

(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
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/017159 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/28 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064617
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 27 日(27.05.2013)
- (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 2012-165609 2012 年 7 月 26 日(26.07.2012) 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 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 野村 忠志(NOMURA, Tadashi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 高木 陽一(TAKAGI, Yoichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 小川 伸明(OGAWA, Nobuaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 鎌田 明彦(KAMADA, Akihiko); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 西田 憲正(NISHIDA, Kensei); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 松本 充

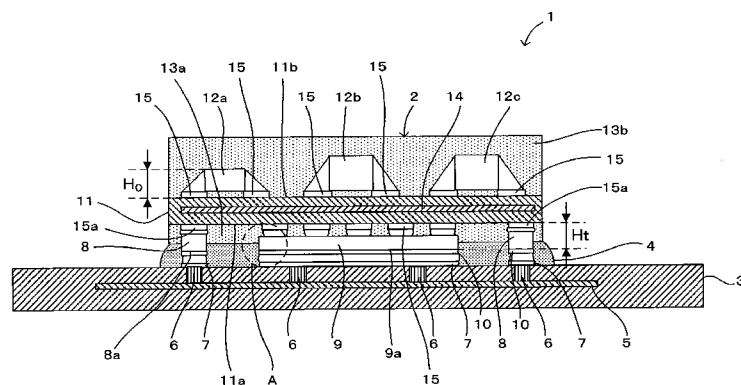
弘(MATSUMOTO, Mitsuhiko); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 梁瀬 右司, 外(YANASE, Yuji et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 1 9 号 高木ビル 4 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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).

[続葉有]

(54) Title: MODULE, AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: モジュールおよびその製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a module exhibiting excellent heat dissipation characteristics, and a production method for said module. A module (2) is provided with: a wiring board (11); a semiconductor substrate (9) mounted on one main surface (11a) of the wiring board (11); pillar-shaped connection terminals (8) provided to the one main surface (11a) in an upright manner; and a resin layer (13a) which is provided to the one main surface (11a), and which partially covers side surfaces of the semiconductor substrate (9) and side surfaces of each of the connection terminals (8) such that a bottom-surface (9a) side end of the semiconductor substrate (9) and bottom ends of the connection terminals (8) are exposed. The bottom ends of the connection terminals (8) and the bottom-surface (9a) side end of the semiconductor substrate (9), which have greater thermal conductivity than the resin of the resin layer (13a), are exposed from a surface of the resin layer (13a). As a result, the module (2) exhibiting excellent heat dissipation characteristics can be achieved.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/017159 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

放熱特性の優れたモジュールとこのモジュールの製造方法を提供することを目的とする。モジュール 2 は、配線基板 11 と、記配線基板 11 の一方主面 11 a に実装された半導体基板 9 と、一方主面 11 a に立設された柱状の接続端子 8 と、一方主面 11 a に設けられ、半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部と接続端子 8 の下端部が露出するように、半導体基板 9 および接続端子 8 それぞれの側面の一部を被覆する樹脂層 13 a とを備えることにより、樹脂層 13 a の樹脂よりも熱伝導率が高い半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部および接続端子 8 の下端部が樹脂層 13 a の表面から露出するため、放熱特性の優れたモジュール 2 を得ることができる。

明 細 書

発明の名称： モジュールおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、配線基板の一方主面上に半導体基板と接続端子が配置されたモジュールおよびこのモジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話などの携帯端末装置の小型・薄型化に伴って、これに搭載されるモジュールの小型化が要求されている。そこで、従来では、図5に示すように、モジュール100を構成する配線基板101の一方主面上にフェイスダウンで実装（フリップチップ実装）された半導体基板102と、該半導体基板102と同一主面上に配置された柱状の接続端子103と、半導体基板102および柱状の接続端子103を被覆する樹脂層104を備えるモジュールが提案されている（特許文献1）。

[0003] この場合、モジュール100の一方主面上に柱状の接続端子103を形成した後、半導体基板102をフリップチップ実装し、さらに、当該半導体基板102および接続端子103を被覆する樹脂層104が形成される。そして、樹脂層104の上面から接続端子103の端面が露出するように、樹脂層104と半導体基板102の上面を研磨してモジュール100を形成する。

[0004] フリップチップ実装される半導体基板102は、配線基板101との対向面に回路が形成されており、半導体基板102の上面（配線基板との非対向面）を研磨することで、半導体基板102の特性を変えずにモジュール100の低背化が可能であるため、接続端子103の端面が露出するまで樹脂層104および半導体基板102を研磨することで、モジュール100の低背化が可能である。また、熱伝導率が樹脂層104の樹脂よりも高い半導体基板102の上面が樹脂層104の表面から露出するため、モジュール100の放熱特性も向上する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-343904号（段落0013、図1等参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記した従来技術では、半導体基板102の上面のみが樹脂層104から露出しているため、発熱性が高い半導体基板（例えば、高周波モジュール等で使用されるパワーアンプIC等）を実装した場合に、放熱が足りずに、半導体基板102が誤動作する等の不具合が生じるおそれがあった。

[0007] 本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、放熱特性の優れたモジュールを提供するとともに、このモジュールの製造方法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

[0008] 上記した目的を達成するために、本発明のモジュールは、配線基板と、前記配線基板の一方主面に実装された半導体基板と、前記一方主面に設けられ、前記半導体基板の一方面側の端部が露出するように、前記半導体基板の側面の一部を被覆する樹脂層とを備えたことを特徴としている。

[0009] このように構成することにより、樹脂層よりの熱伝導率が高い半導体基板の一方面のみならず側面の一部も樹脂層の表面から露出するため、半導体基板の一方面のみが樹脂層から露出する従来のモジュールと比較して、モジュールの放熱特性を向上することができる。

[0010] また、前記配線基板の前記一方主面に、その一方端部が前記樹脂層から露出するように柱状の接続端子が立設されていてもよい。このように構成することで、接続端子により、モジュールと外部のマザー基板等とを接続することが可能になる。また、熱伝導率の高い接続端子が樹脂層表面から露出するため、モジュールから発生する熱を接続端子からも放熱することができ、こ

れにより、モジュールの放熱特性がさらに向上する。

[0011] また、接続端子の側面が樹脂層の表面から露出するため、モジュールとマザー基板とを半田により接続する際、半田が、接続端子の側面まで濡れ広がった状態のフィレット形状を形成するため、モジュールとマザー基板との接続強度が向上する。

[0012] また、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さが、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くなるようにしてもよい。このようにすることで、モジュールを外部のマザー基板等に接続する際、半導体基板が邪魔にならずに、モジュールとマザー基板との接続を容易に行うことができる。

[0013] また、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さが、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くなるようにしてもよい。この場合、モジュールをマザー基板等に接続したときに半導体基板の一方面とマザー基板との距離が短くなるため、モジュールから発生する熱が、マザー基板に形成された面状のグラウンド電極などを介して放熱しやすくなり、さらにモジュールの放熱特性が向上する。

[0014] また、マザー基板と接続端子とを半田により接続する際、マザー基板と接続端子との距離がマザー基板と半導体基板との距離よりも大きくなるため、マザー基板と接続端子との間にギャップを形成することができる。このようにすると、マザー基板と接続端子とを接続する半田が押さえつけられることなく、半田が接続部分からはみ出しにくくなるため、半田と隣接端子（例えば、隣接した接続端子）との短絡を防止することができる。

[0015] また、前記樹脂層の表面の前記半導体基板との接触部が、前記半導体基板の側面の前記一方面側の端縁から樹脂層に向けて裾広がりフィレット状に形成されていることが好ましい。このようにすると、樹脂層の表面と半導体基板との接触部にかかる応力がフィレット状に形成された樹脂により分散されるため、樹脂層の樹脂が半導体基板から剥離することを防止できる。

- [0016] また、前記半導体基板の前記樹脂層の表面から突出した部分の角部が、面取りされていてもよい。このように構成することにより、半導体基板の割れや欠けを抑制することができる。
- [0017] また、前記半導体基板の前記一方面に凹凸が形成されていてもよい。樹脂層から露出した半導体基板の一方面に凹凸が形成されていると、熱伝導率の高い半導体基板の表面積（露出した部分）が増加するため、さらに放熱特性の向上を図ることができる。
- [0018] また、樹脂層から露出した前記半導体基板の前記一方面の少なくとも一部に金属膜が形成されていてもよい。この場合、半導体基板よりも熱伝導率が高い金属膜により、さらにモジュールの放熱特性が向上する。また、金属膜を外部のマザー基板等との接続用の電極として利用することにより、モジュールとマザー基板との接続を、接続端子と金属膜とで行うことが可能になるため、マザー基板とモジュールとの接続強度の向上を図ることができる。
- [0019] また、前記金属膜の表面に凹凸が形成されていてもよい。この場合、金属膜の表面積が増加するため、さらにモジュールの放熱特性が向上する。また、金属膜をマザー基板との接続用の電極として利用する場合も、接続面積が増加するため、モジュールとマザー基板との接続強度の向上を図ることができる。
- [0020] また、モジュールの製造方法は、配線基板と、前記配線基板の一方主面に実装された半導体基板と、前記半導体基板を被覆する前記一方主面に設けられた樹脂層とを備えるモジュール素体を準備する準備工程と、前記樹脂層の表面から前記半導体基板の一方面側の端部が露出するように、前記モジュール素体の前記樹脂層の表面を研磨または研削して一部を除去する除去工程とを備えることを特徴としている。
- [0021] このようにモジュールを製造することにより、半導体基板の一方面側の端部が露出するように、半導体基板の側面の一部を被覆する樹脂層を形成することができるため、放熱特性の優れたモジュールを製造することができる。
- [0022] また、前記準備工程において、前記配線基板の前記一方主面に立設された

柱状の接続端子を前記樹脂層に被覆された状態でさらに備える前記モジュール素体を準備し、前記除去工程において、前記半導体基板の前記一方面側の端部および前記接続端子の一方端部が露出するように前記樹脂層の一部を除去するようにしてもよい。

[0023] このように構成することにより、放熱特性の優れ、かつ、外部のマザー基板との接続が可能なモジュールを製造することができる。また、接続端子の一方端部（側面を含む）が樹脂層の表面から露出することにより、モジュールとマザー基板とを半田により接続する際、その半田が接続端子の側面まで濡れ広がるため、マザー基板との接続強度の高いモジュールを製造することができる。

[0024] また、前記除去工程において、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さを、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くするようにモジュールを製造してもよい。このようにすることで、外部のマザー基板との接続が容易なモジュールを製造することができる。

[0025] また、前記除去工程において、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さを、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くするようにモジュールを製造してもよい。このようにすることで、マザー基板とモジュール（接続端子）とを接続する際に、マザー基板と半導体基板との距離が短くなるため、モジュールから発生する熱をマザー基板のグランド電極等を介して容易に放熱することができるモジュールを製造することができる。

[0026] また、マザー基板と接続端子との距離がマザー基板と半導体基板との距離よりも大きくなるため、マザー基板と接続端子との間にギャップを形成することができる。このようにすると、マザー基板と接続端子とを接合する半田が押さえつけられることがなくなり、半田が接合部分からはみ出しにくくなるため、隣接端子との短絡を防止できるモジュールを製造することができる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、配線基板の一方主面に配置された半導体基板の一方面側の端部が露出するように、半導体基板および接続端子それぞれの側面の一部を被覆する樹脂層を形成することにより、従来のように、半導体基板の一方面のみが露出したモジュールと比較して、モジュールの放熱特性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の一実施形態にかかるモジュールが実装されたモジュール搭載装置の切断正面図である。

[図2]図1のA領域の拡大図である。

[図3]図1のモジュールの製造方法の説明図である。

[図4]図1のモジュールの製造方法の説明図である。

[図5]従来のモジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] (モジュール搭載装置の構成)

本発明の一実施形態にかかるモジュール2が搭載されたモジュール搭載装置1について、図1を参照して説明する。なお、図1はモジュール2が搭載されたモジュール搭載装置1の切断正面図である。

[0030] この実施形態にかかるモジュール2を搭載したモジュール搭載装置1は、図1に示すように、マザー基板3と、該マザー基板3に実装されたモジュール2と、マザー基板3とモジュール2との接続部を保護するための、樹脂により形成されたアンダーフィル樹脂層4とを備え、例えば、携帯電話等の高周波が用いられる電子機器に搭載される。

[0031] マザー基板3は、内部に接地用のグラウンド電極5と各種回路を構成する配線パターン（図示せず）が形成され、グラウンド電極5および配線パターンはビア導体6等により所定の配線パターンやマザー基板3の表裏面に形成された実装用電極7等に接続される。この実施形態では、マザー基板3に形成されたグラウンド電極5は、後述するモジュール2の柱状の接続端子8および半

導体基板 9 の下面 9 a に形成された金属膜 1 0 に接続される実装電極 7 にビア導体 6 を介して接続される。なお、マザー基板 3 は、ガラスエポキシ樹脂、セラミック等の材料により形成される。

[0032] また、アンダーフィル樹脂層 4 は、例えば、エポキシ樹脂からなり、マザー基板 3 上にモジュール 2 を実装した時のマザー基板 3 とモジュール 2 との間の隙間を埋めるように樹脂を充填して形成される。なお、アンダーフィル樹脂層 4 はなくてもかまわない。

[0033] (モジュール 2 の構成)

次に、この実施形態にかかるモジュール 2 について図 1 および図 2 を参照して説明する。なお、図 2 は図 1 における A 領域の拡大図である。

[0034] モジュール 2 は、図 1 に示すように、配線基板 1 1 と、該配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a に実装された半導体基板 9 および立設された柱状の接続端子 8 と、配線基板 1 1 の他方主面 1 1 b に実装されたチップ部品 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c と、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a の半導体基板 9 と接続端子 8 を被覆する樹脂層 1 3 a と、配線基板 1 1 の他方主面 1 1 b のチップ部品 1 2 a ~ 1 2 c を被覆する樹脂層 1 3 b とを備えるモジュールであり、その例として、Bluetooth (登録商標) モジュール、無線 LAN モジュール、携帯電話のアンテナ直下に配置されるアンテナスイッチモジュールなどが挙げられる。

[0035] 配線基板 1 1 は、ガラスエポキシ樹脂基板、低温同時焼成セラミック (LTCC) 基板、ガラス基板などから形成され、その両主面 1 1 a, 1 1 b には、実装用電極 1 5、接続端子 8 形成用の電極 1 5 a、配線パターン (図示せず) などが形成されるとともに、内部には接地用のグランド電極 1 4、他の配線パターン (図示せず)、ビア導体 (図示せず) 等が形成される。なお、配線基板 1 1 は、単層基板および多層基板のいずれを使用してもかまわない。

[0036] 例えば、配線基板 1 1 が LTCC 多層基板である場合の製造方法は、アルミナおよびガラスなどの混合粉末が有機バインダおよび溶剤などと一緒に混

合されたスラリーがシート化されたセラミックグリーンシートを形成し、このセラミックグリーンシートの所定位置に、レーザー加工などによりビアホールが形成され、形成されたビアホールにA gやC uなどを含む導体ペーストが充填されて、層間接続用のビア導体が形成され、導体ペーストによる印刷により種々の電極パターンが形成される。その後、各セラミックグリーンシートを積層、圧着することによりセラミック積層体を形成して、約1000℃前後の低い温度で焼成する、所謂、低温焼成して製造される。

[0037] また、配線基板11の両主面11a, 11bには、実装部品として、半導体基板9とチップ部品12a~12cが実装される。半導体基板9は、配線基板11の一方主面11aに対向する表面に所定の電気回路が形成されることにより、例えば、RF信号やベースバンド信号を処理するシステムICを構成し、配線基板11の一方主面11aにフェイスダウン実装（フリップチップ実装）される。また、チップ部品12a~12cは、チップコンデンサ、チップインダクタ、チップ抵抗からなり、配線基板11の他方主面11bに周知の表面実装技術により実装される。また、柱状（ピン状）の接続端子8は、例えばC uを主成分とし、配線基板11の一方主面に形成された電極15aに半田を介して実装される。

[0038] この場合、配線基板11の一方主面11aには、フリップチップ実装された半導体基板9と接続端子8のみが配置され、配線基板11の他方主面11bには、半導体基板9を除く他の実装部品（チップ部品12a~12c）が配置される。また、半導体基板9の下面9a（本発明における一方面に相当）と接続端子8の下端面8aには、金属膜10が形成される。この金属膜10は、例えば、半導体基板9の下面9a（または、接続端子8の下端面8a）にN i層が形成され、そのN i層の上からA u層が形成されたN i/A u膜である。

[0039] なお、配線基板11の他方主面11bに実装されるチップ部品12a~12cの中には、それぞれが実装された状態で、配線基板11の他方主面11bからの高さが異なるものがあり、この実施形態では、図1に示すように、

チップ部品 1 2 a が全チップ部品 1 2 a ~ 1 2 c の中で配線基板 1 1 の他方主面 1 1 b からの高さが最も低い。また、半導体基板 9 と接続端子 8 それぞれは、実装または立設された状態で、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a からの高さが同じになるように形成されている。

[0040] また、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a において、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a からの高さが最も高い半導体基板 9（または、接続端子 8）の高さ H_t が、配線基板 1 1 の他方主面 1 1 b のチップ部品 1 2 a（他方主面 1 1 b において最も高さを低いチップ部品）の当該他方主面 1 1 b からの高さ H_o よりも低くなるように半導体基板 9（または、接続端子 8）が形成されている。

[0041] また、各実装部品 9, 1 2 a ~ 1 2 c それぞれを平面視した場合、半導体基板 9 は他の実装部品（各チップ部品 1 2 a ~ 1 2 c）のいずれよりも面積（横断面積）が大きいものが使用されている。

[0042] なお、接続端子 8 の下端面 8 a（一方面側の端面）の配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a からの高さが、半導体基板 9 の下面 9 a（一方面側の端面）の一方主面 1 1 a からの高さよりも高くなるように、接続端子 8 を形成してもかまわない。このように接続端子 8 を形成することにより、モジュール 2 を外部のマザー基板 3 に実装するときに、半導体基板 9 が邪魔にならず、モジュール 2 の実装性が向上する。

[0043] また、半導体基板 9 の下面 9 a の配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a からの高さが接続端子 8 の下端面 8 a の一方主面 1 1 a からの高さよりも高くなるように、半導体基板 9 を形成する構成であってもよい。この場合は、モジュール 2 をマザー基板 3 に接続したときに半導体基板 9 の下面 9 a とマザー基板 3 との距離が短くなるため、モジュール 2 から発生する熱を、マザー基板 3 に形成された面状のグランド電極 5 を介して放熱しやすくなり、モジュール 2 の放熱特性が向上する。

[0044] また、マザー基板 3 と接続端子 8 を半田により接続する場合には、マザー基板と接続端子 8 との距離がマザー基板と半導体基板 9 との距離よりも大き

くなるため、マザー基板と接続端子 8 との間にギャップを形成することができる。このようにすると、マザー基板と接続端子 8 とを接続する半田が押さえつけられることがなくなり、半田が接続部分からはみ出しにくくなるため、接続端子 8 と隣接する他の端子との短絡を防止することができる。

[0045] 配線基板 11 の一方主面 11 a の樹脂層 13 a は、例えば、エポキシ樹脂からなり、図 1 に示すように、半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部と接続端子 8 の下端部（本発明における一方端部に相当）が露出するように、半導体基板 9 および接続端子 8 それぞれの側面の一部を被覆して形成される。半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部とは、半導体基板 9 の下面 9 a および半導体基板 9 の下面 9 a に隣接する側面の一部を含む部分である。すなわち、半導体基板 9 の下端部と接続端子 8 の下端部がそれぞれ樹脂層 13 a の表面から突出するように、樹脂層 13 a が形成される。

[0046] このとき、樹脂層 13 a の表面の半導体基板 9 との接触部 16 は、図 2 に示すように、半導体基板 9 の側面 9 b の当該半導体基板 9 の下面側の端縁から樹脂層 13 a に向けて裾広がりのフィレット状に形成されている。また、半導体基板 9 の樹脂層 13 a の表面から突出した部分の角部 9 c が面取りされている。これらの形状は、後述する樹脂を除去する除去工程により形成することができる。

[0047] 配線基板 11 の他方主面 11 b の樹脂層 13 b は、例えば、一方主面 11 a の樹脂層 13 a と同種のエポキシ樹脂からなり、図 1 に示すように、各チップ部品 12 a ～ 12 c が露出しないように各チップ部品の全てを被覆した状態で形成される。

[0048] なお、樹脂層 13 a 側の厚みに対して樹脂層 13 b 側の厚みが十分厚い場合など、モジュール 2 の反りが大きい場合には、その反りを抑制するため、樹脂層 13 b を形成する樹脂は、樹脂層 13 a を形成する樹脂よりも、線膨張係数が小さいものを使用することが好ましい。

[0049] （モジュール 2 の製造方法）

次に、この実施形態にかかるモジュール 2 の製造方法について、図 3 およ

び図4を参照して説明する。なお、図3はモジュール2を製造する各工程の一部を示し、図4は図3に続く各工程を示す。

[0050] まず、図3(a)に示すように、その内部に面状の接地用グランド電極14と配線パターンが形成されるとともに、その両主面11a, 11bに半導体基板9と各チップ部品12a~12cの実装用電極15および接続端子形成用の電極15aが形成された配線基板11を準備する(配線基板準備工程)。

[0051] 次に、図3(b)に示すように、配線基板11の実装用電極15それぞれに対応する位置に半導体基板9、接続端子8、各チップ部品12a~12cを実装する(部品、接続端子実装工程)。このとき、半導体部品9を配線基板11の一方主面11aにフェイスダウン実装(フリップチップ実装)し、各チップ部品12a~12cを、配線基板11の他方主面11bに周知の表面実装技術により実装する。また、配線基板11の接続端子形成用の電極15に半田を介して、ピン状の接続端子8を実装する。接続端子8としては、例えばCuや、Cuを主成分とする合金からなる柱状の金属を用いることができる。

[0052] 次に、図3(c)に示すように、配線基板11の一方主面11aにおいて、半導体基板9および接続端子8を被覆する樹脂層13aを形成するとともに、他方主面11bにおいて、各チップ部品12a~12cを被覆する樹脂層13bを形成する(樹脂層形成工程)。このとき、ディスペンス方式または印刷方式などを用いて両主面11a, 11b上に樹脂を塗布または印刷し、所定の硬化温度(例えば、エポキシ樹脂であれば180℃程度)に設定されたオーブンに投入するなどして樹脂を硬化させて両樹脂層13a, 13bを形成する。

[0053] このようにして、配線基板11の一方主面11aに実装された半導体基板9および柱状の接続端子8と、配線基板11の一方主面11aに設けられた半導体基板9および接続端子8を被覆する樹脂層13aと、配線基板11の他方主面11bに実装されたチップ部品12a~12cと、配線基板11の

他方主面 1 1 b に設けられた各チップ部品 1 2 a ~ 1 2 c を被覆する樹脂層 1 3 b とを備えるモジュール素体 1 8 を製造する。

[0054] なお、上記のように接続端子 8 としてピン状の金属を用いると、半導体基板 9 の実装工程において容易に接続端子 8 を実装することが可能であるが、接続端子 8 の形成方法は上記した方法のほか、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a に半導体基板 9 を実装する前に、めっき処理により柱状の接続端子 8 を形成してもよい。この場合、接続端子 8 の形成後に半導体基板 9 を実装し、一方主面 1 1 a 上に実装された半導体基板 9 とともに、接続端子 8 を樹脂により被覆して樹脂層 1 3 a を形成するとよい。この方法によると、上記したピン状の接続端子 8 を実装する場合と異なり、接続端子 8 を研磨または研削しても上記したように樹脂層 1 3 a から接続端子を接続するための半田が露出することがない。したがって、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a 上に微細な径の接続端子 8 を高精度に形成することができ、接続端子 8 の狭ピッチ化が可能になる。

[0055] また、半導体基板 9 を実装後、接続端子 8 を形成する前に樹脂層 1 3 a を形成し、樹脂層 1 3 a の表面に対してレーザーを照射するなどにより接続端子形成用電極 1 5 a の表面が露出するように接続端子形成用の凹部を樹脂層 1 3 a に形成し、印刷技術を用いて当該凹部に導電ペースト（例えば、A g ペーストや C u ペースト）を充填したり、めっき処理などにより導体（例えば、C u）を形成したりして、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a に柱状の接続端子 8 を形成してもよい。

[0056] なお、図 3（a）～図 3（c）の工程（配線基板準備工程～樹脂層形成工程）が本発明における準備工程に相当する。

[0057] 次に、図 4（a）に示すように、樹脂層 1 3 a の表面から半導体基板 9 の下面 9 a と接続端子 8 の下端部が露出するように、モジュール素体 1 8 の樹脂層 1 3 a の表面を研磨または研削して一部を除去する（除去工程）。

[0058] 例えば、研磨により樹脂層 1 3 a の樹脂を除去する場合は、遊離砥粒を使用したラップ研磨やサンドブラストにより行うことが好ましい。遊離砥粒の

粒径や材質などを調整することにより、樹脂層 13 a の樹脂を優先的に除去することができるため、半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部および接続端子 8 の下端部が露出するように、半導体基板 9 および接続端子 8 それぞれの側面の一部を被覆する樹脂層 13 a を容易に形成することができる。なお、この工程において、半導体基板 9 および接続端子 8 の下端部の一部を除去してもよい。

[0059] また、除去工程により、半導体基板 9 の樹脂層 13 a の表面から突出した部分の角部 9 c を面取りするとともに、樹脂層 13 a の表面と半導体基板 9（側面 9 b）との接触部 16 を、半導体基板 9 の側面 9 b の当該半導体基板 9 の下面 9 a 側の端縁から樹脂層 13 a に向けて裾広がりフィレット状に形成する（図 2 参照）。なお、遊離砥粒の粒径や材質などを調整することにより、角部 9 c は面取りしなくてもよいし、接触部 16 をフィレット状にしなくてもよい。さらに、半導体基板 9 の下面 9 a にも凹凸ができるように研磨または研削する。このように、半導体基板 9 の下面 9 a に凹凸を形成すると、その下面 9 a に金属膜 10 を形成したときに、当該金属膜 10 にも凹凸を形成することが可能になり、熱伝導率の高い金属膜 10 の表面積を増加することができる。

[0060] なお、半導体基板 9 の下面 9 a の平均粗さ（ R_a ）の値が小さすぎると半導体基板 9 の下面 9 a にめっき処理により金属膜 10 を形成することが困難になり、平均粗さ（ R_a ）の値が大きすぎると半導体基板 9 が破損するおそれがあるため、半導体基板 9 の下面 9 a に形成される凹凸は、表面の平均粗さ（ R_a ）が $0.1\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ の範囲で形成することが好ましい。

[0061] また、この実施形態では、除去工程において、半導体基板 9 および接続端子 8 それぞれの配線基板 11 の一方主面 11 a からの高さが同じになるように、樹脂層 13 a の表面とともに半導体基板 9 および接続端子 8 を研磨または研削する。さらに、配線基板 11 の一方主面 11 a からの高さが最も高い半導体基板 9（または接続端子 8）の高さ H_t が、配線基板 11 の他方主面 11 b からの高さが最も低いチップ部品 12 a の高さ H_0 よりも低くなるよう

に半導体基板 9（または接続端子 8）を研磨または研削する。

[0062] なお、上記したように、半導体基板 9 と接続端子 8 それぞれの配線基板 11 の一方主面 11 a からの高さを必ずしも揃える必要はなく、どちらか一方が高くなるように半導体基板 9（または接続端子 8）を研磨または研削する構成であってもかまわない。この場合、例えば、研磨する際に使用する遊離砥粒の粒径や材質等を調整することにより、半導体基板 9 および接続端子 8 の高さを調整することが可能である。

[0063] 次に、図 4（b）に示すように、樹脂層 13 a の表面から露出した半導体基板 9 の下面 9 a および接続端子 8 の下端面 8 a に金属膜 10 を形成して（金属膜形成工程）、モジュール 2 を製造する。このとき、金属膜 10 は、めっき処理や印刷技術などを用いて形成する。例えば、めっき処理の場合は、半導体基板 9 の下面 9 a および接続端子 8 の下端面 8 a に Ni 層を成長させ、その上から Au 層を成長させて金属膜 10 を形成する。なお、半導体基板 9 の下面 9 a の金属膜 10 は、半導体基板 9 の下面 9 a の全面に形成する必要はなく、少なくとも一部に形成すればよい。

[0064] なお、モジュール搭載装置 1 を製造する場合は、上記したモジュール 2 の製造方法により製造したモジュール 2 の配線基板 11 の一方主面 11 a がマザー基板 3 と対向するようにして、半導体基板 9 の下面 9 a および接続端子 8 の下端面 8 a に形成された金属膜 10 とマザー基板 3 の表面に形成された実装電極 7 とを半田などを介して接続することにより製造する。

[0065] なお、マザー基板 3 とモジュール 2 との接続に半田を用いず、例えば、導電性接着剤を使用する場合には、半導体基板 9 および接続端子 8 に金属膜 10 を形成せずにマザー基板 3 とモジュール 2 とを接続することも可能である。

[0066] したがって、上記した実施形態によれば、配線基板 11 の一方主面 11 a にはフリップチップ実装された半導体基板 9 と接続端子 8 のみが配置されるとともに、他方主面 11 b にはチップコンデンサなどのチップ部品 12 a ～ 12 c が配置される。

- [0067] モジュール2を小型化（配線基板11の実装面積を小さくする）するためには、配線基板11の両主面11a, 11bに実装部品を配置することが効果的である。また、図5に示した従来技術のように、半導体基板9の下面9aを接続端子8とともに研磨等することにより低背化し、モジュール2の小型化を図ることも有効である。しかしながら、例えば、配線基板11の同一主面上に半導体基板9と各チップ部品12a～12cを実装する構成にすると、半導体基板9の下面9aを研磨等してモジュール2の低背化を図ることは困難である。チップコンデンサやチップインダクタである各チップ部品12a～12cを研磨等により削ると特性が劣化するおそれがあるためである。そのため、このような構成にすると、半導体基板9の当該同一主面からの高さを、同一主面上に実装された各チップ部品12a～12cの高さよりも低くすることが困難である。
- [0068] そこで、この実施形態では、上記したように配線基板11の一方主面11aにはその下面9aを研磨しても特性が劣化しないフリップチップ実装された半導体基板9と接続端子8のみを配置するとともに、他方主面11bにチップコンデンサやチップインダクタ等の各チップ部品12a～12bを配置して、配線基板11の一方主面11aの樹脂層13aの表面を半導体基板9および接続端子8とともに研磨または研削することによりモジュール2の低背化を図ることができるモジュール構成とした。
- [0069] また、配線基板11の一方主面11aからの高さが最も高い半導体基板9（または接続端子8）の高さ H_t が、配線基板11の他方主面11bからの高さが最も低いチップ部品12aの高さ H_o よりも低くなるように半導体基板9（または接続端子8）が研磨または研削されるため、確実にモジュール2の低背化を図ることができる。
- [0070] また、樹脂層13aの表面から半導体基板9の下面9aが露出するため、半導体基板9の下面9aが樹脂層13aに被覆されるモジュールの構成と比較して、モジュール2をマザー基板3に実装したときに、半導体基板9の下面9aとマザー基板3に形成された面状のグランド電極5との距離が短くな

り、これにより、半導体基板 9 のシールド特性が向上する。また、半導体基板 9 の下面 9 a とマザー基板 3 のグランド電極 5 との距離が短くなると、モジュール 2 から発生する熱を、グランド電極 5 を介して放熱し易くなるため、モジュール 2 の放熱特性が向上する。

[0071] また、樹脂層 1 3 a の表面を研磨または研削することにより、マザー基板 3 のグランド電極 5 に接続される接続端子 8 の長さ（配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a からの高さ）を短くできるため、接続端子 8 に起因する寄生インダクタンスが低減し、これによりグランドの強化を図ることができる。

[0072] また、このように、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a の樹脂層 1 3 a を研磨すると、樹脂層 1 3 a を形成する樹脂の量が他方主面 1 1 b の樹脂層 1 3 b の樹脂の量よりも少なくなるため、両樹脂層 1 3 a, 1 3 b それぞれで生じる収縮応力のバランスが崩れ、配線基板 1 1 が反るおそれがあるが、両樹脂層 1 3 a, 1 3 b を形成する樹脂よりも硬い半導体基板 9 には、配線基板 1 1 の両主面 1 1 a, 1 1 b に実装される各実装部品 9, 1 2 a ~ 1 2 c のうち、平面視での面積（横断面積）が最も大きいものが使用されるため、上記した両樹脂層 1 3 a, 1 3 b の収縮応力のバランスが崩れることにより生じる配線基板 1 1 の反りを抑制することができる。

[0073] また、樹脂層 1 3 b を形成する樹脂は樹脂層 1 3 a を形成する樹脂よりも線膨張係数が小さいものが使用されるため、さらに配線基板 1 1 の反りを抑制することができる。

[0074] また、配線基板 1 1 の一方主面 1 1 a 側において、半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部と接続端子 8 の下端部が露出するように、半導体基板 9 および接続端子 8 それぞれの側面の一部を被覆する樹脂層 1 3 a が形成されるため、樹脂層 1 3 a の樹脂よりも熱伝導率の高い半導体基板 9 の下面 9 a を含む下端部が露出することにより、従来のように半導体基板 9 の下面 9 a のみが露出するモジュールと比較して、モジュール 2 の放熱特性の向上を図ることができる。

[0075] また、図 2 に示すように、樹脂層 1 3 a の表面の半導体基板 9 （側面 9 b

）との接触部 16 が、半導体基板 9 の側面 9 b の、当該半導体基板 9 の下面 9 a 側の端縁から樹脂層 13 a に向けて裾広がりフィレット状に形成されるため、樹脂層 13 a の表面と半導体基板 9 との接触部 16 にかかる応力がフィレット状に形成された樹脂により分散し、樹脂層 13 a の樹脂が半導体基板 9 から剥離することを防止できる。

[0076] また、図 2 に示すように、半導体基板 9 の樹脂層 13 a の表面から突出した部分の角部 9 c が研磨または研削により面取りされているため、半導体基板 9 の割れや欠けを抑制することができる。

[0077] また、半導体基板 9 の下面 9 a に凹凸が形成されているため、熱伝導率の高い半導体基板 9 の表面積（樹脂層 13 a から露出した部分）が増加し、モジュール 2 の放熱特性が向上する。

[0078] また、樹脂層 13 a から露出した半導体基板 9 の下面 9 a の少なくとも一部に金属膜 10 が形成されるため、半導体基板 9 よりも熱伝導率が高い金属膜 10 により、モジュール 2 の放熱特性が向上する。また、半導体基板 9 の下面 9 a に形成された金属膜 10 をマザー基板 3 との接続用の電極として利用することにより、マザー基板 3 とモジュール 2 との接続を、接続端子 8 と金属膜 10 とで行うことが可能になるため、マザー基板 3 とモジュール 2 との接続強度の向上を図ることができる。

[0079] また、半導体基板 9 の下面 9 a に形成された金属膜 10 の表面に凹凸が形成されるため、金属膜 10 の表面積が増加し、さらにモジュール 2 の放熱特性を向上することができる。また、金属膜 10 をマザー基板 3 との接続用の電極として利用する場合も、接続面積が増加するため、モジュール 2 とマザー基板 3 との接続強度の向上を図ることができる。

[0080] また、半導体基板 9 の下面 9 a 側の端部と接続端子 8 の下端部が、樹脂層 13 a の表面から突出することにより、モジュール 2 をマザー基板 3 に実装したときのアンダーフィル樹脂層 4 とモジュール 2 との接触面積が増加するため、マザー基板 3 とモジュール 2 との接続信頼性が向上する。

[0081] また、金属膜 10 が Ni / Au 膜で形成されているため、モジュール 2 と

マザー基板 3 とを半田により接続する際の半田の濡れ性が向上する。

[0082] また、半導体基板 9 の下面 9 a に金属膜 10 が形成されることにより、半導体基板 9 の下面 9 a が保護されるため、半導体基板 9 が外部応力などにより破損することを抑制することができる。

[0083] なお、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上記したものの以外に種々の変更を行なうことが可能である。

[0084] 例えば、上記した各実施形態において、配線基板 11 の一方主面 11 a にフリップチップ実装される半導体基板 9 は複数個あっても構わない。また、半導体基板 9 の平面視での面積は、他の実装部品のいずれかの面積よりも小さいものであってもよい。また、実装後の高さが、研磨または研削後の半導体基板 9 の高さより低くなる実装部品であれば、配線基板 11 の一方主面 11 a に配置してもよい。すなわち、配線基板 11 の一方主面 11 a に、その下面 9 a を研磨または研削可能な半導体基板 9 を実装または配置する構成であればよく、その他は、配線基板 11 の実装面積を小さくするために、適宜、各実装部品の配置を工夫すればよい。

[0085] また、配線基板 11 の他方主面 11 b にはチップコンデンサやチップインダクタなどのチップ部品 12 a ~ 12 c のみを実装したが、他方主面 11 b には一方主面 11 a に実装される半導体基板 9 と同じ、または異なる半導体基板 9 を実装してもよい。

[0086] また、配線基板 11 の一方主面 11 a に形成される接続端子 8 の個数はいくつでもよく、また、配線基板 11 の他方主面 11 b にも接続端子 8 を配置してもよい。また、接続端子 8 は、必ずしも配線基板 11 の一方主面 11 a に配置する必要はない。すなわち、接続端子 8 と半導体基板 9 とは配線基板 11 の異なる主面に配置してもよい。

[0087] また、樹脂層 13 a、樹脂層 13 b の少なくとも一方に金属膜からなるシールド層を形成してもよい。

[0088] また、樹脂層 13 b は、設けられていなくともよい。

[0089] また、上記した各実施形態において、配線基板 1 1 の他方主面 1 1 b に各チップ部品 1 2 a ～ 1 2 c を実装しない構成であってもかまわない。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明は、配線基板の一方主面上に半導体基板と接続端子が配置された種々のモジュールに適用することができる。

符号の説明

- [0091] 2 モジュール
 8 接続端子
 9 半導体基板
 1 0 金属膜
 1 1 配線基板
 1 3 a, 1 3 b 樹脂層
 1 8 モジュール素体

請求の範囲

- [請求項1] 配線基板と、
前記配線基板の一方主面に実装された半導体基板と、
前記一方主面に設けられ、前記半導体基板の一方面側の端部が露出するように、前記半導体基板の側面の一部を被覆する樹脂層と
を備えたことを特徴とするモジュール。
- [請求項2] 前記配線基板の前記一方主面に、その一方端部が前記樹脂層から露出するように柱状の接続端子が立設されていることを特徴とする請求項1に記載のモジュール。
- [請求項3] 前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さが、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記一方主面からの高さよりも高いことを特徴とする請求項2に記載のモジュール。
- [請求項4] 前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さが、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記一方主面からの高さよりも高いことを特徴とする請求項2に記載のモジュール。
- [請求項5] 前記樹脂層の表面の前記半導体基板との接触部が、前記半導体基板の側面の前記一方面側の端縁から樹脂層に向けて裾広がりのフィレット状に形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモジュール。
- [請求項6] 前記半導体基板の前記樹脂層の表面から突出した部分の角部が、面取りされていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のモジュール。
- [請求項7] 前記半導体基板の前記一方面に凹凸が形成されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のモジュール。
- [請求項8] 前記半導体基板の前記一方面の少なくとも一部に金属膜が形成されていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載のモジュール。

ール。

[請求項9] 前記金属膜の表面に凹凸が形成されていることを特徴とする請求項8に記載のモジュール。

[請求項10] 配線基板と、前記配線基板の一方主面に実装された半導体基板と、前記半導体基板を被覆する前記一方主面に設けられた樹脂層とを備えるモジュール素体を準備する準備工程と、

前記樹脂層の表面から前記半導体基板の一方面側の端部が露出するように、前記モジュール素体の前記樹脂層の表面を研磨または研削して一部を除去する除去工程と

を備えることを特徴とするモジュールの製造方法。

[請求項11] 前記準備工程において、前記配線基板の前記一方主面に立設された柱状の接続端子を前記樹脂層に被覆された状態でさらに備える前記モジュール素体を準備し、

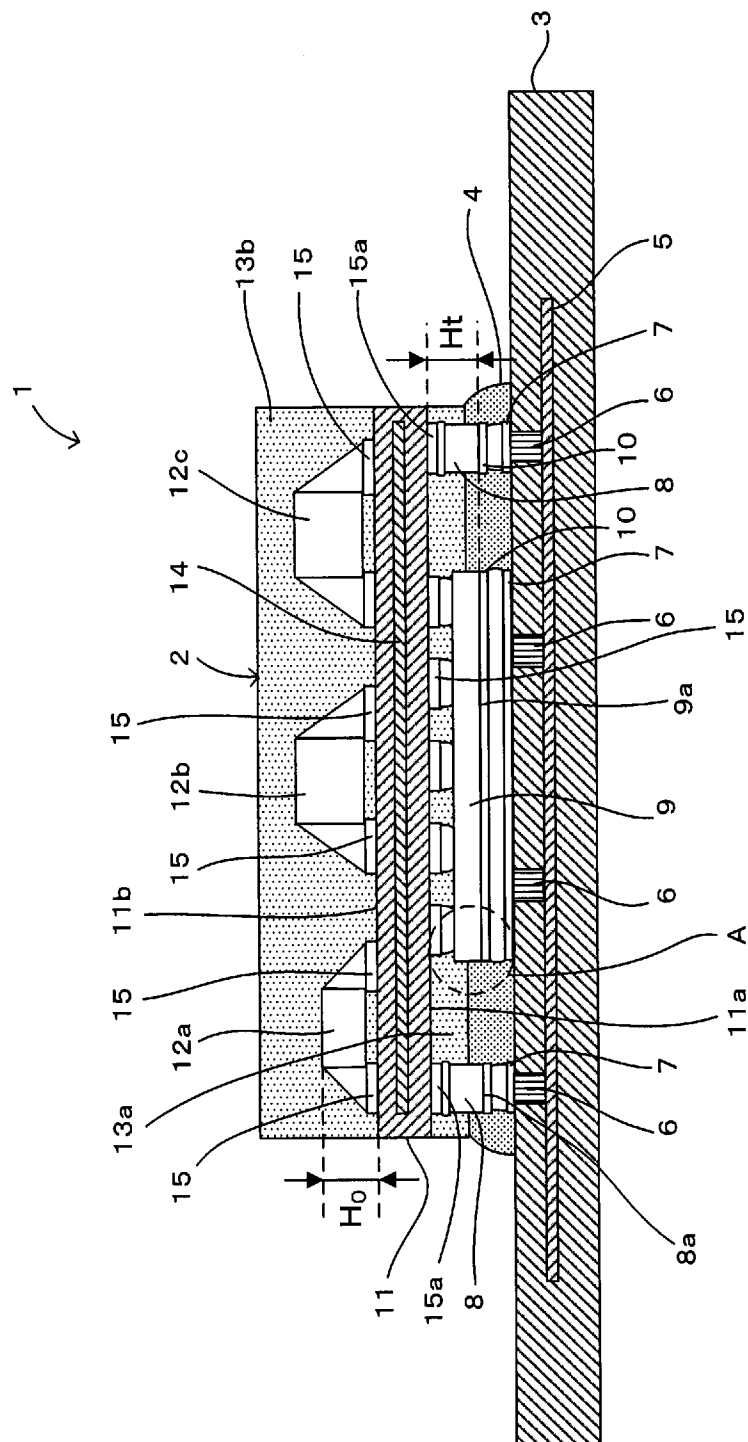
前記除去工程において、前記半導体基板の前記一方面側の端部および前記接続端子の一方端部が露出するように前記樹脂層の一部を除去することを特徴とする請求項10に記載のモジュールの製造方法。

[請求項12] 前記除去工程において、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さを、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くすることを特徴とする請求項11に記載のモジュールの製造方法。

[請求項13] 前記除去工程において、前記半導体基板の前記一方面側の端面の前記配線基板の前記一方主面からの高さを、前記接続端子の前記一方端部側の端面の前記一方主面からの高さよりも高くすることを特徴とする請求項11に記載のモジュールの製造方法。

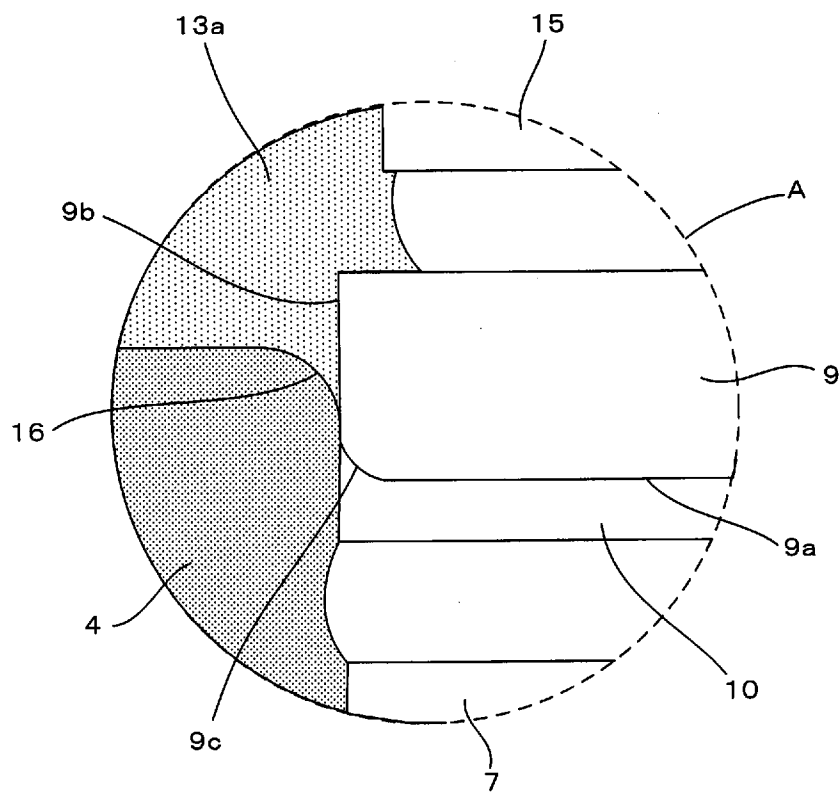
[図1]

图 1



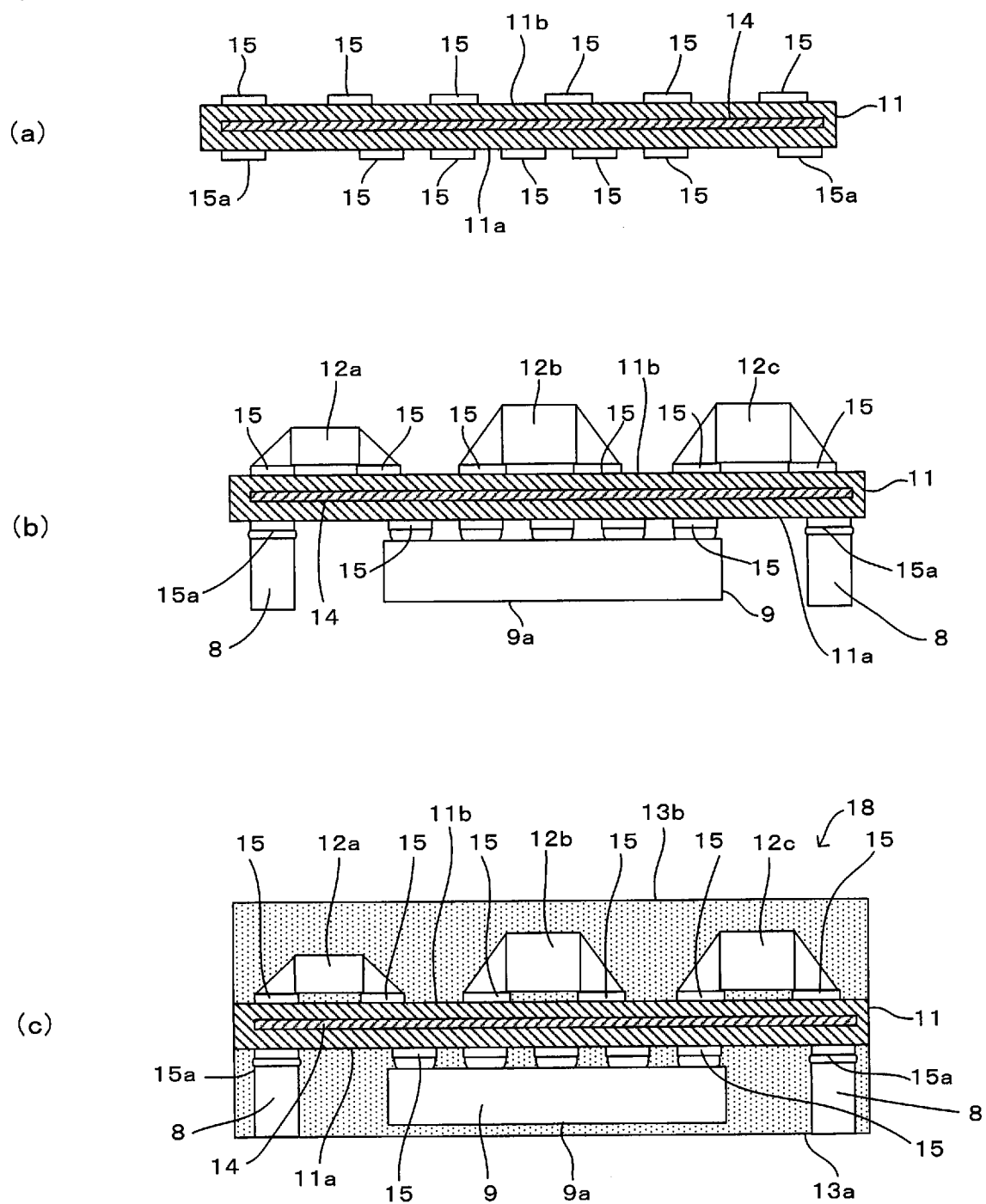
[図2]

図 2



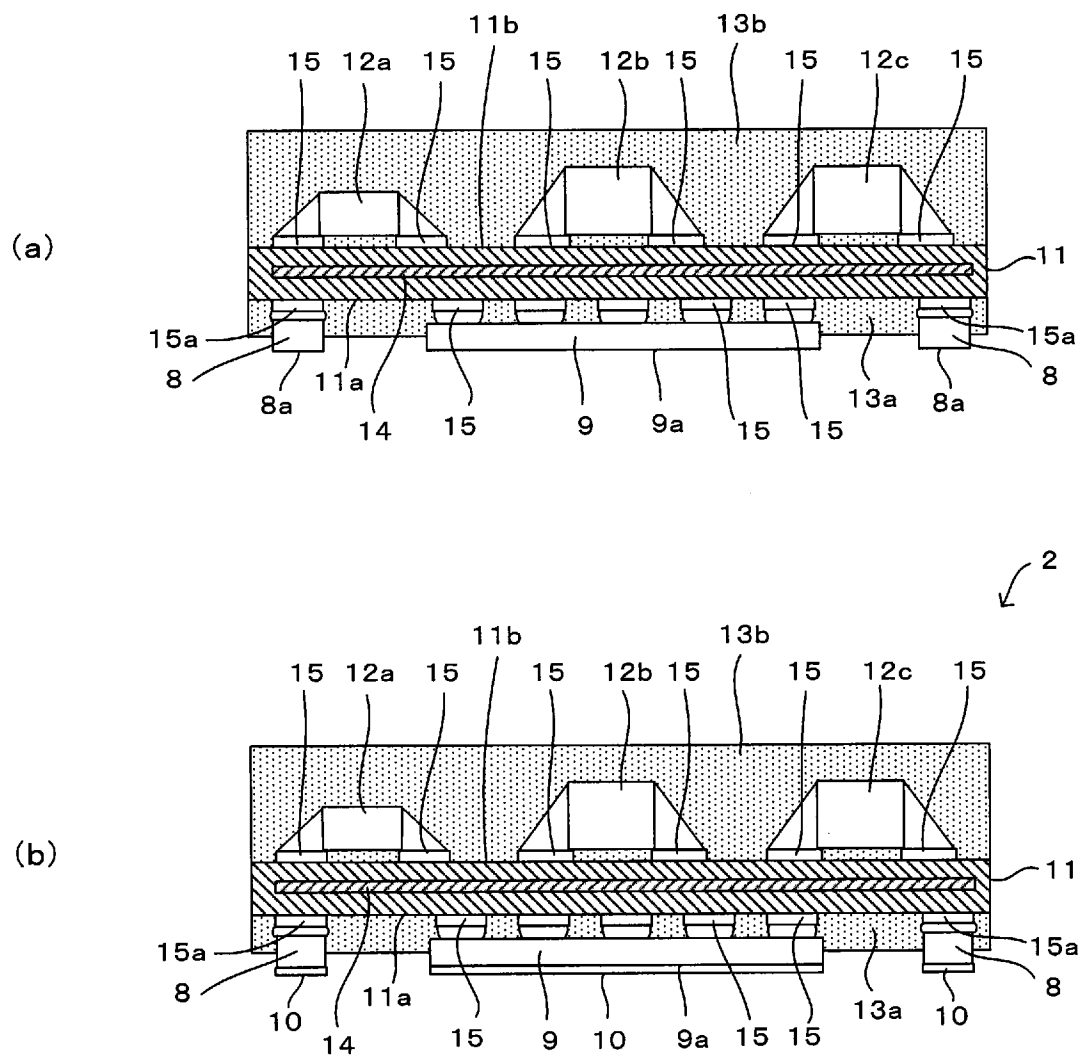
[図3]

図 3



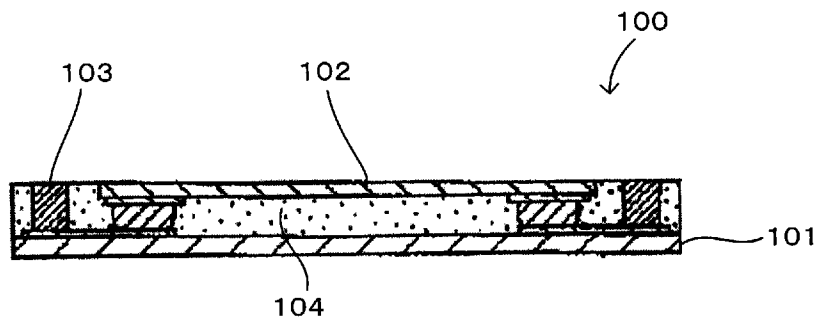
[図4]

図 4



[図5]

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/28(2006.01)i, H01L23/29(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)

H01L23/28, H01L23/29, H01L21/56, H01L25/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	JP 2005-203633 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 July 2005 (28.07.2005), claims 1 to 7, 11; paragraphs [0001], [0004], [0008], [0009], [0031] to [0087]; fig. 5, 13 (Family: none)	1-5, 8, 10-13 6, 7, 9
X Y	JP 2000-040775 A (Fujitsu Ltd.), 08 February 2000 (08.02.2000), paragraphs [0001], [0002], [0004], [0033] to [0037], [0059] to [0061]; fig. 4, 12 (Family: none)	1, 5, 6 6, 7
Y	JP 2003-007931 A (Sony Corp.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraphs [0001], [0007] to [0025]; fig. 3 (Family: none)	7, 9

☐ 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
14 June, 2013 (14.06.13)

Date of mailing of the international search report
09 July, 2013 (09.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L23/28(2006.01)i, H01L23/29(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（I P C））

Int.Cl. H01L23/28, H01L23/29, H01L21/56, H01L25/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y	JP 2005-203633 A（松下電器産業株式会社）2005.07.28, 請求項 1-7, 11、第 1, 4, 8, 9, 31-87 段落、第 5, 13 図（ファミリーなし）	1-5, 8, 10-13 6, 7, 9
X Y	JP 2000-040775 A（富士通株式会社）2000.02.08, 第 1, 2, 4, 33-37, 59-61 段落、第 4, 12 図（ファミリーなし）	1, 5, 6 6, 7
Y	JP 2003-007931 A（ソニー株式会社）2003.01.10, 第 1、7-25 段落、第 3 図（ファミリーなし）	7, 9

☐ 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

1 4 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

長谷部 智寿

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

4 R

3 3 3 9