

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-308682

(P2008-308682A)

(43) 公開日 平成20年12月25日 (2008. 12. 25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 9 J 171/10 (2006.01)	C O 9 J 171/10	4 J O O 4
C O 9 J 133/26 (2006.01)	C O 9 J 133/26	4 J O 4 O
C O 9 J 163/00 (2006.01)	C O 9 J 163/00	5 E 3 4 4
C O 9 J 9/02 (2006.01)	C O 9 J 9/02	
C O 9 J 7/00 (2006.01)	C O 9 J 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-128668 (P2008-128668)	(71) 出願人	000004455
(22) 出願日	平成20年5月15日 (2008. 5. 15)		日立化成工業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-129220 (P2007-129220)		東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(32) 優先日	平成19年5月15日 (2007. 5. 15)	(74) 代理人	100088155
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100128381
			弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100140578
			弁理士 沖田 英樹
		(72) 発明者	小林 隆伸
			茨城県筑西市五所宮1150番地 日立化
			成工業株式会社五所宮事業所内
		(72) 発明者	福富 隆広
			茨城県筑西市五所宮1150番地 日立化
			成工業株式会社五所宮事業所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路接続材料

(57) 【要約】

【課題】高温高湿度試験後に良好な接着強度を維持することが可能な回路接続材料を提供する。

【解決手段】下記 (A)、(B)、(C) 及び (D) を含む接着剤組成物と、導電性粒子と、を含有する回路接続材料。

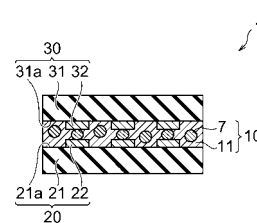
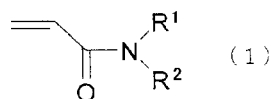
(A) フェノキシ樹脂

(B) 下記一般式 (1) で表される N, N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴム

(C) エポキシ樹脂

(D) 潜在性硬化剤

化 1



[式 (1) 中、R 1 及び R 2 はそれぞれ独立に炭素数 1 ~ 5 の直鎖状又は分岐状のアルキル基を示す。]

【選択図】 図 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記 (A)、(B)、(C) 及び (D) を含む接着剤組成物と、導電性粒子と、を含有する回路接続材料。

(A) フェノキシ樹脂

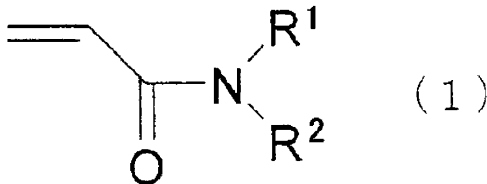
(B) 下記一般式 (1) で表される N, N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴム

(C) エポキシ樹脂

(D) 潜在性硬化剤

【化 1】

10



[式 (1) 中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に炭素数 1 ~ 5 の直鎖状又は分岐状のアルキル基を示す。]

【請求項 2】

20

前記アクリルゴムが、前記 N, N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を 5 ~ 20 質量 % 含む、請求項 1 記載の回路接続材料。

【請求項 3】

前記アクリルゴムの含有量が、当該接着剤組成物全体質量に対して 10 ~ 50 質量 % である、請求項 1 又は 2 記載の回路接続材料。

【請求項 4】

前記フェノキシ樹脂の重量平均分子量が 10000 以上である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の回路接続材料。

【請求項 5】

前記導電性粒子の平均粒径が 2 ~ 18 μm である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続材料。

30

【請求項 6】

前記導電性粒子の含有量が、当該接着剤組成物 100 体積部に対して 0.1 ~ 30 体積 % である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の回路接続材料。

【請求項 7】

フィルム状である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の回路接続材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路電極を有する回路部材同士の間を介在して、対向配置された回路電極同士が電氣的に接続されるように回路部材同士を接着するために用いられる回路接続材料に関する。

40

【背景技術】

【0002】

エポキシ樹脂系接着剤は、高い接着強さが得られ、耐水性や耐熱性に優れることなどから、電気・電子、建築、自動車、航空機等の各種用途に多用されている。

【0003】

エポキシ樹脂系接着剤の硬化後の弾性率を低下させる方法として、アクリルゴムを配合する方法が知られている。例えば、回路接続材料である異方性導電接着剤においてアクリルゴムを用いたエポキシ樹脂系接着剤を採用することが知られている (特許文献 1 参照)

50

。また、アクリロニトリルを共重合成分として含むアクリルゴムを用いることにより、接着剤の硬化後の可とう性や接着性が向上することが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開平 11 - 154687 号公報

【特許文献 2】特開平 06 - 025632 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、アクリルゴムを用いた従来の回路接続部材は、初期の接着強度は比較的良好であるものの、高温高湿度試験後に接着強度が著しく低下するという問題を有していた。

10

【0005】

そこで、本発明は、高温高湿度試験後に良好な接着強度を維持することが可能な回路接続材料を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る回路接続材料は、下記（A）、（B）、（C）及び（D）を含む接着剤組成物と、導電性粒子とを含有する。

（A）フェノキシ樹脂

（B）下記一般式（1）で表される N，N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴム

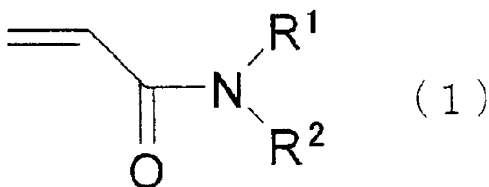
20

（C）エポキシ樹脂

（D）潜在性硬化剤

【0007】

【化 1】



30

【0008】

式（1）中、R¹ 及び R² はそれぞれ独立に炭素数 1 ～ 5 の直鎖状又は分岐状のアルキル基を示す。

【0009】

上記本発明に係る回路接続材料は、フェノキシ樹脂及びエポキシ樹脂を含む接着剤組成物において N，N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴムを配合したことなどにより、高温高湿度試験後に良好な接着強度を維持することが可能なものとなった。

【0010】

40

上記アクリルゴムは、N，N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を 5 ～ 20 質量% 含むことが好ましい。N，N - ジアルキルアクリルアミドの比率をこのような特定範囲とすることにより、アクリルゴムによる初期の接着力向上の効果や、高温高湿度試験後の接着強度維持の効果が特に顕著に奏される。

【0011】

アクリルゴムの含有量は、接着剤組成物全体質量に対して 10 ～ 50 質量% であることが好ましい。アクリルゴムの比率をこのような特定範囲とすることにより、アクリルゴムによる接着強度向上の効果が特に顕著に奏される。また、アクリルゴムの含有量が 50 質量% を超えると回路接続材料の加熱時の流動性が低下したり、接続後の回路電極同士の接続抵抗が上昇したりする傾向がある。

50

【 0 0 1 2 】

回路接続材料の良好なフィルム形成性を得るため、フェノキシ樹脂の重量平均分子量は 1 0 0 0 0 以上であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

導電性粒子の平均粒径は 2 ~ 1 8 μm であることが好ましい。また、導電性粒子の含有量は、接着剤組成物 1 0 0 体積部に対して 0 . 1 ~ 3 0 体積 % であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る回路接続材料は、フィルム状の接着剤（異方性導電フィルム）として特に有用なものである。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、高温高湿度試験後に良好な接着強度を維持することが可能な回路接続材料が提供される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明の好適な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。

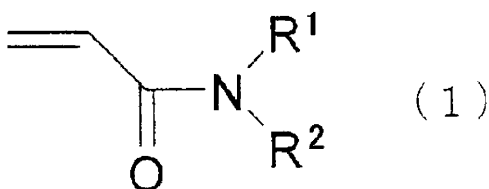
【 0 0 1 7 】

本発明の回路接続材料は、（ A ）フェノキシ樹脂と、（ B ）下記一般式（ 1 ）で表される N , N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴムと、（ C ）エポキシ樹脂と、（ D ）潜在性硬化剤を含む接着剤組成物と、導電性粒子と、を含有する。

20

【 0 0 1 8 】

【 化 2 】



30

【 0 0 1 9 】

式（ 1 ）中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に炭素数 1 ~ 5 の直鎖状又は分岐状のアルキル基を示す。

【 0 0 2 0 】

フェノキシ樹脂としては、特に制限はなく公知のものを使用することができる。フェノキシ樹脂は、高分子量エポキシ樹脂に相当し、エポキシ樹脂と同様に、ビスフェノール A 型、ビスフェノール F 型、ビスフェノール A D 型等の種類がある。これらは、エポキシ樹脂と構造が類似していることから相溶性が良く、また接着性も良好な特徴を有する。

【 0 0 2 1 】

フェノキシ樹脂の重量平均分子量は、1 0 0 0 0 以上が好ましい。重量平均分子量が大きいほどフィルム形成性が容易に得られ、また接続時の流動性に影響する熔融粘度を高範囲に設定できる。重量平均分子量は、1 0 0 0 0 ~ 1 5 0 0 0 0 がより好ましく、1 0 0 0 0 ~ 8 0 0 0 0 程度が熔融粘度や他の樹脂との相溶性等の点からさらに好ましい。重量平均分子量が 1 0 0 0 0 未満であると接着剤フィルムとしてのフィルム形成性が低下する傾向があり、1 5 0 0 0 0 を超えると接続時の樹脂の流動性が低下する傾向がある。

40

【 0 0 2 2 】

なお、本明細書における重量平均分子量とは、以下の条件に従ってゲルパーミエーションクロマトグラフィー法（GPC）により標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算することにより求められる。

GPC 条件

50

使用機器：日立 L - 6 0 0 0 型〔日立製作所（株）製、商品名〕

検出器：L - 3 3 0 0 R I〔日立製作所（株）製、商品名〕

カラム：ゲルパック G L - R 4 2 0 + ゲルパック G L - R 4 3 0 + ゲルパック G L - R 4 4 0（計 3 本）〔日立化成工業（株）製、商品名〕

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：4 0

流量：1 . 7 5 m l / m i n

【 0 0 2 3 】

上記フェノキシ樹脂は、水酸基やカルボキシル基等の極性基を含有することが好ましい。これらの極性基を含有すると、エポキシ樹脂との相溶性が向上し、均一な外観や特性を有するフィルムが得られるという利点や、硬化時の反応促進による短時間硬化を得られるという利点がある。

【 0 0 2 4 】

上記一般式（1）において、 R^1 と R^2 は必ずしも同一である必要はなく、上記炭素数であれば異なるアルキル基でもよい。特に R^1 と R^2 が、メチル基であることが好ましい。すなわち、N, N - ジメチルアクリルアミドが好ましい。N, N - ジメチルアクリルアミドは N 原子上の立体障害が最も小さく、N 原子上の電子密度が高くなることから好ましい。

【 0 0 2 5 】

上記アクリルゴムとしては、N, N - ジアルキルアクリルアミドの他に、（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸エステル、及びアクリロニトリルのうち少なくとも一方をモノマー単位として含む共重合体を使用することができる。なお、本明細書における、「（メタ）アクリル酸」とは、「アクリル酸」及びそれに対応する「メタクリル酸」を意味する。

【 0 0 2 6 】

上記（メタ）アクリル酸エステルは、好ましくは炭素数 1 ~ 4 の直鎖状脂肪族アルコール（具体的にはメタノール、エタノール、プロパノール、n - ブタノール）と（メタ）アクリル酸との脱水反応によって得られる。より好ましくは上記（メタ）アクリル酸エステルは、エチルアクリレート、ブチルアクリレートである。

【 0 0 2 7 】

また、上記一般式（1）で表される N, N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位に加えて、グリシジルエーテル基を含有するグリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレートに由来するモノマー単位を含む共重合体からなるアクリルゴムは、応力緩和に優れるので好ましい。

【 0 0 2 8 】

アクリルゴム中の、N, N - ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位の含有量は、5 ~ 20 質量%であることが好ましい。5 質量%未満であると接着力向上の効果が小さくなる傾向にあり、20 質量%を超えるとアクリルゴムの親水性が高くなり高温高湿度試験後に接着力を維持する効果が小さくなる傾向にある。

【 0 0 2 9 】

また、前記アクリルゴム中にアクリロニトリルを併用することで接着力の向上が得られるので好ましい。該アクリロニトリルはアクリルゴム中に 0 ~ 10 質量%含まれることが好ましい。10 質量%を超えると、高温高湿度試験後の接着力を維持する効果が小さくなる傾向にある。

【 0 0 3 0 】

これらアクリルゴムの重量平均分子量は接着剤の凝集力を高める点から 200000 以上が好ましく、500000 以上がより好ましい。また、アクリルゴムの重量平均分子量の上限は 800000 程度である。

【 0 0 3 1 】

本発明で使用するエポキシ樹脂としては、分子内に少なくとも 2 個のエポキシ基を有す

10

20

30

40

50

る樹脂を用いる。特に、硬化性や硬化物特性の点から、エポキシ基はグリシジル基であることが好ましい。グリシジル基を2個以上有するエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、又はビスフェノールAD等と、エピクロルヒドリンとから誘導されるビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック又はクレゾールノボラックと、エピクロルヒドリンとから誘導されるエポキシノボラック樹脂、ナフタレン環を含んだ骨格を有するナフタレン系エポキシ樹脂、グリシジリアミン、グリシジリエーテル、ビフェニル、又は脂環式等の1分子内に2個以上のグリシジル基を有するエポキシ樹脂が挙げられる。エポキシ樹脂としては、これらは単独で又は二種類以上を組み合わせることができる。

【0032】

エポキシ樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂を用いる場合は、エポキシ樹脂の配合割合に対して5～60質量%用いることが、接着強度向上に効果があるので好ましい。

【0033】

上記エポキシ樹脂は、エレクトロマイグレーション防止や金属導体回路の腐食防止の点から、アルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、ハロゲンイオン、塩素イオン及び加水分解性塩素等の不純物を低減した高純度品を用いることが好ましい。特に、加水分解性塩素の含有量が300ppm以下のエポキシ樹脂が好ましい。

【0034】

本発明で用いる潜在性硬化剤としては、アニオン又はカチオン重合型などのいわゆるイオン重合性の触媒型硬化剤が速硬化性を得やすいこと、及び化学当量的な考慮が少なくてよいことから好ましい。

【0035】

該触媒型硬化剤としては、例えば、イミダゾール系、ヒドラジド系、三フッ化ホウ素-アミン錯体、スルホニウム塩、アミンイミド、ポリアミンの塩、ジシアンジアミド等及びこれらの変性物があり、これらは単独又は2種以上を混合して使用できる。

【0036】

また、アニオン重合型の触媒型硬化剤として、第3アミン類やイミダゾール類が主として用いられる。第3アミン類やイミダゾール類の触媒型硬化剤を配合したエポキシ樹脂は、160～200 程度の中温で、数10秒～数時間程度の加熱により硬化することにより、可使時間が比較的長いため好ましい。

【0037】

潜在性硬化剤としては、上記触媒型硬化剤の他に、重付加型硬化剤を使用することができる。該重付加型硬化剤としては、例えば、ポリアミン類、ポリメルカプタン、ポリフェノール、酸無水物等が挙げられ、これらは単独又は2種以上を混合して使用でき、前記触媒型硬化剤との併用も可能である。

【0038】

これらの潜在性硬化剤をポリウレタン系、ポリエステル系等の高分子物質や、Ni、Au等の金属薄膜及びケイ酸カルシウム等の無機物で被覆してマイクロカプセル化したものは可使時間が延長できるため好ましい。

【0039】

本発明において、回路接続材料中の(A)フェノキシ樹脂、(B)上記一般式(1)で表されるN,N-ジアルキルアクリルアミドに由来するモノマー単位を含むアクリルゴム、(C)エポキシ樹脂及び(D)潜在性硬化剤の配合割合は、接着剤組成物全体を100重量部とした場合、(A)フェノキシ樹脂が1～40重量部、(B)アクリルゴムが10～50重量部、(C)エポキシ樹脂が20～60重量部及び(D)潜在性硬化剤が1～30重量部であることが好ましく、そのなかで適宜決定されることが好ましい。

【0040】

(A)フェノキシ樹脂の配合量が、1重量部未満では、フィルム形成が困難になったり、接着力が低下したりする傾向にあり、40重量部を超えると回路接続材料の流動性が低

10

20

30

40

50

下したり、接続抵抗が上昇したりする傾向がある。

【0041】

(B) アクリルゴムの配合量が、10重量部未満の場合、接着強度の向上の効果が小さくなる傾向があり、50重量部を超えると回路接続材料の流動性が低下したり、接続抵抗が上昇したりする傾向がある。

【0042】

(C) エポキシ樹脂の配合量が、20重量部未満では、硬化後の回路接続材料の機械的強度が低下する傾向があり、60重量部を超えると硬化前の回路接続材料のタック性が増し、取扱性に劣る傾向がある。

【0043】

(D) 潜在性硬化剤の配合量が、1重量部未満では、十分な反応率を得ることができず良好な接着強度や小さな接続抵抗が得られにくくなる傾向があり、30重量部を超えると、回路接続材料の流動性が低下したり、接続抵抗が上昇したり、回路接続材料の可使時間が短くなる傾向がある。

【0044】

本発明に用いる導電性粒子は、電氣的接続を得ることができる導電性を有するものであれば特に制限されない。この導電性粒子としては、例えば、Au、Ag、Ni、Cu、はんだ等の金属粒子、又はカーボン等が挙げられる。また、非導電性のガラス、セラミック、プラスチック等を核とし、この核の表面に上記金属、金属粒子、又はカーボンを被覆したものであってもよい。後者は加熱加圧により変形性を有するので、回路接続材料として用いられたときに、電極との接触面積が増加し信頼性が向上するのでより好ましい。また、これらの導電性粒子の表面を、更に高分子樹脂等で被覆した微粒子は、導電性粒子の配合量を増加した際に生じる粒子同士の接触による短絡を抑制し、電極回路間の絶縁性を向上させることができる。このような微粒子は、単独で又は他の導電性粒子と混合して用いてもよい。プラスチックを核とした場合や熱熔融金属粒子の場合、加熱加圧により変形性を有するので接続時に電極との接触面積が増加し信頼性が向上するので好ましい。

【0045】

この導電性粒子の平均粒径は、2～18 μ mであることが好ましい。2 μ m未満であると、電極との接触面積が不十分となって安定した接続抵抗が得られにくくなる傾向にあり、18 μ mを超えると、樹脂の流動が阻害されて接続抵抗が上昇する傾向にある。

【0046】

導電性粒子の配合割合は、接着剤組成物100体積%に対して、0.1～30体積%であることが好ましく、0.1～10体積%であることがより好ましい。この値が、0.1体積%未満であると導電性が得られない傾向があり、30体積%を超えると回路の短絡が起こる傾向がある。また、0.1～10体積%である時、過剰な導電性粒子による隣接回路の短絡等を防止することができるという利点がある。なお、導電性粒子の配合割合(体積%)は、23における接着剤組成物を硬化させる前の各成分の体積に基づいて決定される。各成分の体積は、比重を利用して重量から体積に換算する方法や、その成分を溶解したり膨潤させたりせず、その成分をよくぬらす適当な溶媒(水、アルコール等)を入れたメスシリンダー等の容器にその成分を投入し、増加した体積から算出する方法によって求めることができる。

【0047】

本発明の回路接続材料には、このほかにも使用目的に応じて別の材料を添加することができる。例えば、充填剤、軟化剤、促進剤、老化防止剤、着色剤、難燃剤、チキソトロピック剤、カップリング剤及びフェノール樹脂やメラミン樹脂、イソシアネート類等の硬化剤等を含むこともできる。これらの中では、シリカ等の充填剤及びシラン、チタン、クロム、ジルコニウム、アルミニウム等の各系のカップリング剤が特に有効である。

【0048】

また、カップリング剤としては、アミノ基やエポキシ基、及びイソシアネート基含有物が、接着性の向上の点から特に好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

本発明の回路接続材料は、フィルム状にしてから用いることも可能である。このフィルム状接着剤（異方性導電フィルム）は、例えば、回路接続材料に必要により溶剤等を加えた混合液を、フッ素樹脂フィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、離型紙等の剥離性基材上に塗布し、又は不織布等の基材に上記混合液を含浸させて剥離性基材上に載置し、溶剤等を除去することによって得ることができる。このように回路接続材料をフィルム状とすると、取扱性に優れた一液型接着剤として、とりわけＩＣチップと基板との接着や電気回路相互の接着用フィルム状接着剤として特に有用である。

【 0 0 5 0 】

このとき、用いる溶剤は芳香族炭化水素系と含酸素系の混合溶剤が、材料の溶解性を向上させるため好ましい。

10

【 0 0 5 1 】

ここに含酸素系溶剤のＳＰ値は、 $8.1 \sim 10.7$ の範囲とすることが潜在性硬化剤の保護上好ましく、上記範囲にＳＰ値を持つ溶剤として、酢酸エステル類がより好ましい。

【 0 0 5 2 】

また、溶剤の沸点は、 150 以下が適用できる。沸点が 150 を超えると乾燥に高温を要し、潜在性硬化剤の活性温度に近いことから、潜在性の低下を招き、低温では乾燥時の作業性が低下する。このため沸点は、 $60 \sim 150$ が好ましく、 $70 \sim 130$ がより好ましい。

【 0 0 5 3 】

20

接着剤組成物は、加熱及び加圧を併用して被着体を接着させることができる。加熱温度は、特に制限は受けないが、 $100 \sim 250$ の温度が好ましい。圧力は、被着体に損傷を与えない範囲であれば、特に制限は受けないが、一般的には $0.1 \sim 10$ MPa が好ましい。これらの加熱及び加圧は、 0.5 秒～ 120 秒間の範囲で行うことが好ましい。例えば、温度 $140 \sim 200$ 、圧力 3 MPa の条件下で、 10 秒間加熱及び加圧を行うことで接着剤組成物と被着体を接着させることが可能である。

【 0 0 5 4 】

（接続体）

図１は、本発明に係る回路接続材料を用いた接続体の一実施形態を示す概略断面図である。図１に示す接続体１は、相互に対向する第１の回路部材２０及び第２の回路部材３０を備えており、第１の回路部材２０と第２の回路部材３０との間には、これらを接続する接続部１０が設けられている。

30

【 0 0 5 5 】

第１の回路部材２０は、第１の回路基板２１と、第１の回路基板２１の主面２１ａ上に形成された第１の回路電極２２とを有する。第２の回路部材３０は、第２の回路基板３１と、第２の回路基板３１の主面３１ａ上に形成された第２の回路電極３２とを有する。第１の回路基板２１の主面２１ａ上、及び第２の回路基板３１の主面３１ａ上には、場合により絶縁層（図示せず）が形成されていてもよい。

【 0 0 5 6 】

第１及び第２の回路基板２１，３１としては、半導体、ガラス、セラミック等の無機物、ＴＣＰ、ＦＰＣ、ＣＯＦに体表されるポリイミド基材、ポリカーボネート、ポリエステルスルホン等の有機物、これらの無機物や有機物を複合化した材料からなる基板が挙げられる。

40

【 0 0 5 7 】

第１及び第２の回路部材２０，３０の具体例としては、液晶ディスプレイに用いられている、ＩＴＯ等で回路電極が形成されたガラス基板又はプラスチック基板や、プリント配線板、セラミック配線板、フレキシブル配線板、半導体シリコンチップ等が挙げられる。これらは必要に応じて組み合わせて使用される。

【 0 0 5 8 】

接続部１０は、導電性粒子を含有する上記接着剤組成物からなる回路接続材料の硬化物

50

から形成されている。接続部 10 は、絶縁層 11 と、絶縁層 11 内に分散している導電性粒子 7 とから構成される。接続部 10 中の導電性粒子 7 は、対向する第 1 の回路電極 22 と第 2 の回路電極 32 との間のみならず、主面 21a, 31a 同士間にも配置されている。接続体 1 においては、導電性粒子 7 が第 1 及び第 2 の回路電極 22, 32 の双方に直接接触している。これにより、第 1 及び第 2 の回路電極 22, 32 が、導電性粒子 7 を介して電氣的に接続されている。このため、第 1 の回路電極 22 及び第 2 の回路電極 32 間の接続抵抗が十分に低減される。従って、第 1 及び第 2 の回路電極 22, 32 の間の電流の流れを円滑にすることができ、回路の持つ機能を十分に発揮することができる。なお、接続部 10 が導電性粒子 7 を含有していない場合には、第 1 の回路電極 22 と第 2 の回路電極 32 とが直接接触することで、電氣的に接続される。

10

【0059】

接続部 10 は、上記接着剤組成物からなる回路接続材料の硬化物により構成されていることから、第 1 の回路部材 20 及び第 2 の回路部材 30 に対する接続部 10 の接着力が高いにもかかわらず、回路電極の位置ずれが生じた場合、十分にリペア可能である。

【0060】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はこれに制限されるものではない。

【実施例】

【0061】

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、それぞれの配合比は表 1 にまとめて記載した。表 2 に接着剤組成物全体質量に対する各材料の割合を質量%で示した。また、表 2 中、アクリルゴムに含まれる各モノマー単位のアクリルゴム中での割合を、アクリルゴム全体を 100 質量%としてそれぞれ示した。

20

【0062】

(実施例 1)

フェノキシ樹脂〔ユニオンカーバイド(株)製、商品名 PKHC、重量平均分子量 45000〕20g を、重量比でトルエン(沸点 110.6、SP 値 8.90)/酢酸エチル(沸点 77.1、SP 値 9.10) = 50/50 の混合溶剤に溶解して、固形分 40 質量%の溶液とした。

30

【0063】

ブチルアクリレート(以下 BA という)(50 重量部)、エチルアクリレート(以下 EA という)(30 重量部)、アクリロニトリル(以下 AN という)(10 重量部)、N, N - ジメチルアクリルアミド(以下 DMAA という)(10 重量部)及びグリシジルメタクリレート(以下 GMA という)(3 重量部)を共重合させたアクリルゴム(重量平均分子量: 50000)50g を、重量比でトルエン(沸点 110.6)/酢酸エチル(沸点 77.1) = 50/50 の混合溶剤に溶解して、固形分 40 質量%の溶液とした。

【0064】

エポキシ樹脂〔ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、油化シェルエポキシ(株)製、商品名エピコート 828 (EP-828)、エポキシ当量 184)30g を、原液のまま使用した。

40

【0065】

潜在性硬化剤は、イミダゾール変性体を核とし、その表面をポリウレタンで被覆してなる平均粒径 5 μm マイクロカプセル型硬化剤を、液状ビスフェノール F 型エポキシ樹脂中に分散させたものである、マスターバッチ型硬化剤(旭化成工業(株)製、商品名ノバキュア 3941、活性温度 125)を用いた。

【0066】

ポリスチレンを核とする粒子の表面に、厚み 0.2 μm のニッケル層を設け、このニッケル層の外側に、厚み 0.02 μm の金層を設け、平均粒径 10 μm 、比重 2.0 の導電性粒子を作製した。

50

【 0 0 6 7 】

固形重量比で樹脂成分 1 0 0、潜在性硬化剤 3 0 となるように配合し、さらに、導電性粒子を 3 体積 % 配合分散させ、厚み 5 0 μm の P E T 樹脂フィルムに塗工装置を用いて塗布し、8 0、3 分の熱風乾燥により、接着剤層の厚みが 2 0 μm の回路接続材料を得た。

【 0 0 6 8 】

(実施例 2)

実施例 1 におけるフェノキシ樹脂 / アクリルゴムの固形重量比を 3 0 g / 4 0 g とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

10

【 0 0 6 9 】

(実施例 3)

実施例 1 におけるフェノキシ樹脂 / アクリルゴムの固形重量比を 4 0 g / 3 0 g とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

【 0 0 7 0 】

(実施例 4)

実施例 1 におけるアクリルゴムを構成する成分比のうち B A : E A : A N : D M A A の成分比を 4 0 : 3 0 : 1 0 : 2 0 とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

20

【 0 0 7 1 】

(実施例 5)

実施例 1 におけるアクリルゴムを構成する成分比のうち B A : E A : A N : D M A A の成分比を 5 0 : 4 0 : 0 : 1 0 とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

【 0 0 7 2 】

(実施例 6)

実施例 1 における導電性粒子の配合量を 7 体積 % とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

【 0 0 7 3 】

(実施例 7)

実施例 1 における導電性粒子の粒径を 5 μm とした以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

30

【 0 0 7 4 】

(実施例 8)

実施例 1 における導電性粒子を、平均粒径が 2 μm 及び凝集粒径が 1 0 μm のニッケル粒子に代えた以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

【 0 0 7 5 】

(比較例 1)

実施例 1 における N , N - ジアルキルアクリルアミドをアクリロニトリルに代えた以外は、実施例 1 と同様の材料を使用し、実施例 1 と同様の工程を経て回路接続材料を得た。

40

【 0 0 7 6 】

【表 1】

	フェノキシ樹脂	アクリル	BA	EA	AN	DMAA	GMA	エポキシ樹脂	硬化剤	導電粒子
	PKHC	ゴム						EP-828	HX-3941HP	
実施例 1	20	50	50	30	10	10	3	30	30	3(3 μ m)
実施例 2	30	40	50	30	10	10	3	30	30	3(3 μ m)
実施例 3	40	30	50	30	10	10	3	30	30	3(3 μ m)
実施例 4	20	50	40	30	10	20	3	30	30	3(3 μ m)
実施例 5	20	50	50	40	0	10	3	30	30	3(3 μ m)
実施例 6	20	50	50	30	10	10	3	30	30	7(3 μ m)
実施例 7	20	50	50	30	10	10	3	30	30	3(5 μ m)
実施例 8	20	50	50	30	10	10	3	30	30	3(2 μ m)
比較例 1	20	50	50	30	20	0	3	30	30	3(3 μ m)

10

【0077】

【表 2】

	フェノキシ樹脂	アクリルゴム					エポキシ樹脂	硬化剤	全体
	PKHC	BA	EA	AN	DMAA	GMA			
実施例 1	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
実施例 2	23.1	30.8					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
実施例 3	30.8	23.1					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
実施例 4	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		38.8	29.1	9.7	19.4	2.9			
実施例 5	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	38.8	0.0	9.7	2.9			
実施例 6	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
実施例 7	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
実施例 8	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	9.7	9.7	2.9			
比較例 1	15.4	38.5					23.1	23.1	100
		48.5	29.1	19.4	0.0	2.9			

20

30

【0078】

(回路の接続)

上述の回路接続材料を用いて、ライン幅 50 μ m、ピッチ 100 μ m、厚み 18 μ m の銅回路を 500 本有するフレキシブル回路板 (FPC) 同士を 180 $^{\circ}$ 、3MPa で 15 秒間加熱加圧して、幅 2mm にわたり接続した。このとき、予め一方の FPC 上に、回路接続材料の接着面を貼り付けた後、70 $^{\circ}$ 、0.5MPa の条件で 5 秒間加熱加圧して仮接続し、その後、PET 樹脂フィルムを剥離してもう一方の FPC と接続した。

40

【0079】

また、前述の FPC と酸化インジウム (ITO) の薄層を形成したガラス (表面抵抗 20 Ω / \square) とを 180 $^{\circ}$ 、3MPa で 15 秒間加熱加圧して、幅 1.5mm にわたり接続した。このとき、上記と同様に ITO ガラスに仮接続を行った。

【0080】

(接着力の測定)

上記で得られた回路端子の接続体 (回路板) を、90 $^{\circ}$ の方向に剥離速度 50mm/分で剥離し、接着力を測定した。

【0081】

接着力は回路作製直後と、85 $^{\circ}$ 、85%RH の高温高湿度層内に 500 時間放置した

50

後にテンシロンを用いて測定した。

【 0 0 8 2 】

(接続抵抗の測定)

回路の接続後、上記接続部を含む F P C の隣接回路間の抵抗値をマルチメータで測定した。抵抗値は隣接回路間の抵抗 5 0 点の平均で示した。接着力と接続抵抗の測定結果を表 2 に示す。

【 0 0 8 3 】

【表 3】

	接続抵抗	初期接着力	5 0 0 h 後接着力
	(Ω)	(N/m)	(N/m)
実施例 1	1. 5	1 0 0 0	8 0 0
実施例 2	1. 5	1 1 0 0	7 0 0
実施例 3	1. 6	1 0 0 0	7 5 0
実施例 4	1. 4	1 2 0 0	8 5 0
実施例 5	1. 4	1 0 0 0	8 0 0
実施例 6	1. 3	1 1 0 0	8 0 0
実施例 7	1. 5	1 0 0 0	7 5 0
実施例 8	1. 6	1 0 0 0	8 0 0
比較例 1	1. 7	1 1 0 0	3 0 0

10

【 0 0 8 4 】

20

表 2 に示されるように、実施例 1 ~ 8 で得た回路接続材料は、良好な接続性及び耐湿接着力を示していることが明らかである。これらに対して、N, N - ジアルキルアクリルアミドに代えてアクリロニトリルを用いた比較例 1 は、高温高湿処理後の接着力 (5 0 0 h 後接着力) が著しく低下していることが明らかである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 5 】

【図 1】本発明に係る回路接続材料の一実施形態を示す概略断面図である。

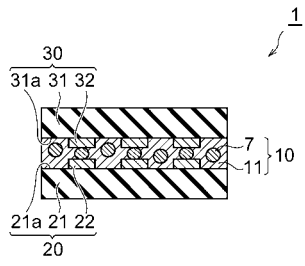
【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

1 ... 接続体、2 ... 半導体装置、5 ... 接着剤組成物、7 ... 導電性粒子、1 0 ... 接続部、1 1 ... 絶縁層、2 0 ... 第 1 の回路部材、2 1 ... 第 1 の回路基板、2 1 a ... 第 1 の回路基板主面、2 2 ... 第 1 の回路電極、3 0 ... 第 2 の回路部材、3 1 ... 第 2 の回路基板、3 1 a ... 第 2 の回路基板主面、3 2 ... 第 2 の回路電極。

30

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 K 1/14 (2006.01) H 0 5 K 1/14 H

(72)発明者 小林 宏治

茨城県筑西市五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社五所宮事業所内

(72)発明者 福嶋 直樹

茨城県筑西市五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社五所宮事業所内

F ターム(参考) 4J004 AA02 AA10 AA11 AA13 AA17 AA18 AA19 AB04 BA02 FA05

FA08

4J040 DF102 EC002 EC022 EC042 EC062 EC072 EC122 EE061 EH012 HA026

HA066 HC15 HC24 HD18 HD43 JA09 KA03 KA16 KA32 LA01

LA09 NA20

5E344 AA01 AA22 BB02 CD02 DD06 DD10 DD16