

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

(21) **PI0804511-9 A2**

(22) Data de Depósito: 26/05/2008
(43) Data da Publicação: 30/08/2011
(RPI 2121)



(51) *Int.Cl.:*
H01Q 1/38

(54) Título: **ANTENA**

(30) Prioridade Unionista: 29/05/2007 JP 2007-141669

(73) Titular(es): Nof Corporation, Oki Printed Circuits Co, Ltd,
Toko, Inc

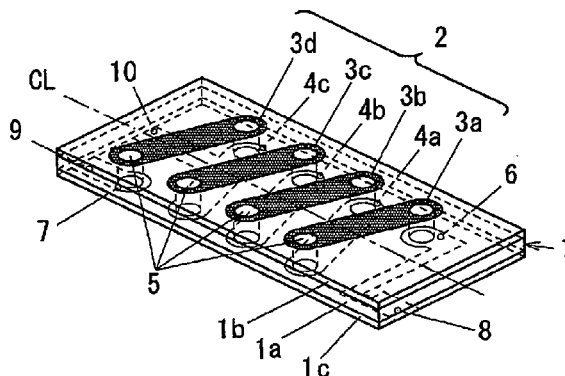
(72) Inventor(es): Kenichi shirota, Kensabu Sonoda, Kiyoshi Koike,
Rikiya Kan

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT JP2008060104 de 26/05/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/146932 de 04/12/2008

(57) **Resumo:** ANTENA. É provida uma antena cujo formato externo pode ser miniaturizado, enquanto se mantém um ganho em um nível desejado com respeito a uma onda de rádio de uma faixa de frequência ampla. A antena é configurada pelo uso de um núcleo 1 de uma estrutura laminada. O núcleo é uma placa de um formato externo retangular, configurada para transmissão uma estrutura laminada incluindo cada uma dentre as primeira, segunda e terceira camadas de resina. A primeira camada de resina la tem um pó magnético misturado ali e formada como uma camada média, e a segunda camada de resina lb e a terceira camada de resina lc feitas de resina apenas sem um pó magnético misturado ali são formadas para intercalarem a primeira camada de resina la entre elas. No núcleo 1 da estrutura laminada, é preferível usar uma resina de polímero para cada uma das camadas de resina, e usar um pó de ferrita facilmente desmagnetizável como o pó magnético.





CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a uma estrutura de uma antena pequena e, mais particularmente, a uma antena que
5 tem um alto ganho e formada em um tamanho que permite que seja equipada em um dispositivo terminal móvel.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Nos últimos anos, apareceu um dispositivo terminal móvel, o qual unicamente recebe ondas de rádio de
10 freqüências amplas incluindo uma difusão de rádio FM e uma difusão de televisão a partir da banda de VHF até a banda de UHF, ou a faixa de freqüência ampla ainda incluindo comunicações por rádio móveis em freqüências altas de banda de UHF, por exemplo. De modo a receber as ondas de rádio
15 das freqüências amplas, uma antena de banda larga capaz de lidar com cada uma das freqüências de sinal naturalmente é necessária. Contudo, um comprimento de onda de uma onda de rádio na banda de VHF tem vários metros, ao passo que um comprimento de onda de uma onda de rádio na banda de UHF
20 tem várias dezenas de centímetros. Portanto, no caso em que antenas capazes de unicamente lidarem com as duas bandas de freqüência de UHF e VHF são fabricadas para serem equipadas em um terminal portátil com uma capacidade limitada, surge um problema para se fabricar uma antena de banda larga de
25 tamanho pequeno.

Por exemplo, se o formato externo da antena for simplesmente miniaturizado, um ganho, uma eficiência de transmissão / recepção ou uma sensibilidade é diminuído(a). Portanto, de modo a se miniaturizar a antena enquanto se
30 mantém o ganho, a eficiência de transmissão / recepção, ou

a sensibilidade requerido(a), é necessário usar um núcleo feito de dielétricos tendo uma permissividade um pouco alta ou um núcleo feito de um ímã facilmente desmagnetizável formado usando-se uma resina, em que um pó magnético
5 facilmente desmagnetizável de permeabilidade magnética um pouco alta é misturado e, então, enrolar um condutor em torno do núcleo para formar um padrão de condutor se enrolando de forma helicoidal em torno do núcleo. Uma estrutura básica de uma antena como essa é mostrada nos
10 Pedidos de Patente Japonesa Aberta N° Hei 11-234029, 2000-278020 ou 2005-86418.

EXPOSIÇÃO DA INVENÇÃO

Problemas a Serem Resolvidos pela Invenção

Pelo uso de um núcleo obtido pela mistura de pó
15 magnético em uma resina tendo características como um dielétrico, uma antena de tamanho pequeno e ganho alto pode ser obtida, devido à interação de uma permissividade (ϵ) da resina e uma permeabilidade magnética (μ) do pó magnético. Aqui, pelo aumento da quantidade de pó magnético misturado
20 na resina, a permeabilidade magnética (μ) do núcleo se torna mais alta e, assim, uma antena pode ser formada em um tamanho ainda menor. Também, pelo uso de um pó magnético de excelentes características magnéticas, a permeabilidade magnética do núcleo se torna mais alta, similar a um caso
25 em que a quantidade de mistura de pó magnético é aumentada e, assim, uma antena pode ser formada em um tamanho ainda menor. Contudo, no caso em que a quantidade de mistura de pó magnético é realmente aumentada, surge um problema de um fenômeno de uma diminuição no ganho em uma banda de
30 frequência alta, o qual parece ser causado por uma perda de

mitigação de um material magnético e, portanto, é difícil obter uma antena tendo um tamanho pequeno e um ganho alto.

Tendo em vista isto, um objetivo da presente invenção é prover uma antena cujo formato externo possa ser
5 miniaturizado enquanto se mantém um ganho em um nível desejado com respeito a uma onda de rádio de uma faixa de frequência ampla.

Meios para Resolução dos Problemas

De acordo com a presente invenção, os problemas
10 descritos acima são resolvidos pelo uso de um núcleo de uma estrutura laminada, no qual uma camada de resina tendo um pó magnético misturado ali é disposta no interior, ao passo que uma camada de resina não tendo um pó magnético misturado ali é disposta no exterior.

15 Especificamente, uma antena de acordo com a presente invenção (reivindicação 1) é uma antena com um núcleo de resina que tem um pó magnético misturado ali, um condutor de bobina se enrolando de forma helicoidal em torno da porção central do núcleo, e vários terminais para conexão
20 elétrica do condutor de bobina a um circuito externo, que inclui: uma primeira camada de resina tendo o núcleo de características magnéticas predeterminadas devido à mistura do pó magnético; e uma segunda camada de resina e uma terceira camada de resina não tendo pó magnético misturado
25 ali e formadas para intercalarem a primeira camada de resina entre elas a partir do lado de topo e do lado de fundo.

Mais ainda, uma antena de acordo com a presente invenção capaz de aumentar mais o ganho dependendo de um
30 padrão de distribuição de corrente aparecendo em um

condutor de bobina da antena (reivindicação 16) é uma antena com um núcleo de resina, um condutor de bobina se enrolando de forma helicoidal em torno da porção central do núcleo, e vários terminais para conexão elétrica do condutor de bobina a um circuito externo, onde o núcleo tem pelo menos uma primeira porção de núcleo e uma segunda porção de núcleo formadas entre uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira porção de núcleo tem uma estrutura única incluindo uma camada de resina que tem características magnéticas predeterminadas devido à mistura de pó magnético, a segunda porção de núcleo tem uma estrutura laminada que inclui cada uma de segunda, terceira e quarta camadas de resina, a segunda camada de resina tem características magnéticas predeterminadas devido à mistura de pó magnético, e uma terceira camada de resina e uma quarta camada de resina não têm nenhum pó magnético misturado ali e formadas para intercalarem a segunda camada de resina entre elas a partir do lado de topo e do lado de fundo.

20 Efeitos da Invenção

A antena de acordo com a presente invenção tem os efeitos a seguir, devido à configuração descrita acima. De acordo com a presente invenção, uma influência adversa pela perda de mitigação causada pelo pó magnético pode ser reduzida, e, assim, o ganho da antena pode ser melhorado. Também, a antena pode ser miniaturizada, devido à interação da permissividade da camada dielétrica e a permeabilidade magnética do pó magnético.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

30 A Fig. 1 é uma vista em perspectiva que mostra uma

antena de uma primeira modalidade de acordo com a presente invenção.

As Fig. 2(a) e 2(b) são vistas que mostram as superfícies dianteira e traseira da antenna mostrada na Fig. 1, onde a Fig. 2(a) é uma vista que mostra a superfície dianteira, ao passo que a Fig. 2(b) é uma vista que mostra a superfície traseira.

A Fig. 3 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura de núcleo da antenna de acordo com a presente invenção.

A Fig. 4 é um gráfico que ilustra as características de uma permissividade (ϵ) de uma primeira camada de resina la tendo 50% em peso de pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu tendo um diâmetro médio de partícula de em torno de 0,5 μm misturado ali.

A Fig. 5 é um gráfico que ilustra as características de um ganho (dBi) com respeito a uma frequência (MHz) da antenna tendo a configuração mostrada na Fig. 1.

A Fig. 6 é um gráfico que ilustra as características de uma permissividade (ϵ) de uma primeira camada de resina la tendo 50% em peso de pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn-Cu tendo um diâmetro médio de partícula de em torno de 1,2 μm misturado ali.

A Fig. 7 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura de núcleo de uma antenna de uma segunda modalidade de acordo com a presente invenção.

A Fig. 8 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura de núcleo de uma antenna de uma terceira modalidade de acordo com a presente invenção.

A Fig. 9 é uma vista em perspectiva que mostra uma

estrutura de núcleo de uma antena de uma quarta modalidade de acordo com a presente invenção.

A Fig. 10 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura de núcleo de uma antena de uma quinta modalidade
5 de acordo com a presente invenção.

Explicação de Números de Referência

- 1 núcleo de primeira modalidade
- 1a primeira camada de resina em núcleo de primeira modalidade
- 10 1b segunda camada de resina em núcleo de primeira modalidade
- 1c terceira camada de resina em núcleo de primeira modalidade
- 1d primeira camada de resina em núcleo de segunda
15 modalidade
- 1e segunda camada de resina em núcleo de segunda modalidade
- 1f terceira camada de resina em núcleo de segunda modalidade
- 20 1g camada de resina em porção de núcleo de terceira modalidade
- 1h primeira camada de resina em núcleo de terceira modalidade
- 1i segunda camada de resina em núcleo de terceira
25 modalidade
- 1j terceira camada de resina em núcleo de terceira modalidade
- 1k camada de resina em porção de núcleo de quarta modalidade
- 30 1m primeira camada de resina em segunda porção de

- núcleo de quarta modalidade
- 1n segunda camada de resina em segunda porção de núcleo de quarta modalidade
- 1p terceira camada de resina em segunda porção de
- 5 núcleo de quarta modalidade
- 1q primeira camada de resina em terceira porção de núcleo de quarta modalidade
- 1r segunda camada de resina em terceira porção de núcleo de quarta modalidade
- 10 1s terceira camada de resina em terceira porção de núcleo de quarta modalidade
- 1t camada de resina em primeira porção de núcleo de quinta modalidade
- 1u camada de resina em segunda porção de núcleo de
- 15 quinta modalidade
- 1v primeira camada de resina em terceira porção de núcleo de quinta modalidade
- 1w segunda camada de resina em terceira porção de núcleo de quinta modalidade
- 20 1x terceira camada de resina em terceira porção de núcleo de quinta modalidade
- 1A núcleo de segunda modalidade
- 1B núcleo de terceira modalidade
- 1C núcleo de quarta modalidade
- 25 1D núcleo de quinta modalidade
- 2 condutor de bobina
- 3a-3d padrão de condutor (primeiro padrão de condutor)
- 4a-4c padrão de condutor (segundo padrão de condutor)
- 5 condutor metálico
- 30 6 padrão de começo

- 7 padrão de fim
- 8 terminal de controle
- 9 terminal de aterramento
- 10 terminal de entrada / saída
- 5 11 primeira porção de núcleo de terceira modalidade
- 12 segunda porção de núcleo de terceira modalidade
- 13 primeira porção de núcleo de quarta modalidade
- 14 segunda porção de núcleo de quarta modalidade
- 15 terceira porção de núcleo de quarta modalidade
- 10 16 primeira porção de núcleo de quinta modalidade
- 17 segunda porção de núcleo de quinta modalidade
- 18 terceira porção de núcleo de quinta modalidade

MELHORES MODOS PARA REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

Uma antena de acordo com a presente invenção inclui:

15 um núcleo de resina; um condutor de bobina se enrolando de forma helicoidal em torno da porção central do núcleo; um padrão de começo formado em uma posição de começo do condutor de bobina no lado direito do núcleo; um padrão de fim formado em uma posição de fim da bobina no lado

20 esquerdo do núcleo; e vários terminais.

Aqui, o núcleo é formado para ter o formato externo de uma placa espessa retangular. No núcleo, uma primeira camada de resina tendo um pó magnético misturado ali é formado como uma camada média, e as segunda e terceira

25 camadas de resina, as quais não têm um pó magnético misturado ali são formadas para intercalarem a primeira camada de resina. Assim sendo, o núcleo tem uma estrutura laminada que consiste em cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina.

30 Aqui, é preferível usar uma resina de polímero para

cada uma das camadas de resina e usar um pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu ou de Mn-Zn-Cu como o pó magnético.

O condutor de bobina inclui: uma pluralidade de
5 primeiros padrões de condutor formados na superfície
dianteira do núcleo; uma pluralidade de segundos padrões de
condutor formados na superfície traseira do núcleo;
condutores metálicos providos em uma pluralidade de
orifícios passantes penetrando a partir da superfície
10 dianteira até a superfície traseira do núcleo,
respectivamente; um padrão de começo formado em torno da
extremidade direita na superfície traseira do núcleo; e um
padrão de fim formado em torno da extremidade esquerda na
superfície traseira do núcleo. O condutor de bobina é
15 formado em uma linha condutiva que começa a partir do
padrão de começo, enrolando-se de forma helicoidal em torno
da porção central do núcleo, e terminando no padrão de fim
por uma conexão mútua dos primeiros padrões de condutor,
dos segundos padrões de condutor e dos condutores
20 metálicos.

Os vários terminais são três terminais, isto é, um
terminal de controle, um terminal de aterramento e um
terminal de entrada / saída, todos os quais sendo formados
na superfície traseira do núcleo. O terminal de controle é
25 formado em torno da extremidade direita do núcleo e é
eletricamente conectado ao padrão de começo. Ambos o
terminal de aterramento e o terminal de entrada / saída são
formados em torno da extremidade esquerda do núcleo, o
terminal de aterramento é eletricamente conectado a uma
30 posição predeterminada dos segundos padrões de condutor.

Na antena tendo a configuração descrita acima, uma espessura de cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina pode ser variada, dependendo de um padrão de distribuição de corrente aparecendo no condutor de bobina ou um sinal de modo ressonante, o que se deseja que seja suprimido. A espessura pode ser gradualmente variada linearmente ou de uma maneira em degrau.

Na antena de acordo com a presente invenção, pode ser provida uma primeira porção de núcleo que tem uma estrutura de camada única, e segunda e terceira porções de núcleo, cada uma tendo uma estrutura laminada, entre as extremidades direita e esquerda do núcleo, de modo a se melhorar mais um ganho, dependendo do padrão de distribuição de corrente aparecendo no condutor de bobina. Aqui, a primeira porção de núcleo é constituída apenas por uma primeira camada de resina tendo características magnéticas predeterminadas devido à mistura do pó magnético. Nesse meio tempo, na segunda porção de núcleo, uma segunda camada de resina tendo o pó magnético misturado ali é formada como uma camada média, e uma terceira camada de resina e uma quarta camada de resina, as quais não têm nenhum pó magnético misturado ali são formadas para intercalarem a segunda camada de resina entre elas. Assim sendo, a segunda porção de núcleo tem uma estrutura laminada que consiste em cada uma das segunda, terceira e quarta camadas de resina.

Além disso, a terceira porção de núcleo é formada entre a primeira porção de núcleo e a segunda porção de núcleo. Na terceira porção de núcleo, de modo similar à segunda porção, uma quinta camada de resina tendo um pó

magnético misturado ali é formada como uma camada média, e uma sexta camada de resina e uma sétima camada de resina, as quais não têm nenhum pó magnético misturado ali, são formadas para intercalarem a quinta camada entre elas.

5 Assim sendo, a terceira porção de núcleo tem uma estrutura laminada que consiste em cada uma das quinta, sexta e sétima camadas de resina. Aqui, a quinta camada de resina é formada mais espessa do que a segunda camada de resina, ao passo que a sexta camada de resina e a sétima camada de resina são formadas mais finas do que a terceira camada de resina e a quarta camada de resina.

10

Cada uma das modalidades da antena de acordo com a presente invenção será descrita abaixo.

Primeira Modalidade

15 As Fig. 1 a 3 mostram uma estrutura de uma antena de uma primeira modalidade de acordo com a presente invenção.

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva que mostra uma antena; as Fig. 2(a) e 2(b) são vistas que mostram a superfície dianteira e a superfície traseira da antena mostrada na Fig. 1, onde a Fig. 2(a) é uma vista que mostra a superfície dianteira, ao passo que a Fig. 2(b) é uma vista que mostra a superfície traseira.

20

O número de referência 1 denota um núcleo que tem uma estrutura laminada, em que uma primeira camada de resina 1a tendo um pó magnético misturado ali é formada como uma camada média, e uma segunda camada de resina 1b e uma terceira camada de resina 1c, as quais não têm um pó magnético misturado ali são formadas para intercalarem a primeira camada de resina 1a entre elas. O núcleo 1 será

25

30 descrito em detalhes mais tarde.

O número de referência 2 denota um condutor de bobina que constitui o padrão de condutor a seguir. Na superfície dianteira do núcleo 1 são formados quatro padrões de condutor 3a a 3d como primeiros padrões de condutor. Cada um dos padrões de condutor 3a a 3d não é paralelo aos lados direito e esquerdo do núcleo 1, mas é formado em uma linha reta inclinada diagonalmente para cima à direita, conforme mostrado na Fig. 2(a). Nesse meio tempo, na superfície traseira do núcleo 1 são formados outros três padrões de condutor 4a a 4c como segundos padrões de condutor. Cada um dos padrões de condutor 4a a 4c também não é paralelo aos lados direito e esquerdo do núcleo 1, mas é formado em uma linha reta inclinada diagonalmente para cima à direita, conforme mostrado na Fig. 2(b).

Aqui, quando os padrões de condutor 4a a 4c são vistos de uma maneira em perspectiva a partir da superfície dianteira, cada um dos padrões de condutor 4a a 4c é formado em linha reta inclinado diagonalmente para cima à esquerda, conforme mostrado na Fig. 1, e cada um dos padrões de condutor 3a a 3d e cada um dos padrões de condutor 4a a 4c são dispostos para se sobreporem em suas extremidades na vista em perspectiva. Em posições, em que os padrões de condutor 3a a 3d e os padrões de condutor 4a a 4c respectivamente se sobrepõem na vista em perspectiva, orifícios passantes preenchidos com condutores metálicos são formados, respectivamente.

Conforme mostrado na Fig. 2(b), um padrão de conexão é formado à direita dos padrões de condutor 4a a 4c na superfície traseira do núcleo 1, e é eletricamente conectado ao padrão de condutor mais à direita 3a, conforme

mostrado na Fig. 2(a), através de um dos condutores metálicos 5. De modo similar, conforme mostrado na Fig. 2(b), um padrão de fim 7 é formado à esquerda dos padrões de condutor 4a a 4c e é eletricamente conectado ao padrão de condutor mais à esquerda 3d mostrado na Fig. 2(a) através de um outro condutor metálico 5.

A conexão mútua dos padrões de condutor 3a a 3d e 4a a 4c e dos condutores metálicos 5 forma uma linha condutiva obtida pela conexão seqüencial do padrão de condutor 3a como o começo, do condutor metálico 5, do padrão de condutor 4a, do condutor metálico 5, do padrão de condutor 4b, ... e do padrão de condutor 3d como o fim. A linha condutiva forma substancialmente o condutor de bobina 2, o qual se enrola de forma helicoidal em torno de uma linha de centro CL do núcleo 1, isto é, uma porção central.

Conforme mostrado na Fig. 2(b), em posições diferentes em torno da extremidade esquerda na superfície traseira do núcleo 1 são formados um terminal de aterramento 9 e um terminal de entrada / saída 10. O terminal de aterramento 9 é formado na posição próxima do padrão de fim 7, e eletricamente conectado ao padrão de fim 7, ao passo que o terminal de entrada / saída 10 é eletricamente conectado ao padrão de condutor mais à esquerda 4c.

Também, um terminal de controle 8 é formado em torno da extremidade direita na superfície traseira do núcleo 1. O terminal de controle 8 é formado em uma posição próxima do padrão de começo 6 e eletricamente conectado diretamente ao padrão de começo 6.

A antena da primeira modalidade de acordo com a presente invenção utiliza o núcleo 1 tendo uma estrutura

laminada, na qual a primeira camada de resina 1a é disposta no meio e a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c são formadas para intercalarem a primeira camada de resina 1a entre elas, conforme mostrado na Fig.

5 3. Aqui, a espessura da primeira camada de resina 1a é regulada para 0,6 mm, por exemplo, ao passo que a espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c é regulada para 0,3 mm. Cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina 1a,
10 1b e 1c é feita de uma resina de polímero que tem uma permissividade (ϵ) de em torno de 2, e apenas a primeira camada de resina 1a dentre elas tem um pó magnético misturado ali.

O pó magnético misturado na primeira camada de resina
15 1a é especificamente um pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu tendo um diâmetro médio de partícula de em torno de 0,5 μm medido por um método de dispersão de difração de laser. A primeira camada de resina 1a tendo o pó magnético misturado líquido em uma quantidade
20 de em torno de 50% em peso mantém uma permeabilidade magnética estável com respeito a frequências em uma faixa relativamente ampla, conforme ilustrado na Fig. 4. Especificamente, a primeira camada de resina 1a tem uma permissividade (ϵ) de em torno de 2 com respeito a uma
25 banda de frequência atribuída para uma difusão de rádio FM (de 76 a 90 MHz) a uma banda de frequência atribuída para uma difusão terrestre digital (de 470 a 770 MHz).

Incidentalmente, uma vez que a ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu é um óxido de isolamento que
30 tem uma permissividade (ϵ) relativamente alta, a primeira

camada de resina 1a tem uma permissividade (ϵ) de em torno de 5, devido à mistura do pó magnético.

A Fig. 5 ilustra as características de um ganho (dBi) com respeito a uma frequência (MHz) da antena tendo a configuração mostrada na Fig. 1, na qual a primeira camada de resina 1a tem 50% em peso de pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu tendo um diâmetro médio de partícula de em torno de 0,5 μ m misturado ali. As legendas ilustram respectivamente casos em que a espessura de cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina 1a, 1b e 1c é variada, enquanto se mantém a espessura do núcleo 1 constantemente em 1,2 mm. Na figura, respectivas características nos casos em que a espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c é variada para 0 mm, 0,25 mm e 0,45 mm são distintamente ilustradas com símbolos.

Conforme é visto a partir da Fig. 5, o núcleo 1 provido com a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c não tendo um pó magnético misturado ali em ambas as superfícies da primeira camada de resina 1a tendo o pó magnético misturado ali exibe um ganho mais alto do que aquele do núcleo 1 da camada de resina única tendo o pó magnético misturado ali. Como uma consequência, de modo a se obter uma antena de um certo ganho, o formato da antena tendo a estrutura laminada pode ser menor do que o da antena tendo a estrutura de camada única. Aqui, quando a espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c se torna de 0,25 mm ou maior, o ganho dificilmente varia. Isto mostra que a espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina 1b

e a terceira camada de resina 1c não precisa ser aumentada.

Incidentalmente, o pó magnético misturado na primeira camada de resina 1a pode ser um outro pó magnético além de ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu. Por exemplo, no caso em que um pó de ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn-Cu tendo um diâmetro médio de partícula de em torno de 1,2 μm medido por um método de dispersão de difração de laser é usado como o pó magnético, a primeira camada de resina 1a tendo o pó magnético misturado ali em uma quantidade de 50% em peso exibe uma permissividade ilustrada na Fig. 6. Especificamente, a primeira camada de resina 1a tem uma permissividade (ϵ) de em torno de 2,3 com respeito à banda de frequência atribuída para a difusão de rádio FM (de 76 a 90 MHz) até a banda de frequência atribuída para a difusão de televisão terrestre digital (de 470 a 770 MHz). Também, no caso de uso dessa primeira camada de resina 1a, a antena exibe substancialmente as mesmas características do ganho que aquelas ilustradas na Fig. 5, embora valores específicos de ganhos sejam ligeiramente diferentes.

Além disso, a primeira camada de resina 1a pode ser feita de ferrita facilmente desmagnetizável tendo uma outra composição ou um outro diâmetro de partícula além daqueles exemplificados acima. Foi descoberto que a composição sem Cu, tal como uma ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn ou de Mn-Zn, pode ser usada, e que o diâmetro de partícula pode variar de 0,05 a 10 μm . Ainda, a primeira camada de resina 1a pode ser feita de um material magnético facilmente desmagnetizável, tal como de um material amorfo metálico de Fe-Si-B, outro além de ferrita facilmente

desmagnetizável, desde que possa manter uma permeabilidade magnética estável com respeito a frequências em uma faixa relativamente ampla.

Segunda Modalidade

5 Em seguida, uma antena de uma segunda modalidade de acordo com a presente invenção será descrita abaixo.

A Fig. 7 mostra uma estrutura de núcleo usada em uma antena da segunda modalidade de acordo com a presente invenção.

10 Um núcleo 1A mostrado na Fig. 7 tem uma espessura constante como um todo, embora a espessura de cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina 1d, 1e e 1f seja linearmente variada. Especificamente, em um lado direito do núcleo 1A, a primeira camada de resina 1d é
15 formada de forma fina, enquanto as segunda e terceira camadas de resina 1e e 1f são formadas de forma espessa, ao passo que no lado esquerdo do núcleo 1A a primeira camada de resina 1d é formada de forma espessa, enquanto as segunda e terceira camadas de resina 1e e 1f são formadas
20 de forma fina. A espessura de cada uma das primeira, segunda e terceira camadas de resina 1d, 1e e 1f é gradualmente variada a partir da direita para a esquerda do núcleo 1A de uma maneira linear.

Terceira Modalidade

25 Em seguida, uma antena de uma terceira modalidade de acordo com a presente invenção será descrita abaixo.

A Fig. 8 mostra uma estrutura de núcleo usada em uma antena da terceira modalidade de acordo com a presente invenção.

30 Um núcleo 1B na Fig. 8 inclui: uma primeira porção de

núcleo 11 de uma estrutura de camada única incluindo uma camada de resina 1g que tem um pó magnético misturado ali apenas em uma metade esquerda; e a segunda porção de núcleo 12 de uma estrutura laminada incluindo uma primeira camada de resina 1h tendo o pó magnético misturado ali como uma camada média em uma metade direita e uma primeira camada de resina 1i e uma terceira camada de resina 1j, ambas as quais sendo feitas de uma resina apenas para intercalarem a primeira camada de resina 1h entre elas em uma direção de espessura.

Quarta Modalidade

Em seguida, uma antena de uma quarta modalidade de acordo com a presente invenção será descrita abaixo.

A Fig. 9 mostra uma estrutura de núcleo usada em uma antena da quarta modalidade de acordo com a presente invenção.

Um núcleo 1C mostrado na Fig. 9 inclui: uma porção de núcleo 13 de uma estrutura de camada única incluindo uma camada de resina 1k que tem um pó magnético misturado ali como uma camada média em uma porção de asa direita, e uma segunda camada de resina 1n e uma terceira camada de resina 1p, ambas as quais sendo feitas de uma resina apenas para intercalarem a primeira camada de resina 1m entre elas em uma direção de espessura; e uma terceira porção de núcleo 15 de uma estrutura laminada que inclui uma primeira camada de resina 1q que tem o pó magnético misturado ali como uma camada média em uma porção média, e uma segunda camada de resina 1r e uma terceira camada de resina 1s, ambas as quais sendo feitas de uma resina apenas para intercalarem a primeira camada de resina 1q entre elas na direção de

espessura.

Aqui, a camada de resina 1q tendo o pó magnético misturado ali na porção média é formada mais espessa do que a camada de resina 1m tendo o pó magnético misturado ali na
5 asa direita. Como uma consequência, quando o núcleo 1C é visto como um todo, a espessura da camada de resina 1m tendo o pó magnético misturado ali é virtualmente em degrau a partir da direita para a esquerda.

Na primeira modalidade descrita acima, quando o
10 condutor de bobina 2 é formado na superfície dianteira do núcleo 1 e um pó é suprido para o condutor de bobina 2 a partir do padrão de começo 6 à direita do núcleo 1, e a padrão de fim 7 à esquerda do núcleo 1 é aberta, conforme mostrado nas Fig. 1 e 2, de modo a se obter uma antena
15 helicoidal, um modo ressonante em uma banda de frequência baixa pode ser suprimido pela configuração do núcleo 1 conforme mostrado nas Fig. 7, 8 e 9. Ao contrário, quando o pó é suprido para o condutor de bobina 2 a partir do padrão de fim 7 à esquerda do núcleo 1, e o padrão de começo 6 à
20 direita do núcleo 1 é aberto de modo a se obter uma antena helicoidal, um modo ressonante em uma banda de frequência alta pode ser suprimido.

Além disso, da segunda à quarta modalidade descritas acima, no caso em que uma antena de $\frac{1}{4}$ de comprimento de
25 onda é configurada pelo uso dos núcleos 1A, 1B e 1C tendo as estruturas mostradas nas Fig. 7, 8 e 9, quando o pó é suprido para o padrão de condutor formado na superfície dianteira (ou na superfície traseira) da primeira porção de núcleo 11 ou 13, uma radiação ou recepção devido a um outro
30 modo ressonante além do $\frac{1}{4}$ de comprimento de onda pode ser

suprimida. Isto é porque a distribuição de corrente gerada no condutor de bobina 2 é variada, dependendo da frequência e, portanto, o ganho é diminuído mais em uma porção que não inclui uma camada de resina feita da resina apenas sem pó magnético misturado ali.

Quinta Modalidade

Em seguida, uma antena de uma quinta modalidade de acordo com a presente invenção será descrita abaixo.

A Fig. 10 mostra uma estrutura de núcleo usada em uma antena da quinta modalidade de acordo com a presente invenção.

Um núcleo 1D mostrado na Fig. 10 inclui: primeira e segunda porções de núcleo 16 e 17 de uma estrutura de camada única incluindo camadas de resina 1t e 1u tendo um pó magnético misturado ali nas porções de asa esquerda e direita, respectivamente; e uma terceira porção de núcleo 18 de uma estrutura laminada incluindo uma camada de resina 1v tendo o pó magnético misturado ali como uma camada média em uma direção de espessura em uma porção média, e camadas de resina 1w e 1x, ambas as quais sendo feitas de uma resina apenas para intercalarem a camada de resina 1v entre elas na direção de espessura.

Uma distribuição de corrente em uma antena de $\frac{1}{2}$ comprimento de onda geralmente mostra que uma corrente grande é gerada na metade da antena. Quando a camada de resina 1v feita de resina apenas sem pó magnético misturado ali é formada na porção média, conforme mostrado na Fig. 10, um ganho alto pode ser obtido com respeito a um modo ressonante de $\frac{1}{2}$ comprimento de onda, o que torna grande a corrente na terceira porção de núcleo 18. Contudo, com

respeito a um outro modo ressonante, o qual torne grande a corrente na outra porção remanescente além da porção média, o ganho é diminuído e suprimido devido ao fato de as primeira e segunda porções de núcleo 16 e 17 respectivamente consistirem nas camadas de resina tendo o pó magnético misturado ali nas porções de asa esquerda e direita. Como uma consequência, é possível configurar uma antena pequena tendo um ganho alto e pouca radiação desnecessária.

10 APLICABILIDADE INDUSTRIAL

É provida uma antena cujo formato externo pode ser miniaturizado, enquanto se mantém um ganho em um nível desejado com respeito a uma onda de rádio de frequências em uma faixa ampla. A antena é aplicável a um dispositivo terminal móvel o qual recebe unicamente ondas de rádio de frequências em uma faixa ampla incluindo difusão de rádio FM e difusão de televisão a partir da banda de VHF até a banda de UHF, ou as frequências em uma faixa ampla ainda incluindo comunicações por rádio móveis em frequências altas de banda de UHF, por exemplo.

REIVINDICAÇÕES

1. Antena com um núcleo de resina que tem um pó magnético misturado ali, um condutor de bobina que se enrola de forma helicoidal em torno da porção central do núcleo, e vários terminais para conexão elétrica do condutor de bobina a um circuito externo, a antena caracterizada por compreender: uma primeira camada de resina que tem o núcleo de características magnéticas predeterminadas devido à mistura do pó magnético; e uma segunda camada de resina e uma terceira camada de resina não tendo pó magnético misturado ali e formadas para intercalarem a primeira camada de resina entre elas a partir do lado de topo e do lado de fundo.

2. Antena, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por incluir: uma pluralidade de primeiros padrões de condutor formados em uma primeira superfície do núcleo incluindo a superfície dianteira da segunda camada de resina; uma pluralidade de segundos padrões de condutor formados em uma segunda superfície do núcleo incluindo a superfície dianteira da terceira camada de resina; uma pluralidade de condutores metálicos, cada um dos quais eletricamente conectando uma extremidade de um padrão predeterminado dos primeiros padrões de condutor a uma extremidade de um padrão predeterminado dos segundos padrões de condutor; um padrão de começo formado em torno de uma primeira extremidade na segunda superfície e eletricamente conectado ao primeiro padrão de condutor posicionado mais próximo da primeira extremidade através do condutor metálico; e um padrão de fim formado em torno de uma segunda extremidade na segunda superfície e

eletricamente conectado ao primeiro padrão de condutor posicionado mais próximo da segunda extremidade através do condutor metálico.

3. Antena, de acordo com a reivindicação 1,
5 caracterizada pelo fato dos vários terminais incluírem: um terminal de controle formado em torno da primeira extremidade sobre a segunda superfície; um terminal de aterramento formado em torno da segunda extremidade sobre a segunda superfície e eletricamente conectado ao padrão de
10 fim; e um terminal de entrada / saída formado em torno da segunda extremidade na superfície da terceira camada de resina e eletricamente conectado a um padrão predeterminado dos segundos padrões de condutor.

4. Antena, de acordo com qualquer uma das
15 reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizada pelo fato do condutor metálico ser um condutor metálico formado dentro de um orifício passante que penetra a partir da primeira superfície até a segunda superfície.

5. Antena, de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato da primeira camada de resina ser formada para ter uma espessura gradualmente diminuída a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade.

6. Antena, de acordo com a reivindicação 5,
25 caracterizada pelo fato de cada uma dentre a segunda camada de resina e a terceira camada de resina ser formada para ter uma espessura gradualmente diminuída a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade.

7. Antena, de acordo com qualquer uma das
30 reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato da

primeira camada de resina ser formada para ter uma espessura gradualmente aumentada a partir da primeira extremidade em direção à segunda extremidade.

8. Antena, de acordo com a reivindicação 7,
5 caracterizada pelo fato de a segunda camada de resina e a terceira camada de resina serem formadas para terem uma espessura gradualmente diminuída a partir da primeira extremidade em direção à segunda extremidade.

9. Antena, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 5, 6, 7 ou 8, caracterizada pelo fato da espessura da primeira camada de resina ser gradualmente variada de uma maneira linear.

10. Antena, de acordo com a reivindicação 6 ou 8,
15 caracterizada pelo fato da espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina e a terceira camada de resina ser gradualmente variada de uma maneira linear.

11. Antena, de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações 5, 6, 7 ou 8, caracterizada pelo fato da espessura câmara primeira camada de resina ser variada em degrau.

12. Antena, de acordo com a reivindicação 6 ou 8,
caracterizada pelo fato da espessura de cada uma dentre a segunda camada de resina e a terceira camada de resina ser variada em degrau.

25 13. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12, caracterizada pelo fato de cada uma da primeira a terceira camadas de resina ser feita de uma resina de polímero como um material de base.

30 14. Antena, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, caracterizada pelo fato do pó magnético misturado na primeira camada de resina incluir qualquer um dentre ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn, ferrita
5 facilmente desmagnetizável de Ni-Zn, ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn-Cu e ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu.

15. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou
10 14, caracterizada pelo fato da quantidade de pó magnético a ser misturado variar de 30% em peso a 70% em peso.

16. Antena com um núcleo de resina, um condutor de bobina que se enrola de forma helicoidal na porção central do núcleo, e vários terminais para conexão elétrica do
15 condutor de bobina a um circuito externo, caracterizada pelo fato do núcleo ter pelo menos uma primeira porção de núcleo e uma segunda porção de núcleo formadas entre uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira porção de núcleo tendo uma estrutura única que inclui uma
20 primeira camada de resina que tem características magnéticas predeterminadas devido à mistura de pó magnético, a porção de núcleo tendo uma estrutura laminada que inclui cada uma das segunda, terceira e quarta camadas de resina, a segunda camada tendo características
25 magnéticas predeterminadas devido à mistura do pó magnético, e a terceira camada de resina e a quarta camada de resina não tendo pó magnético misturado ali e formadas para intercalarem a segunda camada de resina entre elas a partir do lado de topo e do lado de fundo.

30 17. Antena, de acordo com a reivindicação 16,

caracterizada pelo fato do núcleo ainda incluir uma terceira porção de núcleo formada entre a primeira porção de núcleo e a segunda porção de núcleo, a terceira porção de núcleo ter uma estrutura laminada que inclui cada uma
5 dentre uma quinta, uma sexta e uma sétima camadas de resina, a quinta camada de resina ter características magnéticas predeterminadas devido à mistura do pó magnético e formada mais espessa do que a segunda camada de resina, a sexta camada de resina e a sétima camada de resina não
10 terem um pó magnético misturado ali e formadas para intercalarem a quinta camada de resina entre elas a partir do lado de topo e do lado de fundo.

18. Antena, de acordo com a reivindicação 16 ou 17, caracterizada pelo fato de cada uma da primeira a quarta
15 camadas de resina ser feita de uma resina de polímero como uma camada de base.

19. Antena, de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizada pelo fato de cada uma da quinta a sétima camadas de resina ser feita de uma resina de polímero como
20 uma camada de base.

20. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16, 17, 18 ou 19, caracterizada pelo fato do pó magnético misturado na primeira camada de resina e na segunda camada de resina incluir qualquer uma dentre
25 ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn, ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn, ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn-Cu, e ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu.

21. Antena, de acordo com qualquer uma das
30 reivindicações 17, 18, 19 ou 20, caracterizada pelo fato do

pó magnético misturado na quinta camada de resina incluir qualquer uma dentre ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn, ferrita facilmente desmagnetizável de Ni-Zn, ferrita facilmente desmagnetizável de Mn-Zn-Cu, e ferrita
5 facilmente desmagnetizável de Ni-Zn-Cu.

22. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16, 17, 18, 19, 20 ou 21, caracterizada pelo fato da quantidade de pó magnético a ser misturado variar de 30% em peso a 70% em peso.

fig 1

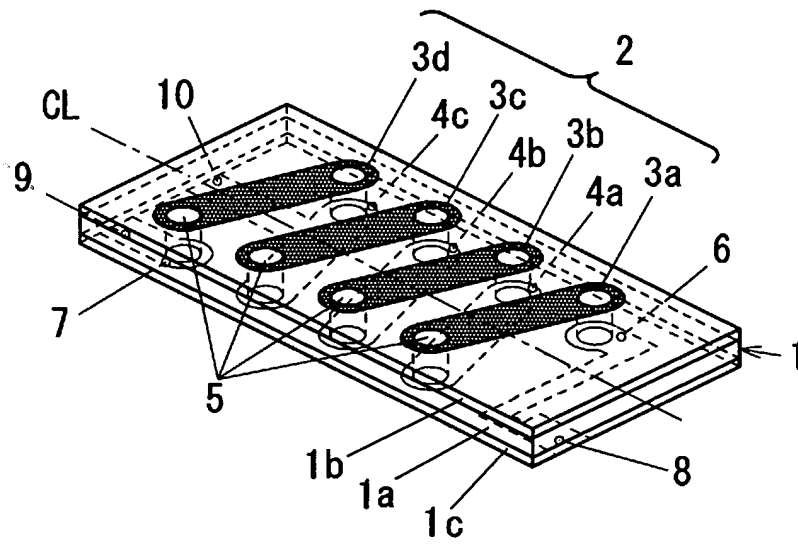


fig 2

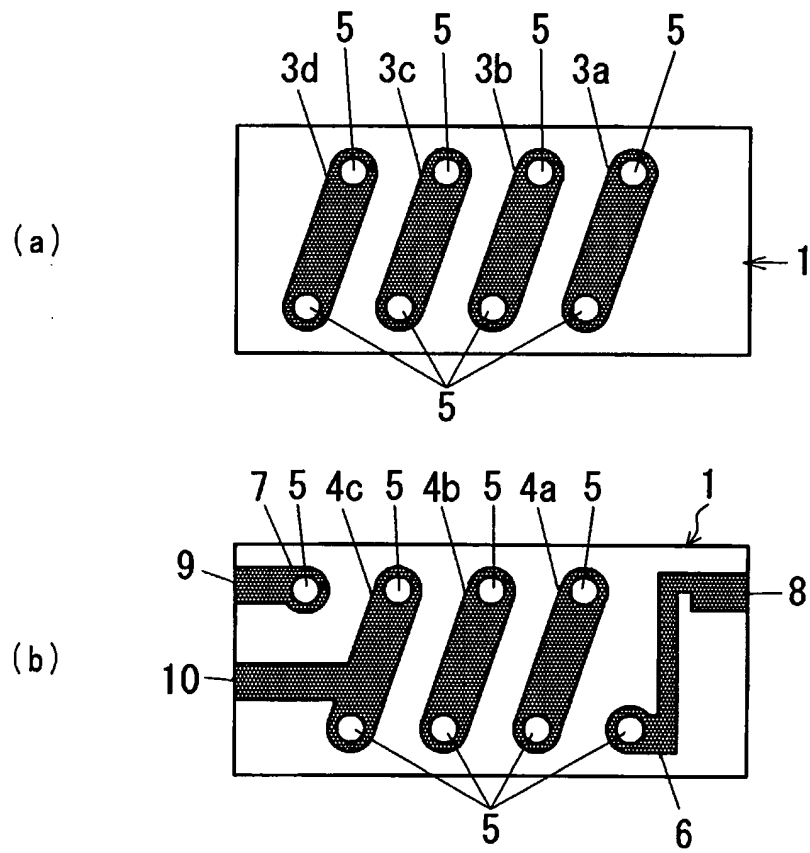


fig 3

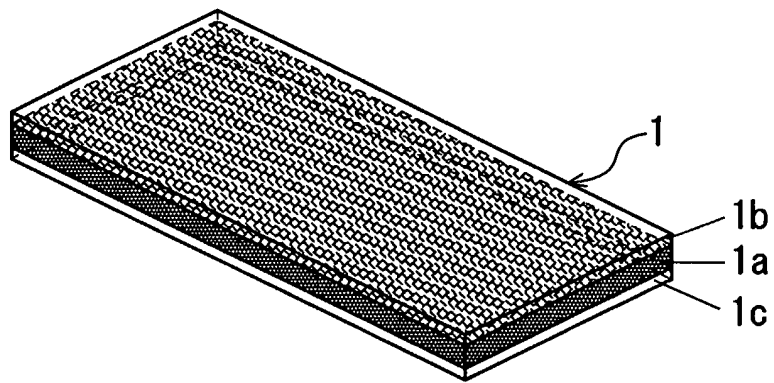


fig 4

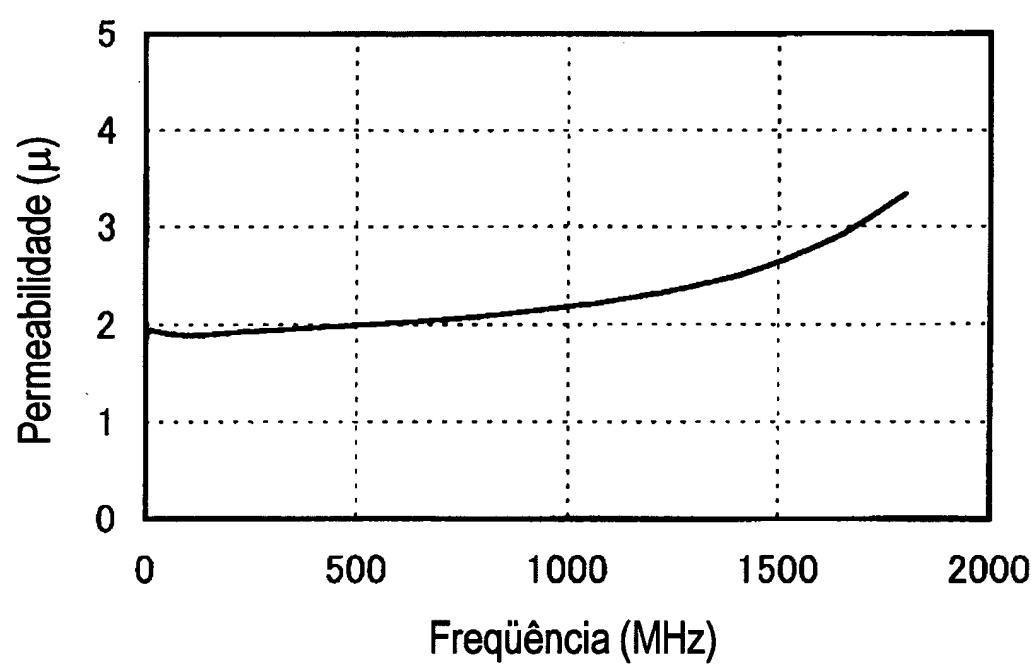


fig 5

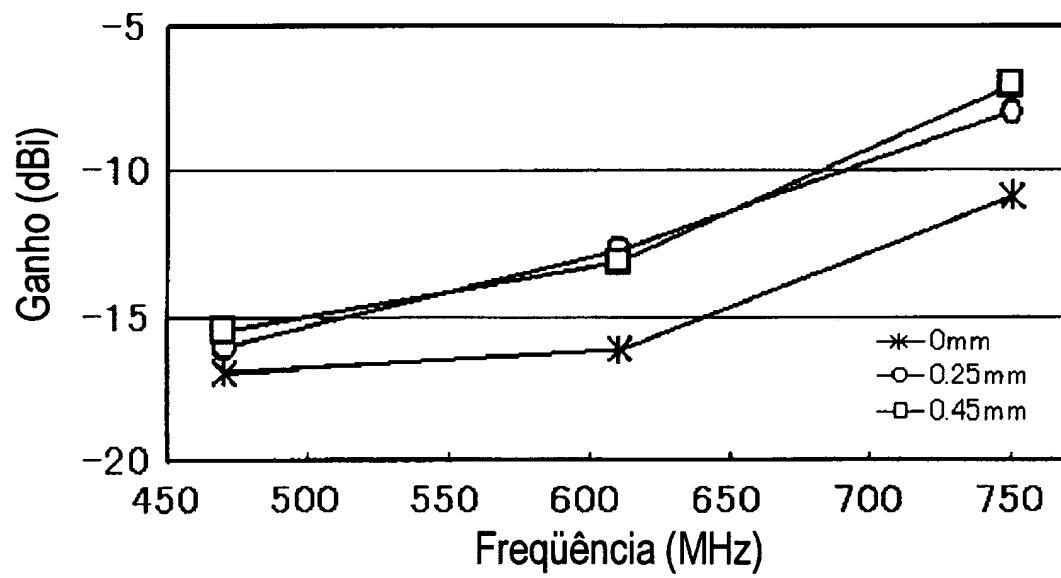


fig 6

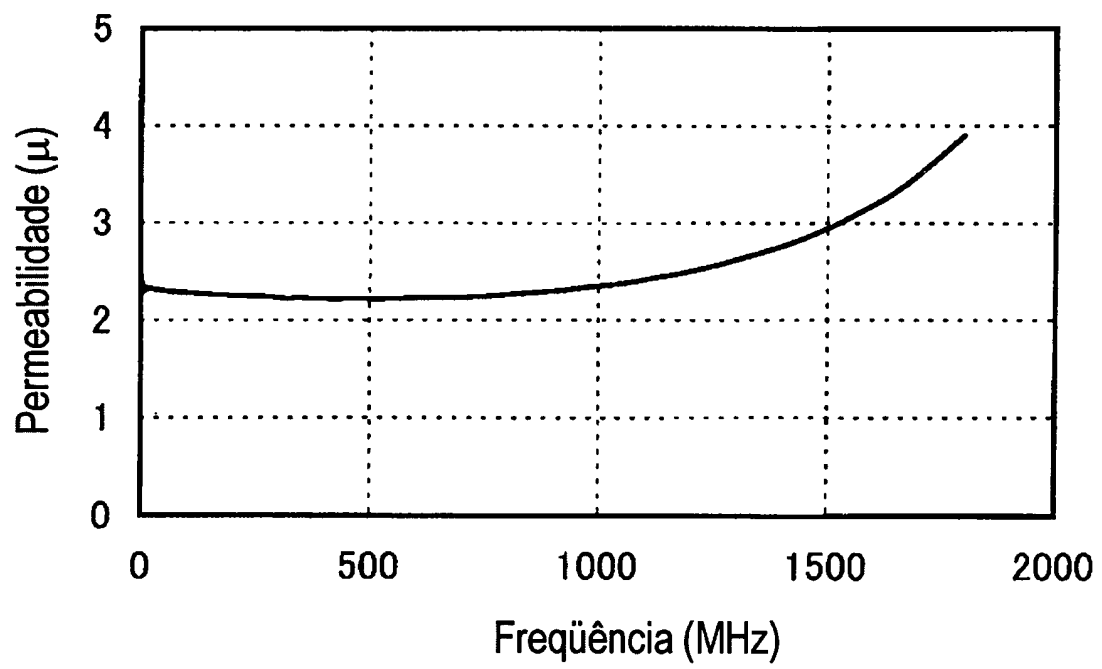


fig 7

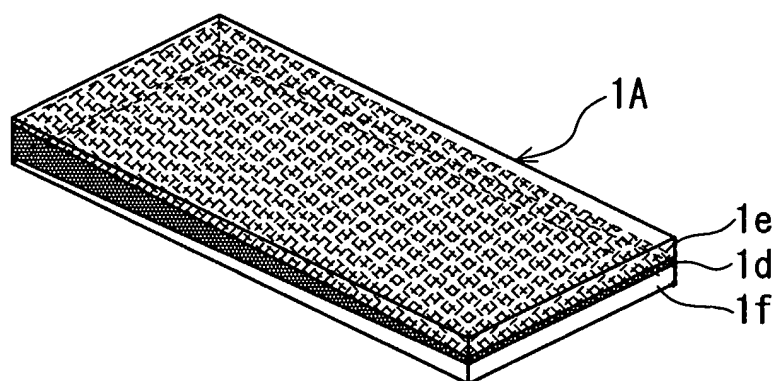


fig 8

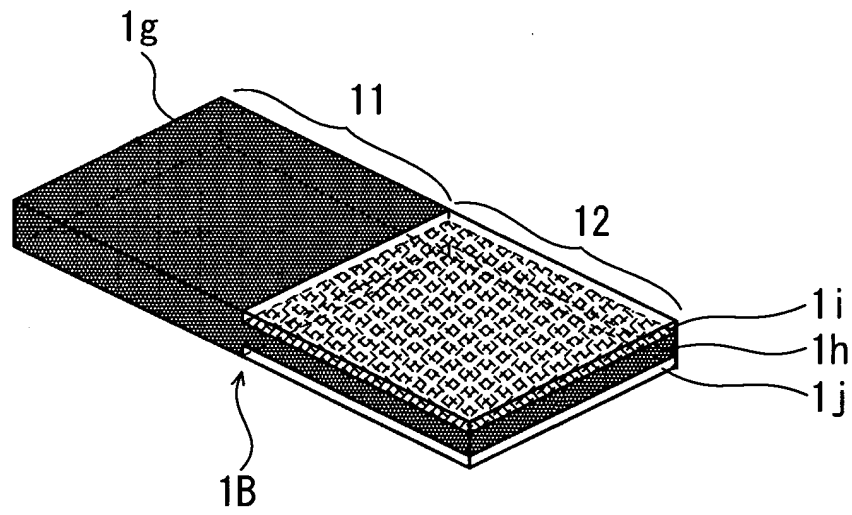


fig 9

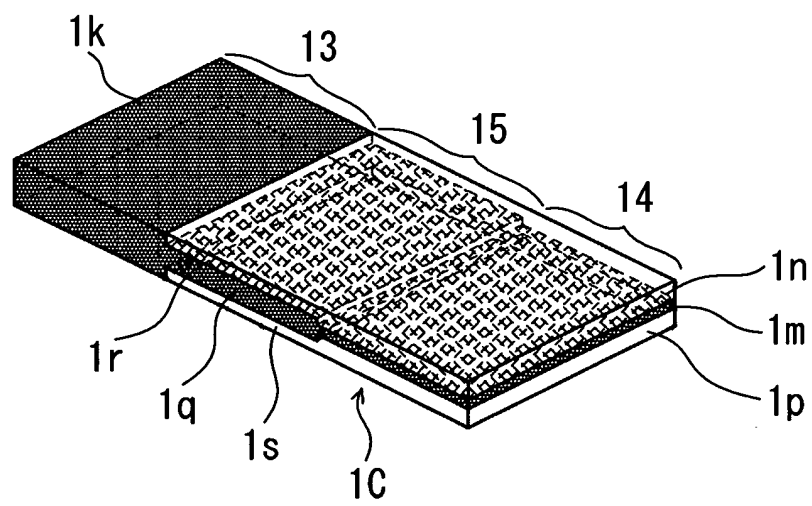
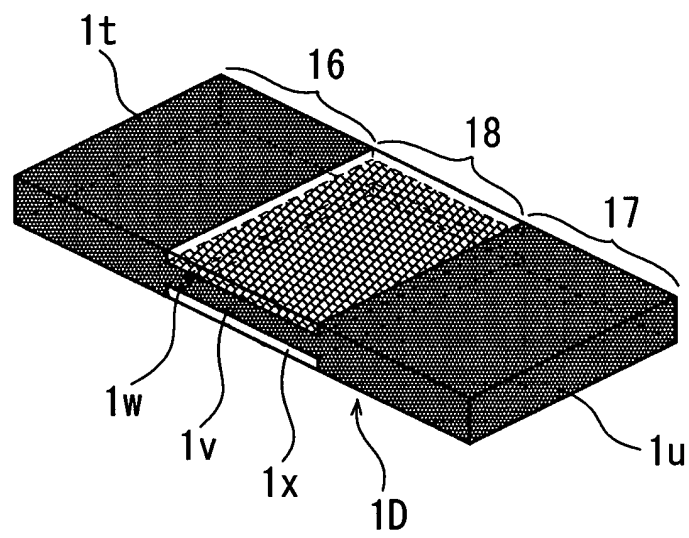


fig 10



ANTENA

É provida uma antena cujo formato externo pode ser miniaturizado, enquanto se mantém um ganho em um nível desejado com respeito a uma onda de rádio de uma faixa de

5 freqüência ampla. A antena é configurada pelo uso de um núcleo 1 de uma estrutura laminada. O núcleo é uma placa de um formato externo retangular, configurada para transmissão uma estrutura laminada incluindo cada uma dentre as primeira, segunda e terceira camadas de resina. A primeira

10 camada de resina 1a tem um pó magnético misturado ali e formada como uma camada média, e a segunda camada de resina 1b e a terceira camada de resina 1c feitas de resina apenas sem um pó magnético misturado ali são formadas para intercalarem a primeira camada de resina 1a entre elas. No

15 núcleo 1 da estrutura laminada, é preferível usar uma resina de polímero para cada uma das camadas de resina, e usar um pó de ferrita facilmente desmagnetizável como o pó magnético.