

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

(21) **PI 1003155-3 A2**

(22) Data de Depósito: 06/08/2010
(43) Data da Publicação: 10/04/2012
(RPI 2153)



(51) *Int.Cl.:*
H04B 1/38
H04B 7/26

(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO DE TRANSMISSÃO SEM FIO

(30) **Prioridade Unionista:** 13/08/2009 JP P2009-187711

(73) **Titular(es):** Sony Corporation

(72) **Inventor(es):** Hirofumi Kawamura, Norihito Mihota, Yasuhiro Okada

(57) **Resumo:** SISTEMA E MÉTODO DE TRANSMISSÃO SEM FIO. É descrito aqui um sistema de transmissão sem fio, incluindo: uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, capazes de individualmente transmitir informações em uma faixa de onda milimétrica independentemente entre si; um a seção de envio disposta em um lado extremo de cada um dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica; e uma seção de recepção disposta no outro lado extremo de cada um dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica. A seção de envio é adaptada para converter um sinal de um objeto de transmissão em um sinal de onda milimétrica e suprir o sinal de onda milimétrica para a linha de transmissão de sinal milimétrico. A seção de recepção é adaptada para receber o sinal de onda milimétrica transmitido através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica e converter o sinal de onda milimétrica recebido no sinal do objeto de transmissão.

“SISTEMA E MÉTODO DE TRANSMISSÃO SEM FIO”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

Esta invenção refere-se a um sistema o aparelho de
transmissão sem fio e um método de transmissão sem fio.

2. Descrição da Técnica Relacionada

Por exemplo, a LVDS (sinalização diferencial de baixa
voltagem) é conhecida como um método de implementar transmissão de sinal
de alta velocidade entre aparelhos eletrônicos dispostos em uma relação
afastada por uma distância comparativamente curta entre si (por exemplo, de
alguns centímetros a dez e diversos centímetros) ou dentro de um aparelho
eletrônico. Entretanto, junto com mais aumento de quantidade de dados de
transmissão e velocidade de transmissão nos últimos anos, o aumento do
consumo de potência, aumento da influência de distorção de sinal por reflexão
e assim em diante, o aumento de radiação desnecessário e assim por diante
tornou-se assunto. Por exemplo, a LVDS exhibe seu limite a um caso em que
um sinal de imagem (incluindo um sinal de imagem de captação), um sinal de
uma imagem de computador ou sinal semelhante é transmitido em uma alta
velocidade (com base no tempo real) dentro do aparelho.

A fim de enfrentar os problemas pelo aumento da velocidade
de transmissão dos dados de transmissão, parece uma idéia promissora
aumentar o número de fios para transmitir sinais em paralelo enquanto a
velocidade de transmissão é diminuída por uma linha de sinal. Entretanto, esta
contramedida dá origem ao aumento de terminais de entrada e de saída. Isto
pode requerer complicação de uma placa impressa e fios de cabo e aumento
do tamanho do chip semicondutor. Além disso, uma vez que uma grande
quantidade de dados de alta velocidade ser transmitida por fio, a interferência
do campo magnético torna-se um problema.

Problemas na LVDS ou uma técnica de aumentar o número de

fios todos surgem da transmissão de um sinal por meio de fios elétricos. Portanto, como uma técnica para resolver problemas surgindo da transmissão de um sinal por meio de fios elétricos, uma técnica foi proposta em que um sinal é transmitindo eliminando-se fios elétricos, como descrito, por exemplo, na Patente Japonesa Aberta ao Público No. 2005-20421 (a seguir referida como Documento de Patente 1) e Patente Japonesa Aberta ao Público No. 2005-223411 (a seguir referida como Documento de Patente 2).

Os Documentos de patente 1 e 2 descrevem a utilização de tais normas como IEEE 802.11a/b/g, em que a faixa de 2,4 GHz ou a faixa de 5 GHz é usada.

Aqui, uma vez que o número de sinais conectados pelos fios elétricos não é limitado a um, se for tentado modificar os fios elétricos de modo que todos os sinais sejam transmitidos sem fio, usando-se a mesma frequência, então ocorre um problema de interferência. A fim de eliminar o problema de interferência, parece uma idéia promissora aplicar, por exemplo, multiplexação por divisão de tempo ou multiplexação por divisão de frequência.

Entretanto, a multiplexação por divisão de tempo provê o problema de que a transmissão e recepção de sinais não podem ser realizadas em paralelo, enquanto a multiplexação por divisão de frequência provê outro problema de que a largura de faixa tem que ser aumentada.

Desta maneira, onde for pretendido transmitir sinais sem fio em transmissão de sinal entre aparelhos afastados por uma comparativamente curta distância entre si ou dentro de um aparelho, permanecerão ainda falhas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Portanto, é desejável prover-se um novo sistema e método de transmissão de rádio, pelo qual na transmissão de sinal entre aparelhos afastados por uma comparativamente curta distância entre si ou dentro de um aparelho (referida como uma transmissão de sinal de curta distância), uma

pluralidade de sinais de um objeto de transmissão pode ser transmitida em uma alta velocidade em uma grande quantidade, sem depender de fios elétricos, preferivelmente usando-se a mesma frequência ao mesmo tempo.

De acordo com uma forma de realização da presente invenção,
5 é provida uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, capazes de individualmente transmitir informação em uma faixa de onda milimétrica independentemente entre si. Uma seção de envio e uma seção de recepção são dispostas em um lado de extremidade e no outro lado de extremidade de cada um dos diversos sistemas de linhas de
10 transmissão de sinal de onda milimétrica.

A seção de envio converte um sinal de um objeto de transmissão em um sinal de onda milimétrica e supre o sinal de onda milimétrica para a linha de transmissão de sinal milimétrico. A seção de recepção correspondendo à seção de envio recebe o sinal de onda milimétrica
15 transmitido para ela através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica e converte o sinal de onda milimétrica recebido de volta no sinal do objeto de transmissão.

Em particular, entre a seção de envio e a seção de recepção, dispostas dentro de uma faixa determinada antecipadamente (por exemplo,
20 disposta em uma distância comparativamente curta), um sinal de um objeto de transmissão é transmitido através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica após ser convertido em um sinal de onda milimétrica. A expressão “transmissão sem fio” na presente invenção significa que um sinal de um objeto de transmissão é transmitido não por um fio elétrico, porém
25 utilizando-se uma onda milimétrica. Aqui, provendo-se uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, comunicação simultânea bidirecional (isto é, comunicação duplex-total) é realizada ou transmissão simultânea (paralela) de sinais de uma pluralidade de sinais é realizada independente da direção de transmissão.

O alcance da expressão “dentro de uma faixa determinada antecipadamente” é qualquer faixa que possa restringir a faixa de transmissão de uma onda milimétrica e tipicamente é uma faixa de uma distância mais curta do que a distância entre aparelhos de comunicação que são usados em radiodifusão ou em comunicação sem fio geral. Por exemplo, a transmissão dentro da faixa é transmissão de sinal de onda milimétrica entre substratos de um aparelho eletrônico ou entre chips semicondutores. Além disso, a transmissão dentro da faixa é transmissão em que as seções de envio e as seções de recepção são dispostas na mesma placa de circuito. Também a transmissão dentro da faixa é transmissão em um estado em que as seções de envio ou as seções de recepção são respectivamente formadas de chips semicondutores e são acomodadas em uma embalagem tudo-em-um. Ou, a transmissão dentro da faixa é transmissão de onda milimétrica em um estado em que, onde um aparelho de comunicação tendo as seções de envio ou as seções de recepção for um aparelho eletrônico tendo uma estrutura de montagem e outro aparelho de comunicação, tendo as seções de recepção ou as seções de envio, é outro aparelho de processamento de informação para ser montado na estrutura de montagem, tal como, por exemplo, um aparelho de processamento de informação do tipo cartão (a seguir referido como aparelho tipo cartão), o aparelho de processamento de informação é montado na estrutura de montagem do aparelho eletrônico (tal como, por exemplo, uma estrutura de fenda ou uma mesa de recepção).

No aparelho de comunicação disposto com as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica intercaladas entre si, as seções de envio e as seções de recepção são dispostas em combinações emparelhadas. Embora a transmissão de sinal entre os dois aparelhos de comunicação possa ser unidirecional (comunicação de uma direção) ou bidirecional, preferivelmente é comunicação bidirecional.

Cada uma das seções de envio inclui, por exemplo, uma seção

de produção de sinal do lado remetente, para processar o sinal do objeto de transmissão para produzir um sinal de onda milimétrica (uma seção de conversão de sinal para converter o sinal elétrico do objeto de transmissão para dentro de um sinal de onda milimétrica) e uma seção de acoplamento de sinal do lado remetente, para acoplar o sinal de onda milimétrica produzido pela seção de produção de sinal do lado remetente à correspondente linha de transmissão, para transmitir o sinal da onda milimétrica (a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica). Preferivelmente, a seção de produção de sinal do lado remetente é provida integralmente com uma seção de função para produzir o sinal do objeto de transmissão.

Por exemplo, a seção de produção de sinal do lado remetente tem um circuito de modulação, que modula um sinal de entrada. A seção de produção de sinal do lado remetente converte em frequência o sinal de entrada, após modulado pelo circuito de modulação, para produzir um sinal de onda milimétrica. A seção de acoplamento de sinal do lado remetente supre o sinal de onda milimétrica produzido pela seção de produção de sinal do lado remetente para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica. Em princípio, o sinal do objeto de transmissão pode ser convertido diretamente em um sinal de uma onda milimétrica.

Por outro lado, cada uma das seções de recepção inclui, por exemplo, uma seção de acoplamento de sinal do lado receptor, para receber um sinal de onda milimétrica transmitido para elas através da correspondente linha de transmissão de sinal de onda milimétrica e uma seção de produção para processar o sinal de onda milimétrica (o sinal de entrada) recebido pela seção de acoplamento de sinal do lado receptor, para produzir um sinal elétrico geral (que é o sinal do objeto de transmissão) (isto é, uma seção de conversão de sinal para converter o sinal de onda milimétrica em um sinal elétrico do objeto de transmissão). Preferivelmente, a seção de produção de sinal do lado receptor é provida inteiramente com uma seção de função para

receber um sinal de um objeto de transmissão. Por exemplo, a seção de produção de sinal do lado receptor inclui uma seção de demodulação e converte em frequência o sinal de onda milimétrica, para produzir um sinal de saída. Em seguida, o circuito de demodulação demodula o sinal de saída para
5 produzir um sinal do objeto de transmissão. Em princípio, o sinal de onda milimétrica pode ser convertido diretamente em um sinal do objeto de transmissão.

Em outras palavras, no interfaceamento de sinal entre diferentes aparelhos, tais como um aparelho eletrônico, um aparelho de
10 processamento de informação e um aparelho semicondutor, o sinal do objeto de transmissão não é transmitido usando-se um sinal de onda milimétrica em um modo sem contato ou sem cabo (sem utilizar transmissão por um fio elétrico).

Preferivelmente, para pelo menos transmissão de sinal
15 (particularmente para transmissão de sinal exigida ser transmissão de alta velocidade), um sinal de onda milimétrica é usado. Em particular de acordo com uma forma de realização da presente invenção, a transmissão de sinal que foi realizada através de um fio elétrico no passado é substituída pela transmissão por um sinal de onda milimétrica. A transmissão de sinal na faixa
20 de onda milimétrica torna possível implementar transmissão de alta velocidade na ordem Gbps e pode facilmente restringir a faixa de sinal de onda milimétrica (a razão é a seguir descrita) e pode obter efeitos surgindo desta natureza.

Também um sinal para o qual transmissão de alta velocidade é
25 não é necessária pode ser transmitido em um modo sem contato ou sem cabo por uma interface de comunicação por um sinal de onda milimétrica. Preferivelmente, com respeito ao suprimento de energia, a energia pode ser transmitida sem fio, adotando-se um de um sistema de recepção de onda de rádio e um sistema de ressonância. Por exemplo, parece uma idéia promissora

aplicar o sistema de recepção de onda de rádio para realizar transmissão de energia sem fio, utilizando-se uma onda milimétrica. Entretanto, do ponto de vista da eficiência de transmissão de energia e assim em diante, o sistema de indução eletromagnética ou o sistema de ressonância devem ser adotados (é considerado particularmente eficaz adotar o sistema de ressonância).

Aqui, cada uma das seções de acoplamento de sinal pode permitir um sinal de uma onda milimétrica ser transmitido entre a seção de envio e a seção de recepção através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica. Por exemplo, a seção de acoplamento de sinal pode incluir uma estrutura de antena (uma seção de acoplamento de antena) ou pode ser do tipo que estabelece acoplamento de uma onda milimétrica sem utilizar uma estrutura de antena.

Embora a “linha de transmissão de sinal de onda milimétrica para transmitir um sinal de uma onda milimétrica” possa ser o ar (isto é, um espaço livre), preferivelmente ela tem uma estrutura para transmitir um sinal de onda milimétrica, embora confinando o sinal de onda milimétrica na linha de transmissão. Utilizando-se positivamente esta natureza, a colocação das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica pode ser finalmente determinada arbitrariamente como a colocação de fios elétricos. Por exemplo, a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica pode ser formada de um material dielétrico, que pode transmitir um sinal de onda milimétrica (referida como uma linha de transmissão dielétrica ou onde milimétrica em linha de transmissão dielétrica) ou um guia de onda oco, que é provido com um membro de bloqueio que forma uma linha ou linhas de transmissão e é oco no lado interno do membro de bloqueio para suprimir radiação externa de um sinal de onda milimétrica.

Incidentalmente, no caso do ar (no caso de um espaço livre), cada seção de acoplamento de sinal é formada com uma estrutura de antena, de modo que um sinal seja transmitido em uma curta distância no ar através

das estruturas de antena. Por outro lado, onde a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica for formada de um material dielétrico, embora esta possa adotar uma estrutura de antena, esta não é essencial.

5 Onde uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, capazes de individualmente transmitir informação na faixa de onda milimétrica independentemente entre si, são providos em um espaço livre, é meio eficaz para conectar uma antena, que tenha forte diretividade na direção de transmissão, mas tenha fraca diretividade em qualquer outra direção que não a direção de transmissão, para cada uma da
10 seção de envio e a recepção de cada sistema de modo que uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica é configurado entre a antena, a fim de diminuir a distância do canal.

Desta maneira de acordo com uma forma de realização da presente invenção, o sistema de transmissão sem fio é caracterizado pelo fato
15 de ser provida uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, capazes de transmitir informação na faixa de onda milimétrica independentemente entre si. O termo “independentemente” significa que as linhas de transmissão são separadas entre si em um tal grau que, por exemplo, mesmo de os diversos sistemas realizarem transmissão com
20 a frequência ao mesmo tempo, não ocorre interferência ou pode ser ignorada. Entretanto, neste significado, as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica não são limitadas a linhas de transmissão que são fisicamente separadas entre si. Em resumo, uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica independentes entre si é construída
25 separando-os espacialmente entre si em um tal grau que nenhuma influência mútua é tida entre eles para se tornar possível as múltiplas transmissões com a mesma frequência ao mesmo tempo. O método de separação das linhas de transmissão inclui um método que separa o espaço com a distância ou estrutura ou outro método que utilize uma pluralidade de linhas de

transmissão dielétricas ou guias de onda ocos.

Com o sistema de transmissão sem fio da forma de realização da presente invenção, a transmissão de uma pluralidade de sistemas de sinais (isto é, transmissão por multiplexação de sinais) pode ser implementada com uma velocidade de transmissão e um grau de transmissão que não pode ser implementado por fios elétricos, sem ser influenciado por interferência. Uma vez que a faixa de onda milimétrica seja usada, a transmissão de sinal pode ser realizada sem depender de um fio elétrico e nenhuma perturbação é aplicada aos outros fios elétricos vizinhos.

Os objetivos, aspectos e vantagens acima e outros da presente invenção tornar-se-ão evidentes pela seguinte descrição e as reivindicações anexas, tomadas em conjunto com os desenhos acompanhantes, em que partes ou elementos semelhantes indicados por símbolos de referência iguais.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é um diagrama em blocos mostrando uma configuração funcional de uma interface de sinal de um sistema de transmissão sem fio como uma configuração de referência;

As Figs. 2A a 2D são vistas diagramáticas ilustrando multiplexação de sinais pelo sistema de transmissão sem fio da Fig. 1;

A Fig. 3 é um diagrama em blocos mostrando uma configuração funcional de uma interface de sinal de um sistema de transmissão sem fio como um exemplo comparativo;

As Figs. 4A a 4F são vistas esquemáticas ilustrando um resumo de “multiplexação por divisão de espaço”;

As Figs. 5A a 5C são vistas esquemáticas ilustrando uma condição apropriada para a multiplexação por divisão de espaço;

A Fig. 6 é um diagrama em blocos mostrando uma configuração funcional de uma interface de sinal de um sistema de transmissão sem fio a que a presente invenção é aplicada;

As Figs. 7A a 7C são vistas esquemáticas do, por exemplo, de uma estrutura de divisão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

5 As Figs. 8A a 8C são vistas esquemáticas do segundo exemplo de uma estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6, respectivamente;

As Figs. 9A a 9C são vistas esquemáticas mostrando um exemplo comparativo com um terceiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

10 As Figs. 10A a 10F são vistas esquemáticas mostrando o terceiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

15 As Figs. 11A a 11D são vistas esquemáticas mostrando o terceiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

As Figs. 12A a 12D são vistas esquemáticas mostrando o terceiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

20 As Figs. 13A e 13B são vistas esquemáticas de um quarto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

25 As Figs. 14A e 14B são vistas esquemáticas ilustrando uma concepção básica de transmissão de placa de onda milimétrica adotada pela estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço mostrada nas Figs. 13A e 13B;

As Figs. 15A e 15B são vistas esquemáticas mostrando um exemplo comparativo com um quinto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

As Figs. 16A e 16B são vistas esquemáticas ilustrando uma

configuração geral do quinto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

As Figs. 17A e 17B são vistas esquemáticas mostrando um exemplo comparativo com um sexto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

As Figs. 18A a 18C são vistas esquemáticas ilustrando uma configuração geral do sexto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6;

As Figs. 19A e 19B são vistas esquemáticas mostrando o sétimo e oitavo exemplos da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6; e

As Figs. 20A e 20B são vistas esquemáticas mostrando os sétimo e oitavo exemplos da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da interface de sinal da Fig. 6.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

A seguir, uma forma de realização da presente invenção é descrita em detalhes com referência aos desenhos acompanhantes. Deve ser citado que, onde cada elemento de função é distinguido entre diferentes formas de realização, um caractere de referência alfabético de uma letra maiúscula como A, B, C, ... é adicionado como um sufixo a um caractere de referência. Além disso, um caractere de referência “_@” é às vezes adicionado como um sufixo a fim de subdivisionalmente distinguir cada elemento funcional. Onde tal distinção não é requerida, tais caracteres de referência, como mencionado acima, são omitidos. Isto similarmente aplica-se também aos desenhos.

A descrição é feita na seguinte ordem:

1. Sistema de transmissão sem fio: configuração de referência
2. Sistema de Transmissão sem fio: forma de realização

3. Estrutura De Transmissão De Onda Milimétrica Por Divisão De Espaço: primeiro exemplo (aplicação em cartão de memória/mesma face de placa)

5 4. Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: segundo exemplo (aplicação em cartão de memória/faces de placa diferentes)

5. Estrutura De Transmissão De Onda Milimétrica Por Divisão De Espaço: terceiro exemplo (aplicação em aparelho de captação de imagem)

10 6. Estrutura De Transmissão De Onda Milimétrica Por Divisão De Espaço: quarto exemplo (aplicação em transmissão em placa)

7. Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: quinto exemplo (aplicação em transmissão em embalagens semicondutoras)

15 8. Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: sexto exemplo (aplicação em transmissão entre embalagens semicondutoras)

9. Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço:

sétimo exemplo (aplicação a transmissão entre placas)

20 10. Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: oitavo exemplo (quarto exemplo + sétimo exemplo)

É para ser entendido que, a fim de facilitar os entendimentos do mecanismo da presente forma de realização, um mecanismo básico (configuração de referência) de transmissão sem fio, adotado na presente forma de realização, é primeiro descrito e então um mecanismo particular da presente invenção é descrito.

Sistema de Transmissão Sem-Fio: configuração de referência

As Figs. 1 a 3 mostram uma configuração de referência de um sistema de transmissão sem fio para a forma de realização da presente

invenção. Em particular, a Fig. 1 mostra uma configuração funcional de uma interface de sinal de um sistema de transmissão sem fio IX da configuração de referência, e as Figs. 2A a 2D ilustram multiplexação de sinais pelo sistema de transmissão sem fio 1X. A Fig. 3 mostra uma configuração funcional de uma interface de sinal de um sistema de transmissão sem fio 1Z de um exemplo comparativo.

Configuração Funcional: Base

Com referência à Fig. 1, o sistema de transmissão sem fio 1X da presente configuração de referência é configurado de modo que um primeiro aparelho de comunicação 100X, que é um exemplo de um primeiro aparelho sem fio e um segundo aparelho de comunicação 200X, que é um exemplo de um segundo aparelho sem fio, são acoplados entre si através de uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 e a transmissão do sinal é realizada com uma faixa de onda milimétrica. Um sinal de um objeto de transmissão é frequência convertida em um sinal da faixa de onda milimétrica adequado para transmissão de faixa de onda e então o sinal resultante da frequência convertida é transmitido.

Um chip semicondutor 103, capaz de realizar comunicação de faixa de onda milimétrica, é provido no primeiro aparelho de comunicação 100X e um chip semicondutor 203, capaz de realizar comunicação de faixa de onda milimétrica, é provido também no segundo aparelho de comunicação 200X.

Na presente configuração de referência, somente um sinal, para o qual transmissão de alta velocidade e grande quantidade é requerida, é determinado como um sinal de um objeto de comunicação da faixa de onda milimétrica. No interim, qualquer outro sinal, para o qual pode ser usada transmissão de baixa velocidade e pequena quantidade, pode ser usado e um sinal que pode ser considerado como corrente contínua, tal como suprimento de energia, não são determinados como um objeto de conversão em um sinal

de onda milimétrica. Similarmente, como na técnica relacionada, com respeito àqueles sinais que não são determinados como um objeto de conversão em um sinal de onda milimétrica (incluindo suprimento de energia), fios elétricos são colocados a fim de estenderem-se das unidades de função LSI 104 e 204 para terminais (conectores), de modo que a conexão elétrica é estabelecida por contato mecânico através de terminais de tanto o primeiro aparelho de comunicação 100X como do segundo aparelho de comunicação 200X. Deve ser citado que um sinal elétrico original, que seja um objeto de transmissão antes da conversão em uma onda milimétrica, é em seguida referido como um sinal de faixa de base.

Por exemplo, um sinal de comando, um sinal de estado de barramento (no caso de especificações de interface em série), um sinal de endereço, vários sinais de controle (no caso de especificações de interface paralela) e assim em diante, são sinais para os quais transmissão de baixa velocidade e pequena quantidade pode ser usada. Além disso, em um exemplo de aplicação à transmissão de sinal entre uma placa de captação de imagem e uma placa principal em um aparelho de captação de imagem, um sinal de controle de uma seção de controle de câmera, um sinal de sincronização de uma seção de geração de sinal de sincronização e assim em diante, são sinais para os quais transmissão de baixa velocidade e pequena quantidade pode ser usada.

Por exemplo, um sinal de dados de uma imagem de tela de cinema, uma imagem de computador ou similar são dados que são um objeto de conversão em um sinal de onda milimétrica e para os quais transmissão de alta velocidade e grande quantidade é requerida. Um sistema de transmissão de onda milimétrica é construído convertendo-se tais dados, como acabamos de descrever, em um sinal de uma faixa de onda milimétrica, cuja frequência de propagação é de 30 GHz a 300 GHz e transmitindo-se o sinal em uma alta velocidade.

Como uma combinação de aparelho de comunicação 100 e 200, por exemplo, tais combinações como descritas abaixo são aplicáveis. Onde o aparelho de comunicação 200 for um equipamento acionado por bateria, tal como um telefone portátil, uma câmera digital, uma câmera de vídeo, uma máquina de jogo, controlador remoto, um barbeador ou similar, o primeiro aparelho de comunicação 100X é um carregador de bateria ou um aparelho que é chamado de estação de base para realizar processamento de imagem e assim em diante. Onde o segundo aparelho de comunicação 200X tiver uma aparência como um cartão IC comparativamente fino, um aparelho de leitura e gravação de cartão é o primeiro aparelho de comunicação 100X. O aparelho de leitura e gravação de cartão é ainda usado em combinação com um corpo principal de aparelho eletrônico, tal como, por exemplo, um aparelho de gravação e reprodução digital, um receptor de televisão de ondas terrestres, um aparelho telefônico portátil, uma máquina de jogar, um computador ou similar. Além disso, onde a aplicação a um aparelho de captação de imagem for realizada, por exemplo, o primeiro aparelho de comunicação 100X é disposto no lado da placa principal e o segundo aparelho de comunicação 200X é disposto no lado da placa de captação de imagem e transmissão do aparelho, e a transmissão no aparelho é realizada. Naturalmente, a combinação descrita acima é um mero exemplo.

Primeiro Aparelho de Comunicação

No primeiro aparelho de comunicação 100X, um chip semicondutor 103, capaz de implementar comunicação de faixa de onda milimétrica e uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108 são montados em uma placa 102. O chip semicondutor 103 é um sistema LSI (Circuito Integrado em Grande Escala) em que uma unidade de função LSI 104 e uma unidade de produção de sinal 107 (uma seção de produção de sinal de onda milimétrica) são integrados. Embora não mostrada, uma configuração pode ser aplicada em que a unidade de função LSI 104 e a unidade de produção

de sinal 107 são formadas separadamente entre si sem serem integradas. Onde a configuração que acabamos de descrever é aplicada, uma vez que um problema surgindo da transmissão de um sinal por um fio elétrico preocupa com referência a uma transmissão de sinal entre as unidades 104 e 107, é preferível integrarem-se as unidades 104 e 107. Onde a configuração descrita acima é aplicada, é preferível dispor dois chips (a unidade de função LSI 104 e a unidade de produção de sinal 107) proximamente entre si e fazer o comprimento de ligação do fio tão curto quanto possível, de modo que uma má influência possa ser reduzida. Preferivelmente, uma configuração tendo uma característica bidirecional de dados é aplicada à unidade de produção de sinal 107 e à seção de acoplamento de linha de transmissão 108. Portanto, uma unidade de produção de sinal no lado remetente e outra unidade de produção de sinal no lado receptor são providas na unidade de produção de sinal 107. Embora a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 possa ser provida tanto no lado remetente como no lado receptor a seção de acoplamento de transmissão 108 aqui é usada tanto para transmissão como recepção.

Deve ser citado que a expressão “comunicação bidirecional” na presente configuração de referência é uma transmissão bidirecional de um núcleo, em que uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que é um canal de transmissão de uma onda milimétrica de um sistema (um núcleo) é usado. A fim de implementar a transmissão bidirecional de um núcleo, um método semi-duplex, a que multiplexação por divisão de tempo (TDD: Divisão de Tempo Duplex) é aplicada, a multiplexação por divisão de frequência (FDD: Divisão de Frequência Duplex: Figs. 2A a 2D) e assim em diante são aplicadas.

Uma vez que, no caso de multiplexação por divisão de tempo, separação entre transmissão e recepção é realizada por divisão de tempo, “simultaneidade de comunicação bidirecional (transmissão bidirecional de

simultaneidade de um núcleo)”, em que transmissão de sinal pelo primeiro aparelho de comunicação 100X para o segundo aparelho de comunicação 200X e transmissão de sinal do segundo aparelho de comunicação 200X para o primeiro aparelho de comunicação 100X são realizadas ao mesmo tempo, não é implementada. Entretanto, a transmissão bidirecional de simultaneidade de um núcleo é implementada por multiplexação por divisão de frequência. Entretanto, uma vez que diferentes frequências na transmissão e recepção são usadas na multiplexação por divisão de frequência, como visto na Fig. 2A, a largura de faixa de transmissão da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 tem que ser grande.

O chip semicondutor 103 não é montado diretamente na placa 102, porém uma embalagem semicondutora, em que o chip semicondutor 103 é montado em uma placa intercaladora e o chip semicondutor 103 é moldado por resina (por exemplo, resina epóxi), pode ser montado na placa 102. Em particular, a placa intercaladora configura uma placa para montagem de chip e o chip semicondutor 103 é provido na placa intercaladora. Um membro em folha, tendo constante dielétrica dentro de uma faixa fixada (aproximadamente 2 a 10) e formada combinando-se, por exemplo, folha de resina e cobre termicamente reforçada, pode ser usada para a placa intercaladora.

O chip semicondutor 103 é conectado a uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108. Na seção de acoplamento de linha de transmissão 108, é aplicada uma estrutura de antena incluindo, por exemplo, uma seção de acoplamento de antena, um terminal de antena, uma linha de microtarja, uma antena e assim em diante. Deve ser observado que, aplicando-se uma técnica em que uma antena é formada diretamente em um chip, também a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 pode ser incorporada no chip semicondutor 103.

Uma vez que a unidade de função LSI 104 manipula o controle

de aplicação principal do primeiro aparelho de comunicação 100X e inclui um circuito para processar uma imagem, dados de voz e assim em diante, a serem transmitidos para a parte oposta de comunicação, e um circuito para processar dados de imagem e voz e assim em diante, recebidos da parte oposta. Deve
5 ser citado que, onde o segundo aparelho de comunicação 200X for formado como um cartão de memória, não somente uma seção de função de aplicação, mas também uma seção de controle de cartão de memória são providas na unidade de função LSI 104. A seção de controle de cartão de memória executa controle lógico para um cartão de memória 200A, tal como, por
10 exemplo, controle de leitura e gravação de dados ou similar de acordo com uma solicitação da seção de aplicação de comunicação.

A unidade de produção de sinal 107 (seção de conversão de sinal elétrico) converte um sinal da unidade de função LSI 104 em um sinal de onda milimétrica e executa controle de transmissão de sinal, através da
15 linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9.

Em particular, a unidade de produção de sinal 107 inclui uma seção de produção de sinal do lado remetente 110 e uma seção de produção de sinal do lado receptor 120. Uma seção remetente é configurada pela seção de produção de sinal do lado remetente 110 e a seção de acoplamento de linha de
20 transmissão 108, e uma seção de recepção é configurada pela seção de produção de sinal do lado receptor 120 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108.

A seção de produção de sinal do lado remetente 110 inclui uma seção de processamento de multiplexação 113, uma seção de conversão
25 em paralelo-para-em série 114, uma seção de demodulação 115, uma seção de conversão de frequência 116 e uma seção de amplificação 117, a fim de processar um sinal de entrada, para produzir um sinal de onda milimétrica. Deve ser citado que um sistema de conversão direta, em que a seção de modulação 115 e a seção de conversão de frequência 116 são integralmente

providas, pode ser aplicado. A seção de envio é configurada pela seção de produção de sinal do lado remetente 110 e pela seção de acoplamento de linha de transmissão 118.

5 A seção de produção de sinal do lado receptor 120 inclui uma
seção de amplificação 124, um seção de conversão de frequência 125, uma
seção de demodulação 126, uma seção de conversão em série para em
paralelo 127 e uma seção de processamento de unificação 128, a fim de
processar um sinal elétrico de uma onda milimétrica recebida pela seção de
10 acoplamento de linha de transmissão 108, para produzir um sinal de saída
(sinal de faixa de base). Deve ser citado que um sistema de conversão direta,
em que a seção de conversão de frequência 125 e a seção de demodulação 126
são integralmente providas, pode ser aplicado.

A seção de conversão em paralelo-para-em série 114 e a seção
de conversão em série para em paralelo 127 são providas no caso de
15 especificações de interface paralela, para utilizar uma pluralidade de sinais de
dados para transmissão paralela, porém não têm que ser providas no caso de
especificações de interface em série.

A seção de processamento de multiplexação 113 realiza, onde
o sinal da unidade de função LSI 104 inclui uma pluralidade de espécies de
20 sinais (isto é, N sinais), que fazem um objeto de comunicação em uma faixa
de onda milimétrica, um processo de multiplexação, tal como multiplexação
por divisão de tempo, multiplexação por divisão de frequência, multiplexação
por divisão de código ou similares, para coletar os diversos sinais em um sinal
de um sistema. No caso da presente configuração de referência, diversos
25 diferentes sinais, para os quais transmissão de elevada velocidade e grande
quantidade é necessária, são coletados como um objeto de transmissão em
uma onda milimétrica em um sinal de um sistema. As diversas espécies de
sinais para os quais transmissão de alta velocidade e grande quantidade é
necessária, incluem sinal de dados e um sinal de sincronização.

Deve ser citado que, no caso de multiplexação por divisão de tempo ou multiplexação por divisão de código, a seção de processamento de multiplexação 113 é provida no estágio precedente para a seção de conversão em paralelo-para-em série 114 e os diversos diferentes sinais podem ser coletados para um sinal de um sistema e então supridos para a seção de conversão em paralelo-para-em série 114. Por outro lado, no caso de multiplexação por divisão de tempo, pode ser provido um comutador para finamente dividir o tempo dos diversos sinais $_@$ ($@$ é 1 a N) e suprir os sinais para a seção de conversão em paralelo-para-em série 114.

Por outro lado, no caso de multiplexação por divisão de frequência, frequências dos diversos diferentes sinais têm que ser convertidas em frequências dentro de uma faixa de faixas de frequência $F_@$ diferente de cada outra, para produzir um sinal de onda milimétrica como mostrado na Fig. 2A. Para este fim, por exemplo, a seção de conversão em paralelo-para-em série 114, seção de modulação 115, seção de conversão de frequência 116 e seção de amplificação 117 podem ser providas para cada um dos diversos diferentes sinais $_@$ e uma seção de processamento de adição pode ser provida como a seção de processamento de multiplexação 113 no estágio seguinte para as respectivas seções de amplificação 117. Além disso, sinais elétricos de uma onda milimétrica da faixa de frequência $F_1 + \dots + F_N$ após o processo de multiplexação de frequência, pode ser suprida para a seção de acoplamento de linha de transmissão 108.

Como pode ser reconhecido pela Fig. 2B, a largura de faixa de transmissão tem que ser grande na multiplexação por divisão de frequência em que sinais de diversos sistemas são coletados em um sinal de um sistema. Como mostrado na Fig. 2C, onde tanto um método em que diversos sistemas de sinais são coletados em um sistema por multiplexação por divisão de frequência como um sistema totalmente duplex, em que frequências diferentes entre si são usadas na transmissão e recepção, são usados, a largura de faixa

de transmissão tem que ser tornada ainda maior.

A seção de conversão em paralelo e em série 114 converte os sinais paralelos em um sinal em série e supre o sinal resultante para a seção de modulação 115. A seção de modulação 115 modula um sinal objeto de transmissão e supre o sinal modulado para a seção de conversão de frequência 116. Como a seção de modulação 115, um elemento para modulação de pelo menos um de amplitude, frequência e fase com um sinal objeto de transmissão, pode ser usado e também um método de combinação arbitrária da amplitude, frequência e fase pode ser adotado. Por exemplo, a modulação de amplitude (AM: Modulação de Amplitude) e modulação de vetor são aplicáveis. Para modulação de vetor, modulação de frequência (FM: Modulação de Frequência) e modulação de fase (PM: Modulação e Fase) são aplicáveis. Para um método de modulação digital, por exemplo, são aplicáveis modulação de transição de amplitude (ASK: chaveamento por deslocamento de amplitude), modulação de transição de frequência (FSK: Chaveamento por Deslocamento de Frequência), modulação de transição de fase (PSK: Chaveamento de Deslocamento de Fase), modulação de fase de amplitude (APSK: Chaveamento de Deslocamento de Fase de Amplitude) para modular a amplitude e a fase. Como a modulação de fase de amplitude, modulação de amplitude de quadratura (QAM: Modulação de Amplitude de Quadratura) é representativa.

A seção de conversão de frequência 116 realiza conversão de frequência para um sinal objeto de transmissão, após a modulação pela seção de modulação 115 para produzir um sinal elétrico de uma onda milimétrica e suprir o sinal produzido para a seção de amplificação 117. O sinal elétrico de uma onda milimétrica geralmente significa um sinal elétrico de uma frequência dentro de uma faixa de 30 GHz a 300 GHz. A razão pela qual o termo “geralmente” é usado é que uma frequência pode ser usada com que um efeito por comunicação de onda milimétrica da presente forma de realização

(incluindo a configuração de referência) é obtido e o limite inferior não é limitado a 30 GHz e o limite superior não é limitado a GHz.

Embora várias configurações de circuito possam ser aplicadas como seção de conversão de frequência 116, por exemplo, uma configuração
5 pode ser aplicada em que um circuito de mistura (circuito misturador) e um oscilador são providos. O oscilador local gera uma portadora (um sinal de portadora ou uma portadora de referência) a ser usada para modulação. O circuito de mistura multiplica (modula) uma portadora da faixa de onda milimétrica gerada pelo oscilador local com um sinal da seção de conversão
10 em paralelo-para-em série 114, para gerar um sinal de modulação da faixa de onda milimétrica e supre o sinal gerado para a seção de amplificação 117.

A seção de amplificação 117 amplifica o sinal elétrico de uma onda milimétrica após a conversão de frequência e supre o sinal amplificado para a seção de acoplamento de linha de transmissão 108. A seção de
15 acoplamento de linha de transmissão bidirecional 108 é conectada à seção de amplificação 117 através de um terminal de antena não mostrado.

A seção de acoplamento de transmissão 108 transmite o sinal de uma onda milimétrica produzida pela seção de produção de sinal do lado remetente 110 para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9.
20 Além disso, a seção de acoplamento de transmissão 108 recebe um sinal de uma onda milimétrica da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 e então emite o sinal recebido para a seção de produção de sinal lateral do receptor 120.

A seção de acoplamento de linha de transmissão 108 é
25 configurada de uma seção de acoplamento de antena. A seção de acoplamento de antena configura um exemplo ou parte da seção de acoplamento de linha de transmissão 108 (seção de acoplamento de sinal). A seção de acoplamento de antena significa uma parte para acoplamento de um circuito elétrico em um chip semiconductor para uma antena disposta no lado interno ou no lado

externo de um chip em um sentido estreito, porém em um sentido amplo significa uma parte para acoplar sinal entre um chip semicondutor e uma linha de transmissão dielétrica.

Por exemplo, a seção de acoplamento de antena inclui pelo menos uma estrutura de antena. Além disso, onde a transmissão e recepção são realizadas por multiplexação por divisão de tempo, uma seção de conversão de antena (seção de compartilhamento de antena) é provida na seção de acoplamento de linha de transmissão.

Estrutura de antena significa uma estrutura em uma seção de acoplamento para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 e pode ser qualquer estrutura se ela acoplar um sinal elétrico da faixa de onda milimétrica à linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, mas não significa somente uma antena. Por exemplo a estrutura de antena é formada no mesmo chip, o terminal de antena e a linha de microtarja, que não a seção de conversão de antena, configuram a seção de acoplamento de linha de transmissão 108.

A antena é configurada de um membro de antena tendo um comprimento (por exemplo, aproximadamente de 600 μm) com base no comprimento de onda λ do sinal de uma onda milimétrica e é acoplada à linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Como antena, é usada não somente uma antena embutida mas também uma antena sonda (tal como dipolar), uma antena de quadro, um elemento de acoplamento de abertura de pequena dimensão (tal como uma antena fendida) ou similar.

Onde a antena do lado do primeiro aparelho de comunicação 100X e a antena do lado do seção de acoplamento 200X forem dispostas em uma relação de oposição entre si, uma antena não-direcional pode ser aplicada. Por outro lado, onde as antenas forem dispostas em uma relação deslocada entre si em um plano, uma antena tendo diretividade pode ser aplicada. Ou então é uma idéia técnica de que a direção do avanço de um sinal

é variada de uma direção de modo de espessura da placa para uma direção plana, utilizando-se um membro de reflexão, outra idéia técnica de que uma linha de transmissão dielétrica para avançar um sinal em uma direção plana é provida podem ser aplicadas.

5 A antena do lado do remetente irradia uma onda eletromagnética com base em um sinal de uma onda milimétrica para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Por outro lado, a antena do lado do receptor recebe a onda eletromagnética com base no sinal da onda milimétrica da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. A linha de
10 microtarja interconecta o terminal de antena e a antena, de modo que um sinal de uma onda milimétrica no lado remetente é transmitida pelo terminal de antena para a antena e o sinal de uma onda milimétrica do lado do receptor é transmitido pela antena para o terminal de antena.

15 A seção de conversão de antena é usada onde a antena for empregada para tanto transmissão como recepção.

 Por exemplo, quando um sinal de uma onda milimétrica é para ser transmitido para o segundo aparelho de comunicação 200X, que é a parte de comunicação oposta, a seção de conversão de antena conecta a antena à seção de produção de sinal do lado remetente 110. Por outro lado, quando um
20 sinal de uma onda milimétrica do segundo aparelho de comunicação 200X, que é a parte oposta, é para ser recebido, a seção de conversão de antena conecta a antena à seção de produção de sinal do lado do receptor 120. Embora a seção de conversão de antena seja provida na placa 102 separadamente do chip semicondutor 103, a configuração da presente
25 invenção não é limitada a isto e a seção de conversão de antena pode ser provida no chip semicondutor 103. Onde a antena para transmissão e a antena para recepção forem providas separadamente entre si, a seção de conversão de antena pode ser omitida.

 A linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que é

um trajeto de propagação de uma onda milimétrica, pode ser configurada de uma linha de transmissão de espaço livre. Entretanto, preferivelmente, a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é configurada de uma estrutura de guia de onda para confinar e transmitir uma onda milimétrica, tal como um tubo de guia de onda, um trajeto de linha de transmissão, um trajeto de linha dielétrica, um dielétrico ou similar, de modo que tenha uma característica para transmitir uma onda eletromagnética da faixa de onda milimétrica eficientemente. Por exemplo, a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 pode ser uma linha de transmissão dielétrica configurada incluindo um material dielétrico tendo uma constante dielétrica dentro de uma faixa fixa e uma tangente de perda dielétrica dentro de uma faixa fixa.

A “faixa fixa” pode ser qualquer faixa dentro da qual um efeito da presente forma de realização pode ser conseguido pela constante dielétrica ou a tangente de perda dielétrica do material dielétrico, e um valor fixo antecipadamente pode ser aplicado à faixa fixa. Em particular, como um material dielétrico, um material que pode transmitir uma onda milimétrica e tem uma característica com que o efeito da presente forma de realização é conseguido, pode ser aplicado. Embora a faixa fixa não seja necessariamente determinada definitivamente por que ela não pode ser determinada de somente o próprio material dielétrico e refere-se também ao comprimento da linha de transmissão e à frequência de uma onda milimétrica, a faixa fixa é determinada da seguinte maneira, como exemplo.

A fim de transmitir um sinal de uma onda milimétrica em uma alta velocidade para uma linha de transmissão dielétrica, é desejado estabelecer a constante dielétrica do material dielétrico em aproximadamente 2 a 10 (preferivelmente 3 a 6) e estabelecer a tangente de perda dielétrica do material dielétrico em aproximadamente 0,00001 a 0,01 (preferivelmente 0,00001 a 0,001). Como um material dielétrico que satisfaz tais condições como acabamos de descrever, por exemplo, um material configurado de

material baseado em resina acrílica, baseado em resina de uretano, baseado em resina epóxi, baseado em silicone, baseado em poliimida ou baseado em resina de cianocrilato, pode ser usado. Tais faixas da constante dielétrica do material dielétrico e a tangente de perda dielétrica dadas acima são similares na presente forma de realização, a menos que de outro modo especificado. Deve ser observado que, como a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, tendo uma configuração em que um sinal de onda milimétrica é confinado na linha de transmissão, não somente a linha de transmissão dielétrica, mas também um guia de ondas oco, em que a periferia da linha de transmissão é circundada por um material de blindagem e o lado interno da linha de transmissão é oco, podem ser aplicados.

A seção de produção de sinal do lado receptor 20 é conectada à seção de acoplamento de linha de transmissão 108. A seção de amplificação 124 da seção de produção de sinal do lado receptor 120 é conectada à seção de acoplamento de linha de transmissão 108 e amplifica um sinal dielétrico de uma onda milimétrica, após recebido pela antena e então supre o sinal amplificado para a seção de conversão de frequência 125. A seção de conversão de frequência 125 realiza a conversão de frequência para o sinal dielétrico de uma onda milimétrica, após a amplificação e então supre o sinal após a conversão de frequência para a seção de demodulação 126. A seção de demodulação 126 demodula o sinal após a conversão de frequência adquirir um sinal de uma faixa de base e então supre o sinal de faixa de base para a seção de conversão de em série-para-em paralelo 127.

Embora várias configurações de circuito possam ser adotadas para a seção de conversão de frequência 125 e a seção de demodulação 126, por exemplo, um circuito de detecção quadrada para obter uma saída de detecção que aumente em proporção para o quadrado de uma amplitude do (um invólucro do) sinal de onda milimétrica recebido, pode ser aplicado.

A seção de conversão em série e em paralelo 127 converte os

dados de recepção em série em dados de saída paralela e então supre os dados convertidos para a seção de processamento de unificação 128.

A seção de processamento de unificação 128 corresponde à seção de processamento de multiplexação 113 e separa o sinal coletado para um sistema em diversas espécies de sinais $_@$ ($@$ é 1 a N). No caso da presente configuração de referência, por exemplo, diversos sinais de dados coletados para o sinal de um sistema são separados em diversos sistemas de sinais e os sinais separados são supridos para a unidade de função LSI 104.

Deve ser citado que, onde os sinais forem coletados para um sistema por multiplexação por divisão de frequência, um sinal elétrico de uma onda milimétrica de uma faixa de frequência $F_1 + \dots + F_N$ após o processo de multiplexação de frequência tem que ser recebido e processado para cada uma das faixas de frequência $F_@$. Para este fim, como mostrado na Fig. 2B, a seção de amplificação 224, a seção de conversão de frequência 225, a seção de demodulação 226 e a seção de conversão de em série-para-em paralelo 227 podem ser providas para cada uma das diversas espécies de sinais $_@$ e uma seção de separação de frequência pode ser provida como a seção de processamento de unificação 228 no estágio precedente para cada uma das seções de amplificação 224. Em seguida, o sinal elétrico de uma onda milimétrica na faixa de frequência $F_@$ após a separação pode ser suprido a um sistema da correspondente faixa de frequência $F_@$.

Se o chip semicondutor 103 for configurado de tal maneira como descrito acima, então a conversão de em paralelo-para-em série é realizada para o sinal de entrada e então o sinal convertido é transmitido para o lado do chip semicondutor 203. Além disso, o chip semicondutor 203 realiza conversão de em paralelo-para-em série de um sinal de recepção do lado do chip semicondutor 103. Conseqüentemente, o número de sinais que é um objeto de conversão de onda milimétrica é diminuído.

Deve ser citado que, onde a forma de transmissão de sinal

original entre o primeiro aparelho de comunicação 100X e o segundo aparelho de comunicação 200X é uma forma em série, a seção de conversão em paralelo-para-em série 114 e a seção de conversão de em série-para-em paralelo 127 pode não ser provida.

5 Segundo Aparelho de Comunicação

O segundo aparelho de comunicação 200X geralmente tem uma configuração funcional similar àquela do primeiro aparelho de comunicação 100X. Os caracteres de referência no nível 200 são aplicados às seções de função e os caracteres de referência nos níveis 10 e 1 os mesmos como aqueles do primeiro aparelho de comunicação 100X são aplicados à seções de função similares e parecendo-se com aquelas do primeiro aparelho de comunicação 100X. Uma seção de envio é configurada de uma seção de produção de sinal do lado remetente 210 e uma seção de acoplamento de linha de transmissão 208 e uma seção de recepção é configurada de uma seção de produção de sinal do lado receptor 220 e uma seção de acoplamento de linha de transmissão 208.

Deve ser citado que, onde o segundo aparelho de comunicação 200X é aplicado na forma de um cartão de memória, uma seção de função de memória e uma seção de controle de memória são providas em uma unidade de função LSI 204. A seção de função de memória é um meio de armazenagem não volátil, por exemplo, como uma memória flash ou um disco rígido. A seção de controle de memória realiza controle de leitura e gravação de dados para a seção de função de memória, em resposta aos dados do lado do primeiro aparelho de comunicação 100X. A unidade de produção de sinal 207 (seção de conversão de sinal elétrico e uma seção de produção de sinal de faixa de base) converte um sinal de onda milimétrica, que indica dados do lado da seção de controle de cartão de memória e é recebido através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 dentro dos dados originais (sinal de faixa de base) e então supre os dados convertidos para a

seção de controle de memória.

Aqui, uma técnica de frequência convertendo e transmitindo um sinal de entrada é usada comumente para radiodifusão e comunicação sem fio. Para as aplicações acabadas de serem descritas, transmissor e receptor comparativamente complicados e assim em diante são usados que podem enfrentar tais problemas como α) em que comunicação de faixa pode ser realizada (problema da relação S/N com respeito a ruído térmico), β) como enfrentar interferência de reflexão e multitrajetos, γ) como suprimir perturbação e interferência com um diferente canal. Por outro lado, as unidades de produção de sinal 107 e 207 usadas na presente forma de realização são usadas com a faixa de onda milimétrica que é uma faixa mais elevada do que uma frequência usada pelo transmissor e receptor complicados e assim em diante, comumente usada em radiodifusão e comunicação sem fio. Uma vez que o comprimento de onda λ é curto, uma unidade de produção de sinal e usada em que a frequência é reutilizada facilmente e que é adequada para comunicação entre um grande número de dispositivos localizados na proximidade de cada outro.

Injeção de bloqueio

Aqui, onde um sistema de transmissão sem fio é configurado de uma seção de função de modulação 8300X e uma seção de função de demodulação 8400X, ele tem as seguintes defeitos.

Primeiro, o sistema de transmissão sem fio tem o seguinte defeito referente a um circuito de oscilação. Por exemplo, em comunicação ao ar livre (ar-aberto), é necessário levar em consideração multicanalizações. Neste exemplo, uma vez que uma influência de componentes de variação de frequência de uma portadora é tida na comunicação, uma solicitação para especificações quanto à estabilidade de uma portadora no lado do remetente é severa. Se for pretendido utilizar um tal método ordinário, como usado em comunicação sem fio ao ar livre, quando os dados forem para ser transmitidos

com uma onda milimétrica em transmissão de sinal doméstica ou transmissão de sinal inter-aparelhos, então um circuito de oscilação de uma onda milimétrica tendo alta estabilidade, em que a estabilidade é requerida para a portadora e o grau de estabilidade de frequência é aproximadamente em ppm (partes por milhão) é necessária ordem.

A fim de implementar um sinal de portadora, tendo estabilidade de alta frequência, por exemplo, é uma idéia possível implementar um circuito de oscilação de uma onda milimétrica tendo uma alta estabilidade em um circuito integrado de silício (CMOS: Semicondutor de óxido-Metálico complementar). Entretanto, uma vez que o desempenho de isolamento de um substrato de silício usado para um dispositivo CMOS comum é baixo, um circuito tanque tendo um alto valor Q (Fator de Qualidade) não pode ser facilmente formado e o substrato de silício acabado de ser descrito não é facilmente implementado. Por exemplo, como descrito no documento de referência A, onde um elemento de indutância foi formado em um chip CMOS, o valor Q da indutância é de aproximadamente 30 a 40.

O Documento de Referência A: A. Niknejad, “mm-Wave Silicon Technology 60 GHz and Beyond” (particularmente 3. 1. 2 Indutores pp 70 a 71), ISBN 978-0-387-76558-7.

Portanto, a fim de implementar um circuito de oscilação tendo alta estabilidade, por exemplo, é uma idéia possível adotar um método em que um circuito tanque, tendo um alto valor Q, é configurado por um oscilador de cristal ou similar, no lado externo de um dispositivo CMOS em que uma parte de corpo principal do circuito oscilador é configurada e o circuito tanque é oscilado com uma baixa frequência e, além disso, uma saída de oscilação do circuito tanque é multiplicada para aumentar a saída para a faixa de onda milimétrica. Entretanto, onde uma função para substituir transmissão de sinal por uma linha de fio, tal como LVDS (Sinalização Diferencial de Baixa Voltagem) ou similar, com transmissão de sinal por uma onda milimétrica, é

implementada, não é preferível prover tal tanque externo como descrito acima em todos os chips.

Se um método para modular a amplitude, tal como OOK (On-Off-Keying (chaveamento ligado-desligado), for usado, então uma vez que a
 5 detecção do envoltório pode ser realizada no lado receptor, o circuito de oscilação não tem que ser provido e o número de circuitos tanque pode ser reduzido. Entretanto, a amplitude de recepção é reduzida quando a distância de transmissão de um sinal aumenta e, em um sistema em que um circuito de detecção quadrado for usado, um exemplo de detecção de envoltório, uma vez
 10 que a influência de redução da amplitude de recepção torne-se notável e a distorção do sinal tenha uma influência, o método descrito acima se torna desvantajoso. Em outras palavras, o circuito de detecção quadrado é desvantajoso em sensibilidade.

Embora seja uma idéia possível utilizar-se, como um diferente
 15 método para implementar um sinal de portadora tendo um alto grau de estabilidade de frequência, um circuito de multiplicação de frequência ou um circuito PLL, tendo alta estabilidade, isto aumenta a escala do circuito. Por exemplo, embora, no documento de referência B especificado abaixo, um circuito de oscilação de fase oposta seja usado para eliminar um circuito de
 20 oscilação de 60 GHz, para desse modo reduzir a escala do circuito, um circuito de oscilação de 30 GHz, um divisor de frequência, um circuito de detecção de frequência de fase (Detector de Frequência de Fase: PFD), um circuito de referência externa (neste exemplo, de 117 MHz) e assim em diante são requeridos. Portanto, aparentemente a escala do circuito torna-se grande.

25 O Documento de Referência B: “A 90 nm CMOS Low-Power 60 GHz Transceiver with Integrated Baseband Circuitry”, ISSCC 2009/SESSION 18/RANGING AND Gb/s COMMUNICATION /18. 5, 2009 IEEE International Solid-State Circuits Conference, págs. 314 a 316.

Uma vez que o circuito de detecção quadrado pode extrair um

componente de amplitude de um sinal de recepção, o método de modulação que pode ser usado é limitado a um método (por exemplo, ASK tal como OOK), para modular a amplitude e adoção de um método para modular a fase ou a frequência é difícil. A dificuldade na adoção do método de modulação de fase é conectada a um estado em que pode ser impossível ortogonalizar um sinal de modulação para elevar a taxa de transmissão de dados.

Além disso, onde multi-canalização é implementada pelo método de multiplexação por divisão de frequência, um método em que o circuito de detecção quadrada é usado tem uma falha descrita abaixo. Embora um filtro de passagem de faixa para seleção de frequência no lado receptor tenha que ser disposto no estágio precedente ao circuito de detecção quadrada, implementação de um filtro íngreme e de pequena passagem de faixa não é fácil. Além disso, onde um filtro íngreme de passagem de faixa for usado, as especificações requeridas tornam-se severas com referência à estabilidade da frequência portadora no lado do remetente.

Como um método de copiar para tais problemas como descrito acima, uma seção de conversão de frequência 125 e a seção de demodulação 126 devem adotar um método de bloqueio por injeção. Onde um método de bloqueio por injeção é adotado, também um sinal de portadora de referência usado como uma referência para bloqueio de injeção no lado receptor correspondendo a um sinal de portadora usado para modulação é sinalizado junto com um sinal modulado para a faixa de onda milimétrica pelo lado remetente. Embora o sinal de portadora de referência tipicamente seja um sinal de portadora ele próprio usado para modulação, ele não é limitado a isto e, por exemplo, um sinal de alta frequência, tendo uma diferente frequência sincronizada com o sinal de portadora usado para modulação, pode ser usado.

Um oscilador local é provido no lado do receptor e o componente de portadora de referência transmitido é bloqueado por injeção com o oscilador local e o sinal de modulação de onda milimétrica transmitido

é demodulado usando-se um sinal de saída para restaurar um sinal objeto de transmissão. Por exemplo, um sinal de recepção é introduzido para o oscilador local e sincronizado com a portadora de referência. A portadora de referência e o sinal de recepção são introduzidos em um circuito de mistura para produzir um sinal de multiplicação. Um componente de alta frequência do sinal de multiplicação é removido por um filtro de baixa passagem, para obter-se um sinal de faixa de base.

Utilizando-se o bloqueio por injeção em uma tal maneira como acima descrito, embora descrição detalhada ou descrição lógica seja omitida aqui, um oscilador tendo um baixo valor Q pode ser aplicado como o oscilador local no lado do receptor e as especificações solicitadas podem ser moderadas também com referência à estabilidade da portadora de referência no lado do remetente. No lado do receptor, reproduzindo-se o sinal sincronizado com o sinal de portadora usado para modulação no lado do remetente e realizando-se a conversão de frequência por detecção de sincronização, mesmo se uma variação de frequência Δ do sinal de portadora aparecer, um sinal de transmissão pode ser restaurado sem influência da variação de frequência Δ . Em um caso extremo, um filtro de passagem de faixa como um filtro de seleção de frequência não precisa ser provido no estágio precedente para o circuito de conversão de frequência, que é um conversor abaixador. Uma vez que o valor Q pode ser ajustado baixo, um circuito tanque pode ser formado pelo semiconductor de silício e o inteiro circuito de oscilação, incluindo o circuito tanque, pode ser integrado em um chip. Além disso, usando-se a faixa de onda milimétrica, o circuito tanque (particularmente um componente de indutância) pode ser reduzido de tamanho. Como resultado, uma função de recepção pode ser implementada fácil e simplesmente também com uma mais elevada frequência de portadora. Junto com a aplicação de uma onda milimétrica, o circuito total pode ser reduzido de tamanho e o tempo requerido para sincronização pode ser

reduzido. Consequentemente, o circuito torna-se adequado para transmissão de alta velocidade.

Conexão e Operação: configuração de referência

Com a configuração de referência, diferente de uma interface de sinal que utilizava fiação elétrica no passado, a transmissão de sinal é realizada na faixa de onda milimétrica como descrito acima, a fim de flexivelmente enfrentar a transmissão de alta velocidade e grande quantidade. Por exemplo, na configuração de referência, somente aqueles sinais para os quais transmissão de alta velocidade e grande quantidade é requerida são tornados um objeto de comunicação da faixa de onda milimétrica e os aparelhos de comunicação 100 e 200 incluem, em sua parte, uma interface (conexão por terminais e conectores) por fio elétrico do passado para sinais para transmissão de baixa velocidade e pequena quantidade e para suprimento de força.

A unidade de produção de sinal 107 processa um sinal de entrada introduzido nele pela unidade de função LSI 104, para produzir um sinal de uma onda milimétrica. A unidade de produção de sinal 107 é conectada a uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108 por uma linha de transmissão, tal como, por exemplo, uma linha de microtarja, uma linha de tarja, uma linha coplanar ou uma linha de intervalo, de modo que o sinal gerado da onda milimétrica é suprido para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, através da seção de acoplamento de linha de transmissão.

A seção de acoplamento de linha de transmissão 108 tem uma estrutura de antena e tem uma função de converter um sinal de uma onda milimétrica, transmitido para ela em uma onda eletromagnética e sinalizar a onda eletromagnética. A seção de acoplamento de linha de transmissão 108 é acoplada à linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 e a onda eletromagnética obtida pela conversão pela seção de acoplamento de linha de

transmissão 108 é suprida a uma extremidade da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. A seção de acoplamento de linha de transmissão 208 do lado do segundo aparelho de comunicação 200X é conectada à outra extremidade da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Uma vez

5 que a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 do lado do primeiro aparelho de comunicação 100X e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 do lado do segundo aparelho de comunicação 200X, a onda eletromagnética da faixa milimétrica é propagada ao longo da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9.

10 A seção de acoplamento de linha de transmissão 208 do lado do segundo aparelho de comunicação 200X é acoplada à linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. A seção de acoplamento de linha de transmissão 208 recebe uma onda eletromagnética transmitida para a outra extremidade da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, converte

15 a onda eletromagnética em um sinal de uma onda milimétrica e supre o sinal da onda milimétrica para a unidade de produção de sinal 207. A unidade de produção de sinal 207 processa o sinal da onda milimétrica obtida pela conversão pela seção de acoplamento de linha de transmissão 208 para produzir um sinal de saída e suprir o sinal de saída para a unidade de função

20 LSI 204.

Embora a descrição precedente seja dirigida a transmissão de sinal pelo primeiro aparelho de comunicação 100X para o segundo aparelho de comunicação 200X, também onde os dados exibidos pela unidade de função LSI 204 do segundo aparelho de comunicação 200X são transmitidos

25 para o primeiro aparelho de comunicação 100X, operações similares podem ser realizadas. Consequentemente, um sinal de onda milimétrica pode ser transmitido bidirecionalmente.

Configuração Funcional: exemplo comparativo

Com referência à Fig. 3, um sistema de transmissão de sinal

1Z do exemplo comparativo é configurado de modo que um primeiro aparelho 100Z e um segundo aparelho 200Z sejam acoplados entre si por uma interface elétrica 9Z para realizar transmissão de sinal. O primeiro aparelho 100Z inclui um chip semicondutor 103Z, que transmite um sinal através de um fio elétrico, e também o segundo aparelho 200Z inclui um chip semicondutor 203Z, que pode transmitir um sinal através de um fio elétrico. No sistema de transmissão de sinal 1Z, a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 da configuração de referência é substituída pela interface elétrica 9Z.

A fim de obter-se transmissão de sinal através de um fio elétrico, o primeiro aparelho 100Z inclui uma unidade de conversão de sinal elétrico 107Z em lugar da unidade de produção de sinal 107 e da seção de acoplamento de linha de transmissão 108, e o segundo aparelho 200Z inclui uma unidade de conversão de sinal elétrico 207Z em lugar da unidade de produção de sinal 207 e da seção de acoplamento de linha de transmissão 208.

No primeiro aparelho 100Z, a unidade de função LSI 104 realiza controle de transmissão de sinal elétrico da unidade de conversão de sinal elétrico 107Z através da interface elétrica 9Z. No interim, o segundo aparelho 200Z, a unidade de conversão de sinal elétrico 207Z é acessada através da interface elétrica 9Z e adquire dados transmitidos para ela a partir do lado da unidade de função LSI 104.

Aqui, o sistema de transmissão de sinal 1Z do exemplo comparativo que adota a interface elétrica 9Z tem os seguintes problemas.

i) Embora transmissão de alta velocidade de uma grande quantidade de dados de transmissão seja exigida, um fio elétrico tem uma limitação na velocidade de transmissão e na quantidade de transmissão.

ii) Parece uma idéia promissora aumentar, a fim de enfrentar o problema transmissão de alta velocidade de dados de transmissão, o número de fios elétricos, para desse modo diminuir a velocidade de transmissão por

uma linha de sinal por transmissão paralela de um sinal. Entretanto, esta contramedida dá origem ao aumento do número de terminais de entrada e de saída. Isto requer complicação de uma placa impressa e um esquema de fiação de cabo e aumento do tamanho físico da seção conectora e da interface elétrica 9Z. Isto dá origem a um problema de as seções conectoras e a interface elétrica 9Z serem de formato complicado, resultando em deterioração da confiabilidade dos componentes e também em aumento do custo.

iii) Quando a largura de faixa de um sinal de faixa de base aumenta junto com aumento drástico da quantidade de informação de imagens de filme e imagens de computador, o problema da compatibilidade eletromagnética (EMC) torna-se mais tangível. Por exemplo, onde um fio elétrico for usado, a linha atua como uma antena e um sinal correspondendo a uma frequência de sintonização da antena sofre interferência. Também reflexão ou ressonância causada por desigualdade da impedância de uma linha torna a causa de radiação desnecessária. Se ressonância ou reflexão existirem, então é provável darem origem a radiação e também o problema de interferência eletromagnética (EMI) torna-se sério. Uma vez que contramedidas são tomadas contra tais problemas como descrito acima, o aparelho eletromagnético torna-se de configuração complicada.

iv) Além de EMC e EMI, se ocorrer reflexão, então também um erro de transmissão por interferência entre símbolos e um erro de transmissão por salto de perturbação no lado do receptor tornam-se problemas.

v) Onde um terminal for exposto, isto dá origem a um problema de colapso de eletricidade estática.

A fim de enfrentar os problemas descritos, o sistema de transmissão sem fio 1X da configuração de referência é configurado de modo que as unidades de conversão de sinal elétrico 107Z e 207Z, do exemplo

comparativo, são substituídas pelas unidades de produção de sinal 107 e 207 e pelas seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208, de modo que a transmissão de sinal é realizada não por um fio elétrico, mas utilizando-se uma onda milimétrica. Os dados a serem transmitidos pela unidade de função LSI 104 para a unidade de função LSI 204 são convertidos em um sinal de onda milimétrica e o sinal de onda milimétrica é transmitido através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 entre as seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208.

Uma vez que transmissão sem fio é adotada, não há necessidade de dar atenção ao formato de uma linha e à posição de um conector e, portanto, restrições para o esboço não ocorrem muito. Uma vez que fios e terminais podem ser omitidos para um sinal cuja transmissão é substituída por transmissão de sinal por uma onda milimétrica e, portanto, o problema de EMC ou EMI é eliminado e também o problema de colapso eletrostático é eliminado. Geralmente, uma vez que qualquer outra seção de função que utilize uma frequência na faixa de onda milimétrica não exista nos aparelhos de comunicação 100 e 200, a contramedida contra EMC e EMI pode ser implementada prontamente.

Além disso, uma vez que a transmissão do sinal por uma onda milimétrica é transmissão sem fio em um estado em que o primeiro aparelho de comunicação 100 e o segundo aparelho de comunicação 200 são posicionados em suas vizinhanças ou fixados mutuamente e transmissão sem fio entre as posições fixadas ou em uma relação posicional conhecida, as seguintes vantagens podem ser obtidas.

1) É fácil projetar apropriadamente o canal de propagação (a estrutura de guia de ondas) entre o lado do remetente e o lado do receptor.

2) Onde uma estrutura dielétrica de partes de acoplamento de linha de transmissão para selar o lado remetente e o lado receptor e o canal de propagação (a estrutura de guia de ondas da linha de transmissão de sinal de

onda milimétrica 9) são projetadas juntas, boa transmissão de mais elevada confiabilidade do que aquela de transmissão de espaço livre pode ser antecipada.

3) Uma vez que também controle de um controlador para controlar a transmissão sem fio (no exemplo descrito da unidade de função LSI 104) não tem que ser realizado frequentemente, dinâmica e ativamente como no caso de comunicação sem fio geral, o overhead por controle pode ser reduzido em comparação com a comunicação sem fio geral. Como resultado, a redução de tamanho, redução de consumo de força e aumento da velocidade podem ser antecipados.

4) Se, na fabricação ou projeto, um ambiente de transmissão sem fio for calibrado para agarrar uma dispersão e assim em diante de produtos individuais, então comunicação de alta qualidade pode ser antecipada se os dados forem referidos para transmissão.

5) Mesmo se existir reflexão, uma vez que esta seja reflexão fixada, a influência da reflexão pode ser removida prontamente no lado receptor, usando-se um pequeno equalizador. Também ajuste do equalizador pode ser realizado por pré-ajuste ou controle estático e pode ser implementado prontamente.

Além disso, uso de comunicação de onda milimétrica pode obter as seguintes vantagens.

a) Uma vez que uma grande largura de faixa de comunicação pode ser usada em comunicação de onda milimétrica, uma mais elevada taxa de dados pode ser usada prontamente.

b) É possível separar a frequência a ser usada para transmissão das frequências para outro processamento de sinal de faixa de base, e interferência de frequência entre um sinal de onda milimétrica e sinais de faixa de base é mais provável ocorrer e é fácil de implementar multiplexação por divisão de espaço a seguir descrita.

c) Uma vez que a faixa de onda milimétrica inclui um comprimento de onda curto, uma antena ou uma estrutura de guia de ondas que dependa do comprimento de onda pode ser formada em um tamanho reduzido. Além disso, uma vez que a transmissão de onda milimétrica exibe uma grande atenuação de faixa e pequena difração, a blindagem eletromagnética pode ser realizada prontamente.

d) Em comunicação sem fio comum, restrições severas são aplicadas à estabilidade de uma portadora, a fim de evitar interferência. A fim de implementar uma portadora tendo alta estabilidade, uma parte de referência de frequência, um circuito de multiplicação, um circuito de laço bloqueado em fase (PLL) e assim em diante, que têm alta estabilidade, podem ser usados. Entretanto, uma onda milimétrica pode ser mascarada e pode ser evitada de vazar para o lado externo prontamente (particularmente onde for usada junto com transmissão de sinal entre posições fixas ou em uma relação posicional conhecida), e uma portadora tendo baixa estabilidade pode ser usada para transmissão e aumento de escala de circuito pode ser suprimido. A fim de utilizar um pequeno circuito no lado receptor para demodular um sinal transmitido com uma portadora cuja estabilidade seja moderada, um método de bloqueio por injeção é adotado, preferivelmente.

Entretanto, a fim de transmitir uma pluralidade de sistemas de sinais com uma onda milimétrica, o mecanismo da configuração de referência aplica uma de multiplexação por divisão de tempo e multiplexação por divisão de frequência. A multiplexação por divisão de tempo tem uma desvantagem pelo fato de comunicação simultânea para transmissão e recepção não poder ser realizada, enquanto a multiplexação por divisão de frequência tem outra desvantagem pelo fato de que a largura de faixa de transmissão ter que ser aumentada, como descrito acima. Portanto, na forma de realização da presente invenção descrita abaixo, um novo mecanismo elimina os problemas da multiplexação por divisão de tempo e a

multiplexação por divisão de frequência e pode transmitir uma pluralidade de sistemas de sinais empregando uma onda milimétrica. A seguir, é provida descrição detalhada.

Sistema de Transmissão sem Fio: Forma de realização

5 As Figs. 4A a 6 mostram uma interface de sinal em um sistema de transmissão de rádio da presente forma de realização. Em particular, as Figs. 4A a 4F ilustram esquemas (figuras de imagem) da “multiplexação por divisão de espaço” adotada na presente forma de realização. As Figs. 5A a 5C ilustram uma apropriada condição (condição de aplicação) da “multiplexação por divisão de espaço”. A Fig. 6 mostra uma configuração funcional de uma interface de sinal do sistema de transmissão sem fio da presente forma de realização.

15 Com referência às Figs. 4A a 6, o sistema de transmissão sem fio 1A da presente forma de realização é caracterizado pelo fato de uma pluralidade de pares de seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208, independentes entre si, serem usadas e, em consequência, uma pluralidade de sistemas de linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 ser provida. As linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 são dispostas a fim de não interferir espacialmente entre si (a fim de serem livres da influência de interferência) e podem realizar comunicação usando a mesma frequência ao mesmo tempo em transmissão de sinal de diversos sistemas. Que uma pluralidade de sistemas de sinais “não interfere espacialmente” significa que uma pluralidade de sistemas de sinais pode ser transmitida independentemente entre si.

25 Na seguinte descrição da forma de realização, tal mecanismo como acabado de ser descrito é referido como “multiplexação por divisão de espaço”. Quando se pretende utilizar múltiplos canais para transmissão, onde a multiplexação por divisão de espaço não é aplicada, parece uma idéia promissora aplicar, por exemplo, multiplexação por divisão de frequência

para empregar diferente frequência para cada canal. Entretanto, onde a multiplexação por divisão de espaço for aplicada, mesmo se a mesma frequência portadora for usada, a transmissão de sinal pode ser realizada sem ser influenciada por interferência.

5 Em resumo, a “multiplexação por divisão de espaço” pode ser multiplexação por divisão onde uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, sistemas estes independentes entre si, é formada em um espaço tridimensional em que um sinal de onda milimétrica (onda eletromagnética) pode ser transmitida mas não é limitada à
10 configuração em que uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de espaço livre 9B é formada em um espaço livre, enquanto mantendo-se uma distância entre estes sistemas através da qual interferência não ocorre (reportar-se à Fig. 4A).

 Por exemplo, onde uma pluralidade de sistemas de linhas de
15 transmissão de espaço livre 9b é provida em um espaço livre, como mostrado na Fig. 4B, a fim de suprimir interferência entre canais de transmissão, uma estrutura para perturbar a propagação de ondas de rádio (membro de bloqueio de onda milimétrica MX) pode ser disposta entre os canais de transmissão. Não importa se o membro de bloqueio de onda milimétrica MX é um
20 dielétrico.

 Cada um dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 não é limitado a um espaço livre, mas pode ter uma forma de estrutura de confinamento de onda milimétrica. Para a estrutura de confinamento de onda milimétrica, por exemplo, uma linha de transmissão
25 dielétrica 9A, configurada incluindo um material dielétrico como mostrado na Fig. 4C, pode ser adotada. Onde as linhas de transmissão dielétricas 9A são formadas em uma estrutura de confinamento de onda milimétrica, o membro de bloqueio (membro de bloqueio de onda milimétrica MY) de um condutor tal como um membro metálico para suprimir radiação externa de um sinal de

onda milimétrica pode ser provido em uma periferia externa de cada linha de transmissão dielétrica 9A, como mostrado na Fig. 4D, de modo que a radiação externa de uma onda milimétrica é suprimida. O membro de bloqueio de onda milimétrica MY é preferivelmente ajustado em um potencial fixo na placa (por exemplo, o potencial terra).

Como outro exemplo da estrutura de confinamento de onda milimétrica, um guia de ondas oco 9L, que é circundado em uma sua circunferência por um membro de bloqueio e é oco em seu lado interno, pode ser usado. Por exemplo, como mostrado na Fig. 4E, o guia de ondas oco 9L é estruturado de modo a ser circundado em uma sua circunferência por um condutor MZ, que é um exemplo de um membro de bloqueio e é oco em seu lado interno. O envoltório do condutor MZ pode ser provido em qualquer uma das duas placas dispostas em uma relação oposta entre si. A distância L entre o envoltório pelo condutor MZ e a placa oposta (o comprimento de um vão de uma extremidade do condutor MZ à placa oposta) é ajustada em um valor suficientemente baixo em comparação com o comprimento de onda da onda milimétrica. De acordo com contraste entre as Figs. 4B e 4E, embora o guia de ondas oco 9L tenha uma estrutura similar a uma estrutura em que o membro de bloqueio de onda milimétrica MX é disposto na linha de transmissão de espaço livre 9B, é diferente pelo fato de o condutor MZ, que é um exemplo do membro de bloqueio de onda milimétrica, ser provido em tal maneira de modo a circundar a antena. Uma vez que o condutor MZ é oco, não há necessidade de utilizar um material dielétrico e, conseqüentemente, as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 podem ser configuradas pronta e facilmente em um baixo custo. O condutor MZ é preferivelmente ajustado em um potencial fixo na placa (por exemplo, no potencial terra).

O guia de ondas oco 9L pode ser formado não por formação de um envoltório pelo condutor MZ na placa, mas pela formação de um furo (que pode ser um furo atravessante ou um furo com base, formado em uma

placa um tanto espessa, a fim de utilizar a face da parede do furo como um envoltório. O furo pode ter um formato de seção transversal arbitrária, tal como um formato circular, um formato triangular ou um formato quadrangular. Neste exemplo, a placa funciona como um membro de bloqueio. O furo pode ser provido em uma ou em ambas das duas placas dispostas em uma relação oposta entre si. A parede lateral do furo pode ser coberta ou pode não ser coberta com um condutor. Onde o furo for formado como um furo atravessante, uma antena deve ser disposta na (anexada na) face traseira de um chip semicondutor. Onde o furo não for formado como um furo atravessante, porém interrompido no trajeto (formado como um furo cego), uma antena deve ser provida na base do furo.

Uma vez que uma onda milimétrica é confinada na linha de transmissão dielétrica 9A ou no guia de ondas oco 9L pelo envoltório, a linha de transmissão dielétrica 9A e o guia de ondas oco 9L obtêm tais vantagens que a perda de transmissão da onda milimétrica é pouca e transmissão eficiente pode ser conseguida, que radiação externa da onda milimétrica é suprimida e que uma contramedida EMC é facilitada.

Como um outro exemplo da estrutura de confinamento de onda milimétrica, onde o espaço tridimensional, que pode transmitir um sinal de onda milimétrica (na forma de um onda eletromagnética), é formado de um material dielétrico (entidade tangível), uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 (particularmente linhas de transmissão dielétricas 9A: neste parágrafo, isto é usado a seguir), independentes entre si, pode ser formada no material dielétrico. Por exemplo, uma placa impressa em que partes de circuito eletrônico são montadas, é formada de um material dielétrico e é utilizada como uma linha de transmissão dielétrica 9A. Neste exemplo, uma pluralidade de linhas de transmissão dielétricas 9A, independentes entre si, pode ser formada dentro da placa.

As Figs. 5A a 5C ilustram uma maneira de pensar de uma condição apropriada da “multiplexação por divisão de espaço”. Como visto na Fig. 5A, a perda de propagação L de um espaço livre pode ser representada, onde a distância é representada por d e o comprimento de onda por λ , como

$$“L [dB] = 10\log_{10} ((4\pi nd/\lambda)) \dots (A).”$$

Duas espécies de comunicação de multiplexação por divisão de espaço são adotadas como visto nas Figs. 5A a 5C, um transmissor é representado por “TX” e um receptor é representado por “RX”. Um caractere de referência “_100” indica o lado do primeiro aparelho de comunicação 100 e outro caractere de referência “200” indica o lado do segundo aparelho de comunicação 200. Na Fig. 5B, o primeiro aparelho de comunicação 100 inclui dois sistemas de transmissores TX_100_1 e TX_100_2 e o segundo aparelho de comunicação 200 inclui dois sistemas de receptores RX_200_1 e RX_200_2. Em particular, a transmissão de sinal do lado do primeiro aparelho de comunicação 100 para o lado do segundo aparelho de comunicação 200 é realizado entre o transmissor TX_100_1 e o receptor RX_200_1 e entre o transmissor TX_100_2 e o receptor RX_200_2. Em resumo, a transmissão de sinal do lado do primeiro aparelho de comunicação 100 para o lado do segundo aparelho de comunicação 200 é realizada em dois sistemas.

Por outro lado, na Fig. 5C, o primeiro aparelho de comunicação 100 inclui um transmissor TX_100 e um receptor RX_100, enquanto o segundo aparelho de comunicação 200 inclui um transmissor TX_200 e um receptor RX_200. Em particular, a transmissão de sinal do lado do primeiro aparelho de comunicação 100 para o lado do segundo aparelho de comunicação 200 é realizada entre o transmissor TX_100 e o receptor RX_200 e a transmissão de sinal do lado do segundo aparelho de comunicação 200 para o lado do primeiro aparelho de comunicação 100 é realizado entre o transmissor TX_200 e o receptor RX_100. Em resumo, diferentes canais de

comunicação são usados para transmissão e para recepção e, em outras palavras, comunicação totalmente plena (Totalmente duplex), em que transmissão (TX) e recepção (RX) de dados podem ser realizadas simultaneamente pelas partes opostas, é conseguida.

5 Aqui, a relação entre uma estrutura de antena d_1 e uma distância de canal espacial d_2 (particularmente uma distância entre as linhas de transmissão de espaço livre 9B), necessária para obter-se uma relação necessária DU [dB] (uma relação entre a onda desejada e onda desnecessária) é fornecida pela expressão (A), como “ $d_2/d_1 = 10^{(DU/20)} \dots (B)$ ”.

10 Por exemplo, onde $DU = 20$ dB, $d_2/d_1 = 10$ e a distância de canal espacial requerida d_2 é igual a dez vezes a distância de antena d_1 . Uma vez que uma antena usualmente tem alguma diretividade, mesmo com as linhas de transmissão de espaço livre 9B, a distância de canal espacial d_2 pode ser estabelecida mais curta. Em outras palavras, em aplicação de

15 multiplexação por divisão de espaço, o uso de uma antena que exhibe alta diretividade em uma direção de transmissão porém exhibe baixa diretividade nas outras direções (tipicamente em uma direção perpendicular) é meio eficaz para reduzir a distância do canal. Nesta figura, é dada atenção a diretividade bidimensional. Entretanto, a aplicação da multiplexação por divisão de espaço

20 não é limitada a um espaço bidimensional, porém pode ser aplicada também a um espaço tridimensional. No último caso, a distância de canal baseia-se na diretividade tridimensional.

 Por exemplo, se a distância das antenas para as antenas da parte oposta da comunicação for curta, então a potência de transmissão das

25 antenas pode ser suprimida baixa. Se a potência de transmissão for suficientemente baixa e os pares de antena poderem ser dispostos em posições afastadas suficientemente entre si, então mesmo se o membro de bloqueio de onda milimétrica MX não for provido entre os canais, a interferência entre os pares de antena pode ser suprimida suficientemente baixa. Particularmente,

em comunicação de onda milimétrica, uma vez que a onda milimétrica tem um curto comprimento de onda, mesmo se a atenuação de distância for grande e a difração for pouca, a multiplexação por divisão de espaço pode ser implementada facilmente. Por exemplo, mesmo se as linhas de transmissão de espaço livre 9B, a distância de canal espacial (uma distância espacial entre as linhas de transmissão de espaço livre 9B) d_2 pode ser estabelecida menor do que dez vezes a distância de antena d_1 sem o membro de bloqueio de onda milimétrica MX.

No caso de uma linha de transmissão dielétrica ou um guia de ondas oco tendo uma estrutura de confinamento de onda milimétrica, uma vez que uma onda milimétrica pode ser contida no lado interno e transmitida ao longo da linha de transmissão, a distância de canal espacial (uma distância entre as linhas de transmissão de espaço livre) d_2 pode ser ajustada menor do que 10 vezes a distância de antena d_1 . Particularmente, ao contrário das linhas de transmissão de espaço livre 9B, a distância de canal pode ser reduzida mais.

Como mostrado na Fig. 6, o sistema de transmissão sem fio 1A da presente forma de realização a que a “multiplexação por divisão de espaço” é aplicada, inclui sistemas “ $N1 + N2$ ” de seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208, cada uma das quais inclui terminais de transmissão de ondas milimétricas, fios de transmissão de ondas milimétricas, antena e assim em diante, e sistemas “ $N1 + N2$ ” de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Cada um dos elementos mencionados tem um caractere de referência “_@” adicionado nele (onde @ varia de 1 a $N1 + N2$). Pela configuração acabada de descrever, um sistema de transmissão totalmente duplex, em que transmissão de onda milimétrica para transmissão e recepção é realizada independentemente, enquanto os canais individuais utilizam a mesma frequência.

Na Fig. 6, o primeiro aparelho de comunicação 100A é

mostrado com a seção de processamento de multiplexação 113 e a seção de processamento de unificação 128 removida e o segundo aparelho de comunicação 200A é mostrado com a seção de processamento de multiplexação 213 e a seção de processamento de unificação 228 removida.

5 No exemplo mostrado, todos os sinais são determinados como um objeto de transmissão por uma onda milimétrica, exceto o suprimento de força. Deve ser observado que, embora a configuração de circuito mostrada na Fig. 6 pareça aquela para a multiplexação por divisão de frequência descrita acima com referência à Fig. 2B, ela é diferente pelo fato de que um número de tais

10 seções de produção de sinal lateral de remetente 110 e de seções de produção de sinal lateral de receptor 220, como descrito acima, correspondendo a sistemas N1, é provido e um número de tais seções de produção de sinal lateral de remetente 210 e seções de produção de sinal lateral de receptor 120, como descrito acima, correspondendo a sistemas N2, é provido.

15 Embora uma configuração básica seja descrita aqui, este é um mero exemplo e a forma de acomodação das seções de produção de sinal lateral de remetente 110, seções de produção de sinal lateral de receptor 120 e de seções de produção de sinal lateral de remetente 220 dentro dos chips semicondutores 103 e 203, respectivamente, não é limitada àquela mostrada

20 na figura. Por exemplo, o sistema pode ser configurado utilizando-se um chip semicondutor 103, que inclui somente um sistema da unidade de produção de sinal 107, que inclui a seções de produção de sinal lateral de remetente 110 e a seções de produção de sinal lateral de receptor 120 e outro chip semicondutor 203, que inclui somente o sistema da unidade de produção de

25 sinal 207, que inclui um sistema da seções de produção de sinal lateral de remetente 210 e a seções de produção de sinal lateral de receptor 220. Ou a seção de produção de sinal lateral de remetente 110 e seção de produção de sinal lateral de receptor 120 e a seção de produção de sinal lateral de remetente 210 e a seção de produção de sinal lateral de receptor 220 são

acomodadas nos diferentes chips semicondutores 103 e 203, para configurar o sistema. Dependendo de uma modificação delas, o sistema pode ser configurado em que $N1 = N2 = N$.

Além disso, com respeito a de que maneira as seções de função a serem acomodadas nos chips semicondutores 103 e 203 são configuradas, elas não têm ser providas em par entre o lado do primeiro aparelho de comunicação 100A e o lado do segundo aparelho de comunicação 200A, mas uma combinação arbitrária pode ser usada. Por exemplo, o lado do primeiro aparelho de comunicação 100A pode ter uma forma em que os componentes dos sistemas N1 do lado do remetente e os componentes dos sistemas N2 do lado do receptor são acomodados em um chip, enquanto o lado do segundo aparelho de comunicação 200A tem outra forma em que as seções de produção de sinal lateral de receptor 220 são acomodadas em chips semicondutores 203.

Basicamente, a frequência de portadora dos diferentes sistemas pode ser a mesma ou pode ser diferente. Por exemplo, no caso das linhas de transmissão dielétricas 9A ou guias de ondas oco, uma vez que uma onda milimétrica é confinada no lado interno, a interferência da onda milimétrica pode ser evitada e, portanto, não há problema mesmo se a mesma frequência for usada. No caso das linhas de transmissão de espaço livre 9B, se as linhas de transmissão de espaço livre forem afastadas em uma certa distância entre si, então a mesma frequência pode ser usada sem qualquer problema. Entretanto, onde as linhas de transmissão de espaço livre forem dispostas em uma curta distância, é melhor utilizarem-se frequências diferentes. Entretanto, é considerado que, onde a mesma frequência não for usada, não a multiplexação por divisão de espaço mas a multiplexação por divisão de frequência é aplicada.

Na multiplexação por divisão de espaço a mesma faixa de frequência pode ser usada ao mesmo tempo para transmissão de sinal de uma

pluralidade de sistemas. Portanto, uma forma em que uma pluralidade de canais é usada ao mesmo tempo para aumentar a velocidade de comunicação pode ser realizada e também a simultaneidade de combinação bidirecional, em que a transmissão de sinal para N_1 canais do primeiro aparelho de comunicação 100A para o segundo aparelho de comunicação 200A e transmissão de sinal para canais N_2 do segundo aparelho de comunicação 200A para o primeiro aparelho de comunicação 100A são realizadas simultaneamente pode ser conseguida. Particularmente, uma onda milimétrica tem o comprimento de onda curto e um efeito de atenuação, dependendo da distância, pode ser antecipado. Assim, a interferência é menos provável ocorrer mesmo com um pequeno deslocamento (mesmo se a distância espacial entre os canais de transmissão for pequena, e é fácil implementar um canal de transmissão que difira, dependendo do lugar.

Por exemplo, a fim de implementar combinação bidirecional, um sistema que utiliza multiplexação por divisão de tempo, multiplexação por divisão de frequência e assim em diante pode ser aplicado como descrito aqui antes com relação a configuração, além da multiplexação por divisão de espaço.

Na configuração de referência, como um método que implementa transmissão e recepção de dados utilizando um sistema da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, um método semi-duplex, em que comutação entre transmissão e recepção é realizada por multiplexação por divisão de tempo e um método totalmente duplex, em que transmissão e recepção são realizadas simultaneamente por multiplexação por divisão de frequência.

Deve ser mencionado, entretanto, que a multiplexação por divisão de tempo tem o problema de que a transmissão e recepção não podem ser realizadas em paralelo. No interim, a multiplexação por divisão de frequência tem o problema de que a largura de faixa das linhas de transmissão

de sinal de onda milimétrica 9 tem que ser aumentada, como descrito acima com referência às Figs. 2A a 2C.

Ao contrário, no sistema de transmissão sem fio 1a da presente forma de realização, a mesma frequência de portadora pode ser estabelecida em uma pluralidade de sistemas de transmissão de sinal (uma pluralidade de canais) e reutilização de uma frequência portadora (uso das mesmas frequências por uma pluralidade de canais) é facilitada. Mesmo se a largura de faixa das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 não for aumentada, transmissão e recepção simultâneas de sinais podem ser implementadas. Além disso, se uma pluralidade de canais de transmissão forem usados para a mesma direção e a mesma faixa de frequência for usada ao mesmo tempo, então aumento da velocidade de comunicação pode ser conseguido.

Onde N linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 forem usadas para N ($N = N1 = N2$) sinais de faixa de base, a fim de realizar transmissão e recepção bidirecional, multiplexação por divisão de tempo ou multiplexação por divisão de frequência podem ser aplicadas com respeito à transmissão e recepção. Além disso, 2N sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 forem usados, então é possível realizar também transmissão em que diferentes sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 são usados para transmissão e recepção bidirecional (todos os fios de transmissão independentes são usados). Em particular, onde N sinais estiverem disponíveis como um objeto de comunicação na faixa de onda milimétrica, mesmo se tal processo de multiplexação como multiplexação por divisão de tempo, multiplexação por divisão de frequência ou multiplexação por divisão de código, é possível transmitir os N sinais utilizando-se diferentes sistemas 2N de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9.

A seguir, exemplos particulares de uma estrutura em que a

“multiplexação por divisão de espaço” é aplicada são descritos.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço

As Figs. 7A a 7C mostram um primeiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço e o segundo

5 aparelho de comunicação 200A e do primeiro aparelho de comunicação 100A (a seguir referidos como “na presente forma de realização”). O primeiro exemplo é um exemplo de aplicação da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço, que implementa a configuração funcional do sistema de transmissão sem fio 1A na primeira forma de realização.

10 Particularmente, o primeiro exemplo é um exemplo de aplicação em uma configuração de sistema em que o segundo aparelho de comunicação 200A é um cartão de memória 201A_1 e o primeiro aparelho de comunicação 100A é um aparelho eletrônico 101A_1 tendo uma função de leitura para o cartão de memória 201A_1.

15 A estrutura de intervalo 4A_1, que é uma estrutura de carga, é provida para realizar carga e descarga do cartão de memória 201A_1 para dentro do e do aparelho eletrônico 101A_1 e tem funções de uma seção de conexão para as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 e uma seção de fixação para o aparelho eletrônico 101A_1 e o cartão de memória

20 201A_1. A estrutura de intervalo 4A_1 e o cartão de memória 201A_1 têm uma estrutura de um formato côncavo e convexo como uma seção de definição de posição para definir um estado carregado do cartão de memória 201A_1 por uma estrutura de ajuste.

No sistema de transmissão sem fio 1A da primeira forma de

25 realização, uma vez que uma pluralidade de pares de seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 é usada para prover uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, também a estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço tem uma contramedida pronta para os diversos sistemas de linhas de transmissão de

53
 sinal de onda milimétrica 9. Aqui, como um exemplo, o número de sistemas é dois.

A estrutura de intervalo 4A_1 e o cartão de memória 201A_1 têm uma pluralidade de sistemas, cada um incluindo uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 (linha de transmissão dielétrica 9A), um terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132 ou 232, uma linha de transmissão de onda milimétrica 134 ou 234 e uma antena 136 ou 236. Na estrutura de intervalo 4A_1 e no cartão de memória 201A_1, as antenas 136 e 236 são dispostas na mesma face de placa e justapostas horizontalmente. Pela configuração, um sistema de transmissão totalmente duplex, em que a transmissão de onda milimétrica na transmissão e recepção é realizada independentemente, é implementado.

Por exemplo, um exemplo da estrutura do aparelho eletrônico 101A_1 é mostrado como uma vista atravessante horizontal e uma vista atravessante seccional na Fig. 7B. No chip semicondutor 103, os terminais de transmissão / recepção de onda milimétrica 132_1 e 132_2, para acoplamento às linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 (linhas de transmissão dielétricas 9A_1+ e 9A_2) são providos em posições afastadas entre si. Em uma das faces de uma placa 102, linhas de transmissão de onda milimétrica 134_1 e 134_2 e antenas 136_1 e 136_2, conectadas aos terminais de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_1 e 131_2, respectivamente, são formadas. O terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_1, linha de transmissão de onda milimétrica 134_1 e antena 136_1 configuram uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108_1 e o terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_2, linha de transmissão de onda milimétrica 134_2 e antena 136_2 configuram uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108_2.

Além disso, em um recinto 190, dois sistemas de canais de guia de ondas dielétrico cilíndrico 142_1 e 142_2 como uma configuração de

formato convexo 198A_1, são dispostos em paralelo entre si, correspondendo ao arranjo das antenas 136_1 e 136_2. Os dois sistemas de canais de ondas dielétricos 142_1 e 142_2 são formados cilindricamente em um condutor unitário 144 e configuram as linhas de transmissão dielétricos 9A_1 e 9A_2, respectivamente. O condutor 144 evita interferência de onda milimétrica entre os dois sistemas das linhas de transmissão dielétricos 9A_1 e 9A_2. O condutor 144 tem uma função também como um membro de bloqueio de onda milimétrica para suprimir radiação externa de uma onda milimétrica transmitida nos tubos de guia de ondas dielétrico 142.

Um conector do lado de recepção 180 é provido em uma posição de contato da estrutura de intervalo 4A_1 com um terminal do cartão de memória 201A_1. Os sinais cuja transmissão é mudada para transmissão de onda milimétrica não requerem terminais conectores (pinos conectores).

No presente exemplo, que implementa a configuração funcional do sistema de transmissão sem fio 1A da primeira forma de realização, somente os terminais conectores para o suprimento de força (e um correspondente potencial de referência: o potencial terra) têm que ser preparados.

Deve ser citado que, no lado do aparelho eletrônico 101A_1 (a estrutura de intervalo 4A_1), terminais conectores também para sinais cuja transmissão é mudada para transmissão de onda milimétrica, podem ser providos. Neste exemplo, onde o cartão de memória 201A_1, inserido na estrutura de intervalo 4A_1, é de um tipo da técnica relacionada, a que a estrutura de transmissão de onda milimétrica do primeiro exemplo não é aplicada, a transmissão de sinal pode ser realizada através de fios elétricos como na técnica relacionada.

Um exemplo da estrutura do cartão de memória 201A_1 (como uma vista atravessante em planta e uma seção transversal de visão atravessante) é mostrada na Fig. 7A. Em um chip semicondutor 203 de uma

placa 202, os terminais de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1 e 232_2 para acoplamento a uma pluralidade de (dois na Fig. 7A) de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 (linhas de transmissão dielétricas 9A_1 e 9A_2) são providos em posições afastadas entre si. Em uma das faces da placa 202, as linhas de transmissão de onda milimétrica 234_1 e 234_2 e antenas 236_1 e 236_2 conectadas aos terminais de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1 e 232_2, respectivamente, são formadas. O terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1, linha de transmissão de onda milimétrica 234_1 e antena 236_1 configuram uma seção de acoplamento de linha de transmissão 208_1 e o terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_2, linha de transmissão de onda milimétrica 234_2 e antena 236_2 configuram outra seção de acoplamento de linha de transmissão 208_2.

No cartão de memória 201A_1, uma configuração de formato côncavo 298A_1, correspondendo a um formato seccional da configuração de formato convexo 198A_1 (condutor 144) do lado do aparelho eletrônico 101A_1, é formada em um recinto 290. A configuração de formato côncavo 298A_1 é usada para fixar o cartão de memória 201A_1 na estrutura de intervalo 4A_1 e posicionar o cartão de memória 201A_1 com respeito às linhas de transmissão dielétricas 9A_1 e 9A_2 providas na estrutura de intervalo 4A_1, para acoplamento para a transmissão de comprimento de onda milimétrica.

Embora tanto as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 como 9_2 aqui sejam formadas como a linha de transmissão dielétrica 9A, por exemplo, uma das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 pode ser formada como uma linha de transmissão de espaço livre ou um guia de ondas oco ou ambas podem ser formadas como linhas de transmissão de espaço livre ou guias de ondas ocos.

No aparelho eletrônico 101A_1, a seção de acoplamento de

linha de transmissão 108 (particularmente a seção de acoplamento de antena) é disposta em uma parte das configurações de formato convexo 198A_1 e 198A_2 e no cartão de memória 201A_1, a seção de acoplamento de linha de transmissão 208, particularmente a seção de acoplamento de antena, é disposta em uma parte das configurações de formato côncavo 298A_1_ e 298A_2. Em particular, o cartão de memória 201A_1 é disposto no aparelho eletrônico 101A_1, de modo que, quando as partes côncavas e convexas são encaixadas entre si, as seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 exibem uma elevada característica de transmissão de onda milimétrica.

Por uma tal configuração como descrito acima, quando o cartão de memória 201A_1 é carregado dentro da estrutura de intervalo 4A_1, a fixação e posicionamento do cartão de memória 201A_1 para a transmissão de sinal de onda milimétrica, podem ser realizados simultaneamente. Embora no cartão de memória 201A_1 o recinto 290 seja intercalado entre as linhas de transmissão dielétricas 9A_1 e 9A_2 e as antenas 236_1 e 236_2, uma vez que o material das configurações de formato côncavo 298A_1 e 298A_2 é um dielétrico, não é tida influência significativa sobre a transmissão de uma onda milimétrica.

Desta maneira, a estrutura de transmissão de onda milimétrica do primeiro exemplo adota uma configuração em que a linha de transmissão dielétrica 9A, incluindo os tubos de guia de ondas dielétrico 142, é interposta entre as seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 (particularmente entre as antenas 136 e 236). Confinando-se um sinal de onda milimétrica na linha de transmissão dielétrica 9A, melhoria da eficiência da transmissão de sinal de velocidade pode ser antecipada.

Como uma maneira de pensar, também é possível formar a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 (linha de transmissão dielétrica 9A) de modo que a antena 136 e a antena 236 sejam opostas entre si em um local que não o local da estrutura de encaixe da estrutura de intervalo

4A_1 para carga de cartão (entre a configuração de formato convexo 198 e a estrutura de formato côncavo 298). Entretanto, neste exemplo, há uma influência do deslocamento posicional. Contra isto, uma influência do deslocamento posicional pode ser eliminada com certeza provendo-se a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 na estrutura de encaixe da estrutura de intervalo 4A_1 para carga de cartão.

Além disso, com a estrutura de transmissão de onda milimétrica do primeiro exemplo, uma vez que o sistema de transmissão sem fio 1A da primeira forma de realização pode ser implementado, a mesma faixa de frequência pode ser usada ao mesmo tempo por multiplexação por divisão de espaço. Portanto, a velocidade de comunicação pode ser aumentada e a simultaneidade da comunicação bidirecional, em que a transmissão de sinal é realizada simultaneamente, pode ser assegurada. Configurando-se uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 (linhas de transmissão dielétricas 9A_1 e 9A_2), transmissão totalmente plena pode ser conseguida e a melhoria da eficiência em transmissão e recepção de dados pode ser antecipada.

Além disso, embora, no exemplo descrito acima, uma pluralidade de sistemas seja usado para transmissão de sinal, também é possível, como uma modificação, utilizar um sistema entre os diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 para transmissão de força e uso dos sistemas restantes para transmissão de sinal, tal como transmissão de sinal de alta velocidade e grande quantidade e transmissão de sinal de baixa velocidade e pequena quantidade. Neste exemplo, uma vez que a mesma faixa de frequência pode ser usada ao mesmo tempo, transmissão de força e transmissão de sinal podem ser realizadas em paralelo na mesma faixa de frequência. A simultaneidade da transmissão de força e transmissão de sinal pode ser assegurada sem dar origem a uma queda da quantidade de comunicação ou da velocidade da transmissão de sinal.

Além disso, três ou mais sistemas podem ser providos, de modo que um deles seja usado para transmissão de força, enquanto os diversos sistemas restantes sejam usados para transmissão de sinal (onde quatro ou mais sistemas são usados, diversos deles podem ser usados para transmissão de força). Neste exemplo, uma vez que a mesma faixa de frequência pode ser usada ao mesmo tempo para transmissão de sinal, a velocidade de comunicação pode ser elevada e a simultaneidade da comunicação bidirecional, em que a transmissão de sinal é realizada ao mesmo tempo, pode ser assegurada. Além disso, a transmissão totalmente plena torna-se possível e melhoria da eficiência de transmissão e recepção de dados pode ser antecipada. Além disso, se três ou mais sistemas forem usados, de modo que um deles seja usado para transmissão de sinal, enquanto os diversos sistemas restantes sejam usados para transmissão de força, então também é possível lidar com um caso em que o consumo de força no cartão de memória 201A_1 é elevado.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: segundo exemplo

As Figs. 8A a 8C mostra um segundo exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. O segundo exemplo é uma aplicação da estrutura de transmissão de onda milimétrica, que implementa a configuração funcional do sistema de transmissão sem fio 1A da forma de realização, similarmente ao primeiro exemplo.

O segundo exemplo é diferente do primeiro exemplo pelo fato de que uma antena 236 de um cartão de memória 201A_2 ser disposta em uma relação oposta a cada uma das faces da placa 202 e, correspondente a isto, uma estrutura de intervalo 4A_2 é configurada de modo que uma antena 136 é disposta em cada um dos substratos 102 providos nas faces internas nos lados opostos de uma abertura 192. Também o segundo exemplo implementa

um sistema de transmissão totalmente duplex, em que a transmissão de onda milimétrica para transmissão e recepção é realizada independentemente.

Por exemplo, um exemplo da estrutura do cartão de memória 201A_1 (como uma vista atravessante horizontal e uma vista atravessante de seção transversal) é mostrado na Fig. 8A. No chip semicondutor 203, os terminais de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1 e 232_2, para acoplamento às linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 (as linhas de transmissão dielétricas 9A_1 e 9A_2) são providas em uma relação substancialmente oposta nas faces opostas da placa 202. Embora seja difícil reconhecer através da vista atravessante em planta, o chip semicondutor 203 e o terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_2 são conectados entre si por um padrão de furo atravessante 231 na forma de um furo de contato (via furo) como pode ser reconhecido pela vista atravessante seccional..

Em uma das faces da placa 202 (em que os chips semicondutores 203 são dispostos), uma linha de transmissão de onda milimétrica 234_1 e uma antena 236_1, conectadas ao terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1, são formadas. Na outra face da placa 202, a linha de transmissão de onda milimétrica 234_2 e a antena 236_2, conectadas ao terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_2, são formadas. Embora seja difícil reconhecer através da vista atravessante em planta, como pode ser reconhecido pela vista atravessante seccional, também as linhas de transmissão de onda milimétrica 234_1 e 234_2 e as antenas 236_1 e 236_2 são dispostas em posições nas faces da frente e de trás da placa 202, que substancialmente opõem-se.

Onde a placa 202 for feita de, por exemplo, vidro ou resina epóxi, também é imaginado que a placa seja um dielétrico e tenha uma propriedade que transmite uma onda milimétrica através dela e, portanto, ocorre interferência entre as ondas milimétricas nas faces da frente e traseira.

Em tal exemplo, uma tal contramedida, como, por exemplo, para dispor uma camada de aterramento nas camadas internas correspondendo às linhas de transmissão de onda milimétrica 234_1 e 234_2 e as antenas 236_1 e 263_2 da placa 202, deve ser realizada para evitar interferência de onda milimétrica nas faces da frente e traseira. Em resumo, a estrutura de encaixe é provida com uma estrutura para reforçar o isolamento entre os elementos de antena.

O terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_1, linha de transmissão de onda milimétrica 234_1 e antena 236_1 configuram uma seção de acoplamento de linha de transmissão 208_1, e o terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 232_2, linha de transmissão de onda milimétrica 234_2 e antena 236_2, linha de transmissão de onda milimétrica 234_2 e antena 236_2 configuram uma seção de acoplamento de linha de transmissão 208_2.

Uma configuração de formato côncavo 298A_2a é formada em uma posição na face do recinto 290 correspondendo à antena 136_1, e uma configuração de formato côncavo 298A_2b é formada em uma posição na face do recinto 290, correspondendo à antena 136_2. Em resumo, as configurações de formato côncavo 298A_2a e 298A_2b são formadas em posições nas faces da frente e traseira do recinto 290, que correspondem às antenas 236_1 e 236_2, respectivamente.

Um exemplo da estrutura de um aparelho eletrônico 101A_2 (como uma vista atravessante em planta e uma vista atravessante em seção transversal) é mostrado na Fig. 8B. No segundo exemplo, as placas 102_1 e 102_2 são ligadas nas faces laterais opostas do recinto 190 no lado oposto (lado externo) da abertura 192 pelos membros de suporte 191, de modo que ondas milimétricas emitidas separadamente pelas faces dianteira e traseira do cartão de memória 201A_2 podem ser recebidas pelas placas 102_1 e 102_2.

A placa 102_1 tem um chip semicondutor 103_1_ em uma de suas faces opostas (adjacente à abertura 192). O terminal de

transmissão/recepção de onda milimétrica 132_1 para acoplar a linha de transmissão dielétrica 9A_1 é provida no chip semicondutor 103_1. A linha de transmissão de onda milimétrica 134_1 e a antena 136_1 conectada ao terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_1 são formadas em uma das faces da placa 102_1. O terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_1, linha de transmissão de onda milimétrica 134_1 e antena 136_1 configuram a seção de acoplamento de linha de transmissão 108_1.

A placa 102_2 tem um chip semicondutor 103_2 em uma de suas faces opostas (adjacente à abertura 192). O terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_2, para acoplamento à linha de transmissão dielétrica 9A_2, é provido no chip semicondutor 103_2. A linha de transmissão de onda milimétrica 134_2 e a antena 136_2, conectadas ao terminal de transmissão/recepção de onda milimétrica 132_2 são formadas em uma das faces da placa 102_2. O terminal de transmissão/recepção de onda milimétricas 132_2, linha de transmissão de onda milimétrica 134_2 e antena 136_2 configuram a seção de acoplamento de linha de transmissão 108_2.

Além disso, uma configuração de formato convexo 198A_2a é formada em uma parte do recinto 190, correspondendo à posição de arranjo da antena 136_1, de modo que configure a linha de transmissão dielétrica 9A_1 e uma configuração de formato convexo 198A_2b é formada na parte do recinto 190 correspondendo à posição de arranjo da antena 136_2, de modo que configure a linha de transmissão dielétrica 9A_2. As configurações de formato convexo 198A_2a e 198A_2b (as linhas de transmissão dielétrica 9A_1 e 9A_2) são configuradas formando-se os canais de guia de onda dielétricos 142_1 e 142_2 nos condutores tubulares 144_1 e 144_2, respectivamente, e são dispostas fixamente, de modo que os centros dos canais de guia de onda dielétricos 142_1 e 142_2 coincidem com aqueles das antenas 136_1 e 136_2 ou as partes de acoplamento de linha de transmissão 108_1 e 108_2.

A configuração de formato côncavo 298A_2a ou do cartão de memória 201A_2 é configurada em um formato complementar comum formato de seção transversal da configuração de formato côncavo 198A_2a (o condutor 144_1) do lado do aparelho eletrônico 101A_2. A configuração de formato côncavo 298A_2a posiciona a linha de transmissão dielétrica 9A_1 ou a estrutura de intervalo 4A_2 para acoplamento para transmissão de onda milimétrica, quando o cartão de memória 201A_2 é para ser montado à estrutura de intervalo 4A_2.

A configuração de formato côncavo 298A_2b do cartão de memória 201A_2 é configurada em um formato complementar com um formato de seção transversal da configuração de formato convexo 198A_2b (o condutor 144_2) do lado do aparelho eletrônico 101A_2. A configuração de formato côncavo 298A_2b posiciona a linha de transmissão dielétrica 9A_2 da estrutura de intervalo 4A_2 para acoplamento para a transmissão de onda milimétrica quando o cartão de memória 201A_2 é para ser montado à estrutura de intervalo 4A_2.

Embora tanto as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 como 9_2 aqui sejam formadas coma as linhas de transmissão dielétricas 9A, uma das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1_ e 9_2_ podem ser formadas como uma linha de transmissão de espaço livre ou um guia de ondas oco ou ambos podem ser formados como linhas de transmissão de espaço livre ou guias de onda ocos.

Uma vez que, também na estrutura de transmissão de onda milimétrica do segundo exemplo, o sistema de transmissão sem fio 1A da primeira forma de realização possa ser implementado, a mesma faixa de frequência pode ser usada ao mesmo tempo pela multiplexação por divisão de espaço e, conseqüentemente, a velocidade de comunicação pode ser aumentada e a simultaneidade da comunicação bidirecional, em que a transmissão de sinal é realizada ao mesmo tempo, podem ser asseguradas.

Transmissão bidirecional totalmente plena e assim em diante torna-se possível e melhoria da eficiência da transmissão e recepção de dados pode ser obtida configurando-se uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão dielétricas 9A. O segundo exemplo é eficaz onde um espaço para dispor uma pluralidade de antenas não pode ser assegurado na mesma face de uma placa por restrições do esboço.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço:
terceiro exemplo

As Figuras 9A a 12D mostram um terceiro exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. Em particular, as Figs. 9A a 9C mostram um exemplo comparativo com o terceiro exemplo e as Figs. 10A a 12D mostram a estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço do terceiro exemplo.

O terceiro exemplo é, similarmente aos primeiro e segundo exemplos, um exemplo de aplicação em que a estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço implementa uma estrutura funcional do sistema de transmissão sem fio 1A da primeira forma de realização. Particularmente, o terceiro exemplo é uma aplicação em um aparelho de captação de imagem em que um dispositivo de captação de imagem fixa ou elemento de captação de imagem é movido para realizar correção de tremor de câmera. Em particular, o terceiro exemplo é uma aplicação em uma configuração de sistema em que o segundo aparelho de comunicação 200A é uma placa de captação de imagem 502C, em que um, dispositivo de captação de imagem de estado sólido é montado e o primeiro aparelho de comunicação 100A é uma placa principal 602C, em que um circuito de controle, um circuito de processamento de sinal e assim em diante são montados.

Em um aparelho de captação de imagem (por exemplo, uma câmera digital) desordem aparece em uma imagem captada por um tremor de

câmera por um operador, por vibração do aparelho de captação de imagem integral com um operador, e assim em diante. Por exemplo, em uma câmera digital do tipo de reflexo de lente única, uma imagem passando através de uma lente em um estágio de preparação de captação de imagem é refletida por um espelho principal e focalizada em uma placa focal provida em uma seção de pentaprisma em uma parte superior da câmera, de modo que o usuário confirme pela imagem na placa focal se ou não a imagem está em um estado em foco. Em seguida, se um estágio de captação de imagem for introduzido, então o espelho principal é retirado do trajeto de luz e a imagem passando através da lente é focalizada no e gravada pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido. Em particular, o usuário não pode diretamente confirmar no estágio de captação de imagem se ou não a imagem está focalizada exatamente no dispositivo de captação de imagem de estado sólido e se a posição do dispositivo de captação de imagem de estado sólido na direção do eixo geométrico óptico deve ser instável, em seguida a imagem é captada em um estado fora de foco.

Portanto, um mecanismo de um aparelho de captação de imagem, em que, por exemplo, o dispositivo de captação de imagem de estado sólido é movido para realizar correção contra um tremor de câmera, é conhecido como um mecanismo de correção de tremor de câmera (geralmente referido como um mecanismo de correção de tremor de mão), para suprimir tal desordem de uma imagem captada como descrito acima. Este método é adotado também no terceiro exemplo e no exemplo comparativo como terceiro exemplo.

No mecanismo de correção de tremor de câmera, em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido é movido para realizar correção de tremor de câmera, o próprio dispositivo de captação de imagem de estado sólido é mudado em um plano perpendicular ao eixo geométrico óptico sem acionar a lente no tambor de lente. Por exemplo, em uma câmera

em que o mecanismo de correção de tremor de câmera é provido em um corpo principal, se uma agitação do corpo de câmera for detectada, então o dispositivo de captação de imagem de estado sólido é movido no corpo em resposta ao movimento do corpo de câmera, de modo que uma imagem a ser formada no dispositivo de captação de imagem de estado sólido pode ser fixada ou imóvel no dispositivo de captação de imagem de estado sólido. Uma vez que este método move o dispositivo de captação de imagem de estado sólido em paralelo para realizar correção de tremor de câmera, um sistema óptico para uso exclusivo não é necessário e o dispositivo de captação de imagem de estado sólido é leve e o método é adequado particularmente para um aparelho de captação de imagem, que envolve substituição da lente.

Exemplo Comparativo

Por exemplo, a Fig. 9A mostra uma seção transversal do aparelho de captação de imagem 500X (na forma de uma câmera) como visto lateralmente (por cima ou por baixo). Se um recinto 590 (um corpo de aparelho) tremer, então a posição focal de um fluxo de lux incidente através de uma lente 592 é deslocada. O de acordo com a presente invenção 500X detecta o tremor e aciona uma seção de acionamento de correção de imagem 510 (incluindo um equipamento ou um atuador), para adaptativamente mover um dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 (particularmente uma placa de captação de imagem 502X, em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é montado) para realizar correção de tremor de câmera, de modo que o deslocamento do ponto focal não ocorra. Uma vez que um mecanismo para tal correção de tremor de câmera, como acabado de ser descrito é conhecido, descrição detalhada do mesmo é omitida aqui.

A Fig. 9B mostra uma vista em planta da placa de captação de imagem 502X. Com referência à Fig. 9B, a placa de captação de imagem 502X é estruturada de modo que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 seja movido por diversos mm para cima, para baixo, para a

esquerda e para a direita integralmente com a placa de captação de imagem 502X indicada por hachuras dentro de um corpo pela seção de acionamento de correção de tremor 510, disposta em uma sua periferia. A placa de captação de imagem 502X, sobre a qual o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é montado, é conectada a um corpo principal 602X, em que um equipamento de processamento de imagem 605, que é um dispositivo semicondutor (incorporando um circuito de controle, um circuito de processamento de imagem e assim em diante) são montados, geralmente por um fio flexível (uma interface elétrica 9Z), tal como um fio impresso flexível.

No exemplo da Fig. 9B, dois fios impressos flexíveis 9X_1 e 9X_2 são usados como um exemplo da interface elétrica 9Z. Os fios impressos flexíveis 9X_1 e 9X_2 são conectados na outra sua extremidade a uma placa principal 602X, sobre a qual o equipamento de processamento de imagem 605, mostrado na Fig 9A, é montado. Um sinal de imagem emitido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é transmitido para o equipamento de processamento de imagem 605 através de fios impressos flexíveis 9X_1 e 9X_2.

A Fig. 9C mostra uma configuração funcional de uma interface de sinal entre a placa de circuito impresso 502X e a placa principal 602X. Com referência à Fig. 9C, no exemplo mostrado, um sinal de imagem emitido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é transmitido como um sinal sub LVDS (Sinalização Diferencial de Sub-Baixa Voltagem) de 12 bits para o equipamento de processamento de imagem 605.

Também outros sinais de baixa velocidade, tais como sinal de controle e um sinal de sincronização do equipamento de processamento de imagem 605 (incluindo, por exemplo, um sinal de controle de entrada/saída em série SIO e um sinal de liberação CLR), força suprida por uma seção de suprimento de força e assim em diante são transmitidos pelos fios impressos flexíveis 9X.

Entretanto, onde o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 for movido para realizar correção de tremor de câmera, os seguintes problemas são encontrados.

5 i) Além da miniaturização de um mecanismo de correção de tremor de câmera, a interface elétrica 9Z (um fio ou cabo elétrico) para conectar uma placa de captação de imagem em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido é montado e outra placa (uma placa principal) sobre a qual os outros circuitos são montados entre si, requer uma margem que permita tal movimento do dispositivo de captação de imagem de estado
10 sólido 505. Portanto, um espaço para acomodar a interface elétrica 9Z em um estado deformado é necessário e torna-se um obstáculo para obtenção em miniaturização, para assegurar tal espaço excedente. Por exemplo, restrições ao formato e comprimento do fio impresso flexível 9X dão origem a uma restrição para o esboço e também o formato e arranjo de pino de um conector
15 para o fio impresso flexível 9X dão origem a uma restrição para o esboço.

ii) A interface elétrica 9Z (incluindo o fio impresso flexível 9X) é conectada em uma sua extremidade à placa de captação de imagem 502X, em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido móvel 505 é montado. Portanto, a interface elétrica 9Z pode possivelmente ser
20 deteriorada por influência de estresse mecânico.

iii) Uma vez que um sinal de alta velocidade é transmitido pelo fio, uma contramedida EMC é necessária.

iv) Embora a taxa de transmissão de um sinal de imagem seja aumentada mais e mais por mais refinamento do dispositivo de captação de
25 imagem de estado sólido 505 e aumento da velocidade de projeção, há uma restrição à taxa de dados por um fio e somente um fio pode não tornar-se capaz de lidar com o sinal de imagem. Portanto, se for pretendido elevar mais a taxa de dados, então é uma contramedida possível para aumentar o número de fios e diminuir a velocidade de transmissão por um fio de sinal por

transmissão paralela de sinais. Entretanto, esta contramedida dá origem a tais problemas como complicação de uma placa impressa e um esquema de fiação de cabo, aumento do tamanho físico da seção conectora e da interface elétrica 9Z e assim em diante.

5 Terceiro Exemplo

Portanto, como o terceiro exemplo, um novo mecanismo para uma interface de sinal entre a placa de captação de imagem 502C e a placa principal 602C é proposto que transmite sinais (preferivelmente todos os sinais incluindo suprimento de força), empregando-se uma onda milimétrica.

10 Particulares do novo mecanismo são descritos abaixo.

O novo mecanismo é aplicado, por exemplo, a um caso em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é uma unidade CCD (Dispositivo Acoplado por Carga) e é montada sobre a placa de captação de imagem 502C junto com seções de acionamento (incluindo uma
15 unidade horizontal e uma unidade vertical) ou em que o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é um sensor CMOS (Semicondutor de Óxido Metálico Complementar).

As Figs. 10A a 12D mostram o mecanismo do terceiro exemplo. As Figs. 10A a 12D são vistas seccionais esquemáticas do aparelho
20 de captação de imagem 500C e ilustra a montagem entre placas similares à da Fig. 9A. Nas Figs. 10A a 12D, é dada atenção a transmissão de ondas milimétricas de sinais e aquelas partes que não têm relação com transmissão de ondas milimétricas são omitidas adequadamente. Na seguinte descrição, para aquelas partes que não são mostradas nas Figs. 10A a 12D, o exemplo
25 comparativo mostrado nas Figs. 9A a 9C devem ser referidos.

No recinto 590 do aparelho de captação de imagem 500C, a placa de captação de imagem 502C e a placa principal 602C são dispostas. O primeiro aparelho de comunicação 100 (o chip semicondutor 103) é contido na placa principal 602C, que executa transmissão de sinal para e da placa de

captação de imagem 502C sobre a qual o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é montado, e o segundo aparelho de comunicação 200 (o chip semicondutor 203) é montado sobre a placa de captação de imagem 502C. Como descrito acima, as unidades de produção de sinal 107 e 207 e as
5 seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 são providas nos chips semicondutores 103 e 203, respectivamente.

O dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 e as seções de acionamento de captação de imagem são montados sobre a placa de captação de imagem 502C. Seções de acionamento de correção de tremor 510
10 são dispostas em torno da placa de captação de imagem 502C. Embora não mostrado o equipamento de processamento de imagem 605 é montado na placa principal 602C. Uma seção de operação e vários sensores não mostrados são conectados à placa principal 602C. A placa principal 602C pode ser conectada a um aparelho periférico, tal como um computador pessoal ou uma
15 impressora por uma interface externa, não mostrada. A seção de operação inclui, por exemplo, um comutador de suprimento de força, um dial de ajuste, um dial basculante, um comutador de determinação, um comutador de zoom, um comutador de liberação e assim em diante.

O dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 e as
20 seções de acionamento de captação de imagem correspondem às seções de função de aplicação da unidade de função LSI 204 do sistema de transmissão sem fio 1A. A unidade de produção de sinal 207 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 podem ser acomodadas no chip semicondutor 203 separado do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 ou
25 podem ser fabricadas integralmente com o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505, seções de acionamento de captação de imagem e assim em diante. Onde a unidade de produção de sinal 207 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 são formadas como membros separados do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 e seções de

acionamento de captação de imagem, transmissão de sinal entre elas, (por exemplo, entre diferentes chips semicondutores) podem possivelmente ressentir-se de um problema surgindo da transmissão de um sinal por um fio elétrico. Portanto, a unidade de produção de sinal 207 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 são preferivelmente formadas integralmente com o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505, seções de acionamento de captação de imagem e assim em diante. Aqui, é presumido que a unidade de produção de sinal 207 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 são formadas quando o chip semicondutor 203 separa-se do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505, seções de acionamento de captação de imagem e assim em diante. A antena 236 pode ser disposta como uma antena de embutida fora dos chips e pode ser formada, por exemplo, em um formato de F invertido em um chip.

O equipamento de processamento de imagem 605 corresponde a uma seção de função de aplicação da unidade de função LSI 104 no sistema de transmissão sem fio 1A e acomoda a seção de processamento de imagem para processar um sinal de imagem captado, obtido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505. A unidade de produção de sinal 107 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 podem ser acomodadas no chip semicondutor 103 separadas daquelas do equipamento de processamento de imagem 605 ou podem ser fabricadas integralmente com o equipamento de processamento de imagem 605. Onde a unidade de produção de sinal 107 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 forem produzidas separadamente do equipamento de processamento de imagem 605, a transmissão de sinal entre elas (por exemplo, entre os diferentes chips semicondutores) pode possivelmente ressentir-se de um problema surgindo da transmissão de um sinal por um fio elétrico. Portanto, a unidade de produção de sinal 107 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 são preferivelmente providas integralmente com o equipamento de processamento

de imagem 605. Aqui, é presumido que a unidade de produção de sinal 107 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 são providas no chip semiconductor 103 separadas do equipamento de processamento de imagem 605. A antena 136 pode ser disposta como uma antena embutida fora dos chips ou pode ser formada, por exemplo, em um formato F invertido dentro de um chip.

O equipamento de processamento de imagem 605 acomoda uma seção de controle de câmara incluindo uma CPU (Unidade de Processamento Central), uma seção de armazenagem (tal como uma memória de trabalho e uma ROM de programa) e assim em diante e uma seção de processamento de imagem. A seção de controle de câmara exibe um programa armazenado na ROM dentro da memória de trabalho e controla os componentes do de acordo com a presente invenção 500C de acordo com o programa.

A seção de controle de câmara controla ainda o inteiro de acordo com a presente invenção 500C com base nos sinais dos comutadores da seção de operação e controla a seção de suprimento de força para suprir força aos componentes. Além disso, a seção de controle de câmara realiza comunicação tal como transferência de dados de imagem com um aparelho periférico através de uma interface externa.

Além disso, a seção de controle de câmara realiza controle de sequência referente à captação de imagem. Por exemplo, a seção de controle de câmara controla uma operação de captação de imagem do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 através de uma seção de geração de sinal de sincronização e seções de acionamento de captação de imagem. A seção de geração de sinal de sincronização gera um sinal de sincronização básico, necessário para processamento de sinal. As seções de acionamento de captação de imagem recebem o sinal de sincronização gerado pela seção de geração de sinal de sincronização e um sinal de controle da seção de controle

de câmara para gerar sinais de sincronização detalhados para acionar o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505.

Um sinal de imagem (um sinal de imagem captada) a ser remetido do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 para o equipamento de processamento de imagem 605 pode ser qualquer um de um
5 sinal analógico e um sinal digital. Onde um sinal digital for usado, se o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 for formado como um membro separado de uma seção de conversão AD, então a seção de conversão AD é montada em uma placa de captação de imagem 502A.

10 A fim de realizar correção de tremor de câmera, a placa de captação de imagem 502C é disposta para movimento nas direções ascendente, descendente, para a esquerda e para direita (nas direções ascendente, descendente, para a frente e para trás) com respeito ao plano da figura, em resposta a um tremor do corpo de câmera sob o controle da seção
15 de acionamento de correção de tremor 510. No interim, a placa principal 602C é fixada no recinto 590.

A detecção de um tremor de câmera é realizada pela detecção e aceleração de três componentes de guinada, arfagem e balanço por meio de uma seção de detecção de tremor de câmera, não mostrada configurada, por
20 exemplo, usando-se um giroscópio. A seção de acionamento de correção de tremor 510 balança o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 em um plano perpendicular ao eixo geométrico óptico com base em um resultado da detecção usando-se um equipamento ou um acionador. A seção de detecção de tremor de câmera e a seção de acionamento de correção de
25 tremor 510 configuram uma seção de correção de tremor de câmera para realizar correção de tremor de câmera.

Na placa de captação de imagem 502C, a unidade de produção de sinal 207 e a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 são montadas além do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505, a

fim de implementar o sistema de transmissão sem fio 1A da presente forma de realização. Similarmente, na placa principal 602C, a unidade de produção de sinal 107 e seção de acoplamento de linha de transmissão 108 são montadas a fim de implementar o sistema de transmissão sem fio 1A da presente forma de realização. A seção de acoplamento de linha de transmissão 208 do lado da placa de captação de imagem 502C e da seção de acoplamento de linha de transmissão 108 sobre o lado da placa principal 602C são acopladas entre si por uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Conseqüentemente, a transmissão de sinal na faixa de onda milimétrica é realizada bidirecionalmente entre a seção de acoplamento de linha de transmissão 208 do lado da placa de captação de imagem 502C e a seção de acoplamento de linha de transmissão 108 sobre o lado da placa principal 602C.

Onde comunicação de uma direção for aplicável, as seções de produção de sinal do lado remetente 110 e 210 podem ser dispostas no lado do remetente, enquanto as seções de produção do lado do receptor 20 e 220 são dispostas no lado do receptor e os lados do remetente e receptor são conectados entre si pelas seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 e a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Por exemplo, se somente um sinal de imagem captada, adquirido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505, for para ser transmitido, então o lado da placa de captação de imagem 502C pode ser determinado como o lado remetente, enquanto o lado da placa principal 602C é determinado como o lado receptor. Se somente sinais para controlar o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 (por exemplo, um sinal de relógio mestre de alta velocidade, um sinal de controle ou um sinal de sincronismo) forem para ser transmitidos, o lado da placa principal 602C pode ser determinado como o lado remetente, enquanto o lado da placa captação de imagem 502C é determinado como o lado receptor.

Um sinal de imagem, obtido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 através da transmissão de sinal de onda milimétrica realizada entre as duas antenas 136 e 236, e transportado em uma onda milimétrica através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 entre as antenas 136 e 236 e transmitido para a placa principal 602C. No interim, vários sinais de controle para controlar o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 são transportados em uma onda milimétrica através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, entre as antenas 136 e 236 e transmitidos para a placa de captação de imagem 502C.

A linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 pode ter uma forma em que as antenas 136 e 236 são dispostas em uma relação oposta entre si, como visto nas Figs. 10A a 10F, outra forma em que as antenas 136 e 236 são dispostas em uma relação deslocada em uma direção do plano da placa, como mostrado nas Figs. 11A a 11D ou uma outra forma que é uma combinação das duas formas como visto nas Figs. 12A a 12D. Na forma em que as antenas 136 e 236 são dispostas em uma relação oposta entre si, uma antena tendo diretividade em uma direção normal à placa, por exemplo, um antena embutida, deve ser usada. Na forma em que as antenas 136 e 236 são dispostas em uma relação deslocada em uma direção do plano da placa, uma antena tendo diretividade em uma direção do plano da placa, por exemplo, uma antena dipolo, uma antena Yagi-Uda ou uma antena tipo F invertido pode ser usada.

Cada uma das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 pode ser uma linha de transmissão de espaço livre 9B, como mostrado nas Figs. 10A, 11A e 12A, Fig. 10E e Fig. 11D. Ou tal linha de transmissão dielétrica 9A, como mostrado nas Figs. 10B, 11B e 12B e Figs. 10C, 11C e 12C ou um tal guia de ondas oco 9L, como mostrado na Fig. 12D, pode ser usado.

Onde a linha de transmissão de espaço livre 9B for usada, se

uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 for provido intimamente entre si, então a fim de suprimir interferência entre os sistemas, preferivelmente uma estrutura para evitar propagação de ondas de rádio (um membro de bloqueio de ondas milimétricas MX) deve ser disposta entre os sistemas mostrados nas Figs. 10A e 11A. O membro de bloqueio de onda milimétrica MX pode ser disposto em uma da placa principal 602C e da placa de captação de imagem 502C ou em ambas. Se ou não o membro de bloqueio de onda milimétrica MX dever ser disposto pode ser determinado pela distância espacial e o grau de interferência entre os sistemas. Uma vez que o grau de interferência referir-se também à potência de transmissão, é determinado considerar sinteticamente a distância espacial, potência de transmissão e grau de interferência.

Na linha de transmissão dielétrica 9A, por exemplo, como mostrado nas Figs. 10B, 11B e 12B, as antenas 136 e 236 podem ser conectadas entre si por um material dielétrico mole (flexível) como, por exemplo, um material tipo de resina de silicone. A linha de transmissão dielétrica 9A pode ser circundada por um membro de bloqueio (por exemplo, um membro dielétrico). A fim de aproveitar ao máximo a flexibilidade do material dielétrico, também o membro de bloqueio deve ser flexível. Embora o material de bloqueio seja conectado na linha de transmissão dielétrica 9A, uma vez que seu material é mole, a linha de transmissão dielétrica 9A pode ser colocada como um fio elétrico e não prover restrição ao movimento do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 (a placa de captação de imagem 502C).

Como outro exemplo da linha de transmissão dielétrica 9A, a linha de transmissão dielétrica 9A pode ser fixada à antena 136 da placa principal 602C, enquanto a antena 236 da placa de captação de imagem 502C move-se se deslizando sobre a linha de transmissão dielétrica 9A como visto nas Figs. 10C, 11C e 12C. Também a linha de transmissão dielétrica 9A deste

exemplo pode ser circundada em uma sua circunferência externa por um membro de bloqueio (tal como um membro condutivo). Diminuindo-se a fricção entre a antena 236 do lado da placa de captação de imagem 502C e linha de transmissão dielétrica 9A, nenhuma limitação é aplicada ao movimento do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 (a placa de captação de imagem 502C). Deve ser citado que a linha de transmissão dielétrica 9A pode ser fixada no lado da placa de captação de imagem 502C contrariamente. Neste exemplo, a antena 136 da placa principal 602C é configurada a fim de deslizavelmente mover-se sobre a linha de transmissão dielétrica 9A.

O guia de ondas oco 9L tem que ser estruturado somente de modo que seja circundado em uma sua circunferência externa por um membro de bloqueio e ser oco. Por exemplo, como mostrado nas Figs. 10D e 12D, o guia de ondas oco 9L é estruturado de modo que seja circundado por um condutor MZ, que é um exemplo de um membro de bloqueio e é oco. Por exemplo, um envoltório do condutor MZ é ligado à placa principal 602C de tal forma que circunde a antena 136. A antena 236 do lado da placa de captação de imagem 502C for disposta de modo que o centro de seu movimento seja posicionado em uma posição opondo-se à antena 136. Uma vez que o condutor MZ é oco, não há necessidade de utilizar-se material dielétrico e a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 pode ser configurada simples e facilmente em um baixo custo.

O envoltório do condutor MZ pode ser provido em qualquer um do lado da placa principal 602C e do lado da placa de captação de imagem 502C. Em qualquer caso, a distância L entre o envoltório do condutor MZ e a placa de captação de imagem 502C ou a placa principal 602C (o comprimento de um vão de uma extremidade do condutor MZ a uma placa oposta) é ajustada suficientemente pequena em comparação com o comprimento de onda da onda milimétrica. Entretanto, a distância L é ajustada a fim de

perturbar o movimento da placa de captação de imagem 502C (dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505).

O tamanho e formato do membro de bloqueio (o envoltório: o condutor MZ) são ajustados considerando-se a faixa de movimento da placa de captação de imagem 502C. Em particular, o lado e o formato devem ser ajustados de modo que, quando a placa de captação de imagem 502C move-se, a antena 236 da placa de captação de imagem 502C pode não sair da faixa de oposição ao envoltório (condutor MZ) e antena 136. Dentro desta limitação, o condutor MZ pode ter um formato arbitrário em planta, tal como um formato circular, um formato triangular ou um formato quadrangular.

O guia de ondas oco 9L pode ser configurado de modo que, em lugar de formar um envoltório do condutor Mz na placa, por exemplo, um furo (que pode ser um furo atravessante ou um furo provido de base) é formado em uma placa um tanto espessa, como visto na Fig. 10F, de modo que uma face de parede do furo seja formada como um envoltório. Nesta distância, a placa funciona como um membro de bloqueio. O furo pode ser provido em uma da placa de captação de imagem 502C e placa principal 602 ou em ambas. A parede lateral do furo pode ou não ser coberta com um condutor. No último caso, uma onda milimétrica é refletida de acordo com a relação relativa à constante dielétrica entre a placa e o ar e é distribuída intensamente no furo. Onde o furo for formado como um furo atravessante, as antenas 136 e 236 devem ser dispostas na (anexadas) face traseira dos chips semicondutores 103 e 203, respectivamente. Onde o furo não for formado como um furo atravessante, porém parado no meio (formado como um furo cego), as antenas 136 e 236 devem ser dispostas na base do furo. O furo pode ter um formato de seção transversal arbitrária, tal como um formato circular, um formato triangular ou um formato quadrangular. Qualquer formato que o furo tenha, o tamanho do furo pode ser estabelecido similarmente como no caso em que o guia de ondas oco 9L é formado do condutor MZ.

No terceiro exemplo, um sinal de imagem adquirido pelo dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é transmitido como um sinal de modulação de onda milimétrica para o lado da placa principal 602C e então transmitido para o equipamento de processamento de imagem 605. Também sinais de controle para operar o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 são transmitidos como sinais de modulação de onda milimétrica para o lado da placa de captação de imagem 502C. Além disso, também suprimento de força para operar os componentes da placa de captação de imagem 502C pode ser suprido na forma de uma onda milimétrica.

Conseqüentemente, as seguintes vantagens podem ser conseguidas em comparação com um caso alternativo, em que a interface elétrica 9Z (o fio impresso flexível 9X) é usada.

i) Um sinal a ser convertido em e transmitido como um sinal de onda milimétrica não tem que ser mais transmitido entre placas através de um cabo. Uma vez que um sinal cuja transmissão é mudada para transmissão de ondas milimétricas é transmitido por transmissão sem fio, tal degradação de fio, que pode ser causada por tensão mecânica e ocorre como no caso em que a interface elétrica 9Z é usada, não ocorre. Uma vez que o número de fios elétricos pode ser reduzido, o espaço do cabo pode ser reduzido e a carga para a seção de acionamento para mover o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 (particularmente a placa de captação de imagem 502A sobre a qual o dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 é montada) pode ser reduzida. Conseqüentemente, um mecanismo de correção de tremor de câmera de um pequeno tamanho, cujo consumo de força é baixo, pode ser usado no aparelho de captação de imagem 500C.

ii) Também é possível transmitir todos os sinais, incluindo suprimento de força por transmissão sem fio, e a necessidade de utilizar conexão de cabo ou conexão de conector é eliminada. O problema de

deterioração de fios por tensão mecânica, como em um caso em que a interface elétrica 9Z é usada, é eliminado. O problema de deterioração de fios por tensão mecânica, como em um caso em que a interface elétrica 9Z é usada, é eliminado totalmente.

5 iii) Uma vez que comunicação sem fio é usada, não há necessidade de preocupar-se com o formato dos fios ou a posição de um conector e restrições ao esboço não ocorrem muito.

 iv) Uma vez que o comprimento de onda da faixa de onda milimétrica é curto, a atenuação de faixa é grande e a difração ocorre pouco e,
10 portanto, é fácil aplicar blindagem eletromagnética.

 v) Onde transmissão sem fio ou transmissão em um guia de ondas dielétrico que utiliza uma onda milimétrica é aplicada, a necessidade de uma contramedida contra EMC, como no caso em que a interface elétrica 9Z (o fio impresso flexível 9X) é usada, é diminuída. Além disso, uma vez que
15 um dispositivo que utiliza uma frequência dentro da faixa de onda milimétrica geralmente não existe no lado interno da câmara, também onde uma contramedida EMC é requerida, a contramedida EMC pode ser implementada prontamente.

 vi) Uma vez que a comunicação de onda milimétrica permite
20 uma faixa de frequência de comunicação ser estabelecida larga, é facilmente possível estabelecer uma elevada taxa de dados. Onde transmissão sem fio ou transmissão em um guia de ondas dielétrico, em que uma onda milimétrica é usada, uma vez que a taxa de dados pode ser estabelecida consideravelmente mais elevada do que aquela onde a interface elétrica 9Z é usada, também é
25 possível simplesmente lidar com um aumento da velocidade na transmissão de um sinal de imagem por refinamento do dispositivo de captação de imagem de estado sólido 505 ou aumento da velocidade de projeção.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: Quarto Exemplo

As Figs. 13A a 14B mostra um quarto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. Em particular, as Figs. 13A e 13B mostram uma configuração geral do quarto exemplo e as Figs. 14A e 14B ilustram uma concepção básica da transmissão dentro da placa da onda milimétrica adotada no quarto exemplo.

No quarto exemplo, uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 (canais de transmissão) é provida em um sistema em que uma onda milimétrica é transmitida em uma placa (sistema de transmissão dentro da placa de onda milimétrica).

Primeiro, um mecanismo do sistema de transmissão dentro da placa de onda milimétrica (aparelho de transmissão dentro de placa de onda milimétrica) é descrito. No sistema de transmissão dentro da placa de onda milimétrica (aparelho de transmissão dentro de placa de onda milimétrica), o chip semicondutor 103 do primeiro aparelho de comunicação 100 e o chip semicondutor 203 do segundo aparelho de comunicação 200 são contidos na mesma placa (aqui, em uma placa 702). Além disso, o sistema de transmissão em placa de onda milimétrica ou aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica é caracterizado pelo fato de que a placa 702, formada de uma entidade tangível (linha de transmissão dielétrica 9A), tendo uma constante dielétrica relativa dentro de uma faixa fixa e uma tangente de perda dielétrica $\tan\delta$ dentro de uma faixa fixa, é usada como a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9.

A “faixa fixa” significa uma faixa dentro da qual um efeito do quarto exemplo é obtido com a constante dielétrica relativa ou a tangente de perda dielétrica e a constante dielétrica relativa ou a tangente de perda dielétrica podem ter um valor determinado antecipadamente dentro da faixa fixada. A faixa fixada não pode ser determinada com base somente no próprio material dielétrico, mas refere-se também ao comprimento da linha de

transmissão 9 (o comprimento da linha de transmissão) e o material dielétrico da placa 702 pode ter uma característica com que o efeito do quarto exemplo é obtido. Embora uma decisão definida não possa necessariamente ser feita, como um exemplo, o seguinte método de decisão é disponível.

5 A fim de formar a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 na placa 702, de modo que uma onda milimétrica seja transmitida na placa 702, é exigido que algum grau de perda seja causada como aqui em seguida descrito. A expressão “algum grau de perda” significa um grau com que, por exemplo, a diferença ($S(2,1) - S(1,1)$) entre a
10 característica de transmissão $S(2,1)$ (dB) e a característica de reflexão $S(1,1)$ (dB) na faixa de frequência de portadora é menor do que 20 dB (por exemplo, é aproximadamente 10 dB) e uma onda estacionária não é conspícua na faixa de frequência da portadora. Por outro lado, a expressão “sem perda” significa um estado em que, por exemplo, a diferença ($S(2,1) - S(1,1)$) entre a
15 característica de transmissão $S(2,1)$ (dB) e a característica de reflexão $S(1,1)$ (dB) na faixa de frequência da portadora excede 20 dB (por exemplo, é de aproximadamente 30 dB) e uma onda estacionária é conspícua na faixa de frequência da portadora.

 Por exemplo, a constante dielétrica relativa de uma entidade
20 tangível que forma a placa 702 é de aproximadamente 2 a 10 (preferivelmente 3 a 6) e a tangente de perda dielétrica da entidade tangível é de aproximadamente 0,001 a 0,1 (preferivelmente 0,01 a 0,5). O material dielétrico que satisfaz as condições dadas acima devem incluir um de resinas baseadas em epóxi, resinas baseadas em acrílico e resinas baseadas e
25 polietileno. Um material tendo uma constante de perda dielétrica menor do que 0,001 (por exemplo, um material baseado em silicone) é de perda de constante dielétrica excessivamente baixa (isto é, em perda) e é considerada não adequada como um material para a placa 702 do quarto exemplo.

As seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208

são configuradas de um membro antena baseado no comprimento de onda λ de um sinal S de uma onda milimétrica e acopladas a uma entidade tangível de uma constante dielétrica relativa ϵ . As seções de acoplamento de linha de transmissão 108 e 208 podem, na maioria dos casos, ser implementadas prontamente, mesmo se uma estrutura de ressonância ou similar for utilizada se a faixa específica (= faixa de sinal/frequência de centro de operação) for de aproximadamente 10 a 20%. Neste exemplo, uma região da placa 702, tendo a constante dielétrica ϵ é usada como a entidade tangível e a placa 702 tendo a constante dielétrica relativa ϵ configura a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que provoca perda. Uma onda eletromagnética S' de uma onda milimétrica propaga-se na linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Uma vez que a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 provoca grande perda, também a reflexão é atenuada.

No quarto exemplo, uma pluralidade de sistemas de tais linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é provida na placa 702 tendo a mesma perda, para configurar um sistema de transmissão em placa de onda milimétrica 700. Por exemplo, no exemplo mostrado nas Figs. 13A e 13B, quatro chips semicondutores 103_1, 103_2, 203_1 e 203_2 são dispostos na placa 702, o que causa perda. Para uma região A, os chips semicondutores 103_1 e 203_1, que configuram um primeiro aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 701_1, são alocados e uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 é provido para transmissão entre o chip semicondutor 103_1 e chip semicondutor 203_1. Em uma seção B, os chips semicondutores 103_2 e 203_2, que configuram um segundo aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 701_2, são alocados para transmissão de ondas milimétricas entre o chip semicondutor 103_2 e o chip semicondutor 203_2, e uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_2 é provido para transmissão de ondas milimétricas entre o chip semicondutor 103_2 e o chip semicondutor 203_2.

Uma técnica para configurar a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 na placa 702, tendo a constante dielétrica relativa ϵ e provocando perda, é ilustrada nas Figs. 14A e 14B. Com referência às Figs. 14A e 14B, no exemplo mostrado, visto que a margem da relação S/N contra o ruído térmico aumenta, uma placa de resina de uma resina baseada em epóxi de vidro, que não é normalmente usada na faixa de onda milimétrica e provoca grande perda ou similar, é usada de modo que a reflexão, multitrajeto, perturbação e interferência possam ser reduzidos. Para a placa 702, uma placa de folha de cobre de duplo lado, formada usando-se uma resina epóxi de vidro como uma base de isolamento, é usada. A constante dielétrica relativa ϵ de uma resina epóxi de vidro é aproximadamente de 4,0 a 5,0 (1 MHZ).

A linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é formado de uma região de transmissão I, definida na placa de resina epóxi de vidro em que o chip semicondutor 103_1 (103_2) e o chip semicondutor 203_1 (203_2) são montados. Para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, é usada a placa 702 que tem uma tangente de perda dielétrica ($\tan\delta$) similar àquela de uma resina epóxi de vidro usada em placa de circuito impresso comum e que foi considerada no passado inadequada para transmissão de ondas milimétricas por causar elevada perda de transmissão na faixa de onda milimétrica.

A região de transmissão I do presente exemplo é definida por uma pluralidade de perfurações cilíndricas ocas (furos atravessantes 704), estendendo-se através da placa 702 mostrada na Fig. 14A. Por exemplo, na placa 702 entre o chip semicondutor 103_1 (103_2) e o chip semicondutor 203_1 (203_2), uma pluralidade de furos atravessantes 704 são formados linearmente em duas fileiras ao longo de uma direção em que um sinal S de uma onda milimétrica deve ser propagado (prover diretividade). O passo do arranjo p entre um furo atravessante 704 e um furo atravessante 704 é

estabelecido, por exemplo, menor do que $\lambda/2$. Se a largura entre um furo atravessante 704 e um furo atravessante oposto 704 for a largura w da região de transmissão I, então a largura w é estabelecida maior do que $\lambda/2$. Para os furos atravessantes 704, um membro cilíndrico condutivo pode ser usado além de um membro cilíndrico oco. Aterrando-se o membro cilíndrico condutivo ou por meio similar, a fase do guia de ondas dielétrico pode ser ajustado.

Desta maneira, a região de transmissão I é definida por duas fileiras de perfurações (uma seção de cerca de furo atravessante 706). Naturalmente, uma parte de painel de instrumentos, como um repetidor, pode ser disposta a meio trajeto da placa 702, a fim de controlar a faixa de transmissão do sinal S de uma onda milimétrica. Naturalmente, onde o sinal S de uma onda milimétrica for recebido todo ao mesmo tempo pelo chip semicondutor 203_1 (203_2), centrado no chip semicondutor 103_1 (103_2) e diversos outros chips semicondutores 203_1 (203_2), a seção de cerca de furo atravessante 706 pode ser omitida a fim de estabelecer a direção de transmissão do sinal S de uma onda milimétrica, a fim de ser não-direcional.

No aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 70, uma onda eletromagnética S', baseada em um sinal transmitido para dentro da placa 702 pelo membro de antena 711 mostrado na Fig. 14B, que configura a seção de acoplamento de linha de transmissão 108, é recebida por um membro antena 712 mostrado na Fig. 4B, que configura a seção de acoplamento de linha de transmissão 208. O membro antena 711 é conectado a uma seção de amplificação 117 do chip semicondutor 103_1 (103_2) e disposto sobre ou dentro da placa 702, de modo que irradie a onda eletromagnética S' em direção ao lado interno da placa 702. O membro antena 711 é disposto, por exemplo, em uma parte de furo 708, formada na placa 702. Uma antena tendo um comprimento maior do que aproximadamente $\frac{1}{2}$ comprimento de onda λ , é usada para o membro antena

711. Onde um membro antena maior do que aproximadamente $\frac{1}{2}$ do comprimento de onda λ puder ser montado, também uma estrutura de guia de ondas, tal como um canal de guia de ondas ou uma linha dielétrica, pode ser implementada prontamente. Se uma estrutura de guia de ondas for usada, então os objetos α a γ , descritos acima com referência a radiodifusão ou um aparelho de comunicação sem fio podem ser moderados significativamente.

O membro antena 712 é conectado a uma seção de amplificação 124 do chip semicondutor 203_1 (203_2) e disposto sobre ou dentro da placa 702 e recebe uma onda eletromagnética S' de dentro da placa 702. Também o membro antena 712 é disposto em uma parte de furo 709 formada na placa 702. Conseqüentemente, a onda eletromagnética S' , transmitida do chip semicondutor 103_1 (103_2) pode ser confinada na região de transmissão I, definida pela seção de cerca de furo atravessante 706. Além disso, a onda eletromagnética S' , confinada na região de transmissão I, pode ser recebida pelo membro antena 712 do chip semicondutor 203_1 (203_2).

Embora não mostrado, alguma placa produzida de uma resina tendo tangente de perda dielétrica $\tan\delta =$ aproximadamente 0,001, provoca, quando a frequência de portadora aumenta em 1 GHz de 1 GHz a 100 GHz, pouca perda e, quando o ganho de passagem na característica de passagem dB (S (2,1) quando a frequência de portadora é 60 GHz (2 Gbps) torna-se aproximadamente -5 dB. Com um tal exemplo da características de reflexão de uma placa acabada de ser descrita, uma onda estacionária de um formato de onda aparece. Desta maneira, com uma placa feita de uma resina tendo uma tangente de perda dielétrica $\tan\delta = 0,001$, uma onda estacionária é provável aparecer, embora a perda seja baixa.

Por outro lado, com o exemplo de característica de passagem e a característica de reflexão exemplo da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 da placa 702 de uma resina epóxi de vidro (que tem uma tangente de perda dielétrica $\tan\delta =$ aproximadamente 0,03), embora não

mostrado, a onda refletida atenua e uma onda estacionária torna-se menos provável aparecer. Em resumo, com a placa 702 feita de uma resina epóxi de vidro de uma tangente de perda dielétrica $\tan\delta = 0,03$, uma onda estacionária é menos provável aparecer e a perda é grande. Por exemplo, se o comprimento da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 na placa 702 (o comprimento da linha de transmissão) for aproximadamente de 10 cm, então sua perda de transmissão é de aproximadamente 31 dB. Tal placa 702 feita de uma resina epóxi de vidro, como acabamos de descrever, não foi utilizada para transmissão de sinal na faixa de onda milimétrica no passado.

Entretanto, por exemplo, se a placa 702 tiver uma tangente de perda dielétrica de aproximadamente 0,03 e exibir grande perda e o comprimento da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 para $L =$ aproximadamente de 10 cm, então se o chip semicondutor 103, tendo a unidade de produção de sinal 107, para transmissão de sinal de uma onda milimétrica, e o chip semicondutor 203, tendo a unidade de produção de sinal 207 para recepção de sinal de uma onda milimétrica, forem montados na placa 702, então intensidade de sinal suficiente para executar um processo de comunicação em placa de onda milimétrica, em comparação com o ruído térmico, pode ser obtida.

No interim, onde a faixa de transmissão da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 for representada por B Hz, a constante de Boltzmann por k , a temperatura por T e a potência de ruído pelo ruído térmico por P , a potência de ruído P é $P = kTB$ e a potência de ruído por 1 GHz é -84 dBm em valor RMS. O valor RMS é obtido de uma voltagem de ruído térmica de um elemento de resistência obtido de uma função da resistência, temperatura e largura de faixa de frequência medida e corrente de ruído equivalente. Onde for pretendido utilizar os chips semicondutores 103 e 203 para configurar as seções de amplificação 117 e 124 para baixo ruído, por exemplo, na faixa de 60 GHz, as seções de amplificação 117 e 124, tendo um

fator de ruído de aproximadamente 6 dB, podem ser implementadas prontamente. Onde a unidade de produção de sinal 207 para recepção de sinal de uma onda milimétrica for realmente configurada e a margem de 10 dB for estabelecida, o piso do ruído torna-se $-84 \text{ dBm} + 10 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = -68 \text{ dB}$.

5 Além disso, é fácil projetar as seções de amplificação 117 e 124, pelas quais uma saída de 0 dBm é obtida em uma frequência de portadora = 60 GHz, a fim de serem configuradas nos chips semicondutores 103 e 203, respectivamente. Por conseguinte, mesmo se a perda de transmissão da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 na placa 10 702 feita de uma resina epóxi de vidro for de aproximadamente 30 dB, a relação S/N torna-se $(0 \text{ dBm} - 31 \text{ dB}) - 68 \text{ dB} = 37 \text{ dB}$ e uma relação S/N suficiente para comunicação em um local da distância L da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 = 10 cm.

Se esta saída dBm for controlada a uma relação S/N necessária 15 mínima, então é possível minimizar a perturbação a um circuito periférico (região). Se a tangente de perda dielétrica $\tan\delta$ for grande como a placa 702 feita de uma resina epóxi de vidro, então, uma vez que a onda eletromagnética S' de uma onda milimétrica que se propaga na linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 formada na placa 702 atenua na placa, a perturbação 20 para outras partes eletrônicas que não se referem ao sinal pode ser reduzida significativamente. Também se torna possível suprimir o consumo de energia do lado remetente.

Na linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que provoca tal grande perda como descrito acima, quando a frequência da 25 portadora aumenta a perda de transmissão aumenta e a onda refletida atenua e também a má influência de uma onda estacionária pela onda refletida pode ser reduzida. Convertendo-se a frequência, um sinal de entrada dentro de um sinal S de uma onda milimétrica por meio das seções de conversão de frequência 116 e 125, a relação de (faixa de sinal) / (frequência central) pode

ser reduzida. Portanto, também se torna fácil configurar a unidade de produção de sinal 107 para transmissão de sinal de uma onda milimétrica e a unidade de produção de sinal 207 para recepção de sinal de uma onda milimétrica.

5 Portanto, uma vez que, na linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que exibe grande perda, a perda de transmissão aumenta e a onda refletida atenua quando a frequência da portadora aumenta, torna-se possível para um sinal de muito elevada velocidade ser transmitido através da placa 702 da constante dielétrica relativa ϵ , o que provoca grande perda. Além
10 disso, torna-se possível realizar um processo de comunicação de alta velocidade somente dentro de uma certa faixa local da placa 702 da constante dielétrica relativa ϵ . Além disso, fora da faixa local da placa 702 tendo a constante dielétrica ϵ a atenuação aumenta e a perturbação para outros locais da placa 702 para comunicação e a parte da placa 702 da constante dielétrica
15 relativa ϵ que não a região de comunicação podem ser reduzidas significativamente. Assim, um sistema de transmissão de um sinal de alta velocidade que é menos provável sofrer de perturbação ou reflexão pode ser implementado.

 Por exemplo, também onde uma pluralidade de sistemas de
20 linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é provida em tal placa 702 como mostrado nas Figs. 13A e 13B, o efeito de perda contribui. Em particular, no sistema de transmissão em placa de onda milimétrica 700, mostrado nas Figs. 13A e 13B, um sinal S de uma onda milimétrica é transmitido do chip semiconductor 103_1 (103_2) para o chip semiconductor
25 203_1 (203_2) através da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 (9_2). Assim, um sistema em que o sinal S de uma onda milimétrica é transmitido entre os chips semicondutores 103_1 (103_2) e 203_1 (203_2). posicionados em diferentes locais independentes da mesma placa 702, é construído.

Uma vez que as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 causa grande perda, também a reflexão atenua. Uma vez que as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 são formados na mesma placa 702, um meio de acoplamento 720 é formado entre
 5 as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2. Aqui, o meio de acoplamento 720 significa um meio formado por vazamento de uma onda milimétrica da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 do aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 701 para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_2 através do meio de acoplamento
 10 720 e um espaço entre os chips da placa 702.

Entretanto, o vazamento de uma onda milimétrica da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 do aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 701_1 para a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_2 do segundo aparelho de transmissão a bordo de onda
 15 milimétrica 701_2 através do meio de acoplamento 720 é atenuado porque a perda no lado interno da placa 702 é grande. Além disso, o estado de acoplamento através de um espaço (através do meio de acoplamento 720) é fraco. Conseqüentemente, entre as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2, a perturbação por uma onda milimétrica pode ser
 20 reduzida muitíssimo.

Por exemplo, em uma vista em planta esquemática mostrada na Fig. 13A, o chip semicondutor 103_1 (103_2) e o chip semicondutor 203_1 (203_2) são dispostos em uma relação afastada entre si por uma distância L (por exemplo, diversos mm a diversas dezenas de cm). A distância
 25 L é substancialmente igual ao comprimento da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. A distância do arranjo Lab entre o chip semicondutor 103_1 (203_1) na região A e o chip semicondutor 103_2 (203_2) na região B é estabelecida, por exemplo, a aproximadamente três vezes a distância L e o chip semicondutor 103_1 (103_2) é disposto na região A, enquanto o chip

semicondutor 103_2 (203_2) é disposto em uma direção transversal da região B. A seção de cerca de furo atravessante 706 pode ser provida a fim de definir a região A e a região B (reportar-se à Fig. 14A).

5 O meio de acoplamento 720 é formado em um local da distância de arranjo Lab. Entretanto, se a distância de arranjo Lab for estabelecida a aproximadamente três vezes a distância L para espaçar o chip semicondutor 103_1 (203_1) e o chip semicondutor 103_2 (203_2) mais afastados entre si, então mesmo se um sinal S de uma onda milimétrica vazar de um local entre os chips semicondutores 103_1 e 203_1 para outro local
10 entre os chips semicondutores 103_2 e 203_2 ele pode ser atenuado a meio trajeto.

Em tal sistema de transmissão em placa de onda milimétrica 700 como descrito acima, o estado de acoplamento através do meio de acoplamento 72 no lado interno da placa 702 e o espaço e assim e diante da
15 placa 702, o que causa grande perda, pode ser reduzido. Os componentes de acoplamento de uma onda milimétrica pela placa 702 entre as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 podem ser ignorados. Em comparação com uma placa que provoca pequena perda, o isolamento na comunicação bidirecional entre os chips semicondutores 103_1 e 203_1 e
20 entre os chips semicondutores 103_2 e 203_2 pode ser melhorado significativamente.

Em resumo, mesmo se a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 na região A e a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_2 da região B forem acopladas entre si pelo meio de
25 acoplamento 720, a perda de transmissão da placa 702 é grande, e os dois sistemas da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e da linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_2 formados na mesma placa funcionam como fios de transmissão substancialmente independentes entre si. Conseqüentemente, mesmo se transmissão de sinal de onda milimétrica na

região A e transmissão de ondas milimétricas na região B forem realizadas simultaneamente com a mesma frequência, sua interferência mútua pode ser evitada, desse modo implementando um mecanismo para multiplexação por divisão de espaço.

5 A Fig. 13A mostra um exemplo de montagem da estrutura mostrada na Fig. 13B. Na mesma placa 702, feita de uma resina epóxi de vidro que provoca elevada perda, os dois chips semicondutores 103_1 e 203_1 são dispostos na região A e os chips semicondutores 103_2 e 203_2 são dispostos na região B. A distância espacial L_1 entre o chip semicondutor 103_1 e o chip semicondutor 203_1 e a distância espacial L_2 entre o chip semicondutor 103_2 e o chip semicondutor 203_2 são diferentes entre si. Além disso, a distância do arranjo Lab_1 entre o chip semicondutor 103_1 e o chip semicondutor 103_2 e a distância do arranjo Lab_2 entre o chip semicondutor 103_2 e o chip semicondutor 203_2 são diferentes entre si. As distâncias espaciais L_1 e L_2 são diversos mm a diversas dezenas de cm. As distâncias de arranjo Lab_1 e Lab_2 são estabelecidas a aproximadamente três vezes as distâncias espaciais L_1 e L_2, respectivamente. Embora as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 sejam formadas não linearmente (porém em um estado um tanto curvo), isto não torna um obstáculo ao avanço de uma onda milimétrica (uma onda eletromagnética).

20 Também neste exemplo, o meio de acoplamento 720 pode ser formado em locais das distâncias de arranjo Lab_1 e Lab_2. Entretanto, se as distâncias de arranjo Lab_1 e Lab_2 forem estabelecidas a aproximadamente três vezes as distâncias espaciais L_1 e L_2, respectivamente, então mesmo se um sinal S de uma onda milimétrica vazar de um local entre os chips semicondutores 103_1 e 203_1 para um local entre os chips semicondutores 103_2 e 203_2, isto pode ser atenuado a meio trajeto. Os componentes de acoplamento de uma onda milimétrica pelo meio de acoplamento 720 entre as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 podem ser

ignorados.

Desta maneira, com o sistema de transmissão em placa de onda milimétrica 700, a que a estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço do quarto exemplo é aplicada, o primeiro aparelho de transmissão em placa de onda milimétrica 701_1 e o segundo aparelho de transmissão de placa de onda milimétrica 701_2 são formados sobre a mesma placa 702 feita de uma resina epóxi de vidro que provoca grande perda, e um sinal S de uma onda milimétrica é transmitido pelo chip semicondutor 103_1 para o chip semicondutor 203_1 na região A, enquanto outro sinal S da onda milimétrica é transmitido do chip semicondutor 103_2 para o chip semicondutor 203_2 na região B, que está em um local diferente independente da placa 702. Neste momento, um componente de acoplamento da onda milimétrica entre as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9_1 e 9_2 pela placa 702 pode ser ignorado. Por conseguinte, uma vez que o ajuste de uma frequência de portadora do chip semicondutor 103_1 para o chip semicondutor 203_1 da região A e o ajuste da frequência de portadora do chip semicondutor 103_2 para o chip semicondutor 203_2 da região B podem ser tornados os mesmos utilizando-se a perda da placa 702, a reutilização da frequência da portadora é facilitada.

20 Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: Quinto Exemplo

As Figs. 15A a 16B mostram um quinto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. Em particular, as Figs. 15A e 15B mostram um exemplo comparativo com o quinto exemplo e as Figs. 16A e 16B mostram uma configuração geral de uma embalagem semicondutora 20j do quinto exemplo.

No quinto exemplo, um mecanismo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização é aplicado à transmissão de sinal entre uma pluralidade de chips

semicondutores em uma embalagem semicondutora. Em particular, um envoltório (por exemplo, de uma resina moldada) de uma embalagem semicondutora é considerado como um recinto e uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que são independentes entre si, é construída entre uma pluralidade de chips semicondutores do mesmo recinto. Mais particularmente, o quinto exemplo é caracterizado pelo fato de que, em uma embalagem semicondutora 20j, uma pluralidade de chips semicondutores 103 é disposta em uma placa e uma transmissão de ondas milimétricas é realizada entre os chips semicondutores 103. Em particular, a transmissão de ondas milimétricas é realizada entre os chips semicondutores 103, embora eles estejam na mesma embalagem, e a própria embalagem semicondutora 20j configura um aparelho de transmissão em dielétrico de onda milimétrica.

A seguir, a fim de facilitar o entendimento do mecanismo do quinto exemplo, um exemplo comparativo com o quinto exemplo é descrito primeiro e, em seguida, o quinto exemplo é descrito.

Exemplo Comparativo

As Figs. 15A e 15B mostram uma embalagem semicondutora 20x de um exemplo comparativo a que o quinto exemplo não é aplicado. Mais particularmente, a Fig. 15a é uma vista em planta esquemática e a Fig. 15B é uma vista seccional esquemática. Com referência às Figs. 15A e 15B, a embalagem semicondutora 20x é formada como uma embalagem de multi-chips, em que uma pluralidade de (três na figura) chips semicondutores 2_1, 2_2 e 2_3, cada um na forma de um sistema LSI, são arranjados em paralelo em um membro de embalagem única. Uma pluralidade de elétrodos almofada 3 é formada na superfície dos chips semicondutores 2_1, 2_2 e 2_3.

A seção transversal é realizada entre os chips semicondutores 2_1 e 2_2 e também entre os chips semicondutores 2_1 e 2_3 e a transmissão de sinal é realizada também entre os chips semicondutores 2_2 e 2_3. Os fios

de ligação 7 são usados para conexão para transmissão de sinal entre os chips semicondutores 2_1 e 2_2, entre os chips semicondutores 2_1 e 2_3 e entre os chips semicondutores 2_2 e 2_3. Todos os chips semicondutores 2_1 e 2_2 e 2_3 são protegidos por uma embalagem LSI de uma resina (por resina de molde 8) e são montados em uma placa de interposição 4x (uma placa de embalagem LSI).

Junto com elevada funcionalização de um chip LSI de sistema e aumento da quantidade de dados, o número de fios de ligação 7 para conectar diferentes chips LSI de sistema é crescente e um aumento da área de chip pelo aumento dos elétrodos almofada 3 torna-se um problema. Além disso, quando a velocidade de comunicação entre diferentes chips LSI de sistema torna-se elevada, o retardo de fio por alongamento dos fios de ligação 7, reflexão por desigualdade de impedância e assim em diante torna-se um problema. Uma vez que os chips LSI de sistema têm que ser conectados proximamente pelos fios de ligação 7, também uma queda do grau de liberdade no arranjo dos chips LSI do sistema torna-se um problema.

Configuração Geral do Quinto Exemplo

As Figs. 16A e 16B mostram uma configuração geral de um quinto exemplo. Em particular, a Fig. 16A é uma vista em planta esquemática e a Fig. 16B é uma vista seccional esquemática.

A embalagem semicondutora 20j do quinto exemplo é uma embalagem de multi-chips em que três chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3, que permitem transmissão em dielétrico de onda milimétrica, são arranjados em paralelo dentro de um membro de embalagem única. Diferente do exemplo comparativo, os elétrodos almofada 3 não são formados na superfície dos chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3.

Todos os chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3 são protegidos por uma embalagem LS1 feita de uma resina (por resina de molde 8) e são montados em uma placa de embalagem LSI 4j (em uma placa de

interposição). A resina de molde 8 é formada de um material dielétrico incluindo um dielétrico que pode transmitir um sinal de onda milimétrica.

Embora não mostrado, os terminais de um suprimento de força e assim em diante, que não são um objeto de conversão de um sinal de onda milimétrica, são colocados de elétrodos almofadas dos chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3 através de fios de ligação similarmente como no exemplo comparativo.

Em cada um dos chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3, uma unidade de função LSI 104, uma unidade de produção de sinal 107 e uma seção de acoplamento de linha de transmissão 108 são estabelecidas. Uma vez que os chips semicondutores 103_1, 103_2 e 103_3 são arrançados em paralelo em uma embalagem, como as antenas 136, preferivelmente uma antena tendo diretividade em uma direção planar da placa é usada, embora o uso de uma antena que tenha uma direção no sentido da espessura (uma normal) da placa (por exemplo, um antena embutida) não seja excluído.

Além disso, onde aplicação de multiplexação por divisão de espaço seja considerada, preferivelmente uma antena é usada que tenha diretividade em um plano X-Y (em um plano bidimensional), não em todas as direções do plano bidimensional, mas somente em um, por exemplo, na direção do eixo geométrico X e na direção do eixo geométrico Y ou, em outras palavras, que tenha alta diretividade na direção do eixo geométrico X ou Y, mas tenha baixa diretividade na outra ou direção perpendicular. Por exemplo, se uma antena de haste for usada, então ela tem diretividade em todas as direções de um plano bidimensional. Entretanto, se uma antena conformada-F invertido 136j for usada, então é possível que a diretividade seja tida somente em uma das direções dos eixos geométricos X e Y, dependendo da direção do arranjo da antena conformada-F invertido 136j. Isto é baseado no fato de que a antena conformada em F invertido tem diretividade não somente na direção da espessura da placa (na normal: eixo

geométrico Z), mas também na direção planar perpendicular à direção longitudinal do elemento de irradiação, sem ter diretividade na direção longitudinal do elemento de irradiação.

5 Onde uma antena tendo diretividade na direção da espessura (direção normal) da placa (por exemplo, uma antena embutida) for usada, por exemplo, se tal artifício quanto a prover uma placa refletora na resina de molde 8, de tal maneira a formar a linha de transmissão dielétrica 9A, for feito, então a direção de avanço de uma onda milimétrica pode ser variada a fim de situar-se entre a antena 136, para elevar a eficiência de transmissão.

10 De acordo com o quinto exemplo, entre uma pluralidade de chips semicondutores 103 da mesma embalagem, uma onda eletromagnética irradiada pela antena conformada em F invertido 136j propaga-se na linha de transmissão dielétrica 9A provida pelo lado interno da resina de molde 8 formada de um material dielétrico. Um sinal de um milímetro é transmitido
15 através da linha de transmissão dielétrica 9A entre dois chips semicondutores 103, em que as antenas conformadas em F invertido 136j opõem-se entre si. Um processo de comunicação pode ser executado através da linha de transmissão dielétrica 9A formada na resina de molde 8 entre os chips semicondutores 103.

20 A linha de transmissão de sinal de onda milimétrica ao longo da qual uma onda milimétrica é transmitida não é o ar (uma linha de transmissão de espaço livre), mas é a linha de transmissão dielétrica 9A formada utilizando-se a resina de molde 8, formada de um material dielétrico incluindo um dielétrico que pode transmitir um sinal de onda milimétrica.
25 Conseqüentemente, embora um grande número de fios de ligação 7 e elétrodos almofada 3 sejam requeridos na embalagem semicondutora 20x do exemplo comparativo, o número de fios de ligação 7 e elétrodos almofada 3 pode ser reduzido significativamente. Conseqüentemente, a área de chip pode ser reduzida e o custo do chip pode ser reduzido. Além disso, uma vez que o

grau de liberdade do arranjo de chip aumente, também aumento do projeto do recinto pode ser antecipado. Além disso, substituindo-se a transmissão de sinal pelos fios elétricos, que utilizam os fios de ligação 7 e os elétrodos almofada 3, com transmissão de um sinal de onda milimétrica, os problemas de retardo de linha e a desigualdade de impedância podem ser eliminados.

Além disso, arranizando-se a antena 136 e as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, a fim de ter-se diretividade em uma direção para um lugar entre as antenas que são opostas entre si em um plano bidimensional, multiplexação por divisão de espaço pode ser aplicada. Por exemplo, combinando-se a antena conformada em F invertida 136j, que tem diretividade em uma das direções perpendiculares em um plano, multiplexação por divisão de espaço pode ser aplicada facilmente. Em particular, procedimentos de comunicação independente entre si podem ser realizados ao mesmo tempo com a mesma frequência entre a antena conformada em F invertido 136j, disposta em uma relação de oposição entre si na resina de molde 8, que forma a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 (linha de transmissão dielétrica 9A). Assim, uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão dielétrica 9A, independentes entre si, pode ser configurada entre a antena conformada em F invertido 136j, disposta em uma relação de oposição entre si.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: Sexto exemplo

As Figs. 17A a 18C mostram um sexto exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. Em particular, as Figs. 17A e 17B mostram um exemplo comparativo com o sexto exemplo e as Figs. 18A a 18C mostram uma configuração geral do sistema de transmissão em dielétrico de onda milimétrica 600k do sexto exemplo.

No sexto exemplo, o mecanismo de transmissão de ondas

milimétricas por divisão de espaço da presente forma de realização é aplicado à transmissão de sinal entre uma pluralidade de embalagem semicondutora (que podem ter qualquer número de chips semicondutores em seu lado interno). Cada uma das embalagens semicondutoras é considerada como um

5 aparelho e uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que são independentes entre si nos diferentes aparelhos (embalagem semicondutora) são construídos. Em particular, o sexto exemplo é caracterizado pelo fato de que as duas embalagem semicondutora 20j_1 e 20j_2 do quinto exemplo em que uma pluralidade de chips semicondutores

10 103, que podem transmitir uma onda milimétrica, é disposta em uma relação de oposição entre si e a transmissão de ondas milimétricas é realizada entre as embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2 (entre os chips semicondutores 103 das embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2). Transmissão de ondas milimétricas é realizada entre os chips semicondutores 103 das diferentes

15 embalagens e uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é formada entre as embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2 dispostos em uma relação de oposição entre si.

A seguir, a fim de facilitar o entendimento do mecanismo do sexto exemplo, um exemplo comparativo com o sexto exemplo é descrito

20 primeiro e então o sexto exemplo é descrito.

Exemplo Comparativo

As Figs. 17A e 17B mostram um aparelho eletrônico 600x do exemplo comparativo a que o sexto exemplo não é aplicado. O aparelho eletrônico 600x é configurado de modo que as embalagens semicondutoras

25 20x_1 e 20x_2 são colocadas um sobre o outro. Em outras palavras, duas embalagens de multi-chips são dispostas em uma relação superposta ascendente e descendente. O aparelho eletrônico 600x inclui uma pluralidade dos (dois na figura) semicondutores 2_1 e 2_2, dispostos em cada uma das embalagens semicondutoras 20x_1 e 20x_2.

Similarmente como nas Figs. 15A e 15B, para transmissão de dados nas embalagens semicondutoras 20x_1 e 20x_2, cada um dos chips semicondutores 2_1 e 2_2 de cada um das embalagens semicondutoras 20x_1 e 20x_2 tem uma pluralidade de elétrodos almofada 3 formados sobre sua superfície, e fios de ligação 7 são usados para conexão para transmissão de sinal. No interim, para transmissão de dados entre as embalagens semicondutoras 20x_1 e 20x_2, um conector 14 é provido em cada uma das placas 4x_1 e 4x_2 e uma placa de transmissão de dados 15x (que pode de outro modo ser um cabo 15) é conectada entre os conectores 14.

Em uma tal configuração do exemplo comparativo como descrito acima, é necessário realizar transmissão de dados entre as embalagens semicondutoras 20x através dos conectores 14 e a placa de transmissão de dados 15x. Portanto, o exemplo comparativo tem problemas de complicação de colocação de fios de transmissão de alta velocidade, dificuldade de um conector em lidar com uma alta velocidade e queda do grau de arranjo.

Configuração Geral do Sexto Exemplo

As Figs. 18A a 18C mostram uma configuração geral do sistema de transmissão em-dielétrico de onda milimétrica 600k (aparelho eletrônico) de acordo com o sexto exemplo. Em particular, a Fig. 18A é uma vista em planta esquemática e as Figs. 18B e 18C são vistas seccionais esquemáticas. Como pode ser reconhecido pela comparação com a embalagem semicondutora 20j do quinto exemplo mostrado nas Figs. 16a e 16B, o sistema de transmissão em-dielétrico de onda milimétrica 600k é configurado de modo que uma pluralidade de embalagem semicondutora 28j_1 e 20j_2 de acordo com o quinto exemplo, são colocados um sobre o outro em uma relação afastada por uma distância de embalagens h entre si. Em particular, duas embalagens de multi-chips, a que o quinto exemplo é aplicado, são colocados em uma relação de sobreposição ascendente e

descendente entre si.

Uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, que é um trajeto de propagação para uma onda milimétrica, é formada entre as embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2. Embora a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 possa ser um trajeto de transmissão de espaço livre, preferivelmente é formada de uma estrutura de guia de ondas tendo uma estrutura de confinamento de onda milimétrica, tal como um canal de guia de ondas, um trajeto de linha de transmissão, uma linha dielétrica ou o lado interno de um dielétrico, de modo que possa ter uma característica de que uma onda eletromagnética da faixa de onda milimétrica é transmitida eficientemente. Por exemplo, a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 deve ser formada como uma linha de transmissão dielétrica 9A configurada de um material dielétrico que tenha uma constante dielétrica relativa dentro de uma faixa fixa e uma tangente de perda dielétrica dentro de uma faixa fixa.

A “faixa fixa” pode ser qualquer faixa dentro da qual um efeito da presente forma de realização pode ser conseguido pela constante dielétrica ou a tangente de perda dielétrica ou o material dielétrico e um valor determinado antecipadamente pode ser aplicado à faixa fixa. Em particular, como o material dielétrico, um material que pode transmitir um sinal de onda milimétrica e tenha uma característica com que o efeito da presente forma de realização é conseguido pode ser aplicado. Embora a faixa fixa não possa necessariamente ser determinada definitivamente, a faixa fixa é determinada da seguinte maneira como um exemplo.

A fim de transmitir um sinal de uma onda milimétrica em uma alta velocidade na linha de transmissão dielétrica 9A, é desejado estabelecer a constante dielétrica do material dielétrico a aproximadamente 2 a 10 (preferivelmente 3 a 6) e estabelecer a tangente de perda dielétrica do material dielétrico a aproximadamente 0,00001 a 0,01 (preferivelmente 0,00001 a

0,001). Como um material dielétrico que satisfaz tais condições como acabamos de descrever, por exemplo, um material configurado de material baseado em resina acrílica, baseado em resina de uretano, baseado em resina epóxi, baseado em silicone, baseado em poliimida ou baseado em resina de cianoacrilato pode ser usado. Deve ser citado que, como a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 tendo uma configuração em que um sinal de onda milimétrica é confinado na linha de transmissão de onda milimétrica 9, não somente a linha de transmissão dielétrica mas também um guia de ondas oco, em que a periferia da linha de transmissão é circundada por um material de blindagem e o lado interno da linha de transmissão é oco, pode ser aplicado.

A antena conformada em F invertido 136j da embalagem semicondutora 20j tem diretividade não somente em uma direção do plano de placa (direção horizontal: no presente exemplo, a direção do eixo geométrico-X), mas também em uma direção da espessura da placa (direção vertical: a direção do eixo geométrico-Z). Por conseguinte, também a transmissão de um sinal de onda milimétrica entre os chips semicondutores 103, montados sobre as embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2, dispostos em paralelo e em uma relação de encamada entre si, é realizada entre as embalagens semicondutoras 20j_1 e 20j_2.

Isto é conveniente onde uma antena conformada em F invertido 136j é usada para realizar transmissão de ondas milimétricas não somente entre os chips justapostos em uma direção de plano de placa, mas também entre os chips dispostos em uma relação de oposição entre si. Em particular, antena do mesmo formato pode ser usada para realizar comunicação de direção horizontal e comunicação de direção vertical e uma vez que a antena comum pode ser usada para comunicação dentro de uma embalagem e entre embalagens, há a vantagem de que a configuração é simplificada. Entretanto, isto não é preferível onde multiplexação por divisão

de espaço, em que diferentes procedimentos de comunicação independentes entre si são realizados ao mesmo tempo com a mesma frequência, é realizada.

Como uma contramedida contra isto, para transmissão de sinal de onda milimétrica entre chips dispostos em uma relação oposta entre si, uma antena tendo alta diretividade na direção é usada. Aqui, a antena embutida 136k1 é usada como um exemplo.

Onde a antena conformada em F invertido 136j for usada para transmissão de sinal de onda milimétrica entre chips justapostos em uma direção de plano de placa como mostrado nas Figs. 18A e 18B, um membro de bloqueio de onda milimétrica MY é provido para as outras direções que não a direção em que os chips são justapostos, de modo que a transmissão de sinal de onda milimétrica pode não ser realizado em qualquer direção indesejada.

Ou, não a antena conformada em F invertido 136j, mas uma antena tendo diretividade em somente uma direção planar de placa (direção horizontal) pode ser usada para transmissão de sinal de onda milimétrica entre chips justapostos em uma direção de plano de placa como mostrado na Fig. 18C. Por exemplo, uma antena linear 136k2, que permanece verticalmente com respeito ao chip semicondutor 103 (por exemplo, uma antena de haste) pode ser usada. A antena linear 136k2 não tem (nula) diretividade na direção vertical e não realiza comunicação de onda milimétrica entre chips dispostos em uma relação de oposição entre si. Além disso, uma vez que a antena linear 136k2 tem diretividade perpendicular àquela da antena embutida 136k1, disposta no mesmo plano, basicamente ela não realiza comunicação de onda milimétrica. Deve ser citado que um membro de bloqueio de onda milimétrica MY deve ser colocado entre a antena embutida 136k1 e a antena linear 136k2 no mesmo chip por meio de precaução para evitar comunicação de onda milimétrica entre elas com certeza.

Com o sistema de transmissão em-dielétrico de onda

milimétrica 600k do sexto exemplo, transferência de dados entre embalagens de multi-chips, em cada um dos quais uma pluralidade de chips semicondutores 103 (que são LSIs de sistema) é disposta, é realizada usando-se uma onda milimétrica. Além disso, multiplexação por divisão de espaço
5 pode ser aplicada em um espaço tridimensional.

A linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, em que uma onda milimétrica é transmitida, é uma linha de transmissão de espaço livre, ou uma linha de transmissão dielétrica ou um guia de ondas oco, que têm uma função de onda milimétrica confinante. Embora muitos conectores
10 14 e muitas placas de transmissão de dados 15x sejam necessárias no aparelho eletrônico 600x do exemplo comparativo para transmissão de sinal entre embalagens, eles podem ser reduzidos no aparelho eletrônico 600x do sexto exemplo. Conseqüentemente, os problemas de complicação de colocação dos fios de transmissão de alta velocidade, dificuldade de um conector em lidar
15 com uma alta velocidade e queda do grau de arranjo são resolvidos.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaços As Figs. 19A e 19B mostram um sétimo exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. No sétimo exemplo, o mecanismo da transmissão de ondas milimétricas por
20 divisão de espaço da presente forma de realização é aplicada a uma transmissão de sinal entre uma pluralidade de placas impressas em um recinto de um aparelho. Mais particularmente, o sétimo exemplo é configurado de modo que um membro de conexão (membro de suporte) provido de modo que uma placa substancialmente suporte a outra placa é utilizado como uma linha
25 de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Particularmente, onde uma pluralidade de membros de conexão existe, eles são utilizados como a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, para implementar a multiplexação por divisão de espaço.

Aqui, “uma placa substancialmente suporta a outra placa” é

baseado no fato de que não importa em qual das direções horizontal e vertical as placas sejam dispostas. Por exemplo, se um membro de conexão for provido entre uma pluralidade de placas em um estado em que as placas são dispostas em uma direção horizontal (arranjo transversal) com respeito à superfície da terra, então a placa lateral inferior suporta a placa do lado superior. Ao contrário, onde um membro de conexão for provido entre uma pluralidade de placas em um estado em que as placas são dispostas em uma direção vertical (arranjo longitudinal) com respeito à superfície da terra, embora não possa rigorosamente ser considerado que a placa do lado direito suporta a placa do lado esquerdo (ou vice-versa), também isto é incluído no modo do sétimo exemplo.

Exemplo Comparativo

A Fig. 19A mostra uma configuração geral (em uma vista em perspectiva) de um aparelho de um exemplo comparativo a que o sétimo exemplo não é aplicado. O aparelho de transmissão de dados 800x do exemplo comparativo inclui duas placas impressas 802_1 e 802_2 e quatro membros de fixação 893 para suporte comum. As placas impressas 802_1 e 802_2 são montadas em paralelo entre si pelos membros de fixação 893 nos quatro cantos das placas impressas 802_1 e 802_2. Para a fixação, um furo atravessante 894 de um formato arbitrário é perfurado em cada um dos quatro cantos das placas impressas 802_1 e 802_2 e os membros de fixação 893 são montados aos furos atravessantes 894 nos quatro cantos, de tal maneira que eles sejam intercalados pelas placas impressas 802_1 e 802_2.

Uma seção de função LSI 804_1 e um conector 896_1 são providos na placa impressa 802_1 e conectados entre si por fio elétrico 898_1. Outra seção de função LSI 804_1 e outro conector 896_2 são providos na placa impressa 802_2 e conectados entre si pelos fios elétricos 898_2. Um cabo 899 é conectado entre o conector 896_1 da placa impressa 802_1 e o conector 896_2 da placa impressa 802_2.

O aparelho de transmissão de dados 800x é configurado similarmente ao aparelho eletrônico 600x mostrado nas Figs. 17A e 17B e a transmissão de dados é executada através dos conectores 896, providos nas placas impressas 802_1 e 802_2 e o cabo 899. Com uma tal configuração como acabada de ser descrita, a transferência de dados entre as placas tem que ser realizada através dos conectores 96 e o cabo 899. Portanto, o exemplo comparativo tem problemas de complicação de assentamento dos fios de transmissão de alta velocidade e dificuldade de um conector e um cabo em lidar com uma alta velocidade.

10 Configuração Geral do Sétimo Exemplo

A Fig. 19B mostra uma configuração geral (em uma vista em perspectiva) de um aparelho de transmissão de dados 800m de um sétimo exemplo. Embora o sétimo exemplo seja similar ao sexto exemplo pelo fato de uma pluralidade de placas sobre as quais chips semicondutores são montados serem colocadas uma sobre a outra, é diferente pelo fato de uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 ser configurado usando-se um membro de fixação que é um exemplo de um membro de conexão. Aqui, a fim de aplicar multiplexação por divisão de espaço, uma linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é configurada em diversos números arbitrários (que são dois no mínimo e é igual ao número de membros de fixação 831 no máximo) de diversos dentre uma pluralidade de membros de fixação 831 para conectar as placas impressas 802. No presente exemplo, os membros de fixação 831, dispostos nos quatro cantos (uma pluralidade) das placas impressas 802_1 e 802_2 são usados como as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9. Os membros de fixação 831 são independentes entre si e, se os membros de fixação 831 forem utilizados para formar as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, então as linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 tornam-se independentes entre si e a multiplexação por divisão de espaço, pela qual a transmissão de sinal de onda

milimétrica pode ser realizada ao mesmo tempo com a única frequência, é implementada.

A fim de implementar a transmissão de sinal de onda milimétrica, uma seção de produção de sinal 807, similar à unidade de produção de sinal 107, é provida no estágio sucessivo à seção de função LSI 804. Embora, nas Figs. 19A e 19B, a seção de função LSI 804 e a seção de produção de sinal 807 sejam formadas como blocos separados, preferivelmente elas são integradas em um único chip, de modo que elas não são conectados entre si pelos fios elétricos 898. As placas impressas 802_1 e 802_2 têm um tamanho de, por exemplo, um comprimento H, uma largura W e uma espessura t.

Um sinal de onda milimétrica, produzido pela seção de produção de sinal 807, é acoplado aos membros de fixação 831, dentro dos quais a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é formada, através das linhas de transmissão 811. As linhas de transmissão 811 podem ser formadas como linhas de tarja, linhas de microtarja, linhas coplanares ou linhas de intervalo na placa impressa 802.

No presente exemplo, no lado superior da placa impressa 802_1, as linhas de transmissão 811 são dispostas na superfície (a parte da face receptora) da placa impressa 802_1. No interim, na placa impressa lateral inferior 802_2, as linhas de transmissão 811 são dispostas na face traseira (a face não receptora de parte) da placa impressa 802_2 e nas linhas de transmissão 811 da face traseira e a seção de produção de sinal 807 da face da frente são conectadas através de furos atravessantes 812.

Uma parte de acoplamento de antena 832 é disposta na linha de transmissão 811 adjacente ao membro de fixação 831. A parte de acoplamento de antena 832 acopla um sinal de uma onda milimétrica transmitida para ela pela seção de produção de sinal 807, através da linha de transmissão 811 a uma extremidade do membro de fixação 831. Por exemplo,

a parte de acoplamento de antena 832 converte um sinal de uma onda milimétrica dentro de uma onda eletromagnética e irradia a onda eletromagnética para o membro de fixação 831 no lado interno do qual a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9 é formada.

5 Embora cada um dos membros de fixação 831 possa ser formado oco, preferivelmente ele é cheio com um material dielétrico formado de uma resina, tal como uma resina baseada em epóxi de vidro, baseada em acrílico ou baseada em polietileno, a fim de formar uma linha de transmissão dielétrica 9A. Neste exemplo, o membro de fixação 831 é formado usando-se
10 um membro barreira de resina moldado, por exemplo, em uma forma cilíndrica. O membro de fixação 831 pode ser coberto com um membro de bloqueio de onda milimétrica em torno dele. Formando-se a linha de transmissão dielétrica 9A, em que um material dielétrico é enchido, seu diâmetro pode ser reduzido. Deve ser citado que, a fim de transmitir uma
15 onda milimétrica eficientemente, preferivelmente o material dielétrico provoca perda tão baixa quanto possível. No interim, a fim de suprimir uma má influência de reflexão, o material dielétrico preferivelmente provoca alguma perda. Onde o lado interno do membro de fixação 831 é formado como uma cavidade, por exemplo, um membro barreira metálico de um
20 formato cilíndrico (um canal metálico) pode ser usado.

 Por exemplo, um caso em que uma linha de microtarja é aplicada às linhas de transmissão 811 é descrito. Embora o membro de fixação 831 e a parte de acoplamento de antena 832 são montados de tal maneira de modo a intercalar a placa impressa 802 entre eles, uma abertura
25 (neste exemplo, a abertura pode ser oca ou um dielétrico pode ser enchido na abertura) é formada na parte de encaixe entre eles. Em posições montadas da placa impressa 802 e o membro de fixação 831 e parte de acoplamento de antena 832. uma extremidade das linhas de transmissão 811 (linhas de microtarja) é provida nas proximidades de uma parte central da abertura da

parte de encaixe. A extremidade das linhas de transmissão 811 é em seguida referida como uma parte de conversão de sinal.

Por exemplo, a abertura é tornada uma cavidade para formar um tubo de guia de ondas e um furo atravessante é perfurado na placa impressa 802 em torno do tubo de guia de ondas. Uma parte de extremidade do membro de fixação 831 é encaixada no furo atravessante. Uma parte de terminação de linha de transmissão dielétrica 830 (bloco curto) é montada à parte extrema cilíndrica do membro de fixação 831. A parte terminando na linha de transmissão dielétrica 830 tem um membro tampa (tendo um formato de um boné ou um chapéu) com um teto e é montado (por meio de um parafuso) em uma parte de extremidade superior do membro de fixação 831, de modo que ela reflete uma onda eletromagnética irradiada pela linha de transmissão 811 ao tubo de guia de ondas. Além disso, o molde de formação 831 é montado em uma sua extremidade à placa impressa 802.

Onde a distância entre a placa impressa 802 e a face de teto, quando a parte terminando na linha de transmissão dielétrica 830 é aparafusada no membro de fixação 831, é representada por D_2 , a distância D_2 é estabelecida em um quarto do comprimento de onda λ de um sinal de uma onda milimétrica no ar. Ajustando-se a distância D_2 , de modo que a onda eletromagnética possa ser intensificada, um sinal de uma onda milimétrica pode ser convertido em uma onda eletromagnética eficientemente.

Onde o aparelho de transmissão de dados 800m for configurado de tal maneira como descrito acima, a parte de acoplamento de antena 813 acopla um sinal de uma onda milimétrica transmitido para ela pela seção de produção de sinal 807, através da linha de transmissão 811 a uma extremidade do membro de fixação 831. Conseqüentemente, uma onda eletromagnética baseada em um sinal de uma onda milimétrica recebida de uma extremidade do membro de fixação 831, que forma a linha de transmissão de sinal de onda milimétrica 9, pode ser transmitida para a outra

extremidade do membro de fixação 831. Conseqüentemente, a transmissão de sinal por um sinal de onda milimétrica entre as placas impressas 802_1 e 802_2 pode ser implementada.

Estrutura de Transmissão de Onda Milimétrica por Divisão de Espaço: oitavo exemplo

As Figs. 20A e 20B mostram um oitavo exemplo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da presente forma de realização. No aparelho de transmissão de dados 800n do oitavo exemplo, a multiplexação por divisão de espaço da onda milimétrica na transmissão em placa do quarto exemplo é aplicada à transmissão de sinal entre os chips de cada um de uma pluralidade de placas impressas 802 com base no sétimo exemplo.

A Fig. 20A ilustra uma situação em que a multiplexação por divisão de espaço é aplicada por cada uma das diversas placas impressas 802. Esta própria figura é similar à vista em planta esquemática mostrada na Fig. 13A. Por exemplo, um chip semicondutor 103_1 (103_2) e outro chip semicondutor 203_1 (203_2) são dispostos em uma relação afastada entre si por uma distância L (por exemplo, aproximadamente diversos mm a diversas dezenas de cm). A distância de arranjo Lab entre o chip semicondutor 103_1 (203_1) na região A e o chip semicondutor 103_2 (203_2) na região B é estabelecida, por exemplo, a aproximadamente três vezes a distância L, e o chip semicondutor 103_1 (103_2) é disposto na região A, enquanto o chip semicondutor 103_2 (203_2) é disposto lateralmente ao chip semicondutor 103_2 (203_2) na região B.

Embora o meio de acoplamento 720 seja formado no local da distância de arranjo Lab, pelo ajuste da distância de arranjo Lab a aproximadamente três vezes a distância L_1 , a interferência da transmissão de sinal de onda milimétrica entre os chips semicondutores 103_1 e 203_1 na região A e os chips semicondutores 103_2 e 203_2 na região B pode ser

evitada. Mesmo se a transmissão de ondas milimétricas na região A e transmissão de sinal de onda milimétrica na região B forem realizadas ao mesmo tempo com a mesma frequência, interferência mútua pode ser evitada e o mecanismo de multiplexação por divisão de espaço é implementado.

5 A Fig. 20B ilustra uma situação em que a multiplexação por divisão de espaço é aplicada entre uma pluralidade de placas impressas 802. Esta figura mostra o arranjo da vista em perspectiva da Fig. 19B em uma forma modificada como uma vista elevacional lateral. Com referência à Fig. 20B, para transmissão de sinal entre as placas impressas 802, os diversos
10 números arbitrários (dois no mínimo e é igual ao número de membros de fixação 831 no máximo) dos de uma pluralidade de membros de fixação 831 são utilizados para aplicar a multiplexação por divisão de espaço.

Os mecanismos individuais são tais como descritos acima com relação aos quarto e sétimo exemplos. Aqui, os pontos específicos particulares
15 ao oitavo exemplo são considerados. Como descrito acima em conexão com o quarto exemplo, a fim de eficazmente implementar transmissão de sinal de onda milimétrica em uma placa, é importante formar as placas do material dielétrico que provoca alguma perda. Em particular, embora seja impossível
20 decidir com certeza, dependendo da distância de transmissão, é geralmente considerado que o material dielétrico da placa impressa 802 preferivelmente provoque mais elevada perda do que o material dielétrico da linha de transmissão dielétrica 9A, que utiliza o membro de fixação 831 a que o sétimo exemplo é aplicado.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com relação a
25 sua forma de realização preferida, o escopo técnico da presente invenção não é limitado à descrição precedente de sua forma de realização preferida. A forma de realização descrita acima pode ser alterada ou modificada sem desvio do assunto da presente invenção e tais formas alteradas ou modificadas serão incluídas no escopo técnico da presente invenção.

Além disso, a forma de realização descrita acima não restringe a invenção como definida nas reivindicações e todas as combinações dos aspectos descritos na descrição da forma de realização podem não necessariamente ser essenciais aos meios de resolver da presente invenção. A

5 forma de realização descrita acima inclui vários estágios da invenção e várias invenções podem ser extraídas por combinações adequadas de uma pluralidade de aspectos descritos aqui. Na medida em que um efeito similar é conseguido, mesmo se alguns aspectos forem deletados de todos os aspectos indicados pela forma de realização, uma configuração que não inclua os

10 aspectos deletados pode ser extraída como uma forma de realização da presente invenção.

Como visto pelos vários exemplos da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço descritos acima, o mecanismo da estrutura de transmissão de onda milimétrica por divisão de espaço da

15 presente forma de realização pode ser aplicado em várias formas e os exemplos são simples exemplos particulares de tais formas. Entretanto, em um tal espaço em que a faixa de transmissão não pode ser limitada quando em comunicação no ar aberto, uma pluralidade de fios de transmissão independentes não pode ser construída. A este respeito, o objeto da aplicação

20 da presente invenção é comunicação sem fio dentro de uma faixa mais estreita do que a distância entre os aparelhos de comunicação que são usados na radiodifusão ou em comunicação sem fio geral.

Portanto, a comunicação sem fio pode ser realizada dentro de uma faixa dentro da qual a faixa de transmissão pode ser restringida e um

25 exemplo típico de aplicação da presente invenção é uma aplicação à transmissão sem fio (transmissão de ondas milimétricas), por exemplo, dentro de um caixa (recinto) de um aparelho eletrônico. Entretanto, a aplicação não é limitada a isto. Por exemplo, parece possível construir-se, para transmissão de sinal entre equipamentos elétricos de um carro, um sistema de transmissão de

onda milimétrica no carro e aplicar o mecanismo de transmissão de ondas milimétricas por divisão de espaço na presente forma de realização. Além disso, também é possível expandir a faixa de transmissão, de modo que para transmissão de sinal de um aparelho eletrônico em uma casa ou outro prédio, isto é, no lado interno de uma parede, um sistema de transmissão de onda milimétrica no lado interno da parede é construído e o mecanismo de transmissão de ondas milimétricas por divisão de espaço na presente forma de realização é aplicado.

A presente aplicação contém assunto relacionado com aquele descrito no Pedido de Patente de Prioridade Japonês JP 2009-187711, depositado no Japan Patent Office em 13 de agosto de 2009, cujo inteiro conteúdo é por este meio incorporado por referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transmissão sem fio, caracterizado pelo fato de compreender:

5 uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, capazes de individualmente transmitir informações em uma faixa de onda milimétrica, independentemente entre si;

uma seção de envio disposta em um lado de extremidade de cada um dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica; e

10 uma seção de recepção disposta no outro lado de extremidade de cada um dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica;

dita seção de envio sendo adaptada para converter um sinal de um objeto de transmissão em um sinal de onda milimétrica e suprir o sinal de onda milimétrica a dita linha de transmissão de sinal milimétrico;

15 dita seção de recepção sendo adaptada para receber o sinal de onda milimétrica transmitido para ela através de dita linha de transmissão de sinal de onda milimétrica e converter o sinal de onda milimétrica recebido no sinal do objeto de transmissão.

20 2. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro aparelho de comunicação incluindo as seções de envio e as seções de recepção acomodadas em um mesmo recinto; e

25 um segundo aparelho de comunicação diferente de dito primeiro aparelho de comunicação e incluindo as seções de envio e as seções de recepção acomodadas em um mesmo recinto;

um primeiro sistema entre os diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica sendo dispostos entre dita seção de envio e dito primeiro aparelho de comunicação e dita seção de recepção de

dito segundo aparelho de comunicação;

um segundo sistema, diferente do primeiro sistema, dentre os diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica sendo dispostos entre dita seção de envio de dito segundo aparelho de comunicação e dita seção de recepção de dito primeiro aparelho de comunicação;

transmissão bidirecional totalmente plena sendo realizada entre dito primeiro aparelho de comunicação e dito segundo aparelho de comunicação, empregando-se sinais de onda milimétricas dentro de uma mesma faixa de frequência para transmissão e recepção.

3. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de

dito primeiro aparelho de comunicação ser configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação possa ser montado no mesmo, e

dito segundo aparelho de comunicação é configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação é montado na estrutura de montagem do primeiro aparelho de comunicação, em um estado de modo que ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica sejam arranjadas para transmissão de informação na faixa de onda milimétrica entre dito segundo aparelho de comunicação e dito primeiro aparelho de comunicação, o sinal de onda milimétrica dentro do qual o sinal do objeto de transmissão é convertido é transmitido através dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de ondas milimétricas entre dito primeiro aparelho de comunicação e dito segundo aparelho de comunicação.

4. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de

as seções de envio de ditos primeiro e segundo aparelhos de comunicação incluem uma seção de processamento de multiplexação para transmitir sinais N (sendo um inteiro positivo igual a ou maior do que dois) de

um objeto de transmissão coletivamente como um sistema de sinais por um processo de divisão de tempo, e

as seções de recepção de ditos primeiro e segundo aparelhos de comunicação incluïrem uma seção de processamento de unificação para
5 transmitir os N sinais do objeto de transmissão coletivamente como um sistema dos sinais por um processo de divisão de tempo.

5. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de as seções de envio de ditos primeiro
10 e segundo aparelhos de comunicação incluïrem uma seção de processamento de multiplexação para transmitir N sinais (sendo um inteiro positivo igual a ou maior do que dois) de uma objeto de transmissão como sinais de ondas milimétricas de diferentes frequências dentro da mesma faixa de frequência, e
as seções de recepção de ditos primeiro e segundo aparelhos
15 de comunicação incluïrem uma seção de processamento de unificação para transmitir os N sistemas de sinais do objeto de transmissão como sinais de onda milimétrica de diferentes frequências dentro da mesma faixa de frequência.

6. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a
20 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro aparelho de comunicação incluindo N tais seções de envio individualmente providas para N (sendo um inteiro positivo igual a ou maior do que dois) diferentes sinais de um objeto de transmissão, e

um segundo aparelho de comunicação diferente de dito
25 primeiro aparelho de comunicação e incluindo N tais seções de recepção individualmente providas para os N diferentes sinais do objeto de transmissão,

os N sinais do objeto de transmissão sendo transmitidos simultaneamente entre ditas seções de envio de dito primeiro aparelho de

comunicação e ditas seções de recepção de dito segundo aparelho de comunicação, que são individualmente dispostas nas extremidades opostas de diferentes de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, empregando-se sinais de ondas milimétricas dentro da mesma faixa de frequência.

7. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de:

dito primeiro aparelho de comunicação ser configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação possa ser montado sobre ele e

dito segundo aparelho de comunicação ser configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação seja montado na estrutura de montagem do primeiro aparelho de comunicação, em um estado em que ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica sejam arranjados para transmissão de informação na faixa de onda milimétrica entre ditos segundo aparelho de comunicação e dito primeiro aparelho de comunicação, o sinal de onda milimétrica no qual o sinal do objeto de transmissão é convertido, é transmitido através dos diversos sistemas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica entre dito primeiro aparelho de comunicação e dito segundo aparelho de comunicação.

8. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro aparelho de comunicação incluindo N (sendo um inteiro positivo igual a ou maior do que dois), tais seções de envio individualmente providas para N diferentes sinais de um objeto de transmissão e N tais seções de recepção individualmente providas para os N diferentes sinais do objeto de transmissão, e

um segundo aparelho de comunicação diferente de dito primeiro aparelho de comunicação e incluindo N tais seções de envio

individualmente providas para os diferentes sinais N do objeto de transmissão e N tais seções de recepção individualmente providas para os N diferentes sinais do objeto de transmissão,

os N sinais do objeto de transmissão sendo transmitidos por transmissão bidirecional totalmente plena, ditas seções de envio de dito primeiro aparelho de comunicação e ditas seções de recepção de dito segundo aparelho de comunicação, que são individualmente dispostas nas extremidades opostas das diferentes de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica e entre ditas seções de recepção de dito primeiro aparelho de comunicação e ditas seções de envio de dito segundo aparelho de comunicação, que são individualmente dispostas nas extremidades opostas de diferentes de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, empregando-se sinais de ondas milimétricas dentro da mesma faixa de frequência para tanto transmissão como recepção.

9. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de

dito primeiro aparelho de comunicação ser configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação possa ser montado no mesmo, e

dito segundo aparelho de comunicação ser configurado de modo que dito segundo aparelho de comunicação seja montado na estrutura de montagem do primeiro aparelho de comunicação, em um estado em que ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica são arranjadas para transmissão de informação na faixa de onda milimétrica entre dito segundo aparelho de comunicação e dito primeiro aparelho de comunicação, o sinal de onda milimétrica, dentro do qual o sinal do objeto de transmissão é convertido, é transmitido através dos diversos sinais de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica entre dito primeiro aparelho de comunicação e dito segundo aparelho de comunicação.

10. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica ter uma estrutura para transmitir o sinal de onda milimétrica, enquanto confinando o sinal de onda milimétrica na
5 linha de transmissão.

11. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica ser uma linha de transmissão dielétrica formada de um material dielétrico tendo uma característica capaz de transmitir o sinal de
10 onda milimétrica.

12. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de um membro de bloqueio para suprimir a radiação externa do sinal de onda milimétrica ser provido em uma periferia externa de dito material dielétrico.

13. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica incluírem um membro de bloqueio que configura uma linha de transmissão para o sinal de onda milimétrica e suprime irradiação externa do sinal de onda milimétrica, e ser formado como um guia
15 de ondas oco, em que dito membro de bloqueio é oco.

14. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica ser formada definindo uma faixa de transmissão do sinal de onda milimétrica em uma placa de circuito feita de um material dielétrico sobre o qual ditas seções de envio e ditas seções de
25 recepção são montadas.

15. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma antena conectada a cada um dos sistemas de seções de envio e seções e recepção e

tendo forte diretividade na direção de transmissão, porém tendo fraca diretividade em qualquer outra direção que não a direção de transmissão, ditas linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica sendo configuradas entre dita antena em um espaço livre.

5 16. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de dita antena tendo a diretividade ter forte diretividade em uma das direções perpendiculares de um plano bidimensional e ter a fraca diretividade na outra das direções perpendiculares.

10 17. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda um recinto em que os diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica são providos e em que dita seção de envio e dita seção de recepção são acomodadas.

15 18. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica serem providos em uma faixa de uma placa de circuito, e dita seção de envio e dita seção de recepção serem montadas na mesma placa de circuito.

20 19. Sistema de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dita seção de envio e dita seção de recepção serem acomodadas em recintos de diferentes aparelhos ou montadas em placas de circuito diferentes entre si.

20. Método de transmissão sem fio, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

25 converter um sinal de um objeto de transmissão em um sinal de onda milimétrica e suprir o sinal de onda milimétrica para uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, que são capazes de individualmente transmitir informações em uma faixa de onda milimétrica independentemente entre si, em um lado de extremidade dos

diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica; e

receber, no outro lado extremo dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica, o sinal de onda milimétrica transmitido para o mesmo através das linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica e converter o sinal de onda milimétrica recebido no sinal do objeto de transmissão.

21. Método de transmissão sem fio de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de a transmissão ser realizada simultaneamente através dos diversos sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda milimétrica com a mesma frequência.

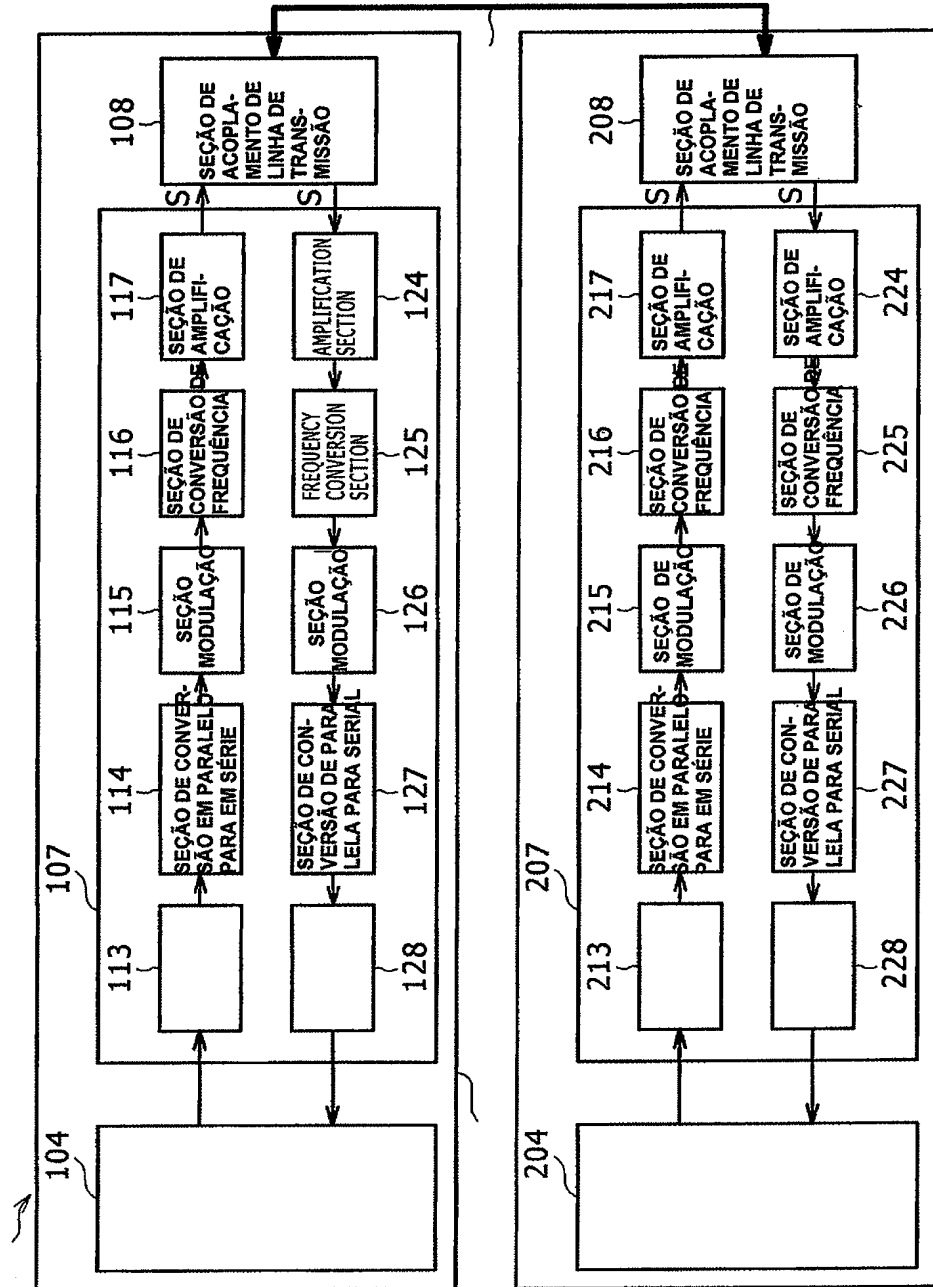


FIG. 2A

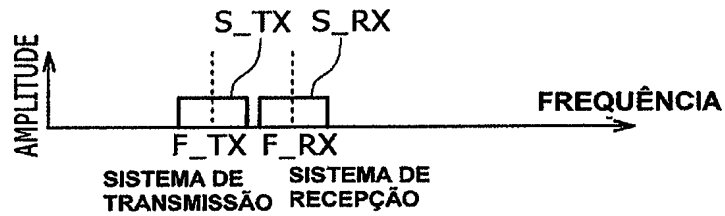
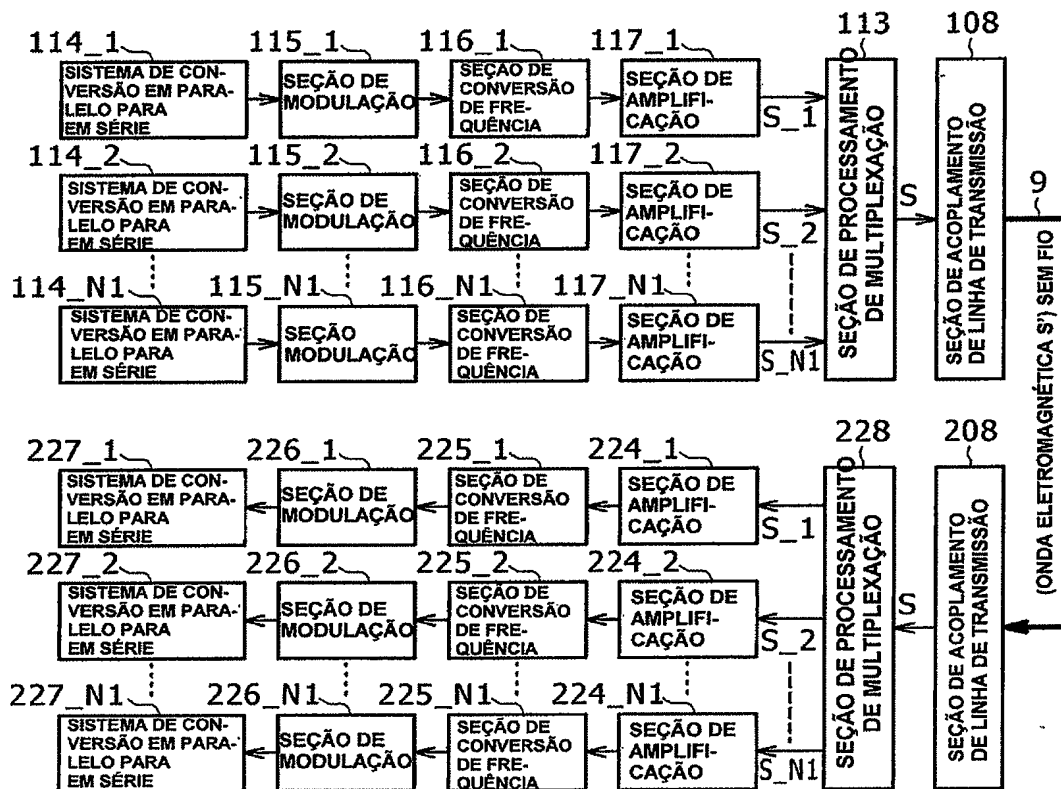
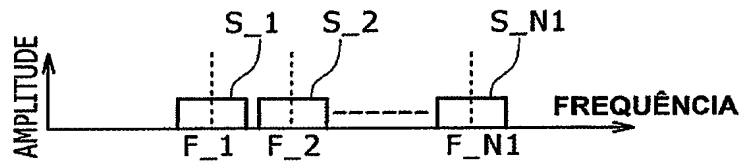


FIG. 2B



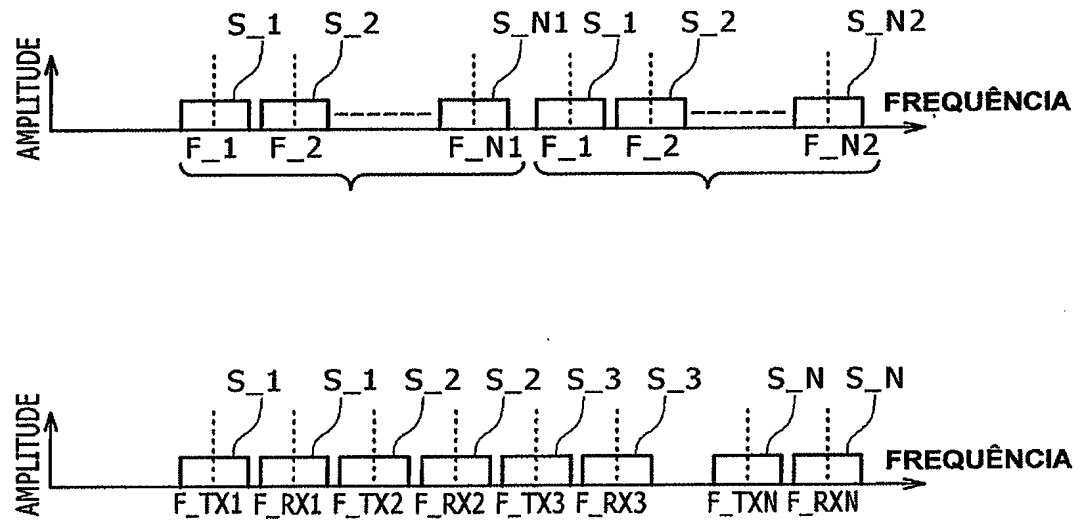


FIG. 3

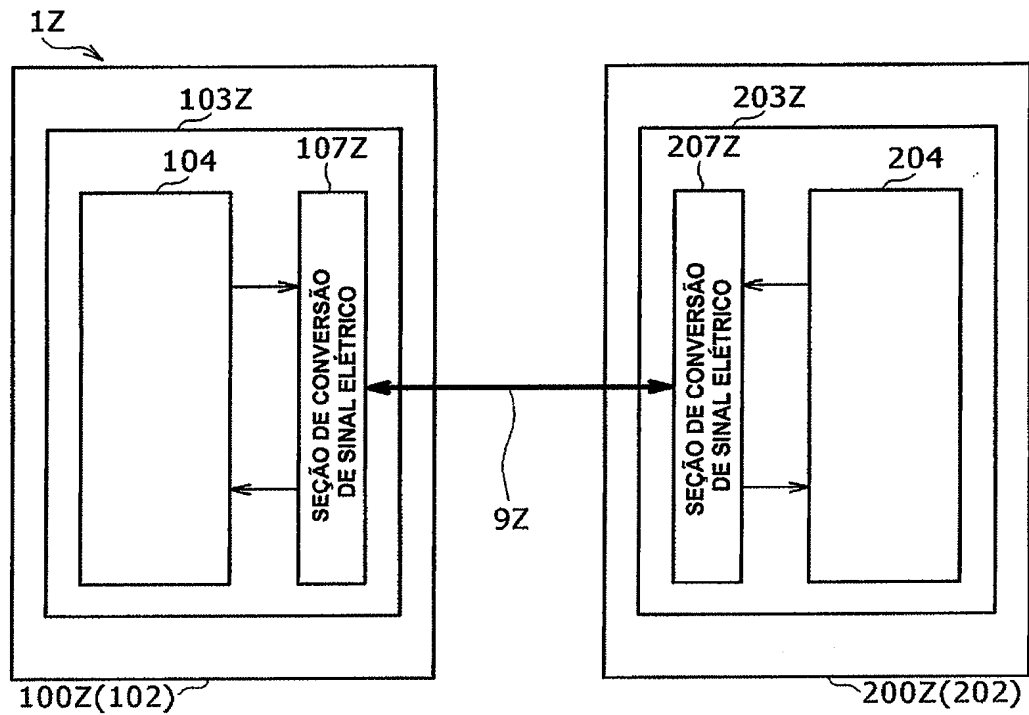


FIG. 4A

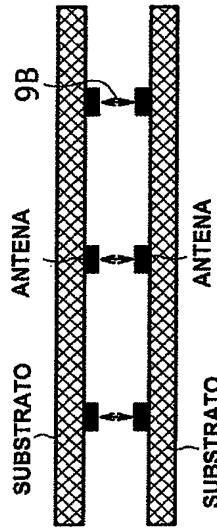


FIG. 4B

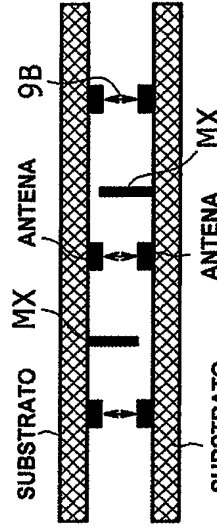


FIG. 4C

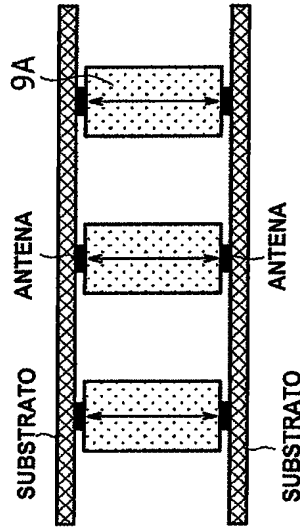


FIG. 4D

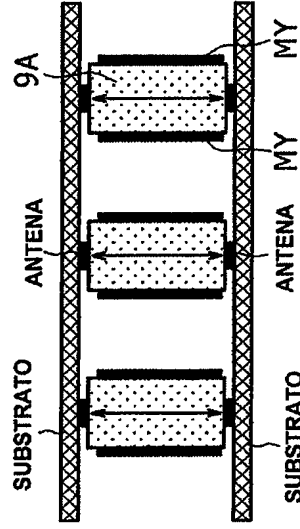


FIG. 4E

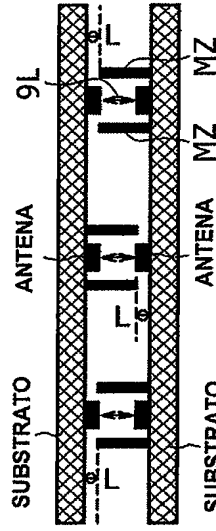
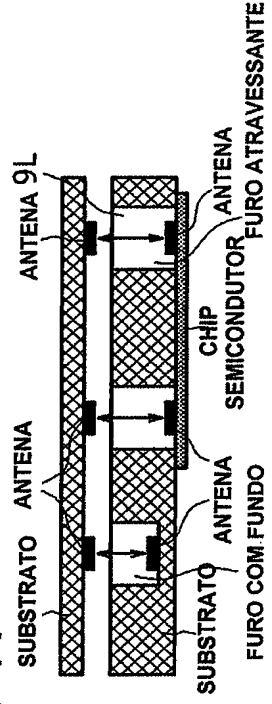
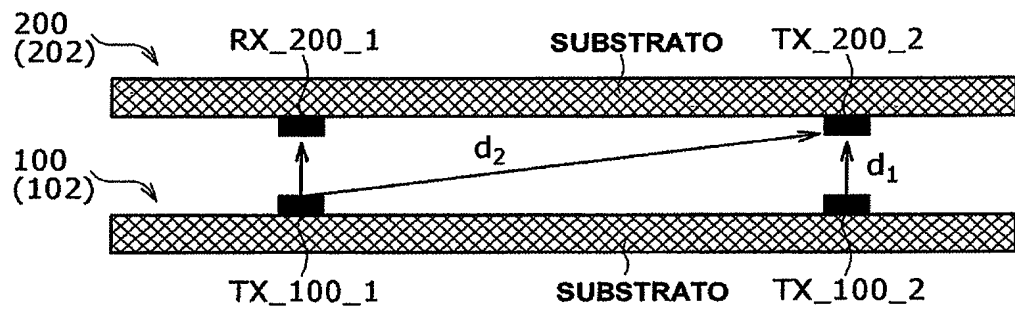
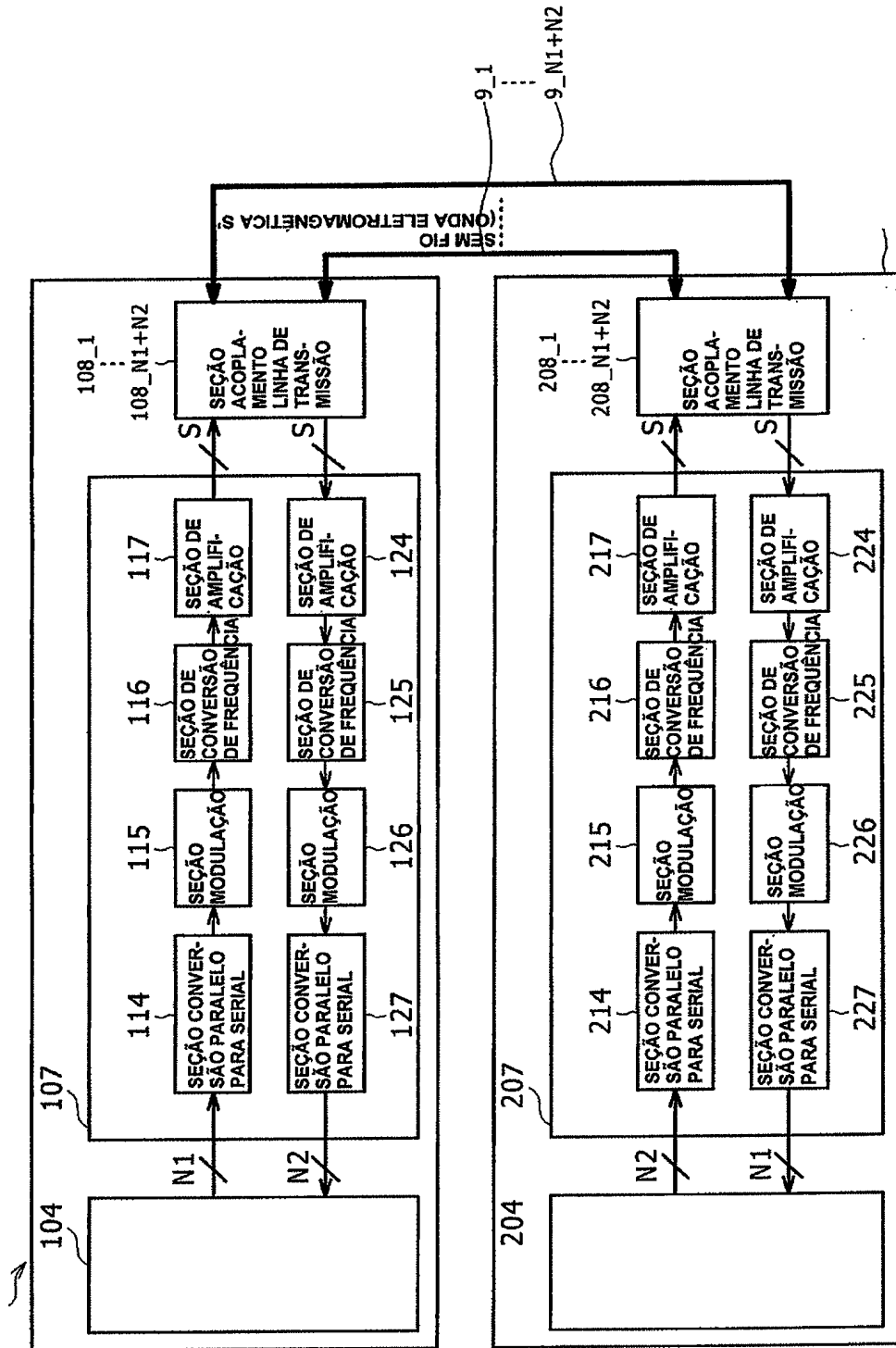


FIG. 4F







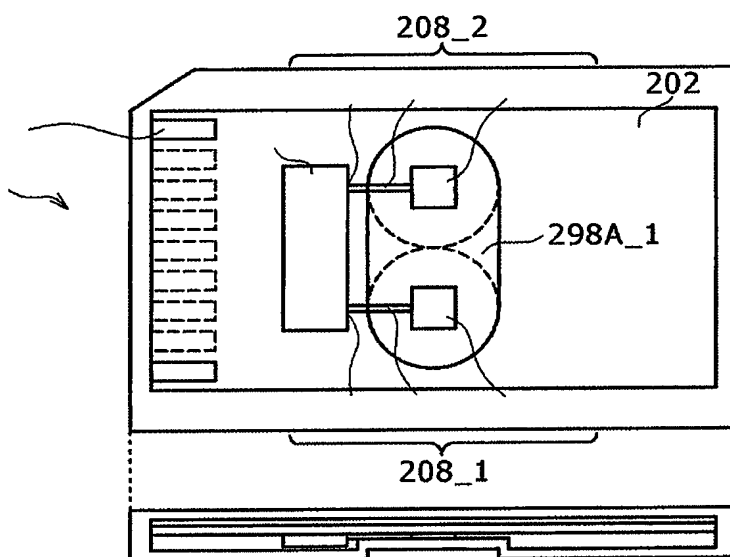
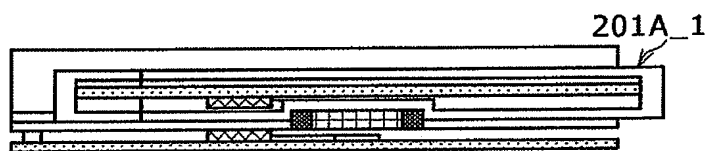


FIG. 7C

101A_1(4A_1)



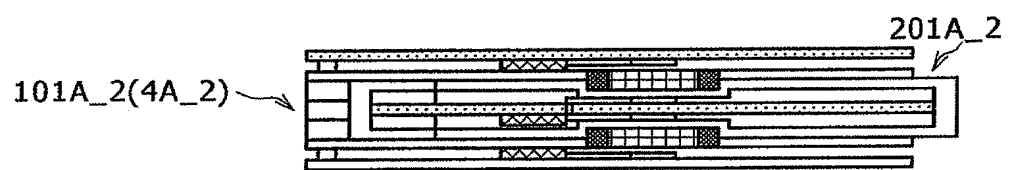
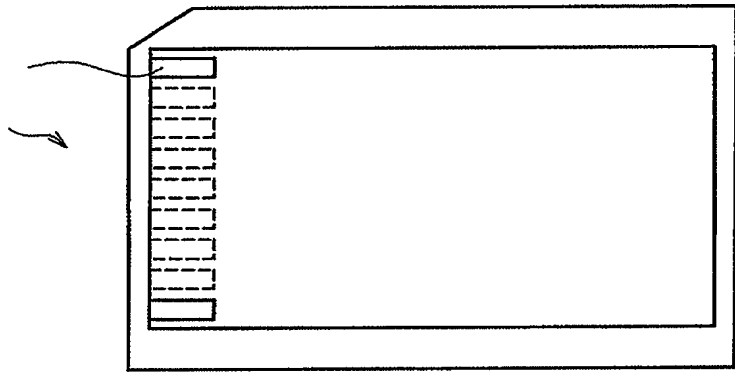


FIG. 9A

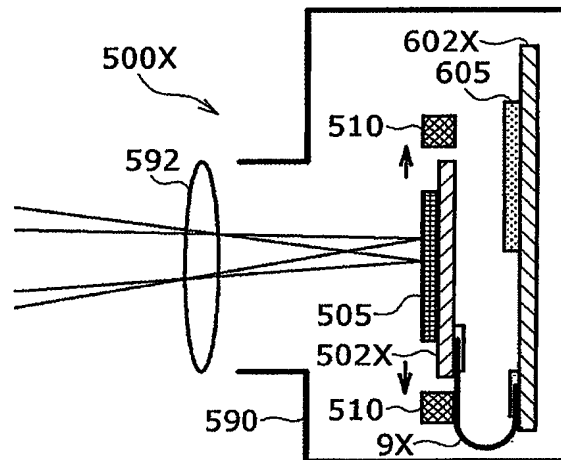


FIG. 9B

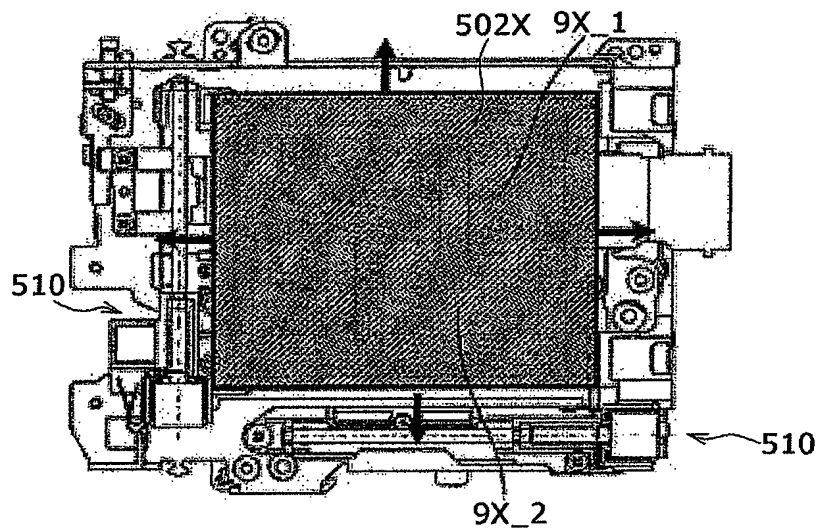


FIG. 9C

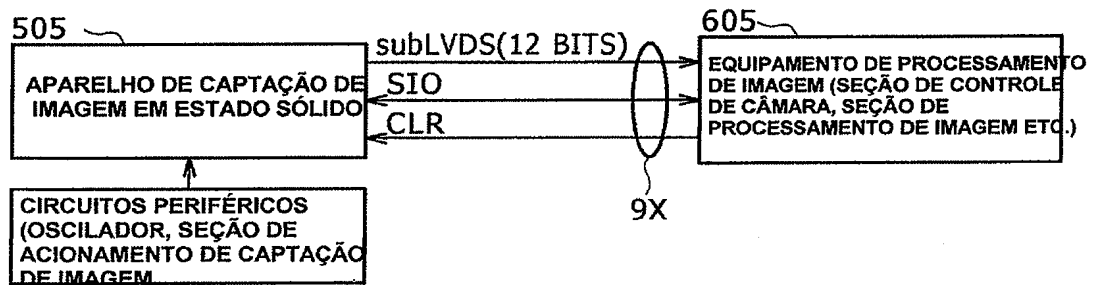


FIG. 10A

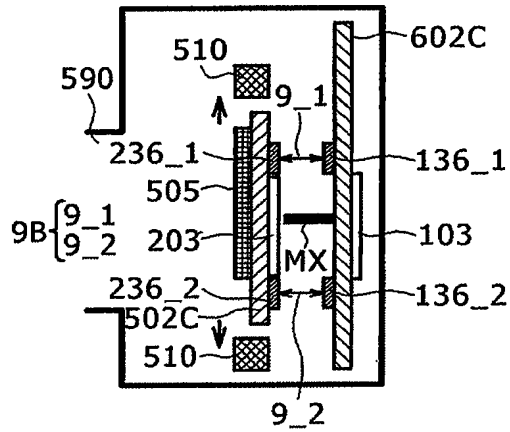


FIG. 10B

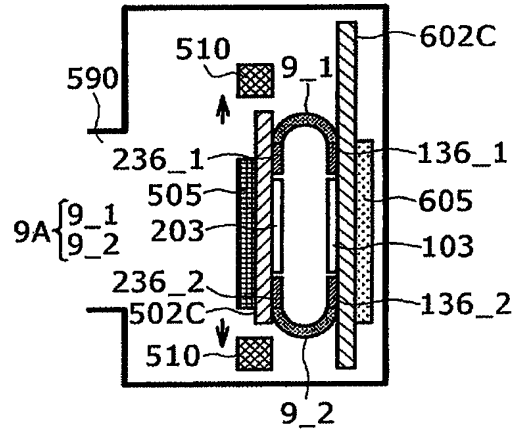


FIG. 10C

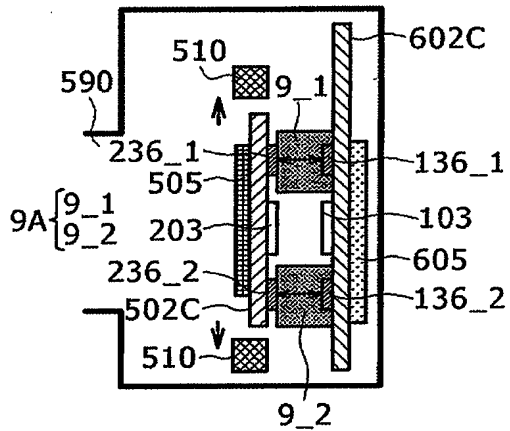


FIG. 10D

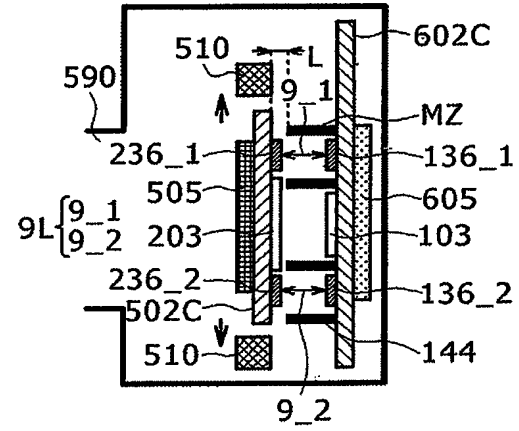


FIG. 10E

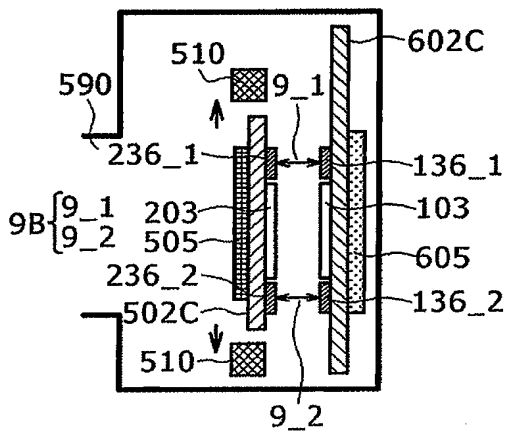


FIG. 10F

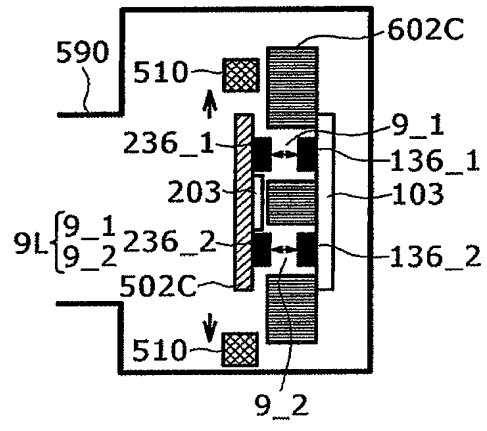


FIG. 11A

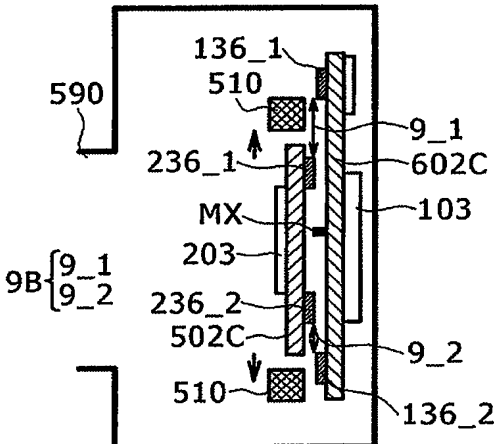


FIG. 11B

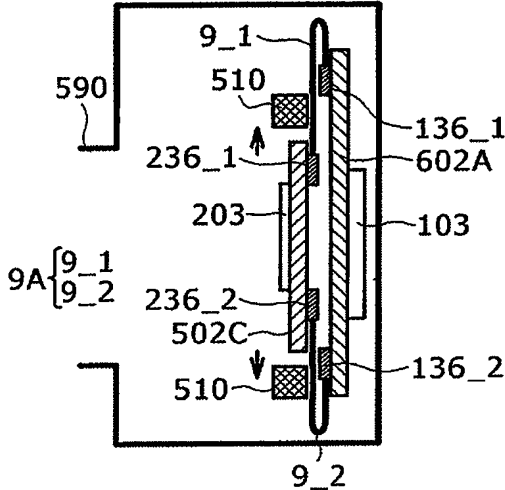


FIG. 11C

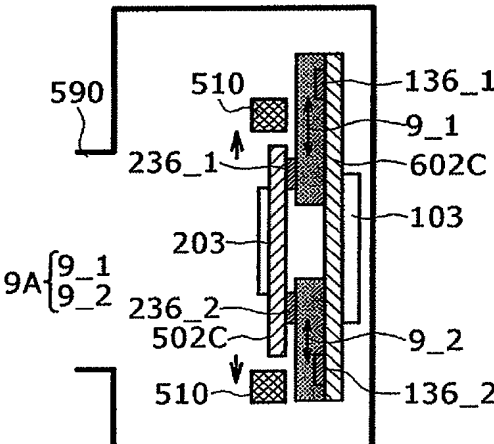


FIG. 11D

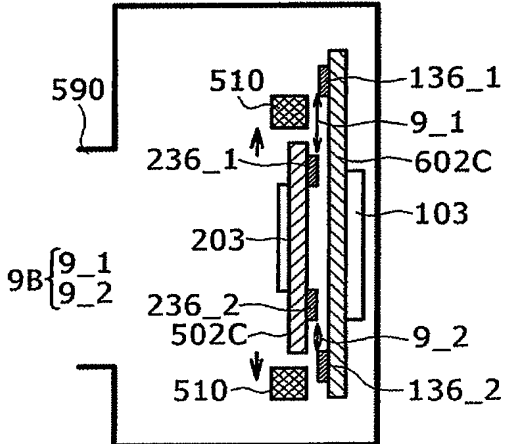


FIG. 13A

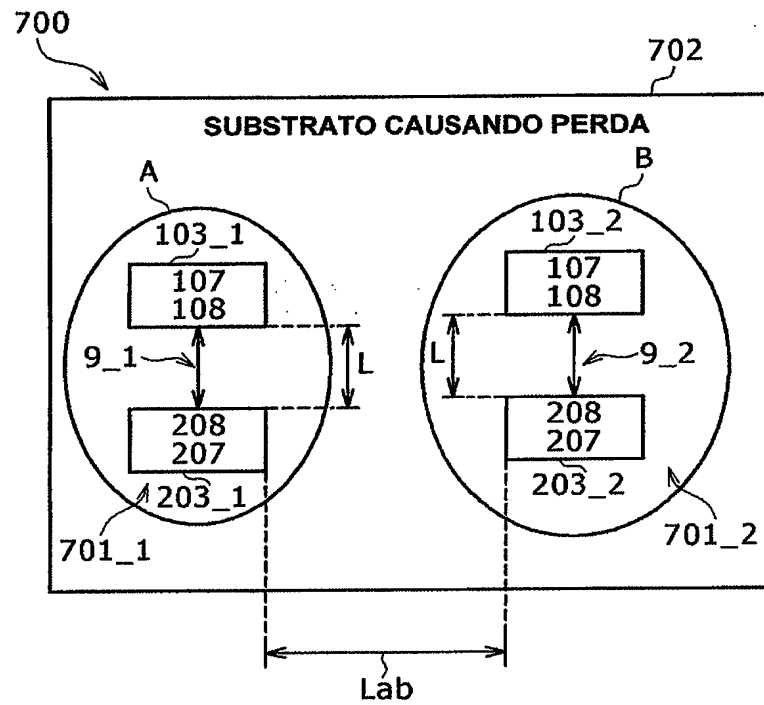


FIG. 13B

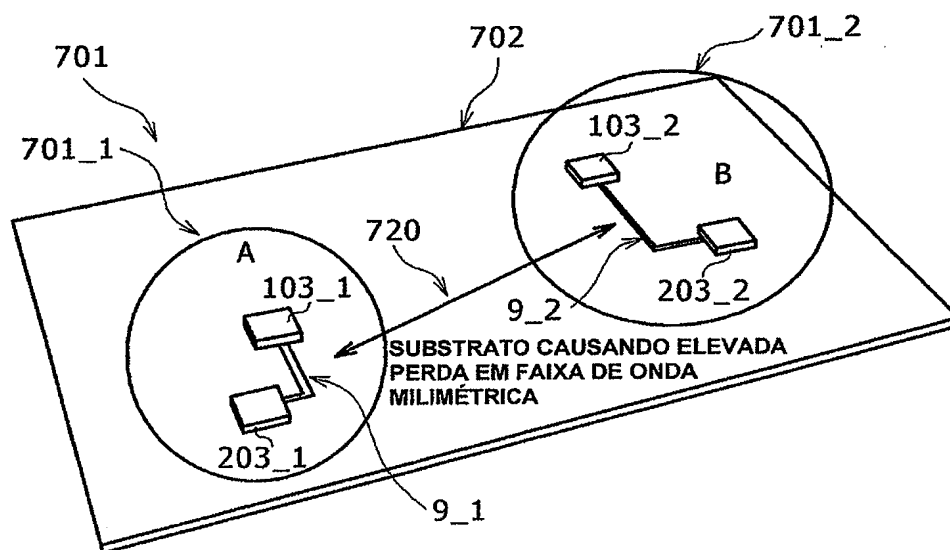


FIG. 14A

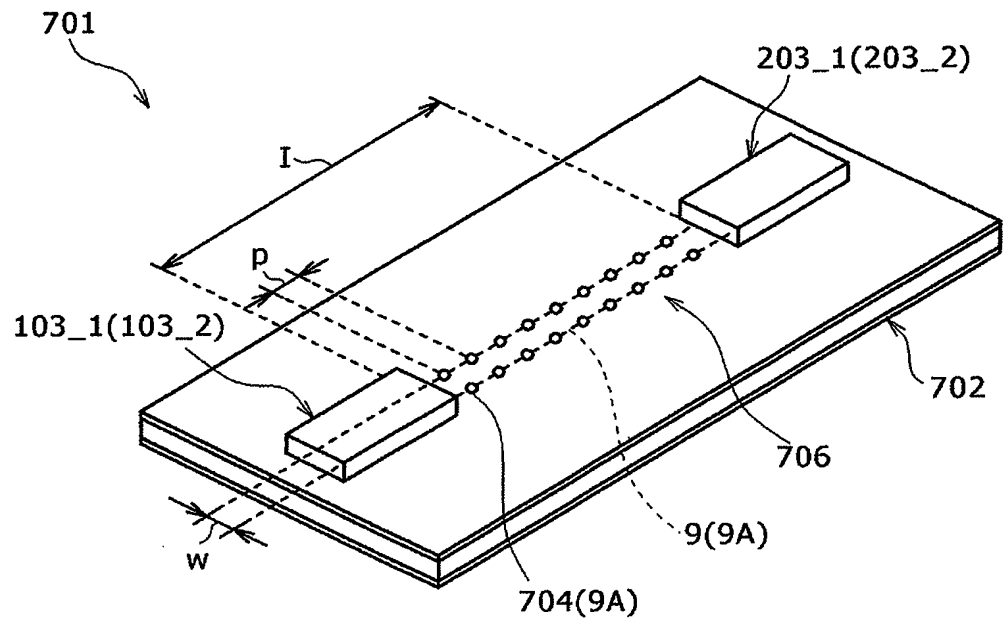


FIG. 14B

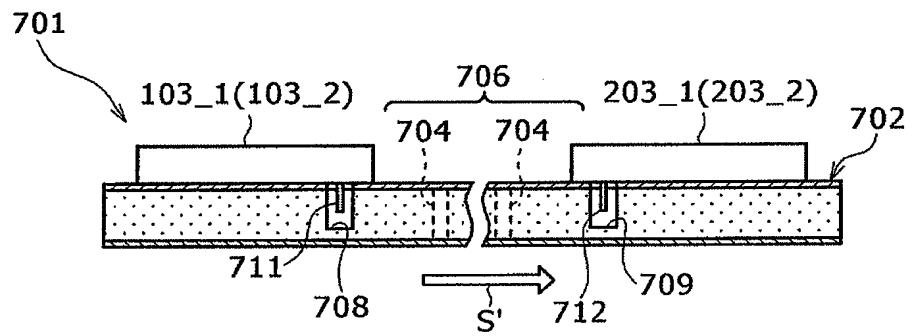


FIG. 15A

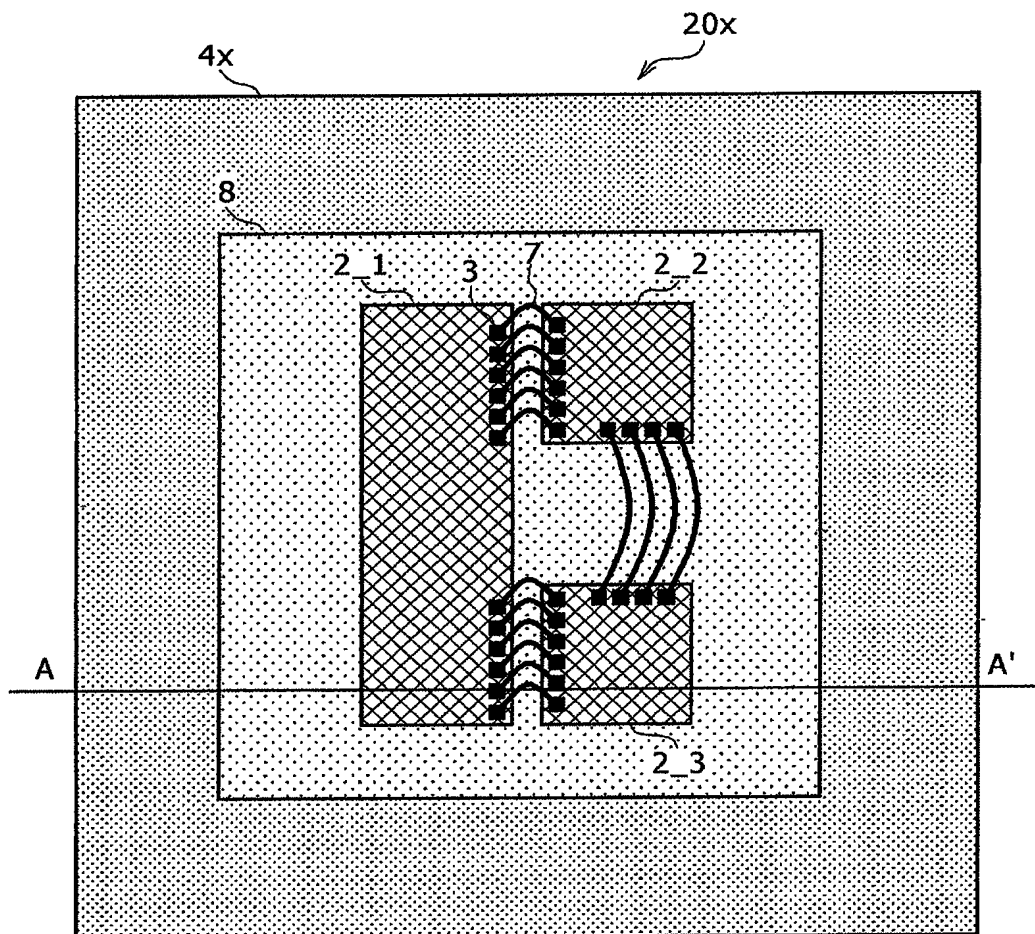


FIG. 15B

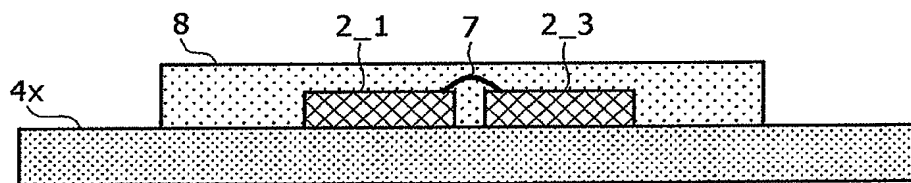


FIG.16A

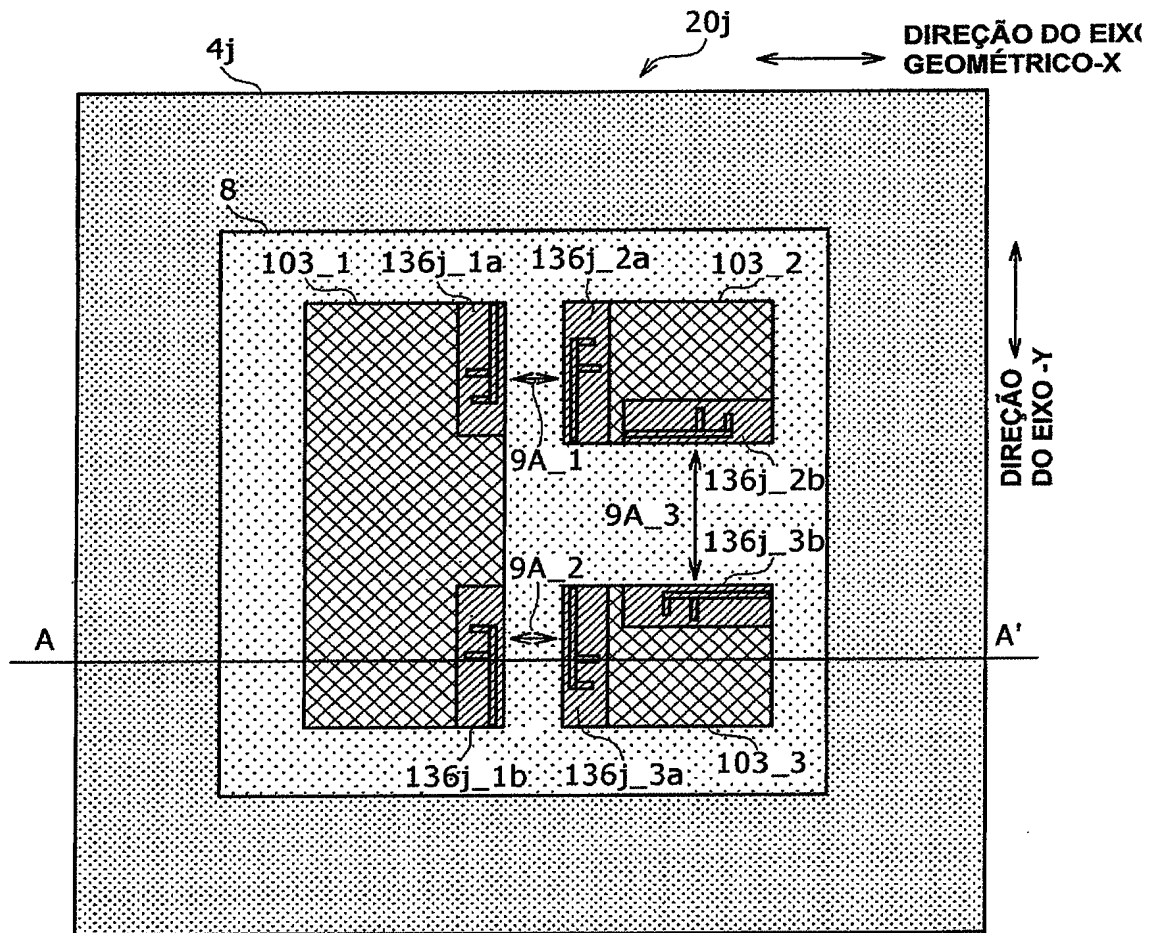


FIG.16B

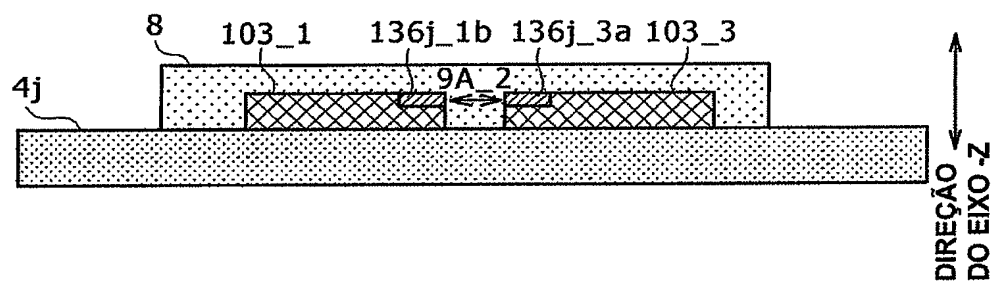


FIG. 17A

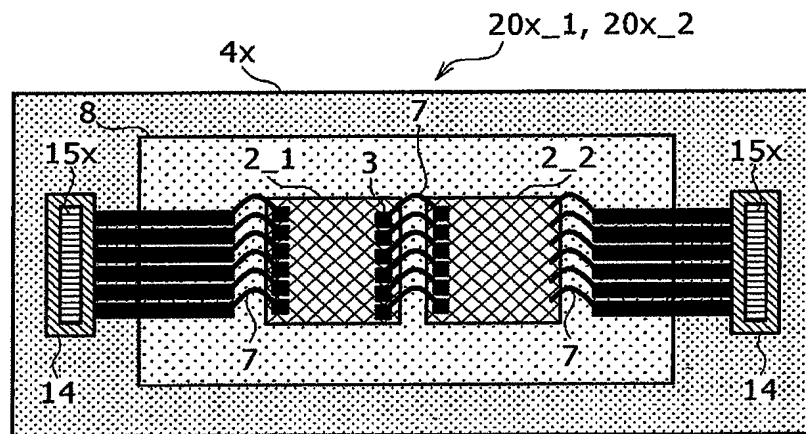


FIG. 17B

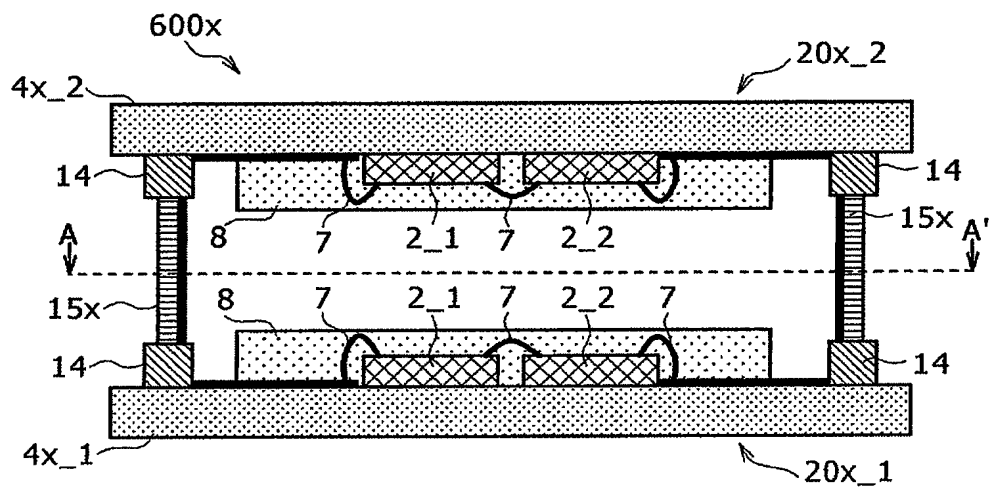


FIG. 18A

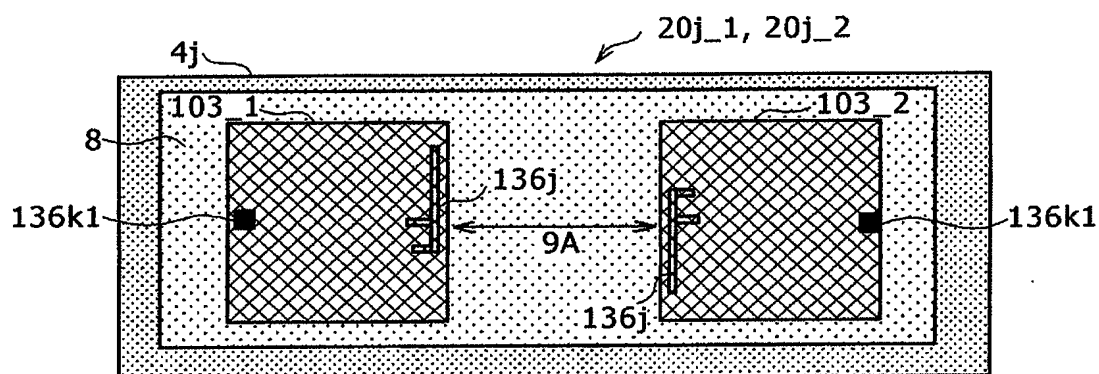


FIG. 18B

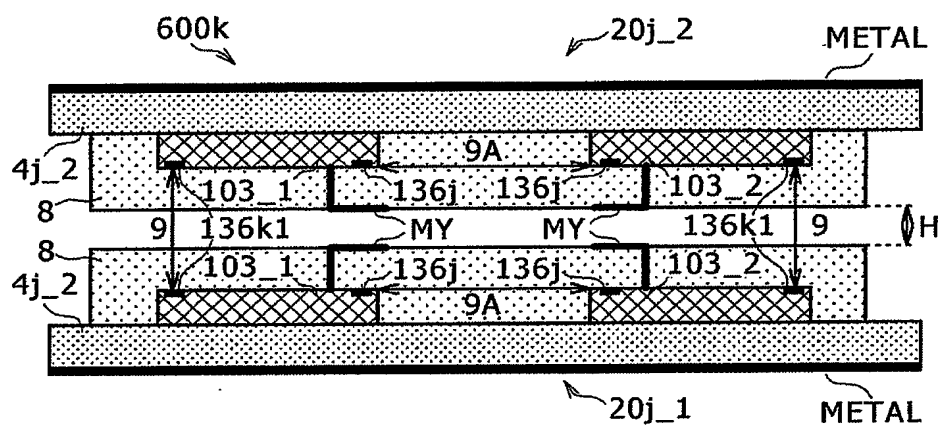


FIG. 18C

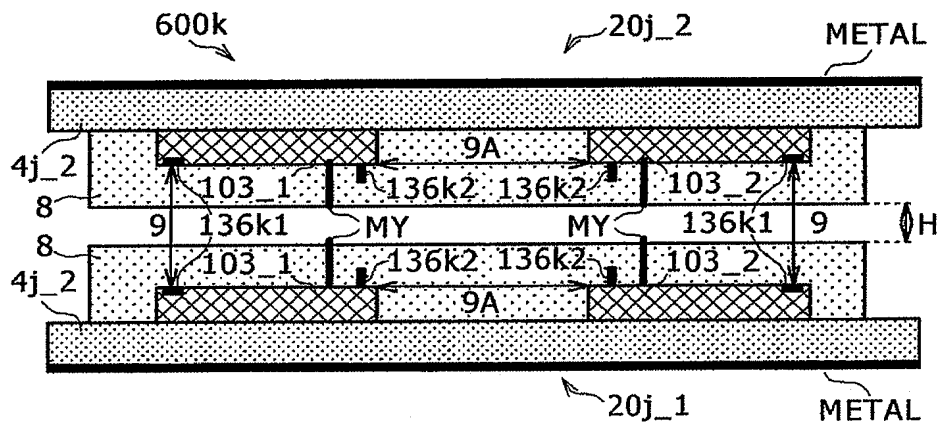


FIG. 19A

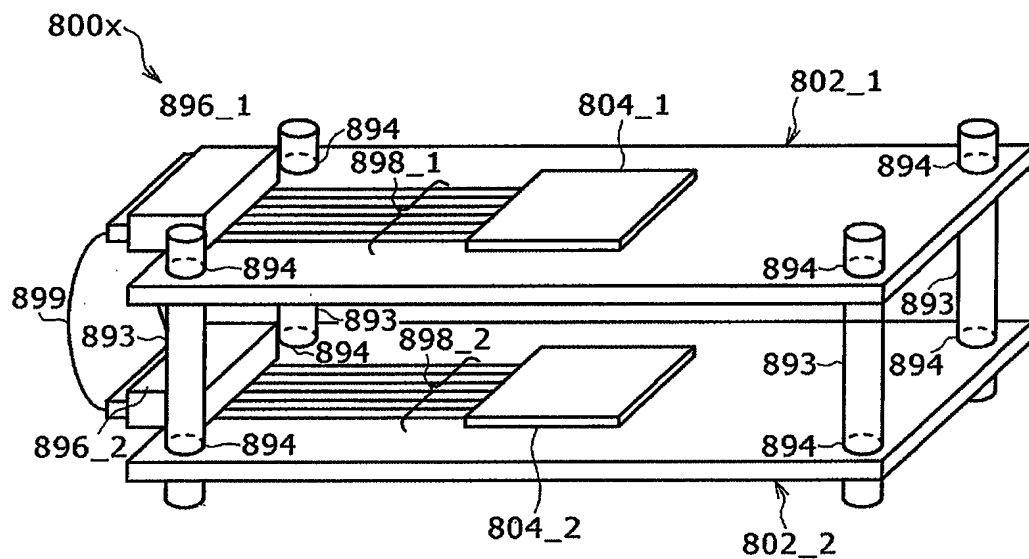


FIG. 19B

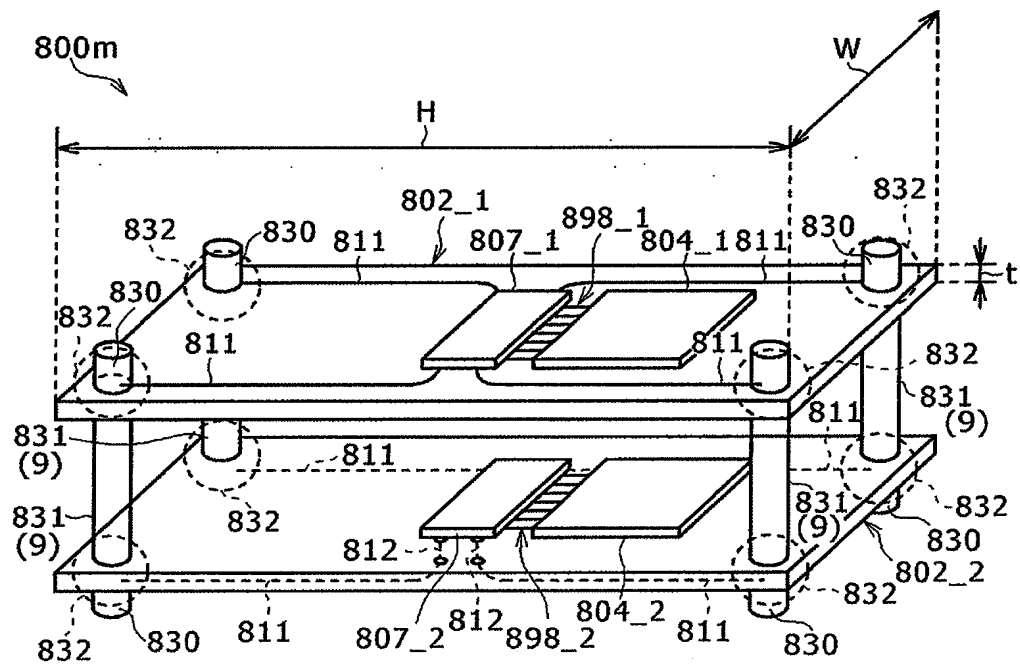


FIG. 20A

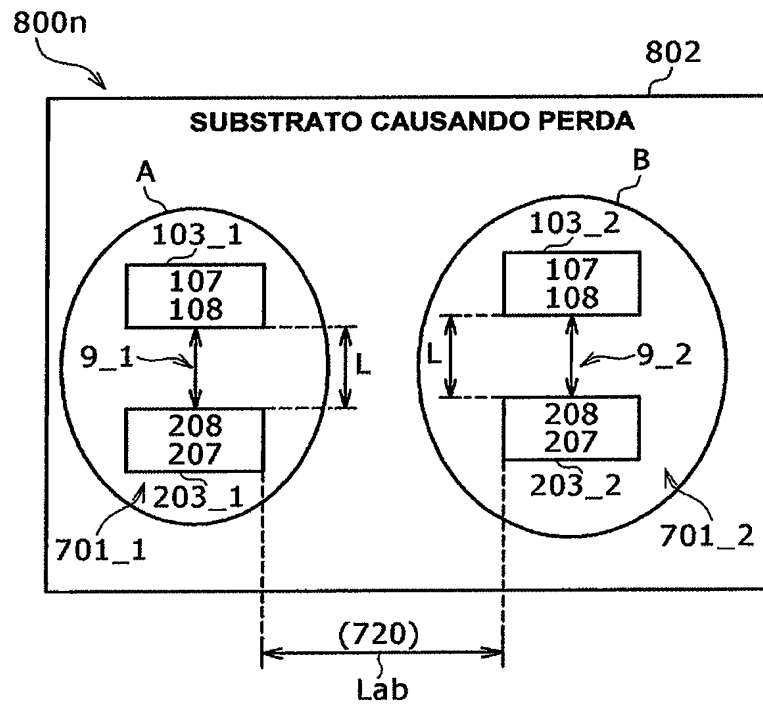
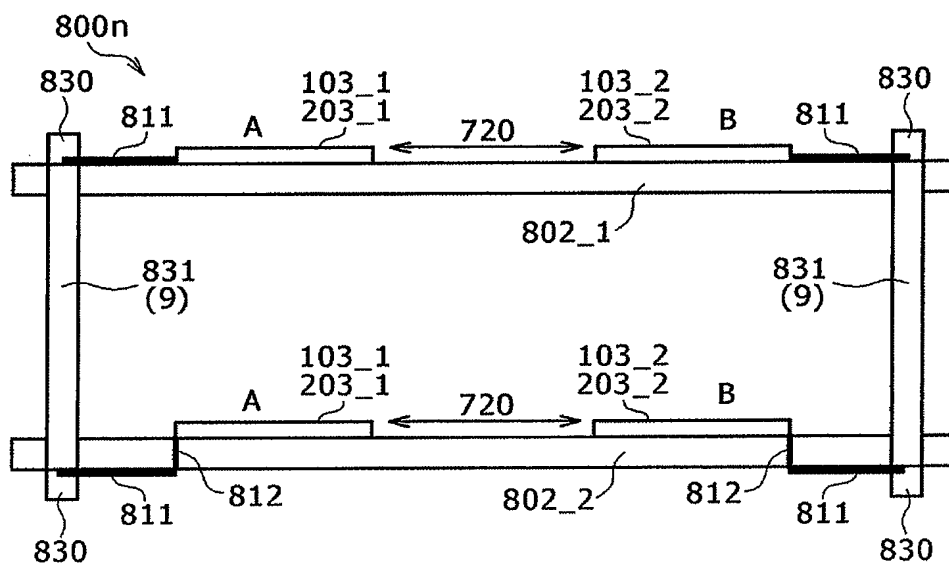


FIG. 20B



RESUMO

“SISTEMA E MÉTODO DE TRANSMISSÃO SEM FIO”

É descrito aqui um sistema de transmissão sem fio, incluindo:
uma pluralidade de sistemas de linhas de transmissão de sinal de onda
5 milimétrica, capazes de individualmente transmitir informações em uma faixa
de onda milimétrica independentemente entre si; uma seção de envio disposta
em um lado extremo de cada um dos diversos sistemas de linhas de
transmissão de sinal de onda milimétrica; e uma seção de recepção disposta
no outro lado extremo de cada um dos diversos sistemas de linhas de
10 transmissão de sinal de onda milimétrica. A seção de envio é adaptada para
converter um sinal de um objeto de transmissão em um sinal de onda
milimétrica e suprir o sinal de onda milimétrica para a linha de transmissão de
sinal milimétrico. A seção de recepção é adaptada para receber o sinal de
onda milimétrica transmitido através da linha de transmissão de sinal de onda
15 milimétrica e converter o sinal de onda milimétrica recebido no sinal do
objeto de transmissão.