

(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
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/065048 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/28 (2006.01) *C09D 175/14* (2006.01)
C09D 4/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075322
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 19 日(19.09.2013)
- (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 2012-236765 2012 年 10 月 26 日(26.10.2012) JP
- (71) 出願人: 昭和電工株式会社(SHOWA DENKO K.K.)
[JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大賀 一彦(OOGA, Kazuhiko); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 昭和電工株式会社内 Tokyo (JP). 江夏 寛人(KOUKA, Hiroto); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 昭和電工株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 快(SUZUKI, Kai); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 昭和電工株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル 青和特許法律事務所 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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NOVEL ELECTRONIC CIRCUIT REINFORCING AGENT

(54) 発明の名称: 新規電子回路補強剤

(57) Abstract: Provided are: a photocurable electronic circuit reinforcing agent which exhibits excellent adhesion to a substrate surface formed of glass, a polyimide or the like, while having excellent electronic circuit reinforcing properties; and an electronic component which is reinforced using this electronic circuit reinforcing agent. An electronic circuit reinforcing agent of the present invention contains (1) an epoxy (meth)acrylate, (2) a urethane (meth)acrylate, and (3) a (meth)acryloyl group-containing compound which does not contain a silicon atom (excluding a compound that belongs to component (1) or component (2)). The urethane (meth)acrylate (2) preferably contains a structure that is derived from a polyester polyol which has a structural unit derived from a hydrogenated dimer acid and a structural unit derived from a hydrogenated dimer diol.

(57) 要約: ガラス、ポリイミド等の基板表面への密着性に優れ、かつ電子回路の補強性にも優れた光硬化性電子回路補強剤、およびその電子回路補強剤を用いて補強された電子部品を提供する。本発明の電子回路補強剤は、(1) エポキシ(メタ)アクリレート、(2) ウレタン(メタ)アクリレート、および(3) 珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)を含む。ウレタン(メタ)アクリレート(2)は、好ましくは、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオール、から誘導される構造を含むウレタン(メタ)アクリレートである。

WO 2014/065048 A1

明 細 書

発明の名称：新規電子回路補強剤

技術分野

[0001] 本発明は、新規電子回路補強剤およびこの電子回路補強剤を用いて補強された電子部品に関する。

背景技術

[0002] 電気機器は、年々小型軽量化および多機能化の傾向にあり、これを制御する各種電気機器に搭載した実装回路板は、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂等の塗料による保護コーティング処理が広く採用されている。このような保護コーティング処理の目的の一つとして、電子回路の補強が挙げられる。その電子回路について、補強される対象としてはガラス基板、フレキシブルプリント配線基板（FPC）、IC等の配線への接続部や、FPCの金属ペースト配線、タッチパネル内タッチセンサー配線の外周引き回し部等が挙げられる。また、上記接続部の接続の方法としては、例えば、はんだ付け、コネクタ、異方性導電接着フィルム（ACF）等が挙げられる。特に、薄型化が可能で、ICを接続する場合にアンダーフィルが不要となるACFによる接続法は、広く用いられている。しかしながらACFによる接続法は、更なる電気機器の小型化・薄型化に伴い接続部の高い信頼性が求められるようになり、上記保護コーティング剤による補強の必要性が高くなっている。以上のような用途に用いられる保護コーティング剤、すなわち電子回路の配線の接続部または引き回し部を補強するための保護コーティング剤を、以下、電子回路補強剤と呼ぶ。

[0003] 従来、この電子回路補強剤としてはスチレン系熱可塑性エラストマーを有機溶媒で溶解した組成物や、ポリエステルポリオール化合物やポリオレフィンポリオール化合物等をポリイソシアネートおよびヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートと反応させてなる光硬化性のウレタン変性アクリレート樹脂組成物等が用いられてきた。

- [0004] 例えば、特許文献1には、スチレン系熱可塑性エラストマーを有機溶媒で溶解した組成物が開示されている。
- [0005] また、特許文献2には、ポリオレフィンポリオール化合物をポリイソシアネートおよびヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートと反応させてなる光硬化性のウレタン変性アクリレート樹脂組成物が開示されている。
- [0006] しかし、電気機器の小型化・薄型化の傾向に伴い、より薄い塗膜で電子回路を補強することが求められているのに対し、上記組成物では十分な補強性が得られないという状況にあった。
- [0007] 一方、特許文献3には、アクリロキシポリブタジエン又はアクリロキシ水添ポリブタジエンと、ビスフェノールA系（メタ）アクリレートを含有する樹脂組成物が開示されているが、電子回路補強剤の記述は無い。また、この樹脂組成物はポリイミドへの密着性が低く、FPC等、電子回路補強剤塗布面にポリイミドがある場合の信頼性も低い。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2005-162986号公報
特許文献2：特開2007-308680号公報
特許文献3：特開2008-303362号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は、上記の従来技術の有する課題を鑑みてなされたものであり、ガラス、ポリイミド等様々な基板表面への密着性に優れ、かつ電子回路の補強性にも優れた光硬化性電子回路補強剤を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、上記実装回路板用の電子回路補強剤を用いて補強された信頼性の高い電子部品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明者らは、上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、エポキシ（メタ

）アクリレートとウレタン（メタ）アクリレート両方を含む光硬化性組成物は、ガラス、ポリイミド等様々な基板表面への密着性に優れ、かつ電子回路の補強性にも優れていることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] 即ち、本発明（１）は、

（１）エポキシ（メタ）アクリレート、

（２）ウレタン（メタ）アクリレート、および

（３）珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）

を含む電子回路補強剤に関する。

本発明（１１）は、本発明（１）の電子回路補強剤を用いて補強された電子部品に関する。

[0012] さらに言えば、本発明は、以下の〔１〕～〔１２〕に関する。

〔１〕 （１）エポキシ（メタ）アクリレート、（２）ウレタン（メタ）アクリレート、および（３）珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）を含む電子回路補強剤。

〔２〕 （１）エポキシ（メタ）アクリレートを全重合性成分に対して０．５～２５質量％、（２）ウレタン（メタ）アクリレートを全重合性成分に対して１５～７０質量％、（３）珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）を全重合性成分に対して２５～８０質量％含む請求項１に記載の電子回路補強剤。

〔３〕 ウレタン（メタ）アクリレート（２）が、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオール、から誘導される構造を含むウレタン（メタ）アクリレートであることを特徴とする〔１〕または〔２〕に記載の電子回路補強剤。

〔４〕 エポキシ（メタ）アクリレート（１）が、ビスフェノールＡから誘導される構造を含むエポキシ（メタ）アクリレートであることを特徴とする

[1] ~ [3] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[5] さらに、(4) シランカップリング剤を含む [1] ~ [4] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[6] さらに、(5) 粘着付与剤を含む [1] ~ [5] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

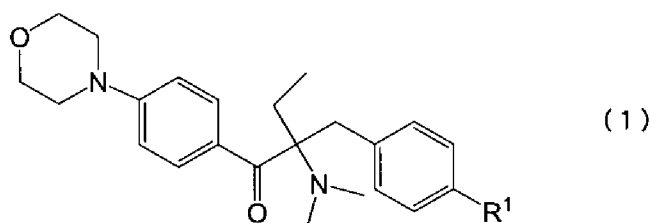
[7] さらに、(6) 光重合開始剤を含む [1] ~ [6] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[8] 珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)(3)の総量に対して、炭素数9以上の鎖状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)と、炭素数9以上の環状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)の総量が50質量%以上であることを特徴とする[1] ~ [7] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[9] 粘着付与剤(5)が、少なくとも1種の石油樹脂系粘着付与剤を含む粘着付与剤であることを特徴とする[6] ~ [8] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[10] 光重合開始剤(6)が、式(1)

[0013] [化1]



[0014] (式中、R¹は、HまたはCH₃を表す。)

で表される化合物の少なくとも1種を含む光重合開始剤であることを特徴とする[7] ~ [9] のいずれか 1 つに記載の電子回路補強剤。

[11] 25℃の粘度が2000mPa・s以下であることを特徴とする
[1]～[10]のいずれか1つに記載の電子回路補強剤。

[12] [1]～[11]のいずれか1つに記載の電子回路補強剤を用いて補強された電子部品。

発明の効果

[0015] 本発明の電子回路補強剤は、ガラス、ポリイミド等様々な基板表面への密着性に優れ、かつ電子回路の補強性にも優れており、この電子回路補強剤を塗布、硬化することにより、信頼性の高い電子部品を製造することができるという効果を有する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、補強性の評価の方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を具体的に説明する。

なお、本明細書における「(メタ)アクリロイル基」とは、アクリロイル基および／またはメタクリロイル基を意味する。

まず、本発明(1)について説明する。

本発明(1)は、下記成分(1)～(3)を含む電子回路補強剤である。

成分(1) エポキシ(メタ)アクリレート、

成分(2) ウレタン(メタ)アクリレート、

成分(3) 珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)。

[0018] まず、成分(1)について説明する。

成分(1)は、エポキシ(メタ)アクリレートである。

一般にエポキシ(メタ)アクリレートとは、エポキシ樹脂の末端エポキシ基にアクリル酸またはメタクリル酸を付加させることで得られる化合物である。この際選ばれるエポキシ樹脂に、特に制限は無い。具体的には、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、ビフェニル

型エポキシ樹脂等が挙げられ、特にビスフェノールA型が好ましい。これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせて使用しても良い。

エポキシ（メタ）アクリレートの市販品としては、例えば、エポキシエステル3000A（共栄社化学製）、EBECRYL 600（ダイセル・サイテック社製）、EBECRYL 6040（ダイセル・サイテック社製）等が挙げられる。

[0019] 次に、成分（2）について説明する。

成分（2）は、ウレタン（メタ）アクリレートである。

一般にウレタン（メタ）アクリレートとは、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有（メタ）アクリレート、またはポリオールとイソシアナト基含有（メタ）アクリレートを反応させることで得られる化合物である。この際選ばれるポリオール、ポリイソシアネート、水酸基含有（メタ）アクリレート、イソシアナト基含有（メタ）アクリレートに特に制限は無い。

[0020] ポリオールとしては、例えば、水添ダイマージオール（鎖状のもの）、1，3-プロパンジオール、1，4-ブタンジオール、1，3-ブタンジオール、1，5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、3-メチル-1，5-ペンタンジオール、1，6-ヘキサンジオール、2-メチル-1，8-オクタンジオール、1，9-ノナンジオール、2-エチル-2-ブチル-1，3-プロパンジオール、2，4-ジエチル-1，5-ペンタンジオール、1，10-デカンジオール、1，12-ドデカンジオール等のダイマージオール以外の鎖状脂肪族ポリオール、水添ダイマージオール（脂環構造を有するもの）、1，4-シクロヘキサンジメタノール、1，3-シクロヘキサンジメタノール、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカンジメタノール、2-メチルシクロヘキサノール、1-ジメタノール等のダイマージオール以外の脂環構造を有するポリオール、トリマートリオール、p-キシリレンジオール、ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールFエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールエチレンオキサイド付加物等の芳香環を有するポリオール、ポリエチレンジグリコール、ポリプロピレンジグリコール

、ポリテトラメチレングリコール等のポリエーテルポリオール、ポリヘキサメチレンアジペート、ポリヘキサメチレンサクシネート、ポリカプロラク톤等のポリエステルポリオール、 α 、 ω -ポリ（1，6-ヘキシレンカーボネート）ジオール、 α 、 ω -ポリ（3-メチル-1，5-ペンチレンカーボネート）ジオール、 α 、 ω -ポリ〔（1，6-ヘキシレン：3-メチル-ペンタメチレン）カーボネート〕ジオール、 α 、 ω -ポリ〔（1，9-ノニレン：2-メチル-1，8-オクチレン）カーボネート〕ジオール等の（ポリ）カーボネートジオール、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオールが挙げられ、市販品としては、ダイセル化学（株）製の商品名PLACCEL、CD-205、205PL、205HL、210、210PL、210HL、220、220PL、220HL、（株）クラレ製の商品名クラレポリオールC-590、C-1065N、C-1015N、C-2015N等が挙げられる。この中では特に、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオールが好ましい。これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせ使用しても良い。

[0021] 一般に「ダイマー酸」とは、エチレン性二重結合を2～4個有する炭素数14～22の脂肪酸（以下、不飽和脂肪酸Aという）、好ましくはエチレン性二重結合を2個有する炭素数14～22の脂肪酸とエチレン性二重結合を1～4個有する炭素数14～22の脂肪酸（以下、不飽和脂肪酸Bという）、好ましくはエチレン性二重結合を1もしくは2個有する炭素数14～22の脂肪酸とを二重結合部で反応して得られる二量体酸をいうものとする。上記で不飽和脂肪酸Aとしてはテトラデカジエン酸、ヘキサデカジエン酸、オクタデカジエン酸（リノール酸等）、エイコサジエン酸、ドコサジエン酸、オクタデカトリエン酸（リノレン酸等）、エイコサテトラエン酸（アラキドン酸等）等が挙げられ、リノール酸がもっとも好ましい。また、不飽和脂肪酸Bとしては、上記例示のものに加え、エチレン性二重結合を1個有する炭

素数14～22の脂肪酸としての、テトラデセン酸（ツズ酸、マッコウ酸、ミリストオレイン酸）、ヘキサデセン酸（パルミトレイン酸等）、オクタデセン酸（オレイン酸、エライジン酸、バクセン酸等）、エイコセン酸（ガドレイン酸等）、ドコセン酸（エルカ酸、セトレイン酸、ブラシジン酸等）等が挙げられ、オレイン酸もしくはリノール酸がもっとも好ましい。

[0022] 上記二量化反応において、不飽和脂肪酸Aと不飽和脂肪酸Bとの使用比率（モル比率）は1：1、2～1、2：1程度が好ましく、1：1がもっとも好ましい。上記二量化反応は、公知の方法、例えば特開平9-136861号公報に記載された方法に従って行うことができる。すなわち例えば、不飽和脂肪酸Aおよび不飽和脂肪酸Bにルイス酸やブレンステッド酸型の液体もしくは固体状の触媒、好ましくはモンモリロナイト系活性白土を、A+Bに対して1～20質量%、好ましくは2～8質量%添加し、200～270℃、好ましくは220～250℃に加熱することにより行うことができる。反応時の圧力は、通常やや加圧された状態であるが常圧でも良い。反応時間は、触媒量と反応温度により変わるが、通常5～7時間である。反応終了後、触媒を濾別し、ついで減圧蒸留して未反応原料や異性化脂肪酸類を留去し、その後、ダイマー酸留分を留出して得ることができる。上記二量化反応は、二重結合の移動（異性化）およびディールス・アルダー反応を通して進行するものと思われるが、本発明はこれに縛られるものではない。

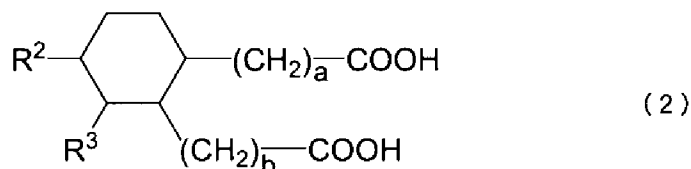
[0023] 得られるダイマー酸は、通常、二重結合の結合部位や異性化によって、構造が異なるダイマー酸の混合物であり、分離して使用しても良いが、そのまま使用できる。さらに、得られるダイマー酸は、少量のモノマー酸（例えば6質量%以下、特に4質量%以下）やトリマー酸以上のポリマー酸等（例えば6質量%以下、特に4質量%以下）を含有していても良い。

[0024] 本明細書に記載の「水添ダイマー酸」とは、上記ダイマー酸の炭素-炭素二重結合を水素化して得られる飽和ジカルボン酸をいうものとする。

上記ダイマー酸として、例えばリノール酸とリノール酸もしくはオレイン酸とから製造される炭素数36のダイマー酸を原料として用いた場合には、

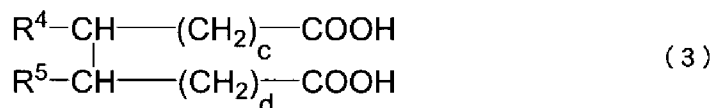
水添ダイマー酸の主成分の構造は、以下の式（２）および式（３）で表される構造である。

[0025] [化2]



[0026] （式中、 R^2 および R^3 は何れもアルキル基であり、かつ R^2 および R^3 に含まれる各炭素数、 a および b の合計は28（即ち、 R^2 に含まれる炭素数+ R^3 に含まれる炭素数+ $a+b=28$ ）である。）

[0027] [化3]



[0028] （式中、 R^4 および R^5 は何れもアルキル基であり、かつ R^4 および R^5 に含まれる各炭素数、 c および d の合計は32（即ち、 R^4 に含まれる炭素数+ R^5 に含まれる炭素数+ $c+d=32$ ）である。）

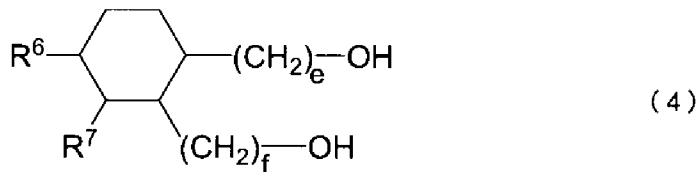
[0029] 水添ダイマー酸の市販品としては、例えば、PRI POL（登録商標）1009等（クローダ社製）、EMPOL（登録商標）1008およびEMPOL（登録商標）1062（BASF社製）を挙げることができる。

[0030] 本明細書に記載の「水添ダイマージオール」とは、上記のダイマー酸、上記の水添ダイマー酸およびその低級アルコールエステル少なくとも1種を触媒存在下で還元して、ダイマー酸のカルボン酸或いはカルボキシレート部分をアルコールとし、原料に炭素－炭素二重結合を有する場合にはその二重結合を水素化したジオールを主成分としたものである。

例えば、式（２）および式（３）で表される構造の化合物を主成分とする

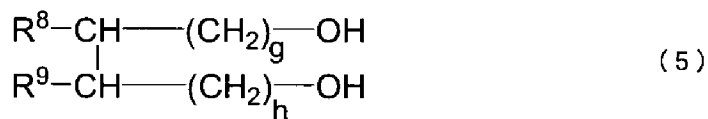
水添ダイマー酸を還元して水添ダイマージオールを製造した場合には、水添ダイマージオールの主成分の構造は、以下の式（４）および式（５）で表される構造である。

[0031] [化4]



[0032] （式中、 R^6 および R^7 は何れもアルキル基であり、かつ R^6 および R^7 に含まれる各炭素数、 e および f の合計は30（即ち、 R^6 に含まれる炭素数+ R^7 に含まれる炭素数+ $e+f=30$ ）である。）

[0033] [化5]



[0034] （式中、 R^8 および R^9 は何れもアルキル基であり、かつ R^8 および R^9 に含まれる各炭素数、 g および h の合計は34（即ち、 R^8 に含まれる炭素数+ R^9 に含まれる炭素数+ $g+h=34$ ）である。）

[0035] 水添ダイマージオールの市販品としては、例えば、PRI POL（登録商標）2033等（クロード社製）やSovermol（登録商標）908（BASF社製）を挙げることができる。

[0036] 水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオールは、前記の水添ダイマー酸を必須成分とする酸成分と、前記の水添ダイマージオールを必須成分とするポリオール成分を、エステル化触媒の存在下で縮合反応を行うことによって製造することができる。

上記エステル化反応は、水を除去するので、150～250℃程度の反応温度で反応を行うことが一般的である。反応時の圧力は、常圧または減圧条件下で反応することが一般的である。

[0037] また、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオールは、水添ダイマー酸を必須成分とする酸の低級アルキルエステルと、前記の水添ダイマージオールを必須成分とするポリオール成分を、エステル交換触媒の存在下でエステル交換反応を行うことによっても製造することができる。

上記エステル交換反応は、アルコールを除去するので、120～230℃程度の反応温度で反応を行うことが一般的である。反応時の圧力は、常圧または減圧条件下で反応することが一般的である。

[0038] ポリイソシアネートとしては、例えば、1,4-シクロヘキサンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンビス(4-シクロヘキシルイソシアネート)、1,3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン、1,4-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、1,3-キシリレンジイソシアネート、1,4-キシリレンジイソシアネート、リシントリイソシアネート、リシンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,4,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサンメチレンジイソシアネートおよびノルボルナンジイソシアネート等が挙げられる。これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせて使用しても良い。

[0039] 水酸基含有(メタ)アクリレートとしては、例えば、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、3-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-(*o*-フェニルフェノキシ)プロピルアクリレー

ト、2-ヒドロキシエチルアクリルアミド、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、3-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシブチルメタクリレート、4-ヒドロキシブチルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-(*o*-フェニルフェノキシ)プロピルメタクリレート等が挙げられる。これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせて使用しても良い。

[0040] イソシアナト基含有(メタ)アクリレートとしては、2-イソシアナトエチルアクリレート、2-イソシアナトエチルメタクリレート等が挙げられる。これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせて使用しても良い。

[0041] 成分(2)のウレタン(メタ)アクリレートの製造方法では、ジブチル錫ジラウレート、ジオクチル錫ジラウレートのような公知のウレタン化触媒の存在下または非存在下で、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有(メタ)アクリレート、またはポリオールとイソシアナト基含有(メタ)アクリレートを反応させることにより合成が出来るが、触媒の存在下で反応させたほうが、反応時間を短縮する意味では好ましい。ただし、多く使用しすぎると、最終的に硬化膜としての実使用時の物性値に悪影響を及ぼす可能性があるので、使用量は、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有(メタ)アクリレート、またはポリオールとイソシアナト基含有(メタ)アクリレートの総量100質量部に対して0.001~1質量部であることが好ましい。

[0042] また、前記ウレタン化触媒は、本発明(I)のFPC補強剤中にアルコキシシリル基を含む場合には、アルコキシシリル基の加水分解反応を触媒する。そのような場合には、本発明(I)のFPC補強剤の経時安定性と基板への密着性のバランスを考慮する必要があり、その際の使用量は、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有(メタ)アクリレート、またはポリオールとイソシアナト基含有(メタ)アクリレートの総量100質量部に対して

0.003～0.2質量部であることが好ましく、さらに、好ましくは、0.005～0.15質量部である。0.001質量部未満では、触媒の添加効果が発現されにくく、1質量部より多く使用すると、先にも述べたように最終的に硬化膜としての実使用時の物性値に悪影響を及ぼす場合がある。

[0043] 原料の仕込みを行う順番については特に制約はないが、通常は、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有（メタ）アクリレートの反応の場合はポリイソシアネートおよび必要に応じてウレタン化触媒を反応器に投入し、攪拌を行い、その後、反応器内の温度を50℃～140℃、好ましくは60℃～120℃で、ポリオールを投入し、その後、反応器内の温度を50℃～160℃、好ましくは60℃～140℃でこれらを反応させる。その後、反応器内の温度を30℃～120℃、好ましくは50℃～100℃で、重合禁止剤および必要に応じてウレタン化触媒を添加し、滴下により水酸基含有（メタ）アクリレートを投入する。滴下中、反応器内の温度を30℃～120℃、望ましくは50℃～100℃に維持することが好ましい。滴下終了後、反応器内の温度を30℃～120℃、望ましくは50℃～100℃に維持し、反応を完結させる。ポリオールとイソシアナト基含有（メタ）アクリレートの場合は、イソシアナト基含有（メタ）アクリレート、重合禁止剤および必要に応じてウレタン化触媒を反応器に投入し、攪拌を行い、その後、反応器内の温度を50℃～140℃、好ましくは60℃～120℃で、ポリオールを投入し、その後、反応器内の温度を50℃～160℃、好ましくは60℃～140℃でこれらを反応させる。その後、反応器内の温度を30℃～120℃、望ましくは50℃～100℃に維持し、反応を完結させる。

[0044] ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有（メタ）アクリレートの反応の場合は、原料の仕込みモル比（即ち、（ポリオール中の水酸基の数）／（ポリイソシアネート中のイソシアナト基の数）／（水酸基含有（メタ）アクリレート中の水酸基の数））は、目的とするポリウレタンの分子量に応じて調節する。ただし、ポリオール中の水酸基の数よりポリイソシアネート中のイソシアナト基の数を多くする必要がある。

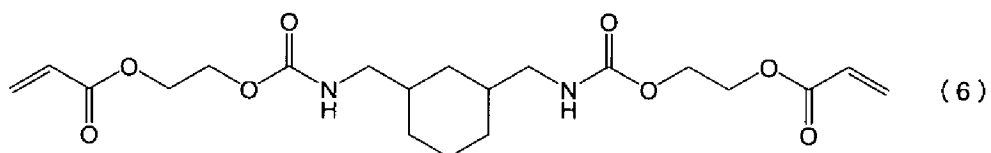
ポリオール中の水酸基の総数とポリイソシアネート中のイソシアナト基数の比が、1.0に近いと分子量が大きくなり、1.0からずれて小さくなると分子量は小さくなる。

[0045] 原料の仕込みモル比には特に制限はないが、ポリイソシアネート中のイソシアナト基数と、ポリオール中の水酸基の総数の比は、4 : 1 ~ 1.5 : 1 の範囲であることが好ましい。

この比が4 : 1 よりも大きくなると、ポリオールから誘導される構造単位の存在率が少なくなりFPCの補強性の面で好ましくない場合を生じることがある。また、1.4 : 1 よりも小さい場合には、分子量が大きくなりすぎ、本発明(1)のFPC補強剤に使用した場合には、粘度が高くなりすぎる場合がある。

[0046] 成分(2)のウレタン(メタ)アクリレートの合成の際に、ポリオールから誘導される構造単位を有さないアクリロイル基含有ウレタン化合物も製造されるが、本明細書では、この水添ダイマー酸から誘導される構造単位も水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有さないアクリロイル基含有ウレタン化合物は、成分(2)のウレタン(メタ)アクリレートには含まれないと定義する。例えば、成分(2)のウレタン(メタ)アクリレートを製造する際の原料として、ポリイソシアネートに1,3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサンを使用し、水酸基含有(メタ)アクリレートに2-ヒドロキシエチルアクリレートを使用して成分(2)のウレタン(メタ)アクリレートを製造する場合、ポリオールから誘導される構造単位を有さないアクリロイル基含有ウレタン化合物である、下記式(6)の化合物も製造される。

[0047] [化6]



[0048] しかし、本明細書では、式（６）の化合物はポリオールから誘導される構造単位を有していないので、本発明（１）のウレタン（メタ）アクリレートには含まれないことを意味する。

[0049] 次に、成分（３）について説明する。

成分（３）は、珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）である。

成分（３）は、珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）であれば、特に制限はない。

成分（３）には以下の化合物を挙げることができる。

例えば、グリシジルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート等の環状エーテル基を有する（メタ）アクリロイル含有化合物、シクロヘキシルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンタニルエチルアクリレート、４-*tert*-ブチルシクロヘキシルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、ジシクロペンテニルメタクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート、ジシクロペンタニルメタクリレート、ジシクロペンタニルエチルメタクリレート、４-*tert*-ブチルシクロヘキシルメタクリレート等の環状脂肪族基を有する単官能（メタ）アクリロイル基含有化合物、ラウリルアクリレート、イソノニルアクリレート、２-エチルヘキシルアクリレート、イソブチルアクリレート、*tert*-ブチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、イソアミルアクリレート、ラウリルメタクリレート、イソノニルメタクリレート、２-エチルヘキシルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、*tert*-ブチルメタクリレート、イソオクチルメタクリレート、イソアミルメタクリレート等の鎖状脂肪族基を有する単官能（メタ）アクリロイル基含有化合物、ベンジルアクリレート、

フェノキシエチルアクリレート、ベンジルメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルメタクリレート等の芳香環を有する単官能（メタ）アクリロイル基含有化合物、ポリエチレングリコールジアクリレート、デカンジオールジアクリレート、ノナンジオールジアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の多官能（メタ）アクリロイル基含有化合物を挙げることができる。

[0050] これら（メタ）アクリロイル基含有化合物の中で、好ましいものとしては、シクロヘキシルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンタニルオキシエチルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、ジシクロペンテニルメタクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート、ジシクロペンタニルメタクリレート、ジシクロペンタニルエチルメタクリレート等の環状脂肪族基を有する単官能（メタ）アクリロイル基含有化合物、ラウリルアクリレート、イソノニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、イソブチルアクリレート、tert-ブチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、イソアミルアクリレート、ラウリルメタクリレート、イソノニルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、tert-ブチルメタクリレート、イソオクチルメタクリレート、イソアミルメタクリレート等の鎖状脂肪族基を有する単官能（メタ）アクリロイル基含有化合物、デカンジオールジアクリレート、ノナンジオールジアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリト

ールヘキサアクリレート等の多官能（メタ）アクリロイル基含有化合物であり、さらに、好ましくは、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンタニルオキシエチルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソノニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートである。

[0051] 本発明（１）の電子回路補強剤中の成分（１）の使用量は、全重合性成分に対して、０．５～２５質量％含有することが好ましく、さらに好ましくは、１～２０質量％であり、特に好ましくは、１～１０質量％である。成分（１）の使用量が、全重合性成分に対して０．５質量％未満になると、電子回路補強剤の補強性能が低下する場合があります、好ましいこととはいえない。また、成分（１）の使用量が、全重合性成分に対して２５質量％より多くなると、電子回路補強剤の粘度が高くなりすぎ、ハンドリング上好ましいこととはいえない。

[0052] 本発明（１）の電子回路補強剤中の成分（２）の使用量は、全重合性成分に対して、１５～７０質量％含有することが好ましく、さらに好ましくは、２０～６０質量％であり、特に好ましくは、２４～５５質量％である。成分（２）の使用量が、全重合性成分に対して１５質量％未満になると、電子回路補強剤の補強性能が低下する場合があります、好ましいこととはいえない。また、成分（２）の使用量が、全重合性成分に対して７０質量％より多くなると、電子回路補強剤の粘度が高くなりすぎ、ハンドリング上好ましいこととはいえない。

[0053] 本発明（１）の電子回路補強剤中の成分（３）の使用量は、全重合性成分に対して、２５～８０質量％含有することが好ましく、さらに好ましくは、４０～７０質量％であり、特に好ましくは、４５～７０質量％である。成分（３）の使用量が、全重合性成分に対して８０質量％より多くなると、電子回路補強剤の補強性能が低下する場合があります、好ましいこととはいえない。

また、成分（３）の使用量が、全重合性成分に対して２５質量％未満になると、電子回路補強剤の粘度が高くなりすぎ、ハンドリング上好ましいこととはいえない。

[0054] また、成分（３）の総量に対して、ラウリルアクリレート、イソノニルアクリレート、ラウリルメタクリレート、イソノニルメタクリレート等の炭素数９以上の鎖状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）と、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンタニルエチルアクリレート、４-*tert*-ブチルシクロヘキシルアクリレート、イソボルニルメタクリレート、ジシクロペンテニルメタクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート、ジシクロペンタニルメタクリレート、ジシクロペンタニルエチルメタクリレート、４-*tert*-ブチルシクロヘキシルメタクリレート等の炭素数９以上の環状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない（メタ）アクリロイル基含有化合物（ただし、成分（１）と成分（２）の化合物を除く）の総量が５０質量％以上であることが好ましい。

[0055] 本発明（１）の電子回路補強剤は、保存安定性を増すために、重合禁止剤を添加することがありかつ好ましい。

なお、この重合禁止剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、ヒドロキノン、*p*-メトキシフェノール、*p*-ベンゾキノン、ナフトキノン、フェナンスラキノン、トルキノン、２，５-ジアセトキシー*p*-ベンゾキノン、２，５-ジカプロキシー*p*-ベンゾキノン、２，５-アシロキシー*p*-ベンゾキノン、２，５-ジ-*tert*-ブチル-３-メチルフェノール、*p*-*tert*-ブチルカテコール、２，５-ジ-*tert*-ブチルヒドロキノン、*p*-*tert*-ブチルカテコール、モノ-*tert*-ブチルヒドロキノン、２，５-ジ-*tert*-アミルヒドロキノン、ジ-*tert*-ブチル・パラクレゾールヒドロキノンモノメチルエーテル、アルファナフトール、アセトアミジンアセテート、ア

セトアミジンサルフェート、フェニルヒドラジン塩酸塩、ヒドラジン塩酸塩、トリメチルベンジルアンモニウムクロライド、ラウリルピリジニウムクロライド、セチルトリメチルアンモニウムクロライド、フェニルトリメチルアンモニウムクロライド、トリメチルベンジルアンモニウムオキザレート、ジ（トリメチルベンジルアンモニウム）オキザレート、トリメチルベンジルアンモニウムマレート、トリメチルベンジルアンモニウムタータレート、トリメチルベンジルアンモニウムグリコレート、フェニルーβ-ナフチルアミン、パラベンジルアミノフェノール、ジβ-ナフチルパラフェニレンジアミン、ジニトロベンゼン、トリニトロトルエン、ピクリン酸、シクロヘキサノンオキシム、ピロガロール、タンニン酸、レゾルシン、トリエチルアミン塩酸塩、ジメチルアニリン塩酸塩およびジブチルアミン塩酸塩等が挙げられる。

これらは単独でも、あるいは2種以上を適宜組み合わせて使用することができる。

[0056] これらの中でも、ヒドロキノン、p-メトキシフェノール、p-ベンゾキノン、ナフトキノン、フェナンスラキノン、トルキノン、2, 5-ジアセトキシ-p-ベンゾキノン、2, 5-ジカプロキシ-p-ベンゾキノン、2, 5-アシロキシ-p-ベンゾキノン、p-t-ブチルカテコール、2, 5-ジ-t-ブチルヒドロキノン、p-tert-ブチルカテコール、モノ-t-ブチルヒドロキノン、2, 5-ジ-t-アミルヒドロキノン、ジ-t-ブチル・パラクレゾールヒドロキノンモノメチルエーテルおよびフェノチアジンが好適に用いられる。

通常、この重合禁止剤は、全重合性成分100質量部に対し、0.01～10質量部添加することが好ましい。

[0057] なお、本明細書に記載の「重合性成分」とは、ラジカル重合により重合可能な化合物を意味し、「全重合性成分」とは重合性成分の総量を意味する。成分(1)、成分(2)、成分(3)は、ともに重合性成分に含まれる。後述の成分(4)中のp-スチリルトリメトキシシラン、p-スチリルトリエ

トキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシランのラジカル重合性不飽和基を有するシランカップリング剤も重合性成分に含まれることを意味する。

[0058] 本発明（１）の電子回路補強剤には、ガラス、金属或いは金属酸化物への密着性を付与する目的で、さらに、シランカップリング剤（以下、成分（４）と記す。）を含むことが可能である。

成分（４）は分子内に有機材料と反応結合する官能基、および無機材料と反応結合する官能基を同時に有する有機ケイ素化合物で、一般的にその構造は下記式（７）のように示される。

[0059] [化7]



[0060] ここで、Ｙは有機材料と反応結合する官能基で、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、置換アミノ基、（メタ）アクリロイル基、メルカプト基等がその代表例として挙げられる。Ｘは無機材料と反応する官能基で、水、あるいは湿気により加水分解を受けてシラノールを生成する。このシラノールが無機材料と反応結合する。Ｘの代表例としてアルコキシ基、アセトキシ基、クロール原子などを挙げることができる。Ｒ¹⁰は、２価の有機基であり、Ｒ¹¹はアルキル基を表す。ｉは１～３の整数を表し、ｊは０～２の整数を表す。ただし、ｉ＋ｊ＝３である。

[0061] シランカップリング剤としては、例えば、３－イソシアネートプロピルト

リエトキシシラン、3-イソシアネートプロピルトリメトキシシラン、3-イソシアネートプロピルメチルジエトキシシラン、3-イソシアネートプロピルメチルジメトキシシラン、p-スチリルトリメトキシシラン、p-スチリルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリス（2-メトキシエトキシ）シラン、3-アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-アクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、2-（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N-2-（アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-ミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-トリエトキシシリル-N-（1，3-ジメチル-ブチリデン）プロピルアミン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、アリルトリメトキシシラン等を挙げることができる。

[0062] これらの中で、好ましいものとしては、Yが成分（1）、（2）と反応性を有する化合物であり、その中でも、p-スチリルトリメトキシシラン、p-スチリルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリス（2-メトキシエトキシ）シラン、3-アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラ

ン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシランが好ましく、さらに好ましくは、光硬化反応の際に硬化物中に容易に取り込まれる３－アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシランであり、アリコキシシリル基の反応性を考慮すると、特に、３－アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシランが好ましい。

[0063] 本発明（１）の電子回路補強剤中の全重合性成分１００質量部に対して、成分（４）は、０．０１質量部～８質量部の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは、０．１質量部～５質量部の範囲である。本発明（１）の電子回路補強剤中の全重合性成分１００質量部に対して０．０１質量部未満の場合には、ガラス、金属或いは金属酸化物への密着性が十分に発現されない場合があり好ましいことではない。また、本発明（１）の電子回路補強剤中の全重合性成分１００質量部に対して８質量％より多い場合には、使用するシランカップリング剤の種類によっては硬化物の表面タックが増加する傾向がある。

[0064] 本発明（１）の電子回路補強剤には、基材への密着性を付与する目的で、さらに、粘着付与剤（成分（５））を含むことが可能である。

本発明（１）の電子回路補強剤に用いられる粘着付与剤とは、ウレタン（メタ）アクリレートや、ゴム弾性を有するエラストマーに代表される高分子化合物に配合して粘着機能を持たせるための物質であり、一般に、分子量数百～数千のオリゴマー領域の化合物であり、室温ではガラス状態でそのもの自体ではゴム弾性を示さない性質を有する。

[0065] 粘着付与剤（５）としては、一般に、石油系樹脂粘着付与剤、テルペン系樹脂粘着付与剤、ロジン系樹脂粘着付与剤、クマロンインデン樹脂粘着付与剤、スチレン系樹脂粘着付与剤などを用いることができる。

石油系樹脂粘着付与剤としては、脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂肪族－芳香族共重合系石油樹脂、脂環族系石油樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂およびこれらの水添物等の変性物が挙げられる。合成石油樹脂は、C 5系でも、C 9系でもよい。

テルペン系樹脂粘着付与剤としては、 β -ピネン樹脂、 α -ピネン樹脂、テルペン－フェノール樹脂、芳香族変性テルペン樹脂、水添テルペン樹脂などが挙げられる。これらのテルペン系樹脂の多くは、極性基を有しない樹脂である。

ロジン系樹脂粘着付与剤としては、ガムロジン、トール油ロジン、ウッドロジンなどのロジン；水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン、マレイン化ロジンなどの変性ロジン；ロジングリセリンエステル、水添ロジンエステル、水添ロジングリセリンエステルなどのロジンエステルなどが挙げられる。これらのロジン系樹脂は、極性基を有するものである。

これらの粘着付与剤は、それぞれ単独で、あるいは２種以上を組み合わせで使用することができる。

これらの粘着付与剤の中で、少なくとも１種以上の石油系樹脂粘着付与剤、テルペン系樹脂粘着付与剤を含んでいることが好ましく、さらに、好ましくは、少なくとも１種以上の石油系樹脂粘着付与剤を含んでいることである。

[0066] 成分（５）の総量が、全重合性成分１００質量部に対して、０．１～３５

質量部含有されることが望ましい。成分（５）の総量が、全重合性成分１００質量部に対して、０．１質量部未満の場合には、粘着付与剤の添加効果が発現されづらく好ましいことではない。また、成分（５）の総量が、全重合性成分１００質量部に対して、３５質量部より多い場合には、本発明（１）の電子回路補強剤が濁る可能性或いは粘度が高くなりすぎる可能性があり好ましいこととは言えない。

[0067] 本発明（１）の電子回路補強剤には、光重合開始剤（成分（６））を含むことが可能でありかつ好ましい。

成分（６）は、近赤外線、可視光線、紫外線等の光の照射により、ラジカル重合の開始に寄与するラジカルを発生する化合物であれば、特に制限はない。

[0068] 光重合開始剤としては、具体的には、アセトフェノン、２，２－ジメトキシ－２－フェニルアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、１－ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン、１，２－ヒドロオキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン、 α －ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパノン、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－（４－イソプロピルフェニル）プロパノン、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－（４－ドデシルフェニル）プロパノン、および、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－〔（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル〕プロパノン、ベンゾフェノン、２－メチルベンゾフェノン、３－メチルベンゾフェノン、４－メチルベンゾフェノン、４－メトキシベンゾフェノン、２－クロロベンゾフェノン、４－クロロベンゾフェノン、４－ブromoベンゾフェノン、２－カルボキシベンゾフェノン、２－エトキシカルボニルベンゾフェノン、４－ベンゾイル－４’－メチルジフェニルスルフィド、ベンゾフェノンテトラカルボン酸またはそのテトラメチルエステル、４，４’－ビス（ジアルキルアミノ）ベンゾフェノン類（例えば４，４’－ビス（ジメチルアミノ）ベンゾフェノン、４，４’－ビス（ジシクロヘキシルアミノ）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、４，

4'-ビス(ジヒドロキシエチルアミノ)ベンゾフェノン)、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、4-ジメチルアミノベンゾフェノン、4-ジメチルアミノアセトフェノン、ベンジル、アントラキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、2-メチルアントラキノン、フェナントラキノン、フルオレノン、2-ベンジルー2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-1-ブタノン、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン、2-メチルー1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノー1-プロパノン、2-ヒドロキシ-2-メチルー[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノールオリゴマー、ベンゾイン、ベンゾインエーテル類(例えばベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル、ベンジルジメチルケタール)、アクリドン、クロロアクリドン、N-メチルアクリドン、N-ブチルアクリドン、N-ブチルクロロアクリドン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、2,6-ジメトキシベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、2,6-ジクロロベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルメトキシフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルエトキシフェニルホスフィンオキシド、2,3,5,6-テトラメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ベンゾイルジ-(2,6-ジメチルフェニル)ホスホネート、1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-1,2-オクタンジオン-2-(O-ベンゾイルオキシム)、1-[9-エチルー6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]エタノン-1-(O-アセチルオキシム)、1-[9-エチルー6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-3-シクロペンチルプロパノン-1-(O-アセチルオキシム)、1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-3-シクロペンチルプロパン-1,2-ジ

オン-2-(O-ベンゾイルオキシム)などが挙げられる。ビスアシルフォスフィンオキサイド類としては、ビス-(2, 6-ジクロロベンゾイル)フェニルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジクロロベンゾイル)-2, 5-ジメチルフェニルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジクロロベンゾイル)-4-プロピルフェニルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジクロロベンゾイル)-1-ナフチルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジメトキシベンゾイル)フェニルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 5-ジメチルフェニルフォスフィンオキサイド、ビス-(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)フェニルフォスフィンオキサイド、(2, 5, 6-トリメチルベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントンなどが挙げられる。

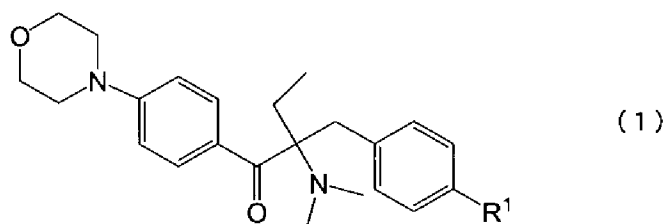
[0069] また、光重合開始剤として、メタロセン化合物を使用することもできる。メタロセン化合物としては、中心金属がFe、Ti、V、Cr、Mn、Co、Ni、Mo、Ru、Rh、Lu、Ta、W、Os、Irなどに代表される遷移元素を用いることができ、例えば、ビス(η^5 -2, 4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス[2, 6-ジフルオロ-3-(ピロール-1-イル)フェニル]チタニウムを挙げることができる。

これらの光重合開始剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0070] 本発明に使用される光重合開始剤として好ましいものは、下記式(1)で表される化合物である。

[0071]

[化8]



[0072] (式中、 R^1 は、Hまたは CH_3 を表す。)

式(1)で表される化合物は、例えば、 R^1 がHの場合には、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-1-ブタノンであり、 R^1 がメチル基の場合には、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノンである。

[0073] 成分(6)の使用量は、全重合性成分100質量部に対して、0.1~10質量部含有することが好ましく、更に好ましくは、0.5~6質量部の範囲である。これらの光重合開始剤は、単独で用いてもよいし、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。成分(6)の使用量が、全重合性成分100質量部に対して、0.1質量部未満の場合には、光重合開始性能が発現されにくくなり好ましいことではない。また、成分(6)の使用量が、全重合性成分100質量部に対して、10質量部より多くなると、硬化物の物性に悪影響を与える可能性があり、好ましいことではない。

[0074] また、本発明(1)の電子回路補強剤には、必要に応じて、ラジカル連鎖移動剤を使用することができる。

ラジカル連鎖移動剤としては、酸素等の不活性なラジカル捕捉剤にトラップされた重合活性種を再活性化させる働きを持ち、表面硬化性の向上に寄与する化合物を際限なく使用することができる。連鎖移動剤となる化合物として、例えば、N,N-ジメチルアニリン、N,N-ジメチル-p-トルイジン、N,N-ジメチル-m-トルイジン、N,N-ジエチル-p-トルイジン、N,N-ジメチル-3,5-ジメチルアニリン、N,N-ジメチル-3

、4-ジメチルアニリン、N,N-ジメチル-4-エチルアニリン、N,N-ジメチル-4-イソプロピルアニリン、N,N-ジメチル-4-tert-ブチルアニリン、N,N-ジメチル-3,5-ジ-tert-ブチルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-3,5-ジメチルアニリン、N,N-ジ(2-ヒドロキシエチル)-p-トルイジン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-3,4-ジメチルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-4-エチルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-4-イソプロピルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-4-tert-ブチルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-3,5-ジ-イソプロピルアニリン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-3,5-ジ-tert-ブチルアニリン、4-N,N-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル、4-N,N-ジメチルアミノ安息香酸メチルエステル、N,N-ジメチルアミノ安息香酸n-ブトキシエチルエステル、4-N,N-ジメチルアミノ安息香酸2-(メタクリロイルオキシ)エチルエステル、4-N,N-ジメチルアミノベンゾフェノン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、N-n-ブチルジエタノールアミン、N-ラウリルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、2-(ジメチルアミノ)エチルメタクリレート、N-メチルジエタノールアミンジメタクリレート、N-エチルジエタノールアミンジメタクリレート、トリエタノールアミンモノメタクリレート、トリエタノールアミンジメタクリレート、トリエタノールアミントリメタクリレート等が挙げられるが、特に好適なアミン類としては、2-エチルヘキシル-4-ジメチルアミノベンゾエートである。

[0075] 本発明(1)の電子回路補強剤において、ラジカル連鎖移動剤を用いる場合には、その使用量は、全重合性成分100質量部に対して、0.01~10質量部となるようにすると、高感度となり空気中での表面硬化性が向上する。更に好ましくは、0.5~5質量部の範囲内では表面硬化性が更に改善される。これらのラジカル連鎖移動剤は、単独で用いてもよいし、2種類以

上を組み合わせてもよい。

[0076] 本発明（１）の電子回路補強剤は、 25°C での粘度が $2000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であることが好ましい。さらに好ましくは、 25°C での粘度が $1600\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である。 25°C での粘度が $2000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ より高くなると、硬化性組成物をディスペンサーを用いた線引き塗布法で塗布する場合には、塗布後の広がり抑制され、その結果、必要以上に硬化後の厚みが高くなることもある。

[0077] 本発明（１）の電子回路補強剤は、流動性や光硬化性に悪影響を与えない範囲において、必要に応じて、充填剤、改質剤、消泡剤および着色剤などを添加することができる。

[0078] 充填剤としては、微粉末酸化珪素、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、炭酸カルシウム等が挙げられる。

[0079] 改質剤としては、例えば、レベリング性を向上させる為のレベリング剤等が挙げられる。レベリング剤としては、例えば、ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン共重合物、ポリエステル変性ジメチルポリシロキサン共重合物、ポリエーテル変性メチルアルキルポリシロキサン共重合物、アラルキル変性メチルアルキルポリシロキサン共重合物等が使用できる。これらは、単独で使用しても、２種以上組み合わせ使用してもよい。全重合性成分１００質量部に対し、０．０１～１０質量部添加することができる。０．０１質量部未満の場合には、レベリング剤の添加効果が発現しない可能性がある。また、１０質量部より多い場合には、使用するレベリング剤の種類によっては、表面タックがでたり、電気絶縁特性を劣化させる可能性がある。

[0080] 上記の消泡剤は、文字通り、本発明（１）の電子回路補強剤を塗布する際に、発生あるいは残存する気泡を消すあるいは抑制する作用を有するものであれば、特に制限はない。

本発明（１）の電子回路補強剤に使用される消泡剤としては、シリコーン系オイル、フッ素含有化合物、ポリカルボン酸系化合物、ポリブタジエン系化合物、アセチレンジオール系化合物など公知の消泡剤が挙げられる。その

具体例としては、例えば、BYK-077（ビュッケミー・ジャパン社製）、SNデフォーマー470（サンノプロ社製）、TSA750S（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ合同会社製）、シリコンオイルSH-203（東レ・ダウコーニング社製）等のシリコン系消泡剤、ダッポーSN-348（サンノプロ社製）、ダッポーSN-354（サンノプロ社製）、ダッポーSN-368（サンノプロ社製）、ディスパロン230HF（楠本化成社製）等のアクリル重合体系消泡剤、サーフィノールDF-110D（日信化学工業社製）、サーフィノールDF-37（日信化学工業社製）等のアセチレンジオール系消泡剤、FA-630等のフッ素含有シリコン系消泡剤等を挙げることができる。これらは、単独で使用しても、2種以上組み合わせて使用してもよい。通常、全重合性成分100質量部に対し、0.001～5質量部添加することができる。0.01質量部未満の場合には、消泡剤の添加効果が発現しない可能性がある。また、5質量部より多い場合には、使用する消泡剤の種類によっては、表面タックが生じたり、電気絶縁特性を劣化させる可能性がある。

[0081] 着色剤としては、公知の無機顔料、有機系顔料、および有機系染料等が挙げられ、所望する色調に応じてそれぞれを配合する。これらは、単独で使用しても、2種以上組み合わせて使用してもよい。

[0082] 次に、本発明（11）の電子部品について説明する。

本発明（11）は、本発明（1）の電子回路補強剤を用いて補強された電子部品である。電子部品としては、マイクロコンピュータ、トランジスタ、コンデンサ、抵抗、リレー、トランス等、およびこれらを搭載した実装回路板などが挙げられ、さらにこれら電子部品に接合されるリード線、ハーネス、フィルム基板等も含むことができる。

また、液晶ディスプレイパネル、プラズマディスプレイパネル、有機エレクトロルミネッセンスパネル、フィールドエミッションディスプレイパネル等のフラットパネルディスプレイパネルの信号入力部、タッチパネルのタッチセンサーおよびその配線等も、電子部品として挙げられる。特に、電子部

品用ディスプレイ用基板等のＩＣ周辺部やパネル張り合わせ部、タッチパネル内タッチセンサー配線の外周引き回し部等に、本発明（１）の電子回路補強剤を好ましく使用できる。

[0083] 本発明（１１）の電子部品は、本発明（１）の電子回路補強剤を電子部品に塗布し、次いで、塗布した電子回路補強剤を硬化することにより製造することができる。本発明（１１）の電子部品の具体的な製造方法としては、まず、一般に知られている浸漬法、ハケ塗り法、スプレー法、線引き塗布法等の方法によって上述した電子回路補強剤を上記電子部品に塗布する。次に、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、ＬＥＤ等を光源として紫外線を照射し、電子部品に塗布した電子回路補強剤の塗膜を硬化することにより、電子部品が得られる。特に、電子回路補強剤は、電子部品用ディスプレイパネル用基板等のＩＣ周辺部やパネル貼り合せ部、タッチパネル内タッチセンサー配線の外周引き回し部にディスペンサー装置等で塗布され、ランプ方式およびＬＥＤ方式のＵＶ照射装置を用い、必要量の紫外線を照射し硬化させて製造される。

実施例

[0084] 以下実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例にのみ制限されるものではない。

[0085] （実施合成例１）

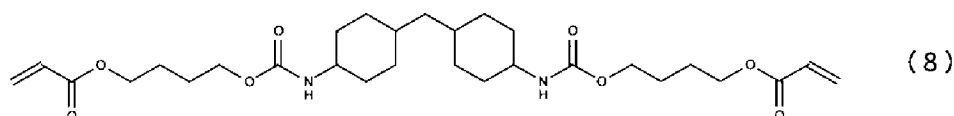
攪拌機、水分離器付き反応容器中にS o v e r m o l（登録商標）908（BASF製水添ダイマージオール、水添ダイマージオール純度97.5wt%）22.00g、EMPOL（登録商標）1008（BASF製水添ダイマー酸、水添ダイマー酸純度92.0%）23.00g、ネオスタンU-810（日東化成株式会社製ジオクチル錫ジラウレート）0.01gを仕込み、約240℃、常圧下から始めて縮合水を流出させながら減圧しつつ脱水エステル化反応を行い、水酸基価59mg KOH/g、数平均分子量2000で、水添ダイマージオールを15質量%含む、ポリエステルポリオールと水添ダイマージオールの混合物（以下、ポリエステルポリオールAと記す）

を得た。

[0086] (実施合成例2)

攪拌装置、温度計およびコンデンサーを備えた300mLの反応容器に、ポリエステルポリオールA45.00g、Sovermol（登録商標）908（BASF製水添ダイマージオール、水添ダイマージオール純度97.5wt%）17.94g、ノニオン（登録商標）L-2（日油株式会社製モノラウリン酸ポリエチレングリコール）0.82g、Irganox（登録商標）1010（BASF製ペンタエリスリトールテトラキス〔3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）〕プロピオネート）0.12g、ネオスタンU-810（日東化成株式会社製ジオクチル錫ジラウレート）0.01gおよび、VESTANAT（登録商標）H12MDI（エポニックデグサ製メチレンビス（4-シクロヘキシルイソシアネート））32.62gを投入し、攪拌しながら、オイルバスを用いて75～80℃に昇温した。その後、2.5時間攪拌しながら反応を継続した。その後、4-HBA（大阪有機化学工業製4-ヒドロキシブチルアクリレート）20.69gを反応容器内に投入し、攪拌を継続しながら反応容器内の温度が80℃±5℃の範囲に保ったまま、10時間反応を継続した。その後、赤外吸収スペクトルを測定し、イソシアナト基の吸収が消失していることを確認し、反応を終了し、ウレタンアクリレート（以下、ウレタンアクリレートBと記す。）を含む組成物（以下、組成物bと記す。）を得た。なお、この組成物bは、下記式（8）で表される化合物を、14.5量%含む。

[0087] [化9]



[0088] (実施合成例3)

攪拌装置、温度計およびコンデンサーを備えた300mLの反応容器に、

S o v e r m o l (登録商標) 908 (BASF製水添ダイマージオール、水添ダイマージオール純度97.5wt%) 34.0g、ヒドロキノンモノメチルエーテル100mgを投入し、攪拌しながら、オイルバスを用いて40℃に昇温した。その後、メチレンビス(4-シクロヘキシルイソシアネート)(エボニックデグサ製、商品名:VESTANAT(登録商標)H12MDI) 32.60g(124.2mmol)およびネオスタンU-810(日東化成株式会社製ジオクチル錫ジラウレート) 0.01gを投入し、攪拌を継続しながら内温90℃に昇温した。90℃に昇温後、4時間攪拌しながら反応を継続した。その後、4-ヒドロキシブチルアクリレート17.91g(124.2mmol)を反応容器内に投入し、攪拌を継続しながら反応容器内の温度が90℃±5℃の範囲に保ったまま、6時間反応を継続した。その後、赤外吸収スペクトルを測定し、イソシアナト基の吸収が消失していることを確認し、反応を終了し、ウレタンアクリレート(以下、ウレタンアクリレートCと記す。)を含む組成物(以下、組成物cと記す。)を得た。

なお、この組成物cには12.5質量%の式(8)の化合物が含まれることが確認された。

[0089] (実施合成例4)

攪拌機、温度計、冷却管および空気ガス導入管を装備した反応容器に空気ガスを導入させた後、HEA(大阪有機化学工業製2-ヒドロキシエチルアクリレート) 53.00g、GI-1000(日本曹達株式会社製水添ポリブタジエンジオール、数平均分子量:約1,500) 600.00gおよびヒドロキノンモノメチルエーテル(和光純薬工業(株)製) 0.50gを投入し、オイルバスを用いて70℃に昇温した。その後、攪拌しながら70~75℃で30分間保温し、これに、コロネート(登録商標)T-65(日本ポリウレタン工業株式会社製トリレンジイソシアネート) 70.00gを3時間で均一滴下した。滴下完了後、攪拌しながら70~75℃で約5時間保温し、反応を継続した。その後、赤外吸収スペクトルを測定し、イソシアナト

基の吸収が消失していることを確認し、反応を終了し、ウレタンアクリレート（以下、ウレタンアクリレートDと記す。）を得た。

[0090]（実施配合例1）

前記組成物b 9. 29 g、エポキシエステル3000A（共栄社化学製ビスフェノールAジグリシジルエーテルアクリル酸付加物）0.40 g、IBXA（大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート）6.31 g、ブレンマーLA（日油株式会社製ラウリルアクリレート）4.00 g、光重合開始剤としてIrgacure（登録商標）369（BASF製2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルホリノフェニル）-ブタノン-1）0.55 g、消泡剤としてDISPALON L-1982N（楠本化成製アクリル共重合体）0.05 gをあわとり練太郎 ARE-310（シンキー社製自転・公転ミキサー）を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤B1とした。

[0091]（実施配合例2）

前記組成物b 9. 29 g、EBECRYL 6040（ダイセル・サイテック社製変性エポキシアクリレート）0.40 g、IBXA（大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート）6.31 g、ブレンマーLA（日油株式会社製ラウリルアクリレート）4.00 g、光重合開始剤としてIrgacure（登録商標）369（BASF製2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルホリノフェニル）-ブタノン-1）0.55 g、消泡剤としてDISPALON L-1982N（楠本化成製アクリル共重合体）0.05 gをあわとり練太郎 ARE-310（シンキー社製自転・公転ミキサー）を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤B2とした。

[0092]（実施配合例3）

前記組成物c 9. 29 g、エポキシエステル3000A（共栄社化学製）、IBXA（大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート）6.31 g、ブレンマーLA（日油株式会社製ラウリルアクリレート）4.00 g、光重合開始剤としてIrgacure（登録商標）369（BASF製2-ベン

ジルー 2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤として DISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合体) 0.05 g をあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤 C1 とした。

[0093] (実施配合例 4)

前記ウレタンアクリレート D9.29 g、エポキシエステル 3000A (共栄社化学製)、0.40 g、IBXA (大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート) 6.31 g、ブレンマー LA (日油株式会社製ラウリルアクリレート) 4.00 g、光重合開始剤として Irgacure (登録商標) 369 (BASF 製 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤として DISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合体) 0.05 g をあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤 D1 とした。

[0094] (比較配合例 1)

前記組成物 b9.69 g、IBXA (大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート) 6.31 g、ブレンマー LA (日油株式会社製ラウリルアクリレート) 4.00 g、光重合開始剤として Irgacure (登録商標) 369 (BASF 製 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤として DISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合体) 0.05 g をあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤 B3 とした。

[0095] (比較配合例 2)

前記組成物 c9.69 g、IBXA (大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート) 6.31 g、ブレンマー LA (日油株式会社製ラウリルアクリレート) 4.00 g、光重合開始剤として Irgacure (登録商標) 3

69 (BASF製2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤としてDISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合物) 0.05 gをあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤C2とした。

[0096] (比較配合例3)

前記ウレタンアクリレートD9.69 g、IBXA (大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート) 6.31 g、ブレンマーLA (日油株式会社製ラウリルアクリレート) 4.00 g、光重合開始剤としてIrgacure (登録商標) 369 (BASF製2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤としてDISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合物) 0.05 gをあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤D2とした。

[0097] (比較配合例4)

エポキシエステル3000A (共栄社化学製) 9.69 g、IBXA (大阪有機化学工業製イソボルニルアクリレート) 6.31 g、ブレンマーLA (日油株式会社製ラウリルアクリレート) 4.00 g、光重合開始剤としてIrgacure (登録商標) 369 (BASF製2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1) 0.55 g、消泡剤としてDISPALON L-1982N (楠本化成製アクリル共重合物) 0.05 gをあわとり練太郎 ARE-310 (シンキー社製自転・公転ミキサー) を用いて混合した。この配合物を電子回路補強剤E1とした。

[0098] <補強性の評価>

補強性は以下の方法により評価した。

図1に示すように、厚さ700 μ mのガラス基板(11)の末端に、CP5720IS (ソニーケミカルズ社製ACF、2mm幅) (12)を介して

カプトン（登録商標）１５０ＥＮ（東レ・デュポン社製ポリイミドフィルム）（１３）を、１８０℃、２ＭＰａ、１５秒の条件で加熱圧着し、評価用基材を作成した。この評価用基材のガラス／ＡＣＦ／ポリイミド接続部に、長さ３０ｍｍ、塗布重量１ｍｇの条件にて電子回路補強剤Ｂ１～Ｂ３、Ｃ１～２、Ｄ１～２およびＥ１（１４）を塗布し、高圧水銀ランプを用いたコンベア式紫外線照射装置（ジーエス・ユアサライティング社製、商品名：ＣＳＮ２－４０）を用い、照射量１０００ｍＪ／ｃｍ^２（３６５ｎｍの値）の条件で紫外線を照射して硬化させ、５０℃で６時間加熱後、室温で１２時間放置した。

補強性は、ガラス基板（１１）とポリイミドフィルム（１３）が９０度の角度を成すように引張り試験機（株式会社島津製作所製、ＥＺ Ｔｅｓｔ／ＣＥ）に固定し、最初のチャック間距離を５ｍｍとし、２３℃において５０ｍｍ／ｍｉｎの速度で矢印の方向に引っ張り、破断強さを測定して求めた。結果および電子回路補強剤を塗布・硬化しなかった場合との比較を表１に示す。ちなみに、表１は、上段が実施例、下段が比較例である。

[0099] [表1]

塗料・組成物名	B 1	B 2	C 1	D 1	
補強性／ $\text{N} \cdot \text{cm}^{-1}$	2440	2400	2000	1800	
塗料・組成物名	B 3	C 2	D 2	E 1	補強剤無
補強性／ $\text{N} \cdot \text{cm}^{-1}$	1800	1700	1650	1200	830

[0100] 表１の結果より電子回路補強剤Ｂ１～２、Ｃ１は高い補強性を持つ事が判る。また、Ｄ１はＤ２よりも補強性が向上してはいるが、Ｂ３、Ｃ２並みであることが判る。すなわち、本発明（１）の電子回路補強剤を硬化させた膜は、既存のウレタンアクリレートのみ、またはエポキシアクリレートのみからなる電子回路補強剤を硬化させた膜に比べ、電子回路の補強性が高いことが判った。

産業上の利用可能性

[0101] 本発明（１）の電子回路補強剤は、高い電子回路の補強性を有する。また

、本発明（１）の電子回路補強剤を用いて補強された電子部品は信頼性が高く、マイクロコンピュータや各種の部品を搭載した実装回路板に有用である。

符号の説明

[0102]	１１	ガラス基板
	１２	ＡＣＦ
	１３	ポリイミドフィルム
	１４	電子回路補強剤

請求の範囲

- [請求項1] (1) エポキシ (メタ) アクリレート、
 (2) ウレタン (メタ) アクリレート、および
 (3) 珪素原子を含まない (メタ) アクリロイル基含有化合物 (ただし、成分 (1) と成分 (2) の化合物を除く)
を含む電子回路補強剤。
- [請求項2] (1) エポキシ (メタ) アクリレートを全重合性成分に対して 0.5 ~ 25 質量%、
 (2) ウレタン (メタ) アクリレートを全重合性成分に対して 15 ~ 70 質量%、
 (3) 珪素原子を含まない (メタ) アクリロイル基含有化合物 (ただし、成分 (1) と成分 (2) の化合物を除く) を全重合性成分に対して 25 ~ 80 質量%
含む請求項 1 に記載の電子回路補強剤。
- [請求項3] ウレタン (メタ) アクリレート (2) が、水添ダイマー酸から誘導される構造単位および水添ダイマージオールから誘導される構造単位を有するポリエステルポリオール、から誘導される構造を含むウレタン (メタ) アクリレートであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子回路補強剤。
- [請求項4] エポキシ (メタ) アクリレート (1) が、ビスフェノール A から誘導される構造を含むエポキシ (メタ) アクリレートであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電子回路補強剤。
- [請求項5] さらに、
 (4) シランカップリング剤
を含む請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電子回路補強剤。
- [請求項6] さらに、
 (5) 粘着付与剤
を含む請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電子回路補強剤。

[請求項7] さらに、

(6) 光重合開始剤

を含む請求項1～6のいずれか1項に記載の電子回路補強剤。

[請求項8]

珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)(3)の総量に対して、炭素数9以上の鎖状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)と、炭素数9以上の環状脂肪族炭化水素基を有する、珪素原子を含まない(メタ)アクリロイル基含有化合物(ただし、成分(1)と成分(2)の化合物を除く)の総量が50質量%以上であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の電子回路補強剤。

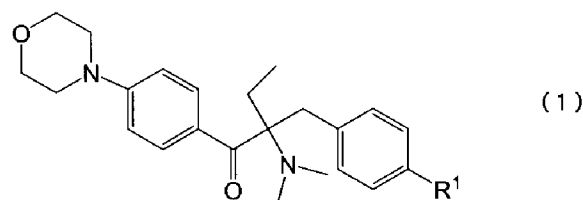
[請求項9]

粘着付与剤(5)が、少なくとも1種の石油樹脂系粘着付与剤を含む粘着付与剤であることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の電子回路補強剤。

[請求項10]

光重合開始剤(6)が、式(1)

[化1]



(式中、 R^1 は、Hまたは CH_3 を表す。)

で表される化合物の少なくとも1種を含むことを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の電子回路補強剤。

[請求項11]

25℃の粘度が2000 mPa・s以下であることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の電子回路補強剤。

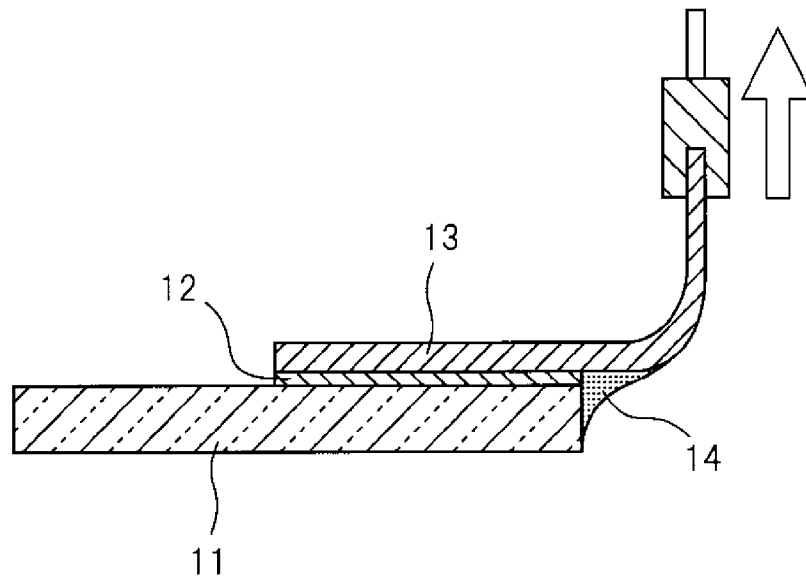
[請求項12]

請求項1～11のいずれか1項に記載の電子回路補強剤を用いて補

強された電子部品。

[図1]

図1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/28(2006.01)i, C09D4/02(2006.01)i, C09D175/14(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)

H05K3/28, C09D4/02, C09D175/14

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2002-156754 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 31 May 2002 (31.05.2002), claims 1, 15, 29, 30; paragraphs [0025] to [0026], [0044], [0057] to [0058], [0064] & US 2003/0003398 A1 & EP 1317691 A & WO 2002/023273 A2 & AU 8449901 A & CN 1392971 A	1-2, 4-12 3
Y	JP 2008-159437 A (Hitachi Kasei Polymer Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), claim 1 (Family: none)	3

☐ 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
09 December, 2013 (09.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

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（I P C））

Int.Cl. H05K3/28(2006.01)i, C09D4/02(2006.01)i, C09D175/14(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（I P C））

Int.Cl. H05K3/28, C09D4/02, C09D175/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2002 - 156754 A（昭和電工株式会社） 2002.05.31, 請求項 1, 15, 29, 30, 【0025】 - 【0026】, 【0044】, 【0057】 - 【0058】, 【0064】 & US 2003/0003398 A1 & EP 1317691 A & WO 2002/023273 A2 & AU 8449901 A & CN 1392971 A	1-2, 4-12 3
Y	JP 2008 - 159437 A（日立化成ポリマー株式会社） 2008.07.10, 請求項 1（ファミリーなし）	3

☐ 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

0 9 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

3 S

3 3 0 9

井上 信

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1