

(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
2015 年 11 月 12 日(12.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/170682 A1

- (51) 国際特許分類:
C08F 290/06 (2006.01) *H01B 1/00* (2006.01)
C08F 2/44 (2006.01) *H01B 1/22* (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01) *H01R 11/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063096
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 1 日(01.05.2015)
- (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 2014-096835 2014 年 5 月 8 日(08.05.2014) JP
特願 2014-146639 2014 年 7 月 17 日(17.07.2014) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石澤 英亮 (ISHIZAWA, Hideaki); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2 - 1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 久保田 敬士 (KUBOTA, Takashi); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉 1 2 5 9 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 保井 秀文 (YASUI, Hidefumi); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2 - 1 積水化学工業株式

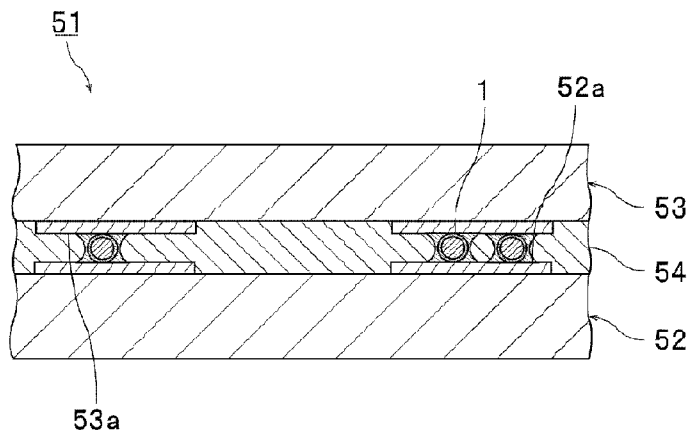
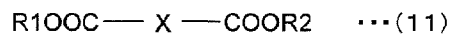
会社内 Osaka (JP). 新城 隆 (SHINJOU, Takashi); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山 2 - 1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町 1 丁目 3 番 8 号 中央大通 F N ビル Osaka (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: CURABLE COMPOSITION, ELECTROCONDUCTIVE MATERIAL, AND CONNECTION STRUCTURE

(54) 発明の名称: 硬化性組成物、導電材料及び接続構造体



(57) Abstract: Provided is a curable composition with which the adhesiveness of a member to be connected can be enhanced. This curable composition comprises: a curable compound obtained by using a first compound obtained by a reaction between a compound represented by formula (11) and a diol compound and causing a second compound having an isocyanate group and an unsaturated double bond to react with the first compound; and a thermal curing agent and/or photo-curing initiator. In formula (11), X represents a C₂₋₁₀ alkylene group or phenylene group, and R1 and R2 each represent a hydrogen atom or C₁₋₄ alkyl group.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/170682 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

接続対象部材の接着性を高めることができる硬化性組成物を提供する。本発明に係る硬化性組成物は、下記式 (11) で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第 1 の化合物を用いて、前記第 1 の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第 2 の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物と、熱硬化剤及び光硬化開始剤の内の少なくとも 1 種とを含む。前記式 (11) 中、X は、炭素数 2 ～ 10 のアルキレン基又はフェニレン基を表し、R 1 及び R 2 はそれぞれ、水素原子又は炭素数 1 ～ 4 のアルキル基を表す。

明 細 書

発明の名称： 硬化性組成物、導電材料及び接続構造体

技術分野

[0001] 本発明は、接着性に優れた硬化性組成物に関する。また、本発明は、上記硬化性組成物を用いた導電材料及び接続構造体に関する。

背景技術

[0002] 硬化性化合物を含む硬化性組成物は、電気、電子、建築及び車両等の各種用途に広く用いられている。

[0003] 上記硬化性組成物の一例として、下記の特許文献1には、(A)特定のフェノキシ樹脂と、(B)無機充填剤と、(C)シランカップリング剤とを含む硬化性組成物が開示されている。該硬化性組成物全体に対して、上記(C)シランカップリング剤の含有量は1質量%以上、10質量%以下である。

[0004] 上記硬化性組成物に、導電性粒子が配合されることがある。導電性粒子を含む硬化性組成物は、異方性導電材料と呼ばれている。上記異方性導電材料は、様々な接続対象部材を接続して、各種の接続構造体を得るために用いられている。

[0005] 上記異方性導電材料は、例えば、フレキシブルプリント基板とガラス基板との接続(FOG(Film on Glass))、半導体チップとフレキシブルプリント基板との接続(COF(Chip on Film))、半導体チップとガラス基板との接続(COG(Chip on Glass))、並びにフレキシブルプリント基板とガラスエポキシ基板との接続(FOB(Film on Board))等に使用されている。

[0006] また、近年、タッチパネルを搭載した電子機器の使用が増加している。例えば、携帯電話、スマートフォン、カーナビゲーション及びパーソナルコンピュータ等の電子機器においては、タッチパネルが用いられている。タッチパネル等では、接続対象部材として、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムが用いられることがある。具体的には、タッチパネルでは、銀

電極などが周囲に形成されたPETフィルムと、フレキシブルプリント基板とが、硬化性組成物により接合されることがある。近年、PETフィルムを用いた接続構造体の市場規模が拡大している。

[0007] 上記異方性導電材料の一例として、下記の特許文献2には、加熱により遊離ラジカルを発生する硬化剤と、分子量10000以上の水酸基含有樹脂と、リン酸エステルと、ラジカル重合性物質と、導電性粒子とを含む異方性導電材料（硬化性組成物）が開示されている。上記水酸基含有樹脂としては、具体的には、ポリビニルブチラル樹脂、ポリビニルホルマール、ポリアミド、ポリエステル、フェノール樹脂、エポキシ樹脂及びフェノキシ樹脂などのポリマーが挙げられている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2013-23503号公報

特許文献2：特開2005-314696号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1，2に記載のような従来の硬化性組成物では、接続対象部材の接着性が低いという問題がある。特に、従来の硬化性組成物では、PETフィルムを接着したときに、PETフィルムが容易に剥離しやすいという問題がある。

[0010] 本発明の目的は、接続対象部材の接着性を高めることができる硬化性組成物を提供すること、並びに上記硬化性組成物を用いた導電材料及び接続構造体を提供することである。

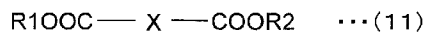
[0011] また、本発明の限定的な目的は、PETフィルムの接着性を高めることができ、PETフィルムを接着したとしても、PETフィルムの剥離を抑えることができる硬化性組成物を提供すること、並びに上記硬化性組成物を用いた導電材料及び接続構造体を提供することである。なお、本発明に係る硬化

性組成物は、PETフィルムの接着に好適に用いられるが、本発明に係る硬化性組成物の用途は、PETフィルムの接着に限定されない。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の広い局面によれば、下記式(11)で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、前記第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物と、熱硬化剤とを含む、硬化性組成物が提供される。

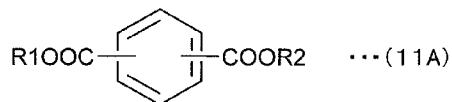
[0013] [化1]



[0014] 前記式(11)中、Xは、炭素数2～10のアルキレン基又はフェニレン基を表し、R1及びR2はそれぞれ、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

[0015] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記式(11)で表される化合物が、下記式(11A)で表される化合物である

[0016] [化2]



[0017] 前記式(11A)中、R1及びR2はそれぞれ、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

[0018] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記式(11)で表される化合物が、テレフタル酸、テレフタル酸アルキルエステル、イソフタル酸、又はイソフタル酸アルキルエステルである。

[0019] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記ジオール化合物が、1,6-ヘキサングリコールを含み、他の特定の局面では、前記ジオール化合物が、ビスフェノールA又はビスフェノールFを含み、更に他の特定の局

面では、前記ジオール化合物が、1, 6-ヘキサンジオールと、ビスフェノールA又はビスフェノールFとを含む。

[0020] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記第2の化合物が、不飽和二重結合を含む基として、(メタ)アクリロイル基を有し、他の特定の局面では、前記第2の化合物が、(メタ)アクリロイルオキシアルキルオキシイソシアネートである。

[0021] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記硬化性化合物の重量平均分子量が8000以上、50000以下である。

[0022] 前記硬化性組成物は、四級アンモニウム塩化合物又は水酸基を有する(メタ)アクリル化合物を含むことが好ましい。前記硬化性組成物は、前記四級アンモニウム塩化合物を含むことが好ましい。前記硬化性組成物は、前記水酸基を有する(メタ)アクリル化合物を含むことが好ましい。

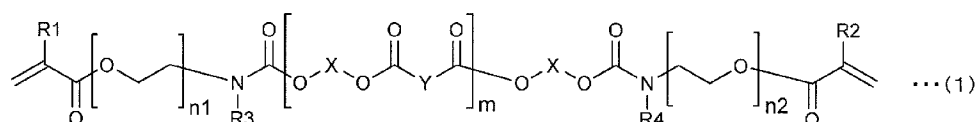
[0023] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記熱硬化剤が、熱ラジカル発生剤である。

[0024] 本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、前記硬化性組成物を140℃及び10秒で硬化させたときに、得られる硬化物の破断伸びが500%以上である。

[0025] 本発明に係る硬化性組成物は、ポリエチレンテレフタレートフィルムの接着に好適に用いられ、ポリエチレンテレフタレートフィルム接着用の硬化性組成物であることが好ましい。本発明に係る硬化性組成物は、タッチパネルにおいて、ポリエチレンテレフタレートフィルムの接着に好適に用いられ、タッチパネルにおけるポリエチレンテレフタレートフィルム接着用の硬化性組成物であることが好ましい。

[0026] 本発明の広い局面によれば、下記式(1)で表される硬化性化合物と、熱硬化剤とを含む、硬化性組成物が提供される。

[0027] [化3]



- [0028] 前記式（１）中、R １、R ２はそれぞれ、水素原子又はメチル基を表し、R ３及びR ４はそれぞれ、水素原子、メチル基又はフェニル基を表し、X は、炭素数 ２～１０のアルキレン基又はポリエーテル基を表し、Y は炭素数 ２～１０のアルキレン基又はフェニレン基を表し、n １及びn ２はそれぞれ、１又は２を表し、m は、式（１）で表される硬化性化合物の重量平均分子量が ８０００以上、５００００以下になる整数を表す。
- [0029] 本発明の広い局面によれば、上述した硬化性組成物と、導電性粒子とを含む、導電材料が提供される。
- [0030] 本発明に係る導電材料のある特定の局面では、前記硬化性化合物の含有量が、５０重量％以上である。
- [0031] 本発明に係る導電材料のある特定の局面では、前記導電性粒子が、はんだを導電性の外表面に有する。
- [0032] 本発明の広い局面によれば、第１の接続対象部材と、第２の接続対象部材と、前記第１の接続対象部材と前記第２の接続対象部材とを接続している接続部とを備え、前記接続部が、上述した硬化性組成物を硬化させることにより形成されている、接続構造体が提供される。
- [0033] 本発明に係る接続構造体のある特定の局面では、前記第１の接続対象部材が第１の電極を表面に有し、前記第２の接続対象部材が第２の電極を表面に有し、前記第１の電極と前記第２の電極とが、接触することで、電氣的に接続されている。
- [0034] 本発明の広い局面によれば、第１の電極を表面に有する第１の接続対象部材と、第２の電極を表面に有する第２の接続対象部材と、前記第１の接続対象部材と前記第２の接続対象部材とを接続している接続部とを備え、前記接続部が、上述した導電材料を硬化させることにより形成されており、前記第１の電極と前記第２の電極とが、前記導電性粒子により電氣的に接続されている、接続構造体が提供される。

発明の効果

- [0035] 本発明に係る硬化性組成物は、硬化性化合物と、熱硬化剤とを含み、上記

硬化性化合物が、式（１１）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第１の化合物を用いて、該第１の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第２の化合物を反応させることにより得られるので、接続対象部材の接着性を高めることができる。

[0036] 本発明に係る硬化性組成物は、式（１）で表される硬化性化合物と、熱硬化剤とを含むので、接続対象部材の接着性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図１]図１は、本発明の第１の実施形態に係る硬化性組成物と、導電性粒子を含む導電材料を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[図２]図２は、本発明の第２の実施形態に係る硬化性組成物を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[図３]図３は、本発明の第３の実施形態に係る硬化性組成物を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[図４]図４は、図１に示す接続構造体における導電性粒子と電極との接続部分を拡大して模式的に示す正面断面図である。

[図５]図５は、本発明の第１の実施形態で用いた導電材料に使用可能な導電性粒子の一例を示す断面図である。

[図６]図６は、導電性粒子の変形例を示す断面図である。

[図７]図７は、導電性粒子の他の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

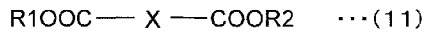
[0038] 以下、本発明の詳細を説明する。

[0039] （硬化性組成物）

本発明に係る硬化性組成物は、下記式（１１）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第１の化合物を用いて、該第１の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第２の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物を含むことが好ましい。この硬化性化合物を得るための反応により、例えば、式（１）で表される硬化性化合物などを

得ることが可能である。本発明に係る硬化性組成物は、上記硬化性化合物を硬化させるために、熱硬化剤を含む。

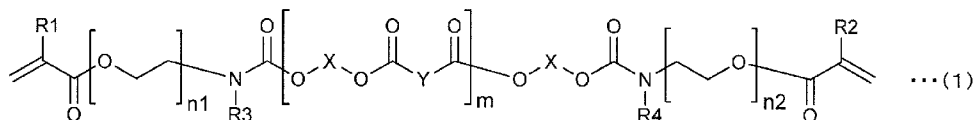
[0040] [化4]



[0041] 上記式(11)中、Xは、炭素数2～10のアルキレン基又はフェニレン基を表し、R1及びR2はそれぞれ、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

[0042] また、本発明に係る硬化性組成物は、下記式(1)で表される硬化性化合物を含むことが好ましい。式(1)で表される硬化性化合物は、例えば、式(11)で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、該第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させる方法などにより得ることが可能である。本発明に係る硬化性組成物は、上記硬化性化合物を硬化させるために、熱硬化剤を含む。

[0043] [化5]



[0044] 上記式(1)中、R1、R2はそれぞれ、水素原子又はメチル基を表し、R3及びR4はそれぞれ、水素原子、メチル基又はフェニル基を表し、Xは、炭素数2～10のアルキレン基又はポリエーテル基を表し、Yは炭素数2～10のアルキレン基又はフェニレン基を表し、n1及びn2はそれぞれ、1又は2を表し、mは、式(1)で表される硬化性化合物の重量平均分子量が8000以上、50000以下になる整数を表す。

[0045] 本発明に係る硬化性組成物では、上述した組成が採用されているので、接続対象部材の接着性を高めることができる。これは、上記硬化性化合物が、適度な柔軟性を有する骨格構造を有するためであると考えられる。

[0046] さらに、本発明に係る硬化性組成物では、上述した組成が採用されている

ので、特に上記硬化性化合物の構造に起因して、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムの接着性を高めることができる。これは、上記硬化性化合物が、適度な柔軟性を有する骨格構造を有するだけでなく、PETと類似した構造を有するためであると考えられる。

[0047] 本発明に係る硬化性組成物では、特にPETフィルムの接着性の向上効果が大きく得られるが、他の接続対象部材の接着性の向上効果も得られる。

[0048] また、本発明に係る硬化性組成物を用いて接続対象部材を接続したときに、得られる接続構造体が高温下又は高湿下に晒されても、剥離が生じ難くなる。

[0049] 上記硬化性組成物は、上記熱硬化剤を含む。上記硬化性組成物を加熱により硬化させることで、接続対象部材の接着性が高くなる。上記硬化性組成物は、上記光硬化開始剤を含まないか又は含む。光の照射により硬化を進行させた後に、加熱により硬化させることで、硬化性組成物の過度の流動を抑える観点からは、上記硬化性組成物は、上記光硬化開始剤を含むことが好ましい。一方で、加熱による硬化の割合を増やして、接続対象部材の接着性をより一層高める観点からは、上記硬化性組成物は、上記光硬化開始剤を含まなくてもよい。上記光硬化開始剤を用いなければ、上記硬化性組成物を硬化させるために、光の照射を行わず、加熱のみを行うことができるので、接続構造体の製造効率が高くなる。

[0050] 上記硬化性組成物を140℃及び10秒で硬化させたときに、得られる硬化物の破断伸びは好ましくは500%以上、より好ましくは700%以上である。また、後述する導電材料に含まれる硬化性組成物を140℃及び10秒で硬化させたときに、得られる硬化物の破断伸びは好ましくは500%以上、より好ましくは700%以上である。上記破断伸びが上記下限以上であると、接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高めることができる。なお、上記破断伸びの測定における導電材料に含まれる硬化性組成物に関しては、導電材料の配合時に用いる硬化性組成物（導電性粒子を除く各配合成分の混合物）を用いてもよく、導電材料か

ら導電性粒子を除去した硬化性組成物を用いてもよい。

[0051] 上記破断伸びは、引張試験機を用いて、上記硬化物を 23℃及び引張り速度 1 mm/分及びチャック間距離 40 mm の条件で引き伸ばしたときの破断した際のチャック間距離の伸び率の値である。

[0052] 接着性をより一層高めるために、本発明に係る硬化性組成物は、四級アンモニウム塩化合物又は水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を含むことが好ましい。この場合に、接着性を効果的に高めるために、本発明に係る硬化性組成物は、上記四級アンモニウム塩化合物と上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物との双方を含んでいてもよい。接着性をより一層高めるために、更に高温下での剥離を抑えるために、本発明に係る硬化性組成物は、上記四級アンモニウム塩化合物を含むことが好ましい。接着性をより一層高めるために、本発明に係る硬化性組成物は、上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を含むことが好ましい。

[0053] 以下、本発明に係る硬化性組成物に用いることができる各成分の詳細を説明する。

[0054] [硬化性化合物]

上記硬化性化合物は、式（11）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、該第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させることにより得られる。上記反応は、脱水縮合反応又は脱アルコール反応である。上記式（11）で表される化合物は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。上記ジオール化合物は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。上記硬化性化合物を得るために、上記第1の化合物は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。上記硬化性化合物を得るために、上記第2の化合物は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0055] 上記硬化性化合物の重量平均分子量は好ましくは8000以上、より好ましくは10000以上、好ましくは50000以下、より好ましくは300

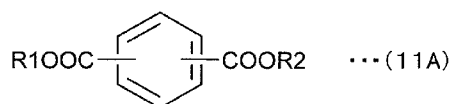
00以下である。上記重量平均分子量が上記下限以上であると、接続対象部材の接着性がより一層高くなる。上記重量平均分子量が上記上限以下であると、硬化性化合物の他の成分との相溶性が高くなる。

[0056] 上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定されたポリスチレン換算での重量平均分子量を示す。上記重量平均分子量は、島津製作所社製「Prominence GPCシステム」にて、溶媒THF、流量1 mL/min、検出器：示差屈折にて測定することができる。

[0057] 上記式（11）中のR1及びR2はそれぞれ、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。上記式（11）中のR1及びR2はそれぞれ、水素原子であってもよく、炭素数1～4のアルキル基であってもよい。

[0058] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記式（11）中のXはフェニレン基であることが好ましく、上記式（11）で表される化合物は、下記式（11A）で表される化合物であることが好ましい。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記硬化性組成物は、下記式（11A）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、該第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物を含むことが好ましい。

[0059] [化6]

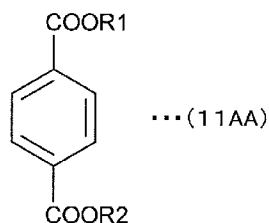


[0060] 上記式（11A）中、R1及びR2はそれぞれ、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基を表す。

[0061] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記式（11）で表される化合物は、テレフタル

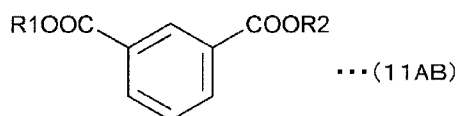
酸、テレフタル酸アルキルエステル、イソフタル酸、又はイソフタル酸アルキルエステルであることが好ましい。すなわち、上記式（１１）で表される化合物は、下記式（１１ＡＡ）又は下記式（１１ＡＢ）で表される化合物であることが好ましい。

[0062] [化7]



[0063] 上記式（１１ＡＡ）中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ、水素原子又は炭素数 1 ～ 4 のアルキル基を表す。

[0064] [化8]



[0065] 上記式（１１ＡＢ）中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ、水素原子又は炭素数 1 ～ 4 のアルキル基を表す。

[0066] 硬化性化合物を得る際の反応性に優れることから、上記式（１１）、（１１Ａ）、（１１ＡＡ）及び（１１ＡＢ）中の R_1 及び R_2 はそれぞれ、炭素数 1 ～ 4 のアルキル基である場合に、アルキル基の炭素数は好ましくは 3 以下、より好ましくは 2 以下（メチル基又はエチル基）、更に好ましくは 1（メチル基）である。

[0067] 上記第 1 の化合物を得るための上記ジオール化合物としては、1，4－ブタンジオール、1，5－ペンタンジオール、1，6－ヘキサンジオール、1，7－ヘプタンジオール及び 1，8－オクタンジオール等が挙げられる。

[0068] また、本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、上記硬化性組成物は、下記式（１１Ｂ）で表される化合物と、ジオール化合物との反応により得られる第 3 の化合物を含有することが好ましい。下記式（１１Ｂ）で表

される化合物は、ジカルボン酸又はジカルボン酸エステルである。上記反応は、脱水縮合反応又は脱アルコール反応である。また、本発明に係る硬化性組成物のある特定の局面では、上記硬化性組成物は、上記式（１１Ａ）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第１の化合物を用いて、該第１の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第２の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物と、下記式（１１Ｂ）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第３の化合物を用いて、該第３の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第４の化合物（第２の化合物と同種）を反応させることにより得られる硬化性化合物とを含有するか、又は、上記式（１１Ａ）で表される化合物と下記式（１１Ｂ）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第５の化合物を用いて、該第５の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第６の化合物（第２の化合物と同種）を反応させることにより得られる硬化性化合物を含有することが好ましい。これらの２種の硬化性化合物の使用により、接続対象部材の接着性を効果的に高め、特にPETフィルムの接着性を効果的に高めることができる。

[0069] $R_1OOC-X-COOR_2 \cdots$ 式（１１Ｂ）

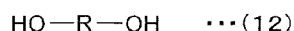
[0070] 上記式（１１Ｂ）中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ、水素原子、又は炭素数１～４のアルキル基を表し、 X は、炭素数２～１０のアルキレン基を表す。

[0071] 第１の化合物１及び第３の化合物は、別々に合成して、混合してもよく、反応時に、第３の化合物を上記式（１１Ａ）で表される化合物と一緒に反応させてもよい。反応時に上記式（１１Ａ）で表される化合物と一緒に反応させる方が好ましい。

[0072] 上記式（１１Ｂ）で表される化合物に関して、より好ましい化合物としては、 R_1 及び R_2 が、水素原子又はメチル基を表し、 X が、炭素数３～５のアルキレン基を表す化合物であり、更に好ましい化合物としては、 R_1 及び R_2 が、メチル基を表し、 X が、炭素数４のアルキレン基を表す化合物である。

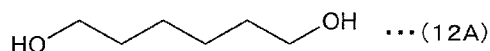
[0073] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物は、下記式(12)で表される化合物、(メタ)アクリロイル基を有する化合物、ポリエステルポリオール化合物又はポリエーテルポリオール化合物であることが好ましく、下記式(12)で表される化合物又はポリエーテルポリオール化合物であることがより好ましい。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物は、下記式(12)で表される化合物を含むことが好ましい。

[0074] [化9]



[0075] 上記式(12)中、Rは炭素数2～10のアルキレン基又はポリエーテル基を表す。上記式(12)中、Rは炭素数2～10のアルキレン基を表していてもよい。上記式(12)中のRとしては、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノナレン基及びデカレン基等が挙げられる。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記式(12)中のRの炭素数は6であることが好ましい。すなわち、上記式(12)で表される化合物は、下記式(12A)で表される化合物であることが好ましい。すなわち、上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物及び上記第3の化合物を得るための上記ジオール化合物は、1,6-ヘキサンジオールを含むことが特に好ましい。

[0076] [化10]



[0077] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記第2の化合物が、不飽和二重結合を含む基として、(メタ)アクリロイル基を有することが好ましい。

- [0078] 上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物としては、ビスフェノールA又はビスフェノールF等も挙げられる。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記ジオール化合物は、ビスフェノールA又はビスフェノールFを含むことが好ましい。接続対象部材の接着性を更に一層高め、特にPETフィルムの接着性を更に一層高める観点からは、上記ジオール化合物は、1,6-ヘキサンジオールと、ビスフェノールA又はビスフェノールFとを含むことが好ましい。この好ましい形態において、ビスフェノールAのみが用いられてもよく、ビスフェノールFのみが用いられてもよく、ビスフェノールAとビスフェノールFとが併用されてもよい。
- [0079] 上記ジオール化合物としては、ポリエーテルポリオール化合物等も挙げられる。ポリエーテルポリオールとしては、プロピレングリコールや、エチレングリコール等の2官能アルキレングリコールが好ましい。また、上記ポリエーテルポリオール化合物の分子量は、好ましくは500以上、より好ましくは600以上、好ましくは2000以下、より好ましくは1500以下である。
- [0080] 上記ジオール化合物として、ポリエステルポリオール化合物も挙げられる。ポリエステルポリオール化合物は、カルボン酸と多価アルコールとを脱水縮合させることにより得られる。カルボン酸としては、アジピン酸、フタル酸が好ましい。多価アルコールとしては、エチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオールが好ましい。また、ポリエステルポリオール化合物の分子量は、好ましくは500以上、より好ましくは600以上、好ましくは2000以下、より好ましくは1500以下である。
- [0081] 上記ジオール化合物は、別々に式(11A)で表される化合物や、上記式(11B)で表される化合物と反応させてもよく、混合して式(11A)で表される化合物や、上記式(11B)で表される化合物と反応させてもよい。
- [0082] 上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物100重量%中、上記

式(12)で表される化合物又は1,6-ヘキサジオールの含有量は好ましくは0重量%(未使用)以上、より好ましくは10重量%以上、更に好ましくは20重量%以上、好ましくは100重量%(全量)以下、より好ましくは80重量%以下である。上記第1の化合物を得るための上記ジオール化合物100重量%中、ビスフェノールA及びビスフェノールFの含有量は好ましくは0重量%(未使用)以上、より好ましくは20重量%以上、好ましくは100重量%(全量)以下、より好ましくは80重量%以下である。

[0083] 上記第2の化合物としては、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有していれば特に限定されない。上記第2の化合物の具体例としては、(メタ)アクリロイルオキシアルキルオキシイソシアネート、1,1-(ビスアクリロイルオキシメチル)エチルイソシアネート、及び2-(2-isocyanatoethyloxy) ethyl methacrylate等が挙げられる。

[0084] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記第2の化合物が、(メタ)アクリロイルオキシアルキルオキシイソシアネート、2-(2-isocyanatoethyloxy) ethyl methacrylateであることが好ましく、2-(2-isocyanatoethyloxy) ethyl methacrylateであることがより好ましい。

[0085] 上記式(1)で表される硬化性化合物は、例えば、式(11)で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、該第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させる方法などにより得ることが可能である。この場合に、式(1)で表される硬化性化合物が得られるように、式(11)で表される化合物、ジオール化合物及び第2の反応物などは適宜選択される。上記式(1)で表される硬化性化合物は、例えば、式(11)で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第1の化合物を用いて、該第1の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第2の化合物を反応させる方

法以外の方法で得られていてもよい。

[0086] 上記式（１）中のXは、アルキレン基であることが好ましく、ポリエーテル基であることも好ましい。上記式（１）で表される硬化性化合物は、上記式（１）中のXとして、アルキレン基を含むことが好ましく、ポリエーテル基を含むことも好ましい。

[0087] 上記式（１）中のXのアルキレン基としては、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノナレン基又はデカレン基等が挙げられる。柔軟性を高める観点からは、ヘキシレン基が好ましい。

[0088] 上記式（１）中のXのポリエーテル基としては、下記式（２）で表されるポリエーテル基が挙げられる。

[0089] $-(R^3-O)_q-$ ・・・（２）

[0090] 上記式（２）中、 R^3 は、炭素数１～６の直鎖状アルキレン基であり、 q は、式（１）で表される硬化性化合物の重量平均分子量が８０００以上、５００００以下になる整数を表す。上記式（２）中の q の分子量は好ましくは６５０以上、より好ましくは１０００以上、好ましくは２０００以下である。柔軟性を高める観点から、上記式（２）中の R^3 が直鎖状アルキレン基である場合に、 R^3 の炭素数は好ましくは２以上、好ましくは４以下である。また、複数の $-(R^3-O)-$ 基は、同じであってもよく、異なってもよい。

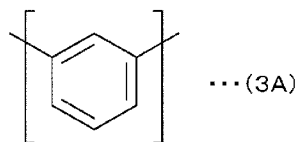
[0091] 硬化物のガラス転移温度をより一層低くし、更に低温での引張弾性率を十分に低くし、かつ低温でより一層速やかに硬化させる観点からは、上記式（１）で表される硬化性化合物は、上記式（１）中のXとして、ポリエーテル基を有することが好ましい。接続構造体は、低温下に晒されることがある。低温での引張弾性率を低くすることで、低温での硬化物の柔軟性が高くなり、低温での剥離がより一層生じ難くなる。

[0092] 上記式（１）で表される硬化性化合物１００重量％中、上記ポリエーテル基構造部分の割合（例えば式（２）で表される構造部分の割合）は、好まし

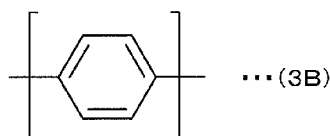
くは 17 重量%以上、好ましくは 41 重量%以下、より好ましくは 23 重量%以下である。

[0093] 上記式 (1) 中の Y は炭素数 2～10 のアルキレン基又はフェニレン基を表す。複数の Y は、同じであってもよく、異なってもよい。耐酸性を高める観点からは、上記式 (1) で表される硬化性化合物は、上記式 (1) 中の Y として、炭素数 2～10 のアルキレン基とフェニル基との双方を有することが好ましい。柔軟性を高める観点からは、上記式 (1) で表される硬化性化合物は、上記式 (1) 中の Y として、ブチレン基を有することが好ましい。上記式 (1) 中の Y がフェニレン基である場合に、Y としては、下記式 (3A) 又は下記式 (3B) で表される基が挙げられる。上記式 (1) で表される硬化性化合物は、上記式 (1) 中の Y として、下記式 (3A) で表される基を有することが好ましい。

[0094] [化11]



[0095] [化12]



[0096] [熱硬化剤]

上記熱硬化剤は、上記硬化性化合物を熱硬化させる上記熱硬化剤としては、イミダゾール硬化剤、アミン硬化剤、フェノール硬化剤、ポリチオール硬化剤、酸無水物、熱カチオン開始剤及び熱ラジカル発生剤等が挙げられる。上記熱硬化剤は、1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

[0097] なかでも、硬化性組成物を低温でより一層速やかに硬化可能であるので、

イミダゾール硬化剤、ポリチオール硬化剤又はアミン硬化剤が好ましい。また、加熱により硬化可能な硬化性化合物と上記熱硬化剤とを混合したときに保存安定性が高くなるので、潜在性の硬化剤が好ましい。潜在性の硬化剤は、潜在性イミダゾール硬化剤、潜在性ポリチオール硬化剤又は潜在性アミン硬化剤であることが好ましい。なお、上記熱硬化剤は、ポリウレタン樹脂又はポリエステル樹脂等の高分子物質で被覆されていてもよい。

[0098] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記熱硬化剤は、熱ラジカル発生剤であることが好ましい。熱ラジカル発生剤の使用により、特にPETフィルムの接着性が効果的に高くなる。

[0099] 熱ラジカル発生剤の1分半減期分解温度は好ましくは100℃以上、より好ましくは110℃以上、好ましくは150℃以下、より好ましくは130℃以下である。上記1分半減期温度が上記下限以上であると、組成物の貯蔵安定性がより一層良好になる。上記1分半減期温度が上記上限以下であると、被着体であるPETフィルムが、硬化時の温度により変形及び劣化し難くなる。

[0100] 上記イミダゾール硬化剤としては、特に限定されず、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテート、2,4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン及び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等が挙げられる。

[0101] 上記ポリチオール硬化剤としては、特に限定されず、トリメチロールプロパントリス-3-メルカプトプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキス-3-メルカプトプロピオネート及びジペンタエリスリトールヘキサ-3-メルカプトプロピオネート等が挙げられる。

[0102] 上記アミン硬化剤としては、特に限定されず、ヘキサメチレンジアミン、

オクタメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、3, 9-ビス(3-アミノプロピル)-2, 4, 8, 10-テトラスピロ[5. 5]ウンデカン、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、メタフェニレンジアミン及びジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

[0103] 上記熱カチオン硬化剤としては、ヨードニウム系カチオン硬化剤、オキシニウム系カチオン硬化剤及びスルホニウム系カチオン硬化剤等が挙げられる。上記ヨードニウム系カチオン硬化剤としては、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロホスファート等が挙げられる。上記オキシニウム系カチオン硬化剤としては、トリメチルオキシニウムテトラフルオロボラート等が挙げられる。上記スルホニウム系カチオン硬化剤としては、トリ-*p*-トリルスルホニウムヘキサフルオロホスファート等が挙げられる。

[0104] 上記熱ラジカル発生剤としては、特に限定されず、アゾ化合物及び有機過酸化物等が挙げられる。上記熱ラジカル発生剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0105] 上記アゾ化合物としては、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、1, 1'-(シクロヘキサノン-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-シクロプロピルプロピオニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、及びジメチル-2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)等が挙げられる。

[0106] 上記有機過酸化物としては、ハイドロパーオキサイド及びジアルキルパーオキサイド等が挙げられる。上記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、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルハイドロパーオキサイド、キュメンハイドロパーオキサイド、tert-ヘキシルハイドロパーオキサイド及びtert-ブチルハイドロパーオキサイド等が挙げられる。上記ジアルキルパーオキサイドとしては、 α, α' -ビス(tert-ブチルペルオキシ-m-イソプロピル)ベンゼン、ジキュミルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(tert-ブチル

チルパーオキシ) ヘキサン、*tert*-ブチルキュミルパーオキサイド、ジ-*tert*-ブチルパーオキシド及び2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(*tert*-ブチルパーオキシ) ヘキシン-3等が挙げられる。

[0107] 上記熱硬化剤の含有量は特に限定されない。上記硬化性化合物100重量部に対して、上記熱硬化剤及び上記熱ラジカル発生剤の各含有量は、好ましくは0.01重量部以上、より好ましくは1重量部以上、好ましくは200重量部以下、より好ましくは100重量部以下、更に好ましくは75重量部以下である。上記熱硬化剤及び上記熱ラジカル発生剤の各含有量が上記下限以上であると、硬化性組成物を十分に硬化させることが容易である。上記熱硬化剤及び上記熱ラジカル発生剤の各含有量が上記上限以下であると、硬化後に硬化に関与しなかった余剰の熱硬化剤が残存し難くなり、かつ硬化物の耐熱性がより一層高くなる。

[0108] [光硬化開始剤]

上記光硬化開始剤としては、特に限定されず、アセトフェノン光硬化開始剤(アセトフェノン光ラジカル発生剤)、ベンゾフェノン光硬化開始剤(ベンゾフェノン光ラジカル発生剤)、チオキサントン、ケタール光硬化開始剤(ケタール光ラジカル発生剤)、ハロゲン化ケトン、アシルホスフィノキシド及びアシルホスフォナート等が挙げられる。上記光硬化開始剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0109] 上記アセトフェノン光硬化開始剤の具体例としては、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、メトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン、及び2-ヒドロキシ-2-シクロヘキシルアセトフェノン等が挙げられる。上記ケタール光硬化開始剤の具体例としては、ベンジルジメチルケタール等が挙げられる。

[0110] 上記光硬化開始剤の含有量は特に限定されない。上記硬化性化合物100重量部に対して、上記光硬化開始剤の含有量は、好ましくは0.1重量部以

上、より好ましくは0.2重量部以上、好ましくは2重量部以下、より好ましくは1重量部以下である。上記光硬化開始剤の含有量が上記下限以上であると、硬化性組成物を十分に硬化させることが容易である。また、硬化性組成物に光を照射し、Bステージ化することにより、硬化性組成物の流動を抑制できる。上記光硬化開始剤の含有量が上記上限以下であると、硬化後に硬化に関与しなかった余剰の光硬化開始剤が残存し難くなる。

[0111] [四級アンモニウム塩化合物]

上記四級アンモニウム塩化合物の使用により、接続対象部材の接着性がより一層高くなる。また、上記四級アンモニウム塩化合物の使用により、高温下に晒されても、剥離がより一層生じ難くなる。上記四級アンモニウム塩化合物は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0112] 接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記四級アンモニウム塩化合物は、炭素数8～18のアルキル基を有することが好ましい。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記四級アンモニウム塩化合物は、下記式(31)で表される化合物であることが好ましい。

[0113] $R_1 R_2 R_3 R_4 N^+ X^-$ …式(31)

[0114] 上記式(31)中、 R_1 、 R_2 及び R_3 はそれぞれ、メチル基又はエチル基を表し、 R_4 は、炭素数8～18のアルキル基を表し、 X は臭素原子又は塩素原子を表す。

[0115] 上記四級アンモニウム塩化合物としては、例えば、 n -オクチルトリメチルクロリド、 n -オクチルトリメチルブロミド、ノニルトリメチルブロミド、デシルトリメチルブロミド、ドデシルトリメチルクロリド、ドデシルトリメチルブロミド、テトラデシルトリメチルクロリド、ヘキサデシルトリメチルクロリド、ヘキサデシルトリメチルブロミド、エチルヘキサデシルジメチルブロミド、ヘプタデシルトリメチルブロミド、オクタデシルトリメチルクロリド、及びオクタデシルトリメチルブロミド等が挙げられる。

[0116] 上記硬化性化合物、及び上記熱硬化剤の合計 100 重量部に対して、上記四級アンモニウム塩化合物と上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物との合計の含有量は、好ましくは 0.1 重量部以上、より好ましくは 3 重量部以上、更に好ましくは 5 重量部以上、好ましくは 50 重量部以下、より好ましくは 40 重量部以下、更に好ましくは 30 重量部以下であり、8 重量部以下であってもよく、5 重量部以下であってもよい。上記四級アンモニウム塩化合物と上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物との合計の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、接着対象部材の接着性がより一層高くなる。

[0117] 上記硬化性化合物、及び上記熱硬化剤の合計 100 重量部に対して、上記四級アンモニウム塩化合物の含有量は、0 重量部（未含有）以上、好ましくは 0.1 重量部以上、より好ましくは 3 重量部以上、好ましくは 50 重量部以下、より好ましくは 8 重量部以下、更に好ましくは 5 重量部以下である。上記四級アンモニウム塩化合物が使用され、かつ上記四級アンモニウム塩化合物の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、接着対象部材の接着性がより一層高くなり、高温下での剥離がより一層抑えられる。

[0118] [水酸基を有する（メタ）アクリル化合物]

上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物の使用により、接続対象部材の接着性がより一層高くなる。上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物は、1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

[0119] 上記水酸基含有（メタ）アクリル化合物としては、例えば、ヒドロキシエチルメタクリレートホスフェート、（メタ）アクリル酸 4-ヒドロキシブチル、（メタ）アクリル酸 2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシプロピル、N-（2-ヒドロキシエチル）（メタ）アクリルアミド、N-（ヒドロキシメチル）（メタ）アクリルアミド、N-（4-ヒドロキシフェニル）（メタ）アクリルアミド又はエポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0120] 上記硬化性化合物を用いた硬化性組成物の粘度は比較的高くなりやすい。

硬化性組成物の粘度を低くする観点からは、上記硬化性化合物は、エポキシ（メタ）アクリレートを含むことが好ましい。エポキシ（メタ）アクリレートは、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0121] エポキシ（メタ）アクリレートとしては、具体的には、EBECRYL 3701（ダイセル・オルネクス社製）、EBECRYL 3703（ダイセル・オルネクス社製）又はEBECRYL 3708（ダイセル・オルネクス社製）等が挙げられる。上記エポキシアクリレートは、2-ヒドロキシエチルアクリレートがカプロラクトンに付加した構造を分子末端に有し、かつビスフェノールAのジグリシジ基が開環した構造を主骨格として有するエポキシアクリレートであってもよい。

[0122] 接着対象部材の接着性をより一層高める観点からは、（メタ）アクリル酸4-ヒドロキシブチル、EBECRYL 3701（ダイセル・オルネクス社製）又はEBECRYL 3708（ダイセル・オルネクス社製）が好ましい。

[0123] 上記硬化性化合物、及び上記熱硬化剤の合計100重量部に対して、上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物の含有量は、0重量部（未含有）以上、好ましくは0.1重量部以上、より好ましくは3重量部以上、更に好ましくは5重量部以上、好ましくは50重量部以下、より好ましくは40重量部以下、更に好ましくは30重量部以下である。上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物が使用され、かつ上記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、接着対象部材の接着性がより一層高くなる。

[0124] [他の成分]

接続対象部材がガラス、PET（ポリエチレンテレフタレート）を含む場合に、ガラス、PETの接着性をより一層高める観点からは、上記硬化性化合物は（メタ）アクリル化合物を含むことが好ましい。上記（メタ）アクリル化合物としては、アクリロイルモルフォリン、イミド（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート等のリン酸エステル型（メタ）アクリレ

ート等が挙げられる。上記（メタ）アクリル化合物は上述した硬化性化合物以外の化合物である。上記（メタ）アクリル化合物は、（メタ）アクリロイル基を有する化合物である。上記（メタ）アクリル化合物は、１種のみが用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0125] 上記硬化性組成物は、必要に応じて、例えば、フラックス、フィラー、増量剤、軟化剤、可塑剤、重合触媒、硬化触媒、着色剤、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、滑剤、帯電防止剤及び難燃剤等の各種添加剤を含んでいてもよい。

[0126] 上記硬化性組成物は、フラックスを含むことが好ましい。フラックスの使用により、電極の表面の酸化膜を除去し、電極間の導通信頼性を高めることができる。フラックスの詳細は、後述する導電材料の欄で記載する。

[0127] 上記硬化性組成物は、フィラーを含むことが好ましい。フィラーの使用により、硬化物の熱線膨張率が低くなる。上記フィラーの具体例としては、シリカ、窒化アルミニウム、アルミナ、ガラス、窒化ボロン、窒化ケイ素、シリコーン、カーボン、グラファイト、グラフェン及びタルク等が挙げられる。フィラーは１種のみが用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。熱伝導率が高いフィラーを用いると、本硬化時間が短くなる。

[0128] 上記硬化性組成物は、溶剤を含んでいてもよい。該溶剤の使用により、硬化性組成物の粘度を容易に調整できる。上記溶剤としては、例えば、酢酸エチル、メチルセロソルブ、トルエン、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、*n*-ヘキサン、テトラヒドロフラン及びジエチルエーテル等が挙げられる。

[0129] （導電材料）

本発明に係る導電材料は、上述した硬化性組成物と導電性粒子とを含む。具体的には、本発明に係る導電材料は、上記第１の化合物に上記第２の化合物を反応させることにより得られる上記硬化性化合物と、上記熱硬化剤と、導電性粒子とを含む。本明細書では、導電性粒子を含む硬化性組成物を、導電材料と呼ぶ。本発明に係る導電材料を用いることによって、接続対象部材

の接着性、並びに電極間の導通信頼性を高めることができる。

[0130] 上記導電材料は、フラックスを含むことが好ましい。フラックスの使用により、導電性粒子の表面及び電極の表面の酸化膜を除去し、電極間の導通信頼性を高めることができる。

[0131] 導電性粒子を電極上により一層効率的に配置する観点からは、導電材料の25℃での粘度は好ましくは100 Pa・s以上、より好ましくは200 Pa・s以上、好ましくは800 Pa・s以下、より好ましくは600 Pa・s以下である。

[0132] 上記粘度は、配合成分の種類及び配合量に容易に適宜調整可能である。また、フィラーの使用により、粘度を比較的高くすることができる。

[0133] 上記粘度は、例えば、E型粘度計TVE-22装置（東機産業社製）を用いて、25℃及び2.5 rpmの条件で測定可能である。

[0134] 上記導電材料は、異方性導電材料であることが好ましい。上記導電材料は、導電ペースト及び導電フィルム等として使用され得る。上記導電材料が、導電フィルムである場合には、導電性粒子を含む導電フィルムに、導電性粒子を含まないフィルムが積層されていてもよい。接続対象部材の接着性をより一層高め、特にPETフィルムの接着性をより一層高める観点からは、上記導電材料は、ペースト状の導電ペーストであることが好ましい。上記導電材料は、電極間の電氣的な接続に用いられることが好ましい。上記導電材料は、回路接続材料であることが好ましい。

[0135] 上記導電材料100重量%中、上記第1の化合物に上記第2の化合物を反応させることにより得られる上記硬化性化合物の含有量は、好ましくは50重量%以上、より好ましくは60重量%以上、更に好ましくは75重量%以上、好ましくは100重量%以下、より好ましくは95重量%以下である。上記硬化性化合物の含有量が上記下限以上であると、接続対象部材の接着性がより一層高くなり、特にPETフィルムの接着性がより一層高くなる。上記硬化性化合物の含有量が上記上限以下であると、導電性粒子の含有量を相対的に多くすることができ、電極間の導通信頼性がより一層高くなる。

[0136] 上記導電材料 100 重量%中、上記導電性粒子の含有量は好ましくは 0.1 重量%以上、より好ましくは 1 重量%以上、より一層好ましくは 2 重量%以上、更に好ましくは 10 重量%以上、更に一層好ましくは 20 重量%以上、特に好ましくは 25 重量%以上、最も好ましくは 30 重量%以上、好ましくは 80 重量%以下、より好ましくは 60 重量%以下、更に好ましくは 50 重量%以下、特に好ましくは 45 重量%以下、最も好ましくは 35 重量%以下である。上記導電性粒子の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、電極間に導電性粒子を多く配置することが容易であり、導通信頼性がより一層高くなる。また、硬化性化合物などの含有量が適度になることから、電極間の導通信頼性がより一層高くなる。

[0137] 以下、本発明に係る導電材料に用いることができる各成分の詳細を説明する。

[0138] [導電性粒子]

上記導電性粒子としては、全体が導電性を有する材料により形成されている導電性粒子、並びに、基材粒子と該基材粒子の表面上に配置された導電層とを有する導電性粒子が挙げられる。

[0139] 上記導電性粒子は、少なくとも外表面がはんだである導電性粒子であることが好ましい。導電性部分の外表面が、はんだであることが好ましい。この場合には、はんだに由来して、導電材料を硬化させることにより形成された接続部と、該接続部により接続された接続対象部材との接着性がより一層高くなる。

[0140] 上記少なくとも外表面がはんだである導電性粒子として、はんだ粒子や、基材粒子と該基材粒子の表面上に配置されたはんだ層とを備える粒子等を用いることができる。中でも、はんだ粒子を用いることが好ましい。はんだ粒子を用いることにより、高速伝送や金属接合強度をより一層向上させることができる。また、少なくとも外表面がはんだである導電性粒子を用いる場合に、第 1 の電極と第 2 の電極と電極間にはんだ粒子を寄り集めさせてもよい。少なくとも外表面がはんだである導電性粒子は、加熱時に、電極が形成さ

れていない領域に存在していた導電性粒子が、第１の電極と第２の電極との間に集まる性質を有していてもよい。

[0141] 図５は、本発明の第１の実施形態で用いた導電材料に使用可能な導電性粒子の一例を示す断面図である。

[0142] 上記導電性粒子は、図５に示すように、はんだ粒子である導電性粒子２１であることが好ましい。導電性粒子２１は、はんだのみにより形成されている。導電性粒子２１は、基材粒子をコアに有さず、コア－シェル粒子ではない。導電性粒子２１は、中心部分及び外表面のいずれも、はんだにより形成されている。

[0143] 接続対象部材間の接続距離をより一層均一に保持する観点からは、基材粒子と、該基材粒子の表面上に配置されたはんだ層とを備える粒子を用いてもよい。

[0144] 図６に示す変形例では、導電性粒子１は、基材粒子２と、基材粒子２の表面上に配置された導電層３とを備える。導電層３は、基材粒子２の表面を被覆している。導電性粒子１は、基材粒子２の表面が導電層３により被覆された被覆粒子である。

[0145] 導電層３は、第２の導電層３Ａと、第２の導電層３Ａの表面上に配置されたはんだ層３Ｂ（第１の導電層）とを有する。導電性粒子１は、基材粒子２と、はんだ層３Ｂとの間に、第２の導電層３Ａを備える。従って、導電性粒子１は、基材粒子２と、基材粒子２の表面上に配置された第２の導電層３Ａと、第２の導電層３Ａの表面上に配置されたはんだ層３Ｂとを備える。このように、導電層３は、多層構造を有していてもよく、２層以上の積層構造を有していてもよい。

[0146] 上記のように、導電性粒子１における導電層３は２層構造を有する。図７に示す他の変形例のように、導電性粒子１１は、単層の導電層として、はんだ層１２を有していてもよい。導電性粒子１１は、基材粒子２と、基材粒子２の表面上に配置されたはんだ層１２とを備える。基材粒子２に接触するように、基材粒子２の表面上にはんだ層１２が配置されていてもよい。

- [0147] 導電材料の熱伝導率がより一層低くなりやすいことから、導電性粒子 1, 1 1, 2 1 のうち、導電性粒子 1, 1 1 がより好ましい。基材粒子と、該基材粒子の表面上に配置されたはんだ層とを備える導電性粒子の使用により、導電材料の熱伝導率をより一層低くすることが容易である。接続信頼性及び電極間の導通信頼性をより一層高める観点からは、導電性粒子 2 1 が好ましい。
- [0148] 上記基材粒子としては、樹脂粒子、金属粒子を除く無機粒子、有機無機ハイブリッド粒子及び金属粒子等が挙げられる。導電性粒子を電極上により一層効率的に配置する観点からは、上記基材粒子は、金属を除く基材粒子であることが好ましく、樹脂粒子、金属粒子を除く無機粒子又は有機無機ハイブリッド粒子であることが好ましい。上記基材粒子は、銅粒子であってもよい。上記基材粒子は金属粒子ではないことが好ましい。
- [0149] 上記基材粒子は、樹脂により形成された樹脂粒子であることが好ましい。導電性粒子を用いて電極間を接続する際には、導電性粒子を電極間に配置した後、圧着することにより導電性粒子を圧縮させる。上記基材粒子が樹脂粒子であると、上記圧着の際に導電性粒子が変形しやすく、導電性粒子と電極との接触面積が大きくなる。このため、電極間の導通信頼性がより一層高くなる。
- [0150] 上記樹脂粒子を形成するための樹脂として、種々の有機物が好適に用いられる。上記樹脂粒子を形成するための樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリイソブチレン、ポリブタジエン等のポリオレフィン樹脂；ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート等のアクリル樹脂；ポリアルキレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリアミド、フェノールホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、ベンゾグアナミンホルムアルデヒド樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、尿素樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリ

フェニレンオキサイド、ポリアセタール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ジビニルベンゼン重合体、並びにジビニルベンゼン系共重合体等が挙げられる。上記ジビニルベンゼン系共重合体等としては、ジビニルベンゼン-スチレン共重合体及びジビニルベンゼン-（メタ）アクリル酸エステル共重合体等が挙げられる。上記樹脂粒子の硬度を好適な範囲に容易に制御できるので、上記樹脂粒子を形成するための樹脂は、エチレン性不飽和基を有する重合性単量体を1種又は2種以上重合させた重合体であることが好ましい。

[0151] 上記樹脂粒子を、エチレン性不飽和基を有する単量体を重合させて得る場合には、該エチレン性不飽和基を有する単量体としては、非架橋性の単量体と架橋性の単量体とが挙げられる。

[0152] 上記非架橋性の単量体としては、例えば、スチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン系単量体；（メタ）アクリル酸、マレイン酸、無水マレイン酸等のカルボキシル基含有単量体；メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、セチル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート類；2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、グリセロール（メタ）アクリレート、ポリオキシエチレン（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート等の酸素原子含有（メタ）アクリレート類；（メタ）アクリロニトリル等のニトリル含有単量体；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル等のビニルエーテル類；酢酸ビニル、酪酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル等の酸ビニルエステル類；エチレン、プロピレン、イソプレン、ブタジエン等の不飽和炭化水素；トリフルオロメチル（メタ）アクリレート、ペンタフルオロエチル（メタ）アクリレート、塩化ビニル、フッ化ビニル、クロルスチレン等のハロゲン含有単量体等が挙げられる。

[0153] 上記架橋性の単量体としては、例えば、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、グリセロールトリ（メタ）アクリレート、グリセロールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）テトラメチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート等の多官能（メタ）アクリレート類；トリアリル（イソ）シアヌレート、トリアリルトリメリテート、ジビニルベンゼン、ジアリルフタレート、ジアリルアクリルアミド、ジアリルエーテル、γ-（メタ）アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、トリメトキシシリルスチレン、ビニルトリメトキシシラン等のシラン含有単量体等が挙げられる。

[0154] 上記基材粒子が金属を除く無機粒子又は有機無機ハイブリッド粒子である場合には、基材粒子を形成するための無機物としては、シリカ及びカーボンブラック等が挙げられる。上記無機物は金属ではないことが好ましい。上記シリカにより形成された粒子としては特に限定されないが、例えば、加水分解性のアルコキシシリル基を2つ以上有するケイ素化合物を加水分解して架橋重合体粒子を形成した後に、必要に応じて焼成を行うことにより得られる粒子が挙げられる。上記有機無機ハイブリッド粒子としては、例えば、架橋したアルコキシシリルポリマーとアクリル樹脂とにより形成された有機無機ハイブリッド粒子等が挙げられる。

[0155] 上記基材粒子が金属粒子である場合に、該金属粒子を形成するための金属としては、銀、銅、ニッケル、ケイ素、金及びチタン等が挙げられる。上記基材粒子が金属粒子である場合に、該金属粒子は銅粒子であることが好ましい。但し、上記基材粒子は金属粒子ではないことが好ましい。

[0156] 上記基材粒子の融点は、上記はんだ層の融点よりも高いことが好ましい。

上記基材粒子の融点は、好ましくは 160°C を超え、より好ましくは 300°C を超え、更に好ましくは 400°C を超え、特に好ましくは 450°C を超える。なお、上記基材粒子の融点は、 400°C 未満であってもよい。上記基材粒子の融点は、 160°C 以下であってもよい。上記基材粒子の軟化点は 260°C 以上であることが好ましい。上記基材粒子の軟化点は 260°C 未満であってもよい。

[0157] 上記導電性粒子は、単層のはんだ層を有していてもよい。上記導電性粒子は、複数の層の導電層（はんだ層、第2の導電層）を有していてもよい。すなわち、上記導電性粒子では、導電層を2層以上積層してもよい。場合によっては、はんだ粒子も、複数の層により形成されている粒子であってもよい。

[0158] 上記はんだ層を形成するはんだ、並びに、はんだ粒子を形成するはんだは、融点が 450°C 以下である低融点金属であることが好ましい。上記はんだ層は、融点が 450°C 以下である低融点金属層であることが好ましい。上記低融点金属層は、低融点金属を含む層である。上記はんだ粒子は、融点が 450°C 以下である低融点金属粒子であることが好ましい。上記低融点金属粒子は、低融点金属を含む粒子である。該低融点金属とは、融点が 450°C 以下の金属を示す。低融点金属の融点は好ましくは 300°C 以下、より好ましくは 160°C 以下である。また、上記はんだ層及び上記はんだ粒子は錫を含むことが好ましい。上記はんだ層に含まれる金属100重量%中及び上記はんだ粒子に含まれる金属100重量%中、錫の含有量は好ましくは30重量%以上、より好ましくは40重量%以上、更に好ましくは70重量%以上、特に好ましくは90重量%以上である。上記はんだ層及び上記はんだ粒子における錫の含有量が上記下限以上であると、導電性粒子と電極との接続信頼性がより一層高くなる。

[0159] なお、上記錫の含有量は、高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置（堀場製作所社製「ICP-AES」）、又は蛍光X線分析装置（島津製作所社製「EDX-800HS」）等を用いて測定可能である。

- [0160] 上記はんだ粒子及びはんだを導電性の表面に有する導電性粒子を用いることで、はんだが熔融して電極に接合し、はんだが電極間を導通させる。例えば、はんだと電極とが点接触ではなく面接触しやすいため、接続抵抗が低くなる。また、はんだを導電性の表面に有する導電性粒子の使用により、はんだと電極との接合強度が高くなる結果、はんだと電極との剥離がより一層生じ難くなり、導通信頼性及び接続信頼性が効果的に高くなる。
- [0161] 上記はんだ層及び上記はんだ粒子を構成する低融点金属は特に限定されない。該低融点金属は、錫、又は錫を含む合金であることが好ましい。該合金は、錫－銀合金、錫－銅合金、錫－銀－銅合金、錫－ビスマス合金、錫－亜鉛合金、錫－インジウム合金等が挙げられる。なかでも、電極に対する濡れ性に優れることから、上記低融点金属は、錫、錫－銀合金、錫－銀－銅合金、錫－ビスマス合金、錫－インジウム合金であることが好ましい。錫－ビスマス合金、錫－インジウム合金であることがより好ましい。
- [0162] 上記はんだ（はんだ層及び上記はんだ粒子）を構成する材料は、J I S Z 3 0 0 1：溶接用語に基づき、液相線が4 5 0℃以下である溶加材であることが好ましい。上記はんだの組成としては、例えば亜鉛、金、銀、鉛、銅、錫、ビスマス、インジウムなどを含む金属組成が挙げられる。なかでも低融点で鉛フリーである錫－インジウム系（1 1 7℃共晶）、又は錫－ビスマス系（1 3 9℃共晶）が好ましい。すなわち、上記はんだは、鉛を含まないことが好ましく、錫とインジウムとを含むはんだ、又は錫とビスマスとを含むはんだであることが好ましい。
- [0163] 上記はんだと電極との接合強度をより一層高めるために、上記はんだ層及び上記はんだ粒子は、リン、テルルを含んでいてもよく、ニッケル、銅、アンチモン、アルミニウム、亜鉛、鉄、金、チタン、ゲルマニウム、コバルト、ビスマス、マンガン、クロム、モリブデン、パラジウム等の金属を含んでいてもよい。また、はんだと電極との接合強度をさらに一層高める観点からは、上記はんだ層及び上記はんだ粒子は、ニッケル、銅、アンチモン、アルミニウム又は亜鉛を含むことが好ましい。はんだ層又ははんだ粒子と電極と

の接合強度をより一層高める観点からは、接合強度を高めるためのこれらの金属の含有量は、はんだ層 100 重量%中又ははんだ粒子 100 重量%中、好ましくは 0.0001 重量%以上、好ましくは 1 重量%以下である。

[0164] 上記第 2 の導電層の融点は、上記はんだ層の融点よりも高いことが好ましい。上記第 2 の導電層の融点は好ましくは 160℃を超え、より好ましくは 300℃を超え、更に好ましくは 400℃を超え、更に一層好ましくは 450℃を超え、特に好ましくは 500℃を超え、最も好ましくは 600℃を超える。上記はんだ層は融点が低いために導電接続時に溶融する。上記第 2 の導電層は導電接続時に溶融しないことが好ましい。上記導電性粒子は、はんだを溶融させて用いられることが好ましく、上記はんだ層を溶融させて用いられることが好ましく、上記はんだ層を溶融させてかつ上記第 2 の導電層を溶融させずに用いられることが好ましい。上記第 2 の導電層の融点が上記はんだ層の融点をよりも高いことによって、導電接続時に、上記第 2 の導電層を溶融させずに、上記はんだ層のみを溶融させることができる。

[0165] 上記はんだ層の融点と上記第 2 の導電層との融点との差の絶対値は、0℃を超え、好ましくは 5℃以上、より好ましくは 10℃以上、更に好ましくは 30℃以上、特に好ましくは 50℃以上、最も好ましくは 100℃以上である。

[0166] 上記第 2 の導電層は、金属を含むことが好ましい。上記第 2 の導電層を構成する金属は、特に限定されない。該金属としては、例えば、金、銀、銅、白金、パラジウム、亜鉛、鉛、アルミニウム、コバルト、インジウム、ニッケル、クロム、チタン、アンチモン、ビスマス、ゲルマニウム及びカドミウム、並びにこれらの合金等が挙げられる。また、上記金属として、錫ドーパ酸化インジウム (ITO) を用いてもよい。上記金属は 1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

[0167] 上記第 2 の導電層は、ニッケル層、パラジウム層、銅層又は金層であることが好ましく、ニッケル層又は金層であることがより好ましく、銅層であることが更に好ましい。導電性粒子は、ニッケル層、パラジウム層、銅層又は

金屬を有することが好ましく、ニッケル層又は金屬を有することがより好ましく、銅層を有することが更に好ましい。これらの好ましい導電層を有する導電性粒子を電極間の接続に用いることにより、電極間の接続抵抗がより一層低くなる。また、これらの好ましい導電層の表面には、はんだ層をより一層容易に形成できる。

[0168] 上記導電性粒子の平均粒子径は、好ましくは $0.1\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $100\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $80\ \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $40\ \mu\text{m}$ 以下である。導電性粒子の平均粒子径が上記下限以上及び上記上限以下であると、導電性粒子と電極との接触面積が充分に大きくなり、かつ導電層を形成する際に凝集した導電性粒子が形成されにくくなる。また、導電材料における導電性粒子に適した大きさとなり、導電性粒子を介して接続された電極間の間隔が大きくなりすぎず、かつ導電層が基材粒子の表面から剥離し難くなる。

[0169] 上記導電性粒子の粒子径は、数平均粒子径を示す。上記導電性粒子の平均粒子径は、任意の導電性粒子 50 個を電子顕微鏡又は光学顕微鏡にて観察し、平均値を算出することにより求められる。

[0170] 上記はんだ層の厚みは、好ましくは $0.005\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $0.01\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $0.3\ \mu\text{m}$ 以下である。はんだ層の厚みが上記下限以上及び上記上限以下であると、充分な導電性が得られ、かつ導電性粒子が硬くなりすぎずに、電極間の接続の際に導電性粒子が充分に変形する。また、上記はんだ層の厚みが薄いほど、導電材料の熱伝導率を低くすることが容易である。導電材料の熱伝導率を十分に低くする観点からは、上記はんだ層の厚みは、好ましくは $4\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $2\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0171] 上記第2の導電層の厚みは、好ましくは $0.005\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $0.01\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $0.3\ \mu\text{m}$ 以下である。上記第2の導電層の厚みが上記下限以上及び上記上限以下であると、電極間の接続抵抗がより一層低くなる

。また、上記第2の導電層の厚みが薄いほど、導電材料の熱伝導率を低くすることが容易である。導電材料の熱伝導率を十分に低くする観点からは、上記第2の導電層の厚みは、好ましくは $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0172] 上記導電性粒子が導電層として、はんだ層のみを有する場合には、上記はんだ層の厚みは、好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。上記導電性粒子が導電層として、はんだ層とはんだ層とは異なる他の導電層（第2の導電層など）とを有する場合には、はんだ層とはんだ層とは異なる他の導電層との合計の厚みは、好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0173] [フラックス]

上記導電材料は、フラックスを含むことが好ましい。該フラックスは特に限定されない。上記フラックスとして、はんだ接合等に一般的に用いられているフラックスを使用できる。上記フラックスは1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0174] 上記フラックスとしては、例えば、塩化亜鉛、塩化亜鉛と無機ハロゲン化物との混合物、塩化亜鉛と無機酸との混合物、熔融塩、リン酸、リン酸の誘導体、有機ハロゲン化物、ヒドラジン、有機酸及び松脂等が挙げられる。上記熔融塩としては、塩化アンモニウム等が挙げられる。上記有機酸としては、乳酸、クエン酸、ステアリン酸、グルタミン酸及びグルタル酸等が挙げられる。上記松脂としては、活性化松脂及び非活性化松脂等が挙げられる。上記フラックスは、カルボキシル基を2個以上有する有機酸、松脂であることが好ましい。上記フラックスは、カルボキシル基を2個以上有する有機酸であってもよく、松脂であってもよい。カルボキシル基を2個以上有する有機酸、松脂の使用により、電極間の導通信頼性がより一層高くなる。

[0175] 上記松脂はアビエチン酸を主成分とするロジン類である。フラックスは、ロジン類であることが好ましく、アビエチン酸であることがより好ましい。この好ましいフラックスの使用により、電極間の導通信頼性がより一層高く

なる。

[0176] 上記フラックスの融点は、好ましくは50℃以上、より好ましくは70℃以上、更に好ましくは80℃以上、好ましくは200℃以下、より好ましくは160℃以下、より一層好ましくは150℃以下、更に好ましくは140℃以下である。上記フラックスの融点が上記下限以上及び上記上限以下であると、フラックス効果がより一層効果的に発揮され、はんだ粒子が電極上により一層効率的に配置される。上記フラックスの融点は80℃以上、190℃以下であることが好ましい。上記フラックスの融点は80℃以上、140℃以下であることが特に好ましい。

[0177] 融点が80℃以上、190℃以下である上記フラックスとしては、コハク酸（融点186℃）、グルタル酸（融点96℃）、アジピン酸（融点152℃）、ピメリン酸（融点104℃）、スベリン酸（融点142℃）等のジカルボン酸、安息香酸（融点122℃）、リンゴ酸（融点130℃）等が挙げられる。

[0178] はんだを電極上により一層効率的に配置する観点からは、上記フラックスの融点は、上記はんだ粒子におけるはんだの融点よりも、低いことが好ましく、5℃以上低いことがより好ましく、10℃以上低いことが更に好ましい。

[0179] はんだを電極上により一層効率的に配置する観点からは、上記フラックスの融点は、上記熱硬化剤の反応開始温度よりも、低いことが好ましく、5℃以上低いことがより好ましく、10℃以上低いことが更に好ましい。

[0180] 上記フラックスは、上記硬化性組成物又は上記導電材料中に分散されていてもよく、導電性粒子又ははんだ粒子の表面上に付着していてもよい。

[0181] 上記導電材料100重量%中、上記フラックスの含有量は0重量%（未使用）以上、好ましくは0.5重量%以上、好ましくは30重量%以下、より好ましくは25重量%以下である。上記導電材料は、フラックスを含んでいなくてもよい。フラックスの含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、はんだ及び電極の表面に酸化膜がより一層形成され難くなり、さらに、

はんだ及び電極の表面に形成された酸化膜をより一層効果的に除去できる。

[0182] (接続構造体)

上述した硬化性組成物又は上記導電材料を用いて、接続対象部材を接続することにより、接続構造体を得ることができる。

[0183] 上記接続構造体は、第1の接続対象部材と、第2の接続対象部材と、上記第1の接続対象部材と上記第2の接続対象部材を接続している接続部とを備える。上記接続部が、上述した硬化性組成物を硬化させたり、上記導電材料を硬化させたりすることにより形成されている。

[0184] 図1は、本発明の第1の実施形態に係る硬化性組成物と、導電性粒子とを含む導電材料を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[0185] 図1に示す接続構造体51は、第1の接続対象部材52と、第2の接続対象部材53と、第1の接続対象部材52と第2の接続対象部材53とを接続している接続部54とを備える。接続部54は、硬化物層であり、導電性粒子1を含む導電材料を硬化させることにより形成されている。導電性粒子1にかえて、導電性粒子11又は導電性粒子21を用いてもよい。また、導電性粒子1, 11, 21以外の導電性粒子を用いてもよい。

[0186] 第1の接続対象部材52は表面(上面)に、複数の第1の電極52aを有する。第2の接続対象部材53は表面(下面)に、複数の第2の電極53aを有する。第1の電極52aと第2の電極53aとが、1つ又は複数の導電性粒子1により電氣的に接続されている。従って、第1, 第2の接続対象部材52, 53が導電性粒子1により電氣的に接続されている。

[0187] 図4に、図1に示す接続構造体51における導電性粒子1と第1, 第2の電極52a, 53aとの接続部分を拡大して正面断面図で示す。図4に示すように、接続構造体51では、導電性粒子1におけるはんだ層3Bが熔融した後、熔融したはんだ層部分3Baが第1, 第2の電極52a, 53aと十分に接触する。すなわち、表面層がはんだ層3Bである導電性粒子1を用いることにより、導電層の表面層がニッケル、金又は銅等の金属である導電性

粒子を用いた場合と比較して、導電性粒子 1 と第 1, 第 2 の電極 5 2 a, 5 3 a との接触面積が大きくなる。このため、接続構造体 5 1 の導通信頼性及び接続信頼性を高めることができる。なお、フラックスを用いた場合には、加熱により、一般にフラックスは次第に失活する。また、導通信頼性をより一層高める観点からは、第 2 の導電層 3 A を第 1 の電極 5 2 a に接触させることが好ましく、第 2 の導電層 3 A を第 2 の電極 5 3 a に接触させることが好ましい。

[0188] 図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る硬化性組成物を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[0189] 図 2 に示す接続構造体 6 1 は、第 1 の接続対象部材 6 2 と、第 2 の接続対象部材 6 3 と、第 1 の接続対象部材 6 2 と第 2 の接続対象部材 6 3 とを接続している接続部 6 4 とを備える。接続部 6 4 は、硬化物層であり、導電性粒子を含まない硬化性組成物を硬化させることにより形成されている。

[0190] 第 1 の接続対象部材 6 2 は表面（上面）に、複数の第 1 の電極 6 2 a を有する。第 2 の接続対象部材 6 3 は表面（下面）に、複数の第 2 の電極 6 3 a を有する。第 1 の電極 6 2 a と第 2 の電極 6 3 a とは、例えばバンプ電極である。第 1 の電極 6 2 a と第 2 の電極 6 3 a とが、導電性粒子を介さずに、互いに接することで電氣的に接続されている。従って、第 1, 第 2 の接続対象部材 6 2, 6 3 が電氣的に接続されている。

[0191] 図 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る硬化性組成物を用いて得られる接続構造体を模式的に示す正面断面図である。

[0192] 図 3 に示す接続構造体 7 1 は、第 1 の接続対象部材 7 2 と、第 2 の接続対象部材 7 3 と、第 1 の接続対象部材 7 2 と第 2 の接続対象部材 7 3 とを接続している接続部 7 4 とを備える。接続部 7 4 は、硬化物層であり、導電性粒子を含まない硬化性組成物を硬化させることにより形成されている。接続構造体 7 1 では、電極が電氣的に接続されていない。上記硬化性組成物の用途は、電極が電氣的に接続される用途に限定されない。

[0193] 上記接続構造体の製造方法は特に限定されない。該接続構造体の製造方法

の一例としては、上記第 1 の接続対象部材と上記第 2 の接続対象部材との間に上記導電材料又は上記硬化性組成物を配置し、積層体を得た後、該積層体を加熱及び加圧する方法等が挙げられる。上記加圧の圧力は $9.8 \times 10^4 \sim 4.9 \times 10^6 \text{ Pa}$ 程度である。上記加熱の温度は、 $120 \sim 220^\circ\text{C}$ 程度である。

[0194] 上記第 1, 第 2 の接続対象部材は、特に限定されない。上記第 1, 第 2 の接続対象部材としては、具体的には、金属部材、樹脂部材及び膜部材等の電子・電気部品、電気半導体チップ、コンデンサ及びダイオード等の電子・電気部品、並びにプリント基板、フレキシブルプリント基板、ガラスエポキシ基板、FFC（フレキシブルフラットケーブル）及びガラス基板等の回路基板などの電子・電気部品等が挙げられる。上記第 1, 第 2 の接続対象部材は、電子・電気部品であることが好ましい。上記電子・電気部品は、電子・電気機器を構成する部材である。上記接続構造体は、電子・電気部品接続構造体であることが好ましい。上記接続構造体は、電子・電気機器であることが好ましい。

[0195] 上記第 1, 第 2 の接続対象部材は、タッチパネル用接続対象部材であることが好ましい。上記硬化性組成物及び上記導電材料の使用により接着性向上効果が大きく得られることから、上記第 1, 第 2 の接続対象部材の内の少なくとも一方が、PETフィルムであることが好ましい。

[0196] 上記硬化性組成物及び上記導電材料は、PETフィルム、FFC（フレキシブルフラットケーブル）の接着に好適に用いられ、PETフィルム、FFC（フレキシブルフラットケーブル）接着用の硬化性組成物であることが好ましい。上記硬化性組成物及び上記導電材料は、タッチパネルにおいて、PETフィルムの接着に好適に用いられ、タッチパネルにおけるPETフィルム接着用の硬化性組成物であることが好ましい。

[0197] また、上記硬化性組成物及び上記導電材料は、PETフィルムの接着に好適に用いられるだけでなく、ディスプレイ用樹脂フィルムとフレキシブルプリント基板との接着にも好適に用いられる。

[0198] また、上記硬化性組成物及び上記導電材料は、FFC（フレキシブルフラットケーブル）の接着に好適に用いられるだけでなく、リジッド基板とFFC（フレキシブルフラットケーブル）との接着にも好適に用いられる。

[0199] 上記接続対象部材に設けられている電極としては、金電極、ニッケル電極、錫電極、アルミニウム電極、銅電極、銀電極、モリブデン電極及びタングステン電極等の金属電極が挙げられる。上記接続対象部材がフレキシブルプリント基板である場合には、上記電極は金電極、ニッケル電極、錫電極又は銅電極であることが好ましい。上記接続対象部材がガラス基板である場合には、上記電極はアルミニウム電極、銅電極、モリブデン電極又はタングステン電極であることが好ましい。なお、上記電極がアルミニウム電極である場合には、アルミニウムのみで形成された電極であってもよく、金属酸化物層の表面にアルミニウム層が積層された電極であってもよい。上記金属酸化物層の材料としては、3価の金属元素がドーパされた酸化インジウム及び3価の金属元素がドーパされた酸化亜鉛等が挙げられる。上記3価の金属元素としては、Sn、Al及びGa等が挙げられる。

[0200] 以下、実施例及び比較例を挙げて、本発明を具体的に説明する。本発明は、以下の実施例のみに限定されない。

[0201] （第1の試験例）

（合成例1）

硬化性化合物（1）の合成：

ジメチルイソフタル酸40gと、1,6-ヘキサンジオール100gと、触媒としてジブチル錫オキサイド0.2gとを3つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱水しながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルメタクリレート9gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.05gとを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は15000であった。

[0202] （合成例2）

硬化性化合物（２）の合成：

ジメチルイソフタル酸 37 g 及びジメチルテレフタル酸 3 g と、1, 6-ヘキサンジオール 100 g と、触媒としてジブチル錫オキサイド 0.2 g とを 3 つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱水しながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルメタクリレート 9 g と、ジブチラウリル酸ジブチル錫 0.05 g とを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は 15000 であった。

[0203] （合成例 3）

硬化性化合物（３）の合成：

ジメチルイソフタル酸 40 g と、1, 6-ヘキサンジオール 20 g と、ビスフェノール F 15 g と、触媒としてジブチル錫オキサイド 0.2 g とを 3 つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱水しながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルメタクリレート 9 g と、ジブチラウリル酸ジブチル錫 0.05 g とを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は 12000 であった。

[0204] （合成例 4）

硬化性化合物（４）の合成：

ジメチルイソフタル酸 15 g と、ジメチルアジピン酸 25 g と、1, 6-ヘキサンジオール 20 g と、ビスフェノール F 15 g と、触媒としてジブチル錫オキサイド 0.2 g とを 3 つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱水しながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルメタクリレート 9 g と、ジブチラウリル酸ジブチル錫 0.05 g とを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は 16000 であった。

[0205] （合成例 5）

硬化性化合物（５）の合成：

ジメチルイソフタル酸１５ｇと、ジメチルアジピン酸２５ｇと、１，６－ヘキサンジオール２０ｇと、分子量６５０のポリテトラメチレングリコール１５ｇと、触媒としてジブチル錫オキサイド０．２ｇとを３つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱水しながら、１２０℃で４時間反応させた。その後、２－イソシアナトエチルメタクリレート９ｇと、ジブチルラウリル酸ジブチル錫０．０５ｇとを添加し、１２０℃で４時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は２００００であった。

[0206] （実施例１）

（１）導電ペーストの調製

合成例１で得られた硬化性化合物（１）９０重量部と、アクリル化合物（１）（興人フィルム・ケミカルズ社製「ＡＣＭＯ」）１０重量部と、はんだ粒子（三井金属鉱業社製「ＤＳ－１０」、ＳｎＢｉ共晶、融点１３９℃、平均粒径１２μｍ）３０重量部と、熱硬化剤（日油社製「パーオクタＯ」、１分半減期温度１２４．３℃）０．２重量部と、シランカップリング剤（信越化学工業社製、ポリマー型多官能アミノシランカップリング剤「Ｘ－１２－９７２Ａ」）０．２重量部とを配合して、異方性導電ペーストを得た。

[0207] （２）接続構造体（１）の作製

被着体１として、基材ＰＥＴフィルム上に、 $L/S=200/200\mu m$ のアルミニウム配線を４０本形成した回路基板を用意した。被着体２として、基材ポリイミドフィルム上に、 $L/S=200/200\mu m$ のＣｕ配線の上に下地ＮｉとしてＡｕ無電解メッキにより配線を４０本形成したＦＰＣを用意した。

[0208] 被着体１上に、エアーディスペンサーにて異方性導電ペースト３ｍｇを塗布した。被着体２を重ね合わせ幅３ｍｍとして、被着体１と被着体２との電極パターンが合うように、被着体１と被着体２とを異方性導電ペーストを介して重ね合わせた。その後、１４０℃で１０秒、圧力１ＭＰａにて接合し、

接続構造体（１）を得た。

[0209] （実施例２）

合成例１で得られた硬化性化合物（１）を、合成例２で得られた硬化性化合物（２）に変更したこと以外は実施例１と同様にして、異方性導電ペースト及び接続構造体（１）を得た。

[0210] （実施例３）

接続構造体（２）の作製：

実施例１で得られた異方性導電ペーストを用いて、被着体１として、FFC（フレキシブルフラットケーブル）、 $L/S = 200/200 \mu m$ で配線を４０本形成した被着体を用いたこと以外は接続構造体（１）と同様にして、接続構造体（２）を得た。

[0211] （実施例４～１１）

（１）導電ペーストの調製

配合成分の種類及び配合量を下記の表１に示すように変更したこと以外は実施例１と同様にして、異方性導電ペーストを得た。

[0212] なお、（メタ）アクリル化合物の詳細は以下の通りである。

（メタ）アクリル化合物（２）：ダイセル・オルネクス社製「Ebecryl 8413」、脂肪族ウレタンアクリレート

（メタ）アクリル化合物（３）：ダイセル・オルネクス社製「Ebecryl 3708」、２－ヒドロキシエチルアクリレートがカプロラクトンに付加した構造を分子末端に有し、かつビスフェノールＡのジグリシジ基が開環した構造を主骨格として有するエポキシアクリレート

（メタ）アクリル化合物（４）：ダイセル・オルネクス社製「Ebecryl 168」、ヒドロキシエチルメタクリレートホスフェート等のリン酸エステル型（メタ）アクリレート

（メタ）アクリル化合物（５）：東亜合成社製「M-140」、イミド（メタ）アクリレート

[0213] （２）接続構造体（３）の作製

得られた異方性導電ペーストを用いて、140℃で5秒、圧力1MPaにて接合したこと以外は接続構造体（1）と同様にして、接続構造体（3）を得た。

[0214] （3）接続構造体（4）の作製

得られた異方性導電ペーストを用いて、140℃で5秒、圧力1MPaにて接合したこと以外は接続構造体（2）と同様にして、接続構造体（4）を得た。

[0215] （比較例1）

硬化性化合物の種類をビスフェノールA型エポキシ化合物に変更したこと以外は実施例1と同様にして、異方性導電ペーストを得た。得られた異方性導電ペーストを用いて、実施例1と同様にして接続構造体（1）を得て、実施例3と同様にして接続構造体（2）を得て、実施例4～11と同様にして接続構造体（3）及び接続構造体（4）を得た。

[0216] （評価）

（1）初期の接着性

得られた接続構造体を用いて、島津製作所社製「マイクロオートグラフMST-1」を用い、剥離を行うことで、90°ピール強度Cを引張り速度50mm/分にて23℃雰囲気下で測定した。初期の接着性を下記の基準で判定した。

[0217] [初期の接着性の判定基準]

○ ○ : 90°ピール強度Cが20N/cm以上

○ : 90°ピール強度Cが15N/cm以上、20N/cm未満

△ : 90°ピール強度Cが10N/cm以上、15N/cm未満

× : 90°ピール強度Cが10N/cm未満

[0218] （2）高温高湿下での接着性

得られた接続構造体を85℃及び湿度85%雰囲気下で500時間静置した。放置後の接続構造体について、上記（1）接着性の評価と同様にして90°ピール強度Dを測定した。高温高湿下での接着性を下記の基準で判定し

た。

[0219] [高温高湿下での接着性の判定基準]

〇〇：90°ピール強度Cが20N/cm以上、かつ、ピール強度D/ピール強度C×100が80%以上

〇：90°ピール強度Cが15N/cm以上、20N/cm未満、かつ、ピール強度D/ピール強度C×100が80%以上

△：90°ピール強度Cが10N/cm以上、15N/cm未満、かつ、ピール強度D/ピール強度C×100が80%以上

×：90°ピール強度Cが10N/cm未満

[0220] (3) 上下の電極間の導通信頼性

得られた接続構造体（n=15個）において、上下の電極間の接続抵抗をそれぞれ、4端子法により測定した。接続抵抗の平均値を算出した。なお、電圧＝電流×抵抗の関係から、一定の電流を流した時の電圧を測定することにより接続抵抗を求めることができる。導通信頼性を下記の基準で判定した。求めた接続抵抗は、電極1対の重ね合わされた接続部の抵抗とした。

[0221] [導通信頼性の判定基準]

〇〇：接続抵抗の平均値が50mΩ以下

〇：接続抵抗の平均値が50mΩを超え、75mΩ以下

△：接続抵抗の平均値が75mΩを超え、100mΩ以下

×：接続抵抗の平均値が100mΩを超える

[0222] (4) 破断伸び

実施例及び比較例の各導電ペーストの調製において、導電性粒子のみを配合しなかったこと以外は同様にして、導電性粒子を含まない硬化性組成物を調製した。得られた硬化性組成物を140℃及び10秒硬化させて、硬化物を得た。得られた硬化物を23℃及び引張り速度1mm/分、チャック間距離40mmの条件で引き伸ばして、破断伸びを測定した。

[0223] 組成及び結果を下記の表1に示す。

[0224]

[表1]

	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	比較例 1
硬化性化合物(1)	90		90				60	40				
硬化性化合物(2)		90										
硬化性化合物(3)				90								
硬化性化合物(4)					90				40	40	40	
硬化性化合物(5)						90						
ビスフェノールA型エポキシ化合物												90
(メタ)アクリル化合物(1)	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10
(メタ)アクリル化合物(2)							30	50	50	50	50	
(メタ)アクリル化合物(3)									5			
(メタ)アクリル化合物(4)										5		
(メタ)アクリル化合物(5)											5	
はんだ粒子	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
熱硬化剤	0.2	0.2	0.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
シランカップリング剤	0.2	0.2	0.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
(1)初期の接着性	〇〇	〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(2)高温高湿下での接着性	〇〇	〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(3)導通信頼性	〇〇	〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〇〇
(1)初期の接着性	—	—	〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(2)高温高湿下での接着性	—	—	〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(3)導通信頼性	—	—	〇〇	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(1)初期の接着性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇〇	〇〇	〇〇	×
(2)高温高湿下での接着性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇	〇〇	〇〇	〇〇	×
(3)導通信頼性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	△
(1)初期の接着性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇〇	〇〇	〇	×
(2)高温高湿下での接着性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇	〇〇	〇〇	〇	×
(3)導通信頼性	—	—	—	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	×
(4)破断伸び(%)	600	500	600	630	680	720	800	850	850	800	800	30

[0225] (第2の試験例)

(合成例6)

硬化性化合物（６）の合成：

ジメチルイソフタル酸 64 g と、ジメチルアジピン酸 19 g と、1, 6-ヘキサンジオール 38 g と、分子量 650 のポリテトラメチレングリコール 90 g と、触媒としてのテトラブトキシチタン 2 g とを 3 つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱メタノールしながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート 6 g と、ジブチル라우リル酸ジブチル錫 0.6 g とを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は 27000 であった。

[0226] （合成例 7）

硬化性化合物（７）の合成：

ジメチルイソフタル酸 58 g と、ジメチルアジピン酸 17 g と、1, 6-ヘキサンジオール 40 g と、分子量 650 のポリテトラメチレングリコール 94 g と、触媒としてテトラブトキシチタン 2 g とを 3 つ口フラスコに秤量し、真空条件下、ディーン・スターク・トラップにより脱メタノールしながら、120℃で4時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート 23 g と、ジブチル라우リル酸ジブチル錫 0.6 g とを添加し、120℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は 8300 であった。

[0227] （実施例 12）

合成例 6 で得られた硬化性化合物（６）88.5 重量部と、アクリル酸 4-ヒドロキシブチル（東京化成工業社製）10 重量部と、熱硬化剤（日油社製「パーオクタ O」、1 分半減期温度 124.3℃）1.5 重量部とを配合した後、遊星式攪拌装置で混合および脱泡することにより、硬化性組成物を得た。

[0228] （実施例 13～35）

配合成分の種類及び配合量を下記の表 2, 3 に示すように変更したこと以外は実施例 1 と同様にして、硬化性組成物を得た。

[0229] (評価)

(1) 接着性

接着試験片は、以下の手順で作成した。SUS基板(2cm×7cm)上に、硬化性組成物を塗布し、その上にPETフィルムをのせ、その上から平滑なプレートで押さえつけて、硬化性組成物が一定の厚さ(80μm)になるようにし、積層体を得た。

[0230] 得られた積層体について、130℃で10秒、圧力1MPaの条件で熱硬化させ、接着試験片を得た。

[0231] 得られた接着試験片を用いて、島津製作所社製「マイクロオートグラフMST-1」により剥離を行うことで、180°ピール強度を引っ張り速度300mm/分にて23℃又は100℃の雰囲気下で測定した。初期の接着性を下記の基準で判定した。

[0232] [初期の接着性の判定基準]

○○○: 180°ピール強度が1.5N/mm以上

○○: 180°ピール強度が1.0/mm以上、1.5N/mm未満

○: 180°ピール強度が0.5N/mm以上、1.0N/mm未満

△: 180°ピール強度が0.25N/mm以上、0.5N/mm未満

×: 180°ピール強度が0.25N/mm未満

[0233] (2) 硬化性

硬化時間を10秒と30秒との2条件で試験片を作成したこと以外は、上記接着性の評価方法と同様に試験片を作成し、180°ピール強度を測定した。下記式に従い硬化性を評価した。

[0234] 硬化性(%) = (硬化時間10秒での180°ピール強度) × 100 / 硬化時間30秒での180°ピール強度

[0235] [硬化性の判定基準]

○○: 95%以上

○: 90%以上、95%未満

△: 85%以上、90%未満

× : 85%未満

[0236] 組成及び結果を下記表2, 3に示す。

[0237] [表2]

	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23
硬化性化合物(6)	88.5	88.5	88.5	88.5	97.5	93.5	68.5	58.5	48.5	68.5		98.5
硬化性化合物(7)											68.5	
アクリル酸4-ヒドロキシブチル	10									20	20	
2-ヒドロキシエチルアクリルアミド		10										
EBECRYL 3701			10									
EBECRYL 3708				10	1	5	30	40	50	10	10	
パーオクタO	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
(1)接着性(23℃)	〇〇	〇	〇〇	〇〇	〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	Δ
(2)硬化性	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇	Δ	〇〇	〇	〇〇

[0238]

[表3]

	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34	実施例 35
硬化性化合物(6)	95.5	95.5	95.5	95.5	98.4	97.5	93.5	90.5	88.5	93.5		98.5
硬化性化合物(7)											93.5	
配合成分 (重量部)	ポリエステルアクリレート (重量平均分子量: 27000)											
	ポリエステルアクリレート (重量平均分子量:8300)											
	オクタデシルトリメチルアンモニウムクロリド	3			0.1	1	5	8	10	3	3	
	n-オクタトリメチルアンモニウムクロリド		3							2	2	
	オクタデシルトリメチルアンモニウムブロミド			3								
エチルヘキサデシルジメチルアンモニウムブロミド												
パーオクタO	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
(1)接着性(23℃)	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	△
(2)接着性(100℃)	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	△
(3)硬化性	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇	△	〇〇	〇	〇〇
評価												

[0239] (第3の試験例)

(合成例8) 式(1)で表される硬化性化合物に相当しない硬化性化合物の合成

硬化性化合物(8)(直鎖状ポリエステル化合物)の合成:

ジメチルアジピン酸64.6gと、ジメチルイソフタル酸24.0gと、1,6-ヘキサンジオール61.4と、触媒としてのテトラブトキシチタン0.05gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート6.3gと、ジブチルラウリル酸ジブチル錫0.6gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物(直鎖状ポリエステル化合物)を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は8000であった。

[0240] (合成例9)

硬化性化合物(9)(直鎖状ポリエステル化合物)の合成:

ジメチルアジピン酸56.7gと、ジメチルイソフタル酸21.1gと、1,6-ヘキサンジオール51.2と、分子量650のポリテトラメチレングリコール(PTMG650)14.8gと、触媒としてのテトラブトキシチタン0.05gとを3つ口フラスコに秤量し、系内からメタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート6.4gと、ジブチルラウリル酸ジブチル錫0.6gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物(直鎖状ポリエステル化合物)を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は8500であった。

[0241] (合成例10)

硬化性化合物(10)(直鎖状ポリエステル化合物)の合成:

ジメチルイソフタル酸56.1gと、ジメチルアジピン酸20.1gと、1,6-ヘキサンジオール50.6gと、分子量1000のポリテトラメチレングリコール(PTMG1000)22.5gと、触媒としてテトラブトキシチタン0.05gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しな

がら 140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート6.4gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.6gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は12000であった。

[0242] (合成例11)

硬化性化合物(11)（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルイソフタル酸47.0gと、ジメチルアジピン酸17.5gと、1,6-ヘキサンジオール42.4gと、分子量2000のポリテトラメチレングリコール（PTMG2000）37.8gと、触媒としてテトラブトキシチタン0.05gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート5.3gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.65gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は18000であった。

[0243] (合成例12)

硬化性化合物(12)（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルイソフタル酸41.8gと、ジメチルアジピン酸15.5gと、1,6-ヘキサンジオール37.7gと、分子量3000のポリテトラメチレングリコール（PTMG3000）50.3gと、触媒としてテトラブトキシチタン0.05gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート4.7gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.4gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は30000であった。

[0244] (合成例13)

硬化性化合物（１３）（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルイソフタル酸５６．１ｇと、ジメチルアジピン酸２０．１ｇと、１，６－ヘキサンジオール５０．６ｇと、分子量１０００のポリエチレングリコール（ＰＥＧ１０００）２２．５ｇと、触媒としてテトラブトキシチタン０．０５ｇとを３つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら１４０℃で４時間反応後、減圧下、１４０℃で１２時間反応させた。その後、２－イソシアナトエチルアクリレート６．４ｇと、ジブチルラウリル酸ジブチル錫０．６ｇとを添加し、７０℃で４時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は１２０００であった。

[0245] （合成例１４）

硬化性化合物（１４）（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルイソフタル酸５１．９ｇと、ジメチルアジピン酸１９．３ｇと、１，６－ヘキサンジオール４７．８ｇと、分子量２０００のポリテトラメチレングリコール（ＰＴＭＧ２０００）２５．０ｇと、触媒としてテトラブトキシチタン０．０５ｇとを３つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら１４０℃で４時間反応後、減圧下、１４０℃で１２時間反応させた。その後、２－イソシアナトエチルアクリレート５．９ｇと、ジブチルラウリル酸ジブチル錫０．６５ｇとを添加し、７０℃で４時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は１８０００であった。

[0246] （合成例１５）

硬化性化合物（１５）（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルイソフタル酸３８．０ｇと、ジメチルアジピン酸１４．１ｇと、１，６－ヘキサンジオール３２．５ｇと、分子量２０００のポリテトラメチレングリコール（ＰＴＭＧ２０００）６１．１ｇと、触媒としてテトラブトキシチタン０．０５ｇとを３つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら１４０℃で４時間反応後、減圧下、１４０℃で１２時間反応させた。そ

の後、2-イソシアナトエチルアクリレート4.3 gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.4 gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は18000であった。

[0247] （合成例16）

硬化性化合物（16）（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルテレフタル酸47.0 gと、ジメチルアジピン酸17.5 gと、1,6-ヘキサンジオール42.4 gと、分子量2000のポリテトラメチレングリコール（PTMG2000）37.8 gと、触媒としてテトラブトキシチタン0.05 gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート5.3 gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.65 gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は18000であった。

[0248] （合成例17）

硬化性化合物（17）（直鎖状ポリエステル化合物）の合成：

ジメチルアジピン酸63.4 gと、1,6-ヘキサンジオール42.9 gと、分子量2000のポリテトラメチレングリコール（PTMG2000）38.2 gと、触媒としてテトラブトキシチタン0.05 gとを3つ口フラスコに秤量し、メタノールを除去しながら140℃で4時間反応後、減圧下、140℃で12時間反応させた。その後、2-イソシアナトエチルアクリレート5.4 gと、ジブチラウリル酸ジブチル錫0.65 gとを添加し、70℃で4時間反応させることにより、硬化性化合物（直鎖状ポリエステル化合物）を得た。得られた硬化性化合物の重量平均分子量は18000であった。

[0249] （実施例36）

合成例9で得られた硬化性化合物（9）98.5重量部と、熱硬化剤（日

油社製「パーオクタO」、1分半減期温度124.3℃) 1.5重量部とを配合した後、遊星式攪拌装置で混合および脱泡することにより、硬化性組成物を得た。

[0250] (実施例37~45)

配合成分の種類及び配合量を下記の表4に示すように変更したこと以外は実施例1と同様にして、硬化性組成物を得た。

[0251] (評価)

(1) ガラス転移温度 (T_g)

0.5mmのスペーサー及び熱プレス機を使用して、厚み0.5mmの硬化物を作成した。得られた硬化物について、DMA (粘弾性測定装置) により10℃/minの昇温条件下でガラス転移温度を求めた。

[0252] (2) -30℃での引張弾性率

0.5mmのスペーサー及び熱プレス機を使用して、厚み0.5mmの硬化物を作成した。上記硬化物を所定のサイズ(5.0mm×50mm×0.5mm t)にカットした。-30℃下、万能材料試験機 (AND社製「テンシロン」) を用いて引張弾性率を求めた。

[0253] (2) 接着性

接着試験片は、以下の手順で作成した。SUS基板 (2cm×7cm) 上に、硬化性組成物を塗布し、その上にPETフィルムをのせ、その上から平滑なプレートで押さえつけて、硬化性組成物が一定の厚さ (80μm) になるようにし、積層体を得た。

[0254] 得られた積層体について、130℃で10秒、圧力1MPaの条件で熱硬化させ、接着試験片を得た。

[0255] 得られた接着試験片を用いて、島津製作所社製「マイクロオートグラフMST-1」により剥離を行うことで、180°ピール強度を引っ張り速度300mm/分にて23℃の雰囲気下で測定した。初期の接着性を下記の基準で判定した。

[0256] [初期の接着性の判定基準]

〇〇〇：180°ピール強度が1.5 N/mm以上

〇〇：180°ピール強度が1.0 N/mm以上、1.5 N/mm未満

〇：180°ピール強度が0.5 N/mm以上、1.0 N/mm未満

△：180°ピール強度が0.25 N/mm以上、0.5 N/mm未満

×：180°ピール強度が0.25 N/mm未満

[0257] (4) 硬化性

硬化時間を10秒と30秒との2条件で試験片を作成したこと以外は、上記接着性の評価方法と同様に試験片を作成し、180°ピール強度を測定した。下記式に従い硬化性を評価した。

[0258] 硬化性(%) = (硬化時間10秒での180°ピール強度) × 100 / 硬化時間30秒での180°ピール強度

[0259] [硬化性の判定基準]

〇〇：95%以上

〇：90%以上、95%未満

△：85%以上、90%未満

×：85%未満

[0260] 組成及び結果を下記表4に示す。

[0261]

[表4]

		実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40	実施例 41	実施例 42	実施例 43	実施例 44	実施例 45	
配合成分 (重量部)	硬化性化合物(8)	ポリエーテル基なし									98.5	
	硬化性化合物(9)	PTMG650										
	硬化性化合物(10)	PTMG1000	98.5									
	硬化性化合物(11)	PTMG2000		98.5								
	硬化性化合物(12)	PTMG3000			98.5							
	硬化性化合物(13)	PEG1000				98.5						
	硬化性化合物(14)	PTMG2000 3%					98.5					
	硬化性化合物(15)	PTMG2000 10%						98.5				
	硬化性化合物(16)	PTMG2000 テレタル酸							98.5			
	硬化性化合物(17)	PTMG2000 アジピン酸のみ								98.5		
	パーオクトオ	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	(1)Tg(°C)	-53	-65	-70	-73	-55	-70	-66	-45	-70	-30	
	(2)-30°Cでの引張弾性率(MPa)	9.0	7.0	4.0	2.0	10.0	6.0	2.0	9.0	3.8	12.00	
	(3)接着性(23°C)	○	○	○○	○○	○	○	○○	○	○○	△	
	(4)硬化性	○○	○○	○○	△	○○	○○	○	○○	○○	○○	
	評価											

符号の説明

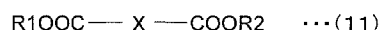
- [0262] 1 …導電性粒子
 2 …基材粒子
 3 …導電層
 3 A …第2の導電層
 3 B …はんだ層
 3 B a …溶融したはんだ層部分
 1 1 …導電性粒子
 1 2 …はんだ層
 2 1 …導電性粒子
 5 1, 6 1, 7 1 …接統構造体
 5 2, 6 2, 7 2 …第1の接統対象部材
 5 2 a, 6 2 a …第1の電極
 5 3, 6 3, 7 3 …第2の接統対象部材
 5 3 a, 6 3 a …第2の電極
 5 4, 6 4, 7 4 …接統部

請求の範囲

[請求項1] 下記式（１１）で表される化合物とジオール化合物との反応により得られる第１の化合物を用いて、前記第１の化合物に、イソシアネート基及び不飽和二重結合を有する第２の化合物を反応させることにより得られる硬化性化合物と、

熱硬化剤とを含む、硬化性組成物。

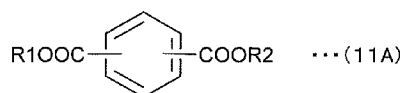
[化1]



前記式（１１）中、Xは、炭素数２～１０のアルキレン基又はフェニレン基を表し、R１及びR２はそれぞれ、水素原子又は炭素数１～４のアルキル基を表す。

[請求項2] 前記式（１１）で表される化合物が、下記式（１１Ａ）で表される化合物である、請求項１に記載の硬化性組成物。

[化2]



前記式（１１Ａ）中、R１及びR２はそれぞれ、水素原子又は炭素数１～４のアルキル基を表す。

[請求項3] 前記式（１１）で表される化合物が、テレフタル酸、テレフタル酸アルキルエステル、イソフタル酸、又はイソフタル酸アルキルエステルである、請求項１に記載の硬化性組成物。

[請求項4] 前記ジオール化合物が、１，６－ヘキサンジオールを含む、請求項１～３のいずれか１項に記載の硬化性組成物。

[請求項5] 前記ジオール化合物が、ビスフェノールＡ又はビスフェノールＦを含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の硬化性組成物。

[請求項6] 前記ジオール化合物が、１，６－ヘキサンジオールと、ビスフェノールＡ又はビスフェノールＦとを含む、請求項１～５のいずれか１項

に記載の硬化性組成物。

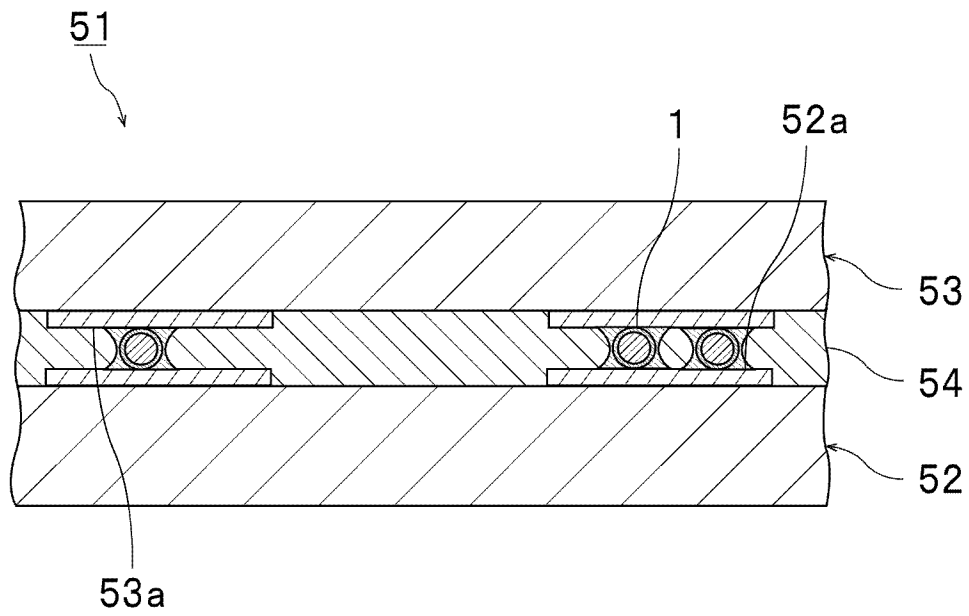
- [請求項7] 前記第2の化合物が、不飽和二重結合を含む基として、（メタ）アクリロイル基を有する、請求項1～6のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項8] 前記第2の化合物が、（メタ）アクリロイルオキシアルキルオキシイソシアネートである、請求項7に記載の硬化性組成物。
- [請求項9] 前記硬化性化合物の重量平均分子量が8000以上、50000以下である、請求項1～8のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項10] 四級アンモニウム塩化合物又は水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を含む、請求項1～9のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項11] 前記四級アンモニウム塩化合物を含む、請求項10に記載の硬化性組成物。
- [請求項12] 前記水酸基を有する（メタ）アクリル化合物を含む、請求項10又は11に記載の硬化性組成物。
- [請求項13] 前記熱硬化剤が、熱ラジカル発生剤である、請求項1～12のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項14] 140℃及び10秒で硬化させたときに、得られる硬化物の破断伸びが500%以上である、請求項1～13のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項15] ポリエチレンテレフタレートフィルムの接着に用いられ、
ポリエチレンテレフタレートフィルム接着用の硬化性組成物である、請求項1～14のいずれか1項に記載の硬化性組成物。
- [請求項16] タッチパネルにおいて、ポリエチレンテレフタレートフィルムの接着に用いられ、
タッチパネルにおけるポリエチレンテレフタレートフィルム接着用の硬化性組成物である、請求項15に記載の硬化性組成物。
- [請求項17] 下記式（1）で表される硬化性化合物と、
熱硬化剤とを含む、硬化性組成物。

前記第 1 の接続対象部材と前記第 2 の接続対象部材とを接続している接続部とを備え、

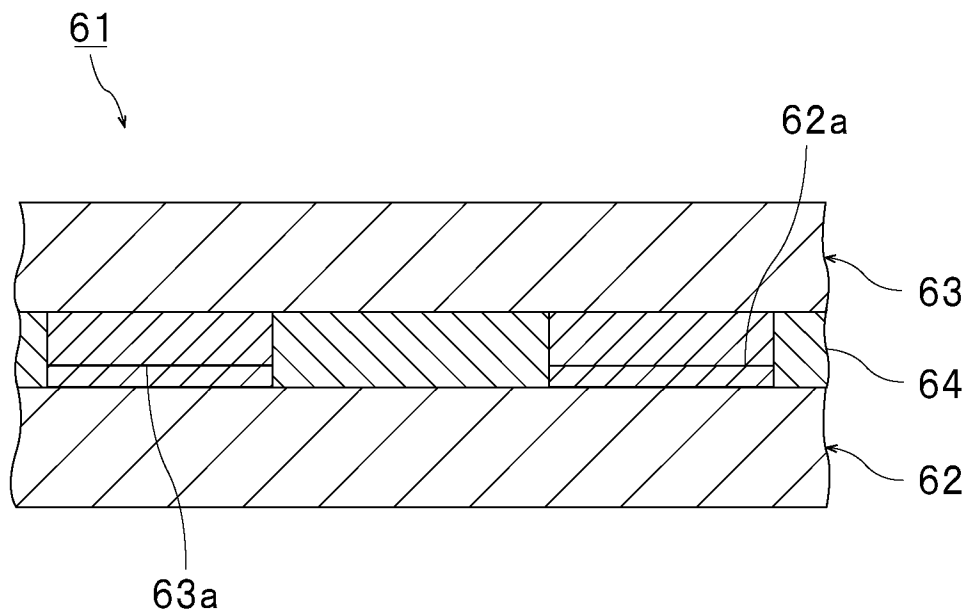
前記接続部が、請求項 18～20 のいずれか 1 項に記載の導電材料を硬化させることにより形成されており、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが、前記導電性粒子により電氣的に接続されている、接続構造体。

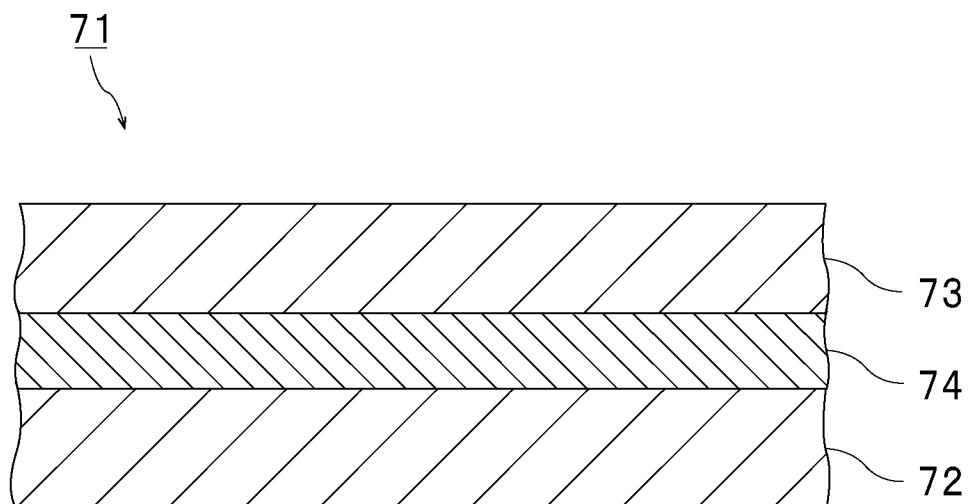
[図1]



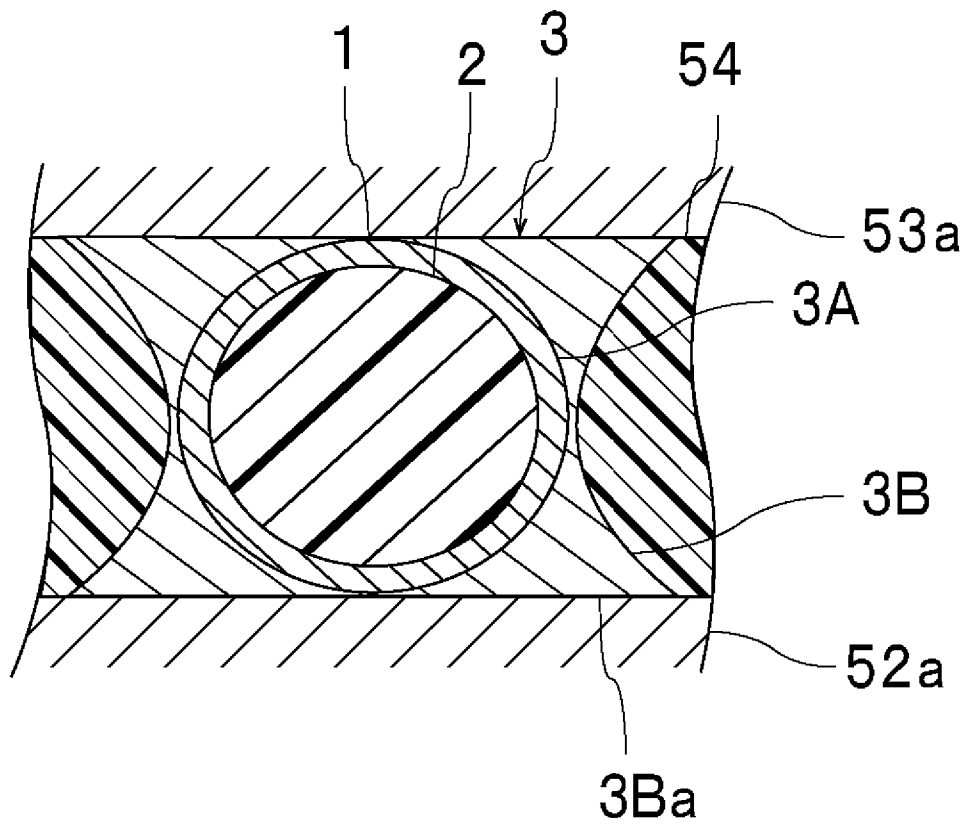
[図2]



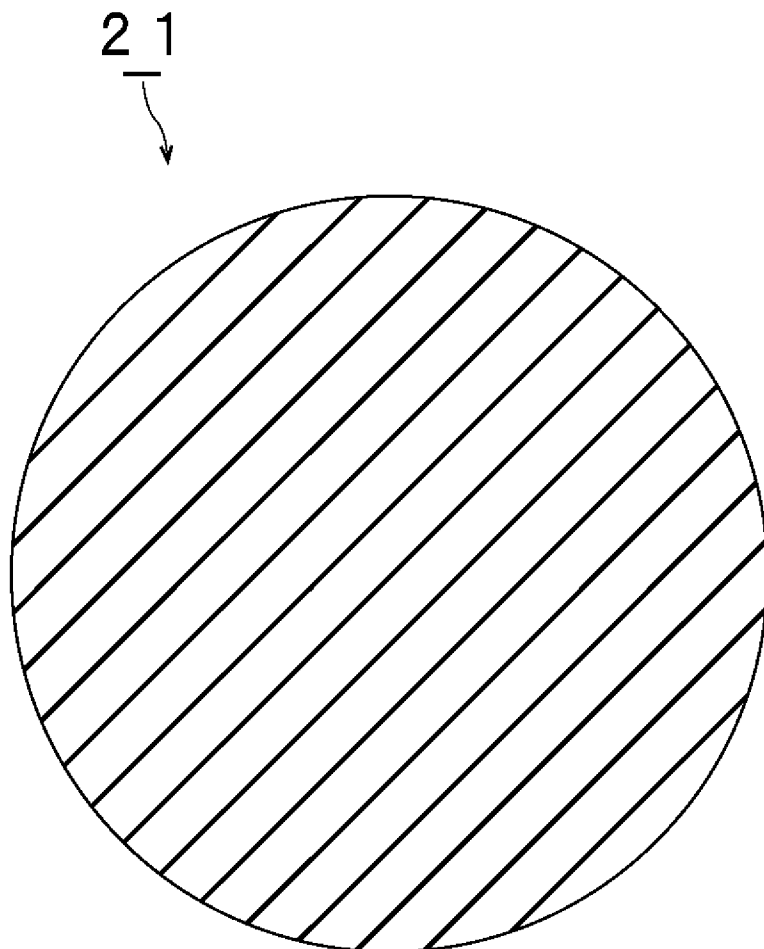
[図3]



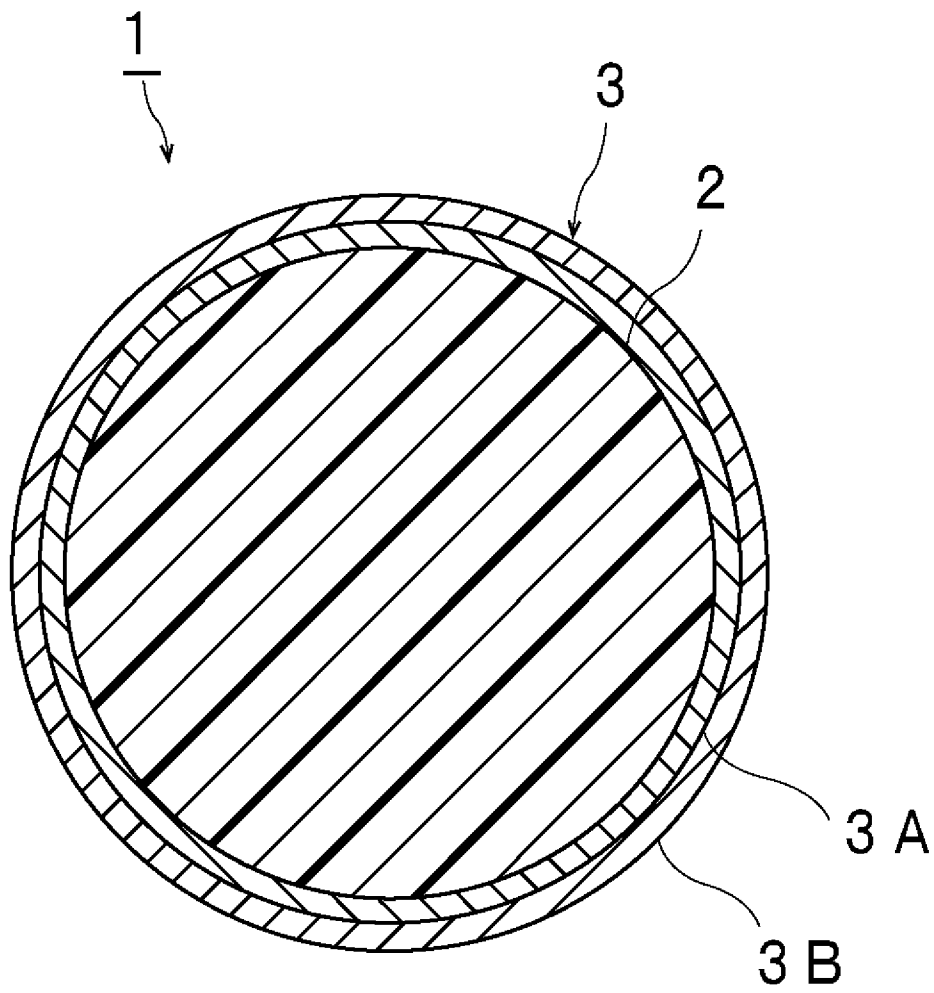
[図4]



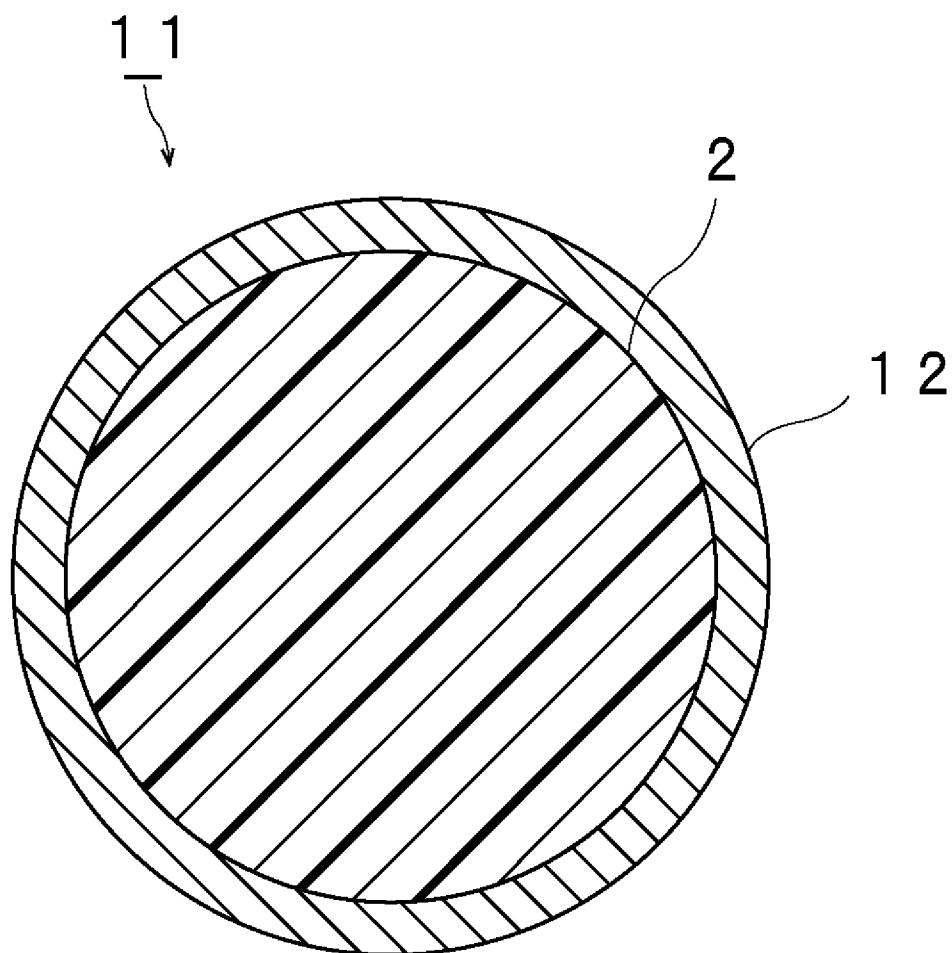
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F290/06(2006.01)i, C08F2/44(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)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)

C08F290/06, C08F2/44, G06F3/041, H01B1/00, H01B1/22, H01R11/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 4-161447 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 04 June 1992 (04.06.1992), claims; page 2, lower left column, lines 3 to 20; page 3, upper right column, lines 16 to 17; page 3, lower left column, lines 13 to 20; referential example 4; example 5 (Family: none)	1-9, 13-14, 17
X	JP 11-240931 A (Wakayama-Ken, Kyogyo Kumiai Takao Button), 07 September 1999 (07.09.1999), claims; paragraphs [0041] to [0042]; examples 3 to 4 (Family: none)	1, 7-9, 13-14, 17

☒ 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 2015 (30.07.15)

Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)

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/JP2015/063096

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-277342 A (Wakayama-Ken, Shin-nakamura Chemical Co., Ltd.), 02 October 2003 (02.10.2003), claims; paragraphs [0022] to [0027], [0050]; example 2 (Family: none)	1-3, 7-9, 13-14, 17, 21
A	JP 2006-257200 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 28 September 2006 (28.09.2006), claims; examples & US 2009/0309220 A1 & WO 2006/098352 A1 & EP 1860170 A1	1-23
A	WO 2013/146604 A1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 03 October 2013 (03.10.2013), claims; paragraph [0074]; examples & JP 5323284 B & US 2014/0083740 A1	1-23
A	WO 2011/162256 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 29 December 2011 (29.12.2011), claims; examples & JP 2010-232191 A & US 2013/0140085 A1	1-23
A	JP 51-73590 A (BASF AG), 25 June 1976 (25.06.1976), claims; examples & US 4110278 A & GB 1519523 A & DE 2454773 A1 & FR 2292013 A1	10-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08F290/06(2006.01)i, C08F2/44(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. C08F290/06, C08F2/44, G06F3/041, H01B1/00, H01B1/22, 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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 4-161447 A（大日本インキ化学工業株式会社）1992.06.04, 特許請求の範囲, 第2頁左下欄3-20行, 第3頁右上欄16-17行, 第3頁左下欄13-20行, 参考例4, 実施例5 (ファミリーなし)	1-9, 13-14, 17
X	JP 11-240931 A（和歌山県；協業組合高雄ボタン）1999.09.07, 特許請求の範囲, [0041]-[0042], 実施例3-4 (ファミリーなし)	1, 7-9, 13-14, 17

☒ 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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 8 . 2 0 1 5

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）

藤本 保

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

9 5 5 2

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
X	JP 2003-277342 A (和歌山県 ; 新中村化学工業株式会社) 2003. 10. 02, 特許請求の範囲, [0022]-[0027], [0050], 実施例 2 (ファミリーなし)	1-3, 7-9, 13-14, 17, 21
A	JP 2006-257200 A (日立化成工業株式会社) 2006. 09. 28, 特許請求の範囲, 実施例 & US 2009/0309220 A1 & WO 2006/098352 A1 & EP 1860170 A1	1-23
A	WO 2013/146604 A1 (積水化学工業株式会社) 2013. 10. 03, 特許請求の範囲, [0074], 実施例 & JP 5323284 B & US 2014/0083740 A1	1-23
A	WO 2011/162256 A1 (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. 12. 29, 特許請求の範囲, 実施例 & JP 2010-232191 A & US 2013/0140085 A1	1-23
A	JP 51-73590 A (バスフ アクチエンゲゼルシャフト) 1976. 06. 25, 特許請求の範囲, 実施例 & US 4110278 A & GB 1519523 A & DE 2454773 A1 & FR 2292013 A1	10-12