

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4133747号
(P4133747)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl.

H01P 5/107 (2006.01)

F I

H01P 5/107

C

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-377915 (P2003-377915)
 (22) 出願日 平成15年11月7日(2003.11.7)
 (65) 公開番号 特開2005-142884 (P2005-142884A)
 (43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)
 審査請求日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(73) 特許権者 000003089
 東光株式会社
 東京都大田区東雪谷2丁目1番17号
 (72) 発明者 佐野 和久
 埼玉県比企郡玉川村大字玉川字日野原82
 8番地 東光株式会社玉川工場内

審査官 岸田 伸太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体導波管の入出力結合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体導波管の入出力電極とプリント配線基板のマイクロストリップラインとを接続する誘電体導波管の入出力結合構造において、
 底面に誘電体露出部に囲まれるとともにその誘電体露出部の周囲に導体膜が配置された入出力電極となる導体パターンを具えた誘電体導波管、
 中央に空隙となる部分を具えた少なくとも表面が導体であるスペーサ、および
 主表面においてマイクロストリップラインに接続されるときともに、誘電体露出部を介して
 間隔を置いて導体膜で囲まれた導体パターンを具えたプリント配線基板からなり、
 誘電体導波管の底面がスペーサを介してプリント配線基板の主表面と接合され、
 誘電体導波管の前記導体パターンとプリント配線基板の前記導体パターンとが前記スペーサの空隙となる部分によって間隔を置いて対向するように配置されたことを特徴とする誘電体導波管の入出力結合構造。

【請求項 2】

直方体の誘電体導波管の同一底面の両端にそれぞれ前記の導体パターンを具え、一方が入力、他方が出力とされてフィルタを構成する請求項 1 記載の誘電体導波管の入出力結合構造。

【請求項 3】

プリント配線基板の前記導体パターンを囲む導体膜が前記主表面に対向する裏面の導体膜とビアホールで接続された請求項 1 記載の誘電体導波管の入出力結合構造。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、共振器、フィルタあるいはデユプレクサ等として用いられる誘電体導波管のプリント配線基板に形成されたマイクロストリップ線路等との結合（接続）構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

空洞導波管は、マイクロ波やミリ波用の低損失の電送線路として利用されてきたが、大型で重くなるために携帯通信端末などの小型の電子機器には利用しにくいという問題がある。そこで、誘電体材料の表面に導体膜を形成して得られる誘電体導波管の利用は考えられている。これは、誘電体による電磁波の短縮効果が得られるとともに肉厚の金属壁が必要でないことから、導波管を小型軽量化できるという長所がある。これによって、電子機器に一般に使用されているプリント配線基板上に誘電体導波管が搭載できるようになり、高周波の小型電子部品回路で有用な伝送線路として注目され、実用化が図られている。

【0003】

しかし、プリント配線基板で用いられているマイクロストリップ線路と導波管線路とは伝送される電磁波のモードが異なるので、誘電体導波管をプリント配線基板に搭載してマイクロストリップ線路に接続して利用するためにはマイクロストリップ線路から誘電体導波管へのモード変換構造が必要となる。このモード変換構造は、構造が単純で広い周波数帯域を有することが望まれる。また、20GHz以上の高い周波数帯においてマイクロストリップ線路上に誘電体導波管を接続する場合、僅かな位置ずれによって変換特性が大きく変化してしまって実用性が損なわれることが多いという問題がある。

【特許文献1】特開2002-135003号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、誘電体導波管をプリント配線基板上に搭載してマイクロストリップ線路と接続するための簡略な構造を提供するもので、広帯域で、かつ位置ずれによる影響が小さい変換構造を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、間隔を保って導体パターンを対向させる構造を採用することによって上記の課題を解決するものである。

すなわち、誘電体導波管の入出力電極とプリント配線基板のマイクロストリップラインとを接続する誘電体導波管の入出力結合構造において、

底面に誘電体露出部に囲まれるとともにその周囲に導体膜が配置された入出力電極となる導体パターンを具えた誘電体導波管、空隙となる部分を具えた少なくとも表面が導体であるスペーサ、および主表面においてマイクロストリップラインに接続されるとともに、間隔を置いて導体膜で囲まれた導体パターンを具えたプリント配線基板からなり、

誘電体導波管の底面がスペーサを介してプリント配線基板の主表面と接合され、誘電体導波管の前記導体パターンとプリント配線基板の前記導体パターンとが間隔を置いて対向するように配置されたことに特徴を有するものである。

【発明の効果】

【0006】

対向する2つのパッチアンテナ状の導体パターンが電磁的に結合することで、高周波のエネルギーをマイクロストリップと誘電体導波管との間で伝送することができる。それらの導体パターンはキャビティ内に収容されているので、電磁エネルギーの漏洩が少なく、損失が少ない。2つの導体パターンを電氣的に接触させる必要がないので、実装時の位置ずれなどの要因による伝送特性の劣化を防止することができ、誘電体導波管の位置決めの精度

を緩くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

誘電体導波管の入出力段の底面に、パッチアンテナ状の導体パターンを形成する。また、これを搭載するプリント配線基板のマイクロストリップ線路の終端部にもパッチアンテナ状の導体パターンを形成する。

誘電体導波管をプリント配線基板に搭載する際、誘電体導波管底面とプリント配線基板上に設けられた2つのパッチアンテナ状の導体パターンが対向するように配置される。この対向する2つのパッチアンテナ状の導体パターンは接触することなく、間隔を保った状態となっている。

10

2つのパッチアンテナ状の導体パターンが対向する部分の空隙の周囲には導体壁が設けられている。これらの周囲の導体壁はマイクロストリップ線路が進入する部分のみが取り除かれている。プリント配線基板の結合部の周縁にも導体壁が設けられており、プリント配線基板と誘電体導波管の底面で構成される平行面とともにキャビティを構成する。

【実施例】

【0008】

以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。図1は本発明による誘電体導波管の斜視図である。誘電体導波管の入出力端の一方側のみを示したものである。直方体の誘電体10の表面はほぼ全面がアース電極となる導体膜12で覆われており、底面の一部に長方形のパッチ状の導体膜による導体パターン11が形成されている。導体パターン11の周囲は誘電体が露出しており、その外側はアース電極となる導体膜12で囲まれている。この例では導体パターン11は導体ストリップで導体膜12と接続されている。なお、導体膜12はプリント配線基板のマイクロストリップ線路と接触する部分は形成されず、その部分は誘電体が露出している。

20

【0009】

図2に示したように、プリント配線基板13のマイクロストリップ線路15の終端部にもパッチアンテナ状の導体パターン14を形成する。誘電体導波管の底面の導体パターン11とプリント配線基板13の表面の導体パターン14を一定の間隔を保ったまま対向するように配置する。これらの導体パターンの周囲に導体壁17を設け、プリント配線基板と誘電体基板は導体壁17によって生じる間隙を介して密着固定される。

30

【0010】

マイクロストリップと誘電体導波管は対向した導体パターン11、14によって電磁的に結合され、両者の間で電磁波の伝送が可能となる。高周波においては、伝送線路の結合部の不連続により大きな放射損が生じ、伝送特性が著しく劣化する傾向がある。しかし、ここで用いられた接合構造においては、不連続部が導体壁によって形成された空洞内に收容されているので、電磁界が空間中に放射されることが生じにくくなっている。

【0011】

図3に実際に使用する接合構造の例を示す。マイクロストリップ線路35が形成されているプリント配線基板33内部には接続部(導体パターン34)の周囲にビアホール39の列が設けられ、プリント配線基板33の導体壁の代用となっている。誘電体導波管はスペーサ38を介してプリント配線基板33表面に固定される。スペーサ38は導電性材料を用いてもよいが、樹脂材料やプリント配線基板材料にめっき等で導体膜を形成したものを用いることもできる。いずれにせよ結合部となる導体パターンの対向部分が導体壁内に收容される構造であればよい。図4は接続後の状態を示すもので、マイクロストリップ線路の部分を除いて導体で囲まれた領域に対向する導体パターンが配置されている。

40

【0012】

図5は、本発明による結合構造の特性を測定するために作製したサンプルの斜視図を示しており、入出力電極を具えたフィルタが構成されたものである。比誘電率4.5の誘電体材料を用いて断面が4mm×2.5mmの誘電体導波管を作製した。誘電体導波管の長さを30mmとし、その両端に変換器を設けてマイクロストリップ線路との間で変換した場合の透過特

50

性と反射特性を測定した。なお、変換部の長さは7mm程度となっている。変換特性の測定結果を図6に示す。25GHzから29GHzまでの範囲で、反射損失が12dB以上、透過損失が0.6dB以下となっており、良好な変換特性が得られることが確認された。

【産業上の利用可能性】

【0013】

本発明は、従来大型で重量の大きな空洞導波管を用いなければならなかった領域における伝送線路の小型化、軽量化の面で極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例を示す斜視図

10

【図2】本発明の実施例を示す斜視図

【図3】本発明の実施例を示す斜視図

【図4】本発明の実施例を示す斜視図

【図5】本発明の実施例を示す斜視図

【図6】本発明による誘電体導波管フィルタの特性の説明図

【符号の説明】

【0015】

10：誘電体導波管

11：導体パターン

12：（アース）導体膜

20

38：スペーサ

13、33：プリント配線基板

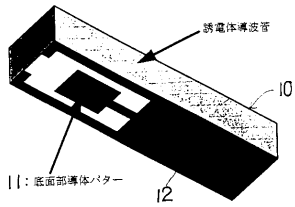
15、35：マイクロストリップライン

14、34：導体パターン

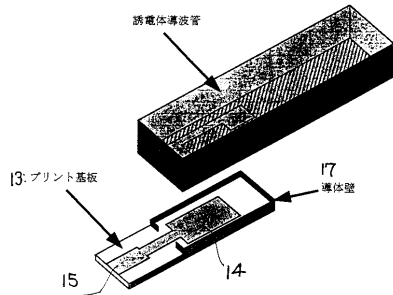
16：（アース）導体膜

39：ビアホール

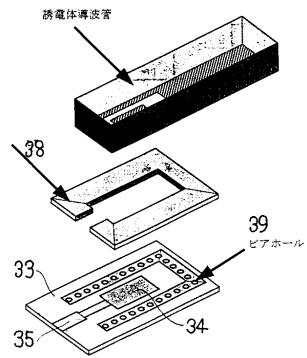
【図 1】



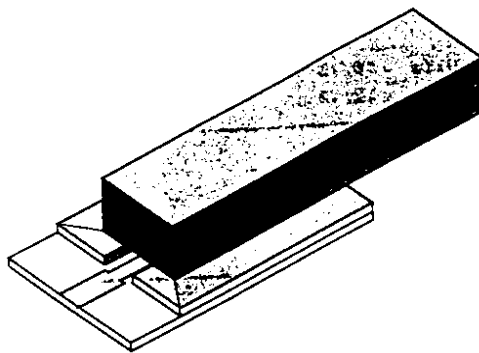
【図 2】



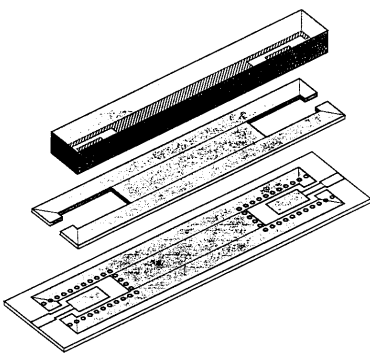
【図 3】



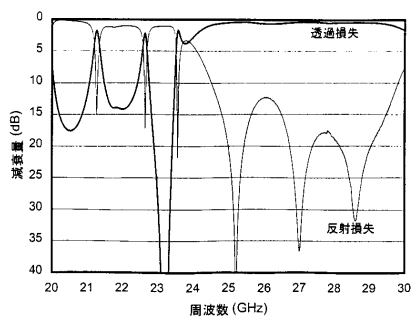
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-043807(JP,A)
特開2003-017909(JP,A)
特開昭62-058701(JP,A)
特開2004-187224(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P	5/107
H01P	5/02, 603
H01P	1/207-208