

(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
2017年12月28日(28.12.2017)



(10) 国際公開番号

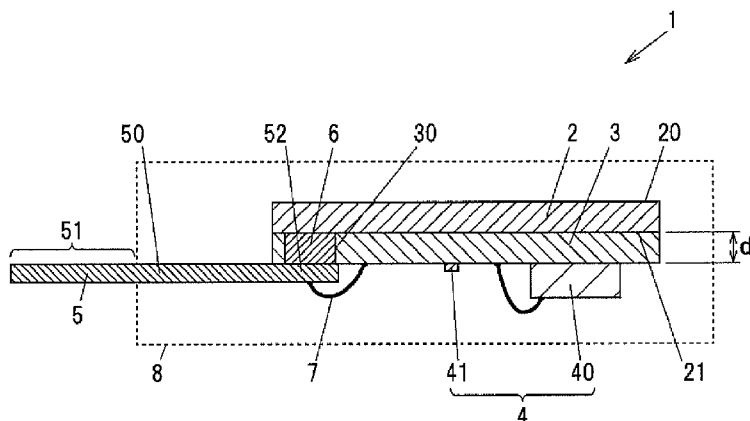
WO 2017/221601 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/48 (2006.01) *H01L 23/28* (2006.01)
G01F 1/684 (2006.01) *H01L 23/50* (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018865
- (22) 国際出願日: 2017年5月19日(19.05.2017)
- (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 2016-124165 2016年6月23日(23.06.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所(KABUSHIKI KAISHA TOKAI RIKI DENKI SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 矢島 暁(YAJIMA, Akira); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人平田国際特許事務所(HIRATA & PARTNERS); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目21番1号 新宿フロントタワー29階 Tokyo (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, 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,

(54) Title: MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: モジュール及びその製造方法

[図1A]



(57) Abstract: A module 1 has: a substrate 2 on which an electronic circuit 4 is formed; a plurality of lead frames 5 that are electrically connected to the electronic circuit 4; a resist 3 that is formed on the obverse surface 20 and/or the reverse surface 21 of the substrate 2; an opening 30 that is formed in the resist 3 so as to expose the substrate 2; an adhesive 6 that is loaded in the opening 30 to bond the substrate 2 and the lead frames 5; and a sealing body 8 that seals the substrate 2 and a portion of the lead frames 5.

(57) 要約: モジュール 1 は、電子回路 4 が形成された基板 2 と、電子回路 4 と電氣的に接続された複数のリードフレーム 5 と、基板 2 の表面 20 及び裏面 21 の少なくとも一方に形成されたレジスト 3 と、基板 2 が露出するようにレジスト 3 に形成された開口 30 と、開口 30 に充填され、基板 2 と複数のリードフレーム 5 とを接合する接着剤 6 と、複数のリードフレーム 5 の一部、及び基板 2 を封止する封止体 8 と、を有する。

[続葉有]



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, 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： モジュール及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、モジュール及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 測温抵抗体及び半導体基板に設けた空洞上に形成した発熱抵抗体を含む測定部位を有する半導体センサ素子と、測温抵抗体の温度に対して所定の温度だけ高くするよう発熱抵抗体に加熱電流を流す制御を実行し空気流量を表わす空気流量信号を得る制御回路と、空気流量信号を外部に出力するターミナル素材と、を備えた熱式空気流量センサが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 熱式空気流量センサの制御回路は、絶縁基板と絶縁基板上に配置された半導体チップ、チップコンデンサなどの電気部品を備えて構成されている。上述のターミナル素材は、端部が絶縁基板に一体化されている。また制御回路は、ワイヤを介してターミナル素材と電氣的に接続されている。そして熱式空気流量センサは、半導体センサ素子の一部、制御回路、ワイヤ及びターミナル素材の一部がモールド材で一体被覆されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 1 1 - 6 7 5 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に開示された熱式空気流量センサは、モールド成形に伴う温度変化による変形量の差により、内部に応力が発生する。例えば、ターミナル素材が絶縁基板と接着剤によって一体化された場合、接着剤の剥離が発生する可能性がある。

[0006] 本発明の目的は、接着剤の剥離を抑制するモジュール及びその製造方法を提

供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態によるモジュールは、電子回路が形成された基体と、電子回路と電氣的に接続された複数のリードフレームと、基体の表面及び裏面の少なくとも一方に形成されたレジストと、基体が露出するようにレジストに形成された開口と、開口に充填され、基体と複数のリードフレームとを接合する接着剤と、複数のリードフレームの一部、及び基体を封止する封止体と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明の一実施形態によれば、接着剤の剥離を抑制するモジュール及びその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図 1 A は、実施形態に係るモジュールを示す断面図である。

[図1B]図 1 B は、モジュールの裏面を示す底面図である。

[図2A]図 2 A は、実施形態に係るモジュールのリードフレームを示す平面図である。

[図2B]図 2 B は、レジストに形成された開口を示す底面図である。

[図2C]図 2 C は、変形例に係る開口を示す底面図である。

[図3A]図 3 A は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。
。

[図3B]図 3 B は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。
。

[図3C]図 3 C は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。
。

[図3D]図 3 D は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。
。

[図3E]図 3 E は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。
。

[図3F]図3 Fは、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。

[図3G]図3 Gは、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] (実施形態の要約)

実施形態に係るモジュールは、電子回路が形成された基体と、電子回路と電氣的に接続された複数のリードフレームと、基体の表面及び裏面の少なくとも一方に形成されたレジストと、基体が露出するようにレジストに形成された開口と、開口に充填され、基体と複数のリードフレームとを接合する接着剤と、複数のリードフレームの一部、及び基体を封止する封止体と、を有する。

[0011] このモジュールの製造方法は、表面及び裏面の少なくとも一方に電子回路に応じたパターンが形成された基体を準備し、パターンが形成された面にパターンに応じたレジストを形成すると共に基体が露出する開口を形成し、基体に電子回路を形成し、開口に接着剤を充填し、基体と複数のリードフレームの端部とを接着剤を介して接合し、電子回路と複数のリードフレームとを電氣的に接続し、複数のリードフレームの一部、及び基体を封止樹脂によって封止して封止体を形成するものである。

[0012] このモジュール及びその製造方法は、レジストに形成された開口に接着剤が充填されるので、基体又はレジストに直接接着剤が塗布される場合と比べて、接着剤の厚みが厚くなり、接着剤の剥離を抑制することができる。

[0013] [実施形態]

(モジュール1の概要)

図1 Aは、実施形態に係るモジュールを示す断面図であり、図1 Bは、モジュールの裏面を示す底面図である。図2 Aは、実施形態に係るモジュールのリードフレームを示す平面図であり、図2 Bは、レジストに形成された開口を示す底面図であり、図2 Cは、変形例に係る開口を示す底面図である。図

1 A 及び 1 B の外側の点線は、封止体 8 を示している。また図 2 B 及び 2 C では、電子回路 4 の配線パターン 4 3 などの図示を省略している。なお、以下に記載する実施形態に係る各図において、図形間の比率は、実際の比率とは異なる場合がある。

[0014] モジュール 1 は、図 1 A 及び 1 B に示すように、電子回路 4 が形成された基板としての基板 2 と、電子回路 4 と電氣的に接続された複数のリードフレーム 5 と、基板 2 の表面 2 0 及び裏面 2 1 の少なくとも一方に形成されたレジスト 3 と、基板 2 が露出するようにレジスト 3 に形成された開口 3 0 と、開口 3 0 に充填され、基板 2 と複数のリードフレーム 5 とを接合する接着剤 6 と、複数のリードフレーム 5 の一部、及び基板 2 を封止する封止体 8 と、を有する。

[0015] 本実施形態の電子回路 4 は、一例として、基板 2 の裏面 2 1 側にリードフレーム 5 と共に形成されたがこれに限定されず、リードフレーム 5 が配置される面の反対の面に形成されても良いし、表面 2 0 と裏面 2 1 に形成されても良い。

[0016] ここでモジュール 1 は、例えば、基板 2 などを封止樹脂で封止するトランスファモールディングにより形成される。具体的には、リードフレーム 5 及び基板 2 などが一体となったものをおよそ 180℃ に加熱された金型のキャビティにセットする。次に、封止樹脂として用いる熱硬化性樹脂のタブレットをキャビティに隣接するポットに投入する。タブレットは、ポット内で溶融し始め、ポットに圧力がかけられることにより、ポットとキャビティを繋ぐゲートを通じてキャビティ内に送られる。液状となったタブレットは、キャビティに充填され、硬化して封止体 8 を形成する。

[0017] このようにして形成されたモジュール 1 は、金型から取りだされて冷却する過程における温度変化によって基板 2 などの変形量に差が生じ、応力が内部に発生する。この変形量に差は、一例として、封止樹脂、基板 2、レジスト 3、リードフレーム 5、接着剤 6 などの線膨張係数の差に起因する。

[0018] 具体的には、封止樹脂は、キャビティに充填された後、硬化することで収縮

が始まる。そして封止体 8 は、金型から取り出されて室温になるまでの間、つまり充填温度から室温になるまで、ガラス転移温度 (T_g) を境に異なる線膨張係数によって収縮する。

[0019] つまり封止体 8、基板 2、レジスト 3、リードフレーム 5、接着剤 6 などが充填温度から室温までの間に互いに異なる線膨張係数で収縮するので、例えば、基板 2 が反るような応力が生じる。

[0020] この基板 2 の反りが発生すると、例えば、接着剤がレジストに直接塗布されている場合、厚みが薄いので（一例としておよそ $18\ \mu\text{m}$ ）、レジストから接着剤が剥離してワイヤが断線するなどの電子回路の不具合が発生する。

[0021] そこで本実施形態のモジュール 1 は、レジスト 3 に接着剤 6 を直接塗布するのではなく、接着剤 6 の厚みが厚くなるように、レジスト 3 に開口 30 を設け、この開口 30 に接着剤 6 を充填することにより、接着剤 6 を厚くし（一例としておよそ $30\ \mu\text{m}$ ）、接着剤 6 の剥離を抑制するものである。

[0022] （基板 2 の構成）

基板 2 は、一例として、板形状を有している。この基板 2 は、図 1 B に示すように、レジスト 3 が裏面 21 に形成されている。本実施形態の基板 2 は、一例として、ガラスエポキシ基板である。

[0023] この基板 2 の裏面 21 には、電子回路 4 が形成されている。そして基板 2 には、複数の配線パターン 43 が形成されている。配線パターン 43 は、一例として、銅メッキによって形成されている。

[0024] 配線パターン 43 の一方端部であるパッド 43a は、一例として、ワイヤ 7 を介してセンサ IC (Integrated Circuit) 40 と電氣的に接続されている。そして配線パターン 43 の他方端部であるパッド 43b は、ワイヤ 7 を介してリードフレーム 5 と電氣的に接続されている。このワイヤ 7 は、一例として、金、アルミニウム及び銅などの細線である。

[0025] （レジスト 3 の構成）

レジスト 3 は、特定の領域を保護するための被覆材である。このレジスト 3 は、例えば、印刷法によって形成されても良いし、フォトリソグラフィ法に

よって形成されても良い。このレジスト3の厚みは、一例として、およそ $30\mu\text{m}$ である。

[0026] レジスト3には、例えば、図2Bに示すように、基板2の裏面21が露出する複数の開口30が並んで形成されている。この開口30は、複数のリードフレーム5ごとに形成されている。

[0027] 開口30は、一方の幅が W_3 、他方の幅が W_4 の矩形状を有している。この幅 W_3 は、例えば、図2A及び2Bに示すように、リードフレーム5の端部52の幅 W_1 以下となるようにされている。また幅 W_4 は、例えば、端部52の幅 W_2 以下となるようにされている。つまり開口30の面積 S_2 は、接着剤6の流出を抑制するため、リードフレーム5の端部52の面積 S_1 以下の面積を有する。なお本実施形態の幅 W_3 は、幅 W_4 と等しくされている。

[0028] なお変形例として開口30は、例えば、図2Cに示すように、1つの大きな開口であっても良い。この開口30の長手方向の幅 W_5 は、複数のリードフレーム5が絶縁性を保ちながら間隔を空けて並べられるので、リードフレーム5の端部52の幅 W_1 の合計より長い。また開口30の幅 W_6 は、幅 W_4 と同様に、リードフレーム5の端部52の幅 W_2 以下である。

[0029] (電子回路4の構成)

電子回路4は、一例として、図1A及び1Bに示すように、センサIC40と、電子部品41と、を備え、配線パターン43及びワイヤ7を介して電氣的に接続されている。なお図示した電子回路4は、一例であってこれに限定されない。

[0030] センサIC40は、一例として、検出した物理量を電氣的な量に変換するセンサ、センサの出力信号を増幅するアンプなどを備えた半導体素子である。電子部品41は、一例として、抵抗やコンデンサなどである。

[0031] (リードフレーム5の構成)

リードフレーム5は、例えば、打ち抜きやエッチングなどにより、細長い板形状に形成されている。またリードフレーム5は、例えば、アルミニウム、銅などの導電性を有する金属材料、又は真鍮などの合金材料を用いて形成さ

れる。

[0032] リードフレーム 5 は、図 2 A に示すように、基部 5 0 と、端部 5 2 と、を有する。この基部 5 0 は、細長い形状を有し、先端部が封止体 8 の一方の面から突出している。この突出した基部 5 0 は、モジュール 1 が接続されるコネクタのメス端子に挿入される端子部 5 1 となる。

[0033] 端部 5 2 は、例えば、基部 5 0 の終端部に形成されている。この端部 5 2 は、基部 5 0 の幅よりも広い幅 (W_1) を有して矩形状を有している。この端部 5 2 は、一例として、幅 W_1 と幅 W_2 が等しい正方形である。そして端部 5 2 には、ワイヤ 7 が接合され、リードフレーム 5 と配線パターン 4 3 とが電氣的に接続される。

[0034] (接着剤 6 の構成)

接着剤 6 は、一例として、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、酸化アルミニウムなどを含む絶縁性接着剤である。接着剤 6 は、開口 3 0 に充填され、基板 2 とリードフレーム 5 とを接合する。この接着剤 6 の厚みは、レジスト 3 の厚み d と実質的に同じである。

[0035] この実質的に同じとは、設計時に設定した許容範囲内であることを示している。つまり端部 5 2 がレジスト 3 と接触した状態で基板 2 とリードフレーム 5 が一体となることが好ましいが、許容範囲内であれば、端部 5 2 がレジスト 3 と非接触であったり、端部 5 2 とレジスト 3 との間に接着剤 6 の一部が介在したりしても良い。

[0036] (封止体 8 の構成)

封止体 8 は、一例として、トランスファモールド成形によって基板 2、電子回路 4、リードフレーム 5 の一方の端部、を覆って一体とするものである。この封止体 8 は、例えば、PPS (Poly Phenylene Sulfide) 樹脂やエポキシ樹脂を主成分に、シリカ (二酸化ケイ素) 充填材などを加えた熱硬化性成形材料が硬化したものである。

[0037] 本実施形態では、熱硬化性成形材料としてエポキシ樹脂が使用される。封止体 8 は、例えば、主にセンサ IC 4 0 を光、熱及び湿度などの環境から

保護している。

[0038] 以下にモジュール 1 の製造方法の一例について説明する。

[0039] (モジュール 1 の製造方法)

図 3 A ～ 3 G は、実施形態に係るモジュールの製造方法を示す断面図である。

[0040] モジュール 1 の製造方法は、主に、裏面 2 1 に電子回路 4 に応じたパターンが形成された基板 2 を準備し、パターンが形成された裏面 2 1 にパターンに応じたレジスト 3 を形成すると共に基板 2 が露出する開口 3 0 を形成し、基板 2 に電子回路 4 を形成し、開口 3 0 に接着剤 6 を充填し、基板 2 と複数のリードフレーム 5 の端部 5 2 とを接着剤 6 を介して接合し、電子回路 4 と複数のリードフレーム 5 とを電氣的に接続し、複数のリードフレーム 5 の一部、及び基板 2 を封止樹脂によって封止して封止体 8 を形成するものである。

[0041] まず図 3 A に示すように、裏面 2 1 に電子回路 4 に応じたパターンが形成された基板 2 を準備する。このパターンは、例えば、図 1 B に示す配線パターン 4 3 やセンサ I C 4 0などを配置するパターンなどである。

[0042] 次に図 3 B に示すように、裏面 2 1 にレジスト 3 を塗布する。

[0043] 次に図 3 C に示すように、エッチング法に基づいて塗布されたレジスト 3 をエッチングし、配線パターン 4 3 などが形成された裏面 2 1 に配線パターン 4 3 などに応じたレジスト 3 を形成すると共に基板 2 が露出する開口 3 0 を形成する。

[0044] 次に図 3 D に示すように、基板 2 に電子回路 4 を構成するセンサ I C 4 0 や電子部品 4 1 を配置する。

[0045] 次に図 3 E に示すように、開口 3 0 に接着剤 6 を充填する。

[0046] 次に図 3 F に示すように、基板 2 と複数のリードフレーム 5 の端部 5 2 とを接着剤 6 を介して接合する。

[0047] 次に図 3 G に示すように、電子回路 4 と複数のリードフレーム 5 とを電氣的に接続する。この接続は、例えば、ワイヤボンディング法に基づいてセンサ I C 4 0 とパッド 4 3 a、及びパッド 4 3 b とリードフレーム 5 とをワイヤ

7で接続することにより行われる。そして充填温度に過熱した金型に図3Gに示す基板2をセットする。

[0048] 次に複数のリードフレーム5の一部、及び基板2を封止樹脂によるトランスファモールディングを行って封止体8を形成し、図1Aに示すモジュール1を得る。

[0049] (実施形態の効果)

本実施形態に係るモジュール1は、レジスト3に形成された開口30に接着剤6が充填されるので、基板又はレジストに直接接着剤が塗布される場合と比べて、接着剤6の厚みがレジスト3の厚みdと実質的に同じになって厚くなり、接着剤6の剥離を抑制することができる。

[0050] モジュール1は、配線パターン43などをエッチングにより形成する工程において、開口30を形成することができるので、別工程で形成する場合と比べて、製造コストを抑制することができる。

[0051] モジュール1は、接着剤6の厚みがあることによって応力を緩和し易くなるので、基板やレジストに直接塗布する場合と比べて、応力に対する耐久性が向上する。

[0052] モジュール1は、接着剤6が開口30に充填されると共に開口30の面積 S_2 が端部52の面積 S_1 以下となるので、接着剤6が基板2、レジスト3及び端部52に囲まれて開口30から流出し難くなる。従ってモジュール1は、接着剤6の開口30からの流出による端子部51の汚染を抑制し、コネクタ端子としての信頼性が向上する。

[0053] 以上、本発明のいくつかの実施形態及び変形例を説明したが、これらの実施形態及び変形例は、一例に過ぎず、特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。これら新規な実施形態及び変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。また、これら実施形態及び変形例の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない。さらに、これら実施形態及び変形例は、発明の範

図及び要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

- [0054] 1 モジュール
2 基板
3 レジスト
4 電子回路
5 リードフレーム
6 接着剤
8 封止体
30 開口
50 基部
52 端部

請求の範囲

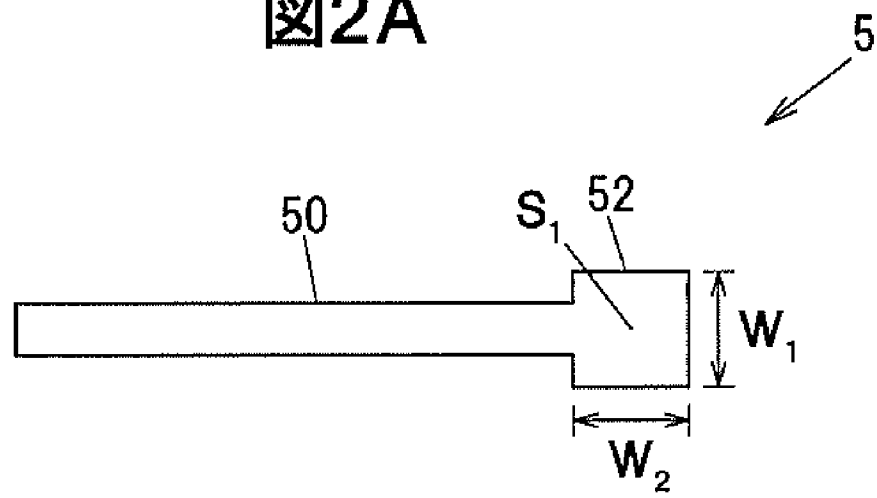
- [請求項1] 電子回路が形成された基体と、
前記電子回路と電氣的に接続された複数のリードフレームと、
前記基体の表面及び裏面の少なくとも一方に形成されたレジストと、
前記基体が露出するように前記レジストに形成された開口と、
前記開口に充填され、前記基体と前記複数のリードフレームとを接合する接着剤と、
前記複数のリードフレームの一部、及び前記基体を封止する封止体と、
を備えたモジュール。
- [請求項2] 前記開口は、前記複数のリードフレームごとに形成され、
前記開口の面積は、前記複数のリードフレームの端部の面積以下の面積を有する、請求項1に記載のモジュール。
- [請求項3] 表面及び裏面の少なくとも一方に電子回路に応じたパターンが形成された基体を準備し、
前記パターンが形成された面に前記パターンに応じたレジストを形成すると共に前記基体が露出する開口を形成し、
前記基体に電子回路を形成し、
前記開口に接着剤を充填し、
前記基体と複数のリードフレームの端部とを前記接着剤を介して接合し、
前記電子回路と前記複数のリードフレームとを電氣的に接続し、
前記複数のリードフレームの一部、及び前記基体を封止樹脂によって封止して封止体を形成する、モジュールの製造方法。
- [請求項4] 前記開口は、前記複数のリードフレームに共通して1個だけ形成され、
前記開口の面積は、前記複数のリードフレームの端部の面積以下の面積を有する、請求項1又は2に記載のモジュール。
- [請求項5] 前記複数のリードフレームは、前記電子回路と電氣的に接続される端

部と前記端部から前記基体外に向かって延びる基部とを有し、
前記端部は、前記基部よりも広い幅を有する、請求項 1、2 又は 4 に
記載のモジュール。

[請求項6] 前記開口に充填された接着剤は、前記基体の厚さ方向において前記レ
ジストと実質的に同一の厚さを有する、請求項 1、2、4 又は 5 に記
載のモジュール。

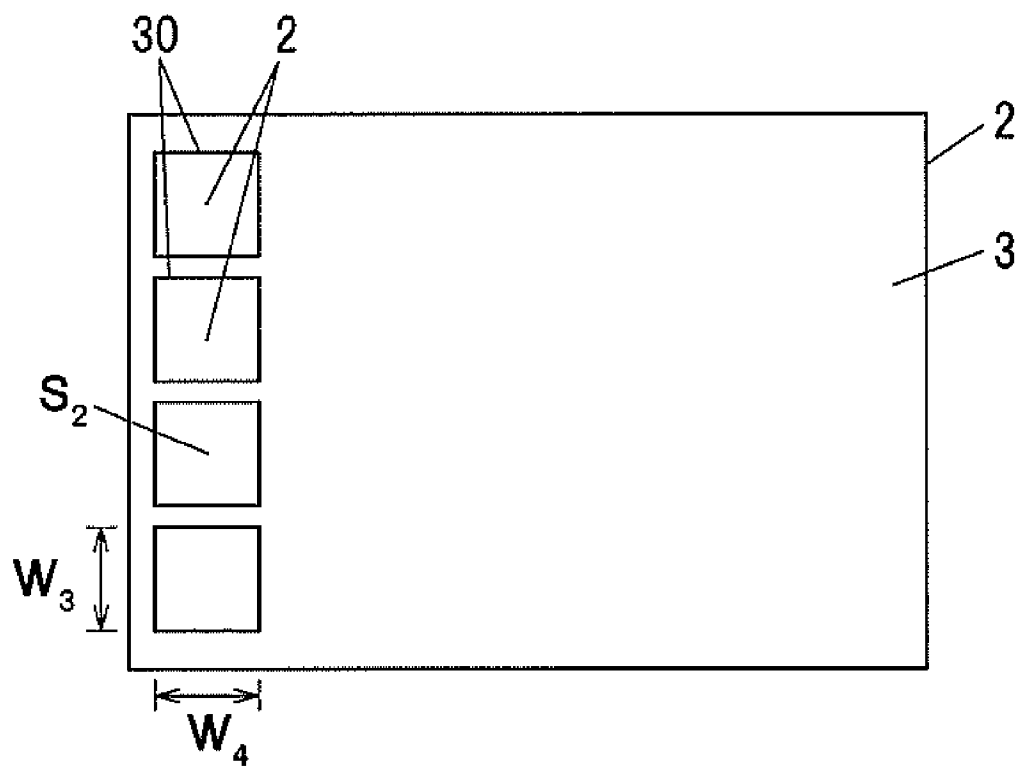
[図2A]

図2A



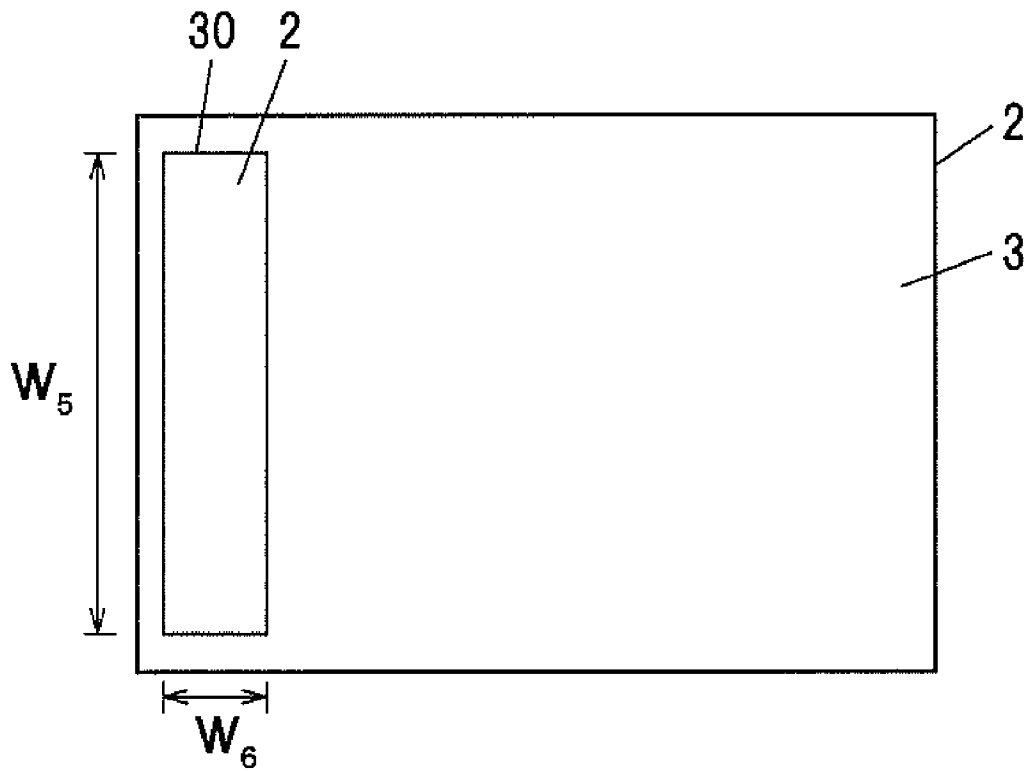
[図2B]

図2B



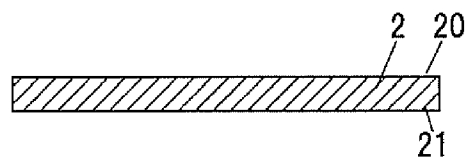
[図2C]

図2C



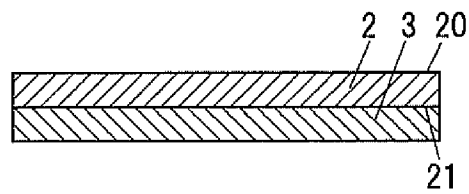
[図3A]

図3A



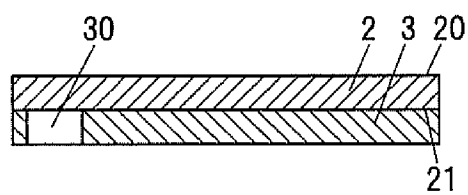
[図3B]

図3B



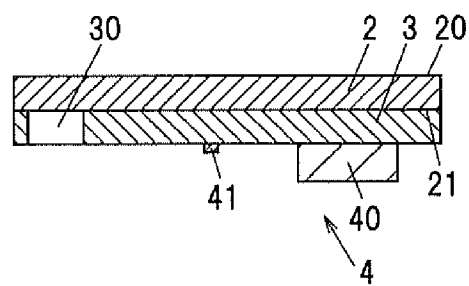
[図3C]

図3C



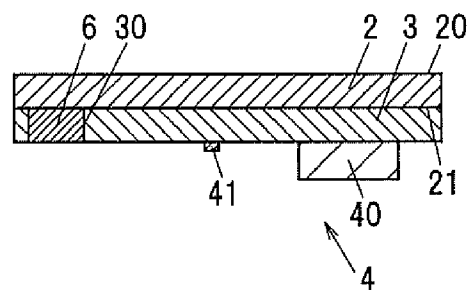
[図3D]

図3D



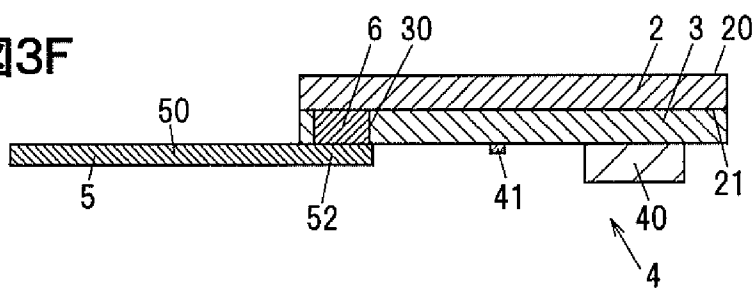
[図3E]

図3E



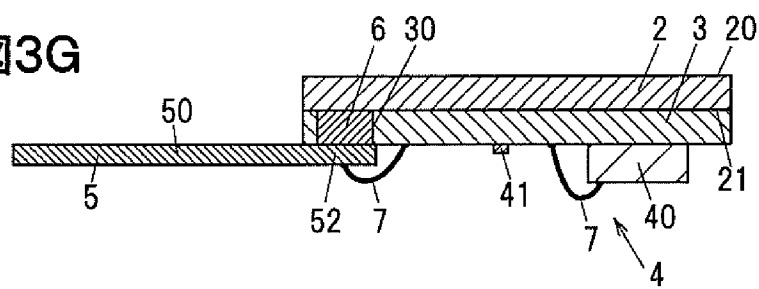
[図3F]

図3F



[図3G]

図3G



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/48(2006.01)i, G01F1/684(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/50(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)

H01L23/48, G01F1/684, H01L21/56, H01L23/28, H01L23/50

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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 Y A	JP 6-349973 A (Sony Corp.), 22 December 1994 (22.12.1994), paragraphs [0025], [0038] to [0039]; fig. 8 (Family: none)	1, 3, 6 2, 5 4
Y	JP 2004-356172 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0015] to [0019], [0026]; fig. 5, 9 (Family: none)	2
Y	JP 3-64052 A (Hitachi, Ltd.), 19 March 1991 (19.03.1991), fig. 1 (Family: none)	5

☒ 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
21 July 2017 (21.07.17)

Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)

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/JP2017/018865

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 10-56257 A (Rohm Co., Ltd.), 24 February 1998 (24.02.1998), & US 6175086 B1 & WO 1997/046059 A1 & EP 907308 A1 & DE 69740106 D & KR 10-2000-0011055 A & CN 1220077 A & TW 360899 B	1-6
A	JP 4-130760 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 01 May 1992 (01.05.1992), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/48(2006.01)i, G01F1/684(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/50(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. H01L23/48, G01F1/684, H01L21/56, H01L23/28, H01L23/50

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	JP 6-349973 A (ソニー株式会社)	1, 3, 6
Y	1994. 12. 22, 段落[0025], [0038]-[0039], 図 8	2, 5
A	(ファミリーなし)	4
Y	JP 2004-356172 A (太陽誘電株式会社)	2
	2004. 12. 16, 段落[0015]-[0019], [0026], 図 5, 図 9	
	(ファミリーなし)	

☑ 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

21.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

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

5 D

8393

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
Y	JP 3-64052 A (株式会社日立製作所) 1991.03.19, 図1 (ファミリーなし)	5
A	JP 10-56257 A (ローム株式会社) 1998.02.24, & US 6175086 B1 & WO 1997/046059 A1 & EP 907308 A1 & DE 69740106 D & KR 10-2000-0011055 A & CN 1220077 A & TW 360899 B	1-6
A	JP 4-130760 A (松下電工株式会社) 1992.05.01, (ファミリーなし)	1-6