

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4005858号
(P4005858)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 23/12 (2006.01) HO 1 L 23/12 3 O 1 C
 HO 1 P 5/08 (2006.01) HO 1 L 23/12 K
 HO 1 P 5/08 L

請求項の数 5 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-188467 (P2002-188467) (22) 出願日 平成14年6月27日(2002.6.27) (65) 公開番号 特開2004-31822 (P2004-31822A) (43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29) 審査請求日 平成16年12月3日(2004.12.3)</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 田中 宏行 京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地3号 京セラ株式会社中央研究所内 (72) 発明者 奥道 武宏 京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地3号 京セラ株式会社中央研究所内 審査官 石野 忠志</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部引出し線路導体と接地導体とを備えた外部回路基板と接続導体を介して電氣的に接続されて用いられる高周波回路部品搭載用基板であって、

高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、

該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成され、高周波信号を伝送する第1の線路導体と、

前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成され、前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、

前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外側端部および前記第2の線路導体の内側端部を電氣的に接続する貫通導体と、

前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記接地導体と電氣的に接続するための金属底板と、

前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記外部引出し線路導体と電氣的に接続するための金属端子であって、前記第2の線路導体に接続させてなり、一端を前記貫通導体下もしくは前記貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ他端を前記誘電体基板の外側に延在させてなり、厚みを前記金属底板の厚みと略等しくさせるかもしくは前記金属低板の厚みよりも薄くさせてなり、前記外部引出し線路導体と接続されたときに、前記一端側の端部がこの外部引出し線路導体の前記貫通導体側の端部よりも突出するようにして接続される金属端子と、を具備してなる高周波回路部品搭載用基板

10

20

【請求項 2】

外部引出し線路導体と接地導体とを備えた外部回路基板と接続導体を介して電氣的に接続されて用いられる高周波回路部品搭載用基板であって、

高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、

該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成され、高周波信号を伝送する第 1 の線路導体と、

前記誘電体基板の下面に前記第 1 の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成され、前記高周波信号を伝送する第 2 の線路導体と、

前記誘電体基板の内部に形成され、前記第 1 の線路導体の外側端部および前記第 2 の線路導体の内側端部を電氣的に接続する貫通導体と、

前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記接地導体と電氣的に接続するための金属底板と、

前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記外部引出し線路導体と電氣的に接続するための金属端子であって、前記第 2 の線路導体に接続させてなり、一端に前記金属底板の厚みよりも薄い段状部もしくは傾斜部が形成されるとともにこの一端を前記貫通導体下もしくは前記貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ他端を前記誘電体基板の外側に延在させてなり、前記外部引出し線路導体と接続されたときに、前記一端側に設けられた前記段状部もしくは傾斜部がこの外部引出し線路導体の前記貫通導体側の端部よりも突出するようにして接続される金属端子と、を具備してなる高周波回路部品搭載用基板。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の高周波回路部品搭載用基板と、

前記搭載部に配設されてなる高周波回路部品と、を具備してなる高周波半導体パッケージ。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の高周波回路部品搭載用基板と、

前記金属底板および前記金属端子と電氣的に接続された、前記外部回路基板と、を具備してなる高周波回路部品搭載用基板の実装構造。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の高周波半導体パッケージと、

前記金属底板および前記金属端子と電氣的に接続された、前記外部回路基板と、を具備してなる高周波半導体パッケージの実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマイクロ波帯やミリ波等の高周波に使用される高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造に関し、特に高周波の伝送特性を改善した構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

上記高周波回路部品搭載用基板における金属端子構造およびその実装構造として、例えば図 4 または図 5 に示すような構造が知られている。図 4 および図 5 の例では、高周波回路部品搭載用基板が高周波半導体パッケージである場合を示している。

【0003】

図 5 に示す高周波半導体パッケージにおいては、高周波半導体素子 85 が搭載された誘電体基板 69 の上面に、外周方向に第 1 の線路導体 73 が形成され、また、第 1 の線路導体 73 の両側には第 1 の同一面接地導体 70 が形成されている。さらに、誘電体基板 69 の下面には、第 1 の線路導体 73 と平行に外周端部に向けて形成された第 2 の線路導体 71 および第 2 の線路導体 71 の両側に第 2 の同一面接地導体 82 が、また、誘電体基板 69 の内部には、第 1 の線路

10

20

30

40

50

導体73および第2の線路導体71の対向する端部どうしを電氣的に接続する貫通導体72ならびに第1の同一面接地導体70および第2の同一面接地導体82を電氣的に接続する接地貫通導体(図示せず)とが形成されている。また、誘電体基板69の下面に取付した金属底板81と同じ厚みの金属端子75を、一端を貫通導体72の下部と重ねて、他端は誘電体基板69の外側に延材させ、第2の線路導体71と平行に対向させて取付している。そして、搭載された高周波半導体素子85をボンディングワイヤ等の導電性接続部材74により第1の線路導体73と電氣的に接続し、高周波半導体素子を覆うように誘電体基板69の上面に蓋(図示せず)で気密封止した高周波半導体パッケージを、アルミナセラミックス等の誘電体材料から成る誘電体基体77の上面に外部引出し線路導体76が形成された回路基板84に、外部引出し線路導体76の貫通導体72側の端部と金属端子75の貫通導体72側の端部を揃えて、半田等の接

10

【0004】

図4に示す高周波半導体パッケージにおいては、高周波半導体素子68が搭載された誘電体基板52の上面に、外周方向に第1の線路導体56が形成され、また、第1の線路導体56の両側には第1の同一面接地導体53が形成されている。さらに、誘電体基板52の下面には、第1の線路導体56と平行に外周端部に向けて形成された第2の線路導体54および第2の線路導体54の両側に第2の同一面接地導体65が、また、誘電体基板52の内部には、第1の線路導体56および第2の線路導体54の対向する端部どうしを電氣的に接続する貫通導体55ならびに第1の同一面接地導体53および第2の同一面接地導体65を電氣的に接続する接地貫通導体(図示せず)とが形成されている。また、誘電体基板52の下面に取付した金属底板64

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、まず図5で示した上記のような高周波信号の入出力部となる金属端子75の一端を貫通導体72の下部と重ねて取付した高周波回路部品搭載用基板の実装構造においては、図5に示す高周波信号5Aが、外部引出し線路導体76から金属端子75を介して高周波回路部品搭載用基板の第2線路導体71へ伝搬される際に、金属端子75の貫通導体72と重なった先端部でその進行方向を90°変更されて貫通導体72に伝搬されることになる。ところが、高周波信号5Aがその進行方向を90°変更されて伝搬される際に、高周波信号5Aの一部が図5矢印5Bで示すように、その進行方向を90°変更されずに直進して外部引出し線路導体76から漏れ出してしまふ。そして、その漏れ出した高周波信号は、高周波信号は比誘電率の高い物質を伝播し易いという性質から、回路基板84と高周波回路部品搭載用基板との間

40

【0006】

次に、図4で示した高周波信号の入出力部となる金属端子58の一端を貫通導体55の下部から距離をあけて取付した高周波回路部品搭載用基板の実装構造においては、高周波信号4Aが外部引出し線路導体59から金属端子58を介して高周波回路部品搭載用基板の第2の線路導体54へ伝搬される際に、高周波信号4Aは、まず金属端子58を介して第2の線路導体54に伝搬され、その後第2の線路導体54と貫通導体55との接続部でその進行方向を90°変更されて貫通導体55に伝搬されることとなる。その結果、高周波信号の一部が第2の線路導体

50

54を直進して漏れ出そうとしても、高周波信号は回路基板67と高周波回路部品搭載用基板との間に存在する空気層に比べてその比誘電率の高い誘電体から成り貫通導体55の形成されている高周波回路部品搭載用基板側に流れ込むため、貫通導体55の下部の部分での高周波信号の漏れは少なく、その結果、高周波信号の伝送特性は前記した図5の高周波回路部品搭載用基板の実装構造と比べて改善される。しかし、依然として高周波信号が外部引出し線路導体59から金属端子58を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体54に伝搬される際に、誘電体基板60中への漏れ出しは存在し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまうという問題があった。

【0007】

本発明は、上記従来技術における問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、高周波信号の漏れ出しが少なく伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の高周波回路部品搭載用基板は、外部引出し線路導体と接地導体とを備えた外部回路基板と接続導体を介して電氣的に接続されて用いられる高周波回路部品搭載用基板であって、高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成され、高周波信号を伝送する第1の線路導体と、前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成され、前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外側端部および前記第2の線路導体の内側端部を電氣的に接続する貫通導体と、前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記接地導体と電氣的に接続するための金属底板と、前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記外部引出し線路導体と電氣的に接続するための金属端子であって、前記第2の線路導体に接続させてなり、一端を前記貫通導体下もしくは前記貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ他端を前記誘電体基板の外側に延在させてなり、厚みを前記金属底板の厚みと略等しくさせるかもしくは前記金属底板の厚みよりも薄くさせてなり、前記外部引出し線路導体と接続されたときに、前記一端側の端部がこの外部引出し線路導体の前記貫通導体側の端部よりも突出するようにして接続される金属端子と、を具備してなることを特徴とする。

【0009】

本発明の高周波回路部品搭載用基板は、外部引出し線路導体と接地導体とを備えた外部回路基板と接続導体を介して電氣的に接続されて用いられる高周波回路部品搭載用基板であって、高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成され、高周波信号を伝送する第1の線路導体と、前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成され、前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外側端部および前記第2の線路導体の内側端部を電氣的に接続する貫通導体と、前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記接地導体と電氣的に接続するための金属底板と、前記誘電体基板の下面側に設けられ、前記外部回路基板の前記外部引出し線路導体と電氣的に接続するための金属端子であって、前記第2の線路導体に接続させてなり、一端に前記金属底板の厚みよりも薄い段状部もしくは傾斜部が形成されるとともにこの一端を前記貫通導体下もしくは前記貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ他端を前記誘電体基板の外側に延在させてなり、前記外部引出し線路導体と接続されたときに、前記一端側に設けられた前記段状部もしくは傾斜部がこの外部引出し線路導体の前記貫通導体側の端部よりも突出するようにして接続される金属端子と、を具備してなることを特徴とする。

【0010】

本発明の高周波半導体パッケージは、本発明の高周波回路部品搭載用基板と、前記搭載部に配設されてなる高周波回路部品と、を具備してなることを特徴とする。具体的には、

10

20

30

40

50

例えば前記高周波回路部品搭載用基板の上下面に枠体および蓋体を設けることにより、高周波半導体部品を収容する構造としたことを特徴とするものである。

【0011】

本発明の高周波回路部品搭載用基板の実装構造は、本発明の高周波回路部品搭載用基板と、前記金属底板および前記金属端子と電気的に接続された前記外部回路基板と、を具備してなることを特徴とする。

【0012】

本発明の高周波半導体パッケージの実装構造は、本発明の高周波半導体パッケージと、前記金属底板および前記金属端子と電気的に接続された前記外部回路基板と、を具備してなることを特徴とする。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、模式的に示した図面に基づいて本発明を詳細に説明する。なお、本発明は以下の例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で変更・改良を施すことは何ら差し支えない。

【0015】

本発明に係る第1の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造は、以下の通りである。第1の高周波回路部品搭載用基板は、高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成された高周波信号を伝送する第1の線路導体と、前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成された前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外側端部および前記第2の線路導体の内側端部を電気的に接続する貫通導体とを具備してなる高周波回路部品搭載用基板であって、前記誘電体基板の下面側に設けた金属底板の厚みよりも薄い金属端子を前記第2の線路導体に接続させてなるとともに、前記金属端子の一端を前記貫通導体下もしくは該貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ前記金属端子の他端を前記誘電体基板の外側に延在させたことを特徴とする。

20

【0016】

また、第1の高周波半導体パッケージは、上記第1の高周波回路部品搭載用基板に、高周波回路部品を配設してなる高周波半導体パッケージである。具体的には、例えば前記高周波回路部品搭載用基板の上下面に枠体および蓋体を設けることにより、高周波半導体部品を収容する構造としたことを特徴とするものである。

30

【0017】

また、第1の高周波回路部品搭載用基板または第1の高周波半導体パッケージの実装構造は、外部回路基板に形成された外部引出し線路導体と前記金属端子とを、前記金属端子の端部が前記外部引出し線路導体の端部より前記貫通導体側に突出するように、接続導体を介して電気的に接続したことを特徴とする。

【0018】

すなわち、図1において、図1は高周波回路部品搭載用基板が高周波半導体パッケージである場合を示しており、1は誘電体基板、2は第1の線路導体、3は第1の同一面接地導体、4は第2の線路導体、13は第2の同一面接地導体、5は第1の線路導体2および第2の線路導体4の対向する端部どうしを電気的に接続する貫通導体、図示していないが第1の同一面接地導体3および第2の同一面接地導体13を電気的に接続する接地貫通導体、6は金属端子で、誘電体基板1の下面に取付した金属底板12の厚みより小さく、金属端子6の一端を貫通導体5下もしくは貫通導体5下より外周方向に距離をあげ、他端は誘電体基板1の外側に延在させ、第2の線路導体4と平行に対向させて取付してあり、17は高周波半導体素子、そして誘電体基板の上面に枠体および蓋体を設けて（図示せず）高周波半導体素子17を収容しており、これらで高周波半導体パッケージが構成されている。また、15は高周波半導体素子17と第1の線路導体2とを接続するボンディングワイヤ等の導電性接続部材である。8は誘電体基体、7は外部引出し線路導体であり、これらで回路基板16が構成されて

40

50

おり、外部引出し線路導体7と金属端子6とを、外部引出し線路導体7の貫通導体5側の端部より先に金属端子7の端部が突出するように、半田等の接続導体14を介して電氣的に接続することにより、高周波半導体パッケージが回路基板16に実装されることになる。なお、本例では、誘電体基体8の下面に下面側接地導体9と、上面に上面側接地導体10とを形成し、上面側接地導体10と下面側接地導体9とを電氣的に接続した例を示している。そして、第2の接続導体11を介して金属底板12と上面側接地導体10が電氣的に接続されている。

【0019】

これにより、従来、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板と同じ厚みの金属端子を、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部と金属端子の貫通導体側の端部を揃えて、半田等の接続導体を介して電氣的に接続し、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬される際に、高周波信号が誘電体基体中へ漏れ出し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまう場合と比較して、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板よりも小さい厚みの金属端子を、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部より先に前記金属端子の端部が突出するように、接続導体を介して電氣的に接続したことにより、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬されずに、90°よりも小さい角度で進行方向が変更されるので、滑らかに第2の線路導体に伝搬される。その結果、高周波信号が誘電体基板中への漏れ出しは減少し、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板の実装構造となる。

【0020】

また、本発明に係る他の第2の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造は、上面に高周波回路部品を搭載する搭載部が形成された誘電体基板と、該誘電体基板の上面に前記搭載部近傍から外周方向に形成された高周波信号を伝送する第1の線路導体と、前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に外周端部に向けて形成された前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外周方向の端部および前記第2の線路導体の内方向の端部どうしを電氣的に接続する貫通導体とを具備してなる高周波回路部品搭載用基板において、該高周波回路部品搭載用基板の下面に取付した金属底板の厚みと略等しい金属端子を、該金属端子の一端を前記貫通導体下もしくは該貫通導体下より外周方向に距離をあげ、他端は前記誘電体基板の外側に延在させ、前記第2の線路導体と平行に対向させて取付した高周波回路部品搭載用基板、または、前記高周波回路部品搭載用基板の上面に枠体および蓋体を設けることにより、高周波半導体部品を収容する構造とした高周波半導体パッケージを、誘電体基体の上面に外部引出し線路導体が形成された回路基板の前記外部引出し線路導体と前記高周波回路部品搭載用基板または前記高周波半導体パッケージの前記金属端子とを、前記外部引出し線路導体の前記貫通導体側の端部より先に前記金属端子の端部が突出するように、接続導体を介して電氣的に接続した。

【0021】

すなわち、図2において、図2は高周波回路部品搭載用基板が高周波半導体パッケージである場合を示しており、18は誘電体基板、22は第1の線路導体、19は第1の同一面接地導体、20は第2の線路導体、30は第2の同一面接地導体、21は第1の線路導体22および第2の線路導体20の対向する端部どうしを電氣的に接続する貫通導体、図示していないが第1の同一面接地導体19および第2の同一面接地導体30を電氣的に接続する接地貫通導体があり、23は金属端子で、誘電体基板18の下面に取付した金属底板29の厚みと略等しく、金属端子23の一端を貫通導体21下もしくは貫通導体21下より外周方向に距離をあげ、他端は誘電体基板18の外側に延在させ、第2の線路導体20と平行に対向させて取付してあり、34は高周波半導体素子、そして誘電体基板の上面に枠体および蓋体を設けて（図示せず）高周波半導体素子34を収容しており、これらで高周波半導体パッケージが構成されている。また、33は高周波半導体素子34と第1の線路導体22とを接続するボンディングワイヤ等の導電性接続部材である。25は誘電体基体、24は外部引出し線路導体であり、これらで回路基板32が構成されており、外部引出し線路導体24と金属端子23とを、外部引出し線路導体24

10

20

30

40

50

の貫通導体21側の端部より先に金属端子23の端部が突出するように、半田等の接続導体31を介して電氣的に接続することにより、高周波半導体パッケージが回路基板32に実装されることになる。なお、本例では、誘電体基板25の下面に下面側接地導体26と、上面に上面側接地導体27とを形成し、上面側接地導体27と下面側接地導体26とを電氣的に接続した例を示している。そして、第2の接続導体28を介して金属底板29と上面側接地導体27が電氣的に接続されている。

【0022】

これにより、従来、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板と同じ厚みの金属端子を、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部と金属端子の貫通導体側の端部を揃えて、半田等の接続導体を介して電氣的に接続し、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬される際に、高周波信号が誘電体基板中へ漏れ出し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまう場合と比較して、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板と略等しい厚みの金属端子を、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部より先に前記金属端子の端部が突出するように、接続導体を介して電氣的に接続したことにより、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬されずに、90°よりも小さい角度で進行方向が変更されるので、滑らかに第2の線路導体に伝搬される。その結果、高周波信号が誘電体基板中への漏れ出しは減少し、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板の実装構造となる。

【0023】

本発明に係る第3の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造は、以下の通りである。第3の高周波回路部品搭載用基板は、高周波回路部品を配設する搭載部が内側に形成された誘電体基板と、該誘電体基板の上面に前記搭載部側から外側に形成された高周波信号を伝送する第1の線路導体と、前記誘電体基板の下面に前記第1の線路導体と平行に前記誘電体基板の外周端部に向けて形成された前記高周波信号を伝送する第2の線路導体と、前記誘電体基板の内部に形成され、前記第1の線路導体の外側端部および前記第2の線路導体の内側端部を電氣的に接続する貫通導体とを具備してなる高周波回路部品搭載用基板であって、前記誘電体基板の下面側に設けた金属底板の厚みよりも薄い段状部もしくは傾斜部を一端に形成した金属端子を前記第2の線路導体に接続させてなるとともに、前記金属端子の一端を前記貫通導体下もしくは該貫通導体下より前記誘電体基板の外周側に位置させ、且つ前記金属端子の他端を前記誘電体基板の外側に延在させたことを特徴とするものである。

【0024】

また、第3の高周波半導体パッケージは、上記第3の高周波回路部品搭載用基板に、高周波回路部品を配設してなるものであり、より具体的には、例えば、金属端子構造を備えた前記高周波回路部品搭載用基板の上下面に枠体および蓋体を設けることにより、高周波半導体部品を収容する構造としたことを特徴とするものである。

【0025】

また、第3の高周波回路部品搭載用基板または第3の高周波半導体パッケージの実装構造は、請求項4または請求項5において、外部回路基板に形成された外部引出し線路導体と前記金属端子とを、前記金属端子の端部が前記外部引出し線路導体の端部より前記貫通導体側に突出するように、接続導体を介して電氣的に接続したことを特徴とする。

【0026】

すなわち、図3において、図3は高周波回路部品搭載用基板が高周波半導体パッケージである場合を示しており、35は誘電体基板、39は第1の線路導体、36は第1の同一面接地導体、37は第2の線路導体、48は第2の同一面接地導体、38は第1の線路導体39および第2の線路導体37の対向する端部どうしを電氣的に接続する貫通導体、図示していないが第1の同一面接地導体36および第2の同一面接地導体48を電氣的に接続する接地貫通導体があり、41は金属端子で、誘電体基板35の下面に取付した金属底板47の厚みと略等しく、また金属端子の端に段部が設けられており、金属端子41の一端を貫通導体38下もしくは貫通導

10

20

30

40

50

体38下より外周方向に距離をあけ、他端は誘電体基板35の外側に延在させ、第2の線路導体37と平行に対向させて取付してあり、51は高周波半導体素子、そして誘電体基板の上面に枠体および蓋体を設けて(図示せず)高周波半導体素子51を収容しており、これらで高周波半導体パッケージが構成されている。また、40は高周波半導体素子51と第1の線路導体39とを接続するボンディングワイヤ等の導電性接続部材である。43は誘電体基体、42は外部引出し線路導体であり、これらで回路基板50が構成されており、外部引出し線路導体42と金属端子41とを、外部引出し線路導体42の貫通導体38側の端部より先に金属端子41の端部が突出するように、半田等の接続導体49を介して電氣的に接続することにより、高周波半導体パッケージが回路基板50に実装されることになる。なお、本例では、誘電体基体43の下面に下面側接地導体44と、上面に上面側接地導体45とを形成し、上面側接地導体45と下面側接地導体44とを電氣的に接続した例を示している。そして、第2の接続導体46を介して金属底板47と上面側接地導体45が電氣的に接続されている。

【0027】

これにより、従来、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板と同じ厚みの金属端子を、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部と金属端子の貫通導体側の端部を揃えて、半田等の接続導体を介して電氣的に接続し、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬される際に、高周波信号が誘電体基体中へ漏れ出し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまう場合と比較して、高周波半導体パッケージに取り付けられている金属底板よりも小さい厚みの金属端子もしくは略等しい厚みの金属端子の端に段部を設けて、外部引出し線路導体の貫通導体側の端部より先に前記金属端子の端部が突出するように、接続導体を介して電氣的に接続したことにより、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬されずに、90°よりも小さい角度で進行方向が変更されるので、滑らかに第2の線路導体に伝搬される。その結果、高周波信号が誘電体基板中への漏れ出しは減少し、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板の実装構造となる。

【0028】

次に、本発明の高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造についての具体例を説明する。

〔例1〕

まず、本発明に係る第1の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造を示す図1と略同様の構成にて、比誘電率が8.5で厚みが0.2mmの誘電体層を9層積層して誘電体基板1とし、第1の線路導体2の幅を0.14mmで第1の同一面接地導体3から0.1mmの間隔をあけて形成し、貫通導体5を直径0.1mmの円形状に形成し、貫通導体接続導体の幅を0.16mmの矩形状とし、貫通導体接続導体と介して各層の貫通導体5が接続され、貫通導体5の下部は誘電体基板1の外周方向から0.95mmの距離にあり、第2の線路導体4の幅を0.25mmで誘電体基板1の外周方向から貫通導体5の方向に長さ1.03mmで形成し、厚みが0.3mmの金属底板12を誘電体基板1の下面に取付し、幅0.15mmで厚みが0.15mmの金属端子6を誘電体基板1の端からの取付長さが0.5mmで誘電体基板1の端からの引出し長さが1.0mmとなるように取付した高周波半導体パッケージを、厚みが0.2mmの誘電体基体8の上面に幅0.27mmの外部引出し線路導体7を形成し、金属端子6の端部が外部引出し線路導体7の貫通導体5側の端部より先に長さ0.3mmだけ突出するように半田等の接続導体14を介して電氣的に接続することにより、本発明の高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造の試料Aを得る。

【0029】

また同様にして、本発明に係る第2の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造を示す図2と略同様の構成にて、基本構造は上記試料Aと同様の構成として、ただし、金属端子23の厚みを金属底板29の厚み0.3mmと同じにすることで、本発明の高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造の試料Bを得る。

10

20

30

40

50

【0030】

また同様に、本発明に係る第3の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造を示す図3と略同様の構成にて、基本構造は上記試料Aと同様の構成として、ただし、金属端子41の厚みを金属底板47の厚み0.3mmと同じにし、金属端子41の貫通導体38側の端部を金属端子41の下面から高さ0.15mmで金属端子41の貫通導体38側の端部から長さ0.3mmの段にすることで、本発明の高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造の試料Cを得る。

【0031】

また比較例として、従来例を示す図4と略同様の構成にて、比誘電率が8.5で厚みが0.2mmの誘電体層を9層積層して誘電体基板52とし、第1の線路導体56の幅を0.14mmで第1の同一
10
面接地導体53から0.1mmの間隔をあけて形成し、貫通導体55を直径0.1mmの円形状に形成し、貫通導体接続導体の幅を0.16mmの矩形状とし、貫通導体接続導体と介して各層の貫通導体55が接続され、貫通導体55の下部は誘電体基板52の外周方向から0.95mmの距離にあり、第2の線路導体54の幅を0.25mmで誘電体基板52の外周方向から貫通導体55の方向に長さ1.03mmで形成し、厚みが0.3mmの金属底板64を誘電体基板52の下面に取着し、幅0.15mmで厚みが0.3mmの金属端子58を誘電体基板52の端からの取り付け長さが0.5mmで誘電体基板52の端からの引出し長さが1.0mmとなるように取着した高周波半導体パッケージを、厚みが0.2mmの誘電体基板8の上面に幅0.27mmの外部引出し線路導体7を形成し、金属端子58の端部が外部引出し線路導体59の貫通導体55側の端部を揃えて半田等の接続導体14を介して電気的に
20
接続することにより、従来例の試料Dを得る。

【0032】

そして、これらの試料A～Dについて、外部引出し線路導体から第1の線路導体の間における高周波信号の伝送特性を電磁界シミュレーションにて抽出し、図6～8に線図で示すような周波数特性の特性曲線が得られた。図6は試料Aと従来例の試料D、図7は試料Bと従来例の試料D、図8は試料Cと従来例の試料Dの周波数特性の特性曲線を示している。図6～8において、横軸は周波数(単位:GHz)、縦軸は入力した信号のうち反射された量の評価指標としての反射係数(単位:dB)を示している。また、特性曲線に付記したA～Dは各々試料A～Dの特性曲線であることを示している。

【0033】

これらの結果から、本発明の高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージ
30
およびその実装構造である試料A～Cは、従来例の試料Dと比較して、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して第2の線路導体に伝搬する際に、外部引出し線路導体を高周波信号が伝搬してきた方向を滑らかに変更させる作用をもち、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板ならびに高周波半導体パッケージおよびその実装構造となることが確認できた。

【0034】

なお、以上はあくまで本発明の実施形態の例示であって、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更や改良を加えることは何ら差し支えない。

【0035】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造によれば、従来、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬される際に、高周波信号が誘電体基体中へ漏れ出し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまう場合と比較して、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬されずに、90°よりも小さい角度で進行方向が変更されるので、滑らかに第2の線路導体に伝搬されるために、高周波信号が誘電体基板中への漏れ出しは減少し、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造とすることができる。
40
50

【 0 0 3 6 】

また、本発明に係る高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造によれば、従来、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬される際に、高周波信号が誘電体基板中へ漏れ出し、その結果、高周波信号の伝送特性が劣化してしまう場合と比較して、高周波信号が外部引出し線路導体から金属端子を介して、その進行方向が90°変更されて第2の線路導体に伝搬されずに、90°よりも小さい角度で進行方向が変更されるので、滑らかに第2の線路導体に伝搬されるために、高周波信号が誘電体基板中への漏れ出しは減少し、伝送特性を改善する高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造とすることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【図1】本発明の第1の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の実施形態の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の実施形態の一例を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の実施形態の一例を示す断面図である。

【図4】従来の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の実施形態の一例を示す断面図である。

【図5】従来の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の実施形態の一例を示す断面図である。

20

【図6】本発明の第1の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造、ならびに、図4に示す従来の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の高周波の伝送特性を比較した線図である。

【図7】本発明の第2の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造、ならびに、図4に示す従来の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の高周波の伝送特性を比較した線図である。

【図8】本発明の第3の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造、ならびに、図4に示す従来の高周波回路部品搭載用基板、高周波半導体パッケージ、およびそれらの実装構造の高周波の伝送特性を比較した線図である。

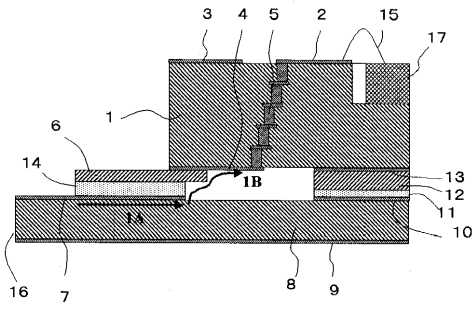
30

【 符号の説明 】

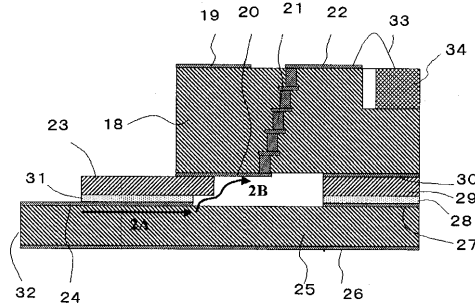
- 1 誘電体基板
- 2 第1の線路導体
- 3 第1の同一面接地導体
- 4 第2の線路導体
- 5 貫通導体
- 6 金属端子
- 7 外部引出し線路導体
- 8 誘電体基板
- 9 下面側接地導体
- 10 上面側接地導体
- 11 第2の接続導体
- 12 金属底板
- 13 第2の同一面接地導体
- 14 接続導体
- 15 導電性接続部材
- 16 回路基板
- 17 高周波半導体素子

40

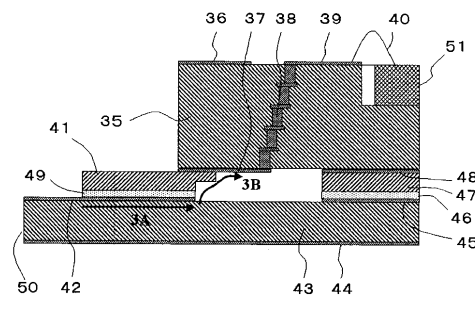
【図1】



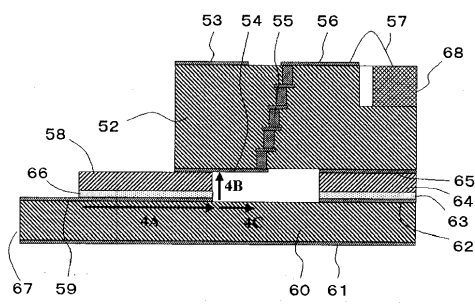
【図2】



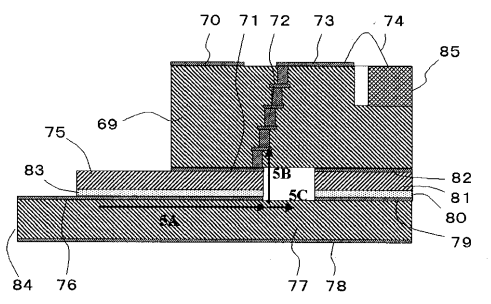
【図3】



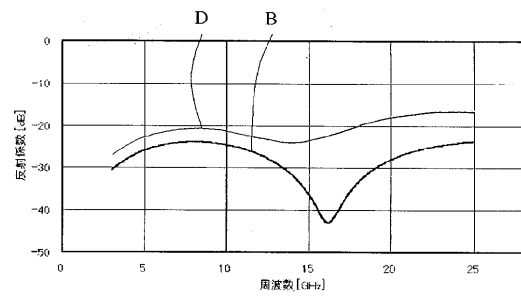
【図4】



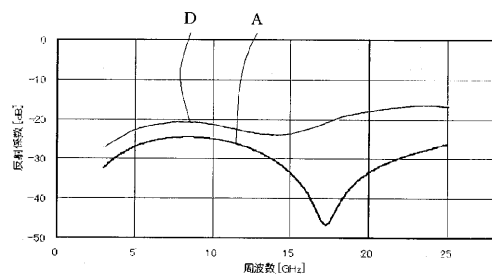
【図5】



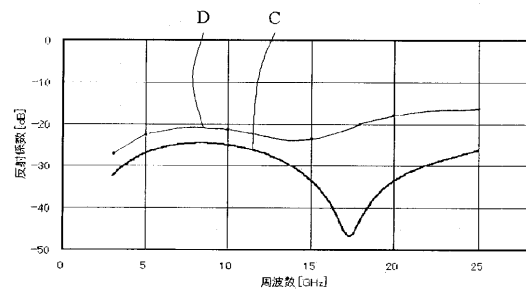
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-265970(JP,A)
特開平11-251488(JP,A)
特開平01-251743(JP,A)
特開2001-230342(JP,A)
特開平06-037202(JP,A)
特開平08-204051(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H01P 5/08