

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5181220号
(P5181220)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013. 4. 10)

(24) 登録日 平成25年1月25日 (2013. 1. 25)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 1/14 (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01)
C09J 7/00 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01)

H05K 1/14 A
H05K 3/32 B
H01L 21/60 311S
C09J 7/00
C09J 201/00

請求項の数 12 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-2577 (P2008-2577)
(22) 出願日 平成20年1月9日 (2008. 1. 9)
(65) 公開番号 特開2008-288551 (P2008-288551A)
(43) 公開日 平成20年11月27日 (2008. 11. 27)
審査請求日 平成21年11月19日 (2009. 11. 19)
(31) 優先権主張番号 特願2007-110385 (P2007-110385)
(32) 優先日 平成19年4月19日 (2007. 4. 19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004455
日立化成株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目9番2号
(74) 代理人 100088155
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 有福 征宏
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 望月 日臣
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】 回路接続用接着フィルム、接続構造体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の基板及びその主面上に形成された第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の基板及びその主面上に形成された第二の接続端子を有する第二の回路部材との間に在して、対向する前記第一の接続端子と前記第二の接続端子とが電氣的に接続されるように前記第一の回路部材と前記第二の回路部材とを接着するために用いられる回路接続用接着フィルムにおいて、

接着剤層 A と該接着剤層 A 上に積層された接着剤層 B とを備え、

当該回路接続用接着フィルムを前記接着剤層 B が前記第一の回路部材に接する向きで前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に対して貼り付けたときの剥離強度が、前記接着剤層 A を前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に貼り付けたときの剥離強度よりも大きく、

前記接着剤層 B の厚みが $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ であり、前記接着剤層 A の厚みが $5 \sim 45 \mu\text{m}$ である、回路接続用接着フィルム。

【請求項 2】

前記接着剤層 A 及び前記接着剤層 B のうち少なくとも一方が熱硬化性樹脂を含有する、請求項 1 記載の回路接続用接着フィルム。

【請求項 3】

前記接着剤層 A 及び前記接着剤層 B のうち少なくとも一方が導電粒子を含有する、請求項 1 又は 2 記載の回路接続用接着フィルム。

【請求項 4】

前記接着剤層 A 及び前記接着剤層 B が、高分子化合物を含有し、

前記接着剤層 B の前記高分子化合物の配合量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の配合量よりも小さい、及び / 又は、前記接着剤層 B の前記高分子化合物の重量平均分子量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の重量平均分子量よりも小さい、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の回路接続用接着フィルム。

【請求項 5】

第一の基板及びその主面上に形成された第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の基板及びその主面上に形成された第二の接続端子を有し該第二の接続端子が前記第一の接続端子と対向するように配置された第二の回路部材と、前記第一の回路部材と前記第二の回路部材との間に介在する接着層と、を具備し、前記第一の回路部材と前記第二の回路部材とが、対向する前記第一の接続端子と前記第二の接続端子とが電氣的に接続されるように前記接着層によって接着されている接続構造体において、

前記接着層が、接着剤層 A と該接着剤層 A 上に積層された接着剤層 B とを備える回路接続用接着フィルムを前記接着剤層 B が前記第一の回路部材に接する向きで前記第一の回路部材と前記第二の回路部材との間に介在させ、その状態で加熱及び加圧することにより前記回路接続用接着フィルムから形成される層であり、

前記回路接続用接着フィルムを前記接着剤層 B が前記第一の回路部材に接する向きで前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に対して貼り付けたときの剥離強度が、前記接着剤層 A を前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に貼り付けたときの剥離強度よりも大きく、

前記接着剤層 B の厚みが 0 . 1 ~ 3 . 0 μ m であり、前記接着剤層 A の厚みが 5 ~ 45 μ m である、接続構造体。

【請求項 6】

前記接着剤層 A 及び前記接着剤層 B が、高分子化合物を含有し、

前記接着剤層 B の前記高分子化合物の配合量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の配合量よりも小さい、及び / 又は、前記接着剤層 B の前記高分子化合物の重量平均分子量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の重量平均分子量よりも小さい、請求項 5 記載の接続構造体。

【請求項 7】

第一の基板及びその主面上に形成された第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の基板及びその主面上に形成された第二の接続端子を有し該第二の接続端子が前記第一の接続端子と対向するように配置された第二の回路部材と、前記第一の回路部材と前記第二の回路部材との間に介在する接着層と、を具備し、前記第一の回路部材と前記第二の回路部材とが、前記第一の接続端子と前記第二の接続端子とが電氣的に接続されるように前記接着層によって接着されている接続構造体の製造方法において、

接着剤層 A と該接着剤層 A 上に積層された接着剤層 B とを備える回路接続用接着フィルムを、前記接着剤層 B が前記第一の回路部材に接する向きで前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に対して貼り付ける工程と、

前記第二の回路部材を、前記第一の接続端子と前記第二の接続端子とが前記回路接続用接着フィルムを挟んで対向するように配置する工程と、

加熱及び加圧により、対向する前記第一の接続端子と前記第二の接続端子とが電氣的に接続されるように、前記第一の回路部材と前記第二の回路部材とを前記回路接続用接着フィルムから形成される前記接着層によって接着させる工程と、を備え、

前記回路接続用接着フィルムを前記接着剤層 B が前記第一の回路部材に接する向きで前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に対して貼り付けたときの剥離強度が、前記接着剤層 A を前記第一の回路部材の前記第一の接続端子側の面に貼り付けたときの剥離強度よりも大きく、

前記接着剤層 B の厚みが 0 . 1 ~ 3 . 0 μ m であり、前記接着剤層 A の厚みが 5 ~ 45 μ m である、接続構造体の製造方法。

【請求項 8】

前記第一の接続端子及び前記第二の接続端子のうち少なくとも一方の表面が、金、銀、錫及び白金族の金属から選ばれる少なくとも一種から構成される、請求項 7 記載の接続構造体の製造方法。

【請求項 9】

前記第一の接続端子及び前記第二の接続端子のうち少なくとも一方の表面が、インジウム - 錫酸化物からなる透明電極から構成される、請求項 7 記載の接続構造体の製造方法。

【請求項 10】

前記第一の基板及び前記第二の基板のうち少なくとも一方の表面が、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、及びガラスから選ばれる少なくとも一種から構成される、請求項 7 ~ 9 のいずれか一項に記載の接続構造体の製造方法。

10

【請求項 11】

前記第一の基板及び前記第二の基板のうち少なくとも一方が、その表面に付着しているシリコン化合物、ポリイミド樹脂及びアクリル樹脂から選ばれる少なくとも一種を有する、請求項 7 ~ 10 のいずれか一項に記載の接続構造体の製造方法。

【請求項 12】

前記接着剤層 A 及び前記接着剤層 B が、高分子化合物を含有し、
前記接着剤層 B の前記高分子化合物の配合量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の配合量よりも小さい、及び / 又は、前記接着剤層 B の前記高分子化合物の重量平均分子量が、前記接着剤層 A の前記高分子化合物の重量平均分子量よりも小さい、請求項 7 ~ 11 のいずれか一項に記載の接続構造体の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路接続用接着フィルム、接続構造体及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

回路基板同士、または IC チップ等の電子部品と回路基板とを、接続端子同士が電氣的に接続されるように接着するために、接着剤に導電粒子を分散させた異方性導電接着剤が用いられている。例えば、異方性導電接着剤を回路基板同士の間に配置し、その状態で加熱及び加圧することによって、それぞれの回路基板が有する接続端子同士を接続して、加圧方向に導電性を持たせると共に、同一回路基板上で隣接する接続端子同士には絶縁性を付与して、対向する接続端子間のみの電氣的接続を行うことができる。異方性導電接着剤としては、例えば、エポキシ樹脂を主成分とする回路接続用接着剤がある（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

フィルム状の回路接続用接着剤、すなわち回路接続用接着フィルムは、一般に、有機溶剤で溶解した回路接続用接着剤をフィルム基材に塗布し、乾燥する方法により製造される。このため、回路接続用接着フィルムを用いて回路部材同士を接続する際には、フィルム基材上の回路接続用接着フィルムを何れかの回路部材に転写する必要がある。回路接続用接着フィルムの転写は、一般に、回路接続用接着フィルムを回路部材上に載せ、加熱及び / 又は加圧する方法により行われる。

40

【特許文献 1】特開平 3 - 16147 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、回路部材の材料構成や回路構成、回路部材製造時の表面汚染等の原因により、回路部材に対する回路接続用接着フィルムの転写性が十分でなく、転写の工程の効

50

率や歩留が低下する場合がある。特に近年、接続構造体の生産効率の更なる向上のため、回路接続用接着フィルムの回路部材への転写のための加熱や加圧の時間が短縮されており、十分な転写性を得ることがますます困難になる傾向にある。

【0005】

転写性を向上する方法としては、回路接続用接着フィルムの材料構成を変更して、回路接続用接着フィルムを回路部材に貼り付けたときの接着力を強くする方法が有効である。ところが、材料構成の変更によって転写性を向上させた場合、回路部材を接続した後の接着強度や長期接続信頼性等の点で十分なレベルを維持することが極めて困難であることが明らかとなった。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、回路接続用接着フィルムにおいて、回路接続後の接着強度及び長期接続信頼性を十分なレベルに維持しつつ、回路部材への転写性の改善を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一つの側面において、本発明は、第一の基板及びその主面上に形成された第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の基板及びその主面上に形成された第二の接続端子を有する第二の回路部材との間に介在して、対向する第一の接続端子と第二の接続端子とが電気的に接続されるように第一の回路部材と第二の回路部材とを接着するために用いられる回路接続用接着フィルムに関する。本発明に係る回路接続用接着フィルムは、接着剤層Aと該接着剤層A上に積層された接着剤層Bとを備える。本発明に係る回路接続用接着フィルムを接着剤層Bが第一の回路部材に接する向きで第一の回路部材の第一の接続端子側の面に対して貼り付けたときの剥離強度は、接着剤層Aを第一の回路部材の第一の接続端子側の面に貼り付けたときの剥離強度よりも大きい。そして、接着剤層Bの厚みは $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ である。

【0008】

上記本発明に係る回路接続用接着フィルムは、回路部材に貼り付けられたときの剥離強度が大きい接着剤層Bを接着剤層A上に備え、この接着剤層Bが上記特定範囲の厚みを有している。これにより、回路接続後の接着強度及び長期接続信頼性を十分なレベルに維持しつつ、回路部材への転写性を改善することが可能となった。

【0009】

別の側面において、本発明は、第一の基板及びその主面上に形成された第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の基板及びその主面上に形成された第二の接続端子を有し該第二の接続端子が第一の接続端子と対向するように配置された第二の回路部材と、第一の回路部材と第二の回路部材との間に介在する接着層と、を具備し、第一の回路部材と第二の回路部材とが、対向する第一の接続端子と第二の接続端子とが電気的に接続されるように接着層によって接着されている接続構造体に関する。本発明に係る接続構造体の接着層は、上記本発明に係る回路接続用接着フィルムを接着剤層Bが第一の回路部材に接する向きで第一の回路部材と第二の回路部材との間に介在させ、その状態で加熱及び加圧することにより回路接続用接着フィルムから形成される層である。

【0010】

上記本発明に係る接続構造体は、上記本発明に係る回路接続用接着フィルムから形成される接着層を備えていることにより、十分なレベルの回路接続後の接着強度及び長期接続信頼性を有している。また、高い生産効率で製造されることが可能である。

【0011】

更に別の側面において、本発明は上記接続構造体の製造方法に関する。本発明に係る接続構造体の製造方法は、上記本発明に係る回路接続用接着フィルムを、接着剤層Bが第一の回路部材に接する向きで第一の回路部材の第一の接続端子側の面に対して貼り付ける工程と、第二の回路部材を、第一の接続端子と第二の接続端子とが回路接続用接着フィルムを挟んで対向するように配置する工程と、加熱及び加圧により、対向する第一の接続端子

10

20

30

40

50

と第二の接続端子とが電氣的に接続されるように、第一の回路部材と第二の回路部材とを回路接続用接着フィルムから形成される接着層によって接着させる工程と、を備える。

【 0 0 1 2 】

上記本発明に係る接続構造体の製造方法によれば、十分なレベルの回路接続後の接着強度及び長期接続信頼性を有する接続構造体を十分に高い生産効率で得ることが可能である。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、回路接続用接着フィルムにおいて、回路接続後の接着強度及び長期接続信頼性を十分なレベルに維持しつつ、回路部材への転写性が改善される。また、本発明の回路接続用接着フィルムによれば、隣接回路間の良好な絶縁抵抗も達成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、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 5 】

図1は、一実施形態に係る回路接続用接着フィルムを備える積層シートを示す断面図である。図1に示す回路接続用接着フィルム1は、接着剤層A11と、接着剤層A11の一方面上に積層された接着剤層B12とから構成される。回路接続用接着フィルム1は、接着剤層A11側に貼り付けられた基材フィルム41及び接着剤層B12側に貼り付けられた基材フィルム42とともに積層シート50を構成している。基材フィルム41及び基材フィルム42は、典型的にはポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムである。

【 0 0 1 6 】

図2は、一実施形態に係る接続構造体を示す断面図である。図2に示す接続構造体100は、第一の基板21及びその主面上に形成された第一の接続端子23を有する第一の回路部材20と、第二の基板31及びその主面上に形成された第二の接続端子32を有する第二の回路部材30と、接着層1aとから構成される。第一の回路部材20及び第二の回路部材30は、第一の接続端子23と第二の接続端子33とが対向するように、接着層1aを挟んで配置されている。第一の回路部材20及び第二の回路部材30は、導電粒子5を含む接着層1aによって接着されている。対向する第一の接続端子23と第二の接続端子33とは、導電粒子5を介して電氣的に接続されている。一方、第一の基板21上で隣り合う第一の接続端子23同士、及び第二の基板31上で隣り合う第二の接続端子33同士は実質的に絶縁されている。

【 0 0 1 7 】

回路接続用接着フィルム1は、接続構造体100を製造するために用いられる異方性導電接着フィルム（ACF）である。接続構造体100の接着層1aは回路接続用接着フィルム1から形成された層である。

【 0 0 1 8 】

回路接続用接着フィルム1を接着剤層B12が第一の回路部材20に接する向きで第一の回路部材20の第一の接続端子23側の面に対して貼り付けたときの剥離強度（以下「剥離強度B」という。）は、接着剤層A11を第一の回路部材20の第一の接続端子23側の面に貼り付けたときの剥離強度（以下「剥離強度A」）よりも大きい。剥離強度Bは、同じ条件で回路部材へ貼り付けた上で、同じ条件で測定された剥離強度Aよりも大きければよい。回路部材への回路接続用接着フィルム又は接着剤層Aの貼り付けは、加熱及び加圧をとまって行うことが好ましい。加熱及び加圧は、各接着剤層を構成する熱硬化性樹脂の硬化が実質的に進行しない程度の条件で行われることが好ましい。例えば、70、0.5MPaで5秒間の加熱及び加圧により回路接続用接着フィルム又は接着剤層Aが貼り付けられる。貼り付け後の剥離強度は、例えば、回路接続用接着フィルム又は接着剤層Aを、回路部材の主面に対して90°の方向に50mm/minの剥離速度で剥離する条件で測定される。

【0019】

上記条件で回路部材への貼り付け及び剥離強度が測定される場合、剥離強度Bは200 N/cm以上であることが好ましい。剥離強度Bが200 N/cm未満であると転写性向上の効果が小さくなる傾向がある。同様の観点から剥離強度Bは150 N/cm未満であることがより好ましい。また、剥離強度Bは2000 N/cm以下であることが好ましい。回路接続用接着フィルムを回路部材へ貼り付ける際に、貼り付け位置からずれた場合に、回路接続用接着フィルムを剥がして、再度、回路接続用接着フィルムを貼り付けるが、剥離強度Bが2000 N/cmを超えると回路接続用接着フィルムが回路部材に強固に貼り付けられてしまい、剥がすのが困難となる傾向がある。本発明は、剥離強度Aが剥離強度Bより小さい場合に効果を発現するため、剥離強度Aが剥離強度Bより小さければよく、これら強度の絶対値は特に限定されない。

10

【0020】

接着剤層B12の厚みは0.1~5.0 μm である。接着剤層B12の厚みが0.1 μm 未満であると、転写性向上の効果が小さくなる傾向にあり、5 μm を超えると回路接続後の接続特性に対する接着剤層B12の影響が大きくなって、接着力、接続抵抗、絶縁抵抗のいずれかの特性が低下し易くなる傾向がある。同様の観点から、接着剤層B12の厚みはより好ましくは1.0~3.0 μm である。

【0021】

接着剤層A11の厚みは、第一の接続端子23及び第二の接続端子33の高さに応じて適宜選定される。対向する第一の接続端子23及び第二の接続端子33の高さの和の1/3~2倍の厚みを接着剤層A11が有することが好ましい。接着剤層A11の厚みが1/3未満になると、回路部材間に接着剤が十分に充填され難くなって、回路間の絶縁性が低下する傾向があり、2倍を超えると回路の導通が十分確保され難くなる傾向がある。一般的な接続端子の高さを考慮すると、接着剤層Aの厚みは5~45 μm であることが好ましい。

20

【0022】

接着剤層A11及び接着剤層B12は、例えば、熱硬化性樹脂及びその硬化剤と、高分子化合物とを含有する。

【0023】

熱硬化性樹脂としては例えば、接着ハンドブック（第2版、日刊工業新聞社刊、日本接着協会編）II．接着剤編で記述されているものが好適に用られる。特に、信頼性の観点から、エポキシ樹脂及びラジカル重合性化合物が好ましい。

30

【0024】

エポキシ樹脂としては、2個以上のグリシジル基を有する各種のエポキシ化合物が好適に用いられる。エポキシ化合物の例としては、エピクロルヒドリンとビスフェノールAやF、AD等から誘導されるビスフェノール型エポキシ樹脂、エピクロルヒドリンとフェノールノボラックやクレゾールノボラック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、グリシジルエーテル、ピフェニル、及び脂環式がある。エポキシ樹脂は、フッ素原子を含有するエポキシ化合物を含むことが好ましい。これらのエポキシ化合物は単独で又は2種以上を組合わせて用いられる。また、エポキシ樹脂は、不純物イオン（ Na^+ 、 Cl^- 等）や加水分解性塩素等の濃度を300 ppm以下に低減した高純度品であることがエレクトロンマイグレーション防止のために好ましい。

40

【0025】

エポキシ樹脂の硬化剤としては、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、及びジシアンジアミドが挙げられる。これらの硬化剤をポリウレタン系、ポリエステル系の高分子物質等で被覆してマイクロカプセル化したマイクロカプセル型の硬化剤は、可使時間が延長されるために好ましい。これらの硬化剤は、単独で又は組合わせて使用することができる。硬化剤とともに分解促進剤、抑制剤等を併用してもよい。

50

【 0 0 2 6 】

ラジカル重合性化合物は、活性ラジカルによって重合する官能基（アクリル基、メタクリル基等）を有する化合物である。ラジカル重合性化合物はモノマー、オリゴマーいずれの状態でも用いることが可能であり、モノマーとオリゴマーを併用することも可能である。ラジカル重合性化合物としては、アクリル酸エステル化合物、メタクリル酸エステル化合物、及びマレイミド化合物が挙げられる。ラジカル重合性化合物はフッ素原子を含有することが好ましい。フッ素原子を含有するラジカル重合性化合物とフッ素原子を含有しないラジカル重合性化合物を併用することも可能である。

【 0 0 2 7 】

アクリル酸エステル化合物又はメタクリル酸エステル化合物としては、エポキシアクリレートオリゴマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエーテルアクリレートオリゴマー及びポリエステルアクリレートオリゴマーのようなラジカル重合性オリゴマー、トリメチロールプロパントリアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリアルキレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート、2 - シアノエチルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニロキシエチルアクリレート、2 - (2 - エトキシエトキシ) エチルアクリレート、2 - エトキシエチルアクリレート、2 - エチルヘキシルアクリレート、n - ヘキシルアクリレート、2 - ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシプロピルアクリレート、イソボルニルアクリレート、イソデシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、n - ラウリルアクリレート、2 - メトキシエチルアクリレート、2 - フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリールアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート及びジペンタエリスリトールヘキサアクリレートのようなラジカル重合性単官能又は多官能アクリレートモノマー、並びに、t - ブチルアミノエチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ジシクロペンテニロキシエチルメタクリレート、2 - ヒドロキシエチルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、n - ラウリルアクリレート、ステアシルメタクリレート、トリデシルメタクリレート及びグリシジルメタクリレートのようなラジカル重合性単官能又は多官能メタクリレートモノマーが挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組合わせて用いられる。これらの中でも、硬化収縮を抑制し、硬化後の柔軟性を与えるために、ウレタンアクリレートオリゴマーが好ましい。また、ラジカル重合性オリゴマーは高粘度であることから、粘度調整のために低粘度のラジカル重合性多官能アクリレートモノマー等の1種又は2種以上のモノマーをラジカル重合性オリゴマーと併用することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

マレイミド化合物としては、2以上のマレイミド基を有する化合物が好適に用いられる。マレイミド化合物の具体例としては、1 - メチル - 2, 4 - ビスマレイミドベンゼン、N, N' - m - フェニレンビスマレイミド、N, N' - p - フェニレンビスマレイミド、N, N' - m - トリレンビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - ビフェニレンビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - (3, 3' - ジメチル - ビフェニレン) ビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - (3, 3' - ジメチルジフェニルメタン) ビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - (3, 3' - ジエチルジフェニルメタン) ビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - ジフェニルプロパンビスマレイミド、N, N' - 4, 4 - ジフェニルエーテルビスマレイミド、N, N' - 3, 3' - ジフェニルスルホンビスマレイミド、2, 2 - ビス (4 - (4 - マレイミドフェノキシ) フェニル) プロパン、2, 2 - ビス (3 - s - ブチル - 4 - 8 (4 - マレイミドフェノキシ) フェニル) プロパン、1, 1 - ビス (4 - (4 - マレイミドフェノキシ) フェニル) デカン、4, 4' - シクロヘキシリデン - ビス (1 - (4 - マレイミドフェノキシ) - 2 - シクロヘキシルベンゼン、及び2, 2 - ビス (4 - (4 - マレイミドフェノキシ) フェニル) ヘキサフルオロプロパンが挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

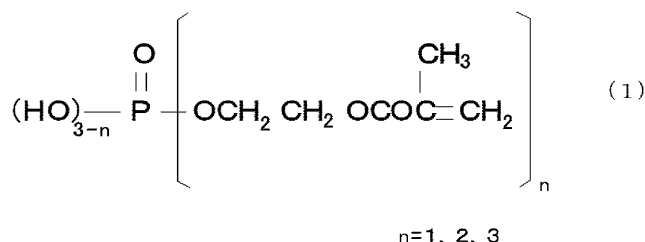
40

50

ラジカル重合性化合物は、下記式(1)で示されるリン酸エステル型メタクリレートを含むことが好ましい。これにより金属等の無機物表面に対する接着強度が更に向上する。リン酸エステル型メタクリレートの配合量は回路接続用接着フィルムを構成する成分のうち導電粒子以外の部分100重量部に対し0.001から50重量部であることが好ましく、0.5～10重量部であることがより好ましい。

【0030】

【化1】



10

【0031】

上記リン酸エステル型メタクリレートは、無水リン酸と2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートの反応物として得られる。具体的には、モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)アシッドフォスフェート、ジ(2-メタクリロイルオキシエチル)アシッドフォスフェートがある。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

【0032】

20

ラジカル重合性化合物の硬化剤としては、光照射及び/又は加熱によって活性ラジカルを発生するラジカル重合開始剤が用いられる。ラジカル重合開始剤としては、例えば、ベンゾインエチルエーテル及びイソプロピルベンゾインエーテルのようなベンゾインエーテル、ベンジル及びヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンのようなベンジルケタール、ベンゾフェノン及びアセトフェノンのようなケトン類およびその誘導体、チオキサントン類、並びにビスイミダゾール類を含む光重合開始剤がある。これらの光重合開始剤に必要な応じてアミン類、イオウ化合物、リン化合物等の増感剤を任意の比で組合わせてもよい。光照射によって各接着剤層を硬化する場合、用いる光源の波長や所望の硬化特性等に応じて最適な光重合開始剤を選択する必要がある。

【0033】

30

増感剤としては、脂肪族アミン、芳香族基を含むアミン、ピペリジンのように窒素が環系の一部をなしているもの、o-トリルチオ尿素、ナトリウムジエチルジチオホスフェート、芳香族スルフィン酸の可溶性塩、N,N'-ジメチル-p-アミノベンゾニトリル、N,N'-ジエチル-p-アミノベンゾニトリル、N,N'-ジ(-シアノエチル)-p-アミノベンゾニトリル、N,N'-ジ(-クロロエチル)-p-アミノベンゾニトリル、トリ-n-ブチルホスフィン等がある。

【0034】

プロピオフェノン、アセトフェノン、キサントン、4-メチルアセトフェノン、ベンゾフェノン、フルオレン、トリフェニレン、ピフェニル、チオキサントン、アントラキノン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、フェナントレン、ナフタレン、4-フェニルアセトフェノン、4-フェニルベンゾフェノン、1-ヨードナフタレン、2-ヨードナフタレン、アセナフテン、2-ナフトニトリル、1-ナフトニトリル、クリセン、ベンジル、フルオランテン、ピレン、1,2-ベンゾアントラセン、アクリジン、アントラセン、ペリレン、テトラセン、2-メトキシナフタレン等の非色素系増感剤、チオニン、メチレンブルー、ルミフラビン、リボフラビン、ルミクロム、クマリン、ソラレン、8-メトキシソラレン、6-メチルクマリン、5-メトキシソラレン、5-ヒドロキシソラレン、クマリルピロン、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、プロフラビン、フルオレセイン、エオシンY、エオシンB、エリトロシン、ローズベンガル等の色素系増感剤を用いることができる。

40

【0035】

50

ラジカル重合開始剤として有機過酸化物及び／又はアゾ系化合物を用いてもよい。有機過酸化物としては、例えば、ジアシルパーオキサイド、ジアルキルパーオキサイド、パーオキシジカーボネート、パーオキシエステル、パーオキシケタール、ハイドロパーオキサイド及びシリルパーオキサイドが用いられる。アゾ系化合物及び／又は有機化酸化物から１種または２種以上を、目的とする接続温度、接続時間、ポットライフ等により適宜選定することができる。高反応性とポットライフの点から、半減期１０時間の温度が４０以上且つ、半減期１分の温度が１８０以下の有機過酸化物が好ましく、半減期１０時間の温度が６０以上且つ、半減期１分の温度が１７０以下の有機過酸化物が好ましい。

【００３６】

回路部材の接続端子の腐食を抑制するために、有機過酸化物中に含有される塩素イオンや有機酸は５０００ppm以下であることが好ましく、さらに加熱分解後に発生する有機酸が少ないものがより好ましい。

【００３７】

ジアシルパーオキサイドとしては、イソブチルパーオキサイド、２，４－ジクロロベンゾイルパーオキサイド、３，５，５－トリメチルヘキサノイルパーオキサイド、オクタノイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、ステアロイルパーオキサイド、スクシニクパーオキサイド、ベンゾイルパーオキシトルエン、及びベンゾイルパーオキサイドがある。ジアルキルパーオキサイドとしては、 C_{12} ビス（ t －ブチルパーオキシ）ジイソプロピルベンゼン、ジクミルパーオキサイド、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ t －ブチルパーオキシ）ヘキサン、及び t －ブチルクミルパーオキサイドがある。

【００３８】

パーオキシジカーボネートとしては、ジ－ n －プロピルパーオキシジカーボネート、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ビス（４－ t －ブチルシクロヘキシル）パーオキシジカーボネート、ジ－２－エトキシメトキシパーオキシジカーボネート、ジ（２－エチルヘキシルパーオキシ）ジカーボネート、ジメトキシブチルパーオキシジカーボネート、及びジ（３－メチル－３－メトキシブチルパーオキシ）ジカーボネートがある。

【００３９】

パーオキシエステルとしては、クミルパーオキシネオデカノエート、１，１，３，３－テトラメチルブチルパーオキシネオデカノエート、１－シクロヘキシル－１－メチルエチルパーオキシノエデカノエート、 t －ヘキシルパーオキシネオデカノエート、 t －ブチルパーオキシピバレート、１，１，３，３－テトラメチルブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、２，５－ジメチル－２，５－ジ（２－エチルヘキサノイルパーオキシ）ヘキサン、１－シクロヘキシル－１－メチルエチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、 t －ヘキシルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、 t －ブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、 t －ブチルパーオキシイソブチレート、１，１－ビス（ t －ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、 t －ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、 t －ブチルパーオキシ－３，５，５－トリメチルヘキサノエート、 t －ブチルパーオキシラウレート、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ m －トルオイルパーオキシ）ヘキサン、 t －ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、 t －ブチルパーオキシ－２－エチルヘキシルモノカーボネート、 t －ヘキシルパーオキシベンゾエート、 t －ブチルパーオキシシアセート及びジ（ t －ブチルパーオキシ）ヘキサヒドロテレフタレートがある。

【００４０】

パーオキシケタールとしては、１，１－ビス（ t －ヘキシルパーオキシ）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、１，１－ビス（ t －ヘキシルパーオキシ）シクロヘキサン、１，１－ビス（ t －ブチルパーオキシ）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、１，１－（ t －ブチルパーオキシ）シクロドデカン、及び２，２－ビス（ t －ブチルパーオキシ）デカンがある。

【００４１】

ハイドロパーオキサイドとしては、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキサイド、及びクメンハイドロパーオキサイドがある。シリルパーオキサイドとしては、 t －ブチル

10

20

30

40

50

トリメチルシリルパーオキサイド、ビス(t-ブチル)ジメチルシリルパーオキサイド、t-ブチルトリビニルシリルパーオキサイド、ビス(t-ブチル)ジビニルシリルパーオキサイド、トリス(t-ブチル)ビニルシリルパーオキサイド、t-ブチルトリアリルシリルパーオキサイド、ビス(t-ブチル)ジアリルシリルパーオキサイド、及びトリス(t-ブチル)アリルシリルパーオキサイドがある。

【0042】

これらの有機過酸化物は単独で又は2種以上を組合わせて用いられる。分解促進剤、抑制剤等を有機過酸化物と併用してもよい。また、これらの有機過酸化物をポリウレタン系、ポリエステル系の高分子物質等で被覆してマイクロカプセル化したものは、可使用時間が延長されるために好ましい。

10

【0043】

有機過酸化物と、前述の光重合開始剤を併用してもよい。さらに、必要に応じてアミン類、イオウ化合物、リン化合物等の増感剤を任意の比で添加してもよい。

【0044】

接着剤層A及び接着剤層Bに含まれる高分子化合物は、好ましくは、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステル、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリウレタン、ポリエステルウレタン、ポリアリレート、スチレン樹脂、ポリジメチルシロキサンやアクリルゴム、ニトリルゴム、NBR及びSBSからなる群より選ばれる少なくとも1種のポリマーである。これらはフッ素原子を含有することが好ましい。これらを用いることにより、硬化時の応力緩和性に優れ、接着性が更に向上する。これらのポリマーをラジカル重合性の官能基で変性したものは耐熱性が向上するためより好ましい。その場合は高分子化合物がラジカル重合性化合物でもある。

20

【0045】

高分子化合物の重量平均分子量は5000~100000であることが好ましい。重量平均分子量が100000を超えると他の成分との混合性が低下する傾向にある。

【0046】

接着剤層A11及び接着剤層B12は、導電粒子5を含有する。導電粒子5を介して対向する接続端子同士が電氣的に接続されることにより、安定した回路接続が達成される。ただし、導電粒子5が無い場合でも、対向する接続端子同士の直接接触により接続を得ることが可能である。本実施形態のように接着剤層A11及び接着剤層B12の双方が導電粒子5を含有している必要は必ずしもなく、いずれか一方が導電粒子5を含有していてもよい。

30

【0047】

導電粒子5としては、Au、Ag、Ni、Cu、及びはんだ等の金属粒子、並びにカーボン粒子がある。十分なポットライフを得るためには、導電粒子5の表層はNi、Cu等の遷移金属類ではなくAu、Ag、白金属の貴金属類から構成されることが好ましい。これらの中でもAuが特に好ましい。Ni等の遷移金属からなる核体とその表面を被覆するAu等の貴金属層とを有する被覆粒子を導電粒子5として用いてもよい。また、非導電性のガラス、セラミック、プラスチック等の核体とその表面を被覆する金属層を有し、金属層の最外層が貴金属層である複合粒子を導電粒子5として用いてもよい。この複合粒子は回路接続用接着フィルムが加熱及び加圧されたときに変形することにより、接続端子との接触面積が増加し信頼性が向上するので好ましい。貴金属層の厚みは、良好な抵抗を得るためには、100オングストローム以上であることが好ましい。貴金属層の欠損等により生じる酸化還元作用で遊離ラジカルが発生して保存性低下が引き起こされることをより確実に防ぐために、貴金属層の厚みは300オングストローム以上であることが好ましい。

40

【0048】

導電粒子5の配合量は、通常、各接着剤層のうち導電粒子5以外の成分100体積部に対して0.1~30体積部の範囲で用途に調節される。過剰な導電粒子5による隣接回路の短絡等を防止するためには、導電粒子5の配合量は0.1~10体積部であることがよ

50

り好ましい。

【0049】

接着剤層A11及び接着剤層B12は、以上のような成分の他、充填剤、軟化剤、促進剤、老化防止剤、着色剤、難燃化剤、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を含有していてもよい。接着剤層が充填剤を含有する場合、接続信頼性が向上する。充填剤の最大径は導電粒子5の粒径未満であることが好ましい。充填剤の配合量は、各接着剤層のうち導電粒子5以外の成分100体積部に対して5～60体積部であることが好ましい。60体積部を超えると信頼性向上の効果が飽和することがあり、5体積部未満では添加の効果が少ない。カップリング剤としては、ビニル基、アクリル基、アミノ基、エポキシ基、又はイソシアネート基を有する化合物が、接着性の向上の点から好ましい。

10

【0050】

以上説明したような成分を用いて、上述の剥離強度Bを剥離強度Aよりも大きくなるように、接着剤層A11及び接着剤層B12の組成が調節される。剥離強度Bを高める具体的な方法としては、例えば、接着剤層B12の高分子化合物の配合量を接着剤層A11よりも小さくする、接着剤層B12の化合物の分子量を接着剤層A11よりも小さくする等の方法がある。

【0051】

回路接続用接着フィルム1は、接続時に熔融流動して対向する接続端子間の電気的接続を得た後、硬化して接続を保持するものであることから、回路接続用接着フィルム1の流動性は重要な因子である。流動性は、例えば、厚み35μm、5mm×5mmの回路用接続用接着フィルムを厚み0.7mm、15mm×15mmの2枚のガラス間に挟み、150、2MPa、10秒間の加熱及び加圧を行い、初期の面積(A)に対する加熱及び加圧後の面積(B)の比(=(B)/(A))の値を指標として評価することができる。係る比の値は1.3～3.0であることが好ましく、1.5～2.5であることがより好ましい。1.3未満では流動性が十分でないために良好な接続が得られない場合があり、3.0を超える場合は、気泡が発生しやすく信頼性向上効果が低下する場合がある。

20

【0052】

回路接続用接着フィルム1の硬化後の40での弾性率は、100～3000MPaであることが好ましく、500～2000MPaであることがより好ましい。

30

【0053】

図2の接続構造体100において、第一の基板21はガラス基板であり、第一の接続端子23はクロムから構成されるクロム回路である。また、第二の基板31はポリイミドフィルムであり、第二の接続端子32はCuから構成される銅回路である。すなわち、第二の回路部材30はポリイミドフィルム及びその主面上に形成された銅回路を有するフレキシブル回路板である。接着層1aは、接着剤層A11に由来する層11a及び接着剤層Bに由来する層11bを有している。ただし、これらの層の境界は必ずしも明りようではなく、両層が実質的に完全に混和している場合も有り得る。

【0054】

接続構造体100は、例えば、回路接続用接着フィルム1を、接着剤層B12が第一の回路部材20に接する向きで第一の回路部材20の第一の接続端子23側の面に対して貼り付ける工程と、第二の回路部材30を、第一の接続端子23と第二の接続端子33とが回路接続用接着フィルム1を挟んで対向するように配置する工程と、加熱及び加圧により、対向する第一の接続端子23と第二の接続端子33とが電気的に接続されるように、第一の回路部材20と第二の回路部材30とを回路接続用接着フィルム1から形成される接着層1aによって接着させる工程とを備える製造方法により得ることができる。

40

【0055】

回路接続用接着フィルム1を第一の回路部材20に貼り付ける工程は、より詳細には、例えば回路接続用接着フィルム1から接着剤層B12側の基材フィルム42を剥がし、接着剤層B12側を第一の回路部材20側に向けて回路接続用接着フィルム1を第一の回路

50

部材 10 の第一の接続端子 23 側の面に載せ、その状態で加熱及び加圧する方法により行われる。これにより回路接続用接着フィルム 1 が基材フィルム 41 から第一の回路部材 20 に転写される。この際の加熱及び加圧は、例えば 50 ~ 110 、 0.1 ~ 2 MPa で 0.5 ~ 5 秒間の条件により行われる。回路接続用接着フィルム 1 が優れた転写性を有しているため、このような短時間でも確実に回路接続用接着フィルム 1 を第一の回路部材 20 に貼り付けることが可能である。

【0056】

本発明は以上説明したような実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変形が可能である。例えば、第一の回路部材がチップ搭載用基板等の回路基板であり、第二の回路部材が IC チップ、抵抗体チップ、及びコンデンサチップから選ばれるチップ部品であってもよい。また、第一の接続端子及び第二の接続端子のうち少なくとも一方の表面が、金、銀、錫及び白金族の金属から選ばれる少なくとも一種から構成されていてもよい。あるいは、第一の接続端子及び第二の接続端子のうち少なくとも一方の表面が、インジウム - 錫酸化物からなる透明電極から構成されていてもよい。更に、第一の基板及び第二の基板のうち少なくとも一方の表面は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホン、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、及びガラスから選ばれる少なくとも一種から構成されていてもよい。また、第一の基板及び第二の基板のうち少なくとも一方が、その表面に付着しているシリコン化合物、ポリイミド樹脂及びアクリル樹脂から選ばれる少なくとも一種を有していてもよい。

【実施例】

【0057】

以下、実施例及び比較例に基づいて本発明についてより具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0058】

実施例 1

フェノキシ樹脂（ユニオンカーバイド社製、商品名 PKHC）55 質量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製、商品名 YL980）5 質量部、イミダゾール系硬化剤（旭化成工業社製、商品名 ノバキュア HX - 3941）40 質量部、及びシランカップリング剤（日本ユニカー社製 A187）3 質量部をトルエンに溶解し、固形分 50 質量%の塗布液 A を得た。

【0059】

次いで、塗布液 A を、片面（塗布液を塗布する面）に離型処理が施された厚み 50 μm の PET フィルムに塗工装置を用いて塗布し、70 で 10 分間熱風乾燥することにより、PET フィルム上に厚み 15 μm の接着剤層（a）を形成した。

【0060】

フェノキシ樹脂（ユニオンカーバイド社製、商品名 PKHC）30 質量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製、商品名 YL980）10 質量部、イミダゾール系硬化剤（旭化成工業社製、商品名 ノバキュア HX - 3941）60 質量部、シランカップリング剤（日本ユニカー社製 A187）3 質量部をトルエンに溶解し、固形分 50 質量%の塗布液 B を得た。

【0061】

次いで、塗布液 B を、片面（塗布液を塗布する面）に離型処理が施された厚み 25 μm の PET フィルムに塗工装置を用いて塗布し、70 で 10 分間熱風乾燥することにより、PET フィルム上に厚み 0.1 μm の接着剤層（b）を形成した。上記で得られた接着剤層（a）と接着剤層（b）とを、40 で加熱しながらロールラミネータでラミネートして、「接着剤層 A」として接着剤層（a）を有し、「接着剤層 B」として接着剤層（b）を有する回路接続用接着フィルムを得た。

【0062】

実施例 2

塗布液 A 100 質量部に対して、ポリスチレン系核体（直径：3 μm ）とその表面に内

10

20

30

40

50

側から順に形成されたNi層及びAu層とを有する導電粒子（平均粒径：3.2 μm）5質量部を分散して、塗布液Cを得た。塗布液Cを、片面（塗布液を塗布する面）に離型処理が施された厚み50 μmのPETフィルムに塗工装置を用いて塗布し、70℃で10分間熱風乾燥することにより、PETフィルム上に厚み15 μmの接着剤層（c）を形成した。接着剤層（c）と接着剤層（b）を実施例1と同様にラミネートし、「接着剤層A」として接着剤層（c）を有し、「接着剤層B」として接着剤層（b）を有する回路接続用接着フィルム1を得た。回路接続用接着フィルムを得た。

【0063】

実施例3

塗布液B 100質量部に対して、上記塗布液Cに用いたのと同様の導電粒子5質量部を分散して、塗布液Dを得た。塗布液Dを、片面（塗布液を塗布する面）に離型処理が施された厚み25 μmのPETフィルムに塗工装置を用いて塗布し、70℃で10分間熱風乾燥することにより、PETフィルム上に厚み0.1 μmの接着剤層（d）を形成した。接着剤層（a）と接着剤層（d）を実施例1と同様にラミネートし、「接着剤層A」として接着剤層（a）を有し、「接着剤層B」として接着剤層（d）を有する回路接続用接着フィルムを得た。

【0064】

実施例4

上記接着剤層（c）と接着剤層（d）を実施例1と同様にラミネートして、「接着剤層A」として接着剤層（c）を有し、「接着剤層B」として接着剤層（d）を有する回路接続用接着フィルムを得た。

【0065】

実施例5

実施例4の接着剤層（d）の厚みを5 μmにしたこと以外は実施例4と同様にして、回路接続用接着フィルムを得た。

【0066】

実施例6

フッ素原子を含有するポリイミド樹脂の合成

ディーンスターク還流冷却器、温度計、及び攪拌器を取り付けた1000 mLのセバラブルフラスコにジアミン化合物としてポリオキシプロピレンジアミン15.0 mmol及び2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン105.0 mmol、N-メチル-2-ピロリドン287 gを加え、温室温にて30分間攪拌した。

【0067】

攪拌終了後、水と共沸可能な芳香族炭化水素であるトルエン180 g、テトラカルボン酸二無水物として4,4'-ヘキサフルオロプロピリデンビスフタル酸二無水物114.0 mmolを加え、温度を50℃に昇温させて1時間攪拌した後、温度を160℃に昇温させて3時間還流させた。水分定量受器に理論量の水がたまり、水の流出が見られなくなっていることを確認してから、水分定量受器中の水とトルエンを除去し、温度を180℃まで上昇させて反応溶液中のトルエンを除去し、ポリイミド樹脂のNMP溶液を得た。ポリイミド樹脂のNMP溶液をメタノールにて再沈し、粉碎、乾燥させて、シリコン原子を含有せず、フッ素原子を含有するポリイミド樹脂を得た。得られたポリイミド樹脂をメチルエチルケトンに40%質量%の濃度で溶解した。

【0068】

ポリエステルウレタン樹脂の合成

ジガルボン酸としてテレフタル酸、ジオールとしてプロピレングリコール、イソシアネートとして4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを用いて、テレフタル酸/プロピレングリコール/4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートのモル比が1.0/1.3/0.25であるポリエステルウレタン樹脂を合成した。得られたポリエステルウレタン樹脂をメチルエチルケトンに20%質量%の濃度で溶解した。

【0069】

ウレタンアクリレートの合成

平均重量平均分子量800のポリカプロラクトンジオール400質量部と、2-ヒドロキシプロピルアクリレート131質量部、触媒としてジブチル錫ジラウレート0.5質量部、重合禁止剤としてハイドロキノンモノメチルエーテル1.0質量部を攪拌しながら50に加熱して混合した。次いで、イソホロンジイソシアネート222質量部を滴下し更に攪拌しながら80に昇温してウレタン化反応を行った。イソシアネート基の反応率が99%以上になったことを確認後、反応温度を下げてウレタンアクリレートを得た。遊離ラジカル発生剤としてt-ヘキシルパーオキシ2-エチルヘキサノエートの50重量% DOP溶液(日本油脂株式会社製、商品名パーキュアHO)を用いた。

10

【0070】

ポリイミド樹脂10質量部、ポリエステルウレタン樹脂50質量部、ウレタンアクリレート樹脂39質量部、リン酸エステル型アクリレート1質量部、及びt-ヘキシルパーオキシ2-エチルヘキサノエート5質量部をトルエンに溶解し、そこに、上記塗布液Cに用いたのと同様の導電粒子5質量部を分散して塗布液Eを得た。

【0071】

ポリイミド樹脂10質量部、ポリエステルウレタン樹脂20質量部、ウレタンアクリレート樹脂69質量部、リン酸エステル型アクリレート1質量部、及びt-ヘキシルパーオキシ2-エチルヘキサノエート5質量部をトルエンに溶解し、そこに、上記塗布液Cに用いたのと同様の導電粒子5質量部を分散して塗布液Fを得た。

20

【0072】

実施例1と同様にして、厚み15 μ mの接着剤層(e)と厚み0.1 μ mの接着剤層(f)をPETフィルム上にそれぞれ形成し、それらをラミネートして、「接着剤層A」として接着剤層(e)を有し、「接着剤層B」として接着剤層(f)を有する回路接続用接着フィルムを得た。

【0073】

比較例1

接着剤層(d)の厚みを0.08 μ mとしたこと以外は実施例4と同様にして、「接着剤層A」として接着剤層(c)を有し、「接着剤層B」として接着剤層(d)を有する回路接続用接着フィルムを得た。

30

【0074】

比較例2

接着剤層(d)の厚みを6 μ mとしたこと以外は実施例4と同様にして、「接着剤層A」として接着剤層(c)を有し、「接着剤層B」として接着剤層(d)を有する回路接続用接着フィルムを得た。

【0075】

比較例3

厚み15 μ mの接着剤層(c)を比較例3の回路接続用接着フィルムとした。

【0076】

比較例4

厚み15 μ mの接着剤層(d)を比較例4の回路接続用接着フィルムとした。

40

【0077】

比較例5

厚み15 μ mの接着剤層(e)を比較例5の回路接続用接着フィルムとした。

【0078】

比較例6

厚み15 μ mの接着剤層(f)を比較例6の回路接続用接着フィルムとした。

【0079】

回路接続用接着フィルムを回路基板に貼り付けたときの剥離強度(転写時剥離強度)の測定

50

ライン幅 $50\ \mu\text{m}$ 、ピッチ $100\ \mu\text{m}$ 、厚み $0.4\ \mu\text{m}$ のクロム回路 500 本をガラス（コーニング社製、商品名：# 1737）上に形成して、ガラス基板と接続端子としてのクロム回路とを有する回路基板を準備した。次いで、上記各実施例及び比較例 1、2 の回路接続用接着フィルムの接着剤層 B 側の PET フィルムを剥がし、上記回路基板のクロム回路側の面に対して、接着剤層 B が回路基板に接する向きで載せ、その状態で 70 、 $0.5\ \text{MPa}$ で 5 秒間加熱及び加圧して、回路接続用接着フィルムを回路基板に貼り付けた。その後、接着剤層 A 側の PET フィルムを剥離した。そして、回路接続用接着フィルムの回路基板からの剥離強度を 90 剥離、剥離速度 $50\ \text{mm/min}$ の条件で測定した。比較例 3 ~ 6 の回路接続用接着フィルムについても同様の操作により貼り付け及び剥離強度の測定を行った。

10

【0080】

回路接続

上記各実施例及び比較例 1、2 の回路接続用接着フィルムの接着剤層 A 側の面を上記回路基板のクロム回路側の面に対して載せ、その状態で 70 、 $0.5\ \text{MPa}$ で 5 秒間の加熱及び加圧して、回路接続用接着フィルムを回路基板に貼り付けた。そして、接着剤層 A 側の PET フィルムを剥がし、接着剤層 A 上にフレキシブル回路板（FPC）を載せ、 180 、 $3\ \text{MPa}$ で 10 秒間の加熱及び加圧により各接着剤層を硬化させて、回路基板と FPC とが幅 $2\ \text{mm}$ にわたって接続された接続構造体を得た。上記 FPC は、ポリイミドフィルム（宇部興産株式会社製、商品名：ユービレックス、厚み $25\ \mu\text{m}$ ）上にライン幅 $50\ \mu\text{m}$ 、ピッチ $100\ \mu\text{m}$ 、厚み $8\ \mu\text{m}$ の銅回路 500 本を直接形成した 2 層構成のものを用いた。比較例 3 ~ 6 の回路接続用接着フィルムについても同様の操作により回路接続を行った。

20

【0081】

回路接続後の接着強度の測定

回路接続後、 90 剥離、剥離速度 $50\ \text{mm/min}$ の条件で接着強度を測定した。接着強度の測定は、初期と、 85 、 $85\ \% \text{RH}$ の高温高湿槽中に 500 時間保持した後にを行った。

【0082】

回路接続後の接続抵抗の測定

回路接続後、FPC の隣接回路間の抵抗値を、初期と、 85 、 $85\ \% \text{RH}$ の高温高湿槽中に 500 時間保持した後にマルチメータを用いて測定した。抵抗値は隣接回路間の抵抗 150 点の平均（ $x + 3$ ）で示した。

30

【0083】

【表 1】

	接着剤層 A ／厚み	接着剤層 B ／厚み	転写時 剥離強度 [N/cm]	回路接続後接着強度 [N/cm]		回路接続後接続抵抗 [Ω]	
				初期	80℃-95%RH, 1000h 後	初期	80℃-95%RH, 1000h 後
実施例 1	(a) ／15 μm	(b) ／0.1 μm	0.40	7.3	3.8	1.5	2.4
実施例 2	(c) ／15 μm	(b) ／0.1 μm	0.40	6.8	4.1	1.3	2.0
実施例 3	(a) ／15 μm	(d) ／0.1 μm	0.35	7.1	3.9	1.3	2.0
実施例 4	(c) ／15 μm	(d) ／0.1 μm	0.35	7.0	4.2	1.2	1.8
実施例 5	(c) ／15 μm	(d) ／5 μm	0.35	7.3	4.0	1.3	1.9
実施例 6	(e) ／15 μm	(f) ／0.1 μm	0.30	10.4	6.6	1.3	1.9
比較例 1	(c) ／15 μm	(d) ／0.08 μm	0.08	7.4	3.8	1.3	1.9
比較例 2	(c) ／15 μm	(d) ／6 μm	0.45	5.3	3.2	2.5	7.5
比較例 3	(c) ／15 μm	無し	0.08	7.5	4.2	1.3	2.0
比較例 4	(d) ／15 μm	無し	0.50	4.2	2.1	3.1	10.4
比較例 5	(e) ／15 μm	無し	0.04	11.1	6.8	1.2	1.8
比較例 6	(f) ／15 μm	無し	0.40	4.5	2.5	3.3	11.7

【0084】

表 1 に示されるように、実施例 1 ～ 6 の転写時剥離強度は、それぞれの回路接続用接着フィルムが有する接着剤層 A を回路基板に貼り付けたときの剥離強度に相当する比較例 3、5 の転写時剥離強度よりも大きかった。実施例 1 ～ 6 は評価した全ての特性で良好な特性を示した。比較例 1 は接着剤層 (d) の厚みが 0.08 μm と薄いため、転写時剥離強度が低かった。接着剤層 (d) の厚みが 6 μm の比較例 2 は転写時剥離強度は高いものの、回路接続後の接着力が低く、接続抵抗が高かった。特に高温高湿試験処理後の抵抗の上昇が顕著である。「接着剤層 B」に相当する層を有しない比較例 3、5 は、転写時剥離強度が低かった。比較例 4、6 はそれぞれ接着剤層 (d)、接着剤層 (f) のみから構成されるため、回路接続後の接着力が低く、接続抵抗が高かった。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】回路接続用接着フィルムの一実施形態を示す断面図である。

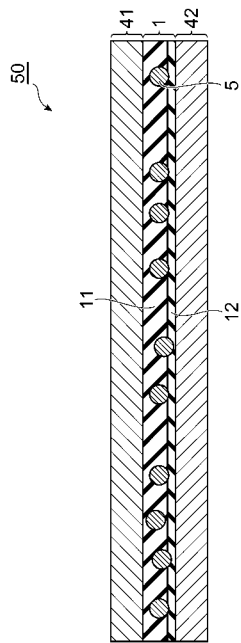
【図 2】回路端子の接続構造の一実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

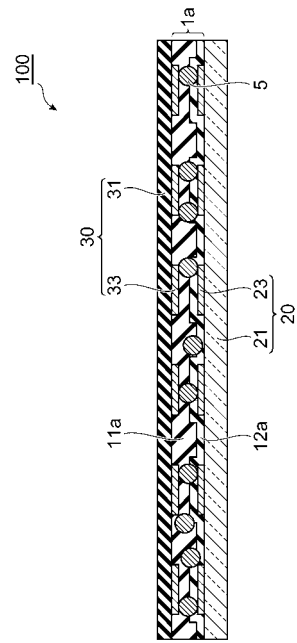
【0086】

1 ... 回路接続用接着フィルム、1a ... 接着層、5 ... 導電粒子、11 ... 接着剤層 A、12 ... 接着剤層 B、20 ... 第一の回路部材、21 ... 第一の基板、23 ... 第一の接続端子、30 ... 第二の回路部材、31 ... 第二の基板、33 ... 第二の接続端子、41, 42 ... 基材フィルム、100 ... 接続構造体。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
C 0 9 J	11/00 (2006.01)	C 0 9 J 11/00
C 0 9 J	9/02 (2006.01)	C 0 9 J 9/02

(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 小島 和良
 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 中澤 孝
 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 廣澤 幸寿
 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

審査官 飛田 雅之

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 4 9 1 5 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 6 6 9 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 3 2 3 2 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 K	1 / 1 4
H 0 5 K	3 / 3 2
H 0 1 L	2 1 / 6 0
C 0 9 J	7 / 0 0
C 0 9 J	9 / 0 2
C 0 9 J	1 1 / 0 0
C 0 9 J	2 0 1 / 0 0