

(43) 国際公開日
2006 年 2 月 16 日 (16.02.2006)

PCT

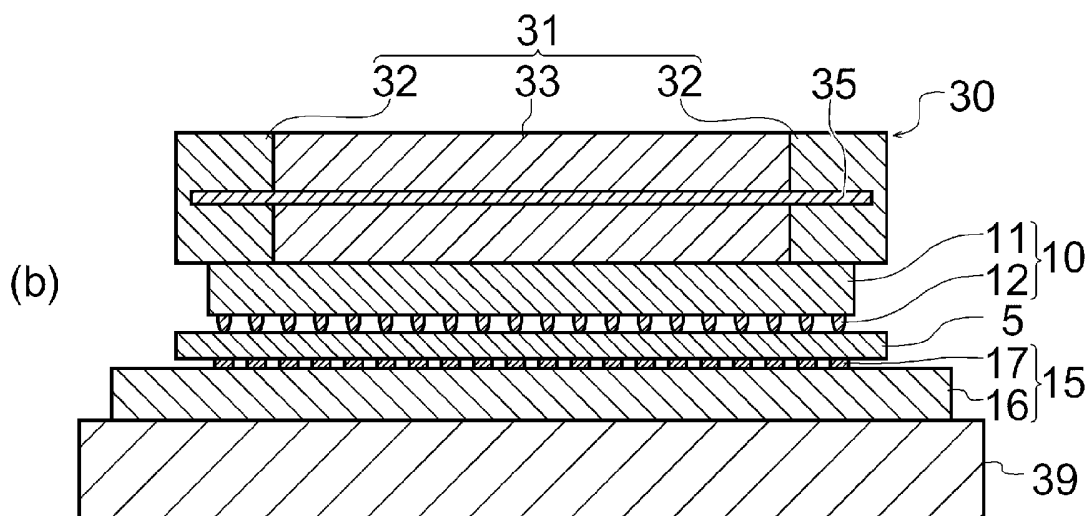
(10) 国際公開番号
WO 2006/016532 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/014418
- (22) 国際出願日: 2005 年 8 月 5 日 (05.08.2005)
- (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2004-231876 2004 年 8 月 9 日 (09.08.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニーケミカル株式会社 (SONY CHEMICALS CORP.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎 1 丁目 1 1-2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小西 美佐夫 (KONISHI, Misao) [JP/JP]; 〒3228503 栃木県鹿沼市上
- 石川 1 0 7 8 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 石島 茂男, 外 (ISHIJIMA, Shigeo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2-1 8 虎ノ門興業ビル 3 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD OF CONNECTING ELECTRIC COMPONENT AND HEATER

(54) 発明の名称: 電気部品の接続方法及び加熱装置



(57) Abstract: A highly reliable electric apparatus is provided. According to a connection method of the invention, the amount of heat conducted at the time of heating an adhesive (5) located at the longitudinal end part of an elongated electric component (10) is set larger than that of the adhesive (5) located at the central part in the longitudinal direction. Consequently, the hardening rate of the adhesive (5) located at the longitudinal end part of a component body (11) does not become lower than that of the adhesive (5) located at the central part in the longitudinal direction even if the end part of the adhesive (5) and the electric component (10) is cooled with the outside air. Since the longitudinal end part of the component body (11) is secured firmly through the adhesive (5), separation does not take place even if the electric component (10) is warped with stress when the adhesive (5) is hardened and defective connection of terminals (12, 17) is prevented.

(57) 要約: 信頼性の高い電気装置を提供する。本発明の接続方法によれば、細長の電気部品 10 の長手方向端部に位置する接着剤 5 を加熱する時の伝熱量を、長手方向の中央部分に位置する接着剤 5 の伝熱量よりも多くすることで、接着剤 5 の端部や電気部品 10 の端部が外気で冷却

/ 続葉有 /



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

されたとしても、部品本体11の長手方向の端部に位置する接着剤5の硬化率が、その長手方向の中央部分に位置する接着剤5に比べて小さくならない。従って、接着剤5が硬化するときの応力で電気部品10に反りが生じて、部品本体11の長手方向の端部は接着剤5で強固に固定されているので剥離が生じず、端子12、17の接続不良が起こらない。

明 細 書

電気部品の接続方法及び加熱装置

技術分野

[0001] 本発明は熱硬化性の接着剤を用いた電気部品の接続方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、半導体素子のような電気部品を配線板のような電気部品に接続するには、熱硬化性の接着剤が用いられており、半導体素子と配線板とで接着剤を挟み込んだ状態で加熱すると、接着剤が硬化する。

図10の符号101は従来技術の接続方法で半導体素子110と配線板115とが接続された電気装置を示している。

[0003] 接着剤105には不図示の導電性粒子が分散されており、半導体素子110の端子112と配線板115の端子117とで導電性粒子が挟み込まれることで、半導体素子110と配線板115とは電氣的に接続されている。また、硬化した接着剤105によって半導体素子110は配線板115に固定されており、従って半導体素子110と配線板115は機械的にも接続されている。

[0004] しかし、半導体素子110や配線板115の温度差、線膨張係数の違い、または接着剤が硬化するときの応力によって、半導体素子に反りが生じることがあり、特に半導体素子110が細長の場合には、その長手方向の端部が接着剤105から剥離し、図10に示すように半導体素子110の長手方向の端部で半導体素子110の端子112が配線板115の端子117から離間し、導通不良となってしまう。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、細長の電気部品を熱硬化性の接着剤で接続し、信頼性の高い電気装置を得ることである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明は、第一、第二の電気部品の間に接着剤を配

置し、前記第一の電気部品の第一の本体を加熱装置によって加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、前記第一の本体の加熱は、前記加熱装置から前記第一の本体の長手方向の端部への伝熱量を、前記加熱装置から前記第一の本体の長手方向の中央部分への伝熱量よりも多くする接続方法である。

本発明は、前記加熱装置を前記第一の本体に押し当てた状態で前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第一の本体を加熱する接続方法であって、前記加熱装置は高熱伝導部と、前記高熱伝導部よりも熱伝導率が低い低熱伝導部とを有し、前記第一の本体の加熱は、前記高熱伝導部を前記第一の本体の長手方向の端部に押し当て前記低熱伝導部を前記第一の本体の前記長手方向の中央部分に押し当てる接続方法である。

本発明は、前記加熱装置を前記第一の本体に押し当てた状態で、前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第一の本体を加熱する接続方法であって、前記加熱装置は凸部を有し、前記第一の本体の加熱は、前記凸部の先端を前記第一の本体の長手方向の端部に押し当てる接続方法である。

本発明は、第一、第二の電気部品の間に接着剤を配置し、前記第二の電気部品の第二の本体を加熱装置によって加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、前記第二の本体の加熱は、前記第二の電気部品上に前記接着剤と前記第一の電気部品を配置した時に、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部に対面する位置への前記加熱装置からの伝熱量を、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分と対面する位置への前記加熱装置からの伝熱量よりも多くする接続方法である。

本発明は、前記加熱装置を前記第二の本体に押し当てた状態で前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第二の本体を加熱する接続方法であって、前記加熱装

置は高熱伝導部と、前記高熱伝導部よりも熱伝導率が低い低熱伝導部とを有し、前記第二の本体の加熱は、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部に対面する位置に前記高熱伝導部を押し当て、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分に対面する位置に前記低熱伝導部を押し当てる接続方法である。

本発明は、前記加熱装置を前記第二の本体に押し当てた状態で、前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第二の本体を加熱する接続方法であって、前記加熱装置は凸部を有し、前記第二の本体の加熱は、前記凸部の先端を前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向端部に対面する位置に押し当てる接続方法である。

本発明は、第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第一の電気部品の第一の本体を加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、前記第二の電気部品の第二の本体を冷却装置に接触させ、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部と対向する位置から前記冷却装置へ放熱される放熱量を、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分から前記冷却装置へ放熱される放熱量よりも小さくしながら前記第一の本体の加熱を行う接続方法である。

本発明は、第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第二の電気部品の第二の本体を加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、前記第一の本体に冷却装置を接触させ、前記第一の本体の長手方向の端部から前記冷却装置への放熱量を、前記第一の本体の長手方向の中央部分から前記冷却装置への放熱量よりも小さくしながら、前記第二の本体の加熱を行う接続方法である。

本発明は、装置本体と、加熱手段とを有し、前記装置本体を被着体に押し当て前

記加熱手段に通電すると、熱伝導により前記装置本体が昇温し前記被着体が加熱される加熱装置であって、前記装置本体は、低熱伝導部と、高熱伝導部とを有し、前記高熱伝導部は前記低熱伝導部を構成する材料よりも熱伝導率の高い材料で構成された高熱伝導部とを有する加熱装置である。

本発明は、装置本体と、加熱手段とを有し、前記装置本体を被着体に押し当て前記加熱手段に通電すると、熱伝導により前記装置本体が昇温し前記被着体が加熱される加熱装置であって、前記装置本体は凸部を有し、前記装置本体を前記被着体に押し当てると、前記凸部の先端が前記被着体に密着するようにされた加熱装置である。

発明の効果

[0007] 接着剤を加熱硬化させる際に電気部品の長手方向端部が外気で冷却されても、冷却される分は長手方向の端部への伝熱量を多くすることで補充されるので、電気部品の細長の端部で接着剤の硬化率が低くならない。従って、電気部品の細長の端部は硬化した接着剤で強固に固定されることになり、接着剤が硬化するときの応力で電気部品に反りが生じても、長手方向の端部が接着剤から剥離しない。このように、本発明の接続方法で電気部品を接続すると、電気部品の剥離による導通不良が起らず、接続信頼性の高い電気装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は本発明第一例の加熱ヘッドを説明するための断面図である。

[図2]図2は本発明に用いる第一の電気部品の一例を説明するための平面図である。

[図3]図3(a)と図3(b)は本発明の接続方法の一例を説明するための断面図である。

[図4]図4は本発明に用いる接着剤の一例を説明するための断面図である。

[図5]図5は本発明の接続方法で製造された電気装置の一例を説明するための断面図である。

[図6]図6は本発明第二例の加熱ヘッドを説明するための断面図である。

[図7]図7(a)と図7(b)は加熱ステージを用いて接続を行う工程を説明するための断面図である。

[図8]図8(a)と図8(b)は放熱ステージを用いて接続を行う工程を説明するための断面図である。

[図9]図9は放熱ヘッドを用いて接続を行う工程を説明するための断面図である。

[図10]図10は従来技術の接続方法で製造された電気装置の一例を説明するための断面図である。

符号の説明

[0009] 1……電気装置 10……第一の電気部品(半導体素子) 11……第一の本体(素子本体) 12……第一の端子 15……第二の電気部品(配線板) 16……第二の本体(基板) 17……第二の端子 30、60……加熱装置(加熱ヘッド) 31、61……ヘッド本体 35、65、75、85……加熱手段 70……加熱ステージ 71……ステージ本体 72……高熱伝導部 73……低熱伝導部 95……放熱ヘッド 97……高熱伝導部 98……低熱伝導部

発明を実施するための最良の形態

[0010] 図1の符号30は本発明の第一例の加熱装置である加熱ヘッドを示しており、この加熱ヘッド30はヘッド本体31と、加熱手段35とを有している。ここでは、ヘッド本体31は細長の直方体形状にされている。ヘッド本体31は高熱伝導部32と、低熱伝導部33とを有しており、低熱伝導部33はヘッド本体31の長手方向の中央部分に設けられ、高熱伝導部32はヘッド本体31の長手方向の両端部に設けられている。

[0011] 加熱手段35は高熱伝導部32と低熱伝導部33の両方にわたって埋設されており、不図示の電源から加熱手段35に通電すると加熱手段35が昇温し、高熱伝導部32と低熱伝導部33の両方が同時に加熱されるようになっている。

[0012] 高熱伝導部32は高熱伝導セラミック(例えば熱伝導率が $200\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上の窒化アルミニウムセラミック)のような高熱伝導材料で構成され、低熱伝導部33は低熱伝導金属(例えば熱伝導率が $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 未満の鉄)のような低熱伝導材料で構成されている。

[0013] 物質の伝熱量は熱伝導率に比例するので、同じ加熱手段35で加熱した場合であっても、単位時間当たりの伝熱量は低熱伝導部33よりも高熱伝導部32の方が多くなる。従って、昇温した加熱ヘッド30を被着体に接触させた場合に、加熱ヘッド30から

被着体への伝熱量は、高熱伝導部32が接触した部分の方が、低熱伝導部33が接触した部分よりも多くなる。

[0014] 次に、この加熱ヘッド30を用いて第一、第二の電気部品を接続する工程について説明する。

図2の符号10は第一の電気部品である半導体素子10を示している。半導体素子10は素子本体11(第一の本体)と、複数個の第一の端子12とを有している。素子本体11は細長の直方体形状にされており、第一の端子12は素子本体11の細長の一側面上に、その側面の四辺に沿って配置されている。

[0015] 図3(a)の符号15は第二の電気部品である配線板を示している。配線板15は基板16を有しており、基板16の片面には配線が引き回され、その配線の一部で第二の端子17が構成されている。

[0016] 配線板15は第二の端子17が配置された側の面を上側に向けた状態でステージ39上に配置されており、配線板15の第二の端子17が配置された側の面に接着剤5を配置する。次に、半導体素子10を配線板15上に配置し、第一、第二の端子12、17が互いに対向するように位置合わせし、半導体素子10を接着剤5上に載せる。

[0017] 次に、上述した加熱ヘッド30を半導体素子10上に配置し、その長手方向を半導体素子10の長手方向に対して平行にすると、高熱伝導部32と低熱伝導部33が半導体素子10上に並べられた状態になる。

[0018] 高熱伝導部32と低熱伝導部33が半導体素子10上に並べられた時に、高熱伝導部32の素子本体11の長手方向の長さを高熱伝導部32の長さとし、低熱伝導部33の素子本体11の長手方向の長さを低熱伝導部33の長さとする、素子本体11の長さは低熱伝導部33の長さよりも長く、かつ低熱伝導部33の長さが高熱伝導部32の長さの合計よりは短くなっている。

[0019] 従って、素子本体11の長手方向の中央部分が、低熱伝導部33の長さの中央に位置するように位置合わせをし、加熱ヘッド30を半導体素子10に押し当てると、低熱伝導部33が素子本体11の長手方向の中央部分に接触し、高熱伝導部32が素子本体11の長手方向の両端部にそれぞれ接触する(図3(b))。

[0020] 低熱伝導部33と高熱伝導部32は加熱手段35によって予め加熱されており、低熱

伝導部33と高熱伝導部32が接触すると、素子本体11の長手方向の中央部分と長手方向の両端部は同時に加熱されて昇温し、熱伝導によって接着剤5が加熱される。

- [0021] 図4は接着剤5の拡大断面図であり、接着剤5は熱硬化性樹脂51と、熱硬化性樹脂51中に分散された導電性粒子52とを有している。加熱によって接着剤5が昇温すると熱硬化性樹脂51は軟化するので、加熱ヘッド30で押圧をしながら加熱を続けると、軟化した熱硬化性樹脂51は押しのけられ、第一、第二の端子12、17で導電性粒子52が挟み込まれる。更に加熱押圧を続け、接着剤5の温度が高くなると熱硬化性樹脂51が重合し、接着剤5が硬化する。
- [0022] 半導体素子10と接着剤5は加熱と同時に外気で冷却されるので、加熱ヘッド30から半導体素子10を介して接着剤5に伝わる熱量は、半導体素子10の端部と接着剤5の端部で多く損失される。
- [0023] 上述したように、高熱伝導部32からの単位時間当たりの伝熱量は、低熱伝導部33からの単位時間当たりの伝熱量よりも多く、素子本体11の長手方向の端部は中央部分に比べて多くの熱量を受け取るので、素子本体11の端部や接着剤5の端部で冷却による損失が起こっても、素子本体11の長手方向の端部に位置する接着剤5は、その長手方向の中央部分に位置する接着剤5に比べて伝達される熱量が小さくならない。
- [0024] 熱硬化性の接着剤5の硬化率は伝熱量が多い程高くなるので、接着剤5の硬化率は、半導体素子10の長手方向の端部と、半導体素子10の長手方向の中央部分で差が生じないことになる。
- [0025] 例えば、本発明の加熱ヘッド30で加熱を行った場合には、接着剤5の硬化率は素子本体11の長手方向の端部で78%、長手方向の中央部分で80%であり、その硬化率の差は小さかった。

これに対し、ヘッド本体の熱伝導率が均一な加熱ヘッドを用いて加熱を行った場合には、接着剤の硬化率は、長手方向の端部で66%、素子本体11の長手方向の中央部分で79%であり、素子本体11長手方向端部での硬化率が中央部分に比べて10%以上も小さくなってしまった。

[0026] 尚、硬化率は接着剤5としてエポキシ樹脂である熱硬化性樹脂に導電性粒子が分散された異方導電性接着剤を用い、フーリエ変換赤外分光光度計で求めたエポキシ基(波数 914cm^{-1})の吸収スペクトル強度と、メチレン基(波数 2930cm^{-1})の吸収スペクトル強度を下記式(1)に代入して求めた。

[0027] 式(1):硬化率(%) $=100-(a/b)/(A/B)\times 100$

A:硬化前のエポキシ基の吸収スペクトル強度

B:硬化前のメチレン基の吸収スペクトル強度

a:硬化後のエポキシ基の吸収スペクトル強度

b:硬化後のメチレン基の吸収スペクトル強度

図5の符号1は接着剤5が硬化した状態の電気装置を示している。この電気装置1では、第一、第二の接続端子12、17が導電性粒子52を挟み込んだ状態で接着剤5が硬化しており、従って半導体素子10と配線板15は電氣的にも機械的にも接続されている。

[0028] 接着剤5が硬化する時の応力で半導体素子10に反りが生じることがあり、半導体素子10が細長の場合には、長手方向の中央部分よりも長手方向端部で接着剤5から剥離する力が強く働く。

接着剤5の硬化率が低いと半導体素子10の長手方向の端部が接着剤5から剥離するが、本発明によれば半導体素子10の長手方向の端部に位置する接着剤5の硬化率が小さくならないので、半導体素子10の長手方向の端部は剥離されない。

従って、本発明の接続方法により製造された電気装置1は、従来の接続方法によって製造された電気装置に比べて接続信頼性が高い。

[0029] 以上は、ヘッド本体31に熱伝導率の異なる部分を設ける場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。図6の符号60は本発明第二例の加熱ヘッドを示しており、この加熱ヘッド60はヘッド本体61と、2つの凸部62とを有している。

[0030] ヘッド本体61は細長にされており、凸部62はヘッド本体61の細長の一側面の両端に互いに離間して配置されている。上述した素子本体11の長さは、凸部62と凸部62の間の距離よりも長く、かつ、ヘッド本体61の長さよりも短くなっている。

[0031] 従って、加熱ヘッド60をヘッド本体61の長手方向が素子本体11の長手方向と平行に向けた状態で、そのヘッド本体61の長手方向の中心と、素子本体11の長手方向の中心とを一致させるように位置合わせを行うと、素子本体11の長手方向の両端部に凸部62がそれぞれ配置され、その状態で加熱ヘッド60を素子本体11上に押し付けると、素子本体11の長手方向の両端部に凸部62の先端が接触するが、素子本体11の長手方向の中央部分は凸部62の高さだけヘッド本体61と離間した状態になる。

[0032] 従って、加熱手段65に通電してヘッド本体61を昇温させると、素子本体11の長手方向の両端部にはヘッド本体61から直接熱が伝えられるため、伝熱量が多くなる。

他方、素子本体11の長手方向の中央部分には、ヘッド本体61の熱が、素子本体11の長手方向の端部を介して伝わるため、素子本体11の長手方向の中央部分への伝熱量は、素子本体11の長手方向の両端部に比べて小さくなる。

従って、素子本体11の長手方向の両端部が冷却されても、その長手方向の両端部で接着剤5への伝熱量が小さくならず、半導体素子10の長手方向の両端部は接着剤5で強固に固定されることになる。

[0033] 以上は1つの加熱ヘッドに凸部を設け、凸部の先端と素子本体11の長手方向の端部とを接触させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば2台の加熱ヘッドをそれぞれ素子本体11の長手方向の両端部にだけに接触させて接着剤5を加熱硬化させてもよい。

[0034] 以上は、半導体素子10を加熱して接着剤5を熱硬化させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

図7(a)の符号70は本発明の加熱装置である加熱ステージを示している。この加熱ステージ70は、ステージ本体71と、加熱手段75とを有している。ステージ本体71は高熱伝導部72と、低熱伝導部73とを有しており、配線板15をステージ本体71上に配置すると配線板15の基板16が低熱伝導部73と高熱伝導部72の両方にそれぞれ接触するようになっている。

[0035] 加熱手段75は低熱伝導部73と高熱伝導部72の両方に渡って埋設されており、加熱手段75に通電すると、低熱伝導部73と高熱伝導部72の両方が同時に加熱される

。

- [0036] 第一例の加熱ヘッド30の場合と同様に、低熱伝導部73は低熱伝導材料で構成され、高熱伝導部72は低熱伝導材料よりも熱伝導率の高い高熱伝導材料で構成されているので、低熱伝導部73と高熱伝導部72が同じ加熱手段75で加熱されると、配線板15の高熱伝導部72に接触した部分は低熱伝導部73に接触した部分に比べて多くの熱量が伝達されることになる。ここでは高熱伝導部72は二箇所設けられ、低熱伝導部73は高熱伝導部72と高熱伝導部72の間に位置に、高熱伝導部72と直線状に並ぶように配置されている。
- [0037] 高熱伝導部72と低熱伝導部73の並べられた方向を並び方向とすると、低熱伝導部73の並び方向の長さは、被着体である半導体素子10の長手方向の長さよりも短く、かつ、2つの高熱伝導部72の並び方向の長さと低熱伝導部73の並び方向の長さを足した長さは、半導体素子10の長さと同じか、それよりも長くなっている。
- [0038] 従って、加熱ステージ70上に、表面に接着剤5が配置された配線板15を配置し、半導体素子10を、素子本体11の長手方向と並び方向と平行にし、その長手方向の中央部分が低熱伝導部73の並び方向の中央部分上に位置するように位置あわせを行い、素子本体11を接着剤5上に配意すると、素子本体11の長手方向の両端部が高熱伝導部72上にそれぞれ配置され、長手方向の中央部分が低熱伝導部73上に配置される(図7(b))。
- [0039] 第一例の加熱ヘッド30の場合と同様に、高熱伝導部72からの伝熱量は低熱伝導部73からの伝熱量よりも大きくなるので、配線板15への伝熱量は素子本体11の長手方向の端部位置で、その長手方向の中央位置よりも多くなる。
- 従って、配線板15端部や接着剤5端部が外気で冷却されたとしても、接着剤5の硬化率は素子本体11の長手方向の端部で小さくならず、半導体素子10の長手方向の端部は接着剤5で強固に固定されるので、半導体素子10に反りが生じて長手方向の端部で剥離が起こらず、導通信頼性の高い電気装置が得られる。
- [0040] 以上は、ヘッドとステージのいずれか一方の加熱手段を設け、配線板15と半導体素子10のいずれか一方だけを加熱する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、半導体素子10の長手方向の端部が位置する部分の伝熱

量が、半導体素子10の長手方向の中央部分が位置する部分の伝熱量よりも多くなるのであれば、ヘッドとステージの両方に加熱手段を設け、配線板15と半導体素子10の両方を加熱することもできる。

- [0041] また、加熱ヘッド30や加熱ステージ70等の加熱装置に、高熱伝導部32、72と低熱伝導部33、73を設ける場合には、高熱伝導部32、72が細長の電気部品の両端部に配置されるのであれば、高熱伝導部32、72の数や形状および低熱伝導部33、73の数や形状も特に限定されるものではない。
- [0042] 以上は、加熱装置に低熱伝導部と高熱伝導部を設ける場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。図8(a)の符号89は冷却装置である放熱ステージを示しており、放熱ステージ89は配線板15が載置されるステージ本体86を有している。
- [0043] ステージ本体86は、低熱伝導材料で構成された低熱伝導部87と、該低熱伝導材料よりも熱伝導率の高い高熱伝導材料で構成された高熱伝導部88とを有している。
- 低熱伝導部87と高熱伝導部88は直線状に並んで配置されており、低熱伝導部87と高熱伝導部88が並べられた方向を並び方向とすると、低熱伝導部87は、高熱伝導部88の並び方向の両端に配置されている。
- [0044] 上述した半導体素子10の素子本体11の長手方向の長さは、高熱伝導部88の並び方向の長さよりも長くされ、かつ、高熱伝導部88の並び方向の長さと2つの低熱伝導部87の並び方向の長さの合計と同じか、それよりも短くされている。
- [0045] 従って、放熱ステージ89上に上述した配線板15を配置し、配線板15上に接着剤5を配置した後、半導体素子10を素子本体11の長手方向と上述した並び方向とが平行になるように接着剤5上に配置し、素子本体11の長手方向の中央部分が高熱伝導部88の並び方向の中央部分上に位置するように半導体素子10を接着剤5上に配置させると、素子本体11の長手方向の両端部が低熱伝導部87上に位置し、素子本体11の長手方向の中央部分が高熱伝導部88上に位置する。
- [0046] 図8(b)の符号80は加熱ヘッドを示しており、予め加熱手段85に通電してヘッド本体81を昇温させておき、加熱ヘッド80を半導体素子10に押し当てると、ヘッド本体81が素子本体11に接触し、素子本体11が昇温する。ここではヘッド本体81の熱伝導

率は均一にされており、従ってヘッド本体81から素子本体11の長手方向の両端部と中央部分へ伝わる伝熱量は略等しくなる。

[0047] 放熱ステージ89には加熱手段が設けられておらず、放熱ステージ89の温度は半導体素子10が加熱されている間は、ヘッド本体81の温度よりも常に低くなるようにされているので、素子本体11から接着剤5へ伝わった熱の一部は、配線板15を通過して、配線板15から放熱ステージ89へ放熱される。

[0048] 上述したように、素子本体11の長手方向の両端部は低熱伝導部87上に位置し、長手方向の中央部分は高熱伝導部88上に位置しており、配線板15から低熱伝導部87へ放熱される熱量は、配線板15から高熱伝導部88へ放熱される熱量よりも小さいので、素子本体11の長手方向の両端部が位置する部分では、中央部分に比べて蓄積される熱量が多くなる。

[0049] 従って、素子本体11の端部や接着剤5の端部が外気で冷却されたとしても、素子本体11の長手方向の両端部で蓄積される熱量が多くなることで、素子本体11の長手方向両端部に位置する接着剤5の硬化率が低くならず、素子本体11の長手方向の両端部は接着剤5で強固に固定された状態になる。

[0050] 尚、放熱ステージ89に冷却手段を取り付け、素子本体11を加熱するときに、該冷却手段によって高熱伝導部88と低熱伝導部87の両方を冷却するようにすれば、加熱中に放熱ステージ89の温度を、ヘッド本体81の温度よりも常に低くすることができる。

[0051] 以上は、配線板15に冷却装置である放熱ステージ89を接触させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0052] 例えば、ステージ本体91と、ステージ本体91内に設けられた加熱手段95とを有する加熱ステージ90に配線板15を配置する場合には、冷却装置である放熱ヘッド95のヘッド本体96に高熱伝導部97と低熱伝導部98とを設けておき、低熱伝導部98が素子本体11の長手方向の両端部に接触し、高熱伝導部97が素子本体11の長手方向の中央部分に接触するように放熱ヘッド95を半導体素子10に押し当てる(図9)。

[0053] 放熱ヘッド95の温度をステージ本体91の温度よりも低く維持しながら配線板15の加熱を行えば、加熱ステージ90から接着剤5へ伝わる熱の一部は素子本体11から

放熱ヘッドへ放熱される。

- [0054] 素子本体11の長手方向の両端部は低熱伝導部98に接触し、長手方向の中央部分は高熱伝導部97に接触するので、素子本体11の長手方向の両端部から放熱ヘッド95に放熱される熱量は、素子本体11の長手方向の中央部分から放熱ヘッド95に放熱される熱量に比べて少なくなり、素子本体11の長手方向の端部位置で接着剤5に蓄積される熱量が多くなる。
- [0055] 従って、素子本体11の端部や接着剤5の端部が外気で冷却されたとしても、上述した図8(a)、(b)に示した場合と同様に、素子本体11の長手方向の両端部に位置する接着剤の硬化率が小さくならず、素子本体11の長手方向の両端部が強固に固定される。
- [0056] 以上は、冷却装置である放熱ヘッドや放熱ステージを用いる場合に、加熱装置である加熱ヘッドや加熱ステージの本体の熱伝導率が均一な場合について説明したが本発明はこれに限定されるものではなく、図1、図6に示した加熱ヘッド30、60と、図8に示した放熱ステージ89とを一緒に用いたり、図7に示した加熱ステージ70と、上述した放熱ヘッドとを一緒に用いることも可能である。
- [0057] 低熱伝導部33、73、87、98を構成する低熱伝導材料と、高熱伝導部32、72、87、98を構成する高熱伝導材料は、高熱伝導材料の熱伝導率が低熱伝導材料の熱伝導率よりも高いのであれば特に限定されるものではない。
- [0058] 本発明に用いる第一、第二の電機部品も半導体素子や配線板に限定されるものではなく、例えば細長の配線板である第一の電気部品を、他の配線板である第二の電気部品に接続することもできる。
- [0059] 本発明に用いる接着剤5の種類も特に限定されるものではない。接着剤5に用いる熱硬化性樹脂はエポキシ樹脂の他、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等種々のものを用いることができる。また、熱硬化性樹脂と導電性粒子の他に、熱可塑性樹脂、着色剤、老化防止剤等を接着剤5に添加したものをを用いることもできる。
- [0060] 接着剤5に添加する導電性粒子52も特に限定されるものではなく、樹脂粒子の表面に金属メッキ層等の導電層を設けたものや、金属粒子等種々のものを用いることができる。また、接着剤5に導電性粒子52を添加せず、加熱押圧の際に端子12、17同

士を直接接触させることで、電気部品10、15同士を電氣的に接続することもできる。
また、加熱ヘッド30や加熱ステージ70等の加熱装置に設ける加熱手段の数や種類も特に限定されるものではない。

請求の範囲

- [1] 第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第一の電気部品の第一の本体を加熱装置によって加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、
前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、
前記第一の本体の加熱は、前記加熱装置から前記第一の本体の長手方向の端部への伝熱量を、前記加熱装置から前記第一の本体の長手方向の中央部分への伝熱量よりも多くする接続方法。
- [2] 前記加熱装置を前記第一の本体に押し当てた状態で前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第一の本体を加熱する請求項1記載の接続方法であって、
前記加熱装置は高熱伝導部と、前記高熱伝導部よりも熱伝導率が低い低熱伝導部とを有し、
前記第一の本体の加熱は、前記高熱伝導部を前記第一の本体の長手方向の端部に押し当て、前記低熱伝導部を前記第一の本体の前記長手方向の中央部分に押し当てる接続方法。
- [3] 前記加熱装置を前記第一の本体に押し当てた状態で、前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第一の本体を加熱する請求項1記載の接続方法であって、
前記加熱装置は凸部を有し、
前記第一の本体の加熱は、前記凸部の先端を前記第一の本体の長手方向の端部に押し当てる接続方法。
- [4] 第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第二の電気部品の第二の本体を加熱装置によって加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、
前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、
前記第二の本体の加熱は、前記第二の電気部品上に前記接着剤と前記第一の電気部品を配置した時に、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部に

対面する位置への前記加熱装置からの伝熱量を、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分と対面する位置への前記加熱装置からの伝熱量よりも多くする接続方法。

- [5] 前記加熱装置を前記第二の本体に押し当てた状態で前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第二の本体を加熱する請求項4記載の接続方法であって、

前記加熱装置は高熱伝導部と、前記高熱伝導部よりも熱伝導率が低い低熱伝導部とを有し、

前記第二の本体の加熱は、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部に対面する位置に前記高熱伝導部を押し当て、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分に対面する位置に前記低熱伝導部を押し当てる接続方法。

- [6] 前記加熱装置を前記第二の本体に押し当てた状態で、前記加熱装置を昇温させ、熱伝導により前記第二の本体を加熱する請求項4記載の接続方法であって、

前記加熱装置は凸部を有し、

前記第二の本体の加熱は、前記凸部の先端を前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向端部に対面する位置に押し当てる接続方法。

- [7] 第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第一の電気部品の第一の本体を加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、

前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、

前記第二の電気部品の第二の本体を冷却装置に接触させ、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の端部と対向する位置から前記冷却装置へ放熱される放熱量を、前記接着剤を介して前記第一の本体の長手方向の中央部分から前記冷却装置へ放熱される放熱量よりも小さくしながら前記第一の本体の加熱を行う接続方法。

- [8] 第一、第二の電気部品の上に接着剤を配置し、前記第二の電気部品の第二の本体を加熱して前記接着剤を加熱硬化し、前記第一、第二の電気部品の第一、第二

の端子同士を電氣的に接続する接続方法であって、

前記第一の本体は細長にされ、前記第一の電気部品の前記第一の端子は前記第一の本体の少なくとも長手方向の端部に配置され、

前記第一の本体に冷却装置を接触させ、前記第一の本体の長手方向の端部から前記冷却装置への放熱量を、前記第一の本体の長手方向の中央部分から前記冷却装置への放熱量よりも小さくしながら、前記第二の本体の加熱を行う接続方法。

[9] 装置本体と、

加熱手段とを有し、

前記装置本体を被着体に押し当て前記加熱手段に通電すると、熱伝導により前記装置本体が昇温し前記被着体が加熱される加熱装置であって、

前記装置本体は、低熱伝導部と、

高熱伝導部とを有し、

前記高熱伝導部は前記低熱伝導部を構成する材料よりも熱伝導率の高い材料で構成された高熱伝導部とを有する加熱装置。

[10] 装置本体と、

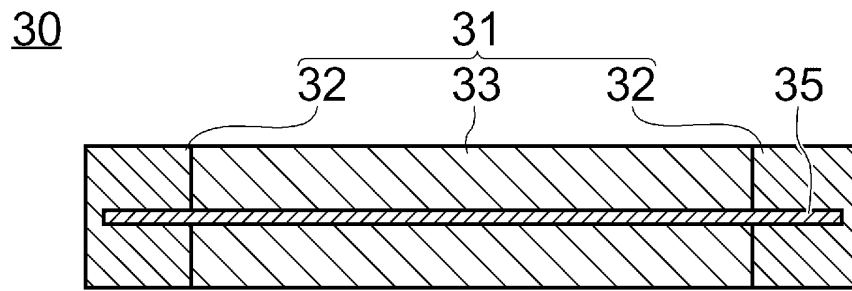
加熱手段とを有し、

前記装置本体を被着体に押し当て前記加熱手段に通電すると、熱伝導により前記装置本体が昇温し前記被着体が加熱される加熱装置であって、

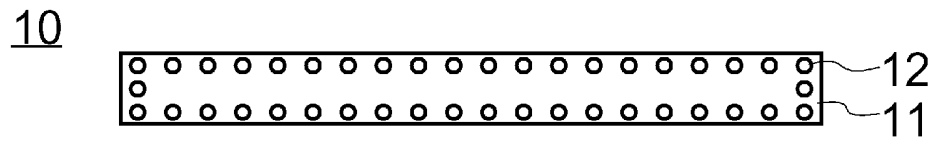
前記装置本体は凸部を有し、

前記装置本体を前記被着体に押し当てると、前記凸部の先端が前記被着体に密着するようにされた加熱装置。

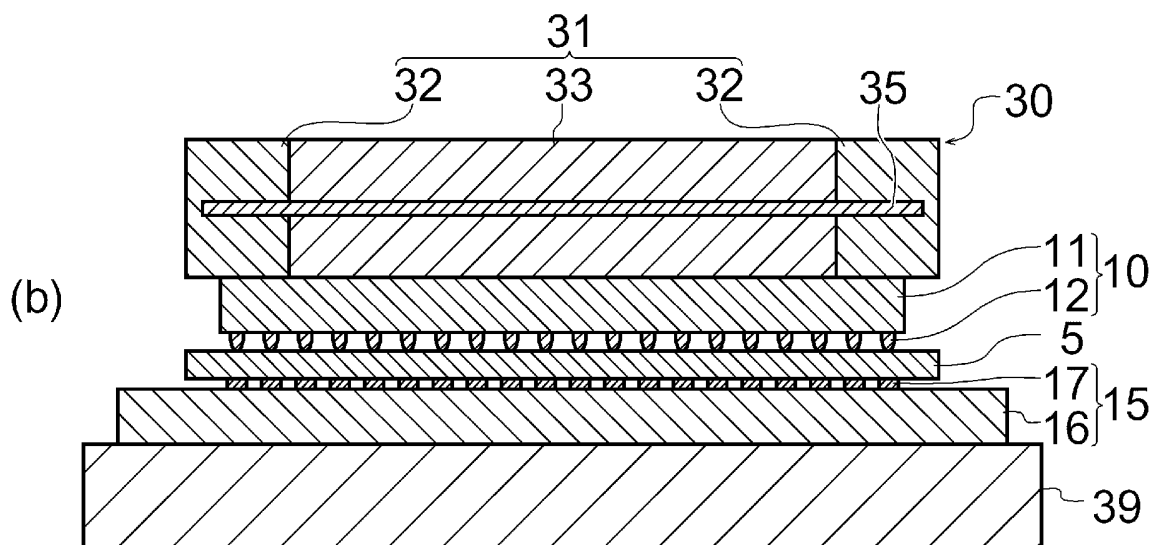
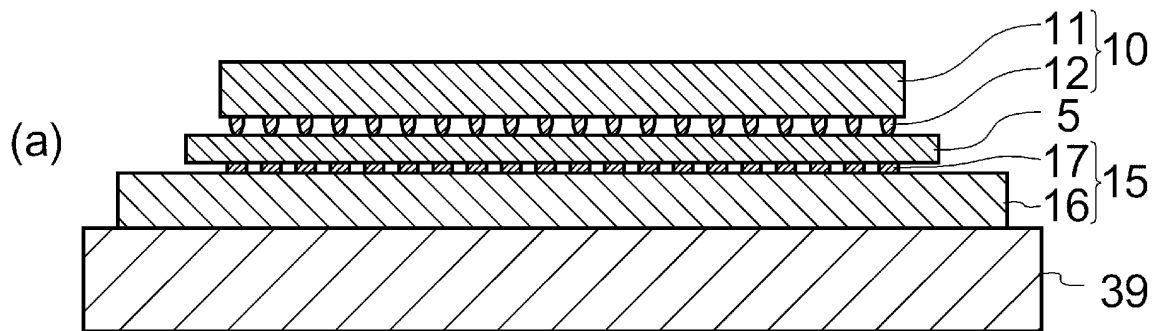
[図1]



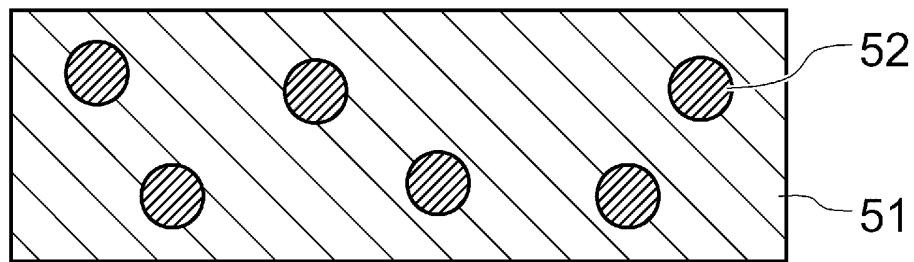
[図2]



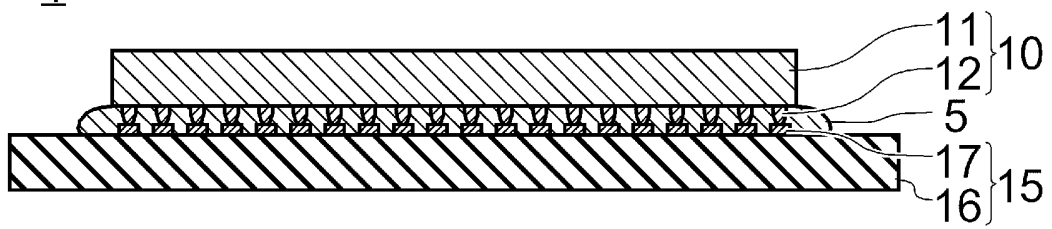
[図3]



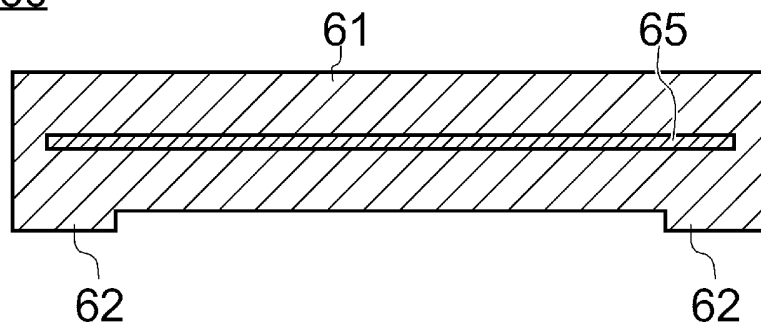
[図4]

5

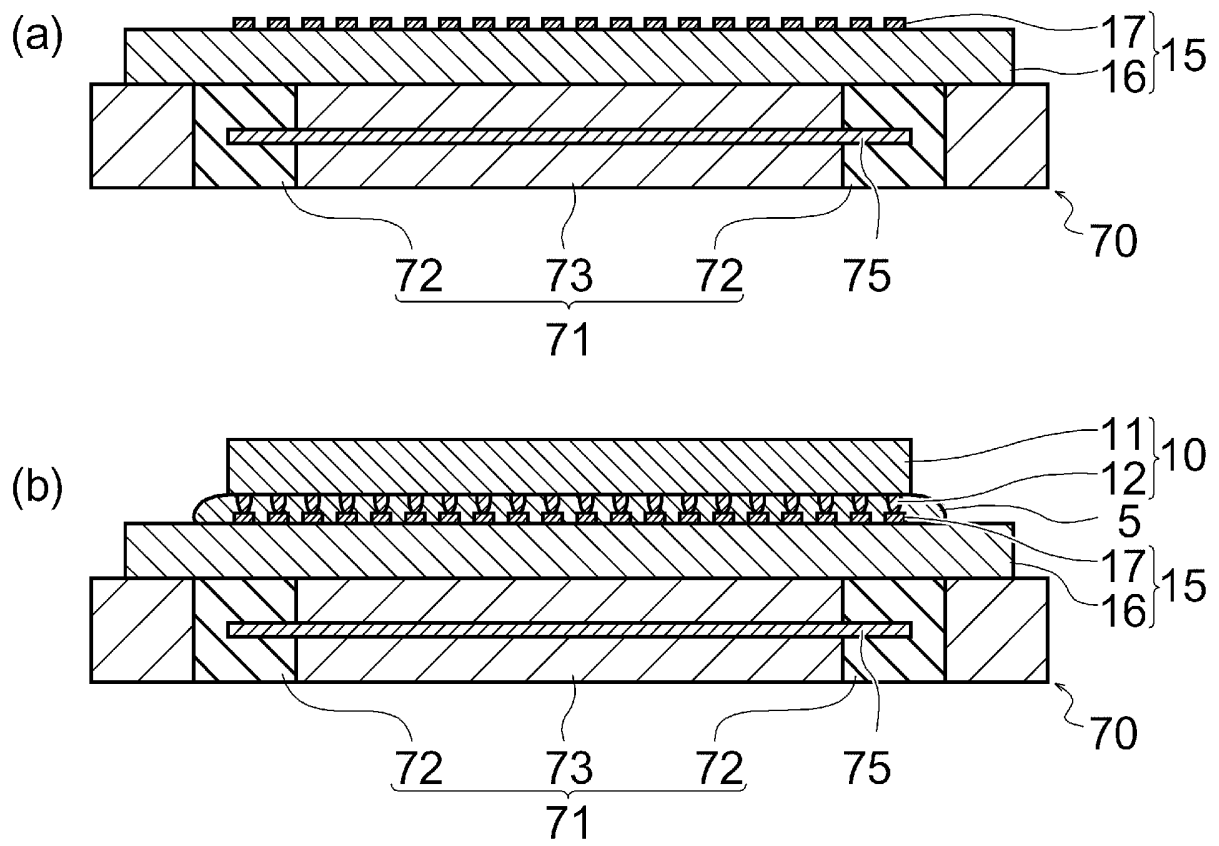
[図5]

1

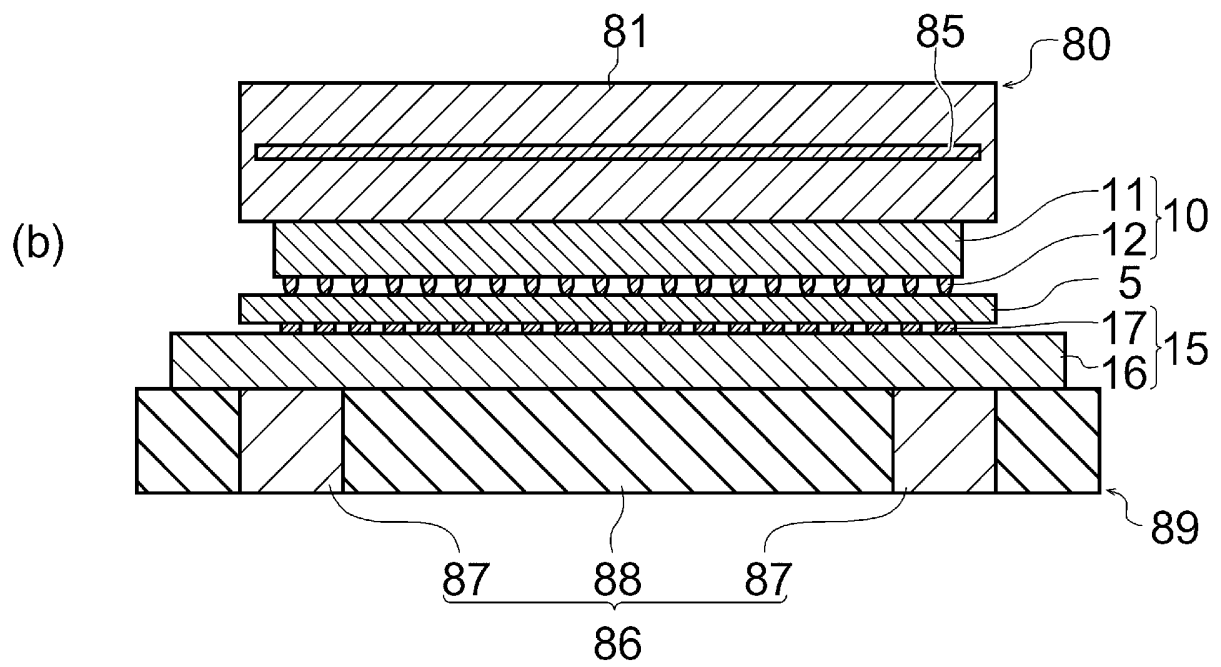
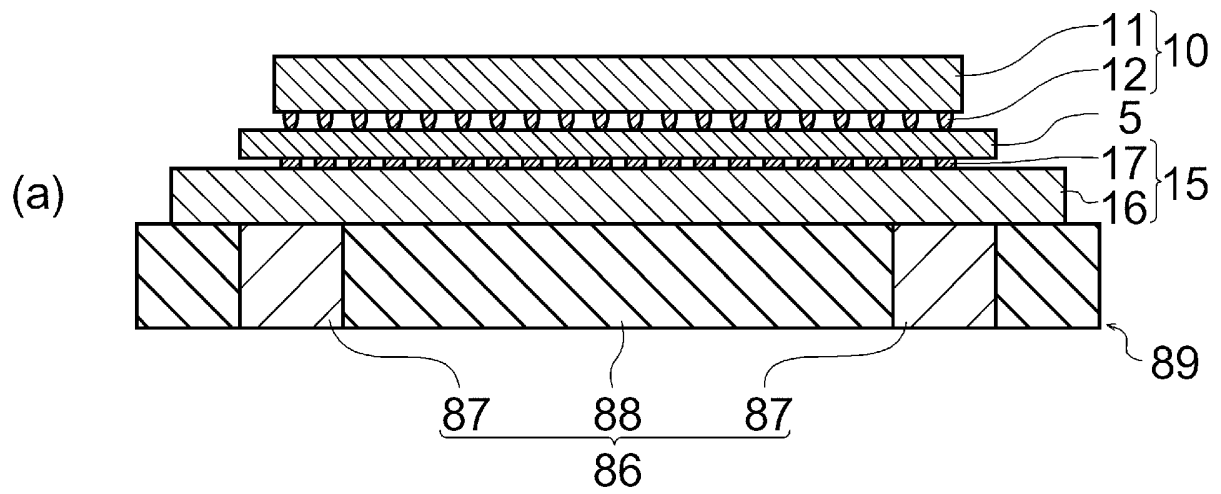
[図6]

60

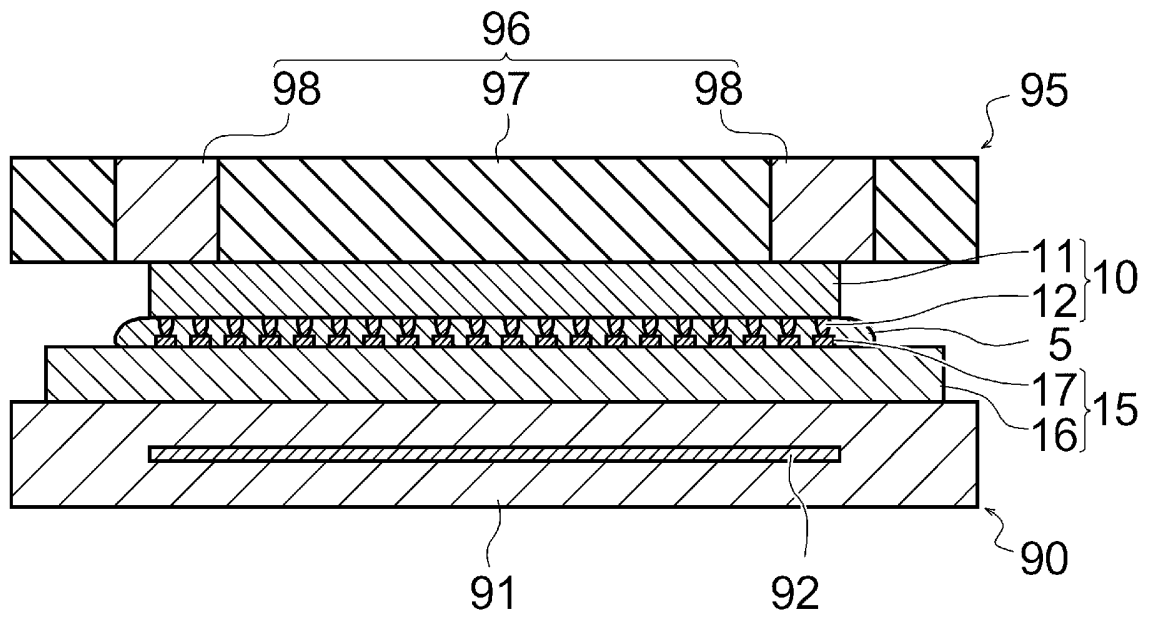
[図7]



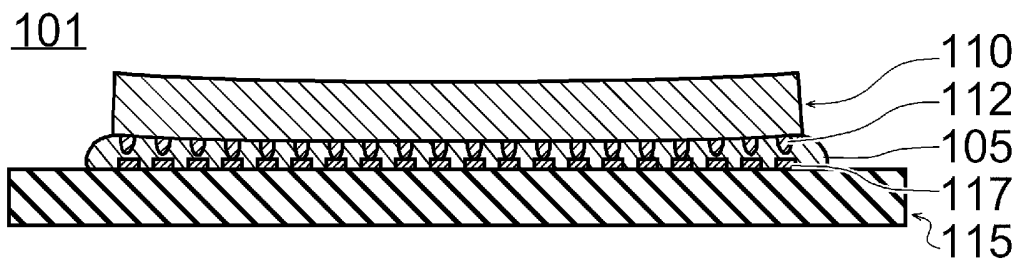
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L21/60 (2006.01)		
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) H01L21/60 (2006.01)		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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 6-268030 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), Column 2, line 17 to column 3, line 22; Figs. 1, 6 (Family: none)	1-3, 9, 10 4-8
Y	JP 7-288267 A (Toshiba Corp.), 31 October, 1995 (31.10.95), Column 1, line 39 to column 3, line 2; Fig. 2 (Family: none)	4-8
Y	JP 11-307918 A (Casio Computer Co., Ltd.), 05 November, 1999 (05.11.99), Column 4, lines 19 to 29; Fig. 5 (Family: none)	7, 8
☐ 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 17 October, 2005 (17.10.05)		Date of mailing of the international search report 25 October, 2005 (25.10.05)
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 (IPC))

Int.Cl.⁷ **H01L21/60** (2006.01)

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.⁷ **H01L21/60** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X	JP 6-268030 A (松下電器産業株式会社)	1-3, 9, 10
Y	1994.09.22, 第2欄第17行-第3欄第22行, 図1, 図6 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 7-288267 A (株式会社東芝) 1995.10.31, 第1欄第39行-第3欄第2行, 図2 (ファミリーなし)	4-8

☒ 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

17.10.2005

国際調査報告の発送日

25.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
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)

田中 永一

4R

9539

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

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 請求の範囲の番号
Y	JP 1 1 - 3 0 7 9 1 8 A (カシオ計算機株式会社) 1 9 9 9 . 1 1 . 0 5 , 第 4 欄 第 1 9 - 2 9 行 , 図 5 (ファミリーなし)	7, 8