_b_L” < \Delta S < \Delta L - \alpha \dots (D)$$

where $\alpha = “F_L_L”$ ou “F_H_L” a que for maior.

Assumindo que ΔL seja a maior diferença de frequência da primeira diferença de frequência $\Delta 1$ e da segunda diferença de frequência $\Delta 2$,
 5 “ $|\Delta 1 - \Delta 2|$ ” = $\Delta L - \Delta S$. Assim sendo, equação (A) representando a primeira condição e equação (C) representing a terceira condição pode ser coletivamente expressa pela equação (E).

$$“F_a_U” + “F_b_L” < \Delta S < \Delta L - \beta \dots (E)$$

where $\beta = “F_L_H”$ ou “F_H_H” a que for maior.

10 Quando quatro ou mais frequências de portadoras são usadas, como um primeiro aspecto, é desejável que para qualquer das combinações de três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra das quatro ou mais frequências de portadoras, a primeira condição seja satisfeita, e a segunda condição seja satisfeita quando a primeira diferença de frequência $\Delta 1$
 15 é menor do que a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ e a terceira condição seja satisfeita quando a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ é maior do que a segunda diferença de frequência $\Delta 2$.

Quando quatro ou mais frequências de portadoras são usadas, como um segundo aspecto, para qualquer das combinações de três frequências
 20 de portadoras adjacentes cada uma da outra das quatro ou mais frequências de portadoras, as seguinte condições são de forma desejável satisfeitas.

[Quarta Condição]

Uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa das três
 25 frequências de portadoras, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa e da frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras, não está presente dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de

portadora mais baixa.

[Quinta Condição]

Uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta das três frequências de portadoras, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta e da frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras, não está presente dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta.

A quarta condição e a quinta condição especificam que também quando quatro ou mais frequências de portadoras são usadas, a frequência de um componente de distorção de inter-modulação gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente dentro de qualquer das bandas de recepção de sinais modulados com base em cada frequência de portadora.

Preferencialmente, uma característica de transmissão entre transmissão e recepção é conhecida, e pelo menos um da primeira unidade de comunicação e da segunda unidade de comunicação inclui uma seção de processamento de sinal para efetuar determinado processamento de sinal nas bases de um valor de configuração e uma seção de processamento de valor de configuração para entrar o valor de configuração para o determinado processamento de sinal para uma seção de processamento de sinal. Uma característica de transmissão entre a primeira unidade de comunicação e a segunda unidade de comunicação pode ser determinada antecipadamente em um ambiente no qual as condições de transmissão entre transmissão e recepção não são essencialmente variadas (isto é, fixas) como em um caso onde as posições de arranjo da primeira unidade de comunicação e da segunda unidade de comunicação dentro de um compartimento não são

mudadas (um caso de comunicação de intra-dispositivo) ou como em um caso onde mesmo quando a primeira unidade de comunicação e a segunda unidade de comunicação estão dispostas dentro de respectivos compartimentos separados, a primeira unidade de comunicação e a segunda unidade de comunicação em um estado de ser usadas estão em pré-determinadas posições de arranjo (um caso de transmissão de rádio entre dispositivos em uma distância relativamente curta cada um do outro), por exemplo.

Em um ambiente no qual as condições de transmissão entre transmissão e recepção não são essencialmente variadas (isto é, fixas), mesmo quando o valor de configuração definindo a operação da seção de processamento de sinal é tratada como um valor fixo, isto é, mesmo quando uma configuração de parâmetro é fixa, a seção de processamento de sinal pode ser operada sem qualquer inconveniência. Quando o valor de configuração para processamento de sinal é um predeterminado valor (isto é, um valor fixo), a configuração de parâmetro não necessita ser mudada dinamicamente. Assim sendo, um circuito de cálculo de parâmetro pode ser reduzido, e também consumo de potência pode ser reduzido. Em transmissão de rádio dentro um dispositivo ou entre dispositivos em uma distância relativamente curta cada um do outro, um ambiente de comunicação ambiente é fixo, tal que vários parâmetros de circuito podem ser determinados antecipadamente, e em um ambiente no qual condições de transmissão são fixas, mesmo quando o valor de configuração definindo a operação da seção de processamento de sinal é tratado como um valor fixo, isto é, mesmo quando a configuração de parâmetro é fixa, a seção de processamento de sinal pode ser operada sem qualquer inconveniência. Por exemplo, determinando um parâmetro ótimo antecipadamente e retendo o parâmetro dentro de um dispositivo em um momento desembarque a partir de uma fábrica, é possível reduzir o circuito de cálculo de parâmetro e reduzir o consumo de potência.

Há várias configurações de parâmetro para processamento de

5 sinal. Por exemplo, em relação a um caso de comunicação simultânea usando uma pluralidade de freqüências de portadoras diferentes cada uma da outra, há configurações de uma freqüência de portadora para modulação e uma freqüência de portadora para demodulação. Como um outro exemplo de
10 configurações de parâmetros para processamento de sinal, há uma configuração de ganho (configuração de amplitude de sinal) para um circuito de amplificação de sinal (seção de ajuste de amplitude), uma configuração de uma montante de ajuste de fase, uma cfigd de uma característica de freqüência, e o similar. A configuração de sinal é usada para uma configuração de
15 potência de transmissão, uma configuração de nível de recepção entrada para uma parte funcional de demodulação funcional, controle de ganho automático (AGC), e o similar. A configuração do montante de ajuste de fase é usada para ajustar uma fase de acordo com um montante de retardo de um sinal de transmissão em um sistema no qual um sinal de portadora e um pulso de
sincronismo são transmitidos separadamente. A configuração de uma característica de freqüência é usada para enfatizar a amplitude de um componente de baixa freqüência ou de um componente de alta freqüência antecipadamente em um lado de transmissão.

20 Preferencialmente, todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito. Isto facilita a criação de um ambiente no qual condições de transmissão entre transmissão e recepção não são essencialmente mudadas (isto é, fixas), e é conveniente para fixar as freqüências de portadoras a serem usadas antecipadamente.

25 Mesmo no caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito, uma seção de controle para mudar as freqüências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão pode ser fornecida. Controlando somente as freqüências de portadoras no lado de transmissão, alocação apropriada de freqüência pode ser feita, e controle ótimo pode ser efetuado a

fim de prevenir os efeitos de distorção de inter-modulação com certeza.

Mesmo no caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito, uma seção de controle para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção pode ser fornecida. Controlando somente as frequências de portadoras no lado de recepção, alocação apropriada de frequência pode ser feita, e controle ótimo pode ser efetuado a fim de prevenir os efeitos de distorção de inter-modulação com certeza.

Mesmo no caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito, uma seção de controle para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão e as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção pode ser fornecida. Mais controle flexível pode ser efetuado do que na configuração controlando somente as frequências de portadoras no lado de transmissão ou somente as frequências de portadoras no lado de recepção.

Em um caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos, uma seção de controle para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão é preferencialmente fornecida. Controlando somente as frequências de portadoras no lado de transmissão, alocação apropriada de frequência pode ser feita, e controle ótimo pode ser efetuado a fim de prevenir os efeitos de distorção de inter-modulação com certeza.

Como uma outra forma no caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos, uma seção de controle para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção é preferencialmente fornecida. Controlando somente as frequências de

portadoras no lado de recepção, alocação apropriada de freqüência pode ser feita, e controle ótimo pode ser efetuado a fim de prevenir os efeitos de distorção de inter-modulação com certeza.

Com uma outra forma no caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos, uma seção de controle para mudar as freqüências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão e as freqüências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção é preferencialmente fornecida. Mais controle flexível pode ser efetuado do que na configuração controlando somente as freqüências de portadoras no lado de transmissão ou somente as freqüências de portadoras no lado de recepção.

Quando a seção de controle para mudar as freqüências de portadoras é fornecida, uma forma pode ser adotada na qual um sinal de controle para mudar as freqüências de portadoras é transmitido para as seções de modulação ou as seções de demodulação através de fio. Esta forma é aplicável ao caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos, mas é de modo favorável aplicada particularmente ao caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito. Isto é porque um assim chamado chicote de fios é necessário para transmissão com fio no caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos, ao passo que circuito impresso é suficiente no caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito.

Quando a seção de controle para mudar as freqüências de portadoras é fornecida, uma forma pode ser adotada no qual um sinal de controle para mudar as freqüências de portadoras é transmitido para as seções

de modulação ou as seções de demodulação por rádio. Esta forma é de modo favorável aplicado particularmente ao caso onde as seções de modulação e as seções de demodulação estão dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos. Isto é porque um sinal de controle para alocação de frequência pode ser transmitido para cada dispositivo de comunicação sem o uso de um chicote de fios mesmo em um caso de transmissão entre cartões fisicamente separados cada um do outro. Incidentalmente, esta forma é também aplicável ao caso onde todas as seções de modulação e as seções de demodulação são arrumadas em uma placa de circuito. Neste caso, contudo, a aplicação de com fio transmissão usando fiação impressa é mais vantajoso em termos de custo, dimensionamento de circuito, e consumo de potência porque a necessidade de uma configuração de circuito para realizar transmissão de rádio é evitada.

Na forma na qual o sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é transmitido para as seções de modulação ou para as seções de demodulação por radio, a banda usada por um sinal de rádio do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras está preferencialmente fora de uma banda usada por um sinal de rádio do sinal de objeto de transmissão. Neste caso, é possível assegurar confiavelmente que a transmissão de rádio de informação de controle não dificulta a transmissão de rádio do sinal de objeto de transmissão.

Quando a banda usada pelo sinal de rádio do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é a banda usada pelo sinal de rádio do sinal de objeto de transmissão na forma na qual o sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é transmitido para as seções de modulação ou para as seções de demodulação por radio, cada frequência de portadora, incluindo a frequência de portadora do sinal de rádio do sinal de controle, é preferencialmente configurada a fim de evitar efeitos de degradação no desempenho de recepção do circuito de recepção devido à distorção de inter-modulação.

Quando a banda usada pelo sinal de rádio do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é a banda usada pelo sinal de rádio do sinal de objeto de transmissão na forma na qual o sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é transmitido para as seções de modulação ou para as seções de demodulação por rádio, uma mesma frequência é preferencialmente usada como a frequência de portadora do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras e a frequência de portadora do sinal de objeto de transmissão. Neste caso, um par de uma seção de modulação e uma seção de demodulação pode ser usado ambos para uma transmissão de um sinal modulado simples e para a transmissão do sinal de controle. Porque um par de transmissão e recepção para a transmissão do sinal de controle não necessita ser fornecida separadamente, uma configuração de um tamanho pequeno com consumo de potência baixo pode ser feito em um custo baixo.

[Dispositivo Eletrônico]

Em um dispositivo eletrônico de acordo com a presente modalidade correspondendo ao segundo modo da presente divulgação ou ao terceiro modo da presente divulgação, um a configuração de dispositivo em um estado de cada parte sendo acondicionada em um compartimento pode formar um dispositivo eletrônico, ou uma combinação de uma pluralidade de dispositivos (dispositivos eletrônicos) pode formar o todo de um dispositivo eletrônico. Um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade é usado em um dispositivo eletrônico tal como um dispositivo de reprodução e gravação digital, um dispositivo de recepção de televisão terrestre, um dispositivo de telefone portátil, um dispositivo de jogo, ou um computador, por exemplo.

Descrição na seguinte será feita supondo que o aparelho de transmissão de sinal e o dispositivo eletrônico de acordo com a presente modalidade principalmente usa frequências de portadoras em uma banda de

onda de comprimento de onda da ordem de milímetros (comprimentos de onda de 1 à 10 milímetros). Contudo, o aparelho de transmissão de sinal e o dispositivo eletrônico de acordo com a presente modalidade não são limitados à banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, mas são também aplicáveis aos casos de usar frequências de portadoras na vizinhança da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros tal por exemplo como uma banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária de comprimentos de onda mais curtos (comprimento de ondas de 0,1 à milímetro) ou uma banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros de comprimentos de onda mais longos (comprimentos de onda de 1 à 10 centímetros). Por exemplo, em um caso de efetuar comunicação simultânea usando uma pluralidade de frequências de portadoras diferentes cada uma da outra, quando um grande número de frequências de portadoras (um grande número de bandas) é usado, e uma banda de comunicação desejada não pode ser assegurada em apenas a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, uma banda variando a partir da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, uma banda variando a partir da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros, ou uma banda variando a partir da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros é usada.

Quando um dispositivo de comunicação é formado, há um caso no qual o dispositivo de comunicação tem somente um lado de transmissão (isto é, uma primeira unidade de comunicação), um caso no qual o dispositivo de comunicação tem somente um lado de recepção (isto é, uma segunda unidade de comunicação), ou um caso no qual o dispositivo de

comunicação tem ambos um lado de transmissão e um lado de recepção. O lado de transmissão e o lado de recepção são configurados para serem acoplados cada um ao outro via uma linha de transmissão de sinal de rádio (por exemplo uma linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros) e fazer transmissão de sinal na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. Um sinal de objeto de transmissão é transmitido após ser convertido em frequência na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros adequada para transmissão de banda larga. Contudo, em qualquer caso, um aparelho de transmissão de sinal é formado por um conjunto (par) de uma primeira unidade de comunicação e uma segunda unidade de comunicação. No caso da presente modalidade, em particular, comunicação simultânea é efetuada usando frequências de portadoras diferentes cada uma da outra, e, por conseguinte, uma pluralidade de conjuntos (pares) de seções de modulação e seções de demodulação são fornecidas independente de se o número de conjuntos (pares) de primeiras unidades de comunicação e segundas unidades de comunicação é um ou mais do que um.

Entre a primeira unidade de comunicação e a segunda unidade de comunicação arrumada em uma distância curta conforme descrito acima uma da outra, um sinal de objeto de transmissão é convertido em um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, e então o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros é transmitido via a linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. “Transmissão de rádio” na presente modalidade significa que o sinal de objeto de transmissão é transmitido via rádio (ondas de rádio: ondas de comprimentos de onda da ordem de milímetros neste exemplo,) mais propriamente do que por fiação elétrica comum (fiação simples).

A “distância relativamente curta” significa uma distância mais curta do que a distância entre dispositivos de comunicação se comunicando

no ar aberto (ao ar livre) usada em transmissão por difusão ou comunicação comum via rádio. É suficiente para a distância relativamente curta ser tal que uma distância de transmissão pode ser essencialmente identificada com um espaço fechado. O “espaço fechado” significa um espaço no qual há uma

5 pequena fuga de ondas de rádio a partir de dentro do espaço para fora, e quantidades reciprocamente pequenas de ondas de rádio vem (penetram) a partir de fora para dentro do espaço. O espaço fechado está tipicamente em um estado no qual o espaço como um todo está envolvido por um compartimento (invólucro) tendo um efeito de blindagem em ondas de rádio.

10 Comunicação na presente modalidade corresponde, por exemplo, à comunicação entre cartões dentro de um compartimento de um dispositivo eletrônico, comunicação entre chips em uma mesma placa, e comunicação entre uma pluralidade de dispositivos eletrônicos em um estado dos dispositivos sendo integrante cada um com o outro como em um estado de um

15 dispositivo eletrônico sendo carregado em um outro dispositivo eletrônico. Um exemplo típico de ser “integrante” é um estado no qual ambos dispositivos eletrônicos estão em contato completo cada um com o outro como um resultado de carregamento. Contudo, é suficiente para o estado integrante ser tal que um intervalo de transmissão entre ambos dispositivo

20 eletrônicos pode ser essencialmente identificado como um espaço fechado. O estado integrante inclui um caso no qual ambos dispositivo eletrônicos estão dispostas em determinadas posições em um estado de ser um pouco distante cada um do outro em uma distância relativamente curta tal por exemplo como dentro de uns poucos centímetros para uns pouca dezenas de centímetros cada

25 um do outro, e pode ser considerado ser “essencialmente” integrante cada um com o outro. Em resumo, it é suficiente para o estado integrante ser um estado no qual há uma pequena fuga de ondas de rádio a partir de dentro de um espaço formado por ambos dispositivos eletrônicos e permitir ondas de rádio se propagarem através do espaço para fora, e reciprocamente pequenas

quantidades de ondas de rádio vem (penetram) a partir de fora para dentro do espaço.

Na seguinte, transmissão de sinal dentro de um compartimento de um dispositivo eletrônico será referido como transmissão de sinal de intra-compartimento, e transmissão de sinal em um estado de uma pluralidade de dispositivos eletrônicos sendo integrante (ser integrante daqui em diante inclui ser “essencialmente integrante”) cada um com o outro será referido como transmissão de sinal de inter-dispositivo. No caso de transmissão de sinal de intra-compartimento, um aparelho de transmissão de sinal no qual um dispositivo de comunicação em um lado de transmissão (unidade de comunicação: uma unidade de transmissão) e um dispositivo de comunicação em um lado de recepção (unidade de comunicação: uma unidade de recepção) são acondicionados dentro de um mesmo compartimento, e uma linha de transmissão de sinal de rádio é formada entre as unidades de comunicação (a unidade de transmissão e a unidade de recepção), podem ser um próprio dispositivo eletrônico. Por outro lado, no caso de transmissão de sinal de inter-dispositivo, um dispositivo de comunicação em um lado de transmissão (unidade de comunicação: uma unidade de transmissão) e um dispositivo de comunicação em um lado de recepção (unidade de comunicação: uma unidade de recepção) são acondicionados dentro de compartimentos de respectivos diferentes dispositivo eletrônicos, e quando ambos dispositivo eletrônicos estão dispostas em determinadas posições e por meio disso, se tornam integrante cada um com o outra, uma linha de transmissão de sinal de rádio é formada entre as unidades de comunicação (a unidade de transmissão e a unidade de recepção) dentro de ambos os dispositivos eletrônicos, e por meio disso, um aparelho de transmissão de sinal é construído.

Um sistema de transmissão e um sistema de recepção são combinados e arrumados como um par em cada um dos dispositivos de comunicação se comunicando dispostos com uma linha de sinal de

transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros interposta entre os dispositivos de comunicação se comunicando. Comunicação bidirecional pode ser efetuada fazendo um sistema de transmissão e um sistema de recepção co-existir em cada um dos dispositivos de comunicação se comunicando. Quando um sistema de transmissão e um sistema de recepção são feitos para co-existir em cada um dos dispositivos de comunicação se comunicando, transmissão de sinal entre um dispositivo de comunicação e um outro dispositivo de comunicação pode ser transmissão de sinal unidirecional (uma direção), ou pode ser transmissão de sinal bidirecional. Por exemplo, quando um primeiro dispositivo de comunicação é um lado de transmissão e um segundo dispositivo de comunicação é um lado de recepção, uma primeira unidade de comunicação efetuando uma função de transmissão está disposta no primeiro dispositivo de comunicação, e uma segunda unidade de comunicação efetuando uma função de recepção está disposta no segundo dispositivo de comunicação. Quando um segundo dispositivo de comunicação é um lado de transmissão e um primeiro dispositivo de comunicação é um lado de recepção, uma primeira unidade de comunicação efetuando uma função de transmissão está disposta no segundo dispositivo de comunicação, e uma segunda unidade de comunicação efetuando uma função de recepção está disposta no primeiro dispositivo de comunicação.

Suponha que a primeira unidade de comunicação inclui, em uma unidade de transmissão, por exemplo, um bloco de geração de sinal no lado de transmissão para gerar um sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros submetendo um sinal como um objeto de transmissão para processamento de sinal (bloco de conversão de sinal para converter um sinal elétrico como um objeto de transmissão em um sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros) e um bloco de acoplamento de sinal no lado de transmissão para

acoplar o sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, o qual sinal elétrico é gerado pelo bloco de geração de sinal no lado de transmissão, para uma linha de transmissão de sinal de rádio para transmitir um sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros (linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, por exemplo). Preferencialmente, o bloco de geração de sinal no lado de transmissão é integrante com uma parte funcional para gerar o sinal de objeto de transmissão.

Por exemplo, o bloco de geração de sinal no lado de transmissão tem um circuito de modulação (seção de modulação). O circuito de modulação modula o sinal de objeto de transmissão (sinal de banda base). O bloco de geração de sinal no lado de transmissão gera o sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros convertendo em frequência o sinal após ser modulado pelo circuito de modulação. Teoricamente, o sinal de objeto de transmissão também pode ser diretamente convertido no sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. O bloco de acoplamento de sinal no lado de transmissão converte o sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros que o sinal elétrico é gerado pelo bloco de geração de sinal no lado de transmissão em um sinal de rádio (uma onda eletromagnética ou um onda de rádio), e supre o sinal de rádio para a linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros como a linha de transmissão de sinal de rádio.

Suponha que uma segunda unidade de comunicação, por exemplo, inclui, em uma unidade de recepção, um bloco de acoplamento de sinal no lado de recepção para receber o sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros que o sinal de rádio é transmitido via a linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros como a linha de transmissão de sinal de rádio e

converter o sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros em um sinal elétrico, e inclui um bloco de geração de sinal no lado de recepção para gerar (reconstruir ou reproduzir) um sinal elétrico normal (o sinal de objeto de transmissão ou o sinal de banda base) submetendo o sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros (sinal de entrada) após o sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros é recebido e convertido no sinal elétrico pelo bloco de acoplamento de sinal no lado de recepção para processamento de sinal (bloco de conversão de sinal para converter o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para o sinal de objeto de transmissão elétrico). Preferencialmente, o bloco de geração de sinal no lado de recepção é integrante com uma parte funcional para receber o sinal de objeto de transmissão. Por exemplo, o bloco de geração de sinal no lado de recepção tem um circuito de demodulação (seção de demodulação). O sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros é convertido em frequência para gerar um sinal de saída. O circuito de demodulação então retira modulação do sinal de saída, e por meio disso, o sinal de objeto de transmissão é gerado. Teoricamente, o sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros também pode ser diretamente convertido no sinal de objeto de transmissão.

Isto é, em fornecendo uma interface de sinal, o sinal de objeto de transmissão é transmitido por um sinal de rádio sem contactos ou cabos (não transmitido por fiação elétrica). Preferencialmente, pelo menos sinais (um sinal de vídeo, um sinal de pulso de sincronismo de alta velocidade e o similar que necessita transmissão de alta velocidade ou transmissão de alta capacidade em particular) são transmitidos por um sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros ou o similar. Em resumo, transmissão de sinal até agora efetuada através de fiação elétrica é efetuada por um sinal de rádio (ondas de rádio) na presente modalidade.

Efetuada transmissão de sinal por um sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros ou o similar, é possível alcançar a transmissão de sinal de alta velocidade na ordem de gigabits por segundo [Gbps], facilmente limita uma distância coberta pelo sinal de rádio, e obtém efeitos decorrentes desta natureza.

Neste caso, é suficiente para cada bloco de acoplamento de sinal permitir a uma primeira unidade de comunicação e uma segunda unidade de comunicação transmitir um sinal de rádio (sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros neste caso) via a linha de transmissão de sinal de rádio (por exemplo, uma linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros). Por exemplo, cada bloco de acoplamento de sinal pode ter uma estrutura de antena (seção de acoplamento de antena), ou pode realizar acoplamento sem ter uma estrutura de antena. A linha de transmissão de sinal de rádio tal como a “linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para transmitir o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros” pode ser um ar (assim chamado espaço livre), mas preferencialmente tem uma estrutura que transmite o sinal de rádio (uma onda eletromagnética ou uma onda de rádio) enquanto confinando o sinal de rádio em uma linha de transmissão (estrutura de confinamento de sinal de rádio, por exemplo um estrutura confinando onda de comprimento de onda da ordem de milímetros). Utilizando ativamente a estrutura confinando o sinal de rádio, o encaminhamento de uma linha de transmissão de sinal de rádio pode ser determinada de forma arbitrária, como por fiação elétrica, por exemplo. A estrutura confinando sinal de rádio tipicamente corresponde a um assim chamado guia de onda, mas não é limitada a isto. Por exemplo, a linha de transmissão de sinal de rádio é preferencialmente uma linha de transmissão de sinal de rádio formada por um material dielétrico capaz de transmitir um sinal de rádio (a qual linha de transmissão será referida como uma linha de

transmissão de dielétrico ou uma linha de transmissão de intra-dielétrico de sinal de rádio) ou um guia de onda oco formando uma linha de transmissão e fornecida com um material de blindagem para suprimir radiação externa do sinal de rádio, o material de blindagem sendo fornecido a fim de para incluir uma linha de transmissão, e o interior do material de blindagem sendo oco. A linha de transmissão de sinal de rádio pode ser encaminhada transmitindo flexibilidade para o material dielétrico ou para o material de blindagem. No caso de um ar (espaço livre), cada bloco de acoplamento de sinal tem uma estrutura antena, e sinais são transmitidos no espaço de curta distância pelas estruturas de antenas. Por outro lado, quando uma linha de transmissão de sinal de rádio é formada por um material dielétrico, uma estrutura de antena pode ser adotada, mas não é essencial.

[Comparação entre Transmissão de sinal por Fiação elétrica e Transmissão via Rádio]

Transmissão de sinal via fiação elétrica tem os seguintes problemas.

i) Enquanto um maior volume e uma maior velocidade de dados de transmissão são desejados, há um limite para a velocidade de transmissão e capacidade de transmissão de fiação elétrica.

ii) De modo para lidar com o problema de aumentar a velocidade de dados de transmissão, há um método de aumentar o número de pedaços de fiação e diminuir a velocidade de transmissão por linha sinal por sinal em paralelo. Contudo, este método aumenta terminais de entrada e saída. Como um resultado, complicação de um placa impresso e fiação de cabo, um aumento no tamanho físico de uma parte de conector e uma interface elétrica, e o similar são desejados, e ocorrem problemas de complicação das formas dessas partes, degradação em confiabilidade dessas partes, um aumento no custo, e o similar.

iii) Conforme a quantidade de informação de vídeo em

movimento, uma imagem de computador e o similar aumentou para um montante massivo, e assim sendo a banda de um sinal de banda base é ampliado, um problema de EMC (compatibilidade eletromagnética) se torna mais evidente. Por exemplo, quando fiação elétrica é usada, a fiação se torna
5 uma antena, e interfere com sinais correspondendo à frequência de sintonização da antena. Em adição, reflexão e ressonância devido a um erro de impedância da fiação ou o similar são a causa de radiação espúria. A configuração do dispositivo eletrônico é complicada para tomar medidas contra tais problemas.

10 iv) Em adição à EMC, quando há reflexão, um erro de transmissão devido à interferência entre símbolos e um erro de transmissão devido ao salto de perturbação se tornam problemas no lado de recepção.

 Por outro lado, quando transmissão de sinal é feita por rádio (por exemplo usando a banda de onda de comprimento de onda da ordem de
15 milímetros) mais propriamente do que fiação elétrica, não é necessário se preocupar com a forma de fiação e a posição de conectores, e assim sendo não ocorre nenhuma limitação particular no esboço. Fiação e terminais para sinais cuja transmissão é substituída por transmissão de sinal de ondas de comprimentos de onda da ordem de milímetros podem ser omitidos, tal que os
20 problemas de EMC são resolvidos. Geralmente, não há nenhuma outra parte funcional usando frequências na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros dentro dos dispositivos de comunicação se comunicando, e, por conseguinte, medidas contra EMC são realizadas facilmente. Porque transmissão de rádio é efetuada em um estado do
25 dispositivo de comunicação no lado de transmissão e do dispositivo de comunicação no lado de recepção estando na proximidade cada um do outro, e transmissão de sinal é efetuada entre posições fixas e em relação posicional conhecida, as seguintes vantagens são obtidas.

1) É fácil apropriadamente projetar um canal de propagação

(estrutura de guia de onda) entre o lado de transmissão e o lado de recepção.

2) Transmissão excelente com maior confiabilidade do que transmissão em espaço livre é feita possível designando a estrutura de dielétrico de blocos de acoplamento de linha de transmissão selando o lado de transmissão e o lado de recepção e o canal de propagação (estrutura de guia de onda de uma linha de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros) em conjunto cada um com o outro.

3) O controle de um controlador para gerenciar transmissão de rádio não necessita ser efetuado dinamicamente ou adaptativamente com alta frequência diferente de comunicação via rádio comum, tal que excesso de controle pode ser reduzido quando comparada com comunicação via rádio comum. Como um resultado, um valor de configuração (assim chamado parâmetro) usado em um circuito de controle, um circuito aritmético, ou o similar pode ser feito para ser uma constante (assim chamado valor fixo), e miniaturização, consumo de potência inferior, e maior velocidade podem ser alcançados. Por exemplo, quando uma característica de transmissão de rádio é calibrada em um tempo de fabricação ou em um tempo de projeto e variações individuais e o similar são apreendidos, os dados podem ser referidos, tal que o valor de configuração definindo a operação da seção de processamento de sinal pode ser pré-configurado ou controlado estatisticamente. Porque o valor de configuração define uma operação da seção de processamento de sinal substancialmente de forma correta, comunicação de alta qualidade é feita possível mesmo com uma configuração simples e consumo de potência baixo.

Em adição, comunicação via rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros de comprimentos de onda curtos fornece as seguintes vantagens.

a) Porque comunicação de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros fornece uma banda de comunicação ampla, um alta taxa de dados pode ser facilmente alcançada.

b) Frequências usadas para transmissão podem ser separadas das frequências de outro processamento de sinal de banda base, e assim sendo interferência entre as frequências de ondas de comprimentos de onda da ordem de milímetros e sinais de banda base não ocorrem facilmente.

5 c) Porque a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros tem comprimentos de onda curta, a antena e a estrutura de guia de onda determinada de acordo com comprimento de onda podem ser feitas menores. Em adição, por causa da grande atenuação da distância e da pequena difração da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros,
10 blindagem eletromagnética é fornecida facilmente.

d) Há regulamentos estritos para comunicação via rádio ao ar livre comum em considerando a estabilidade de ondas de portadoras para prevenir interferência e o similar. De modo a realizar uma onda de portadora de tal alta estabilidade, uma parte de referência de frequência externa de alta
15 estabilidade, um circuito multiplicador, um PLL (circuito de laço de fase bloqueada) e o similar são usados, assim sendo aumentando o dimensionamento do circuito. Contudo, a onda de comprimento de onda da ordem de milímetros (especialmente quando usada em conjunto com transmissão de sinal entre posições fixas ou em relação posicional conhecida)
20 pode ser blindada facilmente, e prevenida de escapar para fora. Um sistema de bloqueio de injeção é de forma adequada adotada para demodular de um sinal transmitido por uma onda portadora de estabilidade relaxada por um pequeno circuito no lado de recepção.

Por exemplo, LVDS (Sinalização Diferencial de Baixa
25 Voltagem) é conhecido como um método para alcançar transmissão de sinal de alta velocidade entre os dispositivos eletrônicos arrumados em uma distância relativamente curta cada um do outro (por exemplo dentro de dez e uns poucos centímetros cada um do outro) ou dentro de um dispositivo eletrônico. Contudo, adicionalmente recentes aumentos na capacidade e

velocidade de transmissão dados envolve problemas tais com um aumento no consumo de potência, um aumento no efeito de distorção de sinal devido à reflexão e o similar, um aumento na radiação espúria (o problema do assim chamado EMI), e o similar. Por exemplo, LVDS está atingindo um limite em um caso de transmissão em alta velocidade (tempo real) de sinais de vídeos (incluindo sinais de captura de imagem) e sinais de imagens de computador e o similar dentro de um dispositivo ou entre dispositivos.

De modo a fazer provisionamento para transmissão de dados de alta velocidade, velocidade de transmissão por sinal de linha pode ser diminuída aumentando o número de pedaços de fiação e alcançando colocação de sinal em paralelo. Contudo, este provisionamento aumenta terminais de entrada e saída. Como um resultado, complicação de um placa impresso e fiação de cabo, um aumento no tamanho do chip semicondutor, e o similar são desejados. Em adição, quando alta velocidade e alto volume de dados são encaminhados através da fiação, a assim chamada interferência de campo eletromagnético se torna um problema.

Cada um dos problemas em LVDS e o método de aumentar o número de pedaços de fiação é causado por transmissão de sinal através de fiação elétrica. Conseqüentemente, um método de mudar a fiação elétrica para rádio e fazer transmissão (um método de fazer transmissão de sinal por ondas de rádio em particular) pode ser adotado como um método para resolver os problemas causados pela transmissão de sinal através de fiação elétrica. Como um método de mudar fiação elétrica para rádio e fazer transmissão, por exemplo, transmissão de sinal dentro de um compartimento pode ser feito via radio, e um sistema de comunicação de UWB (Banda Ultra Larga) pode ser aplicado (descrito como um primeiro método), ou uma frequência de portadora na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros de comprimentos de onda curtos (1 à 10 milímetros) pode ser usada (descrito como um segundo método). Contudo, o sistema de comunicação de UWB do

primeiro método, que usa uma baixa frequência de portadora, não é adequado para comunicação em alta velocidade para transmitir um sinal de vídeo, por exemplo, e tem problemas no tamanho tal como um tamanho grande de antena e o similar. Adicionalmente há um problema no qual frequências usadas para transmissão são próximas de frequências de outro processamento de sinal de banda base, tal que interferência entre as frequências de sinais de rádio e sinais de banda base tendem a ocorrer. Em adição, em um caso de uma frequência baixa, susceptibilidade para tratar ruído de sistema dentro de um dispositivo é aumentada, tal que uma medida para lidar com o ruído se torna necessária. Por outro lado, quando uma frequência de portadora na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros de comprimentos de onda mais curtos é usada como no segundo método, os problemas do tamanho da antena e interferência podem ser resolvidos.

A descrição acima foi feita de um caso onde comunicação via rádio é efetuado na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. Contudo, o escopo da aplicação de comunicação via rádio não é limitada à comunicação na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. Comunicações em uma banda de frequência (banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros) abaixo da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros e uma banda de frequência (banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária) reciprocamente excedendo a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros podem ser aplicadas. Contudo, é eficaz usar principalmente a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros cujos comprimentos de onda não são excessivamente longos ou curtos na transmissão de sinal dentro de um compartimento ou na transmissão de sinal entre dispositivos.

Um aparelho de transmissão de sinal e um dispositivo eletrônico de acordo com a presente modalidade serão concretamente

descritos a seguir. Incidentalmente, enquanto um exemplo no qual muitas partes funcionais são formadas em um circuito integrado de semicondutor (chip, por exemplo, um IC (Circuito integrado) de CMOS (Semicondutor de Óxido de Metal Complementar)) será descrito como um exemplo mais adequado, isto é não essencial.

<Sistema de Processo de Comunicação: Conceitos Básicos>

FIG. 1 mostra a configuração básica de auxílio para explicar uma interface de sinal de um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade a partir de um aspecto de uma configuração funcional.

[Configuração Funcional]

Conforme mostrado na Fig. 1, o aparelho de transmissão de sinal 1 é configurado tal que um primeiro dispositivo de comunicação 100 como um exemplo de um primeiro dispositivo de rádio e um segundo dispositivo de comunicação 200 como um exemplo de um segundo dispositivo de rádio são acoplados cada um ao outro via uma linha de transmissão de sinal de rádio 9 e tal que transmissão de sinal é feita usando sinais de rádio principalmente na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. FIG. 1 representa um caso no qual um sistema de transmissão é fornecido no lado do primeiro dispositivo de comunicação 100, e um sistema de recepção é fornecido no lado do segundo dispositivo de comunicação 200.

O primeiro dispositivo de comunicação 100 é fornecida com um chip de semicondutor 103 pronto para transmissão de banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. O segundo dispositivo de comunicação 200 é fornecido com um chip de semicondutor 203 pronto para recepção de banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros.

Na presente modalidade, sinais como objetos de comunicação na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros são somente sinais desejados para terem uma característica de alta velocidade e ma

característica de alta capacidade, e outros sinais que necessitam somente de uma velocidade baixa e uma baixa capacidade e sinais que podem ser considerado para serem uma corrente direta tal como potência e o similar não são configurados como objetos para conversão em um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. Para os sinais (incluindo potência) não configurados como objetos para conversão em um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, conexão de sinal entre cartões é estabelecida por um método similar para um método no passado. Sinais elétricos com objetos originais de transmissão antes da conversão em ondas de comprimentos de onda da ordem de milímetros será referido coletivamente como um sinal de banda base.

[Primeiro Dispositivo de Comunicação]

O chip de semicondutor 103 e um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 pronta para transmissão de banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros transmissão são montados em um placa 102 do primeiro dispositivo de comunicação 100. O chip de semicondutor 103 é um LSI (Circuito Integrado de Larga Escala) no qual um bloco funcional de LSI 104 e um bloco de geração de sinal 107 (bloco de geração de sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros) são integrados. O chip de semicondutor 103 é conectado com um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108. Um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 é um exemplo de uma unidade de transmissão para converter um sinal elétrico em um sinal de rádio e transmitir o sinal de rádio para uma linha de transmissão de sinal de rádio 9. Por exemplo uma estrutura de antena incluindo uma seção de acoplamento de antena, um terminal de antena, uma linha de micro tira, uma antena e o similar são aplicados a um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108. Um ponto de acoplamento de um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 para uma linha de transmissão de sinal de rádio 9 é um ponto de transmissão.

O bloco funcional de LSI 104 efetua controle de aplicação principal no primeiro dispositivo de comunicação 100. O bloco funcional de LSI 104 por exemplo inclui um circuito para processar vários sinais desejados para serem transmitidos para o outro dispositivo.

5 O bloco de geração de sinal 107 (bloco de conversão de sinal elétrico) tem um bloco de geração de sinal do lado de transmissão 110 para converter um sinal a partir do bloco funcional de LSI 104 em um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros e controlar transmissão de sinal via uma linha de transmissão de sinal de rádio 9. O bloco
10 de geração de sinal do lado de transmissão 110 e um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 formam um sistema de transmissão (unidade de transmissão: uma unidade de comunicação no lado de transmissão).

De modo a gerar um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros processando um sinal de entrada, o bloco de geração de
15 sinal do lado de transmissão 110 tem uma seção de processamento de multiplexação 113, uma seção de conversão de paralelo em serial 114, uma seção de modulação 115, uma seção de conversão de frequência 116, e uma seção de amplificação 117. A seção de amplificação 117 é um exemplo de
20 uma seção de ajuste de amplitude para ajustar a magnitude de um sinal de entrada e emitir um sinal resultante. Incidentalmente, a seção de modulação 115 e a seção de conversão de frequência 116 podem ser integradas em uma seção de um assim chamado sistema de conversão direta.

Quando há uma pluralidade (N1) de tipos de sinais como objetos para comunicação na banda de onda de comprimento de onda da
25 ordem de milímetros entre sinais a partir do bloco funcional de LSI 104, a seção de processamento de multiplexação 113 integra uma pluralidade de tipos de sinais em um sinal de um sistema efetuando processamento de multiplexação tal como multiplexação por divisão de tempo, multiplexação por divisão de frequência, multiplexação por divisão de código ou o similar.

Por exemplo, uma pluralidade de tipos de sinais desejados para terem uma característica de alta velocidade e uma característica de alta capacidade é configurada como objeto para transmissão através de uma onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, e integrados em um sinal de um sistema.

A seção de conversão de paralelo em serial 114 converte sinais de dados em paralelo em um sinal de dados serial, e supre o sinal de dados serial para a seção de modulação 115. A seção de modulação 115 modula o sinal como um objeto para transmissão, e supre o sinal modulado para a seção de conversão de frequência 116. A seção de conversão de paralelo em serial 114 é fornecida para especificações de interface paralela usando uma pluralidade de sinais para transmissão em paralelo em um caso onde a presente modalidade não é aplicada. A seção de conversão de paralelo em serial 114 não é necessária em um caso de especificações de interface serial.

Basicamente é suficiente para a seção de modulação 115 modular pelo menos um de amplitude, frequência, e fase pelo sinal de objeto de transmissão, e sistemas usando combinações arbitrárias de amplitude, frequência, e fase podem ser adotadas. Por exemplo, um sistema de modulação analógico inclui modulação de amplitude (AM) e modulação de vetor. Modulação de vetor inclui modulação de frequência (FM) e modulação de fase (PM). Um sistema de modulação digital inclui, por exemplo chaveamento de deslocamento de amplitude (ASK), chaveamento de deslocamento de frequência (FSK), chaveamento de deslocamento de fase (PSK), e chaveamento de deslocamento de fase e amplitude (APSK) que modula amplitude e fase. Modulação de Amplitude de Quadratura (QAM) tipifica o chaveamento de deslocamento de fase e amplitude.

A seção de conversão de frequência 116 gera um sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros convertendo em frequência o sinal de objeto de transmissão após ser modulado pela seção de

modulação 115, e então supre o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a seção de amplificação 117. O sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros se refere a um sinal elétrico de uma determinada frequência em um intervalo de

5 aproximadamente 30 à 300 gigahertz [GHz]. A palavra “aproximadamente” é usada nas bases de um fato que é suficiente para a frequência ser de cerca de tal uma frequência a fim de fornecer um efeito de comunicação de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, com um limite inferior não limitado à 30 GHz e um limite superior não limitado à 300 GHz.

10 A seção de conversão de frequência 116 pode empregar várias configurações de circuito. Contudo, por exemplo, é suficiente para a seção de conversão de frequência 116 empregar uma configuração incluindo um circuito misturador de frequência (circuito misturador) e um circuito oscilador local. O circuito oscilador local gera uma onda portadora (um sinal de

15 portadora ou uma onda portadora de referência) usado para modulação. Um circuito misturador de frequência gera um sinal de transmissão na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros multiplicando (modulando) a onda portadora na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros a qual onda portadora é gerada pelo circuito oscilador

20 local pelo sinal proveniente da seção de conversão de paralelo em serial 114. O circuito misturador de frequência então supre o sinal de transmissão para a seção de amplificação 117.

A seção de amplificação 117 amplifica o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros após a conversão de

25 frequência, e então supre o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros amplificado para o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108. A seção de amplificação 117 está conectada ao bloco de acoplamento de linha de transmissão bidirecional 108 via um terminal de antena não mostrado na figura.

O bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 transmite o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros gerado pelo bloco de geração de sinal do lado de transmissão 110 para a linha de transmissão de sinal de rádio 9. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 é formado por uma seção de acoplamento de antena. A seção de acoplamento de antena forma um exemplo ou uma parte de um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 (bloco de acoplamento de sinal). A seção de acoplamento de antena em um sentido estrito se refere a uma parte para acoplar um circuito eletrônico dentro de um chip de semicondutor para uma antena disposta dentro do chip ou fora do chip, e em um sentido amplo se refere a uma parte para acoplamento do sinal do chip de semicondutor para a linha de transmissão de sinal de rádio 9. Por exemplo, a seção de acoplamento de antena tem pelo menos uma estrutura de antena. A estrutura de antena se refere a uma estrutura em uma seção para acoplar a linha de transmissão de sinal de rádio 9. É suficiente para a estrutura de antena converter um sinal elétrico na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros em uma onda eletromagnética (onda de rádio), e acopla a onda eletromagnética (onda de rádio) à linha de transmissão de sinal de rádio 9, e a estrutura de antena não significa uma própria antena.

A linha de transmissão de sinal de rádio 9 pode ser formada a fim de propagar a onda eletromagnética em um espaço dentro de um compartimento, por exemplo, como uma linha de transmissão de espaço livre. Em adição, é desejável que a linha de transmissão de sinal de rádio 9 seja formada por um guia de onda, uma linha de transmissão, uma linha de dielétrico, ou uma estrutura de guia de onda dentro de um dielétrico ou o similar, formado a fim de confinar uma onda eletromagnética na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros dentro de uma linha de transmissão, e ter uma característica de transmitir uma onda eletromagnética eficientemente. Por exemplo, a linha de transmissão de sinal de rádio 9 é de

modo desejável uma linha de transmissão de dielétrico 9A incluindo um material dielétrico tendo uma constante dielétrica relativa em um determinado intervalo e uma tangente de perda dielétrica em um determinado intervalo. Por exemplo, preenchendo o material dielétrico no todo do interior do

5 compartimento, a linha de transmissão de dielétrico 9A, mais propriamente do que a linha de transmissão de espaço livre, está disposta entre o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208. Em adição, a linha de transmissão de dielétrico 9A pode ser formada fazendo conexão entre a antena de um bloco de acoplamento de

10 linha de transmissão 108 e a antena de um bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 através de uma linha de dielétrico como um membro linear formado por um material dielétrico e tendo um determinado diâmetro de linha. Incidentalmente, a linha de transmissão de sinal de rádio 9 formada a fim de confinar um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de

15 milímetros na linha de transmissão pode não somente ser a linha de transmissão de dielétrico 9A mas também ser um guia de onda oco cuja periferia é envolvida por um material de blindagem e cujo interior é oco.

[Segundo Dispositivo de Comunicação]

O chip de semicondutor 203 e o bloco de acoplamento de linha

20 de transmissão 208 prontos para recepção de banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros são montados em um placa 202 do segundo dispositivo de comunicação 200. O chip de semicondutor 203 é um LSI no qual um bloco funcional de LSI 204 e um bloco de geração de sinal 207 (bloco de geração de sinal de onda de comprimento de onda da ordem de

25 milímetros) estão integrados. Embora não mostrado, como no primeiro dispositivo de comunicação 100, uma configuração na qual o bloco funcional de LSI 204 e o bloco de geração de sinal 207 não estão integrados cada um com o outro também pode ser adotada.

O chip de semicondutor 203 está conectado ao bloco de

acoplamento de linha de transmissão 208 similar ao bloco de acoplamento de linha de transmissão 108. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 é um exemplo de uma unidade de recepção para converter um sinal de rádio transmitido via a linha de transmissão de sinal de rádio 9 em um sinal elétrico. O bloco de acoplamento de linha de transmissão similar ao bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 é empregado como o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 recebe um sinal de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros a partir da linha de transmissão de sinal de rádio 9, converte o sinal de rádio em um sinal elétrico, e emite o sinal elétrico para um bloco de geração de sinal do lado de recepção 220. Um ponto de acoplamento do bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 para a linha de transmissão de sinal de rádio 9 é um ponto de recepção.

O bloco de geração de sinal 207 (bloco de conversão de sinal elétrico) tem o bloco de geração de sinal do lado de recepção 220 para controlar recepção de sinal via a linha de transmissão de sinal de rádio 9. O bloco de geração de sinal do lado de recepção 220 e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 forma um sistema de recepção (unidade de recepção: uma unidade de comunicação no lado de recepção).

De modo a gerar um sinal de saída submetendo o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros recebido pelo bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 para processamento de sinal, o bloco de geração de sinal do lado de recepção 220 tem uma seção de amplificação 224, uma seção de conversão de frequência 225, uma seção de demodulação 226, uma seção de conversão de serial em paralelo 227, e uma seção de processamento de simplificação 228. A seção de amplificação 224 é um exemplo de uma seção de ajuste de amplitude para ajustar uma magnitude de um sinal de entrada e emitir um sinal resultante. A seção de conversão de frequência 225 e a seção de demodulação 226 podem ser integradas em uma

seção de um assim chamado sistema de conversão direta.

O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 está conectado com o bloco de geração de sinal do lado de recepção 220. A seção de amplificação 224 no lado de recepção está conectada ao bloco de acoplamento de linha de transmissão 208. A seção de amplificação 224 amplifica o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros após ser recebido através de uma antena, e então supre o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a seção de conversão de frequência 225. A seção de conversão de frequência 225 converte em frequência o sinal elétrico de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros após a amplificação, e então supre o sinal após a conversão de frequência para a seção de demodulação 226. A seção de demodulação 226 obtém um sinal de banda base retirando a modulação do sinal após a conversão de frequência, e então supre o sinal de banda base para a seção de conversão de serial em paralelo 227.

A seção de conversão de serial em paralelo 227 converte dados seriais recebidos para dados emitidos em paralelo, e então supre os dados emitidos em paralelo para a seção de processamento de simplificação 228. Da mesma forma que a seção de conversão de paralelo em serial 114, a seção de conversão de serial em paralelo 227 é fornecida para as especificações de interface paralela usando uma pluralidade de sinais para transmissão em paralelo em um caso onde a presente modalidade não é aplicada. Quando a transmissão de sinal original entre o primeiro dispositivo de comunicação 100 e o segundo dispositivo de comunicação 200 é em uma forma serial, a seção de conversão de paralelo em serial 114 e a seção de conversão de serial em paralelo 227 não necessitam ser fornecidas.

Quando a transmissão de sinal original entre o primeiro dispositivo de comunicação 100 e o segundo dispositivo de comunicação 200 é em uma forma em paralelo, o número de sinais como objetos de conversão de

onda de comprimento de onda da ordem de milímetros é reduzido submetendo um sinal de entrada à conversão de paralelo em serial e então transmitindo o sinal para o lado do chip de semicondutor 203, e submetendo o sinal recebido proveniente do lado do chip de semicondutor 103 à conversão de serial em paralelo.

A seção de processamento de simplificação 228 corresponde à seção de processamento de multiplexação 113. A seção de processamento de simplificação 228 separa o sinal integrado em um sistema em uma pluralidade de tipos de sinais $_@$ ($@$ é 1 à N). Por exemplo, a seção de processamento de simplificação 228 separa uma pluralidade de sinal de dados integrados no sinal de um sistema em cada sinal de dados separado, e então supre cada sinal de dados separado para o bloco funcional de LSI 204.

O bloco funcional de LSI 204 efetua controle de aplicação principal no segundo dispositivo de comunicação 200. O bloco funcional de LSI 204, por exemplo, inclui um circuito para processar vários sinais recebidos a partir do outro dispositivo.

[Aprovisionamento para Comunicação Bidirecional]

O bloco de geração de sinal 107, o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108, o bloco de geração de sinal 207, e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 são também capazes de comunicação no modo bidirecional sendo configurado para ter transmissão bidirecional de dados. Por exemplo, o bloco de geração de sinal 107 e o bloco de geração de sinal 207 são fornecidos com um bloco de geração de sinal em um lado de recepção e um bloco de geração de sinal em um lado de transmissão, respectivamente. Enquanto o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 podem ser cada um dividido em partes separadas no lado de transmissão e no lado de recepção, o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 também podem ser compartilhados

para ambas transmissão e recepção.

Incidentalmente, “comunicação bidirecional” neste caso é transmissão bidirecional de núcleo único onde a linha de transmissão de sinal de rádio 9 como um canal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros é um sistema (um núcleo). De modo a realizar isto, um sistema meio-duplex ao qual multiplexação por divisão de tempo (TDD: Multiplexação por Divisão de Tempo) é aplicada, multiplexação por divisão de frequência (FDD: Multiplexação por Divisão de Frequência), ou o similar pode ser aplicado. Contudo, multiplexação por divisão de frequência é adotada na presente modalidade.

[Conexão e Operação]

Um método de converter em frequência um sinal de entrada e fazer transmissão de sinal é comumente usado em transmissão por difusão e comunicação via rádio. Nessas aplicações, transmissores e receptores relativamente complexos e o similar são usados que podem lidar com problemas de o quanto a comunicação pode ser atingida (problema de S / N com relação ao ruído térmico), como lidar com reflexão e caminhos múltiplos, e como suprimir perturbações e interferência com outros canais, por exemplo.

Por outro lado, o bloco de geração de sinal 107 e o bloco de geração de sinal 207 usados na presente modalidade principalmente usam a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros de uma maior banda de frequência do que frequências usáveis de transmissores e receptores complexos e o similar comumente usados em transmissão por difusão e comunicação via rádio. Assim sendo, por causa do comprimento de onda λ curto, o re-uso de frequência é facilmente feito, e blocos de geração de sinal adequados para efetuar comunicação entre muitos dispositivos arrumados em proximidade cada um do outro são usados.

Na presente modalidade, diferente de uma interface de sinal

usando fiação elétrica no passado, aprovisionamento pode ser feito de modo flexível para alta velocidade e alta capacidade fazendo transmissão de sinal na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, conforme descrito acima. Por exemplo, somente sinais desejados para ter uma

5 característica de alta velocidade e uma característica de alta capacidade são configurados como objetos para comunicação na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, e dependendo da configuração do sistema, o primeiro dispositivo de comunicação 100 e o segundo dispositivo de comunicação 200 têm, em uma parte do mesmo, uma interface

10 (conexão por um terminal ou um conector) usando fiação elétrica no passado para baixa velocidade e sinais de baixa capacidade e para fonte de energia.

O bloco de geração de sinal 107 é um exemplo de uma seção de processamento de sinal para efetuar determinado processamento de sinal. Neste exemplo, o bloco de geração de sinal 107 gera um sinal de onda

15 de comprimento de onda da ordem de milímetros submetendo um sinal de entrada entrado a partir do bloco funcional de LSI 104 para processamento de sinal. O bloco de geração de sinal 107 é conectado a um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 pela linha de transmissão tal como uma linha de micro tira, uma linha de tira, uma linha co-planar linha, ou um

20 linha de entalhe, por exemplo. O sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros gerado é fornecido na forma de uma onda eletromagnética (uma onda de rádio ou um sinal de rádio) para a linha de transmissão de sinal de rádio 9 via um bloco de acoplamento de linha de transmissão 108.

25 O bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 tem uma estrutura de antena. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 tem uma função de converter o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros transmitido em uma onda eletromagnética e enviar a onda eletromagnética para fora. O bloco de acoplamento de linha de transmissão

108 é acoplado à linha de transmissão de sinal de rádio 9. A onda eletromagnética convertida pelo bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 é fornecida para uma parte de extremidade da linha de transmissão de sinal de rádio 9. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 no lado do segundo dispositivo de comunicação 200 é acoplado a uma outra extremidade da linha de transmissão de sinal de rádio 9. Fornecendo a linha de transmissão de sinal de rádio 9 entre o bloco de acoplamento de linha de transmissão 108 no lado do primeiro dispositivo de comunicação 100 e o bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 no lado do segundo dispositivo de comunicação 200, ondas eletromagnéticas principalmente na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros propagam através da linha de transmissão de sinal de rádio 9.

O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 no lado do segundo dispositivo de comunicação 200 é acoplado à linha de transmissão de sinal de rádio 9. O bloco de acoplamento de linha de transmissão 208 recebe a onda eletromagnética transmitida para a outra extremidade da linha de transmissão de sinal de rádio 9, converte a onda eletromagnética em um sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros, e então supre o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para o bloco de geração de sinal 207 (sinal de banda base gerar bloco). O bloco de geração de sinal 207 é um exemplo de uma seção de processamento de sinal para efetuar determinado processamento de sinal. Neste exemplo, o bloco de geração de sinal 207 submete o sinal de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros convertido para processamento de sinal, e por meio disso, gera um sinal de saída (sinal de banda base), e então supre o sinal de saída para o bloco funcional de LSI 204.

A descrição acima foi feita de um caso de transmissão de sinal a partir do primeiro dispositivo de comunicação 100 para o segundo dispositivo de comunicação 200. Contudo, quando o primeiro dispositivo de

comunicação 100 e o segundo dispositivo de comunicação 200 são ambos configurados para serem capazes de comunicação bidirecional, é suficiente para de forma similar considerar um caso de transmitir um sinal a partir do bloco funcional de LSI 204 do segundo dispositivo de comunicação 200 para o primeiro dispositivo de comunicação 100, e sinais de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros podem ser transmitidos de modo bidirecionalmente.

Descrição a seguir será feita de um método de acordo com a presente modalidade, no qual provisionamento do método é feito a partir de um aspecto de arranjo de frequências de portadoras sem qualquer membro de circuito sendo adicionado ou mudado em um caso onde uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação são fornecidos em uma mesma área de comunicação e comunicação simultânea é efetuada com os conjuntos do circuitos de modulação e dos circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras.

< Arranjo de Três Bandas de Frequência >

FIGS. 2A, 2B, e 2C e FIGS. 3A, 3B, e 3C são diagramas de auxílio para explicar um método para determinar um arranjo de frequência em um caso onde três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 diferentes cada uma da outra são usadas (o qual caso será referido como três bandas). FIGS. 2A à 2C mostram um primeiro exemplo de um arranjo de três bandas de frequência. FIGS. 3A à 3C mostram um segundo exemplo de um arranjo de três bandas de frequência.

Para a conveniência da descrição, suponha que $F_1 < F_2 < F_3$ em termos do valor das frequências. Especificamente, a frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é a frequência de portadora F_1 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é a frequência de portadora F_2 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de

portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é a frequência de portadora F_3 .

Deixe D12 ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_1 e a frequência de portadora F_2 ($= F_2 - F_1$), e deixe D23 ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_2 e a frequência de portadora F_3 ($= F_3 - F_2$). Isto é, uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_1$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_2$) das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é D12, e uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H ($= F_3$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_2$) das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é D23.

Deixe Bw1 ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 . Deixe Bw1_L ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total Bw1. Deixe Bw1_H ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total Bw1. Deixe Bw2 ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 . Deixe Bw2_L ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total Bw2. Deixe Bw2_H ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total Bw2. Deixe Bw3 ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 . Deixe Bw3_L ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total Bw3. Deixe Bw3_H ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total Bw3.

Deixe H12 ser um intervalo de banda entre o sinal modulado

com base na frequência de portadora F_1 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 . Deixe H_{23} ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 . Em termos de equações, o intervalo de banda H_{12} é “ $D_{12} - Bw1_H - Bw2_L$,” e o intervalo de banda H_{23} é “ $D_{23} - Bw2_H - Bw3_L$.”

Deixe IM_{12} ser a frequência de distorção ($= 2F_1 - F_2$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 . Deixe IM_{21} ser a frequência de distorção ($= 2F_2 - F_1$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 . Deixe IM_{23} ser a frequência de distorção ($= 2F_2 - F_3$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerados nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 . Deixe IM_{32} ser a frequência de distorção ($= 2F_3 - F_2$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 .

[Primeiro Exemplo]

O primeiro exemplo é um caso de $D_{12} < D_{23}$. FIGS. 2A à 2C mostram a relação entre as três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 e as frequências de distorção de inter-modulação de terceira ordem IM_{12} , IM_{21} , IM_{23} , e IM_{32} neste caso.

Neste caso, a menor diferença de frequência ΔS da primeira diferença de frequência $\Delta 1$ ($= D_{12}$) e da segunda diferença de frequência $\Delta 2$

(= D23) é a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ (= D12). Uma frequência de portadora F_a em um lado de frequência baixa a qual frequência de portadora define a menor diferença de frequência ΔS (= D12) é a frequência de portadora F_1 , e a largura de banda de recepção F_a_U em um lado de frequência alta de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_a (= F_1) é $Bw1_H$. Em adição, uma frequência de portadora F_b em um lado de frequência alta a qual frequência de portadora define a menor diferença de frequência ΔS (= D12) é a frequência de portadora F_2 , e a largura de banda de recepção F_b_L em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_b (= F_2) é $Bw2_L$.

Neste caso, condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas três respectivas frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 de se sobreporem cada uma a outra e para prevenir a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem neste caso) gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar presente dentro de qualquer das bandas dos sinais modulados com base em cada frequência de portadora são como a seguir.

Para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas respectivas frequências de portadoras de se sobreporem cada uma a outra pode requerer, conforme mostrado na equação (1) (Equação (1-1) e equação (1-2)), que o intervalo de banda $H12$ entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 seja um valor positivo e que o intervalo de banda $H23$ entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 também seja valor positivo (ver FIG. 2A).

[Equação 1]

$$H12 = D12 - Bw1_H - Bw2_L > 0 \dots (1-1)$$

$$H23 = D23 - Bw2_H - Bw3_L > 0... (1-2)$$

A frequência de distorção IM12 do componente de baixa frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 está presente em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora F_1, tal que o problema de perturbação não ocorre (ver FIG. 2B).

Por outro lado, a frequência de distorção IM21 do componente de alta frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 está presente em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora F_2, tal que perturbação devido à sobreposição do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 pode ocorrer. De modo a prevenir isto, basta para a frequência de distorção IM21 não ocorrer dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3. Conforme mostrado na equação (2), pode ser necessário que um intervalo H2 entre a frequência de distorção IM21 e a banda em um lado de frequência baixa do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 seja um valor positivo (ver FIG. 2B).

[Equação 2]

$$H2 = D23 - D12 - Bw3_L > 0 \quad ... (2)$$

A frequência de distorção IM32 do componente de alta frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 está presente em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora F_3, tal que o problema de perturbação não ocorre (ver FIG. 2C).

Por outro lado, a frequência de distorção IM23 do componente de baixa frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de

terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 está presente em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora F_1, tal que perturbação devido à sobreposição do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 pode ocorrer. De modo a prevenir isto, basta a frequência de distorção IM23 não ocorrer dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1. Conforme mostrado na equação (3), pode ser necessário que um intervalo H3 entre a frequência de distorção IM23 e a banda em um lado de frequência baixa do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 seja um valor positivo (ver FIG. 2C).

[Equação 3]

$$H3 = D23 - D12 - Bw1_L > 0 \quad \dots (3)$$

A partir da equação (1), equação (2), e equação (3), a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ ($= D12$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_L ($= F_1$) e a frequência de portadora F_M ($= F_2$) é definida em um intervalo mostrado na equação (4).

[Equação 4]

$$Bw1_H + Bw2_L < D12 < D23 - (Bw1_L \text{ ou } Bw3_L \text{ a que for maior}) \dots (4)$$

“ $Bw1_H + Bw2_L < D12$ ” na equação (4) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D12 < D23 - (Bw1_L \text{ ou } Bw3_L \text{ a que for maior})$ ” na equação (4) pode ser modificada em “ $|D12 - D23| > (Bw1_L \text{ ou } Bw3_L \text{ a que for maior})$,” que corresponde à segunda condição descrita acima.

Então, quando um arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1, F_2, e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), um desempenho linear do amplificador, a seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor pode ser relaxada sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo,

redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw1_L = Bw1_H$, $Bw1_L = Bw1_H = Bw1 / 2$. Quando $Bw2_L = Bw2_H$, $Bw2_L = Bw2_H = Bw2 / 2$. Quando $Bw3_L = Bw3_H$, $Bw3_L = Bw3_H = Bw3 / 2$. Assim sendo, equação (1-1) pode ser modificada na equação (5-1), a equação (1-2) pode ser modificada na equação (5-2), a equação (2) pode ser modificada na equação (5-3), a equação (3) pode ser modificada na equação (5-4), e a equação (4) pode ser modificada na equação (5-5). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são $Bw (= Bw1 = Bw2 = Bw3)$, a equação (5-5) pode ser simplificada como na equação (5-6).

[Equação 5]

$$H12 = D12 - Bw1 / 2 - Bw2 / 2 > 0 \dots (5-1)$$

$$H23 = D23 - Bw2 / 2 - Bw3 / 2 > 0 \dots (5-2)$$

$$H2 = D23 - D12 - Bw3 / 2 > 0 \dots (5-3)$$

$$H3 = D23 - D12 - Bw1 / 2 > 0 \dots (5-4)$$

$$Bw1 / 2 + Bw2 / 2 < D12 < D23 - (Bw1 \text{ ou } Bw3 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (5-5)$$

$$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (5-6)$$

[Segundo Exemplo]

O segundo exemplo é um caso de $D12 > D23$. FIGS. 3A à 3C mostram a relação entre as três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 e as frequências de distorção de inter-modulação de terceira ordem $IM12$, $IM21$, $IM23$, e $IM32$ neste caso.

Neste caso, a menor diferença de frequência ΔS da primeira diferença de frequência $\Delta 1 (= D12)$ e da segunda diferença de frequência $\Delta 2 (= D23)$ é a segunda diferença de frequência $\Delta 2 (= D23)$. Uma frequência de portadora F_a em um lado de frequência baixa a qual frequência de portadora define a menor diferença de frequência $\Delta S (= D23)$ é a frequência de

portadora F_2 , e a largura de banda de recepção F_a_U em um lado de frequência alta de um sinal modulado com base na frequência de portadora $F_a (= F_2)$ é $Bw2_H$. Em adição, a frequência de portadora F_b em um lado de frequência alta a qual frequência de portadora define a menor diferença de frequência $\Delta S (= D23)$ é a frequência de portadora F_3 , e a largura de banda de recepção F_b_L em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora $F_b (= F_3)$ é $Bw3_L$.

Neste caso, condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas três respectivas frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 de se sobreporem cada uma a outra e para prevenir a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem neste caso) gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar presente dentro de qualquer das bandas dos sinais modulados com base em cada frequência de portadora são como a seguir.

Para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas respectivas frequências de portadoras de sobreporem cada uma da outra pode requerer, conforme mostrado na equação (6), (Equação (6-1) e equação (6-2)), que o intervalo de banda $H12$ entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 seja um valor positivo e que o intervalo de banda $H23$ entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_2 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 também seja um valor positivo (ver FIG. 3A).

[Equação 6]

$$H12 = D12 - Bw1_H - Bw2_L > 0 \dots (6-1)$$

$$H23 = D23 - Bw2_H - Bw3_L > 0 \dots (6-2)$$

A frequência de distorção $IM12$ do componente de baixa frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira

ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 está presente em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora F_1, tal que o problema de perturbação não ocorre (ver FIG. 3B).

5 Por outro lado, a frequência de distorção IM21 do componente de alta frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_1 e da frequência de portadora F_2 está presente em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora F_3, tal que perturbação devido à
10 sobreposição do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 pode ocorrer. De modo a prevenir isto, basta a frequência de distorção IM21 não ocorrer dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3. Conforme mostrado na equação (7), pode ser necessário que um intervalo H5 entre a frequência de distorção IM21 e a banda em um lado
15 de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 seja um valor positivo (ver FIG. 3B).

[Equação 7]

$$H2 = D23 - D12 - Bw3_L > 0... (7)$$

A frequência de distorção IM32 do componente de alta
20 frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 está presente em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora F_3, tal que o problema de perturbação não ocorre (ver FIG. 3C).

25 Por outro lado, a frequência de distorção IM23 do componente de baixa frequência dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 está presente em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora F_2, tal que perturbação devido à

sobreposição do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 pode ocorrer. De modo a prevenir isto, basta a frequência de distorção IM23 não ocorrer dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 . Conforme mostrado na equação (8), pode ser necessário que

5 um intervalo $H6$ entre a frequência de distorção IM23 e a banda em um lado de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 seja um valor positivo (ver FIG. 3C).

[Equação 8]

$$H6 = D12 - D23 - Bw1_H > 0 \dots (8)$$

10 A partir da equação (6), equação (7), e equação (8), a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ ($= D23$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_H ($= F_3$) e a frequência de portadora F_M ($= F_2$) é definida em um intervalo mostrado na equação (9).

[Equação 9]

15 $Bw2_H + Bw3_L < D23 < D12 - (Bw1_H \text{ ou } Bw3_H \text{ a que for maior}) \dots (9)$

“ $Bw2_H + Bw3_L < D23$ ” na equação (9) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D23 < D12 - (Bw1_H \text{ ou } Bw3_H \text{ a que for maior})$ ” na equação (9) pode ser modificada em “ $|D12 - D23| > (Bw1_H$

20 ou $Bw3_H \text{ a que for maior})$,” que corresponde à terceira condição descrita acima.

Então, quando o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (9), um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência

25 (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw1_L = Bw1_H$, $Bw1_L = Bw1_H$

= $Bw1 / 2$. Quando $Bw2_L = Bw2_H$, $Bw2_L = Bw2_H = Bw2 / 2$. Quando $Bw3_L = Bw3_H$, $Bw3_L = Bw3_H = Bw3 / 2$. Assim sendo, equação (6-1) pode ser modificada na equação (10-1), equação (6-2) pode ser modificada na equação (10-2), a equação (7) pode ser modificada na equação (10-3), a equação (8) pode ser modificada na equação (10-4), e a equação (9) pode ser modificada na equação (10-5). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são Bw ($= Bw1 = Bw2 = Bw3$), a equação (10-5) pode ser simplificada como na equação (10-6).

[Equação 10]

10 $H12 = D12 - Bw1 / 2 - Bw2 / 2 > 0 \dots (10-1)$

$H23 = D23 - Bw2 / 2 - Bw3 / 2 > 0 \dots (10-2)$

$H5 = D12 - D23 - Bw3 / 2 > 0 \dots (10-3)$

$H6 = D12 - D23 - Bw1 / 2 > 0 \dots (10-4)$

15 $Bw2 / 2 + Bw3 / 2 < D23 < D12 - (Bw1 \text{ ou } Bw3 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (10-5)$

$Bw < D23 < D12 - Bw / 2 \dots (10-6)$

Quando o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (4) ou equação (9), efeitos de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (distorção de inter-modulação de terceira ordem, neste caso) podem ser evitados. Assim sendo, por exemplo, um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade não é necessário, um receptor de um pequeno tamanho pode ser formado a custo baixo, o desempenho de distorção do receptor pode ser diminuído, e um receptor de um pequeno tamanho com
25 baixo consumo de potência pode ser formado.

< Arranjo de Quatro Bandas de Frequência >

FIGS. 4A, 4B, e 4C e FIGS. 5A, 5B, e 5C são diagramas de auxílio para explicar um método para determinar um arranjo de frequência em um caso onde quatro frequências de portadoras diferentes cada uma da outra

são usadas (o qual caso será referido como quatro bandas). FIGS. 4A à 4C mostram um primeiro exemplo de um arranjo de quatro bandas de frequência. FIGS. 5A à 5C mostram um segundo exemplo de um arranjo de quatro bandas de frequência.

5 Como condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas quatro respectivas frequências de portadoras de se sobreponham cada uma a outra e para prevenir a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem neste caso) gerada nas bases de duas
10 frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar presente dentro de qualquer das bandas dos sinais modulados com base em cada frequência de portadora, é suficiente de forma similar aplicar o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência para três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra as quais frequências de portadoras
15 incluem uma quarta frequência de portadora recém adicionada em um lado de frequência mais baixa ou um lado de frequência mais alta nas bases de um arranjo de frequência determinado na situação de três bandas. Descrição concreta será feita a seguir.

[Primeiro Exemplo]

20 Um primeiro exemplo é um modo no qual uma quarta frequência de portadora é recém adicionada em um lado de frequência mais alta nas bases do primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência. Deixe F_4 ser a quarta frequência de portadora, e o valor das frequências é configurado tal que $F_1 < F_2 < F_3 < F_4$. Então, o método para determinar
25 um arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado para as três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 .

A frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é a frequência de portadora F_2 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_2 , F_3 ,

e F_4 é a frequência de portadora F_3 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é a frequência de portadora F_4 .

Deixe $D34$ ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_3 e a frequência de portadora F_4 ($= F_4 - F_3$). Uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_2$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_3$) das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é $D23$. Uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H ($= F_4$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_3$) das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é $D34$.

Deixe $Bw4$ ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_4 . Deixe $Bw4_L$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total $Bw4$. Deixe $Bw4_H$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total $Bw4$. Deixe $H34$ ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_3 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_4 . Em termos de uma equação, o intervalo de banda $H34$ é “ $D34 - Bw3_H - Bw4_L$.”

Deixe $IM34$ ser a frequência de distorção ($= 2F_3 - F_4$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_3 da frequência de portadora F_4 . Deixe $IM43$ ser a frequência de distorção ($= 2F_4 - F_3$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerado nas bases das frequência de portadora F_3 e da frequência de portadora F_4 .

Nesses casos, como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 , basta, de forma similar, aplicar o método para determinar o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência com $D23 > D34$.

5 Embora não descrito em detalhes, a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ ($= D34$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_H ($= F_4$) e a frequência de portadora F_M ($= F_3$) é definida em um intervalo mostrado na equação (11) como uma modificação da equação (9).

10 [Equação 11]

$Bw3_H + Bw4_L < D34 < D23 - (Bw2_H \text{ ou } Bw4_H \text{ a que for maior}) \dots (11)$

“ $Bw3_H + Bw4_L < D34$ ” na equação (11) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D34 < D23 - (Bw2_H \text{ ou } Bw4_H \text{ a que for maior})$ ” na equação (11) pode ser modificada em “ $|D23 - D34| > (Bw2_H \text{ ou } Bw4_H \text{ a que for maior})$,” que corresponde à terceira condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (4), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer a equação (11).

20 Uma onda de inter-modulação (frequência de distorção IM23) gerada em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_2$) das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 , a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases das frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_2$) e da frequência de portadora intermediária F_M ($= F_3$) das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 , não está presente dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora ($= F_1$) em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_2$). Isto é, uma quarta

condição é satisfeita.

Uma onda de inter-modulação (frequência de distorção IM32) gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta $F_H (= F_3)$ das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 , a
 5 onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta $F_H (= F_3)$ e da frequência de portadora intermediária $F_M (= F_2)$ das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 , não está presente dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora ($= F_4$) em um lado de frequência mais alta do que a
 10 frequência de portadora mais alta $F_H (= F_3)$. Isto é, a quinta condição é satisfeita.

Desse modo, como no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, um seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro
 15 limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw4_L = Bw4_H$, $Bw4_L = Bw4_H = Bw4 / 2$. Assim sendo, equação (11) pode ser modificada na equação (12-
 20 1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são $Bw (= Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4)$, a equação (12-1) pode ser simplificada como na equação (12-2). Adicionalmente configurando $D12 = D34$, a equação (12-2) pode ser modificada na equação (12-3).

25 [Equação 12]

$$Bw3 / 2 + Bw4 / 2 < D34 < D23 - (Bw2 \text{ ou } Bw4 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (12-1)$$

$$Bw < D34 < D23 - Bw / 2 \dots (12-2)$$

$$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (12-3)$$

[Segundo Exemplo]

Um segundo exemplo é um modo no qual a quarta frequência de portadora é recém adicionada em um lado de frequência mais baixa nas bases do segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência. Deixe F_0 ser a quarta frequência de portadora, e o valor das frequências é configurado tal que $F_0 < F_1 < F_2 < F_3$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado para as três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 .

A frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_0 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_1 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_2 .

Deixe $D01$ ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_0 e a frequência de portadora F_1 ($= F_1 - F_0$). Uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_0$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_1$) das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é $D01$. Uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H ($= F_2$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_1$) das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é $D12$.

Deixe $Bw0$ ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_0 . Deixe $Bw0_L$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total $Bw0$. Deixe $Bw0_H$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total $Bw0$. Deixe $H01$ ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base

na frequência de portadora F_0 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 . Em termos de uma equação, o intervalo de banda H01 é “ $D01 - Bw0_H - Bw1_L$.”

Deixe IM01 ser a frequência de distorção ($= 2F_0 - F_1$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_0 e a frequência de portadora F_1 . Deixe IM10 ser a frequência de distorção ($= 2F_1 - F_0$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_0 e da frequência de portadora F_1 .

Nesses casos, como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , é suficiente de forma similar, aplicar o método para determinar o primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência com $D01 < D12$.

Embora não descrito em detalhes, a primeira diferença de frequência $\Delta 1$ ($= D01$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_L ($= F_0$) e a frequência de portadora F_M ($= F_1$) é definida em um intervalo mostrado na equação (13) como uma modificação da equação (4).

[Equação 13]

$Bw0_H + Bw1_L < D01 < D12 - (Bw0_L \text{ ou } Bw2_L \text{ a que for maior}) \dots (13)$

“ $Bw0_H + Bw1_L < D01$ ” na equação (13) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D01 < D12 - (Bw0_L \text{ ou } Bw2_L \text{ a que for maior})$ ” na equação (13) pode ser modificada em “ $|D01 - D12| > (Bw0_L \text{ ou } Bw2_L \text{ a que for maior})$,” que corresponde à segunda condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (9), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é

configurado a fim de satisfazer a equação (13).

Uma onda de inter-modulação (frequência de distorção IM12) gerada em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa $F_L (= F_1)$ das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 , a
 5 onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa $F_L (= F_1)$ e da frequência de portadora intermediária $F_M (= F_2)$ das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 , não está presente dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora ($= F_0$) em um lado de frequência mais baixa
 10 do que a frequência de portadora mais baixa $F_L (= F_1)$.

Uma onda de inter-modulação (frequência de distorção IM21) gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta $F_H (= F_2)$ das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , a
 15 onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta $F_H (= F_2)$ e a frequência de portadora intermediária $F_M (= F_1)$ das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , não está presente dentro da banda do sinal modulado com base na frequência de portadora ($= F_3$) em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta $F_H (= F_2)$.

Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem se diminuir sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no
 20 dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw0_L = Bw0_H$, $Bw0_L = Bw0_H = Bw0 / 2$. Assim sendo, equação (13) pode ser modificada na equação (14-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são $Bw (= Bw0 = Bw1 = Bw2 = Bw3)$, a

equação (14-1) pode ser simplificada como na equação (14-2).
Adicionalmente configurando $D01 = D23$, a equação (14-2) pode ser modificada na equação (14-3).

[Equação 14]

5 $Bw0 / 2 + Bw1 / 2 < D01 < D12 - (Bw0 \text{ ou } Bw2 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (14-1)$

$Bw < D01 < D12 - Bw / 2 \dots (14-2)$

$Bw < D23 < D12 - Bw / 2 \dots (14-3)$

< Arranjo de Cinco Bandas de Freqüência >

10 FIGS. 6A, 6B, e 6C e FIGS. 7A, 7B, e 7C são diagramas de auxílio para explicar um método para determinar um arranjo de freqüência em um caso onde cinco freqüências de portadoras diferentes cada uma da outra são usadas (o qual caso será referido como cinco bandas). FIGS. 6A à 6C mostram um primeiro exemplo de um arranjo de cinco bandas de freqüência.
15 FIGS. 7A à 7C mostram um segundo exemplo de um arranjo de cinco bandas de freqüência.

Como condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas cinco respectivas freqüências de portadoras de se sobreponem cada uma da outra e para prevenir a freqüência de um
20 componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem, neste caso) gerada nas bases de duas freqüências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar presente dentro de qualquer das bandas dos sinais modulados com base em cada freqüência de portadora, basta, de forma similar, aplicar o método para
25 determinar um arranjo de três bandas de freqüência para três freqüências de portadoras adjacentes cada uma da outra as quais freqüências de portadoras incluem uma quinta freqüência de portadora recém adicionada em um lado de freqüência mais baixa ou um lado de freqüência mais alta nas bases de um arranjo de freqüência determinado na situação de quatro bandas.

Descrição concreta será feita a seguir. Incidentalmente, para a conveniência da descrição da relação de valores das frequências, descrição será feita de exemplos como exemplos de modificação com base no primeiro exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências.

5 [Primeiro Exemplo]

Um primeiro exemplo é um modo no qual uma quinta frequência de portadora é recém adicionada em um lado de frequência mais alta nas bases do primeiro exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências. Deixe F_5 ser a quinta frequência de portadora, e o valor das frequências é configurado tal que $F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado para as três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 .

15 Incidentalmente, é considerado que o fato de não juntar as frequências de portadoras, por exemplo, as frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 para a frequência de portadora F_1 , não perturbe um sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 como bandas. Isto, de forma similar, se aplica ao segundo exemplo.

A frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é a frequência de portadora F_3 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é a frequência de portadora F_4 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é a frequência de portadora F_5 .

25 Deixe $D45$ ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_4 e a frequência de portadora F_5 ($= F_5 - F_4$). Uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_3$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_4$) das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é $D34$. Uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença

entre a frequência de portadora mais alta $F_H (= F_5)$ e a frequência de portadora intermediária $F_M (= F_4)$ das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é $D45$.

Deixe $Bw5$ ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_5 . Deixe $Bw5_L$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total $Bw5$. Deixe $Bw5_H$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total $Bw5$. Deixe $H45$ ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_4 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_5 . Em termos de uma equação, o intervalo de banda $H45$ é “ $D45 - Bw4_H - Bw5_L$.”

Deixe $IM45$ ser a frequência de distorção ($= 2F_4 - F_5$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_4 e da frequência de portadora F_5 . Deixe $IM54$ ser a frequência de distorção ($= 2F_5 - F_4$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_4 e da frequência de portadora F_5 .

Nesses cases, como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 , basta, de forma similar, aplicar o método para determinar o primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência com $D34 < D45$.

Embora não descrito em detalhes, a primeira diferença de frequência $\Delta 1 (= D34)$ obtida como a diferença entre a frequência de portadora $F_L (= F_3)$ e a frequência de portadora $F_M (= F_4)$ é definida em um intervalo mostrado na equação (15) como uma modificação da equação (4).

[Equação 15]

$Bw3_H + Bw4_L < D34 < D45 - (Bw3_L \text{ ou } Bw5_L \text{ a que for maior}) \dots (15)$

“ $Bw3_H + Bw4_L < D34$ ” na equação (15) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D34 < D45 - (Bw3_L \text{ ou } Bw5_L \text{ a que for maior})$ ” na equação (15) pode ser modificada em “ $|D34 - D45| > (Bw3_L \text{ ou } Bw5_L \text{ a que for maior})$,” que corresponde à segunda condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (4), um arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado fim de satisfazer a equação (11), e um arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (15). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, um seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, equação (15) define o intervalo da diferença de frequência $D34$ como com a equação (11). A diferença de frequência $D34$ conseqüentemente necessita satisfazer ambas, a equação (11) e equação (15). Então, a diferença de frequência $D34$ é definida em um intervalo mostrado na equação (16) obtida colocando junto a equação (11) e equação (15).

[Equação 16]

$Bw3_H + Bw4_L < D34 < [D23 - (Bw2_H \text{ ou } Bw4_H \text{ a que for maior})] \text{ ou } [D45 - (Bw3_L \text{ ou } Bw5_L \text{ a que for maior})], \text{ a que for menor } \dots (16)$

Em adição, quando $Bw5_L = Bw5_H$, $Bw5_L = Bw5_H = Bw5 / 2$. Assim sendo, equação (15) pode ser modificada na equação (17-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são

iguais cada uma a outra, e são B_w ($= B_{w1} = B_{w2} = B_{w3} = B_{w4} = B_{w5}$), equação (17-1) pode ser simplificada como na equação (17-2). Adicionalmente configurando $D_{12} = D_{34}$ e $D_{23} = D_{45}$, a equação (17-2) pode ser modificada na equação (17-3).

5 [Equação 17]

$B_{w3} / 2 + B_{w4} / 2 < D_{34} < D_{45} - (B_{w3} \text{ ou } B_{w5} \text{ a que for maior}) / 2 \dots (17-1)$

$B_w < D_{34} < D_{45} - B_w / 2 \dots (17-2)$

$B_w < D_{12} < D_{23} - B_w / 2 \dots (17-3)$

10 [Segundo Exemplo]

Um segundo exemplo é um modo no qual uma quinta frequência de portadora é recém adicionada em um lado de frequência mais baixa nas bases do primeiro exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências. Deixe F_0 ser a quinta frequência de portadora, e o valor das frequências é configurado tal que $F_0 < F_1 < F_2 < F_3 < F_4$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado para as três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 .

A frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_0 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_1 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a frequência de portadora F_2 .

25 As frequências e diferenças de frequências são similares aquelas descritas no método para determinar o segundo exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências. Como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , o método para determinar o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado com $D_{01} > D_{12}$.

Embora não descrito em detalhes, uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ ($= D12$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_H ($= F_2$) e a frequência de portadora F_M ($= F_1$) é definida em um intervalo mostrado na equação (18) como uma modificação da equação (9).

[Equação 18]

$Bw1_H + Bw2_L < D12 < D01 - (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior}) \dots (18)$

“ $Bw1_H + Bw2_L < D12$ ” na equação (18) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D12 < D01 - (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior})$ ” na equação (18) pode ser modificada em “ $|D01 - D12| > (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior})$,” que corresponde à segunda condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer equação (11), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é configurado a fim de satisfazer equação (18). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, equação (18) define o intervalo da diferença de frequência $D12$ como com a equação (4). A diferença de frequência $D12$ conseqüentemente necessita satisfazer ambas a equação (4) e equação (18). Então, a diferença de frequência $D12$ é definida em um intervalo mostrado na equação (19) obtida colocando junto a equação (4) e a equação (18).

[Equação 19]

$Bw1_H + Bw2_L < D12 < [D23 - (Bw1_L \text{ ou } Bw3_L \text{ a que for maior})] \text{ ou } [D01 - (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior})]$, a que for menor ... (19)

5 Em adição, quando $Bw0_L = Bw0_H$, $Bw0_L = Bw0_H = Bw0 / 2$. Assim sendo, equação (18) pode ser modificada na equação (20-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são Bw ($= Bw0 = Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4$), equação (20-1) pode ser simplificada como na equação (20-2).
10 Adicionalmente configurando $D12 = D34$ e $D01 = D23$, equação (20-2) pode ser modificada na equação (20-3).

[Equação 20]

$Bw1 / 2 + Bw2 / 2 < D12 < D01 - (Bw0 \text{ ou } Bw2 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (20-1)$

15 $Bw < D12 < D01 - Bw / 2 \dots (20-2)$

$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (20-3)$

 Em cada um do primeiro exemplo e do segundo exemplo, a quarta condição é satisfeita, a quarta condição sendo aquela uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais baixa do que a
20 frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa F_L e da frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não está presente
25 dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” no caso de o primeiro exemplo, e é “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” no

caso de o segundo exemplo.

Em adição, em cada um do primeiro exemplo e o segundo exemplo, a quinta condição é satisfeita, a quinta condição sendo que uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H da três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta F_H e a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não está presente dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_1 , F_2 , e F_3 ” ou “ F_2 , F_3 , e F_4 ” no caso do primeiro exemplo, e é “ F_0 , F_1 , e F_2 ” ou “ F_1 , F_2 , e F_3 ” no caso do segundo exemplo.

< Arranjo de Seis Bandas de Frequência >

FIGS. 8A, 8B, e 8C e FIGS. 9A, 9B, e 9C são diagramas de auxílio para explicar um método para determinar um arranjo de frequência em um caso onde seis frequências de portadoras diferentes cada uma da outra são usadas (o qual caso será referido como seis bandas). FIGS. 8A à 8C mostram um primeiro exemplo de um arranjo de seis bandas de frequência. FIGS. 9A à 9C mostram um segundo exemplo de um arranjo de seis bandas de frequência.

Como condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais modulados com base nas seis respectivas frequências de portadoras de se sobreponem cada uma com a outra e para prevenir a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem, neste caso) gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar

presente dentro de qualquer das bandas dos sinais modulados com base em cada frequência de portadora, basta, de forma similar, aplicar o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência para três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra as quais frequências de portadoras incluem uma sexta frequência de portadora recém adicionada em um lado de frequência mais baixa ou um lado de frequência mais alta nas bases de um arranjo de frequência determinado na situação de cinco bandas.

Descrição concreta será feita a seguir. Incidentalmente, para a conveniência da descrição da relação de valor das frequências, descrição será feita de exemplos como exemplos de modificação com base no primeiro exemplo de cinco bandas de frequência.

[Primeiro Exemplo]

Um primeiro exemplo é um modo no qual uma sexta frequência de portadora é recém adicionada em um lado de frequência mais alta nas bases do primeiro exemplo de cinco bandas de frequência. Deixe F_6 ser a sexta frequência de portadora, e o valor das frequências é configurado tal que $F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5 < F_6$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado para as três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 .

Incidentalmente, é considerado que o fato de não juntar as frequências de portadoras, por exemplo as frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 para a frequência de portadora F_1 , não perturbe um sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 como bandas. Isto de forma similar se aplica a um segundo exemplo.

A frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é a frequência de portadora F_4 , a frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é a frequência de portadora F_5 , e a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é a frequência de

portadora F_6 .

Deixe $D56$ ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_5 e a frequência de portadora F_6 ($= F_6 - F_5$). Uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_4$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_5$) das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é $D45$. Uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H ($= F_6$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_5$) das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é $D56$.

Deixe $Bw6$ ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_6 . Deixe $Bw6_L$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total $Bw6$. Deixe $Bw6_H$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total $Bw6$. Deixe $H56$ ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_5 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_6 . Em termos de uma equação, o intervalo de banda $H56$ é “ $D56 - Bw5_H - Bw6_L$.”

Deixe $IM56$ ser a frequência de distorção ($= 2F_5 - F_6$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_5 e da frequência de portadora F_6 . Deixe $IM65$ ser a frequência de distorção ($= 2F_6 - F_5$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_5 e da frequência de portadora F_6 .

Nesses casos, como para um arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 , basta, de forma similar, aplicar o

método para determinar o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência com $D45 > D56$.

Embora não descrito em detalhes, a segunda diferença de frequência $\Delta 2$ ($= D56$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_H ($= F_6$) e a frequência de portadora F_M ($= F_5$) é definida em um intervalo mostrado na equação (21) como uma modificação da equação (9).

[Equação 21]

$Bw5_H + Bw6_L < D56 < D45 - (Bw4_H \text{ ou } Bw6_H \text{ a que for maior}) \dots (21)$

“ $Bw5_H + Bw6_L < D56$ ” na equação (21) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D56 < D45 - (Bw4_H \text{ ou } Bw6_H \text{ a que for maior})$ ” na equação (21) pode ser modificada em “ $|D45 - D56| > (Bw4_H \text{ ou } Bw6_H \text{ a que for maior}),$ ” que corresponde à terceira condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer a equação (11), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (15), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21). Alternativamente, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das quatro frequências de portadoras F_2 , F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (16), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de

freqüência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

- 5 Incidentalmente, quando $Bw6_L = Bw6_H$, $Bw6_L = Bw6_H = Bw6 / 2$. Assim sendo, equação (21) pode ser modificada na equação (22-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são Bw ($= Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4 = Bw5 = Bw6$), equação (22-1) pode ser simplificada como na equação (22-2).
- 10 Adicionalmente configurando $D12 = D34 = D56$ e $D23 = D45$, equação (22-2) pode ser modificada na equação (22-3).

[Equação 22]

$Bw5 / 2 + Bw6 / 2 < D56 < D45 - (Bw4 \text{ ou } Bw6 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (22-1)$

- 15 $Bw < D56 < D45 - Bw / 2 \dots (22-2)$

$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (22-3)$

[Segundo Exemplo]

- Um segundo exemplo é um modo no qual uma sexta freqüência de portadora é recém adicionada em um lado de freqüência mais baixa nas bases do primeiro exemplo de cinco bandas de freqüência. Deixe F_0 ser a sexta freqüência de portadora, e o valor das freqüências é configurado tal que $F_0 < F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de freqüência é de forma similar aplicado para as três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 .
- 20

- 25 A freqüência de portadora mais baixa F_L das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de portadora F_0 , a freqüência de portadora intermediária F_M das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de portadora F_1 , e a freqüência de portadora mais alta F_H das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de

portadora F_2 .

As frequências e diferenças de frequências são similares àquelas descritas no método para determinar o segundo exemplo de arranjo de quatro bandas de frequências. Como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , o método para determinar o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência é de forma similar aplicado com $D01 > D12$.

Embora não descrito em detalhes, uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ ($= D12$) obtida como a diferença entre a frequência de portadora F_H ($= F_2$) e a frequência de portadora F_M ($= F_1$) é definida em um intervalo mostrado na equação (23) como uma modificação da equação (9).

[Equação 23]

$Bw1_H + Bw2_L < D12 < D01 - (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior}) \dots (23)$

Incidentalmente, equação (23) é a mesmo que a equação (18), e define o intervalo da diferença de frequência $D12$ como com a equação (4) e a equação (18). A diferença de frequência $D12$ é conseqüentemente definida em um intervalo mostrado na equação (19) obtida colocando junto a equação (4) e a equação (23).

O arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer equação (11), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (15), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é configurado a fim de satisfazer equação (23). Alternativamente, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das quatro frequências

de portadoras F_2 , F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (16), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é configurado a fim de satisfazer equação (23). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw0_L = Bw0_H$, $Bw0_L = Bw0_H = Bw0 / 2$. Assim sendo, equação (23) pode ser modificada na equação (24-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são Bw ($= Bw0 = Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4 = Bw5$), equação (24-1) pode ser simplificada como na equação (24-2). Adicionalmente configurando $D12 = D34$ e $D01 = D23 = D45$, equação (24-2) pode ser modificada na equação (24-3).

[Equação 24]

$Bw1 / 2 + Bw2 / 2 < D12 < D01 - (Bw0 \text{ ou } Bw2 \text{ a que for maior}) / 2 \dots$ (24-1)

$Bw < D12 < D01 - Bw / 2 \dots$ (24-2)

$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots$ (24-3)

Em cada um do primeiro exemplo e o segundo exemplo, a quarta condição é satisfeita, a quarta condição sendo que uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa F_L e da frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não está presente dentro da banda de um sinal

modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” ou “ F_4, F_5 , e F_6 ” no caso do primeiro exemplo, e é “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” no caso do segundo exemplo.

Em adição, em cada um do primeiro exemplo e o segundo exemplo, a quinta condição é satisfeita, a quinta condição sendo que uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta F_H e da frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não está presente dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” no caso do primeiro exemplo, e é “ F_0, F_1 , e F_2 ” ou “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” no caso do segundo exemplo.

< Arranjo de Sete Bandas de Frequência >

FIGS. 10A, 10B, e 10C e FIGS. 11A, 11B, e 11C são diagramas de auxílio para explicar um método para determinar um arranjo de frequência em um caso onde sete frequências de portadoras diferentes cada uma da outra são usadas (o qual caso será referido como sete bandas). FIGS. 10A à 10C mostram um primeiro exemplo de um arranjo de sete bandas de frequências. FIGS. 11A à 11C mostram um segundo exemplo de um arranjo de sete bandas de frequências.

Como condições para prevenir as respectivas bandas dos sinais

modulados com base nas sete respectivas freqüências de portadoras de se sobreponem cada uma com a outra e para prevenir a freqüência de um componente de distorção de inter-modulação de N-ésima ordem (componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem, neste caso) gerada nas bases de duas freqüências de portadoras adjacentes cada uma da outra de estar presente dentro de qualquer uma das bandas dos sinais modulados com base em cada freqüência de portadora, basta, de forma similar aplicar o método para determinar um arranjo de três bandas de freqüência para três freqüências de portadoras adjacentes cada uma da outra as quais freqüências de portadoras incluem uma sétima freqüência de portadora recém adicionada em um lado de freqüência mais baixa ou um lado de freqüência mais alta nas bases de um arranjo de freqüência determinada na situação de seis bandas.

Descrição concreta será feita na seguinte. Incidentalmente, para a conveniência da descrição da relação de valor das freqüências, descrição será feita de exemplos como exemplos de modificação com base no primeiro exemplo de seis bandas de freqüência.

[Primeiro Exemplo]

Um primeiro exemplo é um modo no qual uma sétima freqüência de portadora é recém adicionada em um lado de freqüência mais alta nas bases do primeiro exemplo de seis bandas de freqüência. Deixe F_7 ser a sétima freqüência de portadora, e o valor das freqüências é configurado tal que $F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5 < F_6 < F_7$. Então, o método para determinar um arranjo de três bandas de freqüência é de forma similar aplicado para as três freqüências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 .

A freqüência de portadora mais baixa F_L das três freqüências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 é a freqüência de portadora F_5 , a freqüência de portadora intermediária F_M das três freqüências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 é a freqüência de portadora F_6 , e a freqüência de portadora mais alta F_H das três freqüências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 é a freqüência de

portadora F_7 .

Deixe $D67$ ser uma diferença de frequência entre a frequência de portadora F_6 e a frequência de portadora F_7 ($= F_7 - F_6$). Uma primeira diferença de frequência $\Delta 1$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais baixa F_L ($= F_5$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_6$) das três frequências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 é $D56$. Uma segunda diferença de frequência $\Delta 2$ obtida como uma diferença entre a frequência de portadora mais alta F_H ($= F_7$) e a frequência de portadora intermediária F_M ($= F_6$) das três frequências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 é $D67$.

Deixe $Bw7$ ser a largura de banda de recepção total de um sinal modulado com base na frequência de portadora F_7 . Deixe $Bw7_L$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa da largura de banda de recepção total $Bw7$. Deixe $Bw7_H$ ser uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta da largura de banda de recepção total $Bw7$. Deixe $H67$ ser um intervalo de banda entre o sinal modulado com base na frequência de portadora F_6 e o sinal modulado com base na frequência de portadora F_7 . Em termos de uma equação, o intervalo de banda $H67$ é “ $D67 - Bw6_H - Bw7_L$.”

Deixe $IM67$ ser a frequência de distorção ($= 2F_6 - F_7$) de um componente de baixa frequência (componente em um lado de frequência baixa) de componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_6 e a frequência de portadora F_7 . Deixe $IM76$ ser a frequência de distorção ($= 2F_7 - F_6$) de um componente de alta frequência (componente em um lado de frequência alta) dos componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases da frequência de portadora F_6 e da frequência de portadora F_7 .

Nesses casos, como para o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_5 , F_6 , e F_7 , basta, de forma similar, aplicar o

método para determinar o primeiro exemplo do arranjo de três bandas de frequência com $D56 < D67$.

Embora não descrito em detalhes, a primeira diferença de frequência $\Delta 1 (= D56)$ obtida como a diferença entre a frequência de portadora $F_L (= F_5)$ e a frequência de portadora $F_M (= F_6)$ é definida em um intervalo mostrado na equação (25) como uma modificação da equação (4).

[Equação 25]

$Bw5_H + Bw6_L < D56 < D67 - (Bw5_L \text{ ou } Bw7_L \text{ a que for maior}) \dots (25)$

10 “ $Bw5_H + Bw6_L < D56$ ” na equação (25) corresponde à primeira condição descrita acima. “ $D56 < D67 - (Bw5_L \text{ ou } Bw7_L \text{ a que for maior})$ ” na equação (25) pode ser modificada em “ $|D56 - D67| > (Bw5_L \text{ ou } Bw7_L \text{ a que for maior})$,” que corresponde à segunda condição descrita acima.

Então, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1, F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_2, F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer equação (11), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_3, F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (15), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_4, F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_5, F_6 , e F_7 é configurado a fim de satisfazer equação (25). Alternativamente, o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1, F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de frequência das quatro frequências de portadoras F_2, F_3, F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (16), o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_4, F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21), e o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_5, F_6 , e F_7 é configurado a fim de satisfazer equação (25). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três

bandas de frequência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, a equação (25) define o intervalo da diferença de frequência D45 como com a equação (21). A diferença de frequência D45 conseqüentemente necessita satisfazer ambos a equação (21) e equação (25). Então, a diferença de frequência D45 é definida em um intervalo mostrado na equação (26) obtida colocando junto a equação (21) e a equação (25).

[Equação 26]

$Bw5_H + Bw6_L < D56 < [D45 - (Bw4_H \text{ ou } Bw6_H \text{ a que for maior})] \text{ ou } [D67 - (Bw5_L \text{ ou } Bw7_L \text{ a que for maior})], \text{ a que for menor} \dots (26)$

Em adição, quando $Bw7_L = Bw7_H$, $Bw7_L = Bw7_H = Bw7 / 2$. Assim sendo, equação (25) pode ser modificada na equação (27-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são $Bw (= Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4 = Bw5 = Bw6 = Bw7)$, a equação (27-1) pode ser simplificada como na equação (27-2). Adicionalmente configurando $D12 = D34 = D56$ e $D23 = D45 = D67$, a equação (27-2) pode ser modificada na equação (27-3).

[Equação 27]

$Bw5 / 2 + Bw6 / 2 < D56 < D67 - (Bw5 \text{ ou } Bw7 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (27-1)$

$Bw < D56 < D67 - Bw / 2 \dots (27-2)$

$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (27-3)$

[Segundo Exemplo]

Um segundo exemplo é um modo no qual uma sétima

freqüência de portadora é recém adicionada em um lado de freqüência mais baixa nas bases do primeiro exemplo de seis bandas de freqüência. Deixe F_0 ser a sétima freqüência de portadora, e o valor das freqüências é configurado tal que $F_0 < F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5 < F_6$. Então, o método para determinar o arranjo de três bandas de freqüência é de forma similar aplicado para as três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 .

A freqüência de portadora mais baixa F_L das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de portadora F_0 , a freqüência de portadora intermediária F_M das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de portadora F_1 , e a freqüência de portadora mais alta F_H das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é a freqüência de portadora F_2 .

As freqüências e diferenças de freqüências são similares àquelas descritas no método para determinar o segundo exemplo de arranjo de quatro bandas de freqüências. Como para o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 , o método para determinar o segundo exemplo de arranjo de três bandas de freqüência é de forma similar aplicado com $D01 > D12$.

Embora não descrito em detalhes, uma segunda diferença de freqüência $\Delta 2$ ($= D12$) obtida como a diferença entre a freqüência de portadora F_H ($= F_2$) e a freqüência de portadora F_M ($= F_1$) é definida em um intervalo mostrado na equação (28) como uma modificação da equação (9).

[Equação 28]

$Bw1_H + Bw2_L < D12 < D01 - (Bw0_H \text{ ou } Bw2_H \text{ a que for maior}) \dots (28)$

Incidentalmente, a equação (28) é a mesma que a equação (23), e define o intervalo da diferença de freqüência $D12$ como com a equação (4) e a equação (18) e a equação (23). A diferença de freqüência $D12$ é

conseqüentemente definida no intervalo mostrado na equação (19) obtida colocando junto a equação (4) e a equação (28).

O arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer a equação (4), o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_2 , F_3 , e F_4 é configurado a fim de satisfazer equação (11), o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (15), o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21), e o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é configurado a fim de satisfazer equação (28). Alternativamente, o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 é configurado a fim de satisfazer equação (4), o arranjo de freqüência das quatro freqüências de portadoras F_2 , F_3 , F_4 , e F_5 é configurado a fim de satisfazer equação (16), o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_4 , F_5 , e F_6 é configurado a fim de satisfazer equação (21), e o arranjo de freqüência das três freqüências de portadoras F_0 , F_1 , e F_2 é configurado a fim de satisfazer equação (28). Desse modo, da mesma forma que no arranjo de três bandas de freqüência, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de freqüência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Incidentalmente, quando $Bw0_L = Bw0_H$, $Bw0_L = Bw0_H = Bw0 / 2$. Assim sendo, equação (28) pode ser modificada na equação (29-1). Adicionalmente quando as bandas totais dos respectivos sinais modulados são iguais cada uma a outra, e são $Bw (= Bw0 = Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw4 = Bw5 = Bw6)$, a equação (29-1) pode ser simplificada como na equação (29-2). Adicionalmente configurando $D12 = D34 = D56$ e $D01 = D23 = D45$, a

equação (29-2) pode ser modificada na equação (29-3).

[Equação 29]

$$Bw1 / 2 + Bw2 / 2 < D12 < D01 - (Bw0 \text{ ou } Bw2 \text{ a que for maior}) / 2 \dots (29-1)$$

$$5 \quad Bw < D12 < D01 - Bw / 2 \dots (29-2)$$

$$Bw < D12 < D23 - Bw / 2 \dots (29-3)$$

Em cada um do primeiro exemplo e o segundo exemplo, a quarta condição é satisfeita, a quarta condição sendo que uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa F_L e da frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não estar presente dentro da banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa do que a frequência de portadora mais baixa F_L . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” ou “ F_4, F_5 , e F_6 ” ou “ F_5, F_6 , e F_7 ” no caso do primeiro exemplo, e é “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” ou “ F_4, F_5 , e F_6 ” no caso do segundo exemplo.

Em adição, em cada um do primeiro exemplo e o segundo exemplo, a quinta condição é satisfeita, a quinta condição sendo que uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais alta F_H e da frequência de portadora intermediária F_M das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, não estar presente dentro da

banda de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta F_H . Incidentalmente, a combinação das “três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra” é “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” ou “ F_4, F_5 , e F_6 ” no caso do primeiro exemplo, e é “ F_0, F_1 , e F_2 ” ou “ F_1, F_2 , e F_3 ” ou “ F_2, F_3 , e F_4 ” ou “ F_3, F_4 , e F_5 ” no caso do segundo exemplo.

<Arranjo de Oito ou mais bandas de Frequência>

Enquanto descrição detalhada de arranjo de frequência nos casos de oito ou mais bandas será omitida, é desejável adicionar uma banda com o primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência ou com o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência aplicada nas bases do arranjo de frequência para um número de bandas o qual número é menor em um do que oito ou mais, como é entendido a partir da descrição até agora. Isto é, nas bases do arranjo de frequência para um número de bandas o qual número é menor de um, é desejável adicionar uma nova frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa ou um lado de frequência mais alta, aplicar o primeiro exemplo de arranjo de frequência ou o segundo exemplo de arranjo de frequência para três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra as quais frequências de portadoras incluem a frequência de portadora adicionada, e determinar um arranjo de frequência.

<Exemplos Concretos de Aplicação>

Exemplos de concreto de aplicação serão mostrados a seguir. De modo a facilitar descrição e entendimento, descrição será feita supondo que um dispositivo de comunicação inclui um de uma seção de modulação e uma seção de demodulação ao menos que ao contrário especificado. Um dispositivo de comunicação em um lado de transmissão e um dispositivo de comunicação em um lado de recepção formam um aparelho de transmissão de sinal. Incidentalmente, a seguir, uma configuração no qual cada parte

formando um dispositivo é acondicionado dentro de um compartimento pode ser um aparelho de transmissão de sinal ou um dispositivo eletrônico. Um aparelho de transmissão de sinal ou um dispositivo eletrônico pode ser um dispositivo discreto, ou uma combinação de uma pluralidade de aparelhos de transmissão de sinal ou uma pluralidade de dispositivos eletrônicos podem formar o todo de um aparelho de transmissão de sinal ou um dispositivo eletrônico.

É para ser notado que enquanto a presente tecnologia será descrita usando modalidades da mesma, o escopo técnico da presente tecnologia não é limitado ao escopo descrito em uma modalidade a ser descrita abaixo. Várias mudanças ou melhoramentos podem ser adicionadas às modalidades a serem descritas abaixo sem fugir do espírito da divulgação, e formas obtidas adicionando tais mudanças ou melhoramentos são também incluídas no escopo técnico da presente tecnologia. Em adição, as modalidades a serem descritas abaixo não limitam as tecnologias de reivindicações, e não todas combinações de recursos descritos nas modalidades são necessariamente essenciais para resolver meios das tecnologias. As modalidades a serem descritas abaixo incluem tecnologias em vários estágios, e várias tecnologias podem ser extraídas apropriadamente combinando uma pluralidade de requisitos constitucionais divulgados. Cada uma das modalidades a serem descritas abaixo não é limitada para ser aplicada simplesmente, mas também pode ser aplicada em combinação arbitrária dentro de um escopo possível. Mesmo quando uns poucos requisitos constitucionais são omitidos a partir de todos os requisitos constitucionais divulgados nas modalidades, constituições resultando a partir da omissão dos poucos requisitos constitucionais podem ser extraídas como tecnologias enquanto um efeito é obtido.

[Primeira modalidade]

FIGS. 12A, 12B, e 12C são diagramas de auxílio para explicar

uma primeira modalidade. FIG. 12A mostra uma imagem de arranjo de dispositivos de comunicação se comunicando. FIG. 12B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando. FIG. 12C mostra um exemplo de arranjo de frequência de frequências de portadoras.

Uma primeira modalidade é uma forma no qual todos os dispositivos de comunicação se comunicando (chips de comunicação) são montados dentro de um mesma placa dentro de um dispositivo eletrônico e cada frequência de portadora é configurada antecipadamente. Um caso é assumido no qual uma combinação de três ou mais conjuntos de transmissão e recepção é efetuada aleatoriamente na placa de circuito dentro do dispositivo eletrônico independente do arranjo, da direção das ondas de rádio, e o similar.

Por exemplo, FIGS. 12A à 12C representam um caso de aplicação de um arranjo de três bandas de frequência. Conforme mostrado na Fig. 12A, um aparelho de transmissão de sinal 1A incluindo três conjuntos para transmissão e recepção é acondicionado na placa de circuito 701 dentro do dispositivo eletrônico 751, os três conjuntos sendo um conjunto de um dispositivo de comunicação 710_1 tendo as funções de um transmissor e um dispositivo de comunicação 810_1 tendo as funções de um receptor, um conjunto de um dispositivo de comunicação 710_2 tendo as funções de um transmissor e um dispositivo de comunicação 810_2 tendo as funções de um receptor, e um conjunto de um dispositivo de comunicação 710_3 tendo as funções de um transmissor e um dispositivo de comunicação 810_3 tendo as funções de um receptor.

Conforme mostrado na Fig. 12B, cada um do dispositivo de comunicação 710_1, do dispositivo de comunicação 710_2, e do dispositivo de comunicação 710_3 inclui uma seção de processamento de sinal de objeto de modulação 712, uma seção de amplificação de sinal 713, uma seção de oscilador local do lado de transmissão 714 para gerar uma frequência de

portadora $F_{@}$ ($@$ é um de 1, 2, e 3) como uma frequência local, uma seção de mistura de frequência 715 (assim chamado misturador), e uma seção de amplificação de saída 716. Uma antena de transmissão 718 está conectada à seção de amplificação de saída 716. A seção de oscilador local do lado de transmissão 714 e a seção de mistura de frequência 715 formam uma seção de modulação. A seção de processamento de sinal de objeto de modulação 712 tem, por exemplo, um filtro passa baixo, e limita a largura de banda de recepção de um sinal a ser modulado. A seção de amplificação de sinal 713 multiplica a amplitude do sinal emitido a partir da seção de processamento de sinal de objeto de modulação 712 por um ganho. A seção de mistura de frequência 715 efetua processamento de modulação multiplicando o sinal emitido a partir da seção de amplificação de sinal 713 por um sinal de portadora (frequência de portadora $F_{@}$) a partir da seção de oscilador local do lado de transmissão 714. A seção de amplificação de saída 716 multiplica a amplitude do sinal modulado pela seção de mistura de frequência 715 por um ganho.

Conforme mostrado na Fig. 12B, cada um do dispositivo de comunicação 810_1, do dispositivo de comunicação 810_2, e do dispositivo de comunicação 810_3 inclui uma seção de amplificação de entrada 812, uma seção de oscilador de local do lado de recepção 814 para gerar a frequência de portadora $F_{@}$, uma seção de mistura de frequência 815 (assim chamado misturador), uma seção de processamento de sinal do qual foi retirado modulação 816 (por exemplo um filtro passa baixo), e uma seção de amplificação de saída 817. Uma antena de recepção 818 está conectada à seção de amplificação de entrada 812. A seção de oscilador local do lado de recepção 814 e a seção de mistura de frequência 815 formam uma seção de demodulação. A seção de amplificação de entrada 812 multiplica a amplitude de um sinal de recepção recebido pelas antenas de recepção 818 por um ganho. A seção de mistura de frequência 815 efetua processamento de demodulação multiplicando o sinal recebido emitido a partir da seção de

amplificação de entrada 812 por um sinal de portadora (frequência de portadora $F_{@}$) a partir da seção de oscilador local do lado de recepção 814. A seção de processamento de sinal do qual foi retirado modulação 816 tem por exemplo um filtro passa baixo, e limita a largura de banda de recepção de um sinal do qual for retirado a modulação. A seção de amplificação de saída 817 multiplica a amplitude do sinal do qual for retirado a modulação emitido a partir da seção de processamento de sinal do qual foi retirado modulação 816 por um ganho.

Conforme mostrado na Fig. 12B, um sinal S711 a ser modulado com uma largura de banda de recepção total $Bw1$ é entrada para o dispositivo de comunicação 710_1, a seção de oscilador local do lado de transmissão 714 de uma frequência de portadora F_1 aplica modulação, e a antena de transmissão 718 transmite a onda de rádio. A antena de recepção 818 recebe o sinal modulado e entra o sinal modulado para o dispositivo de comunicação 810_1, a seção de demodulação efetua demodulação, e um sinal do qual foi retirado modulação S811 é emitido a partir da seção de amplificação de saída 817.

Conforme mostrado na Fig. 12B, um sinal S721 a ser modulado com uma largura de banda de recepção total $Bw2$ é entrado para o dispositivo de comunicação 710_2, a seção de oscilador local do lado de transmissão 714 de uma frequência de portadora F_2 aplica modulação, e a antena de transmissão 718 transmite uma onda de rádio. A antena de recepção 818 recebe o sinal modulado e entra o sinal modulado para o dispositivo de comunicação 810_2, a seção de demodulação efetua demodulação, e um sinal do qual foi retirado modulação S821 é emitido a partir da seção de amplificação de saída 817.

Conforme mostrado na Fig. 12B, um sinal S731 a ser modulado com uma largura de banda de recepção total $Bw3$ é entrado para o dispositivo de comunicação 710_3, a seção de oscilador local do lado de

transmissão 714 de uma frequência de portadora F_3 aplica modulação, e a antena de transmissão 718 transmite uma onda de rádio. A antena de recepção 818 recebe o sinal modulado e entra o sinal modulado para o dispositivo de comunicação 810_3, a seção de demodulação efetua demodulação, e o sinal do qual foi retirado modulação S831 é emitido a partir da seção de amplificação de saída 817.

Neste caso, o primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência ou o segundo exemplo de arranjo de três bandas de frequência descrito acima é aplicado como um arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1, F_2, e F_3. Por exemplo, um exemplo mostrado na Fig. 12C representa um caso no qual o primeiro exemplo de arranjo de três bandas de frequência é aplicado. Pré-configurando o arranjo de frequência das três frequências de portadoras F_1, F_2, e F_3 conforme mostrado na Fig. 12C, o desempenho linear do amplificador, a seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem se diminuído sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados. A figura 12C mostra a equação 30C.

Equação 30

$$D12 < D23$$

$$B1/2 + Bw2/2 < D12 < X$$

$$X = D23 - (Bw1 \text{ ou } Bw3 \text{ o que for maior})/2$$

$$\text{Fazendo } Bw0 = Bw1 = Bw2 = Bw3 = Bw$$

$$Bw < D12 < D23 - Bw/2$$

Por exemplo, diferente da comunicação ao ar livre tal como assim chamado comunicação celular ou o similar, transmissão de rádio intra-dispositivo ou inter-dispositivo tem recursos de nenhuma mudança nas condições de um caminho de propagação, nenhuma variação de energia de

recepção ou variação de tempo substancial (nenhuma variação por completo ou variação muito pequena), uma distância de propagação curta, um pequeno espalhamento de retardo de múltiplos caminhos, e o similar. Esses recursos serão referidos coletivamente como um recurso de “transmissão de rádio intra-dispositivo ou inter-dispositivo”. Na “transmissão de rádio intra-dispositivo ou inter-dispositivo”, diferente de comunicação via rádio ao ar livre, não é necessário para verificar as condições do caminho de propagação em todo o tempo, e pode ser considerado que um valor de configuração configurado antecipadamente pode ser usado. Isto é, “transmissão de radio intra-dispositivo ou inter-dispositivo” pode ser considerado para ser transmissão de sinal de rádio em um ambiente estático, e pode ser considerado ter características de ambiente de comunicação substancialmente não variando. Isto significa que “um ambiente de comunicação é inalterável (fixo), e, por conseguinte, a configuração de parâmetro também pode ser inalterável (fixo).”

Características de transmissão entre uma unidade de transmissão e uma unidade de recepção pode ser tratada com características de transmissão conhecidas. Por exemplo, características de transmissão entre uma unidade de transmissão e uma unidade de recepção pode ser determinado antecipadamente em um ambiente no qual condições de transmissão entre transmissão e recepção são essencialmente inalteradas (isto é, fixas), como em um caso no qual as posições de arranjo de uma unidade de transmissão e uma unidade de recepção dentro de um compartimento não são inalteradas (caso de comunicação intra-dispositivo) ou um caso no qual as posições de arranjo de uma unidade de transmissão e de uma unidade de recepção em um estado de ser usado estão em um estado configurado antecipadamente mesmo quando a unidade de transmissão e a unidade de recepção estão dispostas dentro de respectivos compartimentos separados (caso de transmissão de rádio entre dispositivos em uma distância relativamente curta cada uma da

outra).

Por exemplo, como na presente modalidade, quando comunicação simultânea é efetuada dentro um dispositivo como uma mesma área ou entre dispositivos em uma distância relativamente curta cada um do outro com uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras, pode ser considerado ser impossível que um canal de comunicação usando uma frequência de portadora não assumida apareça de repente. Então, é suficiente, por exemplo, para determinar cada frequência de portadora a ser usada para transmissão de múltiplos canais com base em multiplexação por divisão de frequência antecipadamente em um tempo de embarque do produto ou o similar, armazenar a informação em uma memória, e configurar frequências de portadoras a serem usadas para modulação e demodulação em um tempo de operação nas bases da informação. Diferente da segunda modalidade a ser descrito mais tarde e o similar, uma combinação de transmissões e recepções é fixa. Contudo, um mecanismo de controle dinâmico para monitorar características de ambiente de comunicação todo o tempo e configurar o arranjo de frequências de portadoras em um estado ótimo nas bases de um resultado da monitoração não é necessário. É, por conseguinte, possível reduzir um dimensionamento de circuito, e reduzir consumo de potência.

[Segunda Modalidade]

FIGS. 13A e 13B são diagramas de auxílio para explicar uma segunda modalidade. FIG. 13A mostra uma imagem de arranjo dos dispositivos de comunicação se comunicando e um bloco de controle de frequência. FIG. 13B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando assim como uma relação de conexão entre os dispositivos de comunicação se comunicando e um bloco de controle de frequência.

A segunda modalidade é uma forma na qual frequências de portadoras podem ser controladas dinamicamente, em contraste com a primeira modalidade. A diferença de uma terceira modalidade a ser descrita mais tarde se baseia no fato de que informação de controle é transmitido para somente um lado de transmissão na segunda modalidade. Diferenças a partir da primeira modalidade serão descritas a seguir.

Um aparelho de transmissão de sinal 1B incluindo um bloco de controle de frequência 702 para controlar três frequências de portadoras F_1, F_2, e F_3 no lado de transmissão assim como três conjuntos de dispositivos de comunicação se comunicando 710 e dispositivos de comunicação se comunicando 810 é acondicionado em uma placa de circuito 701 dentro de um dispositivo eletrônico 751. Por exemplo, supondo que um bloco de controle de frequência 702 é um dispositivo capaz de execução de programa por software tal como uma CPU ou o similar, alocação apropriada de frequência pode ser feita dinamicamente. Quando comunicação simultânea é efetuada com uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras na transmissão de sinal intra-dispositivo via rádio (isto é, transmissão de sinal via rádio dentro de uma mesma área), cada frequência de portadora pode ser controlada para ser uma posição ótima.

Em adição, o aparelho de transmissão de sinal 1B é fornecido com um aparelho de transmissão e recepção para uso auxiliar como requerido. FIGS. 13A e 13B mostram um exemplo no qual um conjunto de um dispositivo de comunicação 710_4 e um dispositivo de comunicação 810_4 para efetuar modulação e demodulação com uma frequência de portadora F_4 é fornecido como um aparelho de transmissão e recepção para uso auxiliar.

Informação de controle S702 incluindo informação de controle para alocação de frequência para controlar cada frequência de portadora F_@ (@ é um de 1, 2, 3, e 4) é fornecida a partir de um bloco de controle de

freqüência 702 para cada dispositivo de comunicação 710. Incidentalmente, informação de controle outra do que a informação de controle para alocação de freqüência também pode ser fornecida a partir de um bloco de controle de freqüência 702 para cada dispositivo de comunicação 710.

5 A transmissão da informação de controle S702 para cada dispositivo de comunicação 710 pode ser por fio ou por radio. Neste caso, contudo, a transmissão da informação de controle S702 para cada dispositivo de comunicação 710 é transmissão com fio usando fiação impressa com
10 atenção direcionada para comunicação simultânea efetuada com a pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação dentro do mesma placa usando as respectivas diferentes freqüências de portadoras. A transmissão com fio pode fazer a configuração do dispositivo mais compacta do que transmissão por rádio.

 Quando a informação de controle S702 é transmitida via radio,
15 uma banda de comunicação usada pela informação de controle S702 é configurada a fim de não usar a banda de freqüência das freqüências de portadoras usadas para comunicação via rádio de sinais modulados normais entre os dispositivos de comunicação se comunicando 710 e os dispositivos de comunicação se comunicando 810 (a qual banda de freqüência é por
20 exemplo a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros ou a banda de freqüência a partir da banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros abaixo da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária acima da banda de onda de comprimento de onda da
25 ordem de milímetros). Por exemplo, a informação de controle S702 é de modo desejável transmitida por comunicação via comunicação de raio infravermelho ou luz à laser. Isto é para assegurar confiavelmente que a transmissão de rádio da informação de controle S702 não impede a transmissão de rádio dos sinais modulados normais.

De acordo com a segunda modalidade, um bloco de controle de frequência 702 para controlar as frequências de portadoras no lado de transmissão faz alocação apropriada de frequência, e por meio disso, transmissão intra-dispositivo pode ser controlada otimamente. Enquanto
5 alocação de frequência pode ser feita em um momento de uma configuração inicial, a segunda modalidade tem uma vantagem de ser capaz de configurar as frequências de portadoras no lado de transmissão dinamicamente no momento de uso do dispositivo.

Por exemplo, uma banda (frequência de portadora F_4) para o
10 conjunto do dispositivo de comunicação 710_4 e do dispositivo de comunicação 810_4 pode ser recém adicionada em um estado de operação nas três bandas (três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3) sendo já efetuado pelo conjunto do dispositivo de comunicação 710_1 e do dispositivo de comunicação 810_1, o conjunto do dispositivo de comunicação 710_2 e do
15 dispositivo de comunicação 810_2, e o conjunto do dispositivo de comunicação 710_3 e o dispositivo de comunicação 810_3. Em adição, os conjuntos de transmissão e recepção pode ser mudados selecionando as frequências de portadoras usadas pelo dispositivo de comunicação 710_1, o dispositivo de comunicação 710_2, e o dispositivo de comunicação 710_3,
20 respectivamente, entre as três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 sem mudar as frequências de portadoras para recepção.

Em adição, embora não mostrado nas figuras, informação indicando se perturbação devido à distorção de inter-modulação ocorreu ou não pode ser notificado a partir de cada dispositivo de comunicação 810 para
25 um bloco de controle de frequência 702, e controle pode ser efetuado a fim de mudar a frequência de portadora usada no lado de uma estação interferente nas bases da informação. Interferência de comunicação devido à distorção de inter-modulação pode ser prevenida mesmo quando a frequência de portadora usada no lado de uma estação que sofre interferência afetada pela

interferência de comunicação não é mudada. A segunda modalidade é eficaz em um caso no qual uma configuração de arranjo de frequência não é feita apropriadamente ou como uma medida contra a interferência de comunicação causada por um componente de distorção de inter-modulação de uma quarta ordem ou maior. Por exemplo, enquanto pode ser possível que a frequência de portadora usada no lado de uma estação que sofre interferência estação é mudada quando interferência de comunicação devido à distorção de inter-modulação ocorreu na comunicação via rádio ao ar livre, a estação que sofre interferência não pode efetuar controle a fim de mudar a frequência de portadora usada no lado de uma estação interferente, que enormemente difere da segunda modalidade.

[Terceira Modalidade]

FIGS. 14A e 14B são diagramas de auxílio para explicar uma terceira modalidade. FIG. 14A mostra uma imagem de arranjo de dispositivos de comunicação se comunicando e um bloco de controle de frequência. FIG. 14B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando assim como uma relação de conexão entre os dispositivos de comunicação se comunicando e um bloco de controle de frequência.

A terceira modalidade é similar à segunda modalidade no fato que a terceira modalidade é uma forma na qual as frequências de portadoras podem ser controladas dinamicamente, em contraste com a primeira modalidade. A diferença de uma segunda modalidade se baseia no fato que informação de controle é transmitida também para um lado de recepção na terceira modalidade. Diferenças da primeira modalidade e da segunda modalidade serão descrita a seguir.

Um aparelho de transmissão de sinal 1C incluindo um bloco de controle de frequência 704 para controlar três frequências de portadoras F_1 , F_2 , e F_3 em cada um do lado de transmissão e do lado de recepção

assim como três conjuntos de dispositivos de comunicação se comunicando 710 e de dispositivos de comunicação se comunicando 810 é acondicionado em uma placa de circuito 701 dentro de um dispositivo eletrônico 751. Em adição, um conjunto de transmissão e recepção configurado para uso auxiliar é fornecido conforme requerido. FIGS. 14A e 14B mostram um exemplo no qual um conjunto de um dispositivo de comunicação 710_4 e um dispositivo de comunicação 810_4 para efetuar modulação e demodulação com uma frequência de portadora F_4 é fornecida como um conjunto de transmissão e recepção para uso auxiliar.

Informação de controle S704 incluindo informação de controle para alocação de frequência para controlar cada frequência de portadora F_@ (@ é um de 1, 2, 3, e 4) é fornecido a partir de um bloco de controle de frequência 704 para cada dispositivo de comunicação 710. Em adição, informação de controle S804 incluindo informação de controle para alocação de frequência para controlar cada frequência de portadora F_@ (@ é um de 1, 2, 3, e 4) é fornecida a partir do bloco de controle de frequência 704 para cada dispositivo de comunicação 810. Incidentalmente, informação de controle outra do que a informação de controle para alocação de frequência também pode ser fornecida a partir do bloco de controle de frequência 704 para cada dispositivo de comunicação 710 e cada dispositivo de comunicação 810. A transmissão da informação de controle S704 para cada dispositivo de comunicação 710 e a transmissão da informação de controle S804 para cada dispositivo de comunicação 810 pode ser por fio ou por rádio (por exemplo raios infra-vermelho). Neste caso, contudo, a transmissão da informação de controle S704 para cada dispositivo de comunicação 710 e a transmissão da informação de controle S804 para cada dispositivo de comunicação 810 são transmissão com fio usando fiação impressa.

De acordo com a terceira modalidade, o bloco de controle de frequência 704 para controlar as frequências de portadoras no lado de

transmissão e no lado de recepção faz alocação apropriada de frequência, e por meio disso, transmissão intra-dispositivo pode ser otimamente controlada. Enquanto alocação de frequência pode ser feita em um momento de uma configuração inicial, a terceira modalidade não somente tem uma vantagem de ser capaz de configurar as frequências de portadoras no lado de transmissão dinamicamente em um momento de uso do dispositivo mas também tem uma vantagem de ser capaz de configurar as frequências de portadoras no lado de recepção dinamicamente e controlar a operação do receptor. Por exemplo, os conjuntos de transmissão e recepção podem ser mudados selecionando as frequências de portadoras usadas pelo dispositivo de comunicação 810_1, o dispositivo de comunicação 810_2, e o dispositivo de comunicação 810_3, respectivamente, entre as três frequências de portadoras F_1, F_2, e F_3. Porque as frequências de portadoras em ambos o lado de transmissão e o lado de recepção podem ser mudadas, o grau de liberdade de mudança é maior do que na configuração que muda as frequências de portadoras em somente um do lado de transmissão e do lado de recepção.

[Exemplo de Modificação de Segunda Modalidade ou Terceira Modalidade]

Embora não mostrado, a configuração na qual as frequências de portadoras para recepção podem ser controlados dinamicamente transmitindo informação de controle para somente o lado de recepção pode ser adota como um exemplo de modificação da segunda ou terceira modalidade. Neste caso, os conjuntos de transmissão e recepção podem ser mudados mudando as frequências de portadoras para recepção sem mudar as frequências de portadoras para transmissão.

[Quarta Modalidade]

FIGS. 15A e 15B são diagramas de auxílio para explicar uma quarta modalidade. FIG. 15A mostra uma imagem de arranjo de dispositivos

de comunicação se comunicando. FIG. 15B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando. FIGS. 16A e 16B são diagramas de auxílio para explicar um exemplo de modificação da quarta modalidade. FIG. 16A mostra uma imagem de arranjo dos dispositivos de comunicação se comunicando. FIG. 16B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando.

A quarta modalidade e o exemplo de modificação da quarta modalidade são formas nas quais os dispositivos de comunicação se comunicando são fornecidos com as funções de um bloco de controle de frequência para controlar frequências de portadoras, em contraste com a segunda modalidade e a terceira modalidade. Isto é, a diferença da segunda modalidade e da terceira modalidade se baseia no fato que um sinal de controle incluindo informação de alocação de frequência é transmitido via radio. FIGS. 15A e 15B representam um exemplo de modificação da segunda modalidade, no qual exemplo somente frequências de portadoras em um lado de transmissão são mudadas. Contudo, como na terceira modalidade, uma configuração na qual as frequências de portadoras em ambos de um lado de transmissão e um lado de recepção são mudadas pode ser adotado, ou uma configuração na qual somente frequências de portadoras em um lado de recepção são mudadas pode ser adotada. Diferenças da segunda modalidade serão descritas a seguir.

Conforme mostrado nas Figs. 15A e 16A, um aparelho de transmissão de sinal 1D incluindo quatro placas de circuitos, isto é, uma placa de circuito 701_1, uma placa de circuito 701_2, uma placa de circuito 701_3, e uma placa de circuito 701_4 é acondicionado dentro um dispositivo eletrônico 751. A placa de circuito 701_1 é fornecido com um dispositivo de comunicação 721 tendo as funções de um transmissor (similar ao dispositivo de comunicação 710_1) e um bloco de controle de frequência 702 (ou um

bloco de controle de frequência 704). A placa de circuito 701_2 é fornecido com um dispositivo de comunicação 722 e um dispositivo de comunicação 724 tendo as funções de um transmissor e um receptor e um dispositivo de comunicação 810_3 tendo as funções de um receptor. A placa de circuito 5 701_3 é fornecido com um dispositivo de comunicação 723 tendo as funções de um transmissor e um receptor e um dispositivo de comunicação 810_2 tendo as funções de um receptor. A placa de circuito 701_4 é fornecido com um dispositivo de comunicação 810_4 tendo as funções de um receptor. As bandas de uma frequência de portadora F_2 e uma frequência de portadora 10 F_3 são usadas para transmissão e recepção mútuas entre a placa de circuito 701_2 e a placa de circuito 701_3, e por meio disso, transmissão de sinal bidirecional pode ser controlada entre os placas de circuitos.

Conforme mostrado nas Figs. 15B e 16B, o dispositivo de comunicação 722 inclui um dispositivo de comunicação 810_12 tendo as 15 funções de um receptor e um dispositivo de comunicação 710_2 tendo as funções de um transmissor. O dispositivo de comunicação 810_12 controla a frequência de portadora F_2 do dispositivo de comunicação 710_2 por um sinal de controle do qual foi retirado modulação S706. O dispositivo de comunicação 723 inclui um dispositivo de comunicação 810_13 tendo as 20 funções de um receptor e um dispositivo de comunicação 710_3 tendo as funções de um transmissor. O dispositivo de comunicação 810_13 controla a frequência de portadora F_3 do dispositivo de comunicação 710_3 através de um sinal de controle do qual foi retirado modulação S707. O dispositivo de comunicação 724 inclui um dispositivo de comunicação 810_14 tendo as 25 funções de um receptor e um dispositivo de comunicação 710_4 tendo as funções de um transmissor. O dispositivo de comunicação 810_14 controla a frequência de portadora F_4 do dispositivo de comunicação 710_4 através de um sinal de controle do qual foi retirado modulação S708. Há três conjuntos como pares de transmissão e recepção para a transmissão da informação de

controle S705, os três conjuntos sendo um par do dispositivo de comunicação 710_1 do dispositivo de comunicação 721 e do dispositivo de comunicação 810_12 do dispositivo de comunicação 722, um par do dispositivo de comunicação 710_1 do dispositivo de comunicação 721 e do dispositivo de comunicação 810_13 do dispositivo de comunicação 723, e um par do dispositivo de comunicação 710_1 do dispositivo de comunicação 721 e do dispositivo de comunicação 810_14 do dispositivo de comunicação 724. O dispositivo de comunicação 710_1 é compartilhado nos pares de transmissão e recepção dos três conjuntos.

Quando a informação de controle S705 é transmitida para o dispositivo de comunicação 810_12, o dispositivo de comunicação 810_13, e o dispositivo de comunicação 810_14 via rádio, uma banda de comunicação usada pela informação de controle S705 é configurada a fim de ser a mesma que a banda de frequência das frequências de portadoras usadas para comunicação via rádio entre o dispositivo de comunicação 710 e o dispositivo de comunicação 810 (a qual banda de frequência é por exemplo a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros ou a banda de frequência a partir da banda de onda de comprimento de onda da ordem de centímetros abaixo da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros para a banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros secundária acima da banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros). Por exemplo, comunicação via rádio é efetuada com a frequência de portadora F_1 entre o dispositivo de comunicação 721 e os dispositivos de comunicação se comunicando 810_12, 810_13, e 810_14. A seção de oscilador local do lado de transmissão 714 da frequência de portadora F_1 no dispositivo de comunicação 721 aplica modulação para o sinal de controle S705 incluindo informação de alocação de frequência, e o sinal de controle S705 é emitido a partir da antena de transmissão 718 através de uma onda de rádio. Por exemplo, supondo que o dispositivo de

comunicação 721 efetuando as funções do bloco de controle de frequência 702 ou do bloco de controle de frequência 704 é um dispositivo capaz de execução de programa por software tal como uma CPU ou o similar, alocação apropriada de frequência pode ser feita dinamicamente. Quando comunicação simultânea é efetuada com uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras na transmissão de sinal intra-dispositivo ou transmissão de sinal inter-dispositivo via rádio (isto é, transmissão de sinal por rádio dentro de uma mesma área), as frequências de portadoras podem ser controladas para estarem em ótimas posições.

No dispositivo de comunicação 722 incluindo o dispositivo de comunicação 810_12 da frequência de portadora F_1 e o dispositivo de comunicação 710_2 da frequência de portadora F_2, um sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 é recebido por uma antena de recepção 818 e então recebido pelo dispositivo de comunicação 810_12, e demodulação do sinal de controle S706 é efetuada. O sinal de controle S706 é fornecido para o dispositivo de comunicação 710_2, e por meio disso, a frequência de portadora F_2 do dispositivo de comunicação 710_2 e o similar são controladas. Um sinal S721 a ser modulado é submetido à modulação no dispositivo de comunicação 710_2 da frequência de portadora F_2, e então emitido a partir da antena de transmissão 718 através de uma onda de rádio. Esta onda de rádio é recebida por uma antena de recepção 818 e então recebida pelo dispositivo de comunicação 810_2, e a demodulação de um sinal do qual foi retirado modulação S821 é efetuada na seção de demodulação.

No dispositivo de comunicação 723 incluindo o dispositivo de comunicação 810_13 da frequência de portadora F_1 e o dispositivo de comunicação 710_3 da frequência de portadora F_3, o sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 é recebido por uma antena de recepção

818 e então recebido pelo dispositivo de comunicação 810_13, e demodulação do sinal de controle S707 é efetuada. O sinal de controle S707 é fornecido ao dispositivo de comunicação 710_3, e por meio disso, a frequência de portadora F_3 do dispositivo de comunicação 710_3 e o similar são controladas. Um sinal S731 a ser modulado é submetido à modulação no dispositivo de comunicação 710_3 da frequência de portadora F_3, e então emitido a partir de uma antena de transmissão 718 através de uma onda de rádio. Esta onda de rádio é recebida através da antena de recepção 818 e então recebida pelo dispositivo de comunicação 810_3, e demodulação de um sinal do qual foi retirado modulação S831 é efetuada na seção de demodulação.

No dispositivo de comunicação 724 incluindo o dispositivo de comunicação 810_14 da frequência de portadora F_1 e o dispositivo de comunicação 710_4 da frequência de portadora F_4, o sinal modulado com base na frequência de portadora F_1 é recebido através da antena de recepção 818 e então recebido pelo dispositivo de comunicação 810_14, e demodulação do sinal de controle S708 é efetuada. O sinal de controle S708 é fornecido para o dispositivo de comunicação 710_4, e por meio disso, a frequência de portadora F_4 do dispositivo de comunicação 710_4 e o similar são controladas. Um sinal S741 a ser modulado é submetido à modulação no dispositivo de comunicação 710_4 da frequência de portadora F_4, e então emitido a partir da antena de transmissão 718 através de uma onda de rádio. Esta onda de rádio é recebida por uma antena de recepção 818 e então recebida pelo dispositivo de comunicação 810_4, e demodulação de um sinal do qual foi retirado modulação S841 é efetuada na seção de demodulação.

Assim sendo, a quarta modalidade pode produzir efeitos similares àqueles da segunda modalidade transmitindo um sinal de controle de frequência para controlar as frequências de portadoras via radio, e pode controlar alocação de frequência mesmo em tal um caso que um caso de transmissão entre cartões fisicamente separados cada um do outro. Por

exemplo, embora alocação de frequência também pode ser configurada no momento de uma configuração inicial, quando uma banda é recém adicionada em um estado da operação de comunicação via rádio sendo já efetuada, é possível, enquanto configurando arranjo de frequência apropriada da frequência de portadora F_1, dinamicamente controlar a alocação de frequência das outras frequências de portadoras F_2 à F_4 por rádio.

Por exemplo, no modo mostrado nas Figs. 15A e 15B, a frequência de portadora F_1 é usada somente para a transmissão de rádio do sinal de controle S705, e transmissão de sinal entre o dispositivo de comunicação 710_4 e o dispositivo de comunicação 810_4 usando a frequência de portadora F_4 é recém iniciada em um estado no qual transmissão de sinal entre o dispositivo de comunicação 710_2 e o dispositivo de comunicação 810_2 usando a frequência de portadora F_2 e transmissão de sinal entre o dispositivo de comunicação 710_3 e o dispositivo de comunicação 810_3 usando a frequência de portadora F_3 estão sendo efetuadas.

Por outro lado, no exemplo de modificação mostrado nas Figs. 16A e 16B, em adição ao modo mostrado nas Figs. 15A e 15B, a frequência de portadora F_1 é usada para transmitir não somente o sinal de controle S705 mas também um sinal modulado S711 com uma largura de banda de recepção total Bw1. Isto é, o dispositivo de comunicação 721 é usado ambos para a transmissão do sinal modulado normal e para a transmissão do sinal de controle. FIG. 16B mostra que todo o dispositivo de comunicação 722, o dispositivo de comunicação 723, e o dispositivo de comunicação 724 emite um sinal do qual foi retirado modulação S811 correspondendo ao sinal modulado S711. Contudo, isto não é essencial. É suficiente para somente um do dispositivo de comunicação 722, do dispositivo de comunicação 723, e do dispositivo de comunicação 724 correspondem ao dispositivo de comunicação 721. Neste exemplo, de modificação, transmissão de sinal entre o dispositivo

de comunicação 710_4 e o dispositivo de comunicação 810_4 usando a frequência de portadora F_4 pode ser recém iniciada em um estado no qual transmissão de sinal entre um dispositivo de comunicação 710 (similar ao dispositivo de comunicação 710_1) e um dispositivo de comunicação 810_1 usando a frequência de portadora F_1, transmissão de sinal entre o dispositivo de comunicação 710_2 e o dispositivo de comunicação 810_2 usando a frequência de portadora F_2, e transmissão de sinal entre o dispositivo de comunicação 710_3 e o dispositivo de comunicação 810_3 usando a frequência de portadora F_3 estão sendo efetuadas.

Embora não mostrado, quando um receptor (dispositivo de comunicação 810) para a banda da frequência de portadora F_1 é fornecida também em um lado do receptor como na terceira modalidade, a operação do receptor também pode ser controlado, e alocação de frequência como na terceira modalidade pode ser controlada via radio.

Também no caso no qual as bandas da frequência de portadora F_2 e da frequência de portadora F_3 são usadas para transmissão e recepção mútuas entre a placa de circuito 701_2 e a placa de circuito 701_3, e por meio disso, transmissão de sinal bidirecional entre os placas de circuitos é controlada, alocação de frequência pode ser de forma similar controlada via radio.

[Quinta Modalidade]

FIGS. 17A e 17B são diagramas de auxílio para explicar uma quinta modalidade. FIG. 17A mostra uma imagem de arranjo de dispositivos de comunicação se comunicando. FIG. 17B mostra um exemplo de configuração detalhada dos dispositivos de comunicação se comunicando.

Na quinta modalidade, ação similar àquela da quarta modalidade na transmissão de rádio é efetuada entre uma pluralidade de dispositivo eletrônicos. FIGS. 17A e 17B representam uma configuração na qual somente as frequências de portadoras em um lado de transmissão são

mudadas. Contudo, como na terceira modalidade, uma configuração na qual frequências de portadoras em ambos de um lado de transmissão e de um lado de recepção são mudadas pode ser adotada, ou uma configuração na qual somente frequências de portadoras em um lado de recepção são mudadas pode ser adotada.

Por exemplo, conforme mostrado na Fig. 17A, um aparelho de transmissão de sinal 1E_1 incluindo dois placas de circuitos, isto é, uma placa de circuito 701_1 e uma placa de circuito 701_2 é acondicionado dentro de um primeiro dispositivo eletrônico 752. Um aparelho de transmissão de sinal 1E_2 incluindo dois placas de circuitos, isto é, uma placa de circuito 701_3 e uma placa de circuito 701_4 são acondicionados dentro de um segundo dispositivo eletrônico 753. O aparelho de transmissão de sinal 1E_1 e o aparelho de transmissão de sinal 1E_2 formam o todo de um aparelho de transmissão de sinal 1E. A quinta modalidade é ao contrário para a quarta modalidade.

Incidentalmente, linhas pontilhadas na Fig. 17B representam um modo no qual um dispositivo de comunicação 721 é usado ambos para a transmissão de um sinal modulado normal (sinal modulado S711) e para a transmissão de um sinal de controle S705, como no exemplo de modificação da quarta modalidade.

Cada conjunto de transmissão e recepção inclui um dispositivo de comunicação 710 em um lado de transmissão (seção de comunicação: uma unidade de transmissão) e um dispositivo de comunicação 810 em um lado de recepção (seção de comunicação: uma unidade de recepção), o dispositivo de comunicação 710 e o dispositivo de comunicação 810 sendo acondicionado dentro dos compartimentos dos respectivos diferentes dispositivo eletrônicos. Quando o dispositivo eletrônico 752 e o dispositivo eletrônico 753 estão dispostos em determinadas posições e por meio disso, se tornam integrantes cada um com o outro, a linha de transmissão de sinal de rádio é formada entre

as seções de comunicação (a unidade de transmissão e a unidade de recepção) dentro de ambos dispositivo eletrônicos, e por meio disso, um estado similar àquele da quarta modalidade é obtida. Então, como na quarta modalidade, alocação de frequência pode ser controlada transmitindo a frequência sinal de controle para controlar as frequências de portadoras via radio.

[Exemplos de Modificação da Primeira à Quinta modalidades]

A descrição acima foi feita supondo que um dispositivo de comunicação inclui um de uma seção de modulação e uma seção de demodulação. Contudo, a presente tecnologia não é limitada a isto. Por exemplo, os conceitos da primeira à quinta modalidades descritos acima pode ser de forma similar aplicados também a um caso no qual uma pluralidade de conjuntos de seções de modulação e seções de demodulação são fornecidos em um conjunto dispositivos de comunicação se comunicando, e no qual transmissão de múltiplas portadoras (por exemplo transmissão de OFDM) é efetuada. Em resumo, independente da posição na qual cada uma das seções de modulação e das seções de demodulação é fornecida (disposta) em um dispositivo de comunicação ou um dispositivo eletrônico, os conceitos do primeira à quinta modalidades descrita acima podem ser de forma similar aplicados para um caso no qual uma pluralidade de conjuntos de seções de modulação e seções de demodulação são fornecidos, e no qual os conjuntos compostos das seções de modulação e das seções de demodulação usam sinais de portadora de respectivas frequências diferentes.

[Sexta modalidade]

A sexta modalidade representa casos nos quais um arranjo de frequência (alocação de frequência) de frequências de portadoras em cada modalidade descrito acima é aplicado a um dispositivo eletrônico. Três casos típicos serão mostrados a seguir.

[Primeiro Exemplo]

FIGS. 18A, 18B e equação 31 e FIGS. 19A a 19B são

diagramas de auxílio para explicar um primeiro exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com a sexta modalidade. O primeiro exemplo é um exemplo de aplicação em um caso onde transmissão de sinal é efetuada via rádio dentro do compartimento de um dispositivo eletrônico. Neste exemplo, de aplicação, o dispositivo eletrônico é um dispositivo de tratamento de imagem incluindo um dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido. Este tipo de dispositivo de tratamento de imagem é distribuído no mercado como uma câmera digital, uma câmera de vídeo (camcorder), ou uma câmera (Web câmera) de um dispositivo de computador, por exemplo.

Equação 31

$$\begin{array}{ccc}
 & F_{11} & \\
 136_{11} & \longleftrightarrow & 236_{11} \\
 & F_{12} & \\
 136_{12} & \longleftrightarrow & 236_{12} \\
 & F_{13} & \\
 136_{13} & \longleftrightarrow & 236_{13} \\
 \\
 & F_{21} & \\
 136_{21} & \longleftrightarrow & 236_{21} \\
 & F_{22} & \\
 136_{22} & \longleftrightarrow & 236_{22} \\
 & F_{23} & \\
 136_{23} & \longleftrightarrow & 236_{23}
 \end{array}$$

O primeiro exemplo tem uma configuração de dispositivo no qual um primeiro dispositivo de comunicação é montado em um placa principal tendo um circuito de controle, um circuito de processamento de imagem e o similar montado nele e um segundo dispositivo de comunicação é montado em um placa de tratamento de imagem (placa de câmera) tendo o dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido montado nele.

A placa de tratamento de imagem 502 e a placa principal 602 estão dispostos dentro do compartimento 590 do dispositivo de tratamento de imagem 500. O dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 é montado na placa de tratamento de imagem 502. Por exemplo, o dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 corresponde a um CCD (Dispositivo Acoplado de Carga) montado na placa de tratamento de imagem 502 incluindo uma seção de operação do mesmo (um operador horizontal e um operador vertical) ou um sensor de CMOS (Semicondutor de Óxido de

Metal Complementar).

Um chip de semicondutor 103 é montado na placa principal 602, e um chip de semicondutor 203 é montado na placa de tratamento de imagem 502. Embora não mostrado nas Figs. 18A a 19B, não somente o dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 mas também um circuito periférico tal como uma seção de operação de tratamento de imagem e o similar é montado na placa de tratamento de imagem 502, e um mecanismo de processamento de imagem 605, uma seção de operação, vários sensores e o similar são montados na placa principal 602.

Cada um do chip de semicondutor 103 e do chip de semicondutor 203 incorpora funções equivalentes àqueles de um chip de transmissão e um chip de recepção. Aprovisionamento pode ser feito para comunicação bidirecional incorporando as funções de ambos, o chip de transmissão e o chip de recepção.

O dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 e a seção de operação de tratamento de imagem correspondendo a uma parte funcional de aplicação de um bloco funcional de LSI no lado do primeiro dispositivo de comunicação. O bloco funcional de LSI é conectado com um bloco de geração de sinal em um lado de transmissão, e ainda conectado com uma antena 236 (ponto de transmissão) via um bloco de acoplamento de linha de transmissão. O bloco de geração de sinal e o bloco de acoplamento de linha de transmissão são acondicionados no chip de semicondutor 203 separado do dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505, e montado na placa de tratamento de imagem 502.

O mecanismo de processamento de imagem 605, a seção de operação, os vários sensores e o similar correspondem a uma parte funcional de aplicação de um bloco funcional de LSI no lado do segundo dispositivo de comunicação, e acondiciona uma seção de processamento de imagem para processar um sinal imagem obtido pelo dispositivo de tratamento de imagem

em estado sólido 505. O bloco funcional de LSI é conectado com um bloco de geração de sinal em um lado de recepção, e ainda conectado com uma antena 136 (ponto de recepção) via um bloco de acoplamento de linha de transmissão. O bloco de geração de sinal e o bloco de acoplamento de linha de transmissão são acondicionados no chip de semicondutor 103 separado do mecanismo de processamento de imagem 605, e montado na placa principal 602.

O bloco de geração de sinal no lado de transmissão inclui por exemplo uma seção de processamento de multiplexação, uma seção de conversão de paralelo em serial, uma seção de modulação, uma seção de conversão de frequência, e uma seção de amplificação. O bloco de geração de sinal no lado de recepção inclui, por exemplo, uma seção de amplificação, uma seção de conversão de frequência, uma seção de demodulação, uma seção de conversão de serial em paralelo, e uma seção de processamento de amplificação. Esses pontos são também verdades para os outros casos de aplicação a serem descritos mais tarde.

Efetuada comunicação via rádio entre a antena 136 e a antena 236, um sinal de imagem obtida pelo dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 é transmitido para a placa principal 602 via uma linha de transmissão de sinal de rádio 9 entre as antenas. O dispositivo eletrônico pode ser configurado para estar pronto para comunicação bidirecional. Neste caso, por exemplo, um pulso de sincronismo de referência e vários sinais de controle para controlar o dispositivo de tratamento de imagem em estado sólido 505 são transmitidos para a placa de tratamento de imagem 502 via a linha de transmissão de sinal de rádio 9 entre as antenas.

Em cada uma da Fig. 18A e FIG. 19A, a linha de transmissão de sinal de rádio 9 de dois sistemas é fornecida. Na Figs. 18A a 18B, a linha de transmissão de sinal de rádio 9 é uma linha de transmissão de espaço livre 9B. Nas Figs. 19A a 19B, a linha de transmissão de sinal de rádio 9 é um guia

de onda oco 9L. Há pares de transmissão e recepção de três conjuntos dentro de cada um dos sistemas, e um sistema de multiplexação por divisão de frequência, por exemplo, é adotado.

É suficiente para o guia de onda oco 9L ser de uma estrutura cuja periferia é envolvida por um material de blindagem e cujo interior é oco. Por exemplo, o guia de onda oco 9L é de uma estrutura cuja periferia é envolvida por um condutor MZ como um exemplo do material de blindagem e cujo interior é oco. Por exemplo, o invólucro do condutor MZ é montado na placa principal 602 a fim de envolver a antena 136. Um centro de movimento da antena 236 no lado da placa de tratamento de imagem 502 é disposto em tal uma posição quanto a estar oposta à antena 136. Porque o interior do condutor MZ é oco, não há nenhuma necessidade de usar um material dielétrico, e a linha de transmissão de sinal de rádio 9 pode ser formada facilmente à baixo custo.

A operação básica de cada sistema é similar a uma operação de um sistema. Contudo, no caso da Fig. 18A da linha de transmissão de espaço livre 9B, por exemplo, quanto mais curta a distância entre sistemas (distância entre canais: correspondendo à distância entre duas antenas no lado de transmissão neste exemplo), o próxima cada um do outro a linha de transmissão de sinal de rádios 9 dos respectivos sistemas. Quando comunicação simultânea é efetuada com cada sistema usando uma mesma frequência de portadora, interferência no lado de recepção pode se tornar um problema. Quando é difícil ajustar o arranjo das antenas (aéreas) no lado de transmissão, o comprimento da onda eletromagnética emitido das antenas no lado de transmissão, o arranjo de antenas no lado de recepção, e o similar, e é difícil evitar interferência entre linhas de transmissão de onda eletromagnética por causa da curta distância entre os canais, um sistema de multiplexação por divisão de frequência com diferentes frequência bandas é adotado também para a linha de transmissão de espaço livre 9B_1 e a linha de transmissão de

espaço livre 9B_2.

Especificamente, conforme mostrado na equação 30, uma frequência de portadora F_{11} e usada entre uma antena 136_11 e uma antena 236_11, uma frequência de portadora F_{12} e usada entre uma antena 136_12 e uma antena 236_12, e uma frequência de portadora F_{13} e usada entre uma antena 136_13 e uma antena 236_13. Uma frequência de portadora F_{21} e usada entre uma antena 136_21 e uma antena 236_21, uma frequência de portadora F_{22} e usada entre uma antena 136_22 e uma antena 236_22, e uma frequência de portadora F_{23} e usada entre uma antena 136_23 e uma antena 236_23.

As seis frequências de portadoras são usadas. Neste caso, conforme mostrado na Fig. 18B, o método de determinação de arranjo de seis bandas de frequência é adotado. Desse modo, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

Em adição, conforme mostrado na Fig. 19A, uma blindagem de onda eletromagnética (condutor MZ: um metal ou o similar) pode ser colocada entre duas linhas de sinal de transmissão de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros. Neste caso, três conjuntos dentro de um guia de onda oco 9L_1 empregam um sistema de multiplexação por divisão de frequência, e três conjuntos dentro de um guia de onda oco 9L_2 também empregam um sistema de multiplexação por divisão de frequência. Contudo, as mesmas frequências de portadoras podem ser usadas no guia de onda oco 9L_1 e no guia de onda oco 9L_2.

Especificamente, conforme mostrado na Equação 32, uma frequência de portadora F_1 e usada entre uma antena 136_11 e uma antena

236_11, uma frequência de portadora F_2 e usada entre uma antena 136_12 e uma antena 236_12, e uma frequência de portadora F_3 e usada entre uma antena 136_13 e uma antena 236_13. Uma frequência de portadora F_1 e usada entre uma antena 136_21 e uma antena 236_21, uma frequência de portadora F_2 e usada entre uma antena 136_22 e uma antena 236_22, e uma frequência de portadora F_3 e usada entre uma antena 136_23 e uma antena 236_23.

Equação 32

$$\begin{array}{ccc}
 136_11 & \xleftrightarrow{F_1} & 236_11 \\
 136_12 & \xleftrightarrow{F_2} & 236_12 \\
 136_13 & \xleftrightarrow{F_3} & 236_13 \\
 \\
 136_21 & \xleftrightarrow{F_1} & 236_21 \\
 136_22 & \xleftrightarrow{F_2} & 236_22 \\
 136_23 & \xleftrightarrow{F_3} & 236_23
 \end{array}$$

As três frequências de portadoras são usadas. Neste caso, conforme mostrado na Fig. 19B, o método de determinação de arranjo de três bandas de frequência descrito acima é adotado. Desse modo, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

[Segundo Exemplo]

FIGS. 20A, 20B, e 20C são diagramas de auxílio para explicar um segundo exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com a sexta modalidade. O segundo exemplo é um exemplo de aplicação em um caso onde transmissão de sinal é efetuada via rádio entre uma pluralidade de dispositivos eletrônicos em um estado no qual os dispositivos eletrônicos são integrantes cada um com o outro. O segundo exemplo é um exemplo de aplicação particularmente para transmissão de sinal entre dois dispositivos

eletrônicos quando um dispositivo eletrônico é carregado no outro dispositivo eletrônico.

Há por exemplo um dispositivo de processamento de informação do tipo placa tipificado por um assim chamada placa de IC ou um
5 placa de memória incluindo uma Unidade de Processamento Central (CPU), um dispositivo de armazenamento não volátil (por exemplo uma memória flash) e o similar, o dispositivo de processamento de informação do tipo placa sendo passível de ser carregado (destacável do) no dispositivo eletrônico em um lado de unidade principal. O dispositivo de processamento de informação
10 do tipo placa como um exemplo de um (primeiro) dispositivo eletrônico daqui em diante será também referido como um “dispositivo do tipo placa”. O outro (segundo) dispositivo eletrônico no lado da unidade principal daqui em diante será também referido simplesmente como um dispositivo eletrônico.

FIG. 20A mostra um exemplo de estrutura (perspectiva plana e
15 perspectiva seccional) de uma placa de memória 201B. FIG. 20B mostra um exemplo de estrutura (perspectiva plana e perspectiva seccional) de um dispositivo eletrônico 101B. FIG. 20C mostra um exemplo de estrutura (perspectiva seccional) quando a placa de memória 201B é inserida na estrutura de vão 4 (abertura 192 em particular) do dispositivo eletrônico 101B.

20 A estrutura de vão 4 tem uma configuração tal que a placa de memória 201B (compartimento 290 da placa de memória 201B) pode ser inserido no compartimento 190 do dispositivo eletrônico 101B a partir da abertura 192 e removido do compartimento 190 do dispositivo eletrônico 101B, e pode ser fixo para o compartimento 190 do dispositivo eletrônico
25 101B. Um conector 180 em um lado de recepção é fornecido em uma posição de contato com terminais da placa de memória 201B na estrutura de vão 4. Terminais de conector (pinos de conector) não são necessários para sinais a serem transmitidos via rádio.

Conforme mostrado na Fig. 20A, o compartimento 290 da

placa de memória 201B tem uma configuração da forma de depressão cilíndrica 298 (oco). Conforme mostrado na Fig. 20B, o compartimento 190 do dispositivo eletrônico 101B tem uma configuração da forma de projeção cilíndrica 198 (protuberância). A placa de memória 201B tem uma pluralidade de chips de semicondutores 203 (três chip de semicondutores 203 na Fig. 20A) em uma superfície de um placa 202, e tem uma pluralidade de antenas 236 (três antenas 236 na Fig. 20A) (um total of três antenas 236) formada em uma superfície da placa 202. O compartimento 290 tem a configuração da forma de depressão 298 na mesma superfície que cada antena 236. A parte da configuração da forma de depressão 298 é formada de uma resni dielétrica incluindo um material dielétrico permitindo transmissão de sinal de rádio. Um terminal de conexão 280 sendo conectado ao dispositivo eletrônico 101B em uma determinada posição do compartimento 290 é disposto na determinada posição do compartimento 290 em um lado da placa 202. A placa de memória 201B inclui, em uma parte do mesmo, uma estrutura de terminal no passado para baixa velocidade e sinais de baixa capacidade e para fonte de energia. Terminais para objetos aos quais transmissão de sinal através de uma onda de comprimento de onda da ordem de milímetros pode ser aplicada são removidos, como indicado pelas linhas tracejadas na Fig. 20A.

Conforme mostrado na Fig. 20B, o dispositivo eletrônico 101B tem uma pluralidade de chips de semicondutores 103 (três chips de semicondutores 103 na Fig. 20B) em uma superfície no lado da abertura 192 de um placa 102, e tem uma pluralidade de antenas 136 (três antenas 136 na Fig. 20B) (um total de três antenas 136) formada em uma superfície da placa 102. A abertura 192 na e ao da qual a placa de memória 201B é inserido e removido é formada como a estrutura de vão 4 no compartimento 190. A configuração da forma de projeção 198 tendo uma estrutura de confinamento de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros (estrutura de guia

de onda) é formada no compartimento 190 a fim de constituir uma linha de transmissão de dielétrico 9A em uma parte correspondendo à posição da configuração da forma de depressão 298 quando a placa de memória 201B é inserido na abertura 192.

5 Conforme mostrado na Fig. 20C, o compartimento 190 da estrutura de vão 4 tem uma estrutura mecânica tal que a configuração da forma de projeção 198 (linha de transmissão de dielétrico 9A) e a configuração da forma de depressão 298 vindo em contato cada uma com a outra na forma de uma projeção e uma depressão quando a placa de memória
10 201B é inserido a partir da abertura 192 no compartimento 190 da estrutura de vão 4. Quando a estrutura de projeção e de depressão estão encaixadas uma com a outra, uma pluralidade de antenas 136 (três antenas 136 na Fig. 20B) são opostas a uma pluralidade de correspondentes antenas 236 (três antenas 236 na Fig. 20A), respectivamente, e a linha de transmissão de dielétrico 9A é
15 disposta como uma linha de transmissão de sinal de rádio 9 entre as antenas 136 e as antenas 236. É por meio disso, possível adotar um sistema de multiplexação por divisão de frequência e fazer transmissão de sinal via rádio entre as antenas 136 e as antenas 236 que correspondem cada uma com a outra. Embora o compartimento 290 da placa de memória 201B é interposto
20 entre a linha de transmissão de dielétrico 9A e as antenas 236, o material da parte da configuração da forma de depressão 298 é um material dielétrico, e assim sendo não produz um efeito significativo na transmissão de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros.

 Incidentalmente, três frequências de portadoras são usadas.
25 Neste caso, o descrito acima método de determinação de arranjo de três bandas de frequência é adotado. Desse modo, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no

consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

[Terceiro Exemplo]

FIGS. 21A, 21B, e 21C são diagramas de auxílio para explicar um terceiro exemplo de um dispositivo eletrônico de acordo com a sexta modalidade. Um aparelho de transmissão de sinal 1 inclui um dispositivo de reprodução de imagem do tipo portátil dispositivo 201K como um exemplo de um primeiro dispositivo eletrônico, e inclui um dispositivo de obtenção de imagem 101K como um exemplo de um segundo (lado da unidade principal) dispositivo eletrônico no qual montar o dispositivo de reprodução de imagem 201K. O dispositivo de obtenção de imagem 101K tem uma base de montagem 5K na qual montar o dispositivo de reprodução de imagem 201K como uma parte de um compartimento 190. Incidentalmente, a estrutura de vão 4 como no segundo exemplo pode ser usada no lugar da base de montagem 5K. O terceiro exemplo é o mesmo que o segundo exemplo no qual transmissão de sinal é feita por rádio entre dois dispositivos eletrônicos quando um dispositivo eletrônico é montado no outro dispositivo eletrônico. Descrição a seguir será feita com atenção direcionada para diferenças a partir do segundo exemplo.

O dispositivo de obtenção de imagem 101K tem substancialmente a forma de um paralelepípedo retangular (forma de caixa) e pode não mais ser dito ser um tipo de placa. É suficiente para o dispositivo de obtenção de imagem 101K obter dados de imagem em movimento, por exemplo. Um dispositivo de reprodução e gravação digital ou um receptor de televisão terrestre, por exemplo, corresponde ao dispositivo de obtenção de imagem 101K. O dispositivo de reprodução de imagem 201K inclui, como uma parte funcional de aplicação, um dispositivo de armazenamento para armazenar dados de imagem em movimento transmitidos a partir do lado do dispositivo de obtenção de imagem 101K e uma parte funcional para ler dados

de imagem em movimento a partir do dispositivo de armazenamento e reproduzir uma imagem em movimento em uma seção de exibição (por exemplo, um dispositivo de monitor de cristal líquido ou um dispositivo de exibição de EL orgânico). É suficiente considerar a partir de um ponto de vista estrutural que a placa de memória 201B é substituído com o dispositivo de reprodução de imagem 201K e que o dispositivo eletrônico 101B é substituído com o dispositivo de obtenção de imagem 101K.

Como no segundo exemplo (FIGS. 20A à 20C), por exemplo, uma pluralidade de chips de semicondutores 103 (três chips de semicondutores 103 na Figs. 21A à 21C) são acondicionados em uma parte inferior da base de montagem 5K dentro do compartimento 190, e uma pluralidade antenas 136 (por exemplo, três antenas 136) são fornecidas em uma determinada posição na parte inferior da base de montagem 5K dentro o compartimento 190. A linha de transmissão de dielétrico 9A é formado pelo material dielétrico as a linha de transmissão de sinal de rádio 9 em uma parte do compartimento 190 a qual parte é oposta as antenas 136. Como no segundo exemplo (FIGS. 20A à 20C), por exemplo, uma pluralidade de chips de semicondutores 203 (três chips de semicondutores 203 nas Figs. 21A à 21C) são acondicionados dentro do compartimento 290 do dispositivo de reprodução de imagem 201K montado na base de montagem 5K, e uma antena 236 é fornecida a fim de corresponder a cada chip de semicondutor 203 (um total de três antenas 236). A linha de transmissão de sinal de rádio 9 (linha de transmissão de dielétrico 9A) é formada de um material dielétrico em uma parte do compartimento 290 a qual parte é oposta às três antenas 236. Esses pontos são similares àqueles do segundo exemplo anterior.

O terceiro exemplo adota um sistema de juntar superfície de parede mais propriamente do que o conceito de uma estrutura de encaixe. Quando o dispositivo de reprodução de imagem 201K é colocado a fim de ser aderido contra um canto 101a da base de montagem 5K, uma pluralidade de

antenas 136 (três antenas 136 na FigS. 21A à 21C) estão opostas a uma pluralidade de correspondentes antenas 236 (três antenas 236 na Figs. 21A à 21C), respectivamente, e a linha de transmissão de dielétrico 9A é disposta como a linha de transmissão de sinal de rádio 9 entre as antenas 136 e as antenas 236. Assim sendo efeitos de deslocamento posicional podem ser eliminados com certeza. Tal uma constituição torna possível efetuar alinhamento para transmissão de sinal de rádio do dispositivo de reprodução de imagem 201K no momento de montar (carregar) o dispositivo de reprodução de imagem 201K na base de montagem 5K e faz transmissão de sinal via rádio com um sistema de multiplexação por divisão de frequência adotado entre as antenas 136 e as antenas 236 que correspondem cada um ao outro. Embora o compartimento 190 e o compartimento 290 sejam interpostos entre as antenas 136 e as antenas 236, o compartimento 190 e o compartimento 290 são de um material dielétrico, e assim sendo não afetam enormemente a transmissão de rádio na banda de onda de comprimento de onda da ordem de milímetros.

Incidentalmente, as três frequências de portadoras são usadas. Neste caso, o método de determinação de arranjo de três bandas de frequência descrito acima é adotado. Desse modo, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

<Comparação com Exemplos Comparativos>

FIGS. 22A, 22B, 22C, e 22D e FIGS. 23A e 23B são diagramas de auxílio para explicar comparação com exemplos comparativos. FIGS. 22A à 22D são diagramas mostrando arranjos de frequência básica quando comunicação simultânea é efetuada com conjuntos de circuitos de

modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras (por exemplo quando um sistema de multiplexação por divisão de frequência é aplicado). FIGS. 23A e 23B são diagramas de auxílio para explicar um sistema de acordo com um exemplo comparativo para prevenir distorção de modulação.

Quando comunicação simultânea é efetuada com conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação usando respectivas diferentes frequências de portadoras em uma mesma área, interferência causada por distorção de inter-modulação de N-ésima ordem ocorrendo devido a não linearidade de um membro de circuito se torna um problema. Componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem, em particular, ocorrem na vizinhança de frequências passíveis de usar, e têm um maior nível do que os componentes da quarta ordem e maior. Assim sendo, é difícil evitar interferência, e os componentes de distorção de inter-modulação de terceira ordem se tornam uma causa de interferência de comunicação. De modo a prevenir este problema, é importante selecionar frequências de portadoras ótimas.

Por exemplo, um amplificador amplifica um sinal de entrada de um fator de amplificação, e emite o sinal amplificado. Neste momento, quando há dois sinais de entrada de diferentes frequências, as amplitudes dos respectivos sinais de entrada são multiplicados por um ganho e emitidas em um caso idealizado (no qual entrada e saída estão em relação proporcional cada um ao outro e nenhum componente não linear está incluído). Na prática, contudo, a entrada e saída de um amplificador estão em relação substancialmente proporcional cada um ao outro mas não estão em proporção perfeita cada uma com a outra, e um componente não linear é incluído. Em tal um caso, quando uma pluralidade de sinais de diferentes frequências são entrados para o amplificador, sinais de frequências não presentes na entrada ocorrem na saída. Isto é referido como distorção de modulação (IMD:

Distorção de Inter-modulação). Os componentes de freqüências de distorção de modulação não são irregulares, mas são definidos pela seguinte equação.

$$\pm m \times f_1 \pm n \times f_2, \text{ onde } m \text{ e } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Distorção de modulação de freqüências representada por combinações de $|m| + |n|$ (valores absolutos de m e n) é referida como distorção de modulação de N-ésim ordem ($N = |m| + |n|$). Por exemplo, distorção de modulação com $m = \pm 1$ e $n = \pm 1$ é referida como distorção de segunda ordem, e distorção de modulação com $m = \pm 1$ e $n = \pm 2$ e com $m = \pm 2$ e $n = \pm 1$ é referida como distorção de terceira ordem, Distorção de primeira ordem corresponde as próprias freqüências dos sinais de entrada, e é assim sendo excluída. Assim sendo, há distorções de modulação de uma segunda ordem, de uma terceira ordem, de uma quarta ordem.... Porque m e n continuam infinitamente, há um número infinito de distorções de modulação. Na realidade, contudo, distorção de modulação é atenuada conforme a ordem se torna maior. Por conseguinte basta usualmente considerar distorções de modulação até cerca da terceira ordem ou da quarta ordem.

Em adição, distorção de modulação é classificada em “distorção de modulação cruzada” e “distorção de inter-modulação” de acordo com um fenômeno no qual a distorção de modulação ocorre. A presente modalidade toma medidas contra “distorção de inter-modulação” dos dois tipos de distorção de modulação. “Distorção de modulação cruzada” é um fenômeno no qual quando há uma estação de uma forte freqüência (estação interferente) e a estação interferente está emitindo uma onda modulada de amplitude, um sinal recebido por uma estação operante sofre a mesma modulação que a modulação de amplitude da estação interferente.

Por outro lado, “distorção de inter-modulação” é uma perturbação causada por duas ondas totalmente na relacionadas com a estação operante. Isto é, “distorção de inter-modulação” é um fenômeno no qual quando há estações de duas fortes freqüências outras do que a estação

operante (o qual caso pode ser ou de um caso no qual ambas frequências são fortes e um caso no qual somente uma das frequências é extremamente forte) e quando a diferença de frequência (produto de modulação cruzada) entre as duas estações coincide com uma frequência de recepção ou uma frequência intermediária, a diferença de frequência é recebido com uma onda interferente. Então, quando a frequência de recepção da estação operante sai da diferença de frequência entre as duas estações interferentes, nenhuma perturbação ocorre. Direcionando atenção para este ponto, a presente modalidade estabelece cada frequência de portadora em um apropriado arranjo de frequência a fim de não ser afetado pela interferência causada pela distorção de modulação ocorrendo devido a não linearidade de um circuito tal como um amplificador, uma seção de mistura de frequência ou o similar.

De modo a realizar “comunicação bidirecional,” em um caso de transmissão bidirecional de núcleo único no qual a linha de transmissão de sinal de rádio como um canal de transmissão de onda de rádio é um sistema (um núcleo), por exemplo, um sistema meio-duplex ao qual multiplexação por divisão de tempo (TDD: Multiplexação por Divisão de Tempo) é aplicada, multiplexação por divisão de frequência (FDD: Multiplexação por Divisão de Frequência), ou o similar é aplicada.

No caso de multiplexação por divisão de tempo, contudo, separação de transmissão e recepção é efetuado por divisão do tempo, e por conseguinte “a simultaneidade de comunicação bidirecional (transmissão bidirecional simultânea de núcleo único)” tal que transmissão de sinal a partir de um primeiro dispositivo de comunicação para um segundo dispositivo de comunicação e transmissão de sinal a partir do segundo dispositivo de comunicação para o primeiro dispositivo de comunicação são feitas, de forma simultânea, não é realizada. Transmissão bidirecional simultânea de núcleo único é realizada através de multiplexação por divisão de frequência. Multiplexação por divisão de frequência é usada não somente como uma

provisão para comunicação simultânea bidirecional entre um conjunto de dispositivos de comunicação se comunicando mas também para várias transmissões de sinal. Por exemplo, multiplexação por divisão de frequência é também usada para realizar transmissão multiplex (formação de múltiplos canais) em um caso no qual comunicação unidirecional ou comunicação bidirecional é efetuada entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação se comunicando, um caso no qual um conjunto de dispositivos de comunicação se comunicando tem uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação e transmissão de múltiplas portadoras como um dos métodos para reduzir uma taxa de símbolos, como tipificado através da transmissão de OFDM, é feita, ou o similar.

Conforme mostrado na Fig. 22A, comunicação bidirecional com base na multiplexação por divisão de frequência usa diferentes frequências para transmissão e recepção, e por conseguinte, a largura de banda de transmissão e recepção de uma linha de transmissão de sinal de rádio é alargada. Em adição, para realizar transmissão multiplex (formação de múltiplos canais) através de multiplexação por divisão de frequência, conforme mostrado na Fig. 22B, modulação é efetuada com frequências de portadoras $F_{@}$ separadas (conversão em respectivas diferentes bandas de frequência é efetuada), e uma onda de rádio usando essas frequências de portadoras separadas é transmitida em uma mesma direção ou direções opostas. Neste caso, quando diferentes frequências são usadas para respectivos sistemas de comunicação (canais de comunicação), conforme mostrado na Fig. 22C e FIG. 22D, uma largura de banda de transmissão e recepção é assegurada. Nos exemplos de arranjo de frequência mostrados nas Figs. 22B à 22D, bandas de frequência $F_{@}$ (assim chamados canais de comunicação) são arrumadas em intervalos de frequência substancialmente iguais, tal que distorção de inter-modulação de terceira ordem entre canais de comunicação adjacentes cada um ao outro têm as mesmas frequências que

canais adjacentes, assim sendo causando interferência. A figura 22C mostra um sistema de multiplexação de divisão de frequência + canais múltiplos ($N1 \neq N2$), a figura 22D mostra um sistema de multiplexação de divisão de frequência + canais múltiplos + sistema duplex completo ($N = N1 + N2$).

5 Cada uma de “distorção de modulação cruzada” e “distorção de inter-modulação” pode ser prevenida não permitindo as ondas de rádio fora de uma banda necessária a ser entrada para um amplificador de alta frequência. Alternativamente, cada uma da distorção de modulação cruzada e distorção de inter-modulação pode ser prevenida melhorando uma linearidade
10 do amplificador, uma seção de mistura de frequência ou o similar, que é uma grande causa de ocorrência de cada uma de distorção de modulação cruzada e distorção de inter-modulação. Isto é, a grande causa de cada uma de distorção de modulação cruzada e distorção de inter-modulação é a operação não linear do circuito, e por conseguinte, um método de designar o circuito a operar em
15 um região linear tanto quanto possível, por exemplo, é eficaz.

 Por exemplo, transmissão intra-dispositivo usando ondas de comprimentos de onda da ordem de milímetros possibilita transmissão de sinal em uma alta taxa de dados com baixa potência, e é assim sendo dando esperanças para futuras aplicações. Contudo, não somente um conjunto de
20 transmissões mas também transmissões com uma pluralidade de combinações de frequência são necessárias dentro de um dispositivo. Quando sinais de uma pluralidade de frequências adjacentes a uma banda de recepção são recebidos, e o amplificador ou a seção de mistura de frequência tem pobre desempenho linear, distorção de terceira ordem ocorre dentro da banda de recepção e
25 degrada enormemente a qualidade de recepção.

 Assim sendo, conforme mostrado na Fig. 23A, por exemplo, um filtro limitante de banda (BPF: filtro passa banda) tendo um alto grau de seletividade é adicionado para uma seção de entrada de um circuito de recepção de modo a permitir somente uma banda desejada ser recebida para

passar e atenuar componentes de frequência adjacentes. Isto acarreta um aumento no custo das partes, e aumenta um área de placa quando o filtro limitante de banda não pode ser incluído em um circuito integrado de semicondutor. Em adição, porque o filtro limitante de banda geralmente atua
5 somente em frequências fixas, é difícil usar o filtro limitante de banda enquanto variando correspondentes frequências, e é necessário preparar o filtro limitante de banda para cada banda a ser usada, assim sendo aumentando um custo para gerenciar uma pluralidade de tipos de partes. Em adição, quando o filtro passa banda tem um baixo grau de seletividade, um
10 desempenho linear do circuito necessita ser aprimorado, e assim sendo há um receio de um aumento no consumo de potência e um aumento no custo devido a um aumento no tamanho do chip.

Em adição, Patente Japonesa Estabelecida em Aberto de Nr. Sho 55-38777 propõe um método de colocar uma frequência de modulação de
15 banda estreita em uma posição de um múltiplo inteiro da largura de banda de recepção fc de modulação de espalhamento de espectro como um método para relaxar o desempenho de um receptor em um caso de uma combinação de espalhamento de espectro e modulação de banda estreita. Contudo, quando uma pluralidade de modulações de banda estreita são usadas, a distorção de
20 terceira ordem da pluralidade de modulações de banda estreita ocorre dentro da banda da modulação de espalhamento de espectro, e não é possível se adaptar a uma pluralidade de modulação de espalhamento de espectros.

Por outro lado, o método de acordo com a presente modalidade estabelece cada frequência de portadora em tal uma apropriada posição de
25 frequência a fim de não ser afetado pela interferência causada pela distorção de modulação. Assim sendo, um desempenho linear do amplificador, uma seção de mistura de frequência (misturador) e o similar do receptor podem ser diminuídos sem um filtro limitante de banda tendo um alto grau de seletividade sendo usado, e redução de custo, redução no consumo de

potência, redução no dimensionamento do circuito, e o similar podem ser alcançados.

< Sistema de Processo de Comunicação: Exemplos de Modificação>

5 FIG. 24 e FIG. 25 representam uma configuração modificada de auxílio para explicar uma interface de sinal de um aparelho de transmissão de sinal de acordo com a presente modalidade a partir de um aspecto de uma configuração funcional. Nas configurações modificadas, a fixação de uma configuração de parâmetro é aplicada às modalidades anteriores (incluindo
10 exemplos). Exemplos de modificação da configuração básica mostrado na Fig. 1 serão descritos a seguir.

 Primeiro, descrição será feita de uma primeira configuração modificada mostrada na Fig. 24. Um primeiro dispositivo de comunicação 100 tem um primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100
15 incluindo uma primeira seção de determinação de valor de configuração 7110, uma primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130, e uma primeira seção de controle de operação 7150 em um placa 102. A seção de determinação de valor de configuração 7110 determina um “valor de configuração para processamento de sinal” (uma variável ou um parâmetro)
20 para especificar a operação de cada parte funcional de um chip de semicondutor 103 (isto é, a inteira operação do primeiro dispositivo de comunicação 100). O “valor de configuração para processamento de sinal” em relação a um caso no qual uma pluralidade de conjuntos de circuitos de modulação e de circuitos de demodulação são fornecidas e transmissão de
25 sinal simultâneas é feita pelos conjuntos via rádio (ondas de rádio em particular) com os conjuntos usando sinais de portadora de respectivas diferentes frequências corresponde a uma frequência de portadora para modulação e uma frequência de portadora para demodulação. Um processo de determinar o valor de configuração é efetuado no momento do embarque do

produto a partir de uma fábrica, por exemplo. A primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130 armazena o valor de configuração determinado pela seção de determinação de valor de configuração 7110. A primeira seção de controle de operação 7150 faz cada

5 parte funcional (uma seção de modulação 115, uma seção de conversão de frequência 116, uma seção de amplificação 117 e o similar neste exemplo,) do chip de semicondutor 103 operar nas bases do valor de configuração lido a partir da primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130.

No exemplo mostrado na Fig. 24, o primeiro bloco de

10 processamento de valor de configuração 7100 é fornecido na placa 102. Contudo, o primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 não é limitado a isto. Embora não mostrado, o primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 também pode ser montado em um placa separado da placa 102 no qual o chip de semicondutor 103 é

15 montado. Em adição, enquanto o primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 é fornecido fora do chip de semicondutor 103 no exemplo mostrado na Fig. 24, o primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 pode ser incluído no chip de semicondutor 103. Neste caso, o primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 é

20 montado no mesma placa 102 que a placa 102 no qual cada parte funcional (a seção de modulação 115, a seção de conversão de frequência 116, a seção de amplificação 117 e o similar) como um objeto de controle é montado (não mostrado).

Um segundo dispositivo de comunicação 200 tem um segundo

25 bloco de processamento de valor de configuração 7200 incluindo uma segunda seção de determinação de valor de configuração 7210, uma segunda seção de armazenamento de valor de configuração 7230, e uma segunda seção de controle de operação 7250 em um placa 202. A segunda seção de determinação de valor de configuração 7210 determina um valor de

configuração (uma variável ou um parâmetro) para especificar a operação de cada parte funcional de um chip de semicondutor 203 (isto é, a inteira operação do segundo dispositivo de comunicação 200). Um processo de determinar o valor de configuração é efetuado no momento do embarque do produto a partir de uma fábrica, por exemplo. A segunda seção de armazenamento de valor de configuração 7230 armazena o valor de configuração determinada pela segunda seção de determinação de valor de configuração 7210. A segunda seção de controle de operação 7250 faz cada parte funcional (uma seção de amplificação 224, uma seção de conversão de frequência 225, uma seção de demodulação 226 e o similar neste exemplo,) do chip de semicondutor 203 operar nas bases do valor de configuração lido a partir do segundo seção de armazenamento de valor de configuração 7230.

No exemplo mostrado na Fig. 24, o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 é fornecido na placa 202. Contudo, o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 não é limitado a isto. Embora não mostrado, o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 também pode ser montado em um placa separado da placa 202 no qual o chip de semicondutor 203 é montado. Em adição, enquanto o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 é fornecido fora do chip de semicondutor 203 no exemplo mostrado na Fig. 24, o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 pode ser incluído no chip de semicondutor 203. Neste caso, o segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200 é montado no mesma placa 202 que a placa 202 no qual cada parte funcional (a seção de amplificação 224, a seção de conversão de frequência 225, e a seção de demodulação 226) como um objeto de controle é montado (não mostrado).

Descrição a seguir será feita de uma segunda configuração modificada mostrada na Fig. 25. Na segunda configuração modificada, um valor de configuração determinado fora do dispositivo é armazenado.

Descrição a seguir será feita centrando nas diferenças a partir da primeira configuração modificada. A segunda configuração modificada tem uma primeira seção de interface de entrada e saída 7170 no lugar da seção de determinação de valor de configuração 7110 e tem uma segunda seção de interface de entrada e saída 7270 no lugar da segunda seção de determinação de valor de configuração 7210. A primeira seção de interface de entrada e saída 7170 e a segunda seção de interface de entrada e saída 7270 são cada um, exemplos de uma seção de recepção de valor de configuração para receber um valor de configuração de fora.

A primeira seção de interface de entrada e saída 7170 efetua as funções de uma interface entre a primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130 e o exterior. A primeira seção de interface de entrada e saída 7170 armazena um valor de configuração externamente fornecido na primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130, e lê o valor de configuração armazenado na primeira seção de armazenamento de valor de configuração 7130 e emite o valor de configuração para fora. A segunda seção de interface de entrada e saída 7270 efetua as funções de uma interface entre uma segunda seção de armazenamento de valor de configuração 7230 e o exterior. A segunda seção de interface de entrada e saída 7270 armazena um valor de configuração externamente fornecido na segunda seção de armazenamento de valor de configuração 7230, e lê o valor de configuração armazenado na segunda seção de armazenamento de valor de configuração 7230 e emite o valor de configuração para fora.

No caso da segunda configuração modificada, os valores de configuração são determinados do lado de fora, em vez dos valores de configuração sendo determinados no primeiro bloco de processamento de valor de configuração 7100 e no segundo bloco de processamento de valor de configuração 7200. Por exemplo, os valores de configuração podem ser determinados a partir de um parâmetro de projeto e do estado de um

dispositivo efetivo, ou os valores de configuração podem ser determinados nas bases de um teste de operação real no dispositivo. Em adição, em ambos os casos, um valor de configuração comum a cada dispositivo pode ser determinada, em vez de valores de configuração individuais sendo determinados para cada dispositivo. Um caso de determinar um valor de configuração a partir de um parâmetro de projeto substancialmente corresponde ao caso de determinar um valor de configuração comum a cada dispositivo. Um caso de determinar um valor de configuração nas bases de um teste de operação real em um dispositivo padrão também corresponde ao caso de determinar um valor de configuração comum a cada dispositivo.

A presente divulgação contém assunto relacionado àquele divulgado no Pedido de Patente de Prioridade Japonesa JP 2010-233695 depositado no Escritório de Patente do Japão em 18 de outubro de 2010, do qual o conteúdo inteiro é aqui incorporado para referência.

Deve ser entendido por aqueles com qualificação na arte que várias modificações, combinações, sub-combinações e alterações podem ocorrer dependendo dos requisitos de projeto e outros fatores na medida que eles estejam dentro do escopo das reivindicações anexas ou das equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de transmissão de sinal caracterizado pelo fato de compreender:

- uma pluralidade de seções de modulação configurada para modular um sinal de objeto de transmissão; e

- uma pluralidade de seções de demodulação configurada para demodular dos sinais modulados, modulados pelas seções de modulação,

- em que cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que frequência de um componente de distorção de intermodulação de terceira ordem gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma das bandas de recepção dos sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

2. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que em fazendo transmissão de sinal transmitindo os sinais modulados, modulados pelas seções de modulação como sinais de rádio, e recebendo os sinais de rádio e introduzindo os sinais de rádio para as seções de demodulação, cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que respectivas bandas de recepção dos sinais modulados com base nas respectivas frequências de portadoras não se sobrepõem cada uma com a outra.

3. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra são configuradas de modo a satisfazer:

- uma primeira condição que deixando uma primeira diferença de frequência ser uma diferença entre uma frequência de portadora mais baixa e uma frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, e deixando uma segunda diferença de frequência ser uma diferença entre a frequência de portadora mais alta e a frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra, uma soma de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência baixa, a frequência de portadora no lado de frequência baixa definindo uma menor diferença de frequência da primeira diferença de frequência e da segunda diferença de frequência, e de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência alta, a frequência de portadora no lado de frequência alta definindo a menor diferença de frequência da primeira diferença de frequência e da segunda diferença de frequência, sendo menor do que a menor diferença de frequência da primeira diferença de frequência e da segunda diferença de frequência;

- quando a primeira diferença de frequência é menor do que a segunda diferença de frequência, uma segunda condição em que uma diferença entre a primeira diferença de frequência e a segunda diferença de frequência seja maior do que uma maior largura de banda de recepção de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora mais baixa e de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência baixa de um sinal modulado com base na frequência de portadora mais alta; e

- quando a primeira diferença de frequência é maior do que a segunda diferença de frequência, uma terceira condição em que a diferença entre a primeira diferença de frequência e a segunda diferença de frequência

seja maior do que uma maior largura de banda de recepção de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora mais baixa e de uma largura de banda de recepção em um lado de frequência alta do sinal modulado com base na frequência de portadora mais alta.

4. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que

- quatro ou mais frequências de portadoras são usadas; e
- cada frequência de portadora de cada combinação de três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra das quatro ou mais frequências de portadoras é configurada tal que

- a primeira condição é satisfeita, e
- a segunda condição é satisfeita quando a primeira diferença de frequência é menor do que a segunda diferença de frequência e a terceira condição é satisfeita quando a primeira diferença de frequência é maior do que a segunda diferença de frequência.

5. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que

- quatro ou mais frequências de portadoras são usadas; e
- cada frequência de portadora de cada combinação de três frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra das quatro ou mais frequências de portadoras é configurada tal que

- uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais baixa do que uma frequência de portadora mais baixa das três frequências de portadoras, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases da frequência de portadora mais baixa e de uma frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras, não está presente dentro de uma banda de recepção de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais baixa do

que a frequência de portadora mais baixa, e

- uma onda de inter-modulação gerada em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta das três frequências de portadoras, a onda de inter-modulação sendo uma das ondas de inter-modulação geradas nas bases de uma frequência de portadora mais alta e de uma frequência de portadora intermediária das três frequências de portadoras, não está presente dentro de uma banda de recepção de um sinal modulado com base na frequência de portadora em um lado de frequência mais alta do que a frequência de portadora mais alta.

10 6. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- uma característica de transmissão entre transmissão e recepção é conhecida; e

- o aparelho de transmissão de sinal inclui

15 - uma seção de processamento de sinal configurada para efetuar determinado processamento de sinal nas bases de um valor de configuração, e

- uma seção de processamento de valor de configuração configurada para entrar o valor de configuração para o determinado processamento de sinal para uma seção de processamento de sinal.

20 7. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que todas as seções de modulação e todas as seções de demodulação são dispostas em uma placa de circuito.

25 8. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- todas as seções de modulação e todas as seções de demodulação são dispostas em uma placa de circuito; e

- o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas

respectivas seções de modulação para transmissão.

9. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- todas as seções de modulação e todas as seções de demodulação são dispostas em uma placa de circuito; e
- o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção.

10. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- todas as seções de modulação e todas as seções de demodulação estão dispostas em uma placa de circuito; e
- o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão e as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção.

11. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- as seções de modulação e as seções de demodulação são dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos; e
- o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão.

12. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

- as seções de modulação e as seções de demodulação são dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos; e
- o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas

respectivas seções de demodulação para recepção.

13. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

5 - as seções de modulação e as seções de demodulação são dispersas em uma pluralidade de placas de circuitos; e

 - o aparelho de transmissão de sinal inclui uma seção de controle configurada para mudar as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de modulação para transmissão e as frequências de portadoras usadas pelas respectivas seções de demodulação para recepção.

10 14. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que um sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é transmitido a partir da seção de controle para as seções de modulação ou para as seções de demodulação através de fio.

15 15. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que um sinal de controle para mudar as frequências de portadoras é transmitido a partir da seção de controle para as seções de modulação ou para as seções de demodulação através de rádio.

20 16. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a seção de controle configura uma banda usada por um sinal de rádio do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras fora de uma banda usada por um sinal de rádio do sinal de objeto de transmissão.

25 17. Aparelho de transmissão de sinal de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que

 - a seção de controle configura uma banda usada por um sinal de rádio do sinal de controle para mudar as frequências de portadoras para uma banda usada por um sinal de rádio do sinal de objeto de transmissão; e

 - a seção de controle configura cada frequência de portadora,

incluindo uma frequência de portadora do sinal de rádio do sinal de controle, tal que frequência de um componente de distorção de inter-modulação gerado nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma banda de recepção de sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

18. Dispositivo eletrônico caracterizado pelo fato de compreender:

- uma pluralidade de seções de modulação configurada para modular um sinal de objeto de transmissão; e

- uma pluralidade de seções de demodulação configurada para demodular dos sinais modulados, modulados pelas seções de modulação,

- a pluralidade de seções de modulação e a pluralidade de seções de demodulação estando dispostas dentro de um compartimento;

- em que cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que frequência de um componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma das bandas de recepção de sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

19. Dispositivo eletrônico caracterizado pelo fato de compreender:

- um primeiro dispositivo eletrônico incluindo pelo menos uma pluralidade de seções de seções de modulação configuradas para modular um sinal de objeto de transmissão e de seções de demodulação configuradas para demodular dos sinais modulados, modulados pelas seções de modulação, a pluralidade de seções estando disposta dentro um compartimento do primeiro dispositivo eletrônico;

- um segundo dispositivo eletrônico incluindo uma seção de demodulação correspondendo a cada seção de modulação do primeiro dispositivo eletrônico e uma seção de modulação correspondendo a cada seção de demodulação do primeiro dispositivo eletrônico, a seção de demodulação correspondendo a cada seção de modulação do primeiro dispositivo eletrônico e a seção de modulação correspondendo a cada seção de demodulação do primeiro dispositivo eletrônico cada um sendo disposto dentro de um compartimento do segundo dispositivo eletrônico; e

10 - uma linha de transmissão de sinal de rádio para permitir aos sinais modulados, modulados pelas seções de modulação a serem transmitidos como sinais de rádio, a linha de transmissão de sinal de rádio sendo formado quando o primeiro dispositivo eletrônico e o segundo dispositivo eletrônico são dispostos em determinadas posições,

15 - em que cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que frequência de um componente de distorção de intermodulação de terceira ordem gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma das
20 bandas de recepção de sinais modulados com base em cada uma da outras frequências de portadoras.

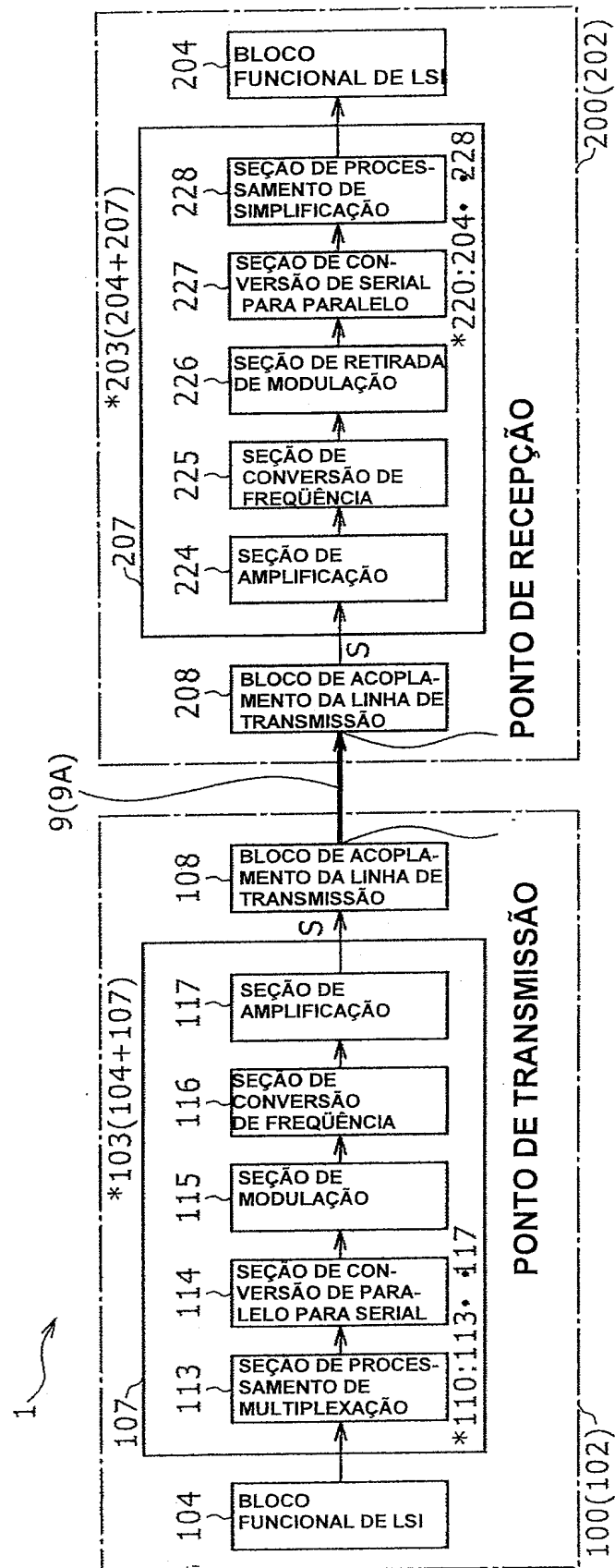
20. Método de transmissão de sinal caracterizado pelo fato de compreender:

25 - arrumar uma pluralidade de seções de modulação configurada para modular um sinal de objeto de transmissão e uma pluralidade de seções de demodulação configurada para demodular dos sinais modulados, modulados pelas seções de modulação; e

- configurar cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas

configurações das seções de modulação e das seções de demodulação tal que frequência de um componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerada nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma das bandas de recepção de sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.

FIG. 1



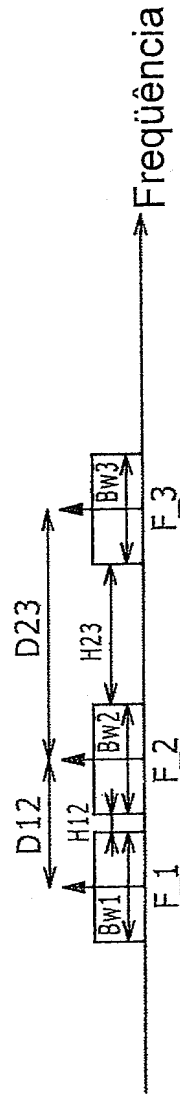


FIG. 2A

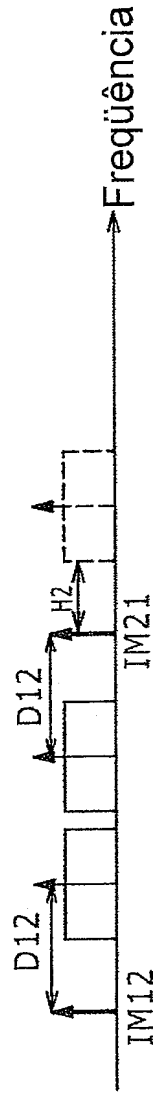


FIG. 2B

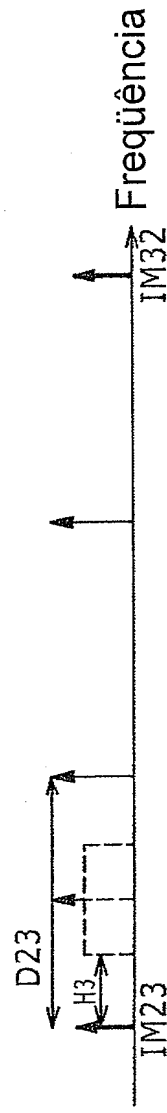


FIG. 2C

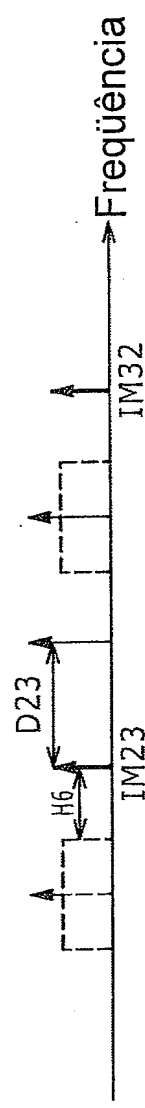
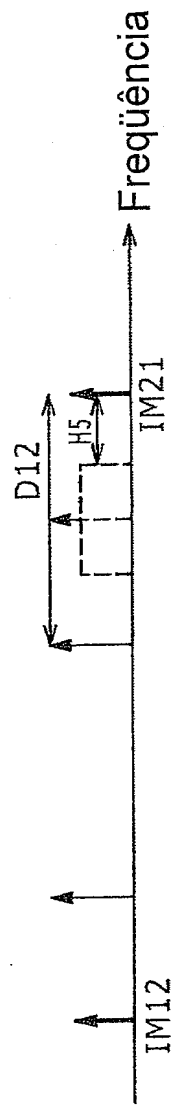
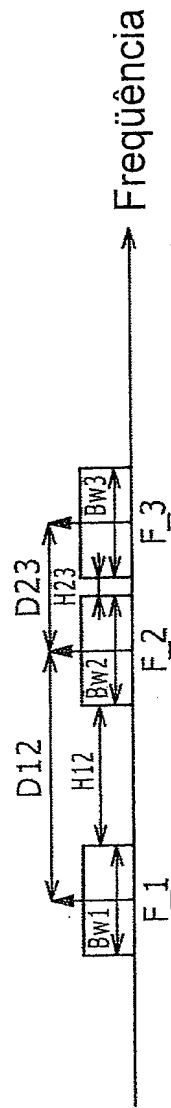


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

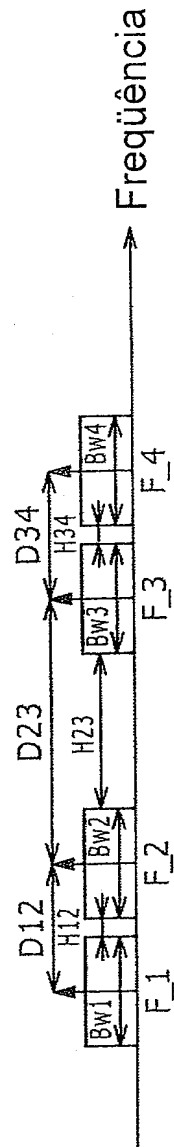


FIG. 4A

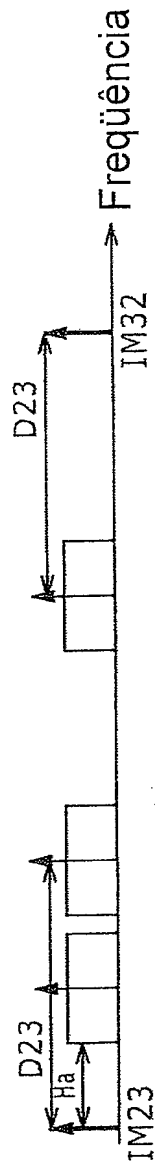


FIG. 4B

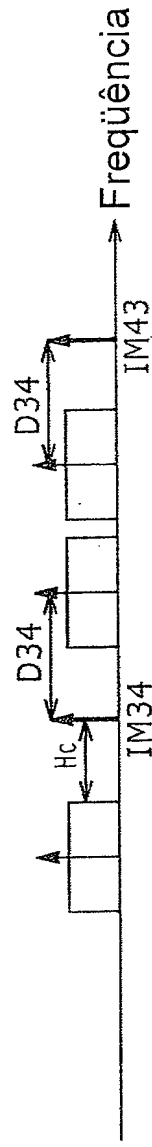


FIG. 4C

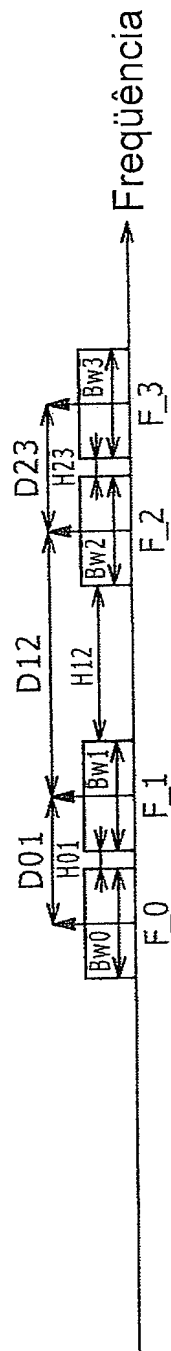


FIG. 5A

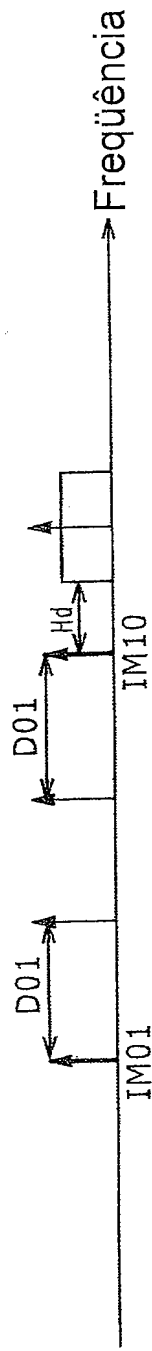


FIG. 5B

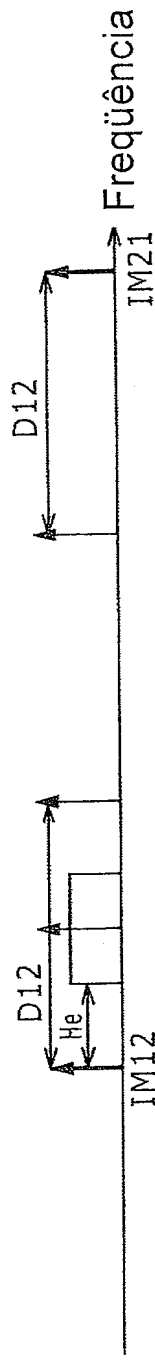


FIG. 5C

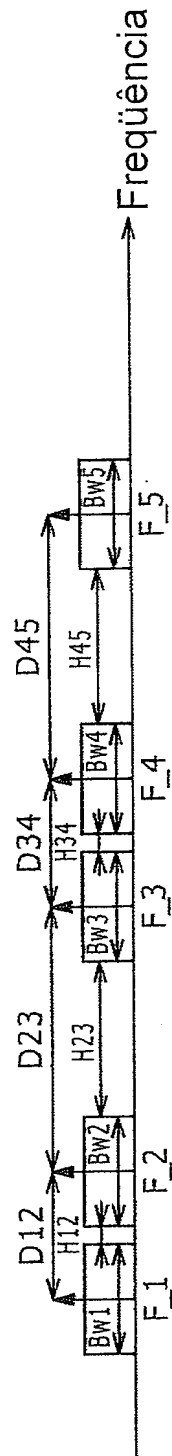


FIG. 6A

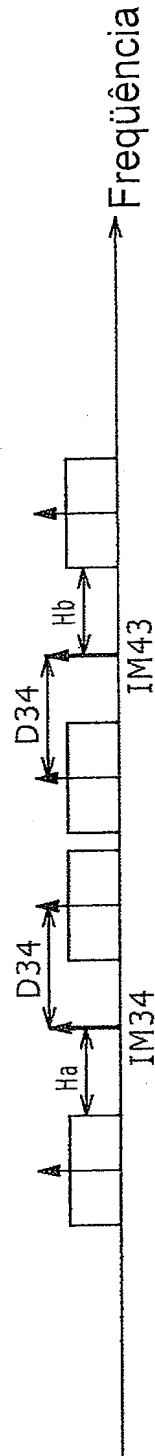


FIG. 6B

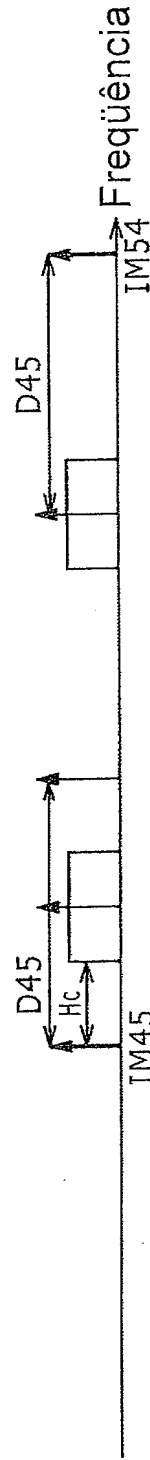


FIG. 6C

FIG. 7A

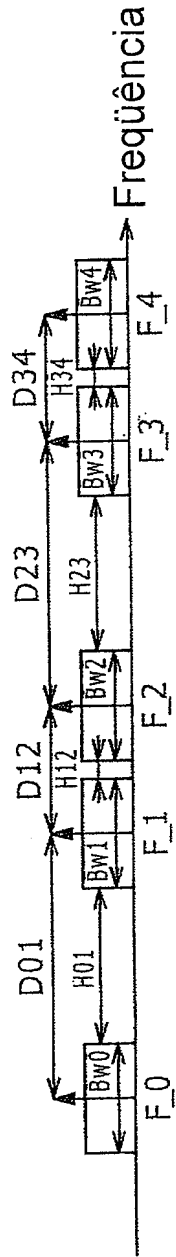


FIG. 7B

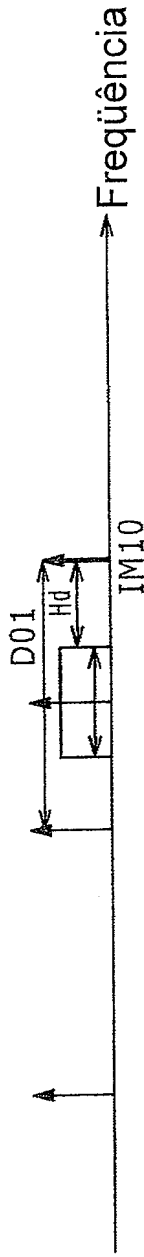
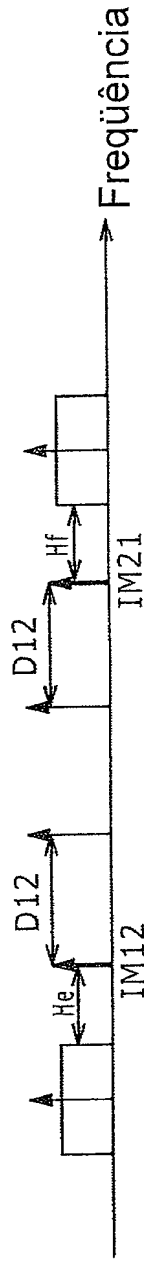


FIG. 7C



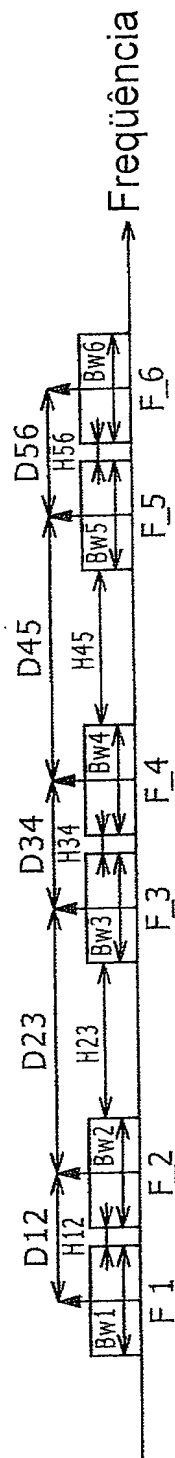


FIG. 8A

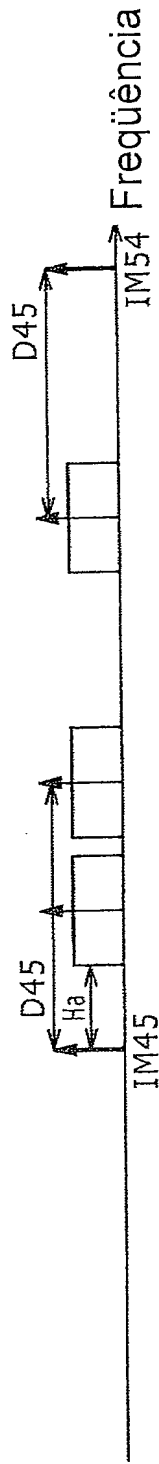


FIG. 8B

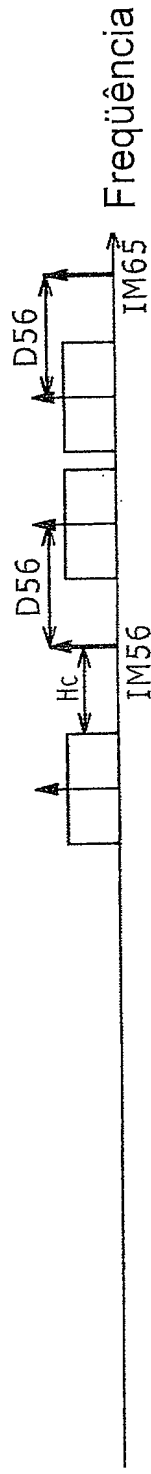
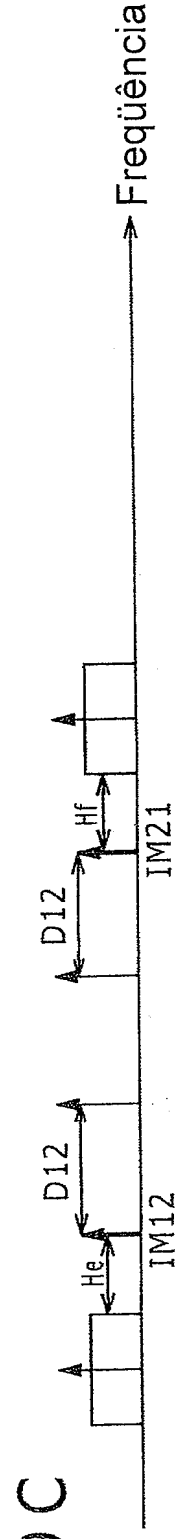
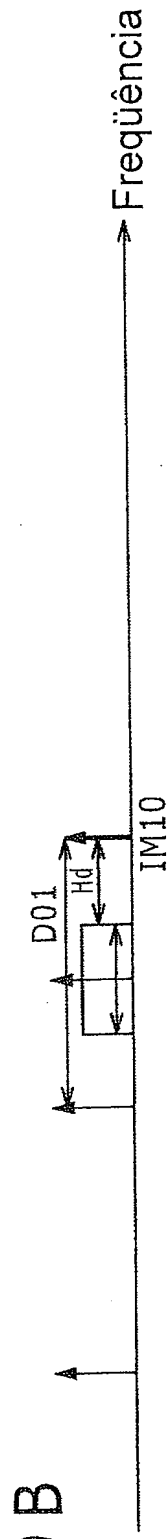
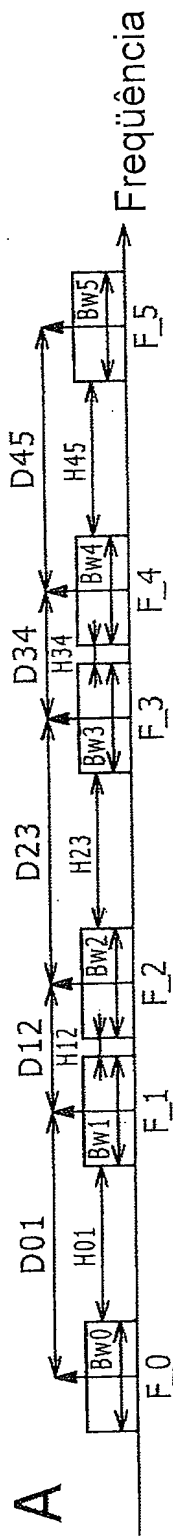
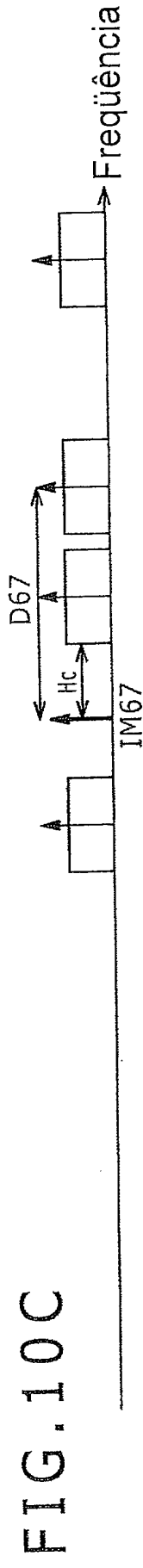
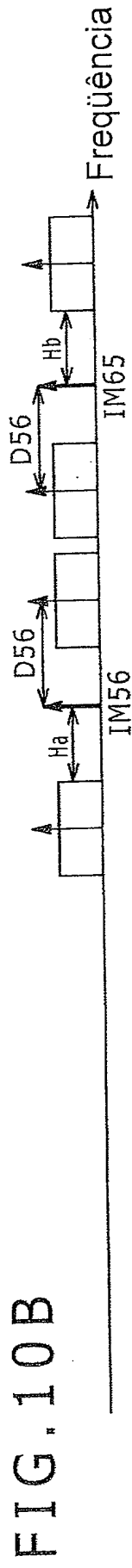
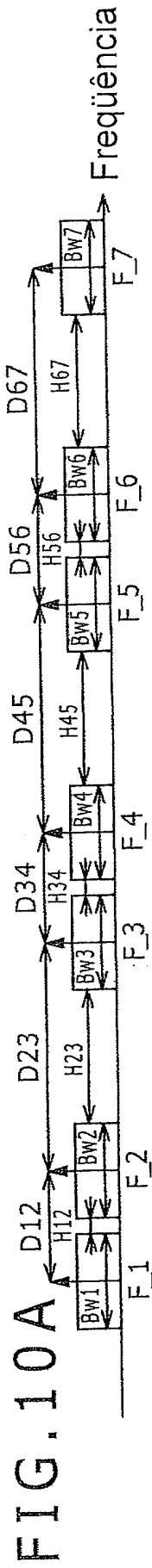


FIG. 8C





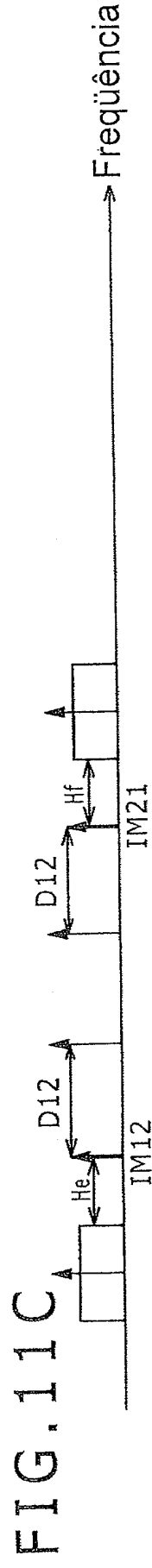
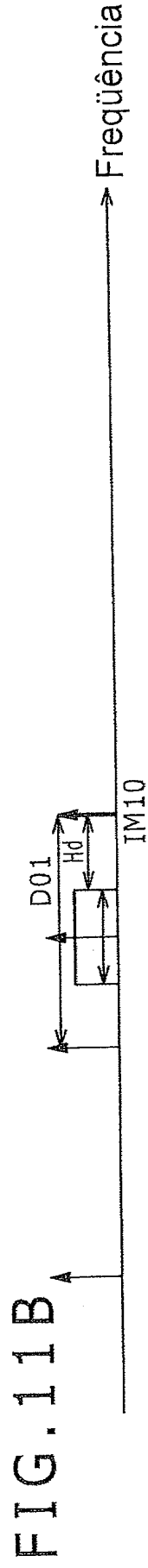
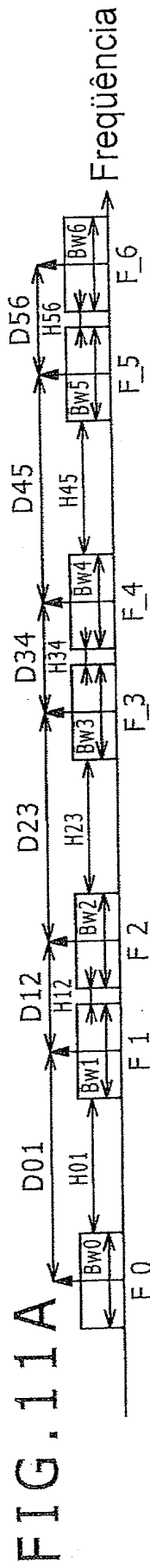


FIG. 12A

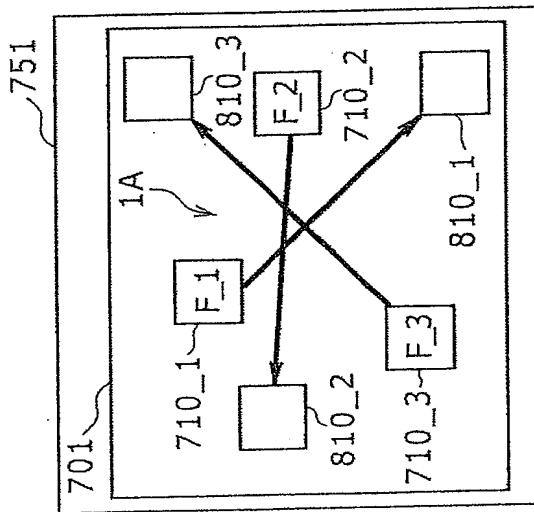


FIG. 12B

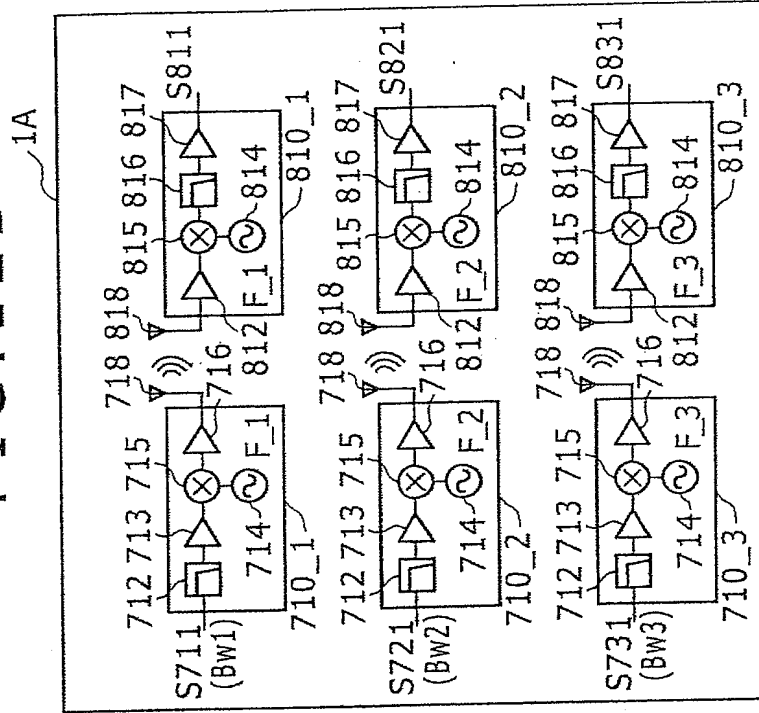


FIG. 12C

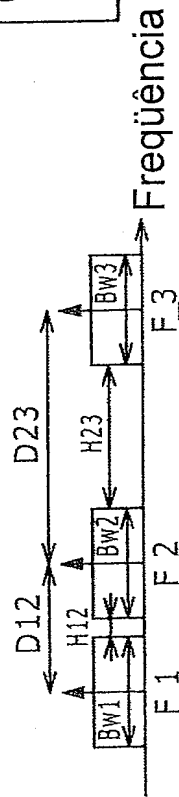


FIG. 13A

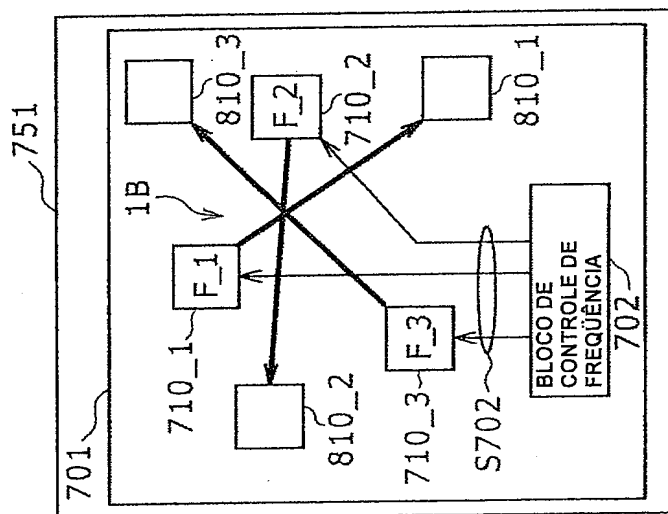


FIG. 13B

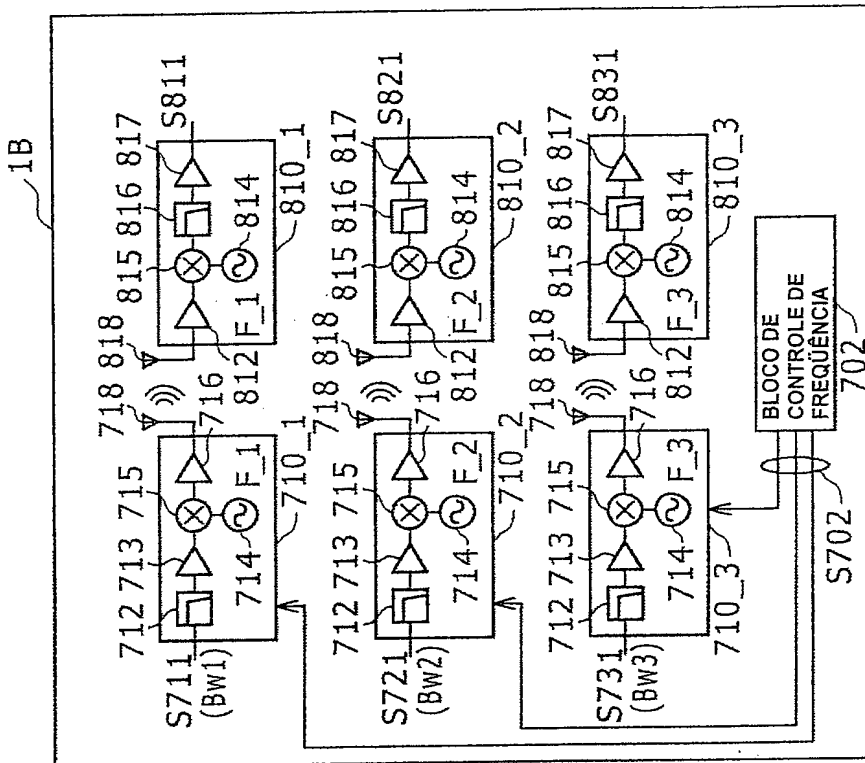


FIG. 14A

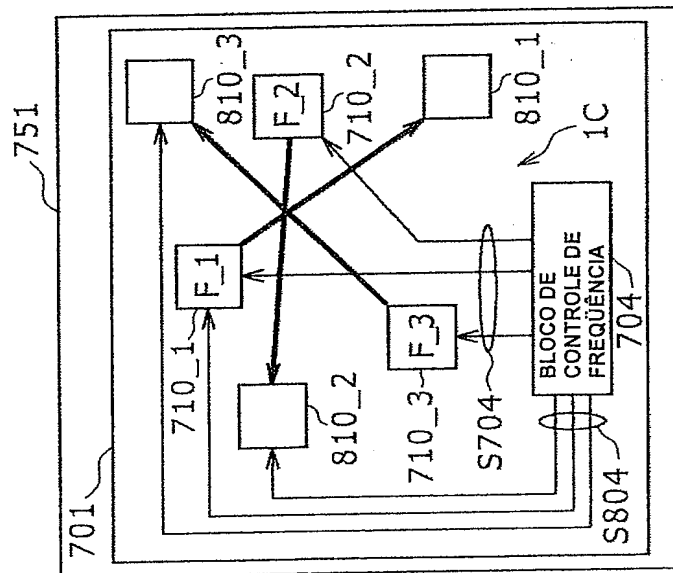


FIG. 14B

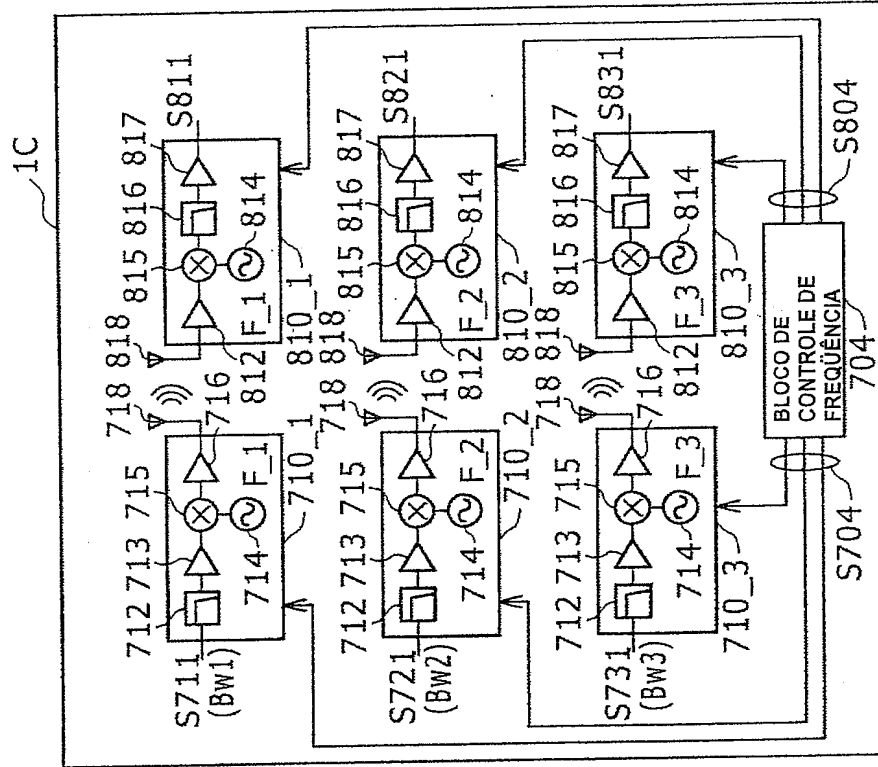


FIG. 15A

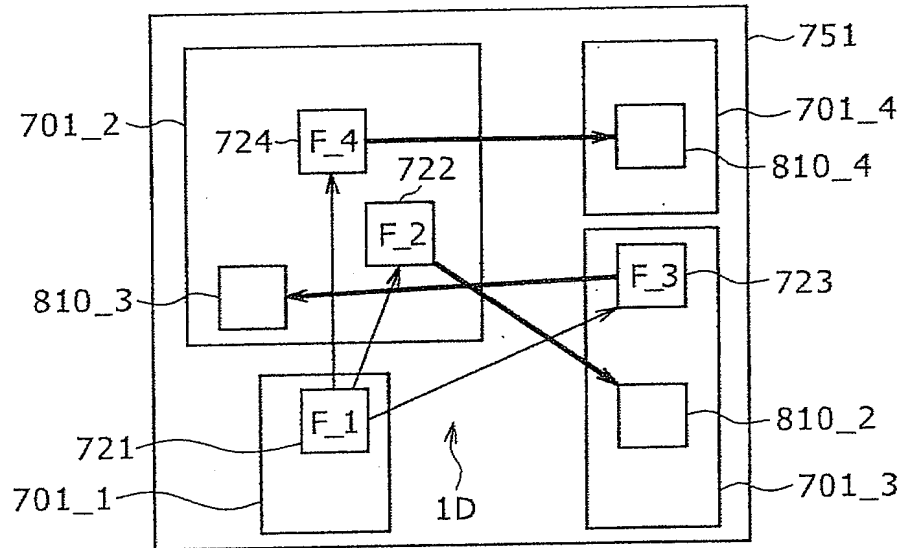


FIG. 15B

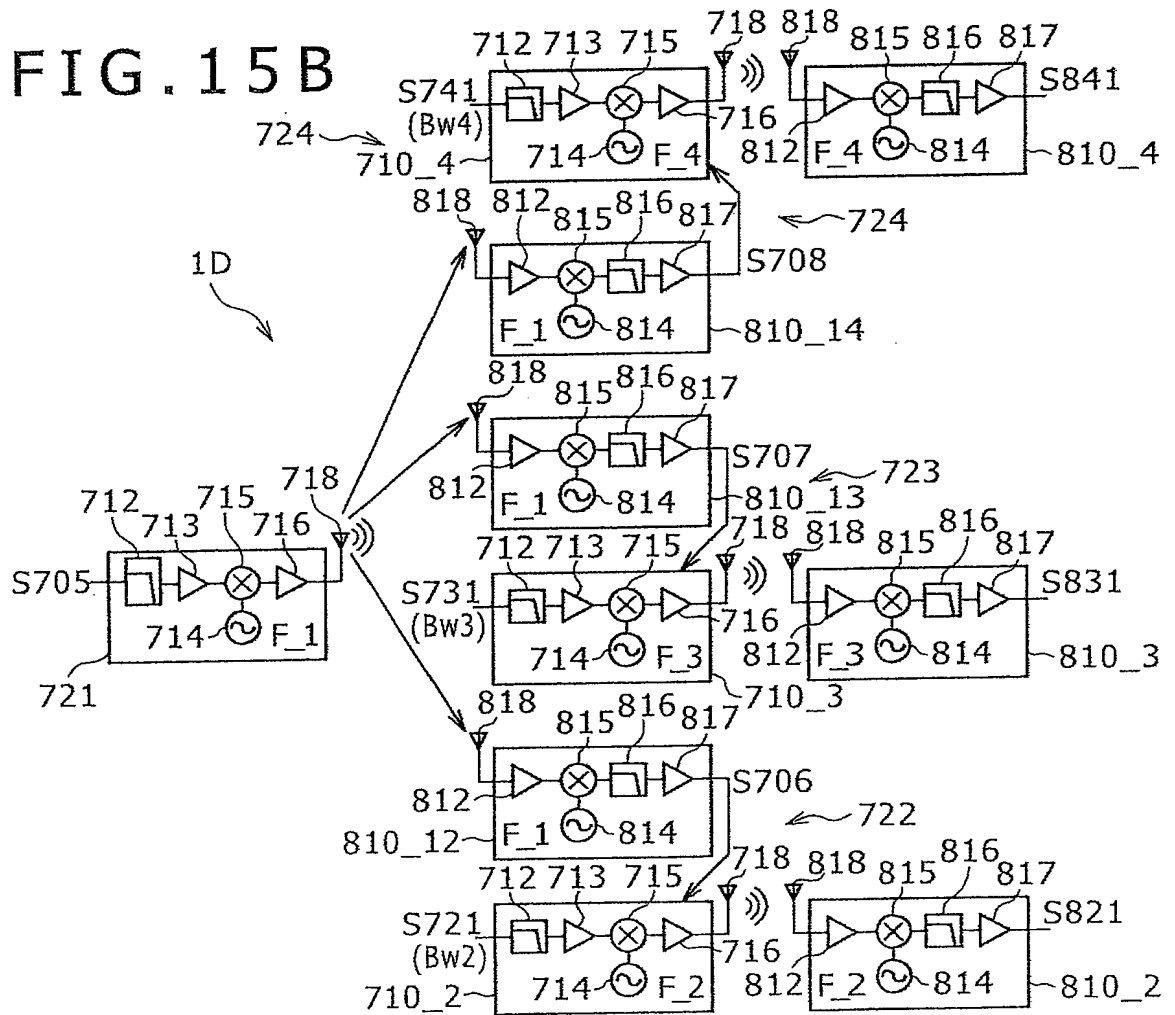


FIG. 16A

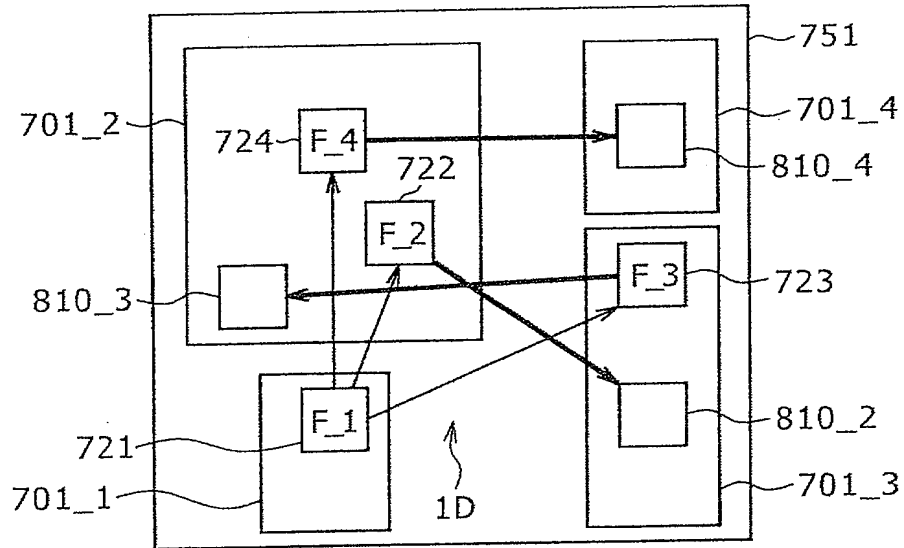


FIG. 16B

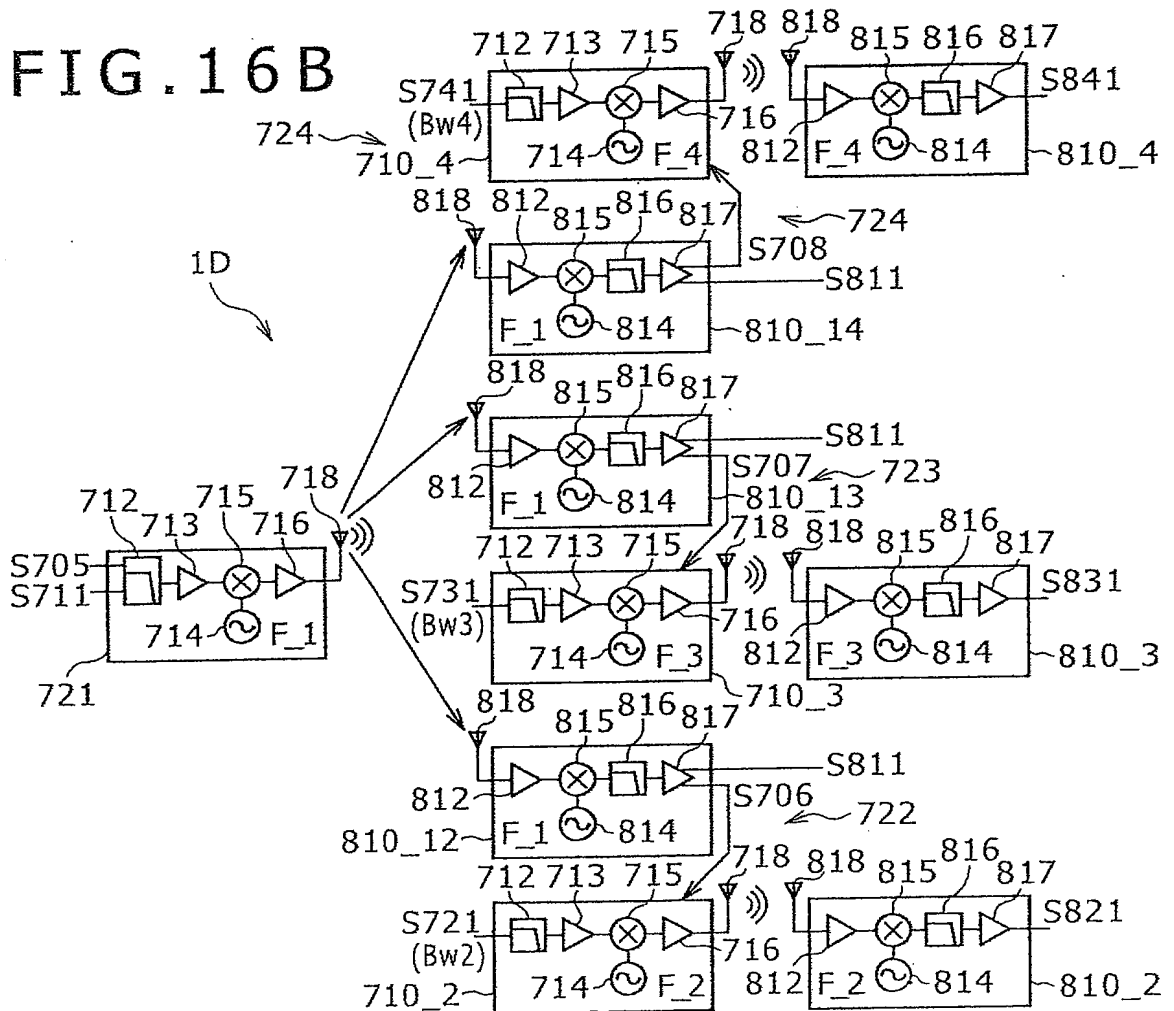


FIG. 17A

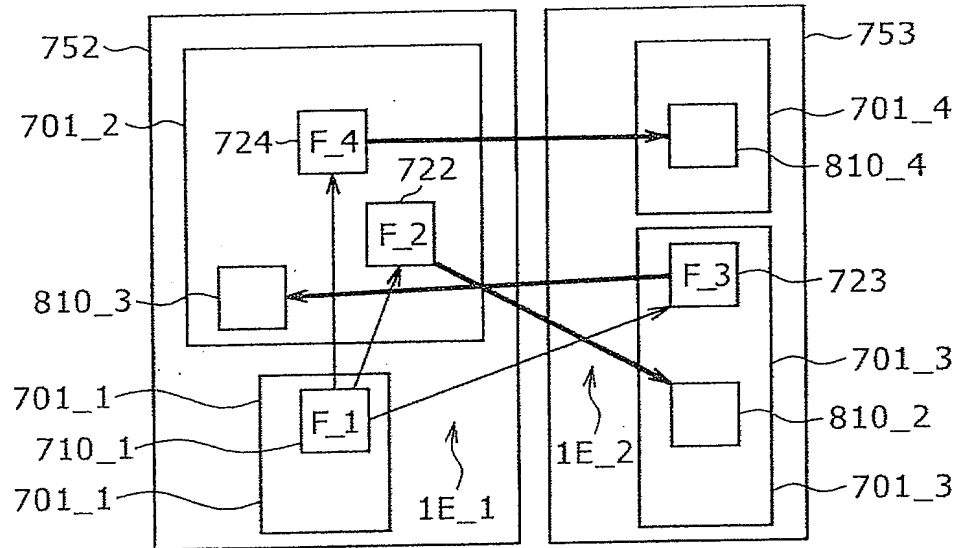


FIG. 17B

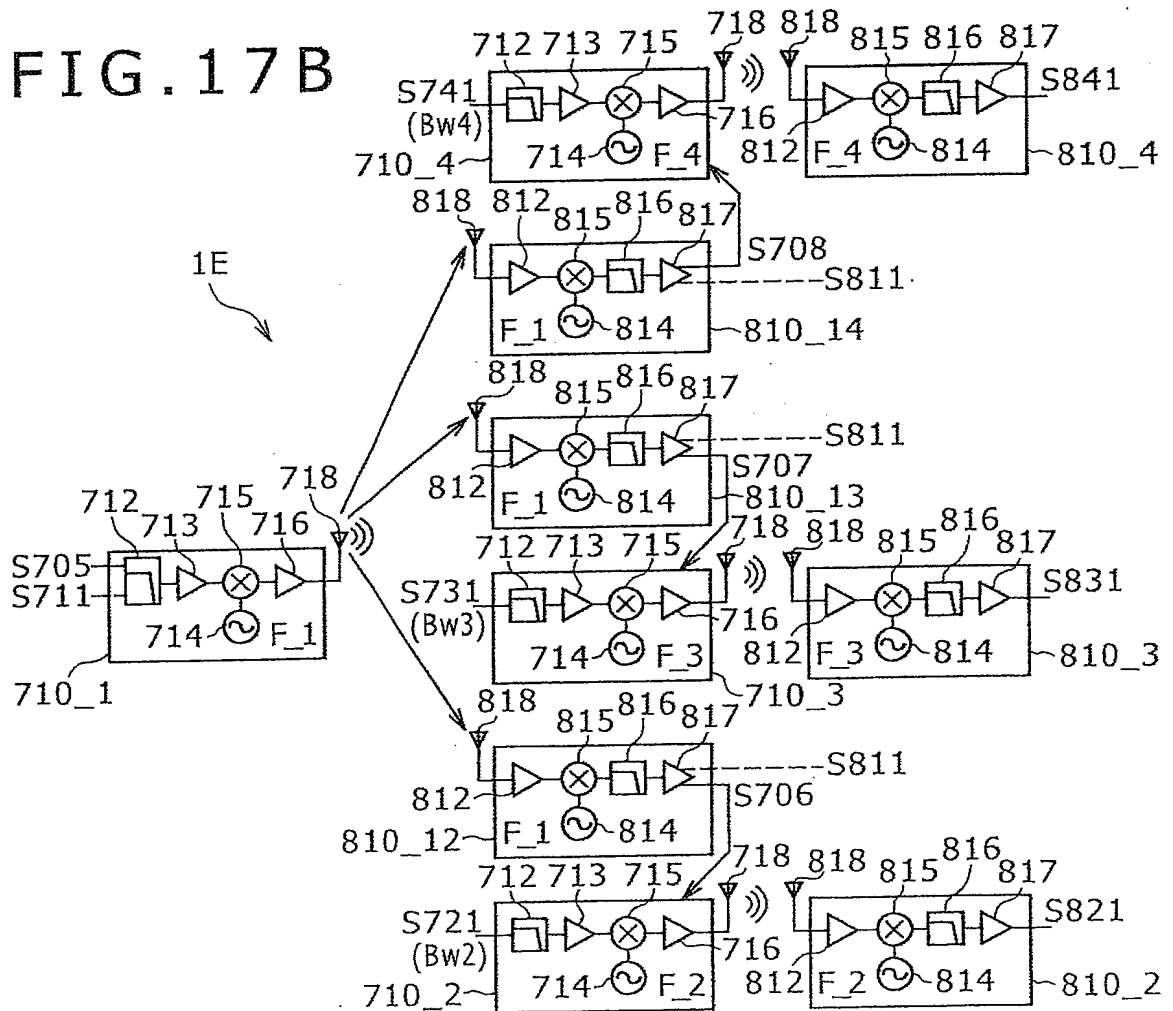


FIG. 18A

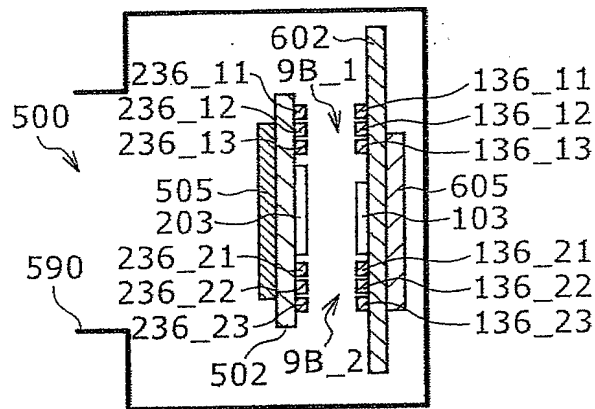


FIG. 18B

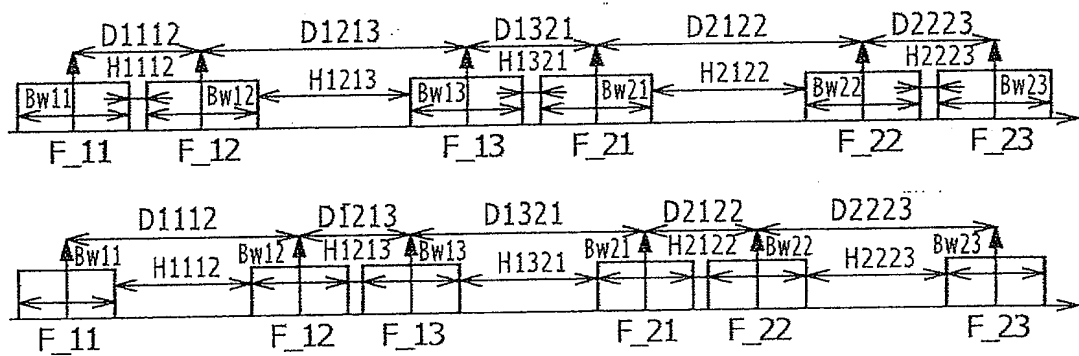


FIG. 19A

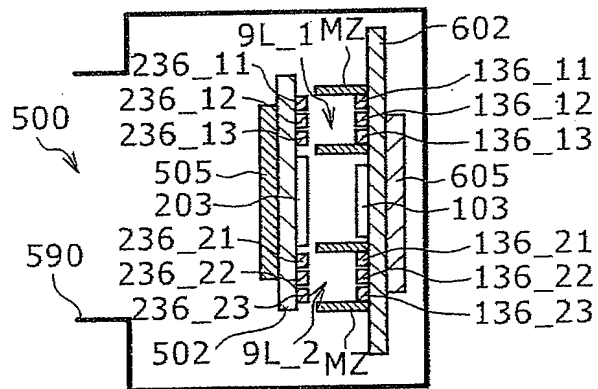


FIG. 19B

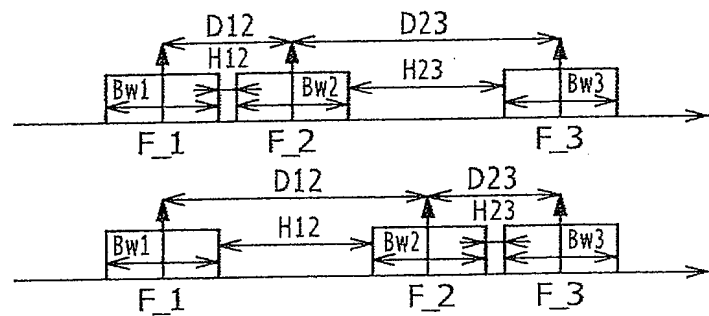


FIG. 21A

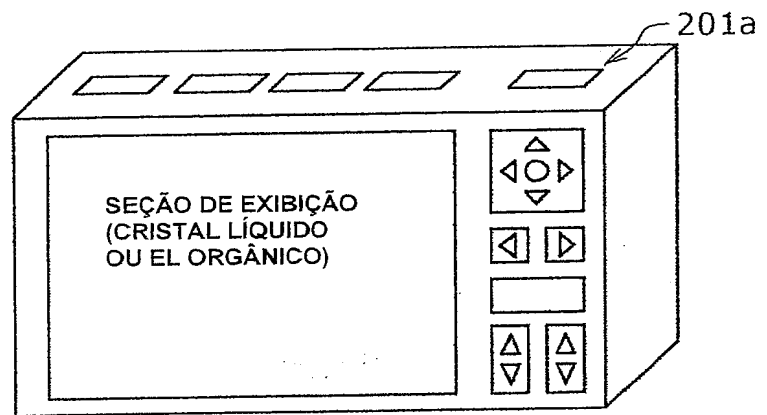


FIG. 21B

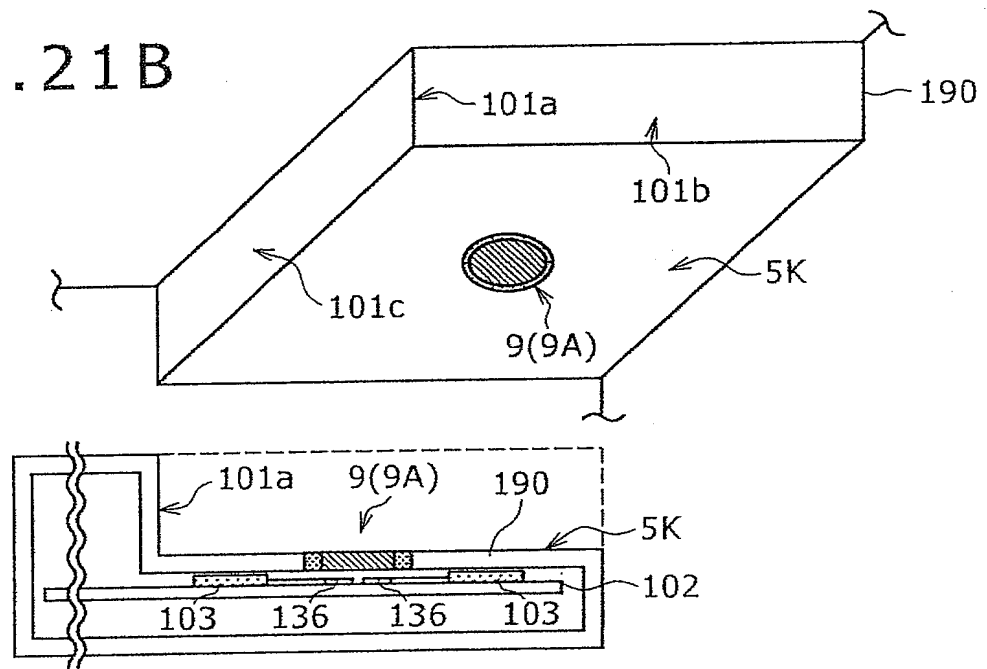


FIG. 21C

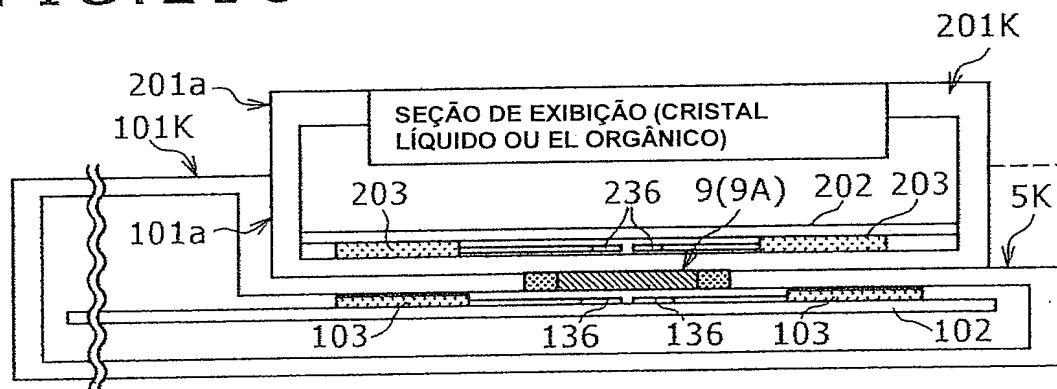


FIG. 22A

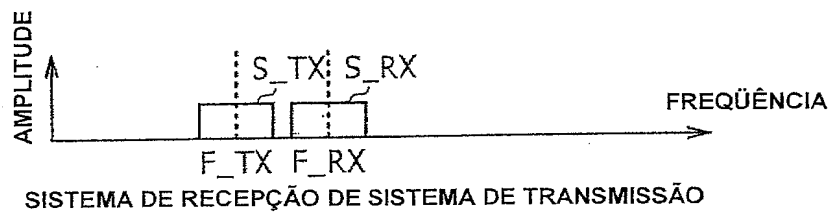


FIG. 22B

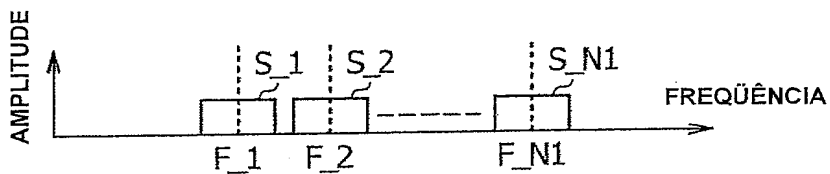


FIG. 22C

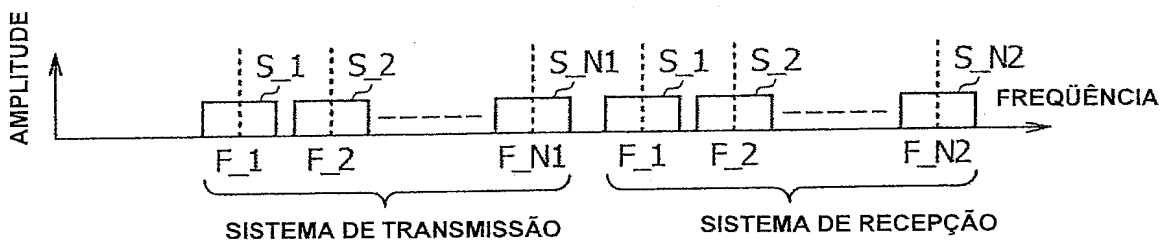


FIG. 22D

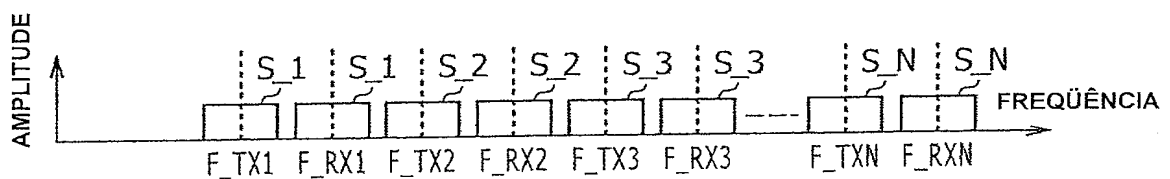


FIG. 23A

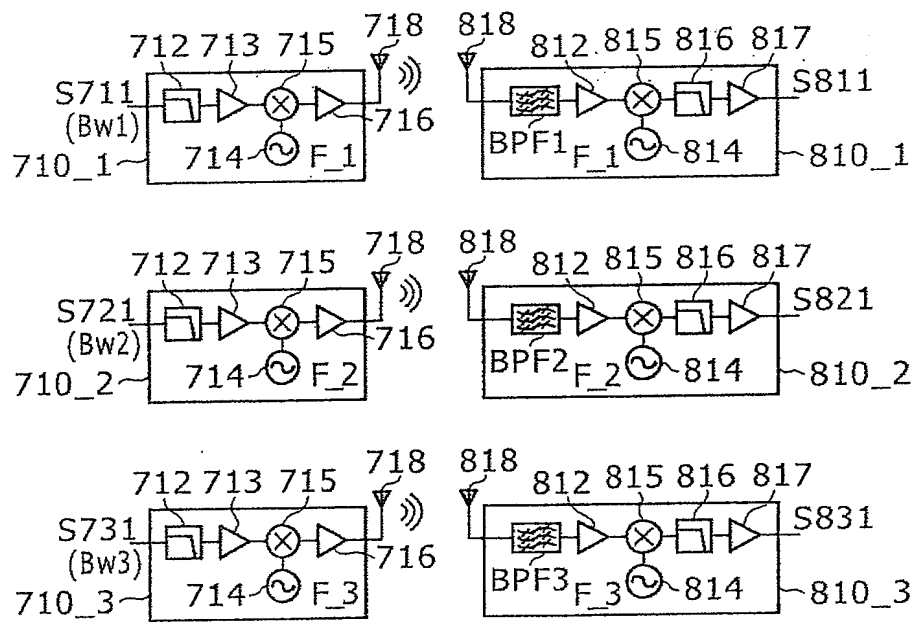


FIG. 23B

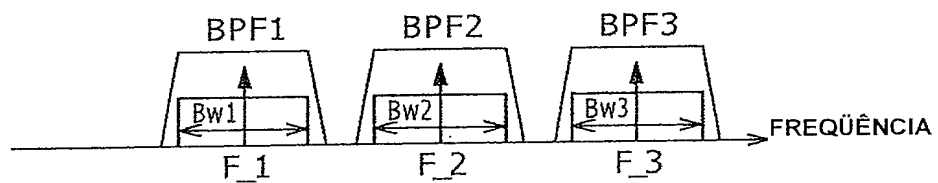


FIG. 24

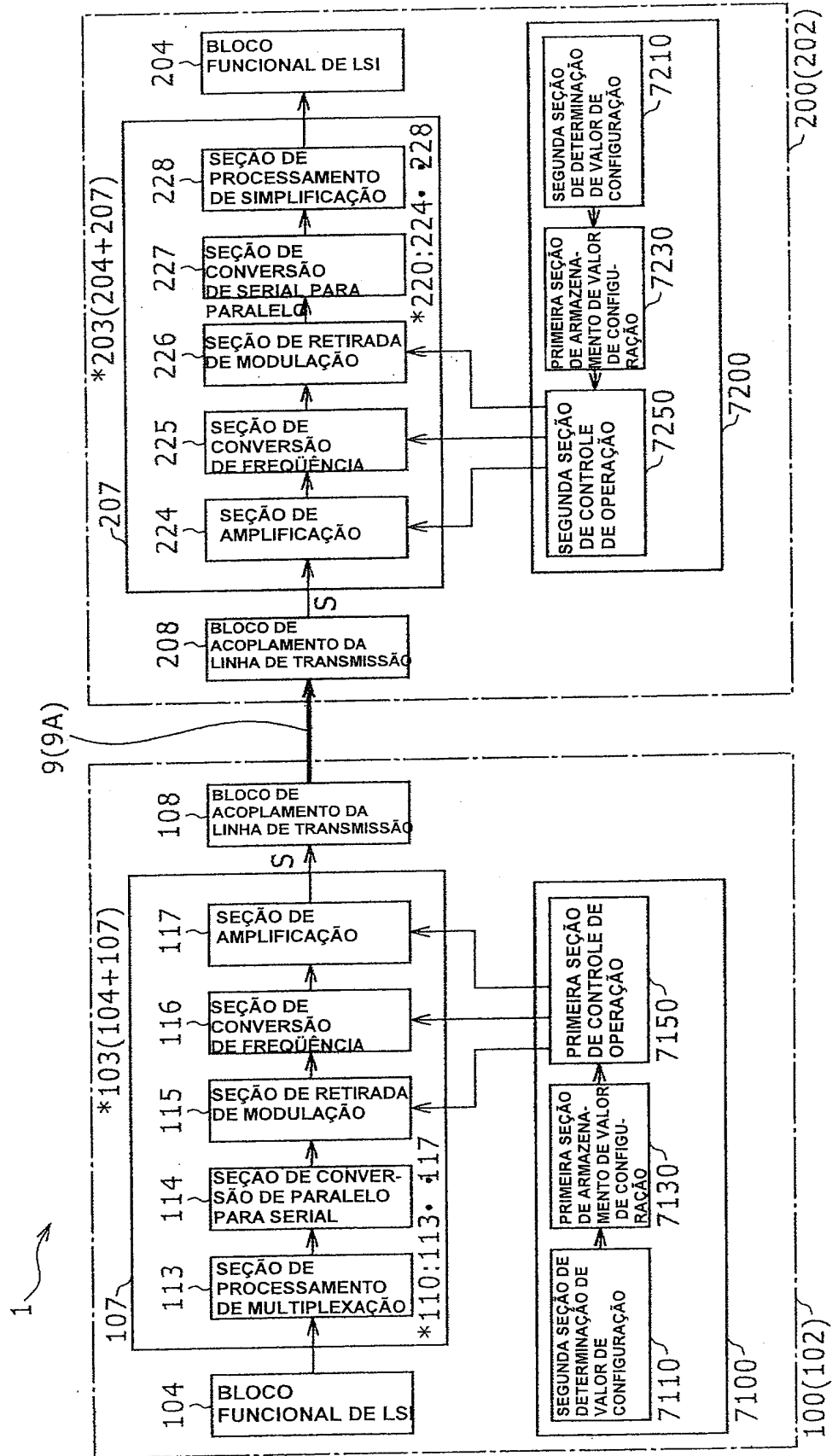
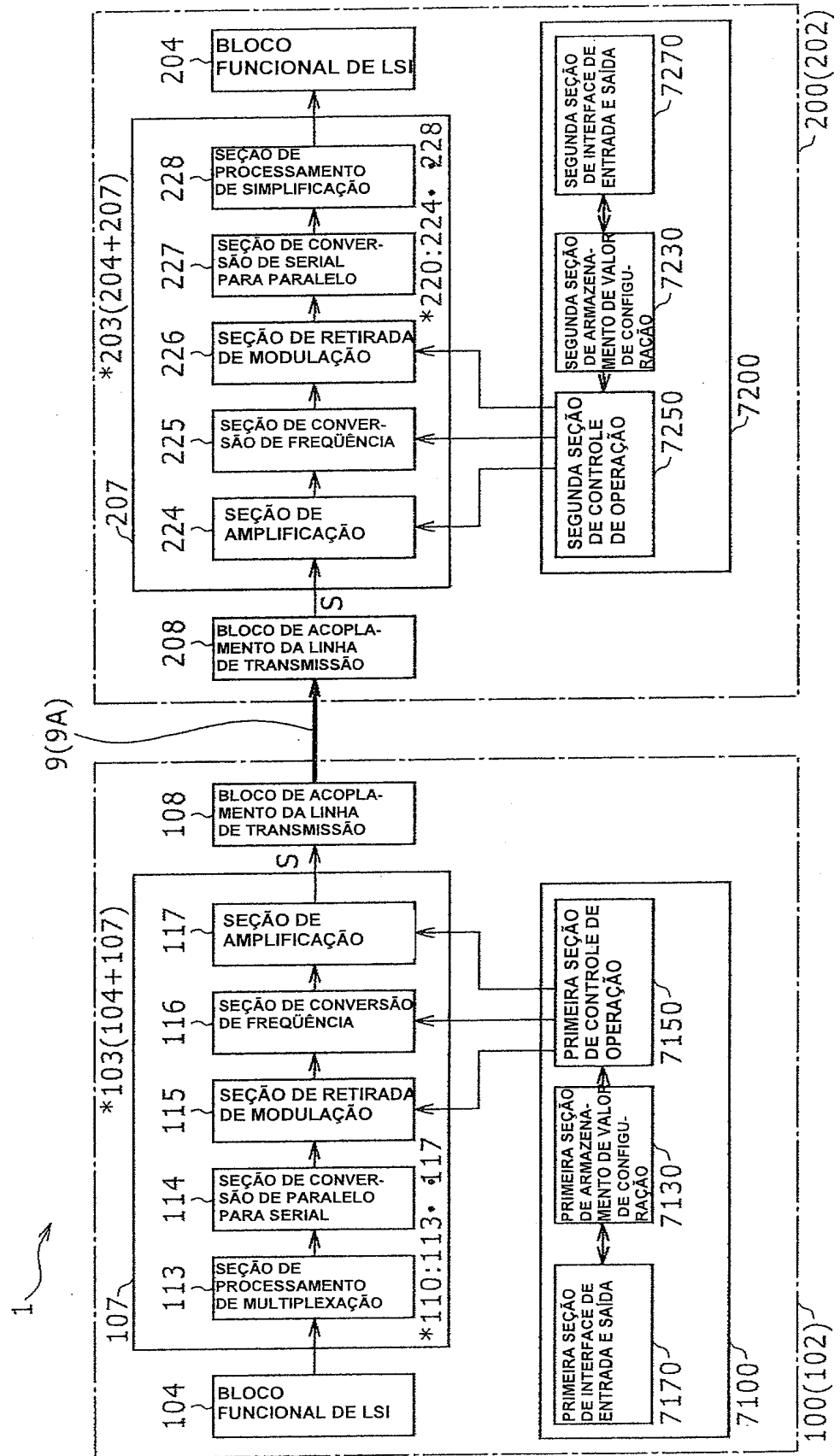


FIG. 25



RESUMO

“APARELHO DE TRANSMISSÃO DE SINAL, DISPOSITIVO ELETRÔNICO, E, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE SINAL”

Um aparelho de transmissão de sinal incluindo: uma pluralidade de seções de modulação configurada para modular um sinal de objeto de transmissão; e uma pluralidade de seções de demodulação configurada para demodular os sinais modulados, modulados pelas seções de modulação, onde cada uma das frequências de portadoras como frequências diferentes cada uma da outra usadas pelas respectivas configurações das seções de modulação e das seções de demodulação é configurada tal que a frequência de um componente de distorção de inter-modulação de terceira ordem gerado nas bases de duas frequências de portadoras adjacentes cada uma da outra não está presente em nenhuma das bandas de recepção dos sinais modulados com base em cada uma das outras frequências de portadoras.