

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月24日(24.05.2018)



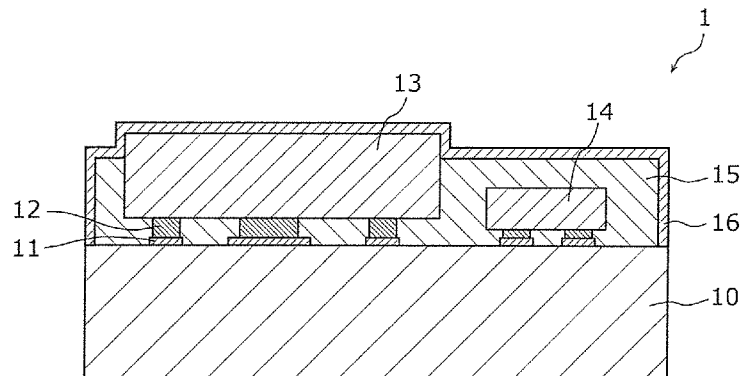
(10) 国際公開番号

WO 2018/092529 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/00 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
H01L 23/02 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
H01L 23/28 (2006.01) H05K 9/00 (2006.01)
H01L 23/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038370
- (22) 国際出願日: 2017年10月24日(24.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-223455 2016年11月16日(16.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小野寺 修一 (ONODERA, Syuichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 10 号 タナカ・イトーピア新大阪ビル 6 階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: HIGH FREQUENCY MODULE

(54) 発明の名称: 高周波モジュール



(57) Abstract: A high frequency module (1) is provided with: a substrate (10); a first electronic component (13) and a second electronic component (14), which are provided on the substrate (10); an insulating layer (15), which covers a part of the side surfaces of the first electronic component (13), and the side surfaces and the top surface of the second electronic component (14); and a heat dissipating layer (16), which covers at least the top surface of the first electronic component (13), and side surface portions of the first electronic component (13), said side surface portions excluding portions in contact with the insulating layer (15).

(57) 要約: 高周波モジュール (1) は、基板 (10) と、基板 (10) 上に設けられた第 1 の電子部品 (13) および第 2 の電子部品 (14) と、第 1 の電子部品 (13) の側面の一部と、第 2 の電子部品 (14) の側面および天面とを被覆する絶縁層 (15) と、少なくとも第 1 の電子部品 (13) の天面と、第 1 の電子部品 (13) の側面のうち絶縁層 (15) と接触している部分を除く部分とを被覆する放熱層 (16) とを備える。

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：高周波モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、高周波モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、高周波モジュールとして、インダクタおよびコンデンサ等の電子部品と、パワーアンプおよびデュプレクサ等の発熱する部品とを同一基板上に実装して封止した電子部品内蔵モジュールが開発されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に記載の部品内蔵モジュールでは、基板上に形成された配線に実装された電子部品が絶縁層により封止され、さらに絶縁層の上にヒートシンクが設けられている。これにより、電子部品および配線層から発生する熱は、絶縁層からヒートシンクに伝導し、放熱される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-305937号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来技術にかかる高周波モジュールでは、絶縁層には無機フィラが添加されているため、絶縁層は熱伝導性に優れている。しかし、熱伝導性に優れた絶縁層は、一般的に硬く、物理的な衝撃に対する耐性（耐物理衝撃性）が低い。したがって、熱伝導性に優れた絶縁層は基板から剥離しやすく、絶縁層の剥離に伴って基板上に実装された電子部品が基板から剥離するという問題がある。

[0006] 上記課題に鑑み、本発明は、電子部品が基板から剥離するのを抑制することができ、高周波モジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成するために、本発明にかかる高周波モジュールの一態様は、基板と、前記基板上に設けられた第1の電子部品および第2の電子部品と、前記第1の電子部品の側面の一部と、前記第2の電子部品の側面および天面とを被覆する絶縁層と、少なくとも前記第1の電子部品の天面と前記側面の一部を除く側面とを被覆する放熱層とを備える。
- [0008] これにより、第1の電子部品の側面の一部と天面全体とは、絶縁層には被覆されず放熱層により被覆される。また、第1の電子部品と放熱層との接触面積が大きいため、放熱性を高くすることができる。また、放熱層は、第1の電子部品の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第1の電子部品と放熱層との接触面積を大きくすることができる。よって、第1の電子部品で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。
- [0009] また、前記放熱層は、金属で構成されていてもよい。
- [0010] これにより、絶縁層よりも熱伝導率が高い金属を放熱層として用いるため、絶縁層で放熱層を構成した場合よりも、より放熱性を高くすることができる。また、金属により放熱層を構成するので、高周波モジュールをノイズからシールドすることができる。さらに、放熱層を構成する金属が第1の電子部品の側面の一部を覆うことにより、高周波モジュールにおいてアイソレーションを確保することができ、高周波モジュールの性能を向上することができる。
- [0011] また、前記放熱層の天面は、平坦であってもよい。
- [0012] これにより、高周波モジュールの天面が平坦であるので、高周波モジュールの外形を簡素化することができる。
- [0013] また、前記絶縁層の弾性率は、前記放熱層の弾性率より低くてもよい。
- [0014] これにより、放熱層が熱により変形しても絶縁層は変形しにくいいため、基板から剥離しにくい。よって、絶縁層が基板から剥離することを抑制し、第1の電子部品および第2の電子部品が基板から剥離するのを抑制することができる。
- [0015] また、前記放熱層の熱伝導率は、前記絶縁層の熱伝導率以上であってもよ

い。

[0016] これにより、第１の電子部品で発生した熱は、放熱層に伝導した後、放熱層から絶縁層には伝導しにくい。よって、第１の電子部品で発生した熱は高周波モジュール内に滞ることはなく、放熱することができる。

[0017] また、前記第１の電子部品は、前記第２の電子部品よりも発熱性が高くてもよい。

[0018] これにより、発熱性の高い第１の電子部品の天面および側面の一部が放熱層と接触する構成とすることにより、第１の電子部品で発生した熱を効率よく放熱することができる。

[0019] また、前記第１の電子部品は、パワーアンプであってもよい。

[0020] これにより、高周波モジュールを構成する電子部品のうち、発熱性の高いパワーアンプの天面および側面の一部が放熱層と接触する構成とすることにより、第１の電子部品で発生した熱を効率よく放熱することができる。

[0021] また、前記第１の電子部品は、デュプレクサであってもよい。

[0022] これにより、高周波モジュールを構成する電子部品のうち、発熱性の高いデュプレクサの天面および側面の一部が放熱層と接触する構成とすることにより、第１の電子部品で発生した熱を効率よく放熱することができる。

[0023] また、前記第１の電子部品の天面は、前記第２の電子部品の天面よりも、前記基板の表面からの距離が遠くてもよい。

[0024] これにより、第１の電子部品のみを放熱層と接触させ、第２の電子部品を絶縁層により封止することができる。

[0025] また、前記基板内に設けられたグランド導体をさらに備え、前記放熱層は、前記グランド導体に接続されていてもよい。

[0026] これにより、放熱層をグランド電位とすることができるので、放熱層を利用して、高周波モジュールにおいて第１の電子部品および第２の電子部品を効率よく外部磁場などによるノイズからシールドすることができる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、電子部品が基板から剥離するのを抑制することができる

高周波モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、実施の形態1にかかる高周波モジュールの構成を示す断面図である。

[図2]図2は、実施の形態2にかかる高周波モジュールの構成を示す断面図である。

[図3]図3は、実施の形態3にかかる高周波モジュールの構成を示す断面図である。

[図4]図4は、実施の形態4にかかる高周波モジュールの構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0030] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。

[0031] (実施の形態1)

以下、実施の形態1について、図1を用いて説明する。

[0032] はじめに、本実施の形態にかかる高周波モジュール1の構成について説明する。図1は、本実施の形態にかかる高周波モジュール1の構成を示す概念図である。

[0033] 図1に示すように、高周波モジュール1は、基板10と、第1の電子部品13と、第2の電子部品14と、絶縁層15と、放熱層16とを備えている

。

[0034] 基板 10 は、例えば積層セラミックで構成されている。基板 10 上には、配線パターン（図示せず）と、配線パターンに接続され、第 1 の電子部品 13 および第 2 の電子部品 14 を配線パターンに接合するためのパッド 11 が形成されている。配線パターンおよびパッド 11 は、例えば銅等の金属を所定のパターンでパターンニングすることにより形成されている。

[0035] 基板 10 の上には、第 1 の電子部品 13 と第 2 の電子部品 14 とが実装されている。第 1 の電子部品 13 は、後述する第 2 の電子部品 14 よりも発熱性が高く、高周波モジュール 1 の使用により発熱するため放熱することが好ましい部品である。第 1 の電子部品 13 は、例えば、パワーアンプ（PA）、デュプレクサ（DPX）等である。第 2 の電子部品 14 は、例えば、チップインダクタ、チップコンデンサ、スイッチ等、発熱量の小さい部品である。また、第 1 の電子部品 13 の高さは、第 2 の電子部品 14 の高さよりも高い。すなわち、第 1 の電子部品 13 の天面は、第 2 の電子部品 14 の天面よりも基板 10 の表面からの距離が遠くなっている。

[0036] 第 1 の電子部品 13 および第 2 の電子部品 14 は、基板 10 の上に形成されたパッド 11 にバンプ 12 により接合されている。なお、第 1 の電子部品 13 および第 2 の電子部品 14 の基板 10 への実装は、バンプ 12 によるパッド 11 への接合に限らず、他の方法であってもよい。

[0037] 絶縁層 15 は、第 1 の電子部品 13 および第 2 の電子部品 14 を基板 10 に封止または固定するための樹脂層である。絶縁層 15 は、例えば、エポキシ系樹脂で構成されている。詳細には、絶縁層 15 は、第 1 の電子部品 13 の側面の一部と、第 2 の電子部品 14 の側面および天面とを被覆している。絶縁層 15 は、例えば液状のエポキシ系樹脂を、基板 10 に実装された第 1 の電子部品 13 の天面よりも低く第 2 の電子部品 14 の天面よりも高い厚さに塗布し、熱または紫外線により硬化させることで形成されている。これにより、絶縁層 15 は、第 1 の電子部品 13 の天面よりも低く、第 2 の電子部品 14 の天面よりも高い厚さに形成されている。これにより、図 1 に示すよ

うに、第1の電子部品13の天面と絶縁層15の天面とによる段差が生じている。また、第2の電子部品14は、絶縁層15により封止されている。

[0038] なお、絶縁層15はエポキシ系樹脂に限らず、他の樹脂で構成されてもよい。例えば、絶縁層15として、アラミド系樹脂、フェノール系樹脂を用いてもよい。また、絶縁層15は、樹脂に限らず、絶縁性を有する材料であれば他の材料で構成されてもよい。

[0039] 放熱層16は、第1の電子部品13から発生する熱を放熱するための放熱層である。放熱層16は、熱伝導率の高い材料、例えば、銀等の金属により形成されている。放熱層16は、例えば、第1の電子部品13および絶縁層15の上にスパッタ等の方法により均一の厚さで薄膜状に形成されている。放熱層16の厚さは、例えば5～10 μ mである。

[0040] 上述したように、絶縁層15は、第1の電子部品13の側面の一部と、第2の電子部品14の側面および天面とを被覆している。第1の電子部品13の天面および側面の一部は、絶縁層15で覆われていない状態である。したがって、スパッタ等の方法により放熱層16を形成することにより、放熱層16は、第1の電子部品13の天面と、第1の電子部品13の側面のうち上述した絶縁層15と接触している部分を除いた部分と、絶縁層15の天面および側面に配置される。つまり、第1の電子部品13の天面および側面の一部は、放熱層16と接触している状態となる。これにより、高周波モジュール1では、放熱層16を介して第1の電子部品13で発生した熱を効率よく放熱することができる。また、放熱層16は、第1の電子部品13の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第1の電子部品13と放熱層16との接触面積を大きくすることができる。よって、第1の電子部品13で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。

[0041] また、放熱層16は、金属により構成されているため、高周波モジュール1において、放熱層16で覆われた第1の電子部品13および第2の電子部品14を、外部磁場などによるノイズからシールドすることができる。このとき、放熱層16は、絶縁層15の側面にも配置されて絶縁層15の全体を

覆う。放熱層 16 は基板 10 と接触することとなるため、基板 10 を接地する場合には放熱層 16 をグランド電位とすることができる。よって、この構成によれば、より高いシールド効果を奏することができる。

[0042] さらに、金属で構成された放熱層 16 は、第 1 の電子部品 13 の側面の一部を覆っている。これにより、高周波モジュール 1 においてアイソレーションを確保することができ、高周波モジュール 1 の性能を向上することができる。なお、放熱層 16 が第 1 の電子部品 13 の側面を覆う高さが高くなるほど、高周波モジュール 1 のアイソレーション特性は向上し、高周波モジュール 1 の性能をより向上することができる。例えば第 1 の電子部品 13 が増幅回路の場合、当該増幅回路から発せられる高調波成分を効果的に遮蔽することができる。

[0043] また、放熱層 16 の熱伝導率は、絶縁層 15 の熱伝導率以上である。これにより、第 1 の電子部品 13 で発生した熱は、放熱層 16 に伝導した後、放熱層 16 から絶縁層 15 には伝導しにくい。よって、第 1 の電子部品 13 で発生した熱は高周波モジュール 1 内に滞ることはなく、放熱することができる。

[0044] また、絶縁層 15 の弾性率は、放熱層 16 の弾性率より低い。つまり、絶縁層 15 は、放熱層 16 よりも外部からの物理衝撃による振動が伝わりにくい材料であるため、絶縁層 15 は基板 10 から剥離しにくい。したがって、絶縁層 15 が基板 10 から剥離することを抑制するとともに、絶縁層 15 がバンプ 12 に与える応力を低減することができる。これにより、バンプ 12 が絶縁層 15 の剥離に伴いパッド 11 から剥離することで、第 1 の電子部品 13 および第 2 の電子部品 14 が基板 10 から剥離するのを抑制することができる。

[0045] なお、放熱層 16 は、金属に限らず、熱伝導率が絶縁層 15 の熱伝導率よりも高く、弾性率が絶縁層 15 の弾性率よりも高い材料であれば、どのようなものであってもよい。また、放熱層 16 は、絶縁層 15 の天面と側面に形成されているが、放熱層 16 は、絶縁層 15 の側面から連続して基板 10 の

側面にも形成されていてもよい。

[0046] 以上、本実施の形態にかかる高周波モジュール 1 によると、第 1 の電子部品 1 3 で発生した熱を効率よく放熱することができる。また、放熱層 1 6 は、第 1 の電子部品 1 3 の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第 1 の電子部品 1 3 と放熱層 1 6 との接触面積を大きくすることができる。よって、第 1 の電子部品 1 3 で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。

[0047] また、放熱層 1 6 は、金属により構成されているため、高周波モジュール 1 において、放熱層 1 6 で覆われた第 1 の電子部品 1 3 および第 2 の電子部品 1 4 を、外部磁場などによるノイズからシールドすることができる。

[0048] (実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、本実施の形態にかかる高周波モジュール 2 の構成を示す概念図である。

[0049] 本実施の形態にかかる高周波モジュール 2 が実施の形態 1 にかかる高周波モジュール 1 と異なる点は、高周波モジュール 2 が放熱層 2 5 を備えている点である。

[0050] 図 2 に示すように、高周波モジュール 2 は、基板 1 0 と、第 1 の電子部品 1 3 と、第 2 の電子部品 1 4 と、絶縁層 1 5 と、放熱層 2 5 とを備えている。基板 1 0、第 1 の電子部品 1 3、第 2 の電子部品 1 4 および絶縁層 1 5 については、実施の形態 1 に示した基板 1 0、第 1 の電子部品 1 3、第 2 の電子部品 1 4 および絶縁層 1 5 と同一であるため、説明を省略する。

[0051] 放熱層 2 5 は、例えば、絶縁層 1 5 と同様、エポキシ系樹脂により構成されている。放熱層 2 5 は、絶縁層 1 5 の熱伝導率以上の熱伝導率を有する樹脂により構成されている。なお、放熱層 2 5 は、絶縁層 1 5 と同一の材料で構成されてもよい。また、放熱層 2 5 は、エポキシ系樹脂に限らずアラミド系樹脂、フェノール系樹脂等の他の樹脂または他の材料により構成されてもよい。

[0052] ここで、放熱層 2 5 は、図 2 に示すように、第 1 の電子部品 1 3 の天面お

よび側面の一部と、絶縁層 15 の天面および側面に配置される。つまり、第 1 の電子部品 13 の天面と、第 1 の電子部品 13 の側面のうち絶縁層 15 と接触している部分を除いた部分は、放熱層 25 と接触している状態となる。これにより、高周波モジュール 2 では、放熱層 25 を介して第 1 の電子部品 13 で発生した熱を効率よく放熱することができる。また、放熱層 25 は、第 1 の電子部品 13 の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第 1 の電子部品 13 と放熱層 25 との接触面積を大きくすることができる。よって、第 1 の電子部品 13 で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。

[0053] また、放熱層 25 は、第 1 の電子部品 13 の天面と絶縁層 15 の天面とにより生じている段差を解消するように、絶縁層 15 および第 1 の電子部品 13 の上に形成されている。放熱層 25 は、絶縁層 15 と同様、例えば液状のエポキシ系樹脂を絶縁層 15 の上に塗布し、熱または紫外線により硬化させることで形成されている。これにより、放熱層 25 の天面は、平坦となっている。

[0054] 以上、本実施の形態にかかる高周波モジュール 2 によると、第 1 の電子部品 13 で発生した熱を放熱層 25 により効率よく放熱することができる。また、放熱層 25 は、第 1 の電子部品 13 の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第 1 の電子部品 13 と放熱層 25 との接触面積を大きくすることができる。よって、第 1 の電子部品 13 で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。また、放熱層 25 の天面を平坦とすることができるので、高周波モジュール 2 の外形を簡素化することができる。

[0055] なお、放熱層 25 は、上述した樹脂に限らず他の樹脂または他の材料により構成されてもよい。また、放熱層 25 の形成方法は、上述した方法に限らず、材料に合わせて適宜変更してもよい。

[0056] (実施の形態 3)

次に、実施の形態 3 について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、本実施の形態にかかる高周波モジュール 3 の構成を示す概念図である。

- [0057] 本実施の形態にかかる高周波モジュール 3 が実施の形態 1 にかかる高周波モジュール 1 と異なる点は、放熱層 16 の上に平坦層 35 を備える点である。
- [0058] 図 3 に示すように、高周波モジュール 3 は、基板 10 と、第 1 の電子部品 13 と、第 2 の電子部品 14 と、絶縁層 15 と、放熱層 16 と、平坦層 35 とを備えている。基板 10、第 1 の電子部品 13、第 2 の電子部品 14、絶縁層 15 および放熱層 16 については、実施の形態 1 に示した基板 10、第 1 の電子部品 13、第 2 の電子部品 14、絶縁層 15 および放熱層 16 と同一であるため、説明を省略する。
- [0059] 平坦層 35 は、高周波モジュール 3 の天面を平坦にするための層である。したがって、平坦層 35 は、図 3 に示すように、第 1 の電子部品 13 の天面と絶縁層 15 の天面とにより生じている段差を解消するように、放熱層 16 の上に形成されている。
- [0060] なお、平坦層 35 は、高周波モジュール 3 の天面を平坦にするための層であるだけでなく、放熱層 16 とともに放熱層として用いられてもよい。つまり、第 1 の電子部品 13 で発生した熱は、放熱層 16 に伝導し、さらに、放熱層 16 と接触している平坦層 35 に伝導して放熱されてもよい。また、放熱層 16 は、例えばグラウンドに接続されることにより、平坦層 35 以外から放熱されてもよい。
- [0061] 平坦層 35 は、実施の形態 2 に示した放熱層 25 と同様、例えばエポキシ系樹脂により構成されている。平坦層 35 は、放熱層 25 と同様、例えば液状のエポキシ系樹脂を絶縁層 15 の上に塗布し、熱または紫外線により硬化させることで形成されている。これにより、平坦層 35 の天面は平坦となっている。
- [0062] なお、平坦層 35 は、エポキシ系樹脂に限らずアラミド系樹脂、フェノール系樹脂等の他の樹脂または他の材料により構成されてもよい。平坦層 35 は、絶縁層 15 の熱伝導率以上の熱伝導率を有する樹脂により構成されてもよいし、絶縁層 15 と同一の材料で構成されてもよい。

[0063] 以上、本実施の形態にかかる高周波モジュール３によると、第１の電子部品１３で発生した熱を放熱層１６、または、放熱層１６と平坦層３５とにより効率よく放熱するとともに、高周波モジュール３の天面を平坦にすることができる。

[0064] なお、平坦層３５は、上述した樹脂に限らず他の樹脂または他の材料により構成されてもよい。また、平坦層３５の形成方法は、上述した方法に限らず、材料に合わせて適宜変更してもよい。

[0065] (実施の形態４)

次に、実施の形態４について、図４を用いて説明する。図４は、本実施の形態にかかる高周波モジュール４の構成を示す概念図である。

[0066] 本実施の形態にかかる高周波モジュール４が実施の形態１にかかる高周波モジュール１と異なる点は、基板１０が内部にグランド導体４０を有し、放熱層４６がグランド導体４０に接続されている点である。

[0067] 図４に示すように、高周波モジュール４は、基板１０と、第１の電子部品１３と、第２の電子部品１４と、絶縁層１５と、放熱層４６と、平坦層３５と、グランド導体４０とを備えている。第１の電子部品１３、第２の電子部品１４および絶縁層１５については、実施の形態１に示した第１の電子部品１３、第２の電子部品１４および絶縁層１５と同一であるため、説明を省略する。

[0068] 基板１０は、第１の基板１０ａと、第１の基板１０ａの上に配置されたグランド導体４０と、グランド導体４０を封止するように第１の基板１０ａの上に配置された第２の基板１０ｂとを有している。

[0069] グランド導体４０は、例えば銅等の金属を第１の基板１０ａの上に所定のパターンでパターンニングすることにより形成されている。グランド導体４０の端面は、図４に示すように、基板１０ｂの側面に露出している。グランド導体４０は、基板１０ｂの側面に露出した端面または他の部分において接地される。

[0070] また、図４に示すように、高周波モジュール４において、放熱層４６は、

実施の形態 1 に示した放熱層 1 6 と同様、例えば、第 1 の電子部品 1 3 および絶縁層 1 5 の上にスパッタ等の方法により形成されている。スパッタ等の方法により放熱層 4 6 を形成することにより、放熱層 4 6 は、第 1 の電子部品 1 3 の天面と、第 1 の電子部品 1 3 の側面のうち絶縁層 1 5 と接触している部分を除いた部分と、絶縁層 1 5 の天面および側面に配置される。さらに、放熱層 4 6 は、絶縁層 1 5 の側面から連続して第 1 の基板 1 0 b の側面およびグランド導体 4 0 の端面にも形成される。これにより、放熱層 4 6 はグランド導体 4 0 に接続されるため、放熱層 4 6 をグランド電位とすることができる。よって、より高いシールド効果を奏することができる。

[0071] また、放熱層 4 6 は、実施の形態 1 に示した放熱層 1 6 と同様、第 1 の電子部品 1 3 の天面だけでなく側面の一部とも接触しているため、第 1 の電子部品 1 3 と放熱層 4 6 との接触面積を大きくすることができる。よって、第 1 の電子部品 1 3 で発生した熱を、より効率よく放熱することができる。

[0072] さらに、高周波モジュール 4 は、放熱層 4 6 の上に、実施の形態 3 に示した高周波モジュール 3 と同様の平坦層 3 5 を備えている。平坦層 3 5 の構成は、実施の形態 3 に示した平坦層 3 5 と同様であるため説明を省略する。これにより、高周波モジュール 4 の天面全体を平坦面とすることができる。

[0073] 以上、本実施の形態にかかる高周波モジュール 4 によると、第 1 の電子部品 1 3 で発生した熱を、より効率よく放熱できるとともに、放熱層 4 6 がグランド導体 4 0 に接続されるため、放熱層 4 6 をグランド電位とすることでより高いシールド効果を奏することができる。

[0074] （その他の実施の形態）

なお、本発明は、上述した実施の形態に記載した構成に限定されるものではなく、例えば以下に示す変形例のように、適宜変更を加えてもよい。

[0075] 例えば、放熱層 1 6 および放熱層 4 6 は、上述した銀に限らず、他の金属または材料により構成されてもよい。また、絶縁層 1 5、放熱層 2 5 および平坦層 3 5 は、上述したエポキシ系樹脂に限らずアラミド系樹脂、フェノール系樹脂等の他の樹脂または他の材料により構成されてもよい。また、放熱

層 1 6、放熱層 4 6、絶縁層 1 5、放熱層 2 5 および平坦層 3 5 の形成方法は、上述した方法に限らず、材料に合わせて適宜変更してもよい。

[0076] また、上述した実施の形態では、第 1 の電子部品 1 3 として発熱性の高いパワーアンプ、デュプレクサを示したが、第 1 の電子部品 1 3 は他の発熱部品であってもよい。また、上述した実施の形態では、第 2 の電子部品 1 4 として発熱性の低いチップインダクタ、チップコンデンサ、スイッチ等を示したが、第 2 の電子部品 1 4 は他の電子部品であってもよい。

[0077] また、放熱層 1 6 および放熱層 4 6 は、パワーアンプおよびデュプレクサのいずれかを被覆する構成であってもよいし、パワーアンプおよびデュプレクサの双方を被覆する構成であってもよい。

[0078] また、基板 1 0 内に形成されたグランド導体 4 0 は一つに限らず複数形成されていてもよい。

[0079] その他、上述の実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、または、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で上述の実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

[0080] 本発明は、パワーアンプ、デュプレクサ等の発熱部品を有する高周波モジュール、送信装置等に利用することができる。

符号の説明

[0081] 1、2、3、4 高周波モジュール

1 0 基板

1 0 a 第 1 の基板（基板）

1 0 b 第 2 の基板（基板）

1 1 パッド

1 2 バンプ

1 3 第 1 の電子部品

1 4 第 2 の電子部品

1 5 絶縁層

1 6、2 5、4 6 放熱層

3 5 平坦層（放熱層）

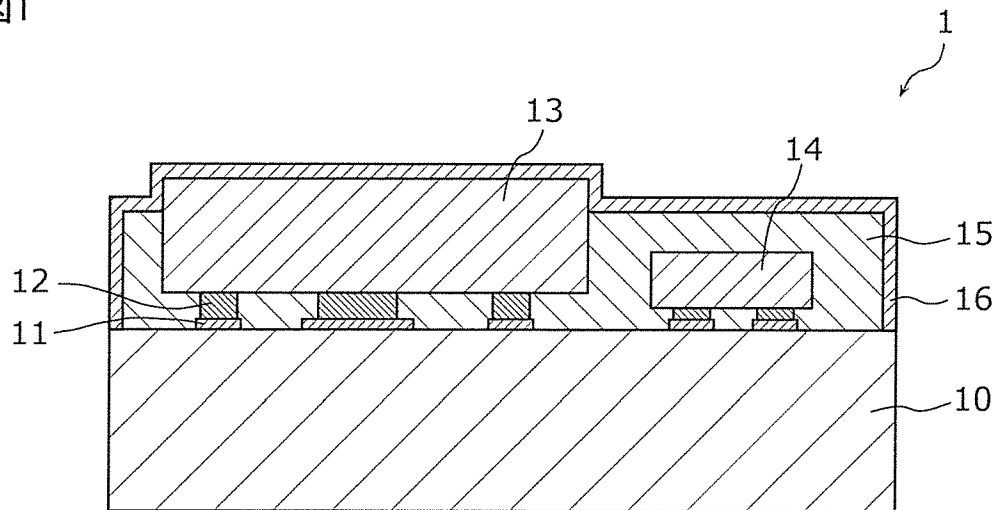
4 0 グランド導体

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
前記基板上に設けられた第1の電子部品および第2の電子部品と、
前記第1の電子部品の側面の一部と、前記第2の電子部品の側面および天面とを被覆する絶縁層と、
少なくとも前記第1の電子部品の天面と前記側面の一部を除く側面とを被覆する放熱層とを備える
高周波モジュール。
- [請求項2] 前記放熱層は、金属で構成されている
請求項1に記載の高周波モジュール。
- [請求項3] 前記放熱層の天面は、平坦である
請求項1に記載の高周波モジュール。
- [請求項4] 前記絶縁層の弾性率は、前記放熱層の弾性率より低い
請求項1～3のいずれか1項に記載の高周波モジュール。
- [請求項5] 前記放熱層の熱伝導率は、前記絶縁層の熱伝導率以上である
請求項1～4のいずれか1項に記載の高周波モジュール。
- [請求項6] 前記第1の電子部品は、前記第2の電子部品よりも発熱性が高い
請求項1～5のいずれか1項に記載の高周波モジュール。
- [請求項7] 前記第1の電子部品は、パワーアンプである
請求項6に記載の高周波モジュール。
- [請求項8] 前記第1の電子部品は、デュプレクサである
請求項6に記載の高周波モジュール。
- [請求項9] 前記第1の電子部品の天面は、前記第2の電子部品の天面よりも、
前記基板の表面からの距離が遠い
請求項1～8のいずれか1項に記載の高周波モジュール。
- [請求項10] 前記基板内に設けられたグランド導体をさらに備え、
前記放熱層は、前記グランド導体に接続されている
請求項1～9のいずれか1項に記載の高周波モジュール。

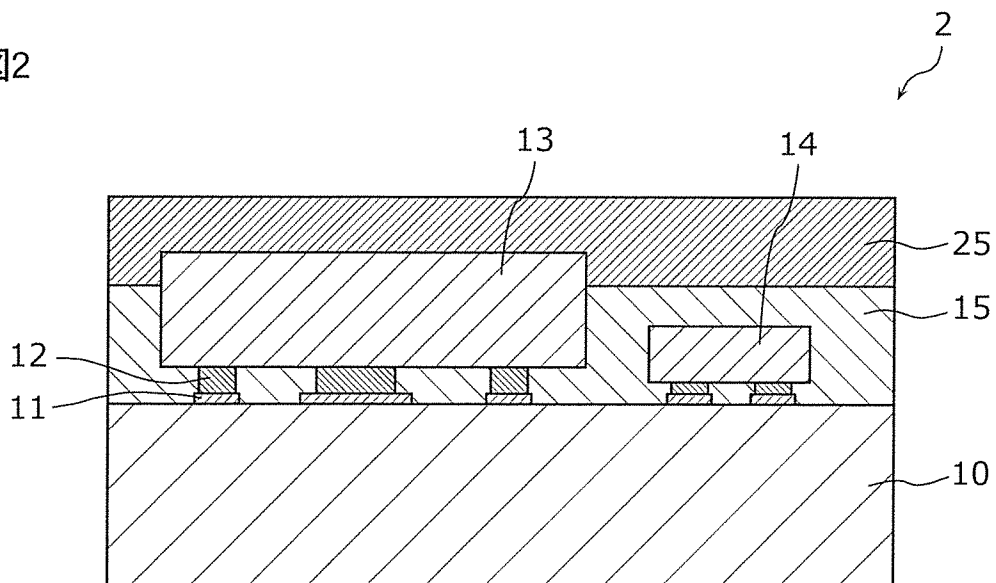
[図1]

図1



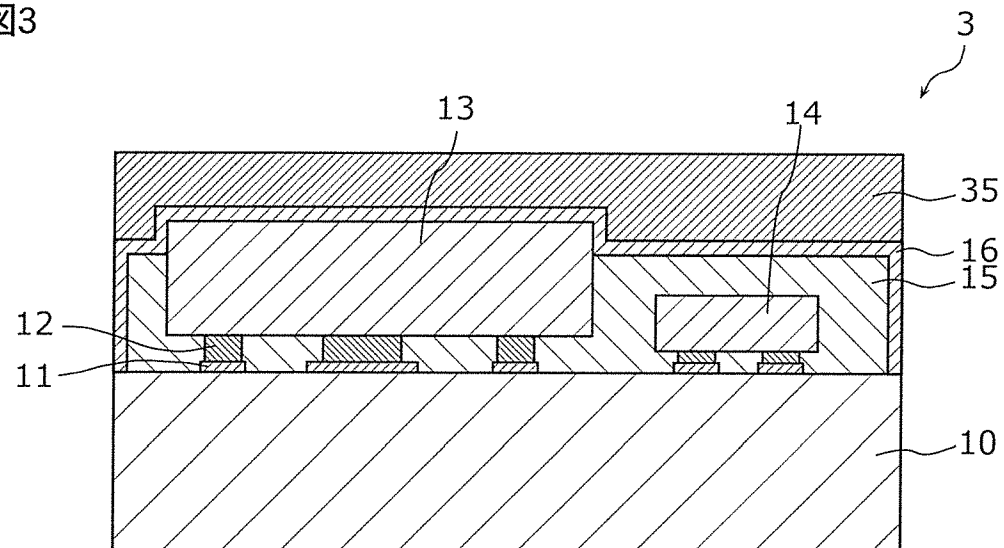
[図2]

図2



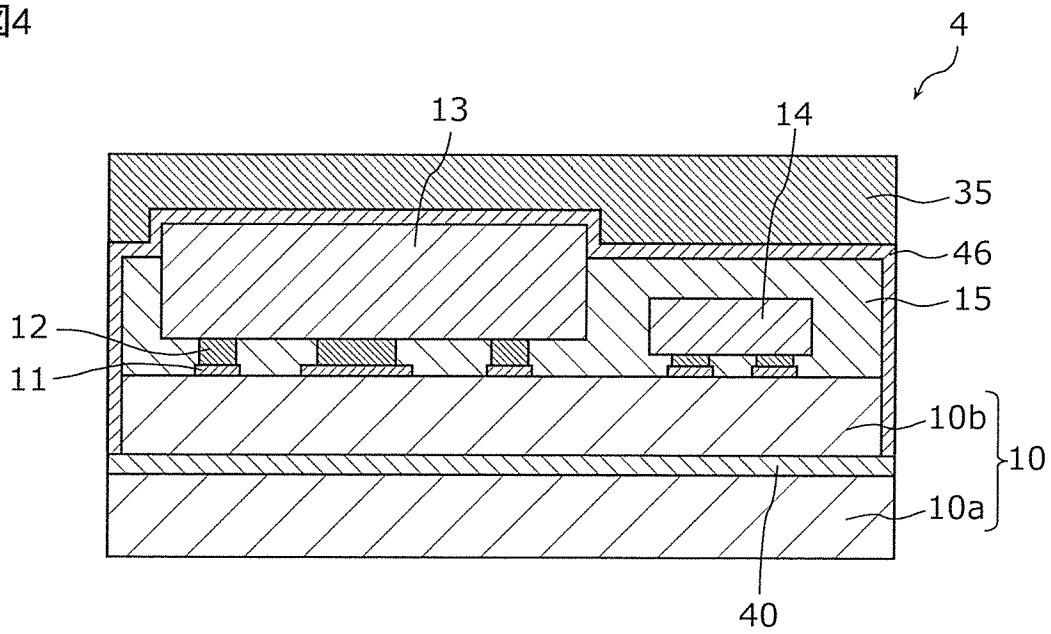
[図3]

図3



[図4]

图4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L23/00 (2006.01) i, H01L23/02 (2006.01) i, H01L23/28 (2006.01) i, H01L23/34 (2006.01) i, H05K1/02 (2006.01) i, H05K3/46 (2006.01) i, H05K9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01L23/00, H01L23/02, H01L23/28, H01L23/34, H05K1/02, H05K3/46, H05K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017
Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-182350 A (NEC CORP.) 20 September 2012, paragraphs [0015]-[0029], fig.1-8 (Family: none)	1, 3-10 2
A	JP 2014-27249 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 06 February 2014 & US 8969173 B2 & US 2013/0337610 A1	1-10
A	JP 2007-67407 A (SAMSUNG ELECTRO MECHANICS CO., LTD.) 15 March 2007 & US 2007/0045829 A1 & KR 10-2007-0024794 A	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2017/038370
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-192653 A (PANASONIC CORP.) 02 September 2010 & US 2010/0207264 A1	1-10
A	WO 2013/035819 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 14 March 2013 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/00(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/34(2006.01)i,
H05K1/02(2006.01)i, H05K3/46(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/00, H01L23/02, H01L23/28, H01L23/34, H05K1/02, H05K3/46, H05K9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2012-182350 A (日本電気株式会社) 2012.09.20, [0015]-[0029], 第1-8図 (ファミリーなし)	1, 3-10 2
A	JP 2014-27249 A (太陽誘電株式会社) 2014.02.06, & US 8969173 B2 & US 2013/0337610 A1	1-10
A	JP 2007-67407 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニ ーリミテッド.) 2007.03.15, & US 2007/0045829 A1 & KR 10-2007-0024794 A	1-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

秋山 直人

5D

5893

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-192653 A (パナソニック株式会社) 2010. 09. 02, & US 2010/0207264 A1	1-10
A	WO 2013/035819 A1 (株式会社村田製作所) 2013. 03. 14, (ファミリーなし)	1-10