

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



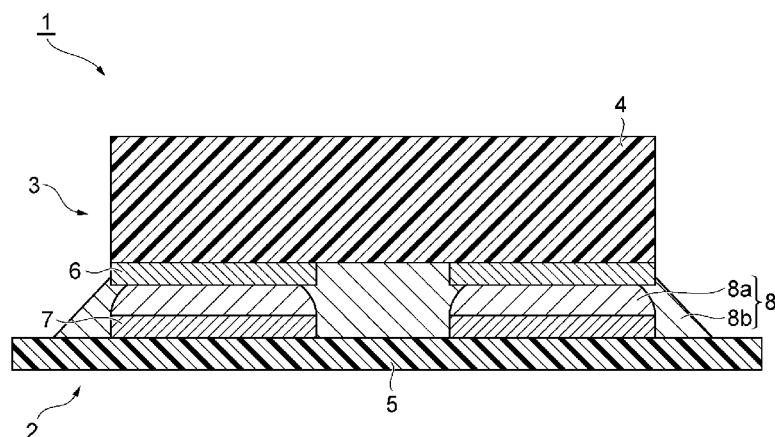
(10) 国際公開番号

WO 2019/013333 A1

- (51) 国際特許分類:
C09J 163/02 (2006.01) H01B 1/22 (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01) H01L 33/62 (2010.01)
C09J 11/04 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026537
- (22) 国際出願日: 2018年7月13日(13.07.2018)
- (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 2017-138145 2017年7月14日(14.07.2017) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 須方 振一郎(SUKATA Shinichirou); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
横地 精吾(YOKOCHI Seigo); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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,

(54) Title: ELECTROCONDUCTIVE ADHESIVE COMPOSITION AND CONNECTION STRUCTURE USING SAME

(54) 発明の名称: 導電性接着剤組成物及びこれを用いた接続構造体



(57) Abstract: Disclosed is an electroconductive adhesive composition that is used for electrically connecting a circuit board and a semiconductor light-emitting element mounted on the circuit board, the electroconductive adhesive composition comprising: (A) electroconductive particles including a metal having a melting point of 230 °C or lower; (B) hydrogenated bisphenol A diglycidyl ether; (C) a flux activator including a compound including a hydroxyl group and a carboxyl group; and (D) a curing accelerator.

[続葉有]



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, 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))

(57) 要約: (A) 融点 230℃以下の金属を含む導電性粒子、(B) 水添ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、(C) 水酸基及びカルボキシル基を有する化合物を含むフラックス活性剤、及び(D) 硬化促進剤を含有し、回路基板と回路基板に搭載される半導体発光素子とを電氣的に接続するために用いられる、導電性接着剤組成物が開示される。

明 細 書

発明の名称：導電性接着剤組成物及びこれを用いた接続構造体 技術分野

[0001] 本発明は、回路基板と半導体発光素子とを電氣的に接続するために用いられる導電性接着剤組成物、及びこれを用いた接続構造体に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、半導体発光素子搭載モジュール（LEDモジュール）の小型、薄型化、及び高性能化に伴い、半導体発光素子及び回路基板に配された接続端子（電極パッド）の小面積化、及び、接続端子間の狭ピッチ化が推し進められている。これに伴って、従来のワイヤボンディングを用いた接続方法に代えて、チップ背面に正電極と負電極を分離して配した、フリップチップ型半導体発光素子の適用が進められている。一般的なフリップチップ型半導体発光素子は高温はんだを用いて回路基板に接続される。しかし、熱圧着プロセスが必要とされるため、はんだ流出による電極間ブリッジの発生、及び熱圧着による半導体発光素子へのダメージによって、歩留りが低下することがある。はんだによる接続の場合、フラックスの塗布、接続後のフラックス洗浄、及び、電極間への封止剤の充填等が必要とされるため、生産性が高くないという問題もある。

[0003] 異方導電性接着剤を適用することも試みられているが、この場合も熱圧着のプロセスが必要され、これによって半導体発光素子の電極及び発光層が破損する可能性がある。フリップチップ型半導体発光素子と回路基板間の接着強度が、高温はんだと比較して低いために、接続信頼性が低下する傾向もある。

[0004] 半導体発光素子に限らず、電子部品を回路基板等へ実装する方法として、鉛フリーはんだペーストを用いた接合方法が広く知られている。しかしながら、この方法の場合も、フラックスの塗布、接続後のフラックス洗浄、封止

剤の充填といった工程が必要とされる。さらに、正電極と負電極間にはんだ粒子が残留することで、電極間リークが発生するという問題もある。

[0005] これらの問題を克服するために、熱硬化性樹脂中にはんだ粒子を分散させてペースト状にした導電性接着剤が提案されている（特許文献1参照）。このような熱硬化型の導電性接着剤の場合、熱硬化性樹脂をバインダ成分として用いることで、フラックスの洗浄と封止剤の充填を省くことができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-17248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、導電性接着剤組成物によって回路基板に接続された半導体発光素子を有するLEDモジュールは、長期使用時に発光特性が著しく低下することがあった。また、接続後の導通性が不足することもあった。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、半導体発光素子と回路基板とを電氣的に接続するために用いられたときに、良好な導通性を確保しながら、LEDモジュールの長期使用による発光特性の低下を抑制することができる導電性接着剤組成物を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一側面は、（A）融点230℃以下の金属を含む導電性粒子、（B）水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル、（C）水酸基及びカルボキシル基を有する化合物を含むフラックス活性剤、及び（D）硬化促進剤を含有し、回路基板と該回路基板に搭載される半導体発光素子とを電氣的に接続するために用いられる、導電性接着剤組成物を提供する。言い換えると、本発明の一側面は、前記導電性接着剤組成物の、回路基板と該回路基板に搭載された半導体発光素子とを電氣的に接続するための応用、又は、前記導電性接着剤組成物の、回路基板と該回路基板に搭載された半導体発光素子とを

有する接続構造体を製造するための応用に関する。

- [0010] この導電性接着剤組成物は、半導体発光素子と回路基板とを電氣的に接続するために用いられたときに、良好な導通性を確保しながら、LEDモジュールの長期使用による発光特性の低下を抑制することができる。
- [0011] 導電性粒子に含まれる融点230℃以下の金属が、ビスマス、インジウム、スズ及び亜鉛から選ばれる少なくとも1種を含んでいてもよい。
- [0012] 硬化促進剤がポリアミンを含んでいてもよい。
- [0013] フラックス活性剤の含有量が、導電性粒子の質量に対して2.5～8.5質量%であってもよい。
- [0014] 水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの含有量が、当該導電性接着剤組成物の全体質量に対して10～30質量%であってもよい。
- [0015] 導電性接着剤組成物が、25℃でペースト状であってもよい。導電性接着剤組成物の粘度が、25℃において5～400Pa・sであってもよい。
- [0016] 回路基板が基材及び該基材の主面上に配置された2以上の接続端子を有していてもよい。導電性接着剤組成物が回路基板の2以上の接続端子と半導体発光素子の接続端子とを電氣的に接続するために用いられてもよい。
- [0017] 本発明の別の一側面は、基材及び該基材の主面上に設けられた2以上の接続端子を有する回路基板と、回路基板の2以上の接続端子と対向する2以上の接続端子を有する半導体発光素子と、回路基板と半導体発光素子との間に配置され、これらを接合している接続部と、を備える接続構造体を提供する。接続部が、回路基板の接続端子と半導体発光素子の接続端子との間に配置され、それらを電氣的に接続している導電部を含む。導電部が、上記導電性接着剤組成物に含まれていた導電性粒子を含む。
- [0018] 接続部が、導電部の周囲に形成された樹脂部を更に含んでいてもよい。
- [0019] 半導体発光素子が、LED-SMDパッケージ、フリップチップ型LED、及びLED-CSPからなる群より選ばれる少なくとも1種を含んでいてもよい。
- [0020] 本発明の更に別の一側面は、それぞれ2以上の接続端子を有する回路基板

及び半導体発光素子を準備し、回路基板又は半導体発光素子の接続端子上に上記導電性接着剤組成物を塗布する工程と、塗布された導電性接着剤組成物を介して回路基板の接続端子と半導体発光素子の接続端子とが対向するように、回路基板上に半導体発光素子を配置して、回路基板、導電性接着剤組成物及び半導体発光素子を有する仮接続体を得る工程と、仮接続体を加熱することによって、導電性接着剤組成物を硬化するとともに、導電性接着剤組成物中の導電性粒子を含み回路基板の接続端子と半導体発光素子の接続端子とを電氣的に接続する導電部を形成し、それにより、導電部を含む接続部によって回路基板と半導体発光素子とが接合されている接続構造体を得る工程と、を備える、接続構造体を製造する方法を提供する。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、半導体発光素子と回路基板とを電氣的に接続するために用いられたときに、LEDモジュールの長期使用による発光特性の低下を抑制することができる導電性接着剤組成物が提供される。本発明に係る導電性接着剤組成物は、半導体発光素子を回路基板上の接続端子に接続する際に、微圧下での加熱によって、良好な導電性と硬化性を発現することができる。導電性接着剤組成物の硬化によって形成される接続部の着色が少ないため、良好な初期発光特性が得られ易い。本発明に係る導電性接着剤組成物を用いて得られるLEDモジュールは、長期信頼性の点でも優れている。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]フリップチップ型の半導体発光素子を有する接続構造体の一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]LEDモジュールの一実施形態を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明のいくつかの実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0024] 一実施形態に係る導電性接着剤組成物は、(A)融点230℃以下の金属を含む導電性粒子、(B)水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル、(

C) 水酸基及びカルボキシル基を有する化合物を含むフラックス活性剤、及び(D) 硬化促進剤を含有する。

[0025] (A) 導電性粒子は、融点 230°C 以下の金属を含有する。導電性粒子に含まれる金属の融点は、 180°C 以下、又は 150°C 以下であってもよい。導電性粒子における金属の融点の下限は、特に限定されないが、例えば 100°C 程度である。このような導電性粒子を導電性接着剤組成物に用いると、比較的低い温度で溶融して凝集し、この凝集体が接続端子の電氣的接続に貢献するものと考えられる。導電性粒子に含まれる金属が2以上の金属種を含む合金である場合、合金の融点が 230°C 以下であればよい。

[0026] 導電性粒子における金属は、環境負荷の低減の観点から、鉛以外の金属から構成されていてもよい。導電性粒子に含まれる金属としては、例えば、スズ(Sn)、ビスマス(Bi)、インジウム(In)、及び亜鉛(Zn)等から選ばれる1種の金属単体、又はこれらから選ばれる2以上の金属種を含む合金が挙げられる。合金は、より良好な接続信頼性を得ることができる点から、導電性粒子における金属全体としての融点が 230°C 以下となる範囲で、プラチナ(Pt)、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、アルミニウム(Al)等から選ばれる高融点の成分を更に含有してもよい。

[0027] 導電性粒子を構成する金属としては、具体的には、 $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{58}$ はんだ(融点 138°C)、 $\text{Sn}_{48}\text{In}_{52}$ はんだ(融点 117°C)、 $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{57}\text{Ag}_1$ はんだ(融点 139°C)、 $\text{Sn}_{90}\text{Ag}_2\text{Cu}_{0.5}\text{Bi}_{7.5}$ はんだ(融点 189°C)、 $\text{Sn}_{96}\text{Zn}_8\text{Bi}_3$ はんだ(融点 190°C)、 $\text{Sn}_{91}\text{Zn}_9$ はんだ(融点 197°C)、 $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0.5}$ (融点 218°C)などが挙げられる。これらは明確な融解後の固化挙動を示す。固化挙動とは、金属が溶融後に冷えて固まることをいう。これらのなかでも入手容易性及び効果の観点から $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{58}$ はんだ、又は $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0.5}$ を用いてもよい。これらは単独又は2種以上を組み合わせ用いられる。

[0028] 導電性粒子の平均粒径は、 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ であってもよい。この平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 未満であると、導電性接着剤組成物の粘度が高くなり作業性が低下するほか、導電性粒子表面に形成される金属酸化膜の量が過剰となって、導電性粒子が熔融しにくくなるため、所望の接続状態を維持し難い傾向にある。導電性粒子の平均粒径が $50 \mu\text{m}$ を超えると、挟ピッチで配置された電極と半導体発光素子との接続時に、隣り合う電極同士がブリッジして電極間でショートが起こる可能性がある。導電性接着剤組成物を塗布する場合、印刷法、転写法、ディスペンス法のいずれの方法によっても、小面積の電極パッドに対して少量の塗布が困難となる傾向がある。導電性接着剤組成物の塗布性及び作業性をさらに良好にする観点から、導電性粒子の平均粒径は $5 \sim 30 \mu\text{m}$ であってもよい。特に、導電性接着剤組成物の保存安定性及び硬化物の実装信頼性を向上させる観点から、導電性粒子の平均粒径は $5 \sim 25 \mu\text{m}$ であってもよい。ここで、導電性粒子の平均粒径はレーザー回折・散乱法によって求められる値である。

[0029] 導電性粒子は、金属のみから構成される金属粒子であってもよいし、セラミックス、シリカ、樹脂材料等の金属以外の固體材料からなる核粒子と、核粒子の表面を被覆し、融点 230°C 以下の金属からなる金属膜とを有する複合粒子であってもよく、金属粒子と複合粒子との組合せであってもよい。

[0030] 導電性粒子の含有量は、導電性接着剤組成物の全体質量に対して $5 \sim 95$ 質量％であってもよい。導電性粒子の含有量が 5 質量％以上であると、導電性接着剤組成物によって形成される後述の接続部の導電性が向上する傾向にある。導電性粒子の含有量が 95 質量％以下であると、導電性接着剤組成物の粘度が低くなるため、作業性が向上する傾向、及び、相対的に導電性接着剤組成物中の接着剤成分が多くなるため、導電性接着剤組成物から形成される硬化物の実装信頼性が向上する傾向にある。導電性粒子の含有量は、作業性又は導電性を向上させる観点から、 $10 \sim 90$ 質量％であってもよく、硬化物の実装信頼性を高める観点から、 $50 \sim 85$ 質量％であってもよい。ここで、導電性接着剤組成物が後述の希釈剤を含む場合、各成分の含有量は、

希釈剤以外の成分の質量を基準として定められる。ここでの希釈剤は、後述の反応性希釈剤以外の有機溶剤等の成分を意味する。

[0031] 融点230℃以下の金属を含む導電性粒子に加えて、(a1)230℃を超える融点を有する金属を含む高融点の導電性粒子を導電性接着剤組成物が含んでいてもよい。融点が230℃より高い金属としては、例えば、Pt、Au、Ag、Cu、Ni、Pd、Al等から選ばれる1種の金属単体又は2以上の金属種からなる合金が挙げられる。高融点の導電性粒子の具体例としてはAu粉、Ag粉、Cu粉、AgめっきCu粉が挙げられる。高融点の導電性粒子の市販品としては、鍍銀銅粉である「MA05K」（日立化成株式会社製、商品名）が入手可能である。

[0032] (A) 融点230℃以下の金属を含む導電性粒子と、(a1)230℃を超える融点を有する金属を含む導電性粒子とを組み合わせる場合、(A)：(a1)の質量比が99：1～50：50、又は99：1～60：40の範囲内であってもよい。

[0033] (B) 水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルは、ビスフェノールAジグリシジルエーテルのベンゼン環がシクロヘキサン環に置き換えられた構造を有するエポキシ樹脂である。水添ビスフェノールAグリシジルエーテルは、被着体を接着する作用を有すると共に、導電性接着剤組成物中の導電性粒子及び必要に応じて添加されるフィラーを互いに結合するバインダ成分として作用する。水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルを含む熱硬化性樹脂から得られる硬化物は、着色性が低く、透明性が高く、耐熱性及び接着性に優れる。しかも、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルを必要に応じて有機溶剤中に溶解又は分散させれば液体の状態で取り扱うこともできるため、作業性の点でも優れている。作業性と導電性接着剤の粘度調整の容易性の観点から、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルは、水添ビスフェノールAに由来する構成単位及び2個のグリシジル基を含む重合体であってもよい。

[0034] 導電性接着剤組成物における水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル

の含有量は、導電性接着剤組成物の全体質量に対して、1～60質量%、5～40質量%、又は10～30質量%であってもよい。導電性接着剤組成物が、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル以外に、2以上のエポキシ基を有するその他のエポキシ樹脂を更に含有してもよい。その他のエポキシ樹脂の含有量は、導電性接着剤組成物の全体質量に対して、例えば0～10質量%であってもよい。

[0035] 水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルとしては、市販のものを入手することができる。その具体例としては、YX8000、YX8034（三菱ケミカル株式会社製、商品名）が挙げられる。

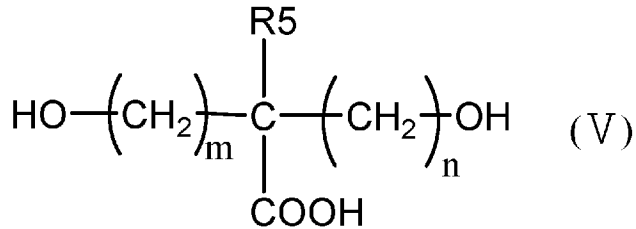
[0036] 反応性希釈剤として、1分子中に1個のみエポキシ基を有するエポキシ化合物を導電性接着剤組成物が更に含有してもよい。そのようなエポキシ化合物は市販品として入手可能である。その具体例としては、PGE（日本化薬株式会社製、商品名）、PP-101（新日鉄住金化学株式会社製、商品名）、ED-502、ED-509、ED-509S（株式会社ADEKA製、商品名）、YED-122（三菱ケミカル株式会社製、商品名）、KBM-03（信越化学工業株式会社製、商品名）、TSL-8350、TSL-8355、TSL-9905（東芝シリコン株式会社製、商品名）が挙げられる。これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

[0037] 反応性希釈剤を導電性接着剤組成物が含有する場合、その含有量は、本発明による効果を著しく阻害しない範囲であればよく、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル及び反応性希釈剤の合計質量に対して0.1～30質量%であってもよい。

[0038] (C) フラックス活性剤は、導電性粒子の表面に形成された酸化膜を除去する機能を示す成分である。このようなフラックス活性剤を用いることにより、導電性粒子の溶融凝集の妨げとなる酸化膜が除去される。一実施形態に係るフラックス活性剤は、水酸基及びカルボキシル基を含有する1種以上の化合物を含む。この化合物は、良好なフラックス活性を示し、かつ水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルと反応性を示すことができる。水酸基及

びカルボキシル基を有する化合物は、導電性粒子の粒径が小さいために酸化膜量が多い場合であっても良好な酸化膜除去能を示す点から、脂肪族ジヒドロキシカルボン酸であってもよい。具体的には、フラックス活性剤は、下記一般式（V）で表される化合物又は酒石酸を含んでいてもよい。

[0039] [化1]



[0040] 式（V）中、R5は炭素数1～5のアルキル基を示す。本発明による上述の効果をより有効に発揮する観点から、R5がメチル基、エチル基又はプロピル基であってもよい。m及びnはそれぞれ独立に0～5の整数を示す。本発明による上述の効果をより有効に発揮する観点から、mが1でnが0であってもよいし、m及びnの両方が1であってもよい。

[0041] 一般式（V）で表される化合物としては、例えば、2，2ービス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸、2，2ービス（ヒドロキシメチル）ブタン酸、2，2ービス（ヒドロキシメチル）ペンタン酸が挙げられる。フラックス活性剤は、これらから選ばれる少なくとも1種の化合物を含んでいてもよい。

[0042] フラックス活性剤の含有量は、本発明による上記効果をより有効に発揮する観点から、導電性粒子の質量に対して、0.5～50質量%、0.5～40質量%、又は2.5～8.5質量%であってもよい。さらに、保存安定性、導電性の観点から、フラックス活性剤の含有量は1～35質量%であってもよい。フラックス活性剤の含有量が0.5質量%以上であると、金属の溶解性が増加するために導電性向上の効果が大きくなる傾向がある。フラックス活性剤の含有量が50質量%以下であると、保存安定性、印刷性が向上する傾向がある。

[0043] （D）硬化促進剤は、（B）水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの硬化を促進する成分である。このような（D）硬化促進剤は、所望の硬化

温度における硬化性、可使時間の長さ、硬化物の耐熱性などの観点からポリアミンを含んでもよい。ポリアミンは、例えば、3級アミノ基を有するポリアミン、尿素結合を有するポリアミン、及びイミダゾール基を有するポリアミンから選択される1種以上の変性ポリアミンであってもよい。硬化促進剤は、潜在性硬化促進剤であってもよい。ポリアミンは、1種単独で使用しても2種以上を併用してもよい。変性ポリアミンの市販品としては株式会社T & K TOKA製FXR-1020、FXR-1030、FXR-1081等が挙げられる。

[0044] 硬化物の着色低減の観点から、硬化促進剤として用いられるポリアミンは、尿素結合を有する変性ポリアミンであってもよい。尿素結合を有する変性ポリアミンは、イソシアネート化合物と過剰量のポリアミンとの反応により生成するアダクトである。尿素結合部分により、アミノ基の活性水素が、通常保存する条件（例えば、室温、可視光線下など）では水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルと反応しない安定化構造（エポキシ基に対する反応活性を示さない状態）を維持する。そのため、尿素結合を有する変性ポリアミンは、潜在性硬化剤として使用できる。尿素結合を有する変性ポリアミンの市販品としては株式会社T & K TOKA製FXR-1020、FXR-1081等が挙げられる。

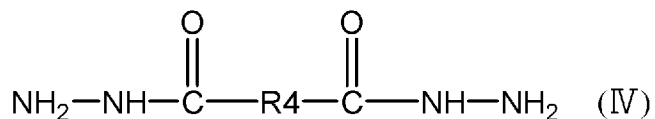
[0045] 硬化促進剤は、イミダゾール基を有する化合物であるイミダゾール系エポキシ樹脂硬化剤を含有してもよい。イミダゾール系エポキシ樹脂硬化剤の市販品としては、2P4MHZ-PW（2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール）、2PHZ-PW（2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール）、C11Z-CN（1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール）、2E4MZ-CN（1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール）、2PZ-CN（1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール）、2MZ-A（2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')]]-エチル-s-トリアジン）、2E4MZ-A（2, 4-ジアミノ-6-[2'-エチル-4'-メチルイミダゾリル-(1')]]-エチル-s-トリアジン）等が挙げられる。

1')] -エチル-s-トリアジン)、2MAOK-PW (2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物) (いずれも四国化成工業株式会社製、商品名) 等が挙げられる。これらの硬化促進剤は1種を単独で又は2種以上を組み合わせで用いられる。

[0046] 硬化促進剤の含有量は、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル100質量部に対して0.01~90質量部、又は0.1~50質量部であってもよい。硬化促進剤の含有量が0.01質量部以上であると硬化性が向上する傾向がある。硬化促進剤の含有量が90質量部以下であると、導電性接着剤組成物を取り扱う際の作業性が向上する傾向がある。

[0047] 導電性接着剤組成物は、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの硬化速度を調整するために硬化剤を更に含有してもよい。硬化剤としては、ジシアンジアミド等、従来硬化剤として用いられているものを用いることができる。市販の硬化剤としては、例えば、下記一般式(IV)で表される二塩基酸ジヒドラジドであるADH、PDH及びSDH (いずれも株式会社日本ファインケム製、商品名)、エポキシ樹脂とアミン化合物との反応物からなるマイクロカプセル型硬化剤であるノバキュア (旭化成株式会社製、商品名) が挙げられる。これらの硬化剤は1種を単独で又は2種以上を組み合わせで用いられる。

[0048] [化2]



[0049] 式(IV)中、R₄は2価の芳香族基又は炭素数1~12の直鎖若しくは分岐鎖のアルキレン基を示す。R₄がm-フェニレン基又はp-フェニレン基であってもよい。

[0050] 保存安定性及び硬化時間の観点からは、導電性接着剤は硬化剤を実質的に含有しなくてもよい。「実質的に含有しない」とは、導電性接着剤組成物の全体質量に対して0.05質量%以下であることをいう。

- [0051] 導電性接着剤組成物は、上述の各成分の他、必要に応じて、応力緩和のための可撓剤、作業性向上のための希釈剤、接着力向上剤、濡れ性向上剤及び消泡剤からなる群より選ばれる１種以上の添加剤を含んでもよい。これらの成分の他、本発明による効果を阻害しない範囲において各種添加剤を導電性接着剤組成物が含んでもよい。
- [0052] 導電性接着剤組成物は、接着力向上の目的で、シランカップリング剤、チタンカップリング剤などのカップリング剤を含有していてもよい。シランカップリング剤としては、例えば、信越化学工業株式会社製、商品名「KBM-573」などが挙げられる。濡れ性向上の目的で、アニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤等を導電性接着剤組成物が含有してもよい。導電性接着剤組成物は、消泡剤としてシリコン油等を含有してもよい。接着力向上剤、濡れ性向上剤、消泡剤は、それぞれ１種を単独で又は２種以上を組み合わせ用いられる。これらの含有量は、導電性接着剤組成物の全体質量に対して、０．１～１０質量％であってもよい。
- [0053] 可撓剤としては、液状ポリブタジエン（宇部興産株式会社製、商品名「CTBN-1300×31」、「CTBN-1300×9」、日本曹達株式会社製、商品名「NISSO-PB-C-2000」）などが挙げられる。可撓剤の含有量は、水添ビスフェノールＡジグリシジルエーテルの質量１００質量部に対して、０．１～５００質量部であってもよい。
- [0054] 導電性接着剤組成物は、ペースト組成物の作製時の作業性及び使用時の塗布作業性をより良好にするため、必要に応じて希釈剤を含んでもよい。希釈剤は、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ブチルセロソルブ、カルビトール、酢酸ブチルセロソルブ、酢酸カルビトール、ジブropilengリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、 α -テルピネオール等の比較的沸点の高い有機溶剤であってもよい。希釈剤の含有量は、導電性接着剤組成物の全体量に対して０．１～３０質量％であってもよい。
- [0055] 本導電性接着剤組成物は、耐候性及び耐光性向上の観点から、紫外線吸収

剤、及び／又はヒンダードアミン系光安定剤を更に含有してもよい。これらはそれぞれ1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。紫外線吸収剤の市販品としてはLA-24、LA-29、LA-31、LA-31RG、LA-31G、LA-32、LA-36、LA-36RG、LA-46、1413、LA-F70（いずれも株式会社ADEKA製、商品名）が挙げられる。ヒンダードアミン系光安定剤の市販品としてはLA-52、LA-57、LA-63P、LA-68、LA-72、LA-77Y、LA-77G、LA-81、LA-82、LA-87、LA-402AF、LA-502XP（いずれも株式会社ADEKA製、商品名）が挙げられる。

[0056] 導電性接着剤組成物は、フィラーを含有してもよい。フィラーとしては、例えば、アクリルゴム、ポリスチレンなどのポリマー粒子、ダイヤモンド、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、アルミナ、シリカなどの無機粒子が挙げられる。これらのフィラーは1種を単独で又は2種以上を混合して用いてもよい。

[0057] 導電性接着剤組成物において、上記効果をより有効に発揮する観点から、
（A）導電性粒子に対する（A）導電性粒子以外の成分（以下、接着剤成分という）の配合比（接着剤成分／導電性粒子）は、これらの合計を100としたときに、質量比で5／95～50／50であってもよい。さらに、接着性、導電性及び作業性の観点から、上記配合比は10／90～30／70であってもよい。この配合比が5／95以上であると、導電性接着剤組成物の粘度が高くなり過ぎないために作業性が確保し易い傾向、及び、接着性向上の効果が大きくなる傾向がある。この配合比率が50／50以上であると、導電性向上の効果が大きくなる傾向がある。

[0058] 以上説明した各成分は、それぞれにおいて例示されたもののいずれを組み合わせてもよい。

[0059] 導電性接着剤組成物は、上述の各成分を一度に又は複数回に分けて、必要に応じて加熱すると共に、混合、溶解、解粒混練又は分散することにより得られる。導電性接着剤組成物は、各成分が均一に分散したペースト状であつ

てもよい。この際に用いられる分散・溶解装置としては、通常の攪拌器、らいかい器、3本ロール、プラネタリーミキサー等が挙げられる。導電性接着剤組成物は、25℃でペースト状であってもよい。導電性接着剤組成物の粘度が25℃で5～400Pa・sであってもよい。

[0060] 以上説明した本実施形態の導電性接着剤組成物によると、半導体発光素子（LED素子）を回路基板の接続端子（電極パッド）に接続する際に、微圧下での加熱によって、良好な導電性と硬化性を発現することができる。導電性接着剤組成物の硬化によって形成される接続部の着色が少ないため、良好な初期発光特性が得られ易い。LEDモジュールの長期使用時の硬化物の熱又は光による劣化を抑制し、それによりLEDモジュールの発光特性低下を抑制することができる。本実施形態に係る導電性接着剤組成物を用いて得られるLEDモジュールは、温度サイクル試験耐性等の長期信頼性の点でも優れている。

[0061] 次に、フリップチップ型の半導体発光素子を有する接続構造体及びLEDモジュールの例について、図1及び図2を参照して説明する。

[0062] 図1は、フリップチップ型の半導体発光素子を有する接続構造体の一実施形態を示す模式断面図である。図1に示す接続構造体1は、基材5及び基材5の主面上に形成された2以上の接続端子7を有する回路基板2と、回路基板2と対向するフリップチップ型の半導体発光素子3と、回路基板2と半導体発光素子3との間に配置され、これらを接合している接続部8と、を備える、フリップチップ型LED搭載基板である。半導体発光素子3は、本体部4及び2以上の接続端子6を有する。接続部8は、導電部8aと、導電部8aの周囲に形成された樹脂部8bとから構成される。導電部8aは、回路基板2の接続端子7と半導体発光素子3の接続端子6との間に配置され、それらを電氣的に接続している。接続部8は、上述の実施形態に係る導電性接着剤組成物の硬化物である。導電部8aは、主として、導電性接着剤組成物に含まれていた導電性粒子の凝集体を含む。樹脂部8bは、主として、導電性接着剤組成物に含まれていた、熱硬化性樹脂及び硬化促進剤を含む接着剤成

分の硬化物を含む。ただし、適切な絶縁性が維持される範囲で、樹脂部 8 b が少量の導電性粒子を含み得る。回路基板 2 と半導体発光素子 3 とは、接続部 8 によって互いに接合されると共に電氣的に接続されている。

[0063] 接続構造体 1 は、例えば、それぞれ 2 以上の接続端子 7, 6 を有する回路基板 2 及び半導体発光素子 3 を準備し、回路基板 2 の接続端子 7 又は半導体発光素子 3 の接続端子 6 上に導電性接着剤組成物を塗布する工程と、塗布された導電性接着剤組成物を介して回路基板 2 の接続端子 7 と半導体発光素子 3 の接続端子 6 とが対向するように、回路基板 2 上に半導体発光素子 3 を配置して、回路基板 2、導電性接着剤組成物及び半導体発光素子 3 を有する仮接続体を得る工程と、仮接続体を加熱することによって、導電性接着剤組成物を硬化するとともに、導電性接着剤組成物中の導電性粒子を含み回路基板 2 の接続端子 7 と半導体発光素子 3 の接続端子 6 とを電氣的に接続する導電部 8 a を形成し、それにより、導電部 8 a を含む接続部 8 によって回路基板 2 と半導体発光素子 3 とが接合されている接続構造体を得る工程とを含む方法によって、製造することができる。

[0064] 導電性接着剤組成物は、ディスペンス法、スクリーン印刷法、スタンピング法等の方法によって回路基板又は半導体発光素子の接続端子に塗布することができる。仮接続体の加熱は、オープン又はリフロー炉等の加熱装置を用いて行うことができる。必要により仮接続体を加圧下で加熱してもよい。導電性接着剤組成物の加熱硬化の過程で、通常、導電部 8 a 及び樹脂部 8 b を有する接続部 8 が形成される。導電部 8 a は、加熱により熔融した導電性粒子が融合することで形成された凝集体を含む。この凝集体が回路基板及び半導体発光素子の接続端子と接合して金属接続パスを形成する。

[0065] 図 1 の接続構造体 1 において、樹脂部 8 b によって導電部 8 a が補強されている。接続構造体が温度サイクル試験による熱履歴を受けると、反りの発生等のために、接続部及びその他の構成部材に大きな歪みが掛かる。導電部 8 a が樹脂部 8 b によって補強されていることから、基材の変形が樹脂部 7 b で食い止められ、それにより接続部におけるクラックの発生が抑制される

。

[0066] 接続構造体の厚み方向に沿う断面を、電子部品の接続端子が最大幅を示す位置で見たときに、導電部と樹脂部との面積比が、5 : 95 ~ 80 : 20であってもよい。

[0067] 図2は、LEDモジュールの一実施形態を示す模式断面図である。図2に示すLEDモジュール20は、図1と同様の接続構造体1と、半導体発光素子3を覆う蛍光樹脂層10と、蛍光樹脂層10を覆う透明樹脂レンズ部11とを有する。LEDモジュール20においては、半導体発光素子3から発生する光が、透明樹脂レンズ部11内を散乱してから外部に放出される。半導体発光素子3から放出される光は、透明樹脂レンズ部11内を散乱する際に、樹脂部8bを通過又は反射する。そのため、樹脂部8bが着色すると、外部に放出される発光色が変化する。樹脂部8bが半導体発光素子3から放出される光及び熱によって劣化すると、温度サイクル試験時によって評価される信頼性が低下する可能性がある。しかし、上述の導電性接着剤組成物を用いて樹脂部8bを含む接続部8を形成した場合、発光色の変化及び信頼性の低下を抑制することが可能である。

[0068] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

[0069] 例えば、回路基板の基材がフレキシブル基材であってもよい。半導体発光素子が、LED-SMDパッケージ、又はLED-CSPであってもよい。接続構造体は、樹脂部の周囲に設けられた封止部材を更に有していてもよい。

実施例

[0070] 以下、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例及び比較例で用いた材料は、下記の方法で作製したもの、あるいは入手したものである。

[0071] [実施例1]

YX8000（三菱ケミカル株式会社製、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの商品名）14.2質量部と、FXR-1081（株式会社T&K TOKA製、変性ポリアミンの商品名）0.1質量部と、BHPA（2,2-ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸）2.1質量部とを混合し、混合物を3本ロールに3回通して、接着剤成分を調製した。

[0072] 次に、接着剤成分16.4質量部に対して、導電性粒子であるSn96.5-Ag3-Cu0.5はんだ粒子（平均粒径10～25 μ m、三井金属鉱業株式会社製、融点：217℃）83.6質量部を加え、プラネタリーミキサーを用いて攪拌を行い、500Pa以下で10分間脱泡処理を行うことにより導電性接着剤組成物を得た。

[0073] [実施例2～11、比較例1～8]

表1に示す組成に変更した以外は実施例1と同様にして、実施例2～11及び比較例1～8の導電性接着剤組成物を得た。表1中の各材料の配合割合の単位は質量部である。

<熱硬化性樹脂>

YX8000：三菱ケミカル株式会社製、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの商品名

YX8034：三菱ケミカル株式会社製、水添ビスフェノールAジグリシジルエーテルの商品名

YL980：三菱ケミカル株式会社製、ビスフェノールAジグリシジルエーテルの商品名

<硬化促進剤>

FXR-1081：株式会社T&K TOKA製、変性ポリアミンの商品名

FXR-1030：株式会社T&K TOKA製、変性ポリアミンの商品名

2P4MHZ-PW：四国化成工業株式会社製、キュアゾール、イミダゾール化合物の商品名

<フラックス活性剤>

BHPA：2,2-ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸

BHBA : 2, 2-ビスヒドロキシメチルブタン酸

酒石酸

アジピン酸

グルタル酸

<導電性粒子>

Sn96.5-Ag3-Cu0.5 : Sn96.5-Ag3-Cu0.5はんだ粒子、平均粒径10~25 μm 、三井金属鉱業株式会社製、融点217 $^{\circ}\text{C}$

Sn42-Bi58 : Sn42-Bi58はんだ粒子、平均粒径10~25 μm 、三井金属鉱業株式会社製、融点138 $^{\circ}\text{C}$

[0074] (接着性、導電性、耐TCCT性、耐バイアス印加試験性の評価)

上記実施例1~11、比較例1~8に係る導電性接着剤組成物の特性を下記の方法で測定した。その結果を表1、表2にまとめて示した。表中、「フラックス/金属比率(%)」は、導電性粒子に対するフラックス活性剤の比率(質量%)を意味する。

[0075] (1) 接着強度

導電性接着剤組成物を銀めっき付き銅板上に0.5mg塗布し、その上に2mm×2mm×0.25mmの矩形平板状の錫めっき付き銅板を圧着して試験片を得た。その後、実施例1~7、9、11、及び比較例1~6に係る試験片に対しては、260 $^{\circ}\text{C}$ 、5分間の熱履歴を加えた。実施例8、10、及び比較例7、8の試験片に対しては、160 $^{\circ}\text{C}$ 、5分間の熱履歴を加えた。熱履歴を加えた後の各試験片の25 $^{\circ}\text{C}$ における接着強度(シア強度)を、シア速度500 $\mu\text{m}/\text{sec}$ 、クリアランス100 μm の条件でボンドテスター(DAGE社製、2400)を用いて測定した。

[0076] (2) 導電性(体積抵抗率)

1mm×50mm×0.03mmの帯状の金めっき付き銅板2枚を、上記導電性接着剤組成物を介して、互いに直交するように貼り合わせて試験片を得た。銅板の直交部分における接着剤の寸法は1mm×1mm×0.03mm

mであった。続いて、上記（１）と同様の熱履歴を試験片に加えた。その後の試験片について、四端子法で体積抵抗率を測定した。

[0077] （３）耐TCCT性

隣り合う２つの銅箔ランド（ $0.3\text{ mm} \times 0.4\text{ mm}$ ）を備え、銅箔ランド間の距離が $200\text{ }\mu\text{m}$ である、 $100\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ の矩形平板状のセラミック基板を準備した。次いで、銅箔ランド上に導電性接着剤組成物をメタルマスク（厚み $100\text{ }\mu\text{m}$ 、開口寸法 $0.2\text{ mm} \times 0.3\text{ mm}$ ）を用いて印刷した。その上に、電極間距離が $200\text{ }\mu\text{m}$ のフリップチップ型LED素子（ $0.8\text{ mm} \times 0.8\text{ mm}$ ）を、導電性接着剤組成物を介して電極と銅箔ランドが対向するように載せた。得られた部品搭載基板に上記（１）と同様の熱履歴を加え、耐TCCT性評価用の試験基板（フリップチップ型LED素子搭載セラミック基板）を得た。この試験基板の初期抵抗をI-Vカーブトレーサーを用いて測定した。その後、試験基板を、熱試験基板衝撃試験機を用いて、 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ で30分間保持、 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで5分間で昇温、 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ で30分間保持、及び $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで5分間で降温の順の温度変化を1サイクルとする熱衝撃試験に供した。熱衝撃試験後の試験基板の接続抵抗を測定した。サイクル数を増やしながら試験基板の接続抵抗を測定し、初期抵抗に対して10%以下にまで接続抵抗が低下した時点までのサイクル数を、耐TCCT性の指標とした。接続抵抗は、I-Vカーブトレーサーを用い、定格電流印加時の電圧を測定し、これから算出した。1500サイクルに到達した試験基板について、耐TCCT性が良好であると判断された。表中、「初期オープン」は初期導通性が著しく低かったことを意味する。

[0078] （４）耐バイアス印加試験性

耐TCCT性と同様の方法で、耐バイアス印画試験用の試験基板（フリップチップ型LED素子搭載セラミック基板）を作製した。積分球を用いて試験基板の初期全光束を測定した。その後、恒温恒湿試験機（ $85\text{ }^{\circ}\text{C} / 85\% \text{ RH}$ ）内で試験基板に定格電流を印加した。1500時間後の全光束を測定し、初期全光束に対する全光束の維持率を、耐バイアス印加試験性の指標とし

た。全光束の維持率が90%以上である試験基板について、耐バイアス印加試験性が良好であると判断された。

[0079]

[表1]

項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11
熱硬化性樹脂	YX8000	14.2	—	7.1	14.2	14.1	14.2	14.2	18.4	18.4	9.2
	YX8034	—	14.2	7.1	—	—	—	—	—	—	9.2
硬化促進剤	FXR-1081	0.1	0.1	0.1	—	—	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	FXR-1030	—	—	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—
	2P4MHZ-PW	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—
フラックス 活性化剤	BHPA	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	—	2.1	6.4	6.4	6.4
	BHBA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	酒石酸	—	—	—	—	—	2.1	—	—	—	—
導電性粒子	Sn96.5-Ag3-Cu0.5	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	—	75	—	75
	Sn42-Bi58	—	—	—	—	—	—	83.6	—	75	—
フラックス/金属比率 (%)	—	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8.5	8.5	8.5
	接着強度 (MPa)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
体積低効率 ($\times 10^{-5} \Omega \cdot m$)	—	4.8	4.9	4.9	4.8	4.7	4.9	4.9	4.9	4.8	4.9
	耐TCT性 (サイクル数)	2000	2000	2000	2000	2000	1900	2000	2000	2000	2000
耐バイアス印加試験性 1500h後の全光束維持率 (%)	95	95	95	95	95	94	94	95	95	94	94

[0080] [表2]

項目	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
熱硬化性樹脂	14.3	16.2	—	14.2	14.2	18.4	14.2	18.4
	—	—	14.2	—	—	—	—	—
硬化促進剤	—	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
フラックス 活性化剤	2.1	—	2.1	—	—	—	—	—
	—	—	—	2.1	—	6.4	2.1	6.4
	—	—	—	—	2.1	—	—	—
導電性粒子	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	75	—	—
	—	—	—	—	—	—	83.6	75
フラックス/金属比率 (%)	2.5	—	2.5	2.5	2.5	8.5	2.5	8.5
接着強度 (MPa)	48	5	50	35	35	35	35	35
体積低効率 ($\times 10^{-5} \Omega \cdot m$)	4.9	OR	4.9	40	40	40	40	40
耐TCT性 (サイクル数)	900	初期 オーブン	1400	900	900	900	900	900
耐バイアス印加試験性 1500h後の全光束維持率 (%)	80	初期 オーブン	75	85	85	85	85	85

[0081] 実施例1～11はいずれも良好な接着強度、体積低効率、耐TCT性、及

び耐バイアス印加試験性を示した。

[0082] 比較例 1 では導電性接着剤組成物が十分に硬化せず、耐 T C T 性と耐バイアス印加試験性が不足することが確認された。比較例 2 は金属接合パスを形成せず、体積抵抗率測定にてオーバーレンジとなり初期不良となった。そのため、耐 T C T 性と耐バイアス印加試験性は測定不可であった。

[0083] 比較例 3 については、耐 T C T 性の低下が確認された。比較例 4、5、6、7、8 は初期導通性が著しく低下し、耐 T C T 性と耐バイアス印加試験性が低下することが確認された。

符号の説明

[0084] 1 …接続構造体、2 …回路基板、3 …半導体発光素子、4 …本体部、5 …基材、6 …接続端子、7 …接続端子、8 a …導電部、8 b …樹脂部、8 …接続部、1 0 …蛍光樹脂層、1 1 …透明樹脂レンズ部、2 0 …L E D モジュール。

請求の範囲

- [請求項1] (A) 融点 230℃以下の金属を含む導電性粒子、
 (B) 水添ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、
 (C) 水酸基及びカルボキシル基を有する化合物を含むフラックス
 活性剤、及び
 (D) 硬化促進剤
を含有し、回路基板と該回路基板に搭載される半導体発光素子とを電
氣的に接続するために用いられる、導電性接着剤組成物。
- [請求項2] 前記導電性粒子に含まれる融点 230℃以下の前記金属が、ビスマ
ス、インジウム、スズ及び亜鉛から選ばれる少なくとも 1 種を含む、
請求項 1 に記載の導電性接着剤組成物。
- [請求項3] 前記硬化促進剤がポリアミンを含む、請求項 1 又は 2 に記載の導電
性接着剤組成物。
- [請求項4] 前記フラックス活性剤の含有量が、前記導電性粒子の質量に対して
2.5～8.5 質量%である、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の
導電性接着剤組成物。
- [請求項5] 前記水添ビスフェノール A ジグリシジルエーテルの含有量が、当該
導電性接着剤組成物の全体質量に対して 10～30 質量%である、請
求項 1～4 のいずれか一項に記載の導電性接着剤組成物。
- [請求項6] 当該導電性接着剤組成物が、25℃でペースト状である、請求項 1
～5 のいずれか一項に記載の導電性接着剤組成物。
- [請求項7] 前記回路基板が基材及び該基材の主面上に配置された 2 以上の接続
端子を有し、該 2 以上の接続端子と前記半導体発光素子の接続端子と
を電氣的に接続するために用いられる、請求項 1～6 のいずれか一項
に記載の導電性接着剤組成物。
- [請求項8] 基材及び該基材の主面上に設けられた 2 以上の接続端子を有する回
路基板と、
 前記回路基板の 2 以上の前記接続端子と対向する 2 以上の接続端子

を有する半導体発光素子と、

前記回路基板と前記半導体発光素子との間に配置され、これらを接合している接続部と、

を備え、

前記接続部が、前記回路基板の前記接続端子と前記半導体発光素子の前記接続端子との間に配置され、それらを電氣的に接続している導電部を含み、

前記導電部が、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の導電性接着剤組成物に含まれていた導電性粒子を含む、接続構造体。

[請求項9] 前記接続部が、前記導電部の周囲に形成された樹脂部を更に含む、請求項 8 に記載の接続構造体。

[請求項10] 前記半導体発光素子が、LED-SMDパッケージ、フリップチップ型LED、及びLED-CSPからなる群より選ばれる少なくとも1種を含む、請求項 8 又は 9 に記載の接続構造体。

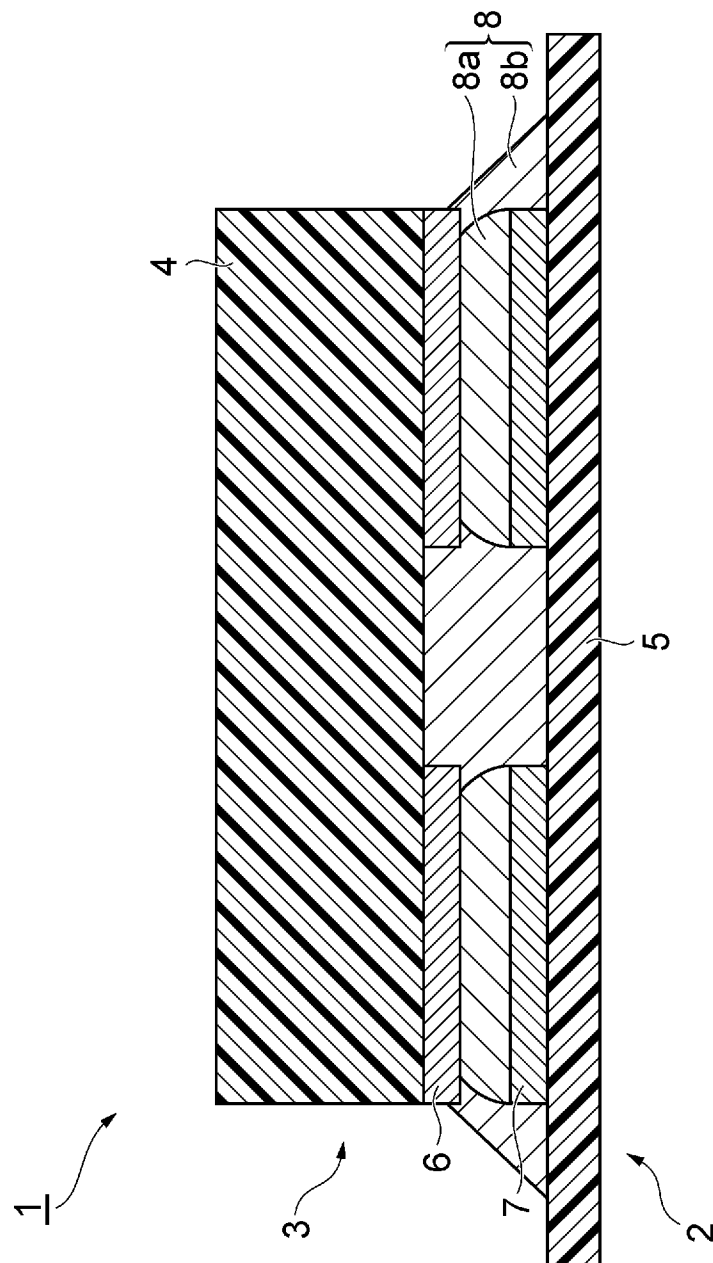
[請求項11] それぞれ 2 以上の接続端子を有する回路基板及び半導体発光素子を準備し、前記回路基板又は前記半導体発光素子の前記接続端子上に請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の導電性接着剤組成物を塗布する工程と、

塗布された導電性接着剤組成物を介して前記回路基板の前記接続端子と前記半導体発光素子の前記接続端子とが対向するように、前記回路基板上に前記半導体発光素子を配置して、前記回路基板、前記導電性接着剤組成物及び前記半導体発光素子を有する仮接続体を得る工程と、

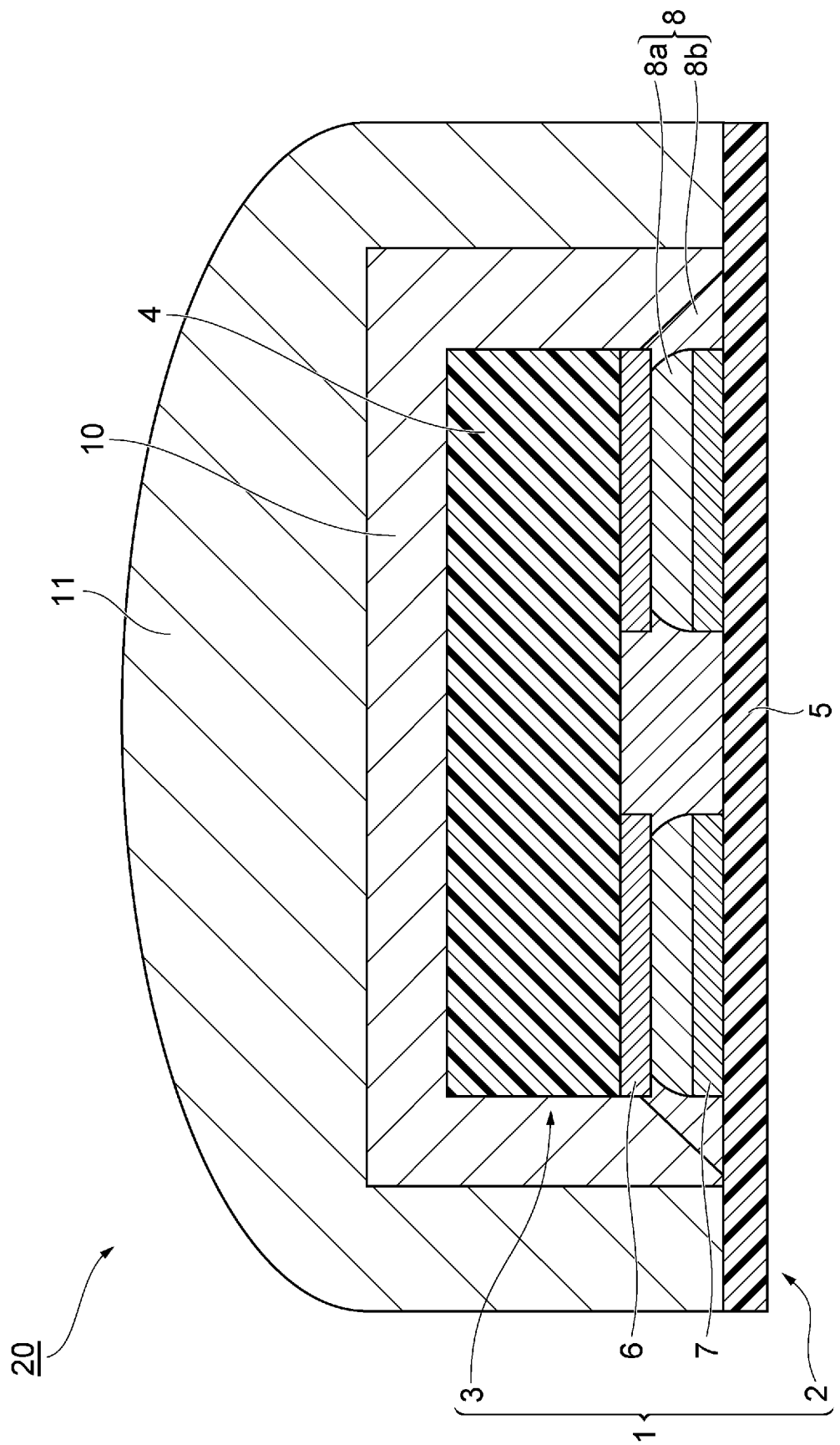
前記仮接続体を加熱することによって、前記導電性接着剤組成物を硬化するとともに、前記導電性接着剤組成物中の前記導電性粒子を含み前記回路基板の前記接続端子と前記半導体発光素子の前記接続端子とを電氣的に接続する導電部を形成し、それにより、前記導電部を含む接続部によって前記回路基板と前記半導体発光素子とが接合されて

いる接続構造体を得る工程と、
を備える、接続構造体を製造する方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C09J163/02 (2006.01) i, C09J9/02 (2006.01) i, C09J11/04 (2006.01) i,
C09J11/06 (2006.01) i, H01B1/22 (2006.01) i, H01L33/62 (2010.01) i,
H01R11/01 (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. C09J163/02, C09J9/02, C09J11/04, C09J11/06, H01B1/22, H01L33/62, H01R11/01

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2016-014115 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 28 January 2016, claims, paragraphs [0064], [0096], [0113], examples (Family: none)	1-11
Y	JP 2017-112312 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 22 June 2017, claims, paragraph [0077] (Family: none)	1-11

☒ 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
30 July 2018 (30.07.2018)

Date of mailing of the international search report
14 August 2018 (14.08.2018)

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/JP2018/026537

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-100927 A (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.) 19 May 2011, paragraph [0003] & US 2012/0168814 A1, paragraph [0003] & WO 2011/055588 A1 & EP 2500932 A1 & CN 102598236 A & KR 10-2012-0088530 A & TW 201130873 A	1-11
Y	JP 2008-510620 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 April 2008, claims, examples & US 2006/0043597 A1, claims, examples & WO 2006/022415 A2 & EP 1786591 A2 & KR 10-2007-0049168 A & CN 101014442 A & TW 200615074 A	1-11
Y	JP 2008-510621 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 April 2008, claims, examples & US 2006/0043543 A1, claims, examples & WO 2006/022416 A2 & EP 1786592 A2 & KR 10-2007-0049169 A & CN 101005917 A & TW 200611615 A	1-11
A	JP 2015-053342 A (DEXERIALS CORPORATION) 19 March 2015, paragraph [0074] & CN 104419344 A	1-11
A	JP 2007-182562 A (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 19 July 2007, paragraph [0075] & US 2009/0273070 A1, paragraph [0096] & WO 2007/066763 A1 & KR 10-2008-0078877 A & CN 101321799 A & KR 10-1044132 B1 & TW 200730578 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09J163/02(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)i, H01R11/01(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. C09J163/02, C09J9/02, C09J11/04, C09J11/06, H01B1/22, H01L33/62, H01R11/01

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2016-014115 A（積水化学工業株式会社） 2016.01.28, 特許請求の範囲、段落 [0064]、[0096]、 [0113]、実施例 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2017-112312 A（日立化成株式会社） 2017.06.22, 特許請求の範囲、段落 [0077] (ファミリーなし)	1-11

☑ 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

30.07.2018

国際調査報告の発送日

14.08.2018

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）

松原 宜史

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4Z

4162

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 2011-100927 A (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2011.05.19, 段落 [0003] & US 2012/0168814 A1 , 段落 [0003] & WO 2011/055588 A1 & EP 2500932 A1 & CN 102598236 A & KR 10-2012-0088530 A & TW 201130873 A	1-11
Y	JP 2008-510620 A (松下電器産業株式会社) 2008.04.10, 特許請求の範囲、実施例 & US 2006/0043597 A1 , 請求の範囲、実施例 & WO 2006/022415 A2 & EP 1786591 A2 & KR 10-2007-0049168 A & CN 101014442 A & TW 200615074 A	1-11
Y	JP 2008-510621 A (松下電器産業株式会社) 2008.04.10, 特許請求の範囲、実施例 & US 2006/0043543 A1 , 請求の範囲、実施例 & WO 2006/022416 A2 & EP 1786592 A2 & KR 10-2007-0049169 A & CN 101005917 A & TW 200611615 A	1-11
A	JP 2015-053342 A (デクセリアルズ株式会社) 2015.03.19, 段落 [0074] & CN 104419344 A	1-11
A	JP 2007-182562 A (日立化成工業株式会社) 2007.07.19, 段落 [0075] & US 2009/0273070 A1 , 段落 [0096] & WO 2007/066763 A1 & KR 10-2008-0078877 A & CN 101321799 A & KR 10-1044132 B1 & TW 200730578 A	1-11