

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594293号
(P4594293)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 P 5/107 (2006.01) HO 1 P 5/107 D
 HO 1 Q 13/10 (2006.01) HO 1 Q 13/10

請求項の数 8 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-348937 (P2006-348937) (22) 出願日 平成18年12月26日(2006.12.26) (65) 公開番号 特開2008-160624 (P2008-160624A) (43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10) 審査請求日 平成21年6月17日(2009.6.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 (72) 発明者 白崎 隆行 鹿児島県霧島市国分山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内 審査官 岸田 伸太郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波デバイス基板、開口面アンテナ、高周波線路-導波管変換器および高周波装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の誘電体層からなり、上面および下面を有する基体と、
該基体の前記上面に形成されており、高周波信号が伝送される線路導体と、
前記基体の前記上面に前記線路導体に交わって設けられたスロットと、
該スロットに対向する開口を有しており、前記基体の前記下面に形成された導体層と、
前記基体における前記スロットと前記基体の前記下面との間の領域を囲んで配置され、
前記導体層に電氣的に接続された複数のビア導体とを備えており、

該複数のビア導体が、前記基体における前記スロットと前記基体の前記下面との間の領域を囲んで配列された第1のビア導体と、前記第1のビア導体より中央側に設けられた第2のビア導体とからなることを特徴とする高周波デバイス基板。

【請求項2】

前記第2のビア導体は、前記第1のビア導体の配列領域に位置する第1の部分と、該第1の部分より前記基体における前記スロットと前記基体の前記下面との間の領域の中央側に位置する第2の部分とからなることを特徴とする請求項1記載の高周波デバイス基板。

【請求項3】

前記第2のビア導体は、前記第1のビア導体の配列領域の内側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の高周波デバイス基板。

【請求項4】

前記導体層は、前記第1のビア導体が配列された第1の領域と、前記第2のビア導体が

配置されており前記第 1 の領域より内側に位置する第 2 の領域とからなることを特徴とする請求項 1 記載の高周波デバイス基板。

【請求項 5】

前記複数のビア導体が、前記複数の誘電体層のうちの内部の層に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の高周波デバイス基板。

【請求項 6】

請求項 1 に記載された高周波デバイス基板と、
該高周波デバイス基板の前記線路導体を伝送される高周波信号が前記誘電体層の前記開口から放射されることを特徴とする開口面アンテナ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載された高周波デバイス基板と、
該高周波デバイス基板における前記基体の前記下面に、前記スロットに対応して設けられた導波管と、
を備えた高周波線路 - 導波管変換器。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載された高周波デバイス基板と、
該高周波デバイス基板の前記線路導体に電氣的に接続されており、前記高周波デバイス基板に搭載された半導体素子と、
を備えた高周波装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開口面アンテナまたは高周波線路 - 導波管変換器などの高周波装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、高度情報化時代を迎え、情報伝達に用いられる高周波信号は、マイクロ波領域からミリ波領域の周波数までを活用することが検討されており、例えば、車間レーダーのようなミリ波の高周波信号を用いた装置も提案されるようになっている。

【特許文献 1】特開 2001 - 177312 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

高周波信号を用いた装置においては、信号伝送の特性をさらに向上させるために、基本伝播モードである TE10 に対する影響を低減させつつ、基体 104 の誘電率に応じて実効波長が短縮されてしまうことにより生じる高次モード (TE11, TM11 など) を低減させることが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の高周波デバイス基板は、複数の誘電体層からなり上面および下面を有する基体と、前記基体の前記上面に形成されており高周波信号が伝送される線路導体と、前記基体の前記上面に前記線路導体に交わって設けられたスロットと、該スロットに対向する開口を有しており、前記基体の前記下面に形成された誘電体層と、前記基体における前記スロットと前記基体の前記下面との間の領域を囲んで配置され前記誘電体層に電氣的に接続された複数のビア導体とを備えており、該複数のビア導体が、前記基体における前記スロットと前記基体の前記下面との間の領域を囲んで配列された第 1 のビア導体と、前記第 1 のビア導体より中央側に設けられた第 2 のビア導体とからなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明は、複数のビア導体が、基体におけるスロットと基体の下面との間の領域を囲ん

10

20

30

40

50

で配列された第1のビア導体と、第1のビア導体より中央側に設けられた第2のビア導体とからなることにより、基本伝播モードであるTE10に対する影響を低減させつつ、基体104の誘電率に応じて実効波長が短縮されてしまうことにより生じる高次モード(TE11, TM11など)を低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本発明は、開口面アンテナまたは高周波-導波管変換器など高周波装置に係るものである。図1は、高周波装置の構成を示す斜視図である。高周波装置101は、高周波デバイス基板102と、高周波デバイス基板102に搭載された半導体素子103とからなる。図1に示した高周波デバイス基板102は、誘電体基体104と、誘電体基体104の下面(図1において)に設けられた金属基体105と、誘電体基体104の上面(図1において)シールリング106とからなる。

10

【0007】

(第1の実施の形態)ここで、図2~4を用いて、本発明の第1の実施の形態に係る高周波デバイス基板について説明する。図2は、本発明の第1の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図であり、図1の構成において符号Xで示す部分の拡大図である。図3は、図2に示した高周波デバイス基板の平面図である。図3において、透視図にあたる箇所を点線で示している。図4は、図3に示した高周波デバイス基板のA-A'線における断面図である。

20

【0008】

本実施の形態における高周波デバイス基板102は、上面104aおよび下面104b(図面において)を有する基体104と、基体104の上面104aに形成された線路導体107と、基体104の上面104aに設けられたスロット108と、基体104の下面104bに形成された導体層109と、複数のビア導体110とからなる。

【0009】

基体104は、複数の誘電体層104_1, 104_2からなる。基体104は、酸化アルミニウム, 窒化アルミニウム, 窒化珪素, ムライト等を主成分とするセラミック材料、ガラス材料、あるいはガラスとセラミックフィラーとの混合物を焼成したガラスセラミック材料、エポキシ樹脂, ポリイミド樹脂, 四フッ化エチレン樹脂, フッ素系樹脂などの有機樹脂系材料、または、有機樹脂材料, セラミック材料, またはガラス材料からなる複合系材料などの誘電体材料からなる。

30

【0010】

線路導体107は、半導体素子103によって送信または受信される高周波信号を伝達する。図2~4に示した構成において、線路導体107は、誘電体層104_1およびこの誘電体層104_1の表面に形成された導体層111とともに高周波線路(コプレーナ線路)として機能する。導体層111には接地電位が与えられる。

【0011】

スロット108は、線路導体107に交わって設けられている。図2~4に示した構成において、スロット108は、線路導体107の端部において線路導体107に直交して設けられている。このような構成によって、スロット108は、線路導体107を含む高周波線路に電磁氣的に結合されている。

40

【0012】

例えば、半導体素子103から出力された高周波信号は、線路導体107を含む高周波線路によって伝送されて、スロット108から基体104の下面104bの方向へ伝えられる。基体104の下面104bの方向へ伝えられた信号は、基体104の下面104bに形成された導体層109の開口109aから放射される。

【0013】

導体層109は、接地電位が与えられ、スロット108に対向する開口109aを有している。

50

【 0 0 1 4 】

複数のビア導体 1 1 0 は、基体 1 0 4 におけるスロット 1 0 8 と開口 1 0 9 a との間の領域 R を囲んで配置されており、導体層 1 0 9 に電氣的に接続されている。本実施の形態において、複数のビア導体 1 1 0 は、基体 1 0 4 におけるスロット 1 0 8 と開口 1 0 9 a との間の領域 R を囲んで配列された第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 と、第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 より中央側に設けられた第 2 のビア導体 1 1 0 - 2 とからなる。

【 0 0 1 5 】

第 2 のビア導体 1 1 0 - 2 は、第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 の配列領域 r に位置する第 1 の部分 1 1 0 - 2 a と、第 1 の部分 1 1 0 - 2 a より基体 1 0 4 におけるスロット 1 0 8 と開口 1 0 9 a との間の領域 R の中央側に位置する第 2 の部分 1 1 0 - 2 b とからなる。すなわち、図 2 ~ 4 に示した構成において、第 2 のビア導体 1 1 0 - 2 は、第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 の配列より内側に突出した部分を有している。本実施の形態における高周波デバイス基板は、このような構成により、基本伝播モードである TE 1 0 に対する影響を低減させつつ、基体 1 0 4 の誘電率に応じて実効波長が短縮されてしまうことにより生じる高次モード (TE 1 1 , TM 1 1 など) を低減させて、高周波信号の伝送特性を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態における高周波デバイス基板が高周波線路 - 導波管変換器として用いられる場合、図 5 に示すように、スロット 1 0 8 に対応させて、基体 1 0 4 の下面 1 0 4 b に導波管 1 1 2 が設けられる。図 5 に示した構成において、導波管 1 1 2 は、基体 1 0 4 の

【 0 0 1 7 】

本実施の形態における高周波デバイス基板が開口面アンテナとして用いられる場合、スロット 1 0 8 から基体 1 0 4 の下方 (図面において) へ放射された信号は、基体 1 0 4 の下面 1 0 4 b に形成された導体層 1 0 9 の開口 1 0 9 a から外部へ放射される。

【 0 0 1 8 】

(第 2 の実施の形態) 図 6 ~ 8 を用いて、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。図 7 は、図 6 に示した高周波デバイス基板の平面図である。図 8 は、導体層 2 0 9 の構成を示す平面図である。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態の構成において、図 2 ~ 4 に示した第 1 の実施の形態の構成と異なる点は、基体 1 0 4 の下面 1 0 4 a の導体層 2 0 9 が、第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 が配列された第 1 の領域 2 0 9 - 1 と、第 2 のビア導体 1 1 0 - 2 が配置されており第 1 の領域 2 0 9 - 1 より内側に位置する第 2 の領域 2 0 9 - 2 とからなることである。本実施の形態におけるその他の構成は、第 1 の実施の形態における構成と同様である。本実施の形態において、第 1 の実施の形態と同様の構成には同一の符号を付している。

【 0 0 2 0 】

本実施の形態において、導体層 2 0 9 は、第 2 のビア導体 1 1 0 - 2 の内側に突出した部分 1 1 0 - 2 b に対応して内側に突出した領域 2 0 9 - 2 を有している。本実施の形態の高周波デバイス基板は、このような構成により高周波信号の伝送特性を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

(第 3 の実施の形態) 図 9 , 1 0 を用いて、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。図 1 0 は、図 9 に示した高周波デバイス基板の断面図である。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態の構成において、図 2 ~ 4 に示した第 1 の実施の形態の構成と異なる点は、第 2 のビア導体 3 1 0 - 2 が、第 1 のビア導体 1 1 0 - 1 の配列領域 r の内側に設けられていることである。本実施の形態におけるその他の構成は、第 1 の実施の形態における

構成と同様である。本実施の形態において、第1の実施の形態と同様の構成には同一の符号を付している。

【0023】

本実施の形態の高周波デバイス基板は、このような構成により、基本伝播モードであるTE10に対する影響を低減させつつ、基体104の誘電率に応じて実効波長が短縮されてしまうことにより生じる高次モード(TE11, TM11など)を低減させて、高周波信号の伝送特性を向上させることができる。

【0024】

(第4の実施の形態)図11を用いて、本発明の第4の実施の形態について説明する。図11は、本発明の第4の実施の形態の高周波デバイス基板における導体層409の構成を示す平面図である。

10

【0025】

本実施の形態の構成において、図9, 10に示した第3の実施の形態の構成と異なる点は、基体104の下面104aの導体層409が、第1のビア導体110-1が配列された第1の領域409-1と、第2のビア導体310-2が配置されており第1の領域409-1より内側に位置する第2の領域409-2とからなることである。本実施の形態におけるその他の構成は、第3の実施の形態における構成と同様である。本実施の形態において、第3の実施の形態と同様の構成には同一の符号を付している。

【0026】

本実施の形態において、導体層409は、第2のビア導体310-2に対応して内側に突出した領域409-2を有している。本実施の形態の高周波デバイス基板は、このような構成により高周波信号の伝送特性を向上させることができる。

20

【0027】

(第5の実施の形態)図12, 13を用いて、本発明の第5の実施の形態について説明する。図12は、本発明の第5の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。図13は、図12に示した高周波デバイス基板の断面図である。

【0028】

本実施の形態の構成において、図2~4に示した第1の実施の形態の構成と異なる点は、第1のビア導体110-1と第2のビア導体110-2とからなる複数のビア導体が、複数の誘電体層104-1~104-3のうち内部の層104-2に設けられていることである。本実施の形態におけるその他の構成は、第1の実施の形態における構成と同様である。本実施の形態において、第1の実施の形態と同様の構成には同一の符号を付している。本実施の形態の高周波デバイス基板は、このような構成により高周波信号の伝送特性を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】高周波装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。

【図3】図2に示した高周波デバイス基板の平面図である。

40

【図4】図3に示した高周波デバイス基板のA-A'線における断面図である。

【図5】高周波線路-導波管変換器の構成を示す断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。

【図7】図6に示した高周波デバイス基板の平面図である。

【図8】導体層209の構成を示す平面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。

【図10】図9に示した高周波デバイス基板の断面図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態の高周波デバイス基板における導体層409の構成

50

を示す平面図である。

【図12】本発明の第5の実施の形態の高周波デバイス基板の構成を示す分解斜視図である。

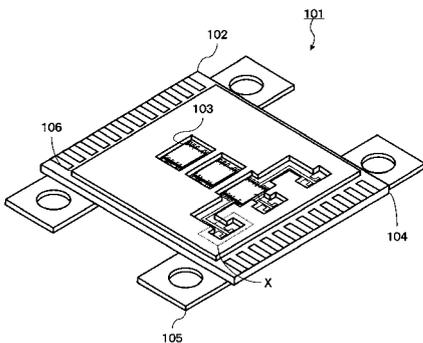
【図13】図12に示した高周波デバイス基板の断面図である。

【符号の説明】

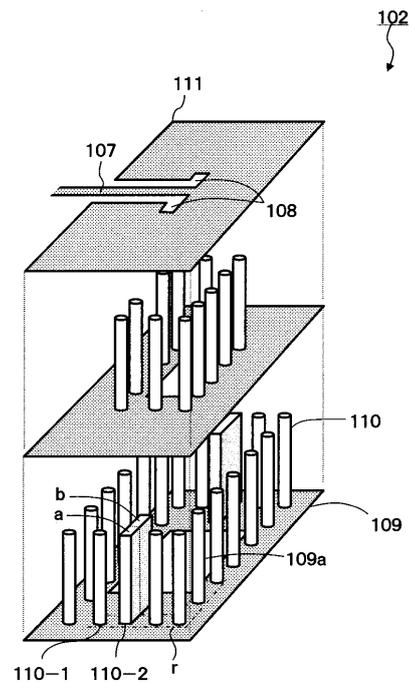
【0030】

- 102 高周波デバイス基板
- 107 線路導体
- 108 スロット
- 109 導体層
- 110-1 第1のビア導体
- 110-2 第2のビア導体

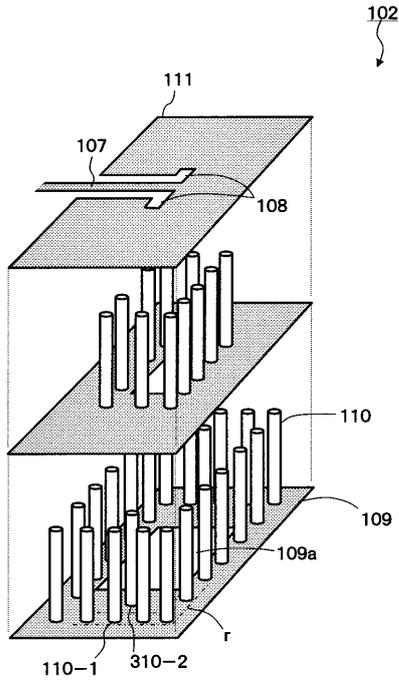
【図1】



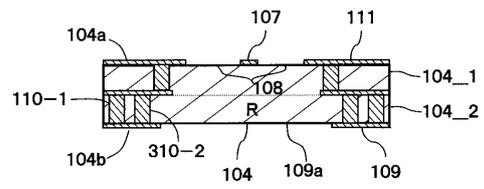
【図2】



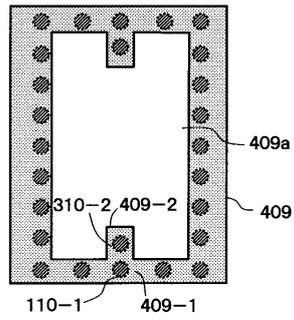
【図 9】



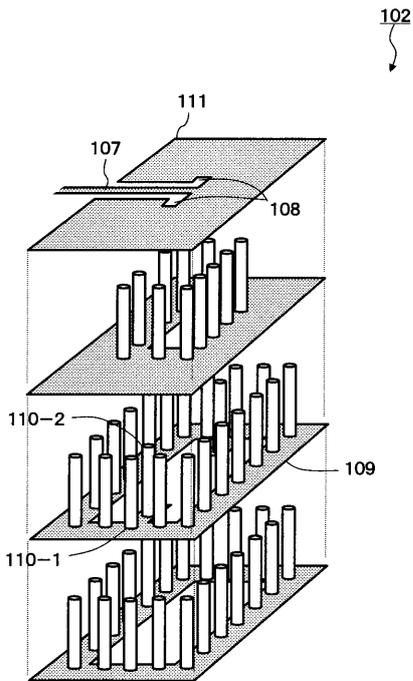
【図 10】



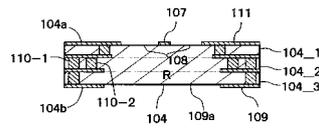
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-284409(JP,A)
特開2006-270760(JP,A)
特開2006-262137(JP,A)
特公昭37-007528(JP,B1)
特許第4247999(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P 5/107

H01Q 13/10