

## 明 細 書

**発明の名称：導波管及び信号伝送装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、主として、少なくとも2つの導波部材を含んで構成される導波管に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、2つの導波部材を含んで構成される導波管が知られている。特許文献1は、内側面に金属層が形成された樹脂製の導波管を開示する。特許文献1の導波管は、分割して構成されており、その組合せ面にも金属層が形成されている。これにより、導波管の内部の熱を外部に逃がすことができる。

[0003] 特許文献2は、導波管の上部横壁と下部横壁にそれぞれギャップが形成された構成の分割型の導波管を開示する。このギャップは、信号を所定の伝送モードで伝送させるために形成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3744468号公報

特許文献2：特開2001-189610号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1の導波管では、組合せ面の金属層同士を接続する構成であり、分割された2つの導波部材（導波管部品）は電氣的に接続されることとなる。従って、特許文献1の導波管は一導体であり、2つの信号を入力することはできない。また、特許文献2には、分割された2つの導波部材にそれぞれ異なる信号を入力することは記載されていない。更に、特許文献2の導波管は曲げ等の力が掛かった場合に、2つの導波部材が接触して電氣的に接続される可能性がある。

[0006] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、2つの導波部材を含んで構成されており、複数の伝送モードで信号を伝送可能な導波管を提供することにある。

### 課題を解決するための手段及び効果

[0007] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0008] 本発明の観点によれば、以下の構成の導波管が提供される。即ち、この導波管は、第1導波部材と、第2導波部材と、絶縁接続部材と、を備える。前記第1導波部材は、左右一対に分割された導波管構造の第1長辺部の左側部分、第2長辺部の左側部分、及び第1短辺部を構成しており、第1信号が入力される。前記第2導波部材は、前記第1導波部材に対向して配置され、前記導波管構造の第1長辺部の右側部分、第2長辺部の右側部分、及び第2短辺部を構成しており、前記第1信号とは異なる第2信号が入力される。前記絶縁接続部材は、前記導波管構造の第1長辺部及び第2長辺部のそれぞれにおいて、前記第1導波部材と前記第2導波部材との両方に接触し、前記第1導波部材及び前記第2導波部材とともに閉じられた導波空間を形成する絶縁体である。

[0009] これにより、閉じられた導波空間が形成されているため導波管モードによる伝送が可能であり、第1導波部材と第2導波部材とが絶縁されているので直流モードによる直流電流の伝送が可能であり、第1導波部材と第2導波部材が対向するように配置されているので平行線路モードによる伝送が可能となる。従って、1つの導波管を用いて複数の伝送モードにより信号を伝送可能である。また、第1導波部材と第2導波部材が空気で絶縁される構成とは異なり、曲げ等の力が掛かった場合にも第1導波部材と第2導波部材の絶縁を維持できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る導波管を備える信号伝送装置の斜視図。

[図2]信号伝送装置の平面断面図（A-A断面図）。

[図3]信号伝送装置の側面断面図（B－B断面図）。

[図4]伝送モードの種類を説明する図。

[図5]従来例の導波管と本実施形態の導波管とで、伝送可能な周波数を比較するグラフ。

[図6]第2実施形態に係る導波管を備える信号伝送装置の斜視図。

[図7]第3実施形態に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

[図8]第4実施形態に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

[図9]第1変形例に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

[図10]第2変形例に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

[図11]第3変形例に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

[図12]第4変形例に係る信号伝送装置を導波管の導波軸方向に垂直な面で切った断面図。

### 発明を実施するための形態

[0011] 次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1は、第1実施形態に係る導波管10を備える信号伝送装置1の斜視図である。図2は、信号伝送装置1の平面断面図（A－A断面図）である。図3は、信号伝送装置1の側面断面図（B－B断面図）である。図4は伝送モードの種類を説明する図である。

[0012] 信号伝送装置1は、レーダ装置又は無線通信装置等に設けられており、外部を感知するために送受信する電磁波又は通信用の電磁波を伝送するために用いられる。また、信号伝送装置1は、建物又は乗物等に設けられていても良い。その場合、信号伝送装置1は、建物又は乗物等に配置される機器同士で電気信号又は電磁波等を伝送するために用いられる。なお、本明細書では

、電気信号及び電磁波等を含めて単に「信号」と称することがある。

[0013] 図1に示すように、信号伝送装置1は、内部に導波空間が形成された導波管構造を有する導波管10を備える。導波管10の導波軸方向の両端には、方形同軸管20がそれぞれ接続されている。導波軸方向とは、導波管10の開口方向であり、言い換えれば、導波管10の長手方向、信号の伝送方向、一方の方形同軸管20と他方の方形同軸管20を接続する方向等である。

[0014] 一方の（信号伝送方向の上流側の）方形同軸管20が供給する信号は、導波管10によって伝送された後に、他方の（信号伝送方向の下流側の）方形同軸管20へ供給される。また、信号伝送方向の上流側及び下流側の方形同軸管20には、チョーク部材32がそれぞれ取り付けられている。なお、方形同軸管20及びチョーク部材32等は、信号伝送方向の上流側と下流側で同じ構造であるため、以下では一方のみについて説明する。

[0015] 方形同軸管20は、内導体21と、外導体22と、を備える。方形同軸管20の軸方向（同軸方向）は、少なくとも導波管10に接続される部分の近傍においては、導波軸方向と平行である。

[0016] 内導体21は、本体部21aと、接続部21bと、を備える。本体部21aは、同軸方向に垂直な面で切った断面が（中実の）矩形状である。本体部21aの長手方向（延出方向）は、同軸方向と同じである。本体部21aには、外導体22に覆われている部分と、導波管10に覆われている部分と、が存在する。接続部21bは、本体部21aの端部（具体的には、導波管10の内部に位置する側の端部）に接続されている。接続部21bの長手方向（延出方向）は、同軸方向と垂直である。つまり、接続部21bは、本体部21aに対して垂直に屈曲した部分であると表現することもできる。また、接続部21bは、導波管10の内壁（導波空間側を向く面）に電氣的及び機械的に接続されている。なお、内導体21は、内導体21から導波管10へ問題なく信号を伝送できるのであれば、導波管10に直接接続されていなくても良い（別部材を介して取り付けられていても良い）。

[0017] 外導体22は、同軸方向に垂直な面で切断した断面が中空の矩形状（即ち

、矩形の管状)である。外導体22は、内導体21の外側を均等に覆うように配置されている。内導体21と外導体22は絶縁されている。内導体21と外導体22の間には特に部材は位置されておらず空気により絶縁されているが、例えば固体の絶縁体を配置しても良い。内導体21と外導体22には、それぞれに異なる信号が入力される。

[0018] 導波管10は、導波軸方向に垂直な面で切断した断面が中空の矩形形状(即ち、矩形の管状)である。なお、後述の図8等に示すように、導波管10は矩形以外であっても良い。図4に示すように、この断面において、導波管10の導波空間は、第1長辺部10aと、第2長辺部10bと、第1短辺部10cと、第2短辺部10dと、により囲まれている。矩形の長辺の一方が第1長辺部10aであり、他方が第2長辺部10bである。矩形の短辺の一方が第1短辺部10cであり、他方が第2短辺部10dである。本実施形態の導波管10は、第1長辺部10a及び第2長辺部10bにおいて分割された構成である。以下、具体的に説明する。

[0019] 図1から図4に示すように、導波管10は、第1導波部材11と、第2導波部材12と、絶縁接続部材13と、を備える。なお、以下の説明では、導波軸方向のうち信号伝送方向の下流側(図1の左上側)に向かう方向を「前」として左右方向を定義する。従って、第1短辺部10c及び第2短辺部10dが左右に対向するように配置されることとなる(第1短辺部10cが左側、第2短辺部10dが右側)。

[0020] 第1導波部材11は、導波軸方向に垂直な面で切断した断面が略U字状の金属製の導体である。第1導波部材11は、第1長辺部10aの一部(左側部分)、第2長辺部10bの一部(左側部分)、及び第1短辺部10cを構成している。第1導波部材11の導波軸方向に垂直な断面の形状は、方形同軸管20と接続される部分(開口部)を除いて、導波軸方向の何れの位置においても、同じ形状である。

[0021] 第2導波部材12は、導波軸方向に垂直な面で切断した断面が略U字状の金属製の導体である。第2導波部材12は、第1長辺部10aの一部(右側

部分)、第2長辺部10bの一部(右側部分)、及び第2短辺部10dを構成している。第2導波部材12の導波軸方向に垂直な断面の形状は、方形同軸管20と接続される部分(開口部)を除いて、導波軸方向の何れの位置においても、同じ形状である。

[0022] 第1導波部材11及び第2導波部材12は、間隔を空けて左右に対向するようにして配置されている。具体的には、第1導波部材11及び第2導波部材12は、第1長辺部10a及び第2長辺部10bにおいて、それぞれ端面同士を対向させるようにして間隔を空けて配置されている。この第1導波部材11と第2導波部材12の間(合計2箇所)には、それぞれ絶縁接続部材13が配置されている。第1導波部材11及び第2導波部材12の導波軸方向に垂直な断面の形状は、導波軸方向の何れの位置においても同じ形状であるため、第1導波部材11と第2導波部材12の間隔は一定となる。従って、絶縁接続部材13は断面が矩形状であって、導波軸方向に細長い形状の部材であり、当該断面の形状は導波軸方向の何れの位置においても、同じ形状である。

[0023] 本実施形態では、一方の絶縁接続部材13が第1長辺部10aの中央に配置されるとともに、他方の絶縁接続部材13が第2長辺部10bの中央に配置される。言い換えれば、第1長辺部10aのうち、第1導波部材11が占める割合と、第2導波部材12が占める割合と、は同じである。同様に、第2長辺部10bのうち、第1導波部材11が占める割合と、第2導波部材12が占める割合と、は同じである。なお、この構成に代えて、第1長辺部10a及び第2長辺部10bの少なくとも一方において、中央以外の位置が分割位置である(即ち絶縁接続部材13が配置される)構成であっても良い。このように、分割位置が中央以外であっても、分割位置の左側が第1長辺部10a及び第2長辺部10bの左側部分に相当し、分割位置の右側が第1長辺部10a及び第2長辺部10bの右側部分に相当する。

[0024] 絶縁接続部材13は、樹脂等の絶縁体であり、第1導波部材11と第2導波部材12の両方に接触している。これにより、第1導波部材11と第2導

波部材 1 2 は、絶縁接続部材 1 3 を介して、機械的に接続されることとなる。第 1 導波部材 1 1 及び第 2 導波部材 1 2 と、絶縁接続部材 1 3 とは、間に接着剤を塗布することで固定されていても良いし、別部材を用いて固定されていても良い。また、絶縁接続部材 1 3 は絶縁体であり、第 1 導波部材 1 1 と第 2 導波部材 1 2 は直接接触していないため、第 1 導波部材 1 1 と第 2 導波部材 1 2 とは電氣的に絶縁されることとなる。従って、本実施形態の導波管 1 0 では、第 1 導波部材 1 1 と第 2 導波部材 1 2 とで異なる信号を伝送することが可能となる。

[0025] 具体的には、第 1 導波部材 1 1 には、方形同軸管 2 0 の内導体 2 1 から信号（第 1 信号）が供給される（あるいは、内導体 2 1 へ信号を供給する）。第 2 導波部材 1 2 には、方形同軸管 2 0 の外導体 2 2 から信号（第 2 信号）が供給される（あるいは、外導体 2 2 へ信号を供給する）。以下、具体的な接続構造を説明する。

[0026] 初めに、第 1 導波部材 1 1 と内導体 2 1 の接続構造について説明する。第 1 導波部材 1 1 の内壁（詳細には、第 2 長辺部 1 0 b を構成する部分のうち、閉じられた導波空間側を向く内壁）には、内導体 2 1 の接続部 2 1 b が機械的及び電氣的に接続されている。なお、接続部 2 1 b は導波管 1 0 の長辺の中央に配置されているため、接続部 2 1 b と第 2 導波部材 1 2 とが接触することを回避するために、第 2 導波部材 1 2 には切欠き 1 2 a が形成されている（図 2 を参照）。また、第 1 導波部材 1 1 において、接続部 2 1 b が接続されている箇所よりも導波軸方向のうち信号伝送方向の下流側には、第 2 長辺部 1 0 b の内壁から第 1 長辺部 1 0 a 側に突出する突出部 3 3 が形成されている。なお、第 1 導波部材 1 1 は第 1 長辺部 1 0 a 側に接続されていても良い。この場合、突出部 3 3 は、第 1 長辺部 1 0 a の内壁から第 2 長辺部 1 0 b 側に突出する。

[0027] また、外導体 2 2 と第 1 導波部材 1 1 とが電氣的に接続されることを防止するために、外導体 2 2 と第 1 導波部材 1 1 との間には、絶縁部材 3 1 が配置されている（図 1 及び図 2 を参照）。

- [0028] 次に、第2導波部材12と外導体22の接続構造について説明する。方形同軸管20（外導体22）は分割型の導波管10に接続されるため、方形同軸管20（外導体22）の一部も同様に分割されている。具体的には、外導体22は、矩形の管を構成する4つの辺部を備える。この4つの辺部のうち、対向する2つの辺部であって、第1長辺部10a及び第2長辺部10bと同じ向きの2つの辺部には、それぞれスリット22aが形成されている。スリット22aは、この2つの辺部を同軸方向に沿って中央で分割するように形成されるとともに、導波管10とは遠い側の端部において、方形同軸管20の左側に沿って接続されている。ここで、外導体22の導波管10側の端部において、第1導波部材11に対応する位置には上述の絶縁部材31が配置されているが、第2導波部材12に対応する位置には絶縁部材31は設けられておらず、外導体22と第2導波部材12は接触している（電氣的に接続されている）。なお、各辺部の向きが同じとは、例えば各辺部の厚み方向の向きが同じことである（言い換えれば、軸方向に垂直な面で切った断面において、長手方向の向きが同じことである）。
- [0029] また、外導体22にスリット22aを形成することにより生じる電波漏れを防止するために、外導体22のスリット22aが形成されている位置の近傍には、スリット22aの少なくとも一部を覆うようにチョーク部材32が配置されている。
- [0030] このように、第1導波部材11は内導体21と電氣的に接続されており、内導体21から所定の信号が供給される（内導体21へ所定の信号を供給する）。また、第2導波部材12は外導体22と電氣的に接続されており、外導体22から所定の信号が供給される（外導体22へ所定の信号を供給する）。この構成により、本実施形態の導波管10は、3つの伝送モードで信号を伝送可能となる。
- [0031] 次に、図4及び図5を参照して、本実施形態の導波管10で使用可能な伝送モードを従来例と比較して説明する。図5は、従来例の導波管と本実施形態の導波管10とで、伝送可能な周波数を比較するグラフである。



- [0032] 以下では、分割されていないタイプの導波管、又は、分割されていても各部分が導通されている導波管を従来例の導波管と称する。従来例の導波管では、導波管モード（ $TE_{10}$ モード等）しか用いることができない。従って、従来例の導波管では、図5に示すように、カットオフ周波数より大きい周波数しか伝送できない。また、従来例の導波管は一導体であるため、直流電流を伝送することはできない。
- [0033] これに対し、本実施形態の導波管10は、図4に示すように、導波管モードと、直流モードと、平行線路モードと、の3つの伝送モードを用いて信号を伝送できる。
- [0034] 導波管モードは、従来例の導波管において信号の伝送に用いられる伝送モードで同じである。導波管モードを用いる際は、例えば第1導波部材11に所定の周波数（導波管10のカットオフ周波数より大きい周波数）の信号が供給される。導波管モードは、例えば $TE_{10}$ モードであり、電界の向きが導波管10の長辺の一方から他方へ向かう態様で電磁波を伝送する。
- [0035] 直流モードは、直流電流を伝送するモードである。本実施形態の導波管10は絶縁された二導体から構成されているため、両者に電位差を与えることで、直流電流を伝送することができる。従って、直流モードを用いる際は、第1導波部材11と第2導波部材12とに異なる電圧（異なる信号）が与えられる（例えば、第1導波部材11に所定の電圧を付与し、第2導波部材12をグラウンドに接続する）。
- [0036] 平行線路モードは、同軸管等と同様に、所定の間隔を空けて配置された導体同士で伝送を行うモードである。平行線路モードを用いる際は、第1導波部材11に所定の周波数（例えば、導波管10のカットオフ周波数より小さい周波数）の信号が供給されるとともに、第2導波部材12をグラウンドに接続する（即ち、両者に異なる信号を供給する）。平行線路モードは、例えばTEMモードであり、電界の向きが、一方の導体（例えば第1導波部材11）から他方の導体（例えば第2導波部材12）へ向かう態様で電磁波を伝送する。平行線路モードを用いることにより、図5に示すように、カットオフ

周波数より小さい周波数の電磁波を伝送することができる。

[0037] このように、本実施形態の導波管10は、3つの伝送モードを用いて信号を伝送できる。これにより、従来例の導波管では伝送ができなかった、直流電流、及び、カットオフ周波数より小さい周波数の電磁波を伝送することができる。ここで、同軸管及び同軸ケーブルでは、直流電流及び高周波の電磁波の両方を伝送することができる。しかし、伝送する電磁波の周波数が高くなるに従って、導体径を細くする必要があり、導体径を細くすると大きな直流電流を流すことができなくなる。この点、本実施形態の導波管10は、周波数が広範囲の高周波の電磁波を伝送可能であるとともに、同軸管及び同軸ケーブルと比較して大きな直流電流を流すことができるため、優れている。また、本実施形態の導波管10は、一定条件下において、高周波の電磁波を伝送する際の損失が同軸管及び同軸ケーブルと比較して、1/10である。

[0038] 次に、図6を参照して、第2実施形態の信号伝送装置1について説明する。図6は、第2実施形態に係る導波管10を備える信号伝送装置1の斜視図である。なお、第2実施形態及びそれ以降の実施形態の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

[0039] 第2実施形態の信号伝送装置1は、方形同軸管20に更に円形同軸管40が接続される点において、第1実施形態と異なる。円形同軸管40は、内導体41と、外導体42と、を備える。内導体41は、円形同軸管40の導波軸方向に垂直な面で切った断面が円形である。内導体41は、内導体21に機械的及び電氣的に接続されている。外導体42は円筒形であり、内導体41に接触しないようにかつ内導体41を覆うように配置されている。外導体42は外導体22に機械的及び電氣的に接続されている。

[0040] 第2実施形態では、内導体21の長辺と、内導体41の直径と、は同じ長さである。また、内導体21は、外導体42の内側の領域まで延伸されている。この形状の方形同軸管20及び円形同軸管40を接続することで、方形同軸管20と円形同軸管40の間で精度良く信号を伝送できることが出願人

により確認されている。また、方形同軸管 20 及び円形同軸管 40 の形状及び配置は、第 2 実施形態の構成に限られず、異なる形状又は配置であっても良い。

[0041] 次に、図 7 を参照して、第 3 実施形態の信号伝送装置 1 について説明する。図 7 は、第 3 実施形態に係る信号伝送装置 1 を導波管 10 の導波軸方向に垂直な面で切った断面図である。

[0042] 第 3 実施形態の信号伝送装置 1 は、導波管 10 の構成が第 1 実施形態と異なる。具体的には、第 3 実施形態の導波管 10 は、更に、絶縁カバー部材 50 及び導体カバー部材 60 を備える。

[0043] 絶縁カバー部材 50 は、第 1 導波部材 11、第 2 導波部材 12、及び絶縁接続部材 13 を覆うように配置されている矩形の管状の絶縁体（例えば樹脂）である。絶縁カバー部材 50 を備えない場合、第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 に跨るように導体（金属製の部材等）が接触するだけで、直流モード及び平行線路モードの伝送が行えなくなる。この点、第 3 実施形態のように絶縁カバー部材 50 を備えることにより、第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 が確実に導通しなくなるため、直流モード及び平行線路モードの信頼性を更に向上させることができる。

[0044] また、第 3 実施形態では、第 1 導波部材 11、第 2 導波部材 12、及び絶縁接続部材 13 の全てを覆うように、かつ、隙間が生じないように絶縁カバー部材 50 が配置されている。従って、例えば水が絶縁カバー部材 50 に掛かった場合であっても、水が絶縁カバー部材 50 の内部に浸入することを防止できる。なお、上記の導体の落下に基づく第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 の短絡を防止するだけで良い場合は、第 1 導波部材 11、第 2 導波部材 12、及び絶縁接続部材 13 の全てではなく一部に隙間が生じるように配置しても良い。また、第 3 実施形態では、絶縁カバー部材 50 は、第 1 導波部材 11、第 2 導波部材 12、及び絶縁接続部材 13 に接触するように配置されているが、接触していなくても良い。

[0045] 導体カバー部材 60 は、絶縁カバー部材 50 を覆うように（即ち、第 1 導

波部材 11、第2導波部材12、及び絶縁接続部材13を覆うように)配置されている矩形の管状の導体(例えば金属)である。導体カバー部材60は電磁シールドとして作用するため、導波管10が外部の電気製品及び電磁波等の影響を受けたり、導波管10が外部の電気製品及び電磁波等へ影響を与えたりすることを防止できる。

[0046] また、第3実施形態では、導体カバー部材60には、第1信号(内導体21から供給される信号)及び第2信号(外導体22から供給される信号)の少なくとも一方と異なる信号が入力される。例えば、第1信号及び第2信号に異なる電位差を与えるとともに、導体カバー部材60をグラウンドに接続する。この構成により、第1信号と第2信号の電位差に基づく伝送(作動伝送)を行いつつ、この伝送のノイズを導体カバー部材60により低減できる。なお、別の例としては、第1信号を所定の電圧又は高周波の信号とし、第2信号及び第3信号をグラウンドにしても良い。また、第3信号は基本的にはグラウンドであるが、異なる信号であっても良い。

[0047] 次に、図8を参照して、第4実施形態の信号伝送装置1について説明する。図8は、第4実施形態に係る信号伝送装置1を導波管10の導波軸方向に垂直な面で切った断面図である。

[0048] 第4実施形態の信号伝送装置1は、導波管10の各部の形状が第3実施形態と異なる。具体的には、第4実施形態では、導波管10、絶縁カバー部材50、及び導体カバー部材60は、何れも導波軸方向に垂直な面で切った断面が、楕円又は長円の管状である。このように、導波管10、絶縁カバー部材50、及び導体カバー部材60は、方形の管状に限られない。このような構成であっても、導波管10を第1長辺部10a~第2短辺部10dに分けることができる。

[0049] また、上記実施形態では、第1導波部材11及び第2導波部材12は、端面(具体的には、厚み方向に平行な面、長辺部方向に垂直な面)同士が対向するように配置されている。これに対し、第4実施形態では、別の面(具体的には、厚み方向に垂直な面、長辺部方向に平行な面)同士が対向するよう

に配置されている。第4実施形態の構成であっても、第1導波部材11と第2導波部材12の間に絶縁接続部材13が配置されていることで、複数の伝送モードを用いて信号を伝送可能であるという効果を発揮できる。

[0050] 以上に説明したように、導波管10は、第1導波部材11と、第2導波部材12と、絶縁接続部材13と、を備える。第1導波部材11は、左右一対に分割された導波管構造の第1長辺部10aの左側部分、第2長辺部10bの左側部分、及び第1短辺部10cを構成しており、第1信号が入力される。第2導波部材12は、第1導波部材11に対向して配置され、導波管構造の第1長辺部10aの右側部分、第2長辺部10bの右側部分、及び第2短辺部10dを構成しており、第1信号とは異なる第2信号が入力される。絶縁接続部材13は、導波管構造の第1長辺部10a及び第2長辺部10bのそれぞれにおいて、第1導波部材11と第2導波部材12との両方に接触し、第1導波部材11及び第2導波部材12とともに閉じられた導波空間を形成する絶縁体である。

[0051] これにより、閉じられた導波空間が形成されているため導波管モードによる伝送が可能であり、第1導波部材11と第2導波部材12とが絶縁されているので直流モードによる伝送が可能であり、第1導波部材11と第2導波部材12が対向するように配置されているので平行線路モードによる伝送が可能となる。従って、1つの導波管10を用いて複数の伝送モードを用いて信号を伝送可能である。また、第1導波部材11と第2導波部材12が空気で絶縁される構成とは異なり、曲げ等の力が掛かった場合にも第1導波部材11と第2導波部材12の絶縁を維持できる。

[0052] また、上記実施形態の導波管10では、導波管構造の導波軸方向に垂直な断面において、絶縁接続部材13は、導波管構造の第1長辺部10aの中央及び第2長辺部10bの中央にそれぞれ配置されている。

[0053] これにより、伝送する信号が漏れにくい構成が実現できる。

[0054] また、第3及び第4実施形態の導波管10では、第1導波部材11、第2導波部材12、及び絶縁接続部材13を覆う絶縁体である絶縁カバー部材5

0を備える。

[0055] これにより、導波管10に導体が接触した場合であっても第1導波部材11と第2導波部材12の間で短絡が生じることを防止できる。

[0056] また、第3及び第4実施形態の導波管10では、第1導波部材11、第2導波部材12、及び絶縁接続部材13を覆う導体である導体カバー部材60を備える。

[0057] これにより、外部の電気製品及び電磁波等の影響を受けたり、外部の電気製品及び電磁波等へ影響を与えたりすることを防止できる。

[0058] また、第3及び第4実施形態の導波管10では、導体カバー部材60には、少なくとも第1信号及び第2信号の一方とは異なる信号である第3信号が入力され、具体的には、導体カバー部材60がグラウンドに接続される。

[0059] これにより、例えば、第1導波部材11と第2導波部材12とに異なる電圧を与えることによる伝送（差動伝送）を低ノイズで実現できる。

[0060] また、上記実施形態の信号伝送装置1は、導波管10と、内導体21と、外導体22と、を備える。内導体21は、第1信号を供給する。第2信号供給部は、外導体22を供給する。

[0061] これにより、複数の伝送モードを用いて信号を伝送可能な信号伝送装置1が実現できる。

[0062] また、上記実施形態の信号伝送装置1において、内導体21は、同軸管の内導体であり、第1導波部材11に電氣的に接続される。外導体22は、同軸管の外導体であり、第2導波部材12に電氣的に接続される。

[0063] これにより、同軸管により伝達された信号を導波管10により伝送することができる。

[0064] また、上記実施形態の信号伝送装置1において、内導体21は、第2長辺部10bの左側部分における閉じられた導波空間側を向く内壁に接続される。

[0065] これにより、導波管モードを好適に発生させることができる。

[0066] また、上記実施形態の信号伝送装置1において、外導体22は、第1長辺

部10a及び第2長辺部10bとそれぞれ同じ向きであって、互いに対向する2つの辺部を備えている。外導体22には、当該2つの辺部を同軸方向に沿ってそれぞれ分割するスリット22aが形成されている。

[0067] これにより、方形同軸管20の形状を分割型の導波管10に合わせた形状にできるので、方形同軸管20から導波管10へ信号を問題なく入力できる。

[0068] また、上記実施形態の信号伝送装置1において、外導体22のスリット22aが形成されている位置の近傍には、スリット22aの少なくとも一部を覆うチョーク部材32が配置されている。

[0069] これにより、外導体22から信号が漏れることを防止できるので、信号の損失を抑えることができる。

[0070] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0071] 絶縁接続部材13は、第1導波部材11と第2導波部材12の両方に接触していればよく、上記実施形態と異なる形状であっても良い。例えば、図9に示す第1変形例のように、導波軸方向に垂直な面で切った断面がT字状であり、T字の一辺が第1導波部材11と第2導波部材12の間に配置されるとともに、T字の他辺が第1導波部材11と第2導波部材12の表面（外側の面又は内側の面）に跨るように配置される構成であっても良い。

[0072] また、絶縁接続部材13は、第1導波部材11と第2導波部材12の間以外に配置されていても良い。例えば、図10に示す第2変形例のように、絶縁接続部材13は、第1長辺部10a及び第2長辺部10bにおいて、第1導波部材11の外側の面と、第2導波部材12の外側の面と、に跨るように配置されていても良い。また、図11に示す第3変形例のように、絶縁接続部材13は、第2変形例の構成に加えて、第1長辺部10a及び第2長辺部10bにおいて、第1導波部材11の内側（導波空間側）の面と、第2導波部材12の内側の面と、に跨るように配置されていても良い。

[0073] 上記の第4実施形態では、第1導波部材11及び第2導波部材12を端面

以外で対向させ、その間に絶縁接続部材 13 を配置する構成である。この構成は、矩形状の導波管 10 にも適用できる。具体的には、図 12 に示す第 4 変形例のように、導波管 10 の右側部分において、第 1 導波部材 11 の内側に第 2 導波部材 12 を配置する。これにより、第 1 導波部材 11 及び第 2 導波部材 12 は、第 1 長辺部 10 a 及び第 2 長辺部 10 b において、対向する面を有することとなる。従って、その対向するそれぞれの面の間に絶縁接続部材 13 を配置する。この構成により、第 2 導波部材 12 が第 1 導波部材 11 に收容されるため、導波管 10 をコンパクトにすることができ。なお、この構成において、第 1 導波部材 11 は、第 1 長辺部 10 a の全体にわたって位置することとなるが、導波管構造を構成するのは内面であるため、第 1 長辺部 10 a の左側部分 (10 a L) が第 1 導波部材 11 によって構成され、第 1 長辺部 10 a の右側部分 (10 a R) が第 2 導波部材 12 によって構成されることとなる (第 2 長辺部 10 b も同様)。このように、導波管 10 の左側部分と右側部分とは非対称であっても良い。

[0074] 各実施形態及び各変形例では、絶縁接続部材 13 の形状及び配置について様々な例を説明したが、これらの絶縁接続部材 13 を組み合わせても良い。例えば、第 1 長辺部 10 a においては、第 1 実施形態の絶縁接続部材 13 を採用し、第 2 長辺部 10 b においては、第 1 変形例の絶縁接続部材 13 を採用しても良い。

[0075] 第 3 及び第 4 実施形態では、絶縁カバー部材 50 及び導体カバー部材 60 の両方を備える構成であるが、何れか一方のみを備える構成であっても良い。ただし、導体カバー部材 60 のみを備える構成である場合、第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 の間で短絡が生じることを防止するために、第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 の両方に接触しないように考慮する必要がある。

[0076] 第 4 実施形態では、第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 の端面以外が対向するという特徴と、2 つの短辺部が湾曲状であるという特徴と、を有するが、何れか一方のみの特徴を有していても良い。



[0077] 上記実施形態では、方形同軸管 20 の内導体 21 及び外導体 22 により導波管 10 の第 1 導波部材 11 と第 2 導波部材 12 に信号が供給されているが、別の構成（個別の電線等により）信号が供給されていても良い。また、方形同軸管 20 に代えて、円形同軸管又は同軸ケーブルを導波管 10 に接続しても良い。

### 符号の説明

- [0078] 1 信号伝送装置
- 10 導波管
  - 11 第 1 導波部材
  - 12 第 2 導波部材
  - 13 絶縁接続部材
  - 20 方形同軸管
  - 21 内導体（第 1 信号供給部）
  - 22 外導体（第 2 信号供給部）
  - 22a スリット
  - 31 絶縁部材
  - 32 チョーク部材
  - 40 円形同軸管
  - 41 内導体（第 1 信号供給部）
  - 42 外導体（第 2 信号供給部）
  - 50 絶縁カバー部材
  - 60 導体カバー部材

## 請求の範囲

- [請求項1] 左右一対に分割された導波管構造の第1長辺部の左側部分、第2長辺部の左側部分、及び第1短辺部を構成しており、第1信号が入力される第1導波部材と、
- 前記第1導波部材に対向して配置され、前記導波管構造の第1長辺部の右側部分、第2長辺部の右側部分、及び第2短辺部を構成しており、前記第1信号とは異なる第2信号が入力される第2導波部材と、
- 前記導波管構造の第1長辺部及び第2長辺部のそれぞれにおいて、前記第1導波部材と前記第2導波部材との両方に接触し、前記第1導波部材及び前記第2導波部材とともに閉じられた導波空間を形成する絶縁体である絶縁接続部材と、
- を備えることを特徴とする導波管。
- [請求項2] 請求項1に記載の導波管であって、
- 前記導波管構造の軸方向に垂直な断面において、前記絶縁接続部材は、前記導波管構造の第1長辺部の中央及び第2長辺部の中央にそれぞれ配置されていることを特徴とする導波管。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の導波管であって、
- 前記第1導波部材、前記第2導波部材、及び前記絶縁接続部材を覆う絶縁体である絶縁カバー部材を備えることを特徴とする導波管。
- [請求項4] 請求項1から3までの何れか一項に記載の導波管であって、
- 前記第1導波部材、前記第2導波部材、及び前記絶縁接続部材を覆う導体である導体カバー部材を備えることを特徴とする導波管。
- [請求項5] 請求項4に記載の導波管であって、
- 前記導体カバー部材には、少なくとも前記第1信号及び前記第2信号の一方とは異なる信号である第3信号が入力されることを特徴とする導波管。
- [請求項6] 請求項1から5までの何れか一項に記載の導波管と、
- 前記第1信号を供給する第1信号供給部と、

前記第2信号を供給する第2信号供給部と、  
を備えることを特徴とする信号伝送装置。

[請求項7]

請求項6に記載の信号伝送装置であって、  
前記第1信号供給部は、同軸ケーブル又は同軸管の内導体であり、  
前記第1導波部材に電氣的に接続され、  
前記第2信号供給部は、同軸ケーブル又は同軸管の外導体であり、  
前記第2導波部材に電氣的に接続されることを特徴とする信号伝送装置。

[請求項8]

請求項7に記載の信号伝送装置であって、  
前記内導体は、前記第1長辺部の左側部分又は前記第2長辺部の左側部分における前記閉じられた導波空間側を向く内壁に接続されることを特徴とする信号伝送装置。

[請求項9]

請求項7又は8に記載の信号伝送装置であって、  
前記外導体は、前記第1長辺部及び前記第2長辺部とそれぞれ同じ向きであって、互いに対向する2つの辺部を備えており、  
前記外導体には、当該2つの辺部を同軸方向に沿ってそれぞれ分割するスリットが形成されていることを特徴とする信号伝送装置。

[請求項10]

請求項9に記載の信号伝送装置であって、  
前記外導体の前記スリットが形成されている位置の近傍には、前記スリットの少なくとも一部を覆うチョーク部材が配置されていることを特徴とする信号伝送装置。

## 要 約 書

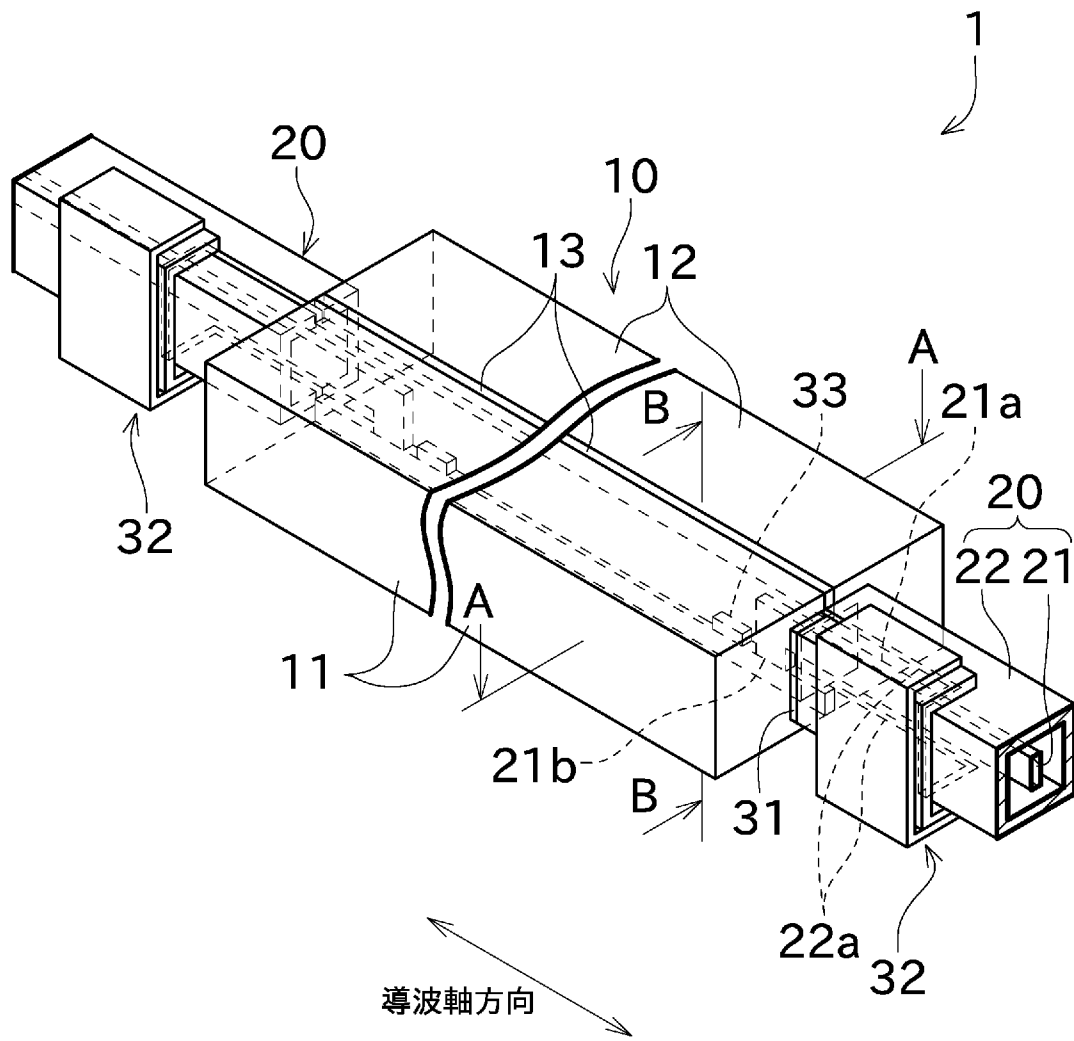
### 【要約】

【課題】 2つの導波部材を含んで構成されており、複数の伝送モードで信号を伝送可能な導波管を提供する。

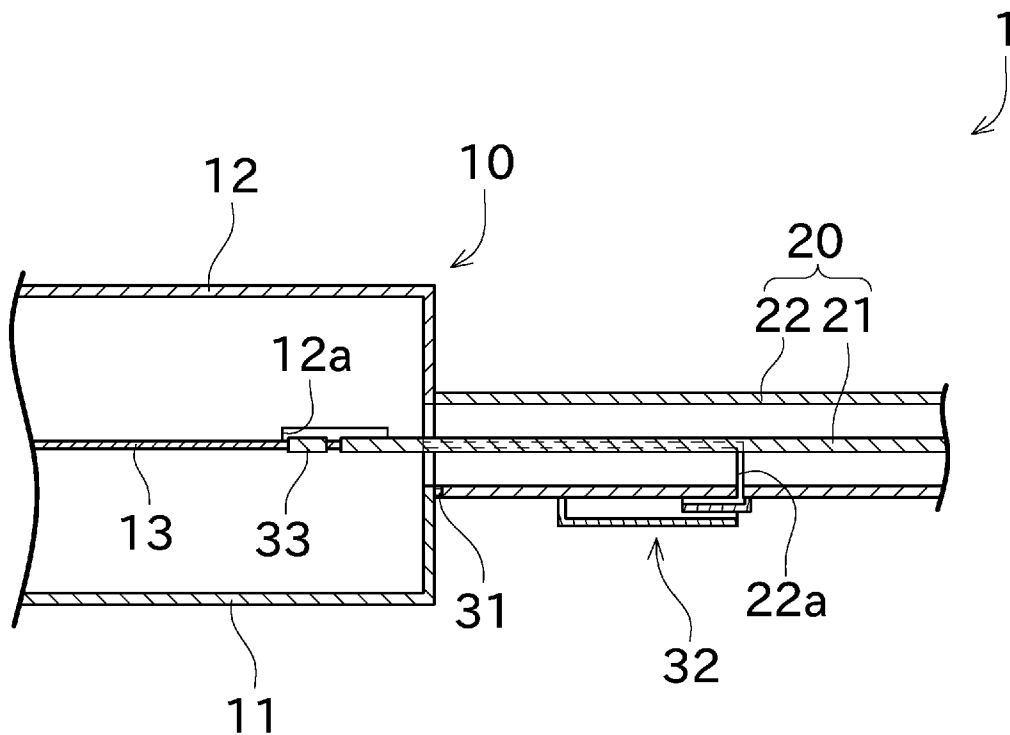
【解決手段】 導波管10は、第1導波部材11と、第2導波部材12と、絶縁接続部材13と、を備える。第1導波部材11は、左右一対に分割された導波管構造の第1長辺部の左側部分、第2長辺部の左側部分、及び第1短辺部を構成しており、第1信号が入力される。第2導波部材12は、第1導波部材11に対向して配置され、導波管構造の第1長辺部の右側部分、第2長辺部の右側部分、及び第2短辺部を構成しており、第1信号とは異なる第2信号が入力される。絶縁接続部材13は、導波管構造の第1長辺部及び第2長辺部のそれぞれにおいて、第1導波部材11と第2導波部材12との両方に接触し、第1導波部材11及び第2導波部材12とともに閉じられた導波空間を形成する絶縁体である。

【選択図】 図1

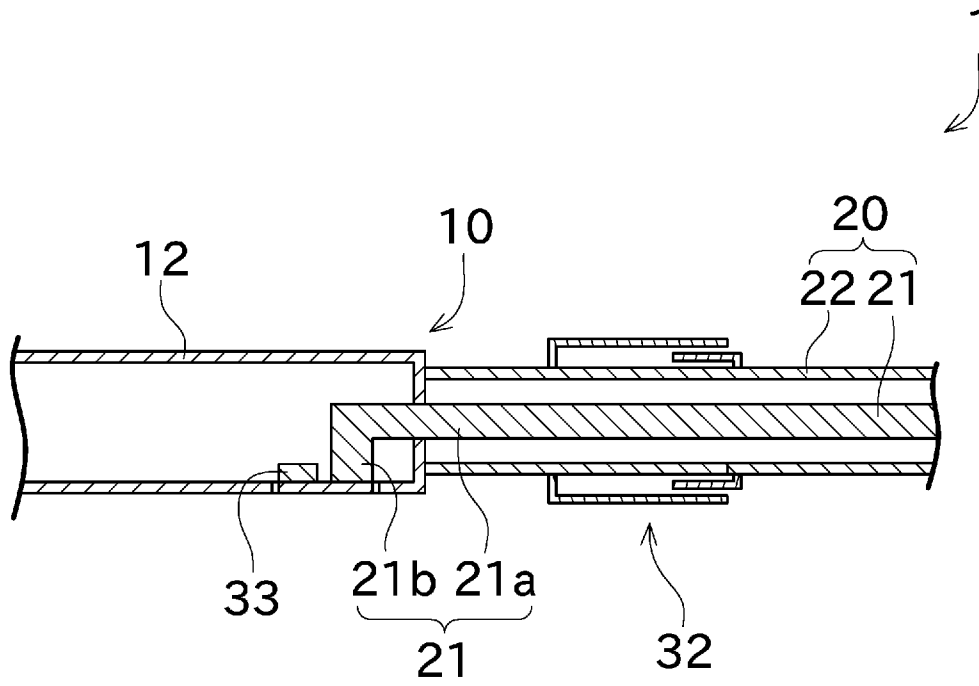
[圖1]



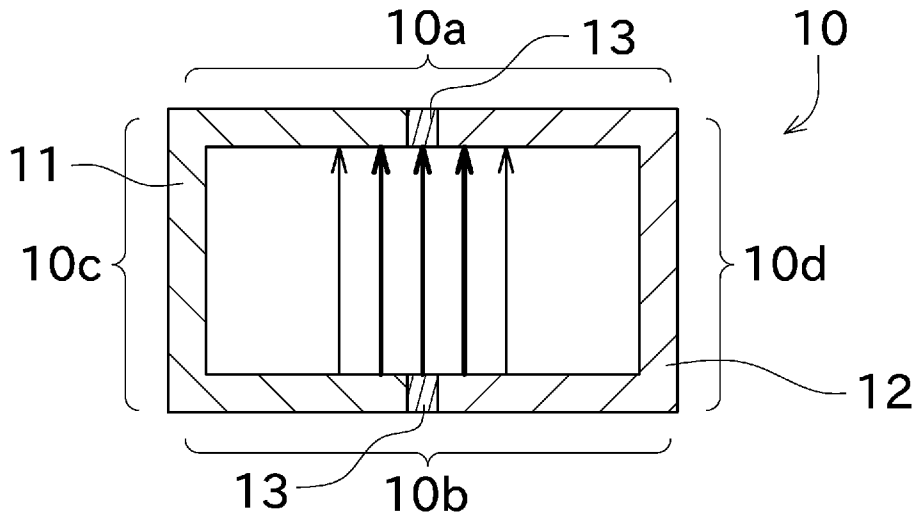
[圖2]



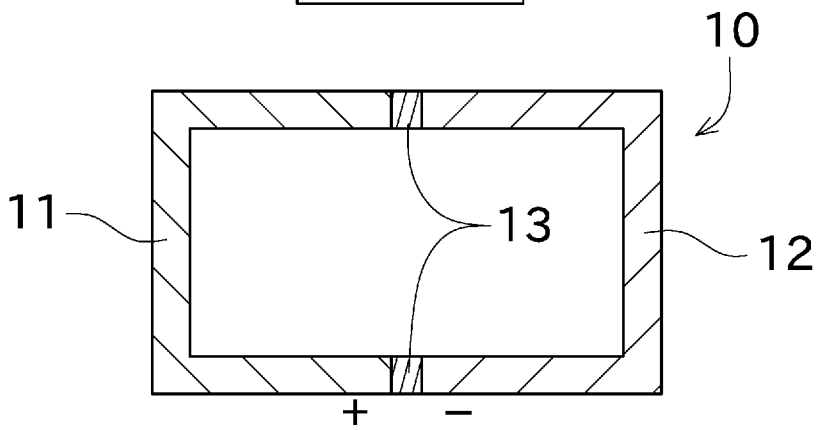
[図3]



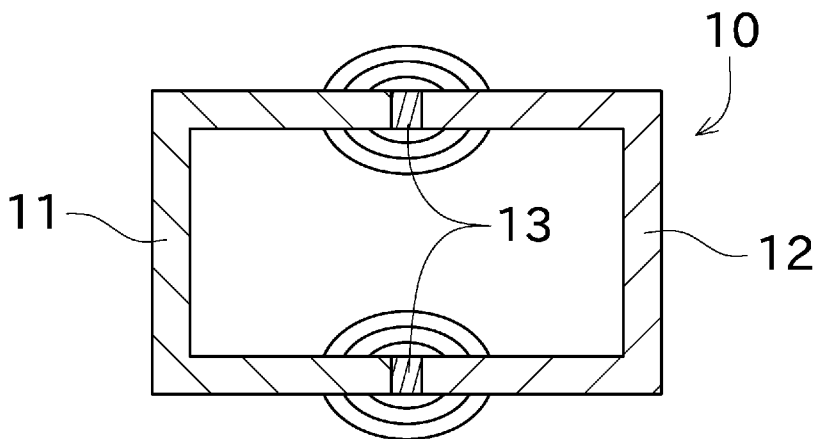
[図4]



導波管モード

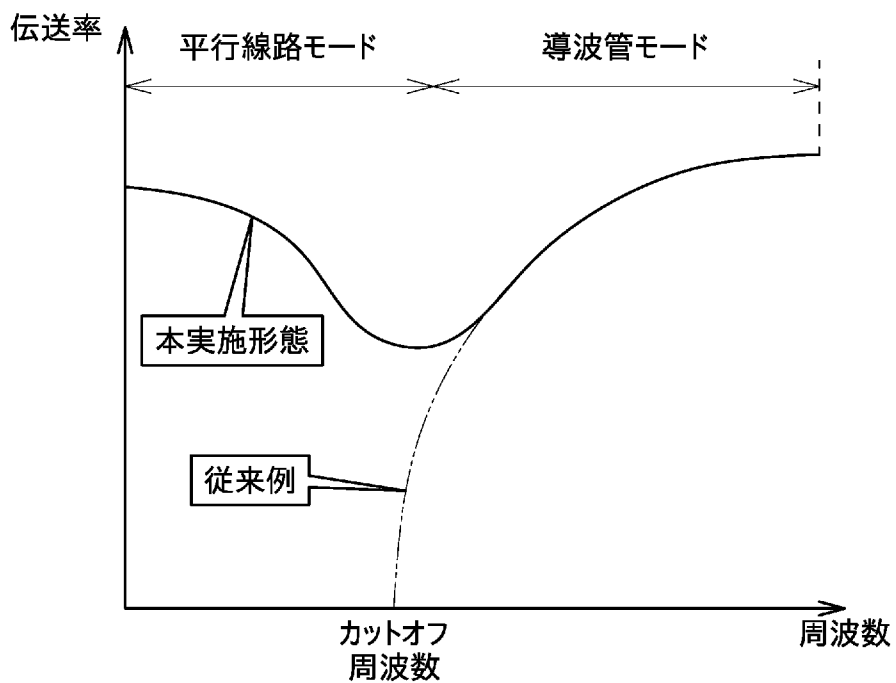


直流モード

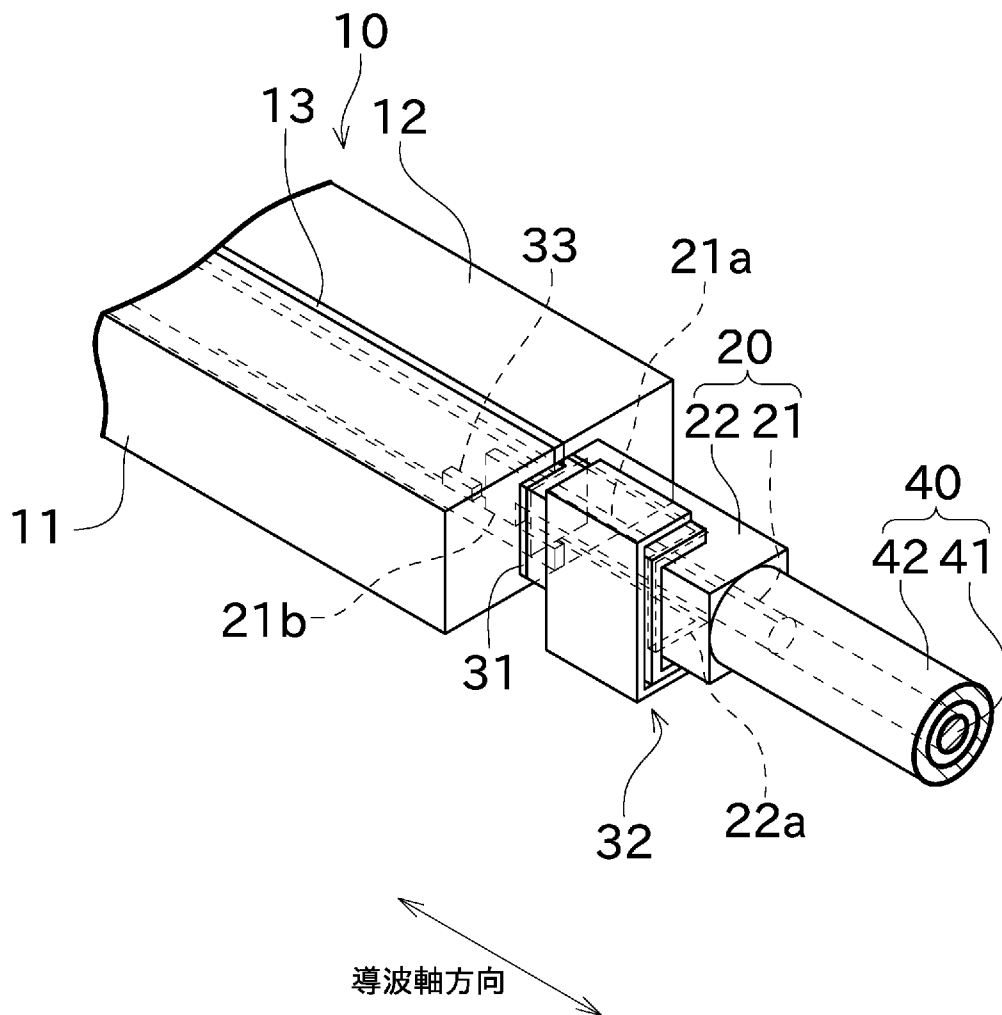


平行線路モード

[図5]

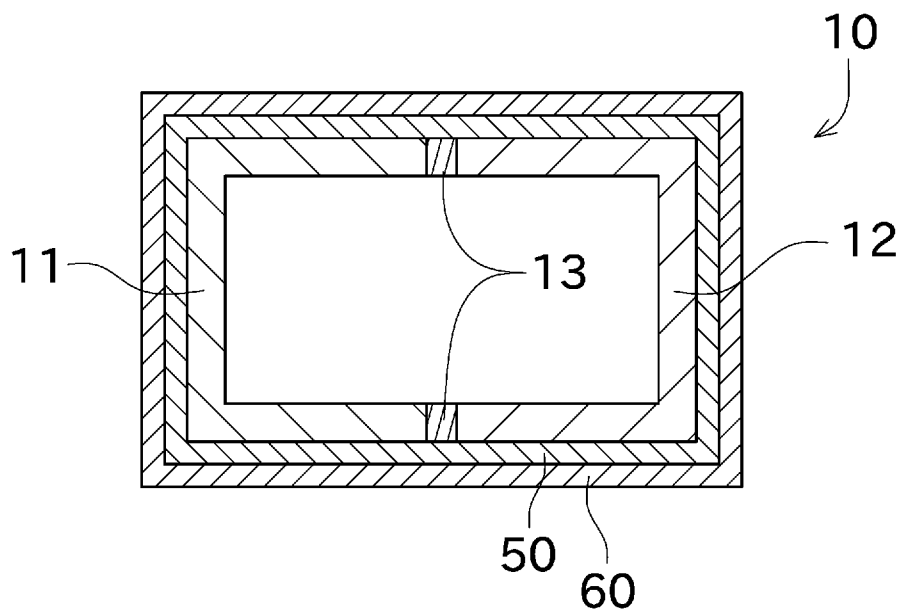


[図6]

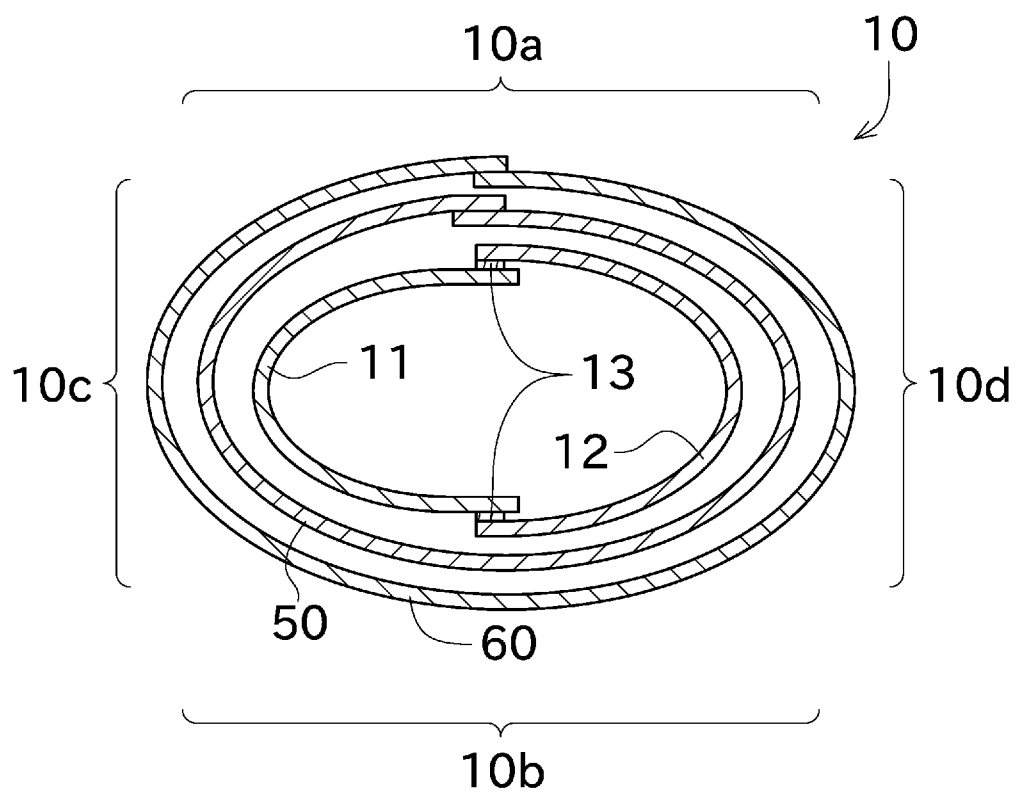




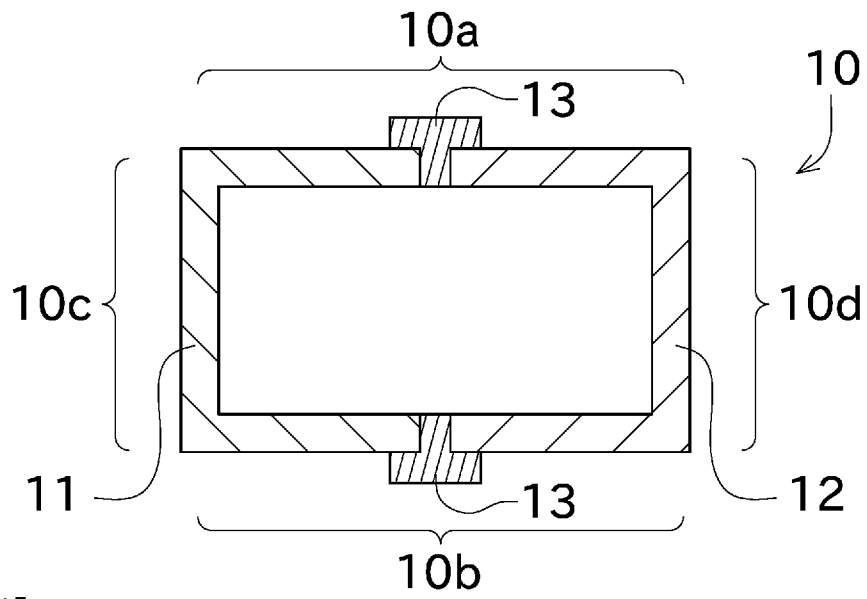
[圖7]



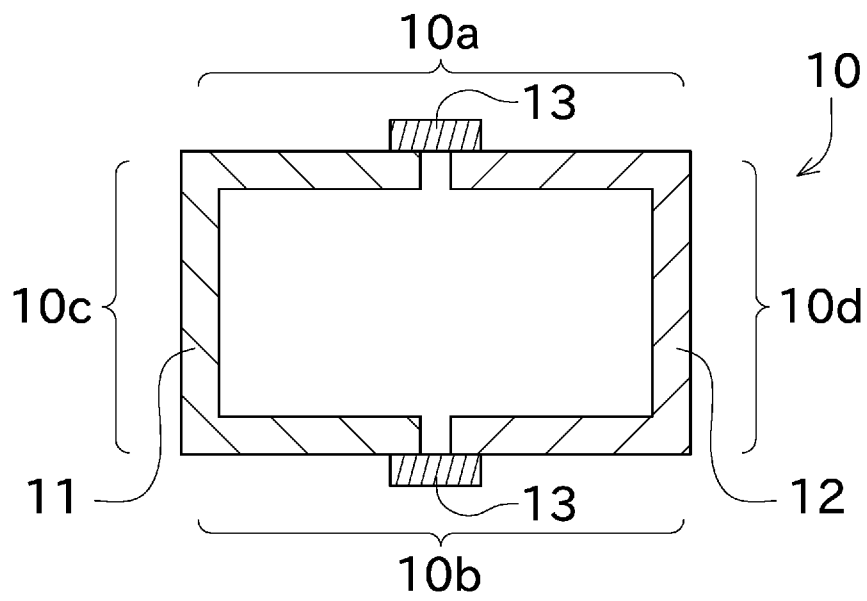
[圖8]



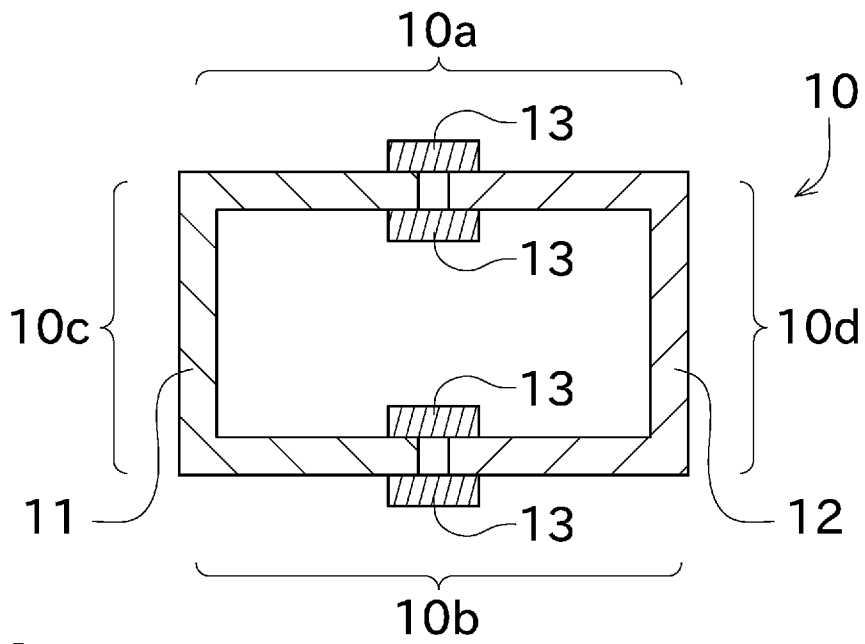
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

