(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
2025年1月16日(16.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/013880 A1

(51) 国際特許分類:
C08L 63/00 (2006.01) *C08L 35/00* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
C08L 23/30 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/024852

(22) 国際出願日： 2024年7月9日(09.07.2024)

(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 2023-113363 2023年7月10日(10.07.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社レゾナック (**RESONAC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目９番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 森本 剛 (**MORIMOTO, Tsuyoshi**); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目９番１号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 山浦 格 (**YAMAURA, Masashi**); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目９番１号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 太田 浩司 (**OTA, Koji**); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目９番１号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) **Title:** MOLDING RESIN COMPOSITION AND ELECTRONIC COMPONENT DEVICE

(54) 発明の名称： 成形用樹脂組成物及び電子部品装置

$$P = \sum \left(\frac{M_i}{100} \times R_i^{1.8} \right) \qquad 式A$$

A Formula

(57) **Abstract:** This molding resin composition comprises: an epoxy resin; a curing agent; a release agent containing an oxidized polyethylene; and an inorganic filler containing alumina. A parameter P calculated by formula A on the basis of the weight average molecular weight of the oxidized polyethylene and the content of the oxidized polyethylene with respect to 100 parts by mass of the epoxy resin is 300-1500. In formula A, Mi represents the weight average molecular weight of a type no. i oxidized polyethylene, and Ri represents the content of the type no. i oxidized polyethylene with respect to 100 parts by mass of the epoxy resin.

(57) 要約：成形用樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、硬化剤と、酸化ポリエチレンを含む離型剤と、アルミナを含む無機充填材と、を含有し、前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、前記エポキシ樹脂１００質量部に対する前記酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて下記式Ａで算出されるパラメータＰが、３００～１５００であるものである。下記式Ａにおいて、Ｍｉは、ｉ種類目の酸化ポリエチレンについての重量平均分子量を表し、Ｒｉは、前記エポキシ樹脂１００質量部に対するｉ種類目の酸化ポリエチレンの含有量を表す。

WO 2025/013880 A1

［続葉有］

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 成形用樹脂組成物及び電子部品装置

技術分野

[0001]　本開示は、成形用樹脂組成物及び電子部品装置に関する。

背景技術

[0002]　従来から、トランジスタ、ＩＣ（ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ）等の電子部品装置の素子封止の分野では、生産性、コスト等の面から樹脂封止が主流となっており、エポキシ樹脂組成物が封止材として広く用いられている。この理由としては、エポキシ樹脂が電気特性、耐湿性、耐熱性、機械特性、インサート品との接着性等の諸特性のバランスに優れているためである。

[0003]　一方、近年の電子部品装置の高出力化、高密度化等の進展に伴い、電子部品装置の発熱量が増大する傾向にある。そのため、電子部品装置の放熱性を高めるために封止材の熱伝導性の向上が求められている。例えば、特許文献１には、熱伝導性を高めるために無機充填材の６０体積％以上をアルミナとした封止用エポキシ樹脂組成物が開示されている。

[0004]　特許文献１：特開２０１４－３１４６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、無機充填材としてアルミナを含む樹脂組成物は、無機充填材としてシリカを含む樹脂組成物に比較して流動性に劣る場合がある。また、無機充填材としてアルミナを含む樹脂組成物は、無機充填材としてシリカを含む樹脂組成物に比較して成型物表面の汚れが生じやすい傾向にある。

そのため、電子部品装置の生産効率の向上及び良好な連続成形性の実現のため、無機充填材としてアルミナを含む樹脂組成物についてのさらなる離型性の向上及び成型物表面の汚れの抑制が望まれている。

本開示は、上記従来の事情に鑑みてなされたものであり、無機充填材とし

てアルミナを含み、離型性に優れ成型物表面の汚れを抑制可能な成形用樹脂組成物、及びこれを用いた電子部品装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記課題を達成するための具体的手段は以下の通りである。

＜１＞ エポキシ樹脂と、硬化剤と、酸化ポリエチレンを含む離型剤と、アルミナを含む無機充填材と、を含有し、

前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、前記エポキシ樹脂１００質量部に対する前記酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて下記式Ａで算出されるパラメータＰが、３００～１５００である成形用樹脂組成物。

[0007] [数1]

$$P = \sum \left(\frac{M_i}{100} \times R_i^{1.8} \right) \qquad 式A$$

[0008] 式Ａにおいて、Ｍｉは、ｉ種類目の酸化ポリエチレンについての重量平均分子量を表し、Ｒｉは、前記エポキシ樹脂１００質量部に対するｉ種類目の酸化ポリエチレンの含有量を表す。

＜２＞ 前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量が、３５００以上である＜１＞に記載の成形用樹脂組成物。

＜３＞ 前記酸化ポリエチレンの酸価が、２ｍｇＫＯＨ／ｇ～５０ｍｇＫＯＨ／ｇである＜１＞又は＜２＞に記載の成形用樹脂組成物。

＜４＞ 前記酸化ポリエチレンが、直鎖型酸化ポリエチレンを含む＜１＞～＜３＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

＜５＞ 前記酸化ポリエチレンが、分枝型酸化ポリエチレンを含む＜１＞～＜４＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

＜６＞ 前記エポキシ樹脂が、ビフェニル型エポキシ樹脂を含む＜１＞～＜５＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

＜７＞ 前記エポキシ樹脂全体に占める前記ビフェニル型エポキシ樹脂

の割合が、５０質量％以上である＜６＞に記載の成形用樹脂組成物。

＜８＞　前記硬化剤が、フェノール硬化剤を含む＜１＞～＜７＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

＜９＞　前記硬化剤全体に占める前記フェノール硬化剤の割合が、５０質量％以上である＜８＞に記載の成形用樹脂組成物。

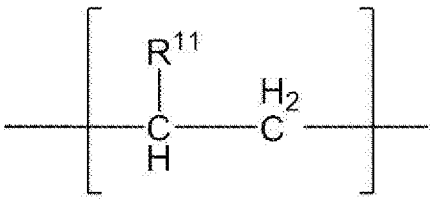
＜１０＞　前記フェノール硬化剤の水酸基当量が、７０ｇ／ｅｑ～１０００ｇ／ｅｑである＜８＞又は＜９＞に記載の成形用樹脂組成物。

＜１１＞　前記無機充填材全体に占める前記アルミナの割合が、５０体積％以上である＜１＞～＜１０＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

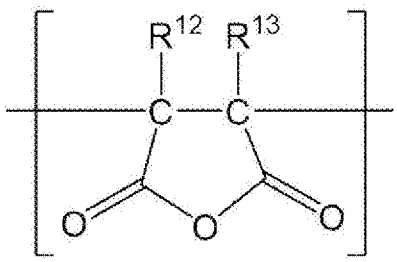
＜１２＞　炭素数５～３０のα－オレフィンと無水マレイン酸及び無水マレイン酸誘導体の少なくとも一方との共重合体をさらに含有する＜１＞～＜１１＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物。

＜１３＞　前記共重合体が、下記一般式（Ｃ）で表される構造単位及び下記一般式（Ｄ）で表される構造単位を含む＜１２＞に記載の成形用樹脂組成物。

[0009] [化1]



(C)



(D)

[0010] （一般式（Ｃ）及び一般式（Ｄ）中、R^{11}は炭素数３～２８の一価の脂肪族炭化水素基を示し、R^{12}及びR^{13}は各々独立に、水素原子、アルキル基又はアリール基を示す。）

＜１４＞　支持部材と、前記支持部材上に配置された電子部品と、前記電子部品を封止する＜１＞～＜１３＞のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物の硬化物と、を備える電子部品装置。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、無機充填材としてアルミナを含み、離型性に優れ成型物表面の汚れを抑制可能な成形用樹脂組成物、及びこれを用いた電子部品装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示について詳細に説明する。但し、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。数値及びその範囲についても同様であり、本開示を制限するものではない。

[0013] 本開示において「工程」との語には、他の工程から独立した工程に加え、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の目的が達成されれば、当該工程も含まれる。

本開示において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本開示中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

本開示において、各成分には、該当する物質が複数種含まれていてもよい。組成物中に各成分に該当する物質が複数種存在する場合、各成分の含有率又は含有量は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の物質の合計の含有率又は含有量を意味する。

本開示において、各成分に該当する粒子には、複数種の粒子が含まれていてもよい。組成物中に各成分に該当する粒子が複数種存在する場合、各成分の粒子径は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の粒子の混合物についての値を意味する。

[0014] ＜成形用樹脂組成物＞

本開示の成形用樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、硬化剤と、酸化ポリエチレンを含む離型剤と、アルミナを含む無機充填材と、を含有し、前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、前記エポキシ樹脂１００質量部に対する前記酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて下記式Ａで算出されるパラメータＰが、３００～１５００とされたものである。

[0015] [数2]

$$P = \sum \left(\frac{M_i}{100} \times R_i^{1.8} \right) \qquad \text{式}A$$

[0016] 式Ａにおいて、Ｍｉは、ｉ種類目の酸化ポリエチレンについての重量平均分子量を表し、Ｒｉは、前記エポキシ樹脂１００質量部に対するｉ種類目の酸化ポリエチレンの含有量（質量部）を表す。

[0017] 本発明者等は鋭意検討の結果、シリカに比較して離型性に劣るアルミナを無機充填材として用いた場合に、酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、エポキシ樹脂１００質量部に対する酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて上記式Ａで算出されるパラメータＰを３００～１５００の範囲とすることで、離型性の向上及び成型物表面の汚れの抑制が可能になることを見出し、本発明を完成させた。

[0018] 以下、成形用樹脂組成物を構成する各成分について説明する。本開示の成形用樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、硬化剤と、酸化ポリエチレンを含む離型剤と、アルミナを含む無機充填材と、を含有し、必要に応じて炭素数５～３０のα－オレフィンと無水マレイン酸及び無水マレイン酸誘導体の少なくとも一方との共重合体（以下、特定共重合体と称することがある。）等のその他の成分を含んでいてもよい。

[0019] （エポキシ樹脂）

本開示の成形用樹脂組成物は、エポキシ樹脂を含有する。エポキシ樹脂は、分子中にエポキシ基を有するものであればその種類は特に制限されない。

[0020] エポキシ樹脂として具体的には、フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ等のフェノール化合物及びα－ナフトール、β－ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種のフェノール性化合物と、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド等の脂肪族アルデヒド化合物と、を酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック樹脂をエポキシ化したものであるノボラック型エポキシ樹脂（フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ｏ－クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等）；上記フェノール性化合物と、ベンズアルデヒド、サリチルアルデヒド等の芳香族アルデヒド化合物と、を酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるトリフェニルメタン型フェノール樹脂をエポキシ化したものであるトリフェニルメタン型エポキシ樹脂；上記フェノール化合物及びナフトール化合物と、アルデヒド化合物と、を酸性触媒下で共縮合させて得られるノボラック樹脂をエポキシ化したものである共重合型エポキシ樹脂；ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ等のジグリシジルエーテルであるジフェニルメタン型エポキシ樹脂；アルキル置換又は非置換のビフェノールのジグリシジルエーテルであるビフェニル型エポキシ樹脂；スチルベン系フェノール化合物のジグリシジルエーテルであるスチルベン型エポキシ樹脂；ビスフェノールＳ等のジグリシジルエーテルである硫黄原子含有エポキシ樹脂；ブタンジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のアルコール類のグリシジルエーテルであるエポキシ樹脂；フタル酸、イソフタル酸、テトラヒドロフタル酸等の多価カルボン酸化合物のグリシジルエステルであるグリシジルエステル型エポキシ樹脂；アニリン、ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸等の窒素原子に結合した活性水素をグリシジル基で置換したものであるグリシジルアミン型エポキシ樹脂；ジシクロペンタジエンとフェノール化合物の共縮合樹脂をエポキシ化したものであるジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂；分子内のオレフィン結合をエポキシ化したものであるビニルシクロヘキセンジエポキシド、３，４－エポキシシクロヘキシ

ルメチル－３，４－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、２－（３，４－エポキシ）シクロヘキシル－５，５－スピロ（３，４－エポキシ）シクロヘキサン－ｍ－ジオキサン等の脂環型エポキシ樹脂；パラキシリレン変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるパラキシリレン変性エポキシ樹脂；メタキシリレン変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるメタキシリレン変性エポキシ樹脂；テルペン変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるテルペン変性エポキシ樹脂；ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるジシクロペンタジエン変性エポキシ樹脂；シクロペンタジエン変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるシクロペンタジエン変性エポキシ樹脂；多環芳香環変性フェノール樹脂のグリシジルエーテルである多環芳香環変性エポキシ樹脂；ナフタレン環含有フェノール樹脂のグリシジルエーテルであるナフタレン型エポキシ樹脂；ハロゲン化フェノールノボラック型エポキシ樹脂；ハイドロキノン型エポキシ樹脂；トリメチロールプロパン型エポキシ樹脂；オレフィン結合を過酢酸等の過酸で酸化して得られる線状脂肪族エポキシ樹脂；フェノールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂等のアラルキル型フェノール樹脂をエポキシ化したものであるアラルキル型エポキシ樹脂；などが挙げられる。さらにはアクリル樹脂のエポキシ化物等もエポキシ樹脂として挙げられる。

[0021] エポキシ樹脂としては、メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂を含んでもよい。

本開示におけるメソゲン骨格とは、液晶性を発現する可能性のある分子構造を示す。具体的には、ビフェニル、フェニルベンゾエート、シクロヘキシルベンゾエート、アゾベンゼン、スチルベン等及びそれらの誘導体などが挙げられる。メソゲン骨格を有しているエポキシ樹脂は高次構造を形成し易く、硬化物を形成した場合により高い熱伝導率を達成できる傾向にある。ここで、高次構造とは、その構成要素がミクロに配列している状態のことであり、例えば、結晶相及び液晶相が相当する。このような高次構造が存在しているか否かは、偏光顕微鏡での観察によって容易に判断することが可能である

。すなわち、クロスニコル状態での観察において、偏光解消による干渉模様が見られる場合は高次構造が存在していると判断できる。高次構造は、通常は樹脂中に島状に存在しており、ドメイン構造を形成している。そして、ドメイン構造を形成している島のそれぞれを高次構造体という。高次構造体を構成する構造単位同士は、一般的には共有結合で結合されている。

[0022] メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂の具体例は、例えば、特許４１１８６９１号明細書に記載されている。以下に、メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂の具体例を示すが、本開示はこれらに限定されない。

[0023] メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂としては、ビフェニル型エポキシ樹脂、１－（３－メチル－４－オキシラニルメトキシフェニル）－４－（４－オキシラニルメトキシフェニル）－１－シクロヘキセン、１－（３－メチル－４－オキシラニルメトキシフェニル）－４－（４－オキシラニルメトキシフェニル）－ベンゼン等が挙げられる。ビフェニル型エポキシ樹脂は、ビフェノールにエピクロルヒドリンを公知の方法で反応させることによって得られる。このようなビフェニル型エポキシ樹脂としては、４，４’－ビス（２，３－エポキシプロポキシ）ビフェニル等が挙げられる。

[0024] メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂は、一部を硬化剤等により部分的に反応させたプレポリマーの状態であってもよい。メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂は一般に結晶化し易く、溶媒への溶解度も低いものが多い。メソゲン骨格を有するエポキシ樹脂を一部重合させることで、結晶化を抑制することができる。このため、成形性が向上する場合がある。

[0025] これらのエポキシ樹脂は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。エポキシ樹脂としては、熱伝導性を向上する観点及び入手が容易であることから、ビフェニル型エポキシ樹脂を含むことが好ましい。

エポキシ樹脂として２種以上のエポキシ樹脂を組み合わせて用いる場合、エポキシ樹脂全体に占めるビフェニル型エポキシ樹脂の割合は、５０質量％以上が好ましく、７０質量％以上がより好ましく、９０質量％以上がさらに好ましい。エポキシ樹脂全体に占めるビフェニル型エポキシ樹脂の割合は、

１００質量％以下であってもよい。

[0026] エポキシ樹脂のエポキシ当量（分子量／エポキシ基数）は、特に制限されない。成形性、耐リフロー性、電気的信頼性等の各種特性バランスの観点からは、エポキシ樹脂のエポキシ当量は、１００ｇ／ｅｑ～１０００ｇ／ｅｑであることが好ましく、１５０ｇ／ｅｑ～５００ｇ／ｅｑであることがより好ましい。２種以上のエポキシ樹脂が組み合わせて用いられる場合、２種以上のエポキシ樹脂の混合物についてのエポキシ当量が上記範囲であることが好ましい。

エポキシ樹脂のエポキシ当量は、ＪＩＳ　Ｋ　７２３６：２００９に準じた方法で測定される値とする。

[0027] エポキシ樹脂が固体である場合、エポキシ樹脂の軟化点又は融点は特に制限されない。エポキシ樹脂の軟化点又は融点は、成形性と耐リフロー性の観点からは４０℃～１８０℃であることが好ましく、成形用樹脂組成物の調製の際の取扱い性の観点からは５０℃～１３０℃であることがより好ましい。

エポキシ樹脂の融点又は軟化点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）又はＪＩＳ　Ｋ　７２３４：１９８６に準じた方法（環球法）で測定される値とする。

[0028]（硬化剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、硬化剤を含む。

硬化剤としては、成形性及び信頼性の観点からフェノール硬化剤を含むことが好ましい。硬化剤としては、フェノール硬化剤以外のその他の硬化剤を用いてもよい。その他の硬化剤としては、酸無水物硬化剤、アミン硬化剤、活性エステル化合物等が挙げられる。

成形用樹脂組成物は、硬化剤を１種のみ含んでもよく、２種以上含んでもよい。

成形用樹脂組成物が硬化剤を２種以上含む場合、硬化剤全体に占めるフェノール硬化剤の割合は、５０質量％以上が好ましく、７０質量％以上がより好ましく、９０質量％以上がさらに好ましい。硬化剤全体に占めるフェノー

ル硬化剤の割合は、１００質量％以下であってもよい。

[0029] －フェノール硬化剤－

フェノール硬化剤として具体的には、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、置換又は非置換のビフェノール等の多価フェノール化合物；フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、フェニルフェノール、アミノフェノール等のフェノール化合物及びα－ナフトール、β－ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種のフェノール性化合物と、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド等のアルデヒド化合物と、を酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック型フェノール樹脂；上記フェノール性化合物と、ジメトキシパラキシレン、ビス（メトキシメチル）ビフェニル等と、から合成されるフェノールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂等のアラルキル型フェノール樹脂；パラキシリレン変性フェノール樹脂、メタキシリレン変性フェノール樹脂；メラミン変性フェノール樹脂；テルペン変性フェノール樹脂；上記フェノール性化合物と、ジシクロペンタジエンと、から共重合により合成されるジシクロペンタジエン型フェノール樹脂及びジシクロペンタジエン型ナフトール樹脂；シクロペンタジエン変性フェノール樹脂；多環芳香環変性フェノール樹脂；ビフェニル型フェノール樹脂；上記フェノール性化合物と、ベンズアルデヒド、サリチルアルデヒド等の芳香族アルデヒド化合物と、を酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるトリフェニルメタン型フェノール樹脂；これら２種以上を共重合して得たフェノール樹脂などが挙げられる。

[0030] これらのフェノール硬化剤は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。フェノール硬化剤としては、硬化物の架橋密度を上げることで熱伝導性を向上する観点から、トリフェニルメタン型フェノール樹脂が好ましい。

フェノール硬化剤として２種以上のフェノール硬化剤を組み合わせて用い

る場合、フェノール硬化剤全体に占めるトリフェニルメタン型フェノール樹脂の割合は、５０質量％以上が好ましく、７０質量％以上がより好ましく、９０質量％以上がさらに好ましい。フェノール硬化剤全体に占めるトリフェニルメタン型フェノール樹脂の割合は、１００質量％以下であってもよい。

硬化剤として２種以上の硬化剤を組み合わせて用いる場合、硬化剤全体に占めるトリフェニルメタン型フェノール樹脂の割合は、５０質量％以上が好ましく、７０質量％以上がより好ましく、９０質量％以上がさらに好ましい。硬化剤全体に占めるトリフェニルメタン型フェノール樹脂の割合は、１００質量％以下であってもよい。

[0031] フェノール硬化剤の水酸基当量は、特に制限されない。成形性、耐リフロー性、電気的信頼性等の各種特性バランスの観点からは、フェノール硬化剤の水酸基当量は７０ｇ／ｅｑ～１０００ｇ／ｅｑであることが好ましく、８０ｇ／ｅｑ～５００ｇ／ｅｑであることがより好ましく、硬化物の架橋密度を上げることで熱伝導性を向上する観点から、９０ｇ／ｅｑ～３００ｇ／ｅｑであることがさらに好ましい。２種以上のフェノール硬化剤が組み合わせて用いられる場合、２種以上のフェノール硬化剤の混合物についての水酸基当量が上記範囲であることが好ましい。

フェノール硬化剤の水酸基当量は、ＪＩＳ　Ｋ　００７０：１９９２に準じた方法により測定される値とする。

[0032] フェノール硬化剤の軟化点又は融点は、特に制限されない。フェノール硬化剤の軟化点又は融点は、成形性と耐リフロー性の観点からは、４０℃～１８０℃であることが好ましく、成形用樹脂組成物の製造時における取扱い性の観点からは、５０℃～１３０℃であることがより好ましい。

フェノール硬化剤の融点又は軟化点は、エポキシ樹脂の融点又は軟化点と同様にして測定される値とする。

[0033] エポキシ樹脂と硬化剤との当量比、すなわちエポキシ樹脂中の官能基数に対する硬化剤中の官能基数の比（硬化剤中の官能基数／エポキシ樹脂中の官能基数）は、特に制限されない。それぞれの未反応分を少なく抑える観点か

らは、０．５～２．０の範囲に設定されることが好ましく、０．６～１．３の範囲に設定されることがより好ましい。成形性と耐リフロー性の観点からは、０．８～１．２の範囲に設定されることがさらに好ましい。

[0034]（無機充填材）

成形用樹脂組成物は、アルミナを含む無機充填材を含有する。成形用樹脂組成物が無機充填材を含むことで、成形用樹脂組成物の吸湿性が低減し、硬化状態での強度が向上する傾向にある。

[0035] 無機充填材は、１種類を単独で使用しても、２種類以上を併用してもよい。

無機充填材を２種類以上併用する場合としては、例えば、成分、平均粒子径、形状等が異なる無機充填材を２種類以上用いる場合が挙げられる。

無機充填材の形状は特に制限されず、例えば、粉状、球状、繊維状等が挙げられる。成形用樹脂組成物の成形時の流動性及び金型摩耗性の点からは、球状であることが好ましい。

[0036] 無機充填材はアルミナを含んでいればよく、無機充填材の全てがアルミナであってもアルミナとその他の無機充填材とが併用されていてもよい。無機充填材がアルミナを含むことで、成形用樹脂組成物の熱伝導性が向上する傾向にある。

アルミナと併用可能なその他の無機充填材としては、球状シリカ、結晶シリカ等のシリカ、ジルコン、酸化マグネシウム、珪酸カルシウム、炭酸カルシウム、チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素、窒化ホウ素、ベリリア、ジルコニアなどが挙げられる。さらに、難燃効果のある無機充填材としては水酸化アルミニウム、硼酸亜鉛等が挙げられる。

[0037] 無機充填材としてアルミナとその他の無機充填材とが併用される場合、球形の形状である観点から、その他の無機充填材としてシリカを用いることが好ましい。

無機充填材としてアルミナとシリカ等のその他の無機充填材とが併用される場合、無機充填材全体に占めるアルミナの含有率は、５０体積％以上であ

ることが好ましく、６０体積％以上であることがより好ましく、７０体積％以上であることがさらに好ましい。また、無機充填材全体に占めるアルミナの含有率は、１００体積％以下であってもよく、９９体積％以下であることが好ましい。

[0038] 無機充填材の含有率としては、吸湿性、線膨張係数の低減、強度向上及びはんだ耐熱性の観点から、成形用樹脂組成物の全体に対して７０体積％以上であることが好ましく、７１体積％以上であることがより好ましく、７２体積％以上であることがさらに好ましい。無機充填材の含有率は、８５体積％以下であることが好ましく、８０体積％以下であることがより好ましく、７８体積％以下であることがさらに好ましい。無機充填材の含有率は、７０体積％～８５体積％であってもよい。

[0039] 無機充填材の平均粒子径（体積平均粒子径）としては、１μｍ～３０μｍであることが好ましく、３μｍ～２０μｍであることがより好ましく、５μｍ～１５μｍであることがさらに好ましい。本開示において、無機充填材の平均粒子径は、無機充填材としてアルミナが単独で用いられている場合にはアルミナの平均粒子径を、無機充填材としてアルミナとその他の無機充填材とが併用されている場合には無機充填材全体としての平均粒子径をいう。

[0040] 無機充填材の平均粒子径は、以下の方法により測定することができる。

溶媒（純水）に、測定対象の無機充填材を０．０２質量％～０．０８質量％の範囲内で添加し、１１０Ｗのバス式超音波洗浄機で１分～１０分振動し、無機充填材を分散する。分散液の約４０ｍＬ程度を測定セルに注入して２５℃で測定する。測定装置は、レーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置（例えば、株式会社堀場製作所、ＬＡ９２０（商品名））を用い、体積基準の粒度分布を測定する。平均粒子径は、体積基準の粒度分布において小径側からの累積が５０％となるときの粒子径（Ｄ５０％）として求められる。なお、屈折率はアルミナの屈折率を用いる。無機充填材がアルミナとその他の無機充填材の混合物である場合においては、屈折率はアルミナの屈折率を用いるものとする。

[0041]（離型剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、成形時における金型との良好な離型性を得る観点から、酸化ポリエチレンを含む離型剤を含有する。酸化ポリエチレンは、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

本開示の成形用樹脂組成物において、酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、エポキシ樹脂１００質量部に対する酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて上記式Ａで算出されるパラメータＰは、３００～１５００とされ、４００～１３００が好ましく、５００～１１００がより好ましく、６００～１０００がさらに好ましい。

[0042] 本開示の成形用樹脂組成物において、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対する酸化ポリエチレンの含有量は、０．０１質量部～５質量部が好ましく、０．１質量部～４質量部がより好ましく、１質量部～２．５質量部がさらに好ましい。

エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対する酸化ポリエチレンの含有量が０．０１質量部以上であれば、離型性が充分に得られる傾向にある。エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対する酸化ポリエチレンの含有量が５質量部以下であれば、成形物表面の汚れをより抑制可能になる傾向にある。

[0043] 本開示の成形用樹脂組成物は、離型剤として酸化ポリエチレン以外のその他の離型剤を含有してもよい。その他の離型剤としては、従来公知のものを用いることができる。具体的には、カルナバワックス、モンタン酸、ステアリン酸等の高級脂肪酸、高級脂肪酸金属塩、モンタン酸エステル等のエステル系ワックス、非酸化ポリエチレン等のポリオレフィン系ワックスなどが挙げられる。これらの中でも、モンタン酸エステル等のエステル系ワックスが好ましい。その他の離型剤は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0044] 離型剤として酸化ポリエチレンとその他の離型剤とが組み合わせて用いられる場合、離型剤全体に占める酸化ポリエチレンの割合は、１５質量％以上

が好ましく、３０質量％以上がより好ましく、４０質量％以上がさらに好ましい。離型剤全体に占める酸化ポリエチレンの割合は、８０質量％以下が好ましく、７０質量％以下がより好ましく、６５質量％以下がさらに好ましい。離型剤として酸化ポリエチレンとその他の離型剤とが組み合わせて用いられる場合、離型剤全体に占める酸化ポリエチレンの割合は、１５質量％～８０質量％が好ましい。

[0045] 酸化ポリエチレンとしては、直鎖型酸化ポリエチレンであってもよく、分枝型酸化ポリエチレンであってもよい。直鎖型酸化ポリエチレンと分枝型酸化ポリエチレンとを併用してもよい。

ここで、直鎖型酸化ポリエチレンとは、側鎖アルキル鎖の炭素数が主鎖アルキル鎖の炭素数の１０％以下程度の酸化ポリエチレンをいい、一般的には、針入度が２以下の酸化ポリエチレンが直鎖型酸化ポリエチレンに分類される。直鎖型酸化ポリエチレンは、同分子量、同酸価の分枝型酸化ポリエチレンと比較して、アルキル鎖の効率が高く、ベース樹脂から滲み出し易く、離型性が高い傾向がある。この傾向は、無機充填材の配合量が多いほど、また、直鎖型酸化ポリエチレンの重量平均分子量が大きいほど顕著である。

[0046] 酸化ポリエチレンの重量平均分子量は、離型性の観点から３５００以上が好ましく、５０００以上がより好ましく、１００００以上がさらに好ましい。

酸化ポリエチレンの重量平均分子量は、接着性及び金型・パッケージ汚れ防止の観点からは１５０００以下であってもよく、３５００～１５０００が好ましく、４０００～１４０００がより好ましく、４２００～１３０００がさらに好ましい。

ここで、酸化ポリエチレンの重量平均分子量は、高温ＧＰＣで測定した値をいう。測定方法は、以下のとおりである。

測定器：Ｗａｔｅｒｓ社製高温ＧＰＣ

カラム：ポリマーラボラトリーズ社製商品名　ＰＬｇｅｌ　１０μｍ　ＭＩＸＥＤ－Ｂ（７．５ｍｍ×３００ｍｍ）×２本

流量：１．０ｍｌ／分（試料濃度：０．３ｗ／ｖｏｌ％）

注入量：１００μｌ

[0047] 酸化ポリオレフィンの酸価は、パッケージ汚れと金型離型性とのバランスの点から、２ｍｇＫＯＨ／ｇ～５０ｍｇＫＯＨ／ｇであることが好ましく、１０ｍｇＫＯＨ／ｇ～４０ｍｇＫＯＨ／ｇであることがより好ましく、１５ｍｇＫＯＨ／ｇ～３０ｍｇＫＯＨ／ｇであることがさらに好ましい。酸価が２ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であれば、パッケージ汚れがより抑制されやすい傾向にあり、５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であれば、金型離型性がより向上する傾向にある。酸化ポリエチレンを２種以上組み合わせて用いる場合、酸化ポリエチレンの混合物についての酸価が上記範囲であることが好ましい。

本開示において、酸化ポリオレフィンの酸価は、ＪＩＳ　Ｋ　５９０２：１９６９に準じた方法で測定される値とする。

[0048] 離型剤の含有量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．１質量部～１０質量部が好ましく、１質量部～５質量部がより好ましく、２質量部～４質量部がさらに好ましい。離型剤の量がエポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．１質量部以上であると、離型性が充分に得られる傾向にある。１０質量部以下であると、より良好な接着性が得られる傾向にある。

[0049] （特定共重合体）

本開示の成形用樹脂組成物は、特定共重合体を含んでもよい。

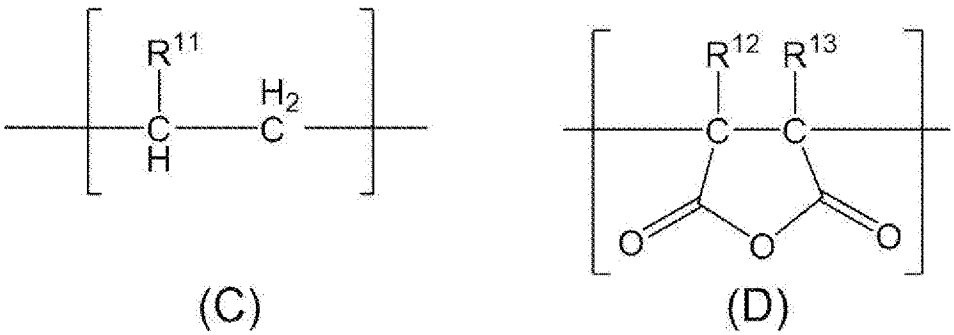
特定共重合体に用いられる炭素数５～３０のα－オレフィンとしては、特に制限はない。炭素数５～３０のα－オレフィンの具体例としては、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、１－オクテン、１－ノネン、１－デセン、１－ウンデセン、１－ドデセン、１－トリデセン、１－テトラデセン、１－ペンタデセン、１－ヘキサデセン、１－ヘプタデセン、１－オクタデセン、１－ノナデセン、１－エイコセン、１－ドコセン、１－トリコセン、１－テトラコセン、１－ペンタコセン、１－ヘキサコセン、１－ヘプタコセン等の直鎖型α－オレフィン、３－メチル－１－ブテン、３，４－ジメチル

－ペンテン、３－メチル－１－ノネン、３，４－ジメチル－オクテン、３－エチル－１－ドデセン、４－メチル－５－エチル－１－オクタデセン、３，４，５－トリエチル－１－エイコセン等の分枝型α－オレフィンなどが挙げられ、これらを単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。中でも炭素数１０～２５の直鎖型α－オレフィンが好ましく、１－エイコセン、１－ドコセン、１－トリコセン等の炭素数１５～２５の直鎖型α－オレフィンがより好ましい。

特定共重合体に用いられる無水マレイン酸誘導体としては、メチルマレイン酸無水物、ジメチルマレイン酸無水物等が挙げられる。

[0050] 特定共重合体は、下記一般式（Ｃ）で表される構造単位及び下記一般式（Ｄ）で表される構造単位を含むことが好ましい。

[0051] [化2]



(C) (D)

[0052] 一般式（Ｃ）及び一般式（Ｄ）中、R^{11}は炭素数３～２８の一価の脂肪族炭化水素基を示し、R^{12}及びR^{13}は各々独立に、水素原子、アルキル基又はアリール基を示す。

一般式（Ｃ）中、R^{11}で表される炭素数３～２８の一価の脂肪族炭化水素基の具体例としては、上記炭素数５～３０のα－オレフィンからエテニル基（－ＣＨ＝CH_2）の部分を除いた一価の残基が挙げられる。R^{11}としては、炭素数１３～２３の直鎖型炭化水素基が好ましく、ｎ－オクタデシル基、ｎ－エイコシル基、ｎ－ヘンエイコシル基等の炭素数１８～２１の直鎖型炭化水素基がより好ましい。

一般式（Ｄ）中、R^{12}又はR^{13}で示されるアルキル基としては、炭素数１～４のアルキル基が挙げられ、メチル基が好ましい。

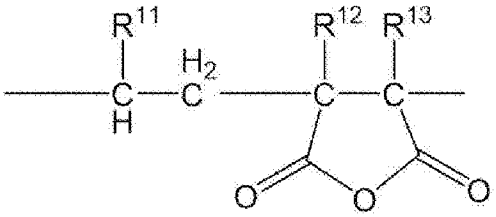
一般式（Ｄ）中、Ｒ^{12}又はＲ^{13}で示されるアリール基としては、フェニル基が好ましい。

一般式（Ｄ）中、Ｒ^{12}又はＲ^{13}は、水素原子が好ましい。

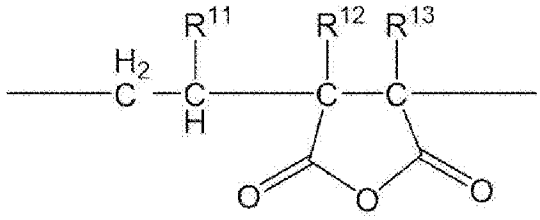
[0053] 一般式（Ｃ）で表される構造単位と一般式（Ｄ）で表される構造単位との共重合比は特に制限はないが、一般式（Ｃ）で表される構造単位をＸモル、一般式（Ｄ）で表される構造単位をＹモルとした場合、Ｘ／Ｙは１／２～１０／１が好ましく、２／３～５／１がより好ましく、３／４～２／１がさらに好ましく、ほぼ等モル程度の１／１前後が特に好ましい。

[0054] 一般式（Ｃ）で表される構造単位と一般式（Ｄ）で表される構造単位とが結合する場合、下記一般式（Ｅ）及び下記一般式（Ｆ）のいずれの状態であってもよい。なお、下記一般式（Ｅ）及び下記一般式（Ｆ）において、Ｒ^{11}～Ｒ^{13}の具体例及び好ましい例は、一般式（Ｃ）及び一般式（Ｄ）の場合と同様である。

[0055] [化3]



(E)



(F)

[0056] 特定共重合体は、ランダム、ブロック、及びグラフト共重合体等のいずれの構造でもよい。

特定共重合体が一般式（Ｃ）で表される構造単位及び一般式（Ｄ）で表される構造単位を含む場合、一般式（Ｃ）で表される構造単位及び一般式（Ｄ）で表される構造単位以外のその他の構造単位を含んでもよいし、含まなくてもよい。特定共重合体の全構造単位に占めるその他の構造単位の割合は、０モル％～５０モル％が好ましく、０モル％～３５モル％がより好ましく、０モル％～２０モル％がさらに好ましい。

[0057] 特定共重合体は、特定共重合体に含まれる無水マレイン酸及び無水マレイ

ン酸誘導体の少なくとも一方由来の構造単位の少なくとも一部が加水分解されて、カルボキシ基を有していてもよい。

[0058] 特定共重合体の製造方法としては、特に制限はなく、原材料を反応させる等の一般的な共重合方法を用いることができる。反応には、α－オレフィンと無水マレイン酸が溶解可能な有機溶剤等を用いてもよい。有機溶剤としては特に制限はないが、トルエンが好ましく、アルコール系溶剤、エーテル系溶剤、アミン系溶剤等も使用できる。反応温度は、使用する有機溶剤の種類によっても異なるが、反応性、生産性等の観点から、５０℃～２００℃とすることが好ましく、８０℃～１２０℃がより好ましい。反応時間は、特定共重合体が得られれば特に制限はないが、生産性の観点から１時間～３０時間とするのが好ましく、より好ましくは２時間～１５時間、さらに好ましくは４時間～１０時間である。反応終了後、必要に応じて、加熱減圧下等で未反応成分、有機溶剤等を除去することができる。その条件は、温度を１００℃～２２０℃、より好ましくは１２０℃～１８０℃、圧力を１３．３×10^3Ｐａ以下、より好ましくは８×10^3Ｐａ以下、時間を０．５時間～１０時間とすることが好ましい。また、反応には、必要に応じてアミン系触媒、酸触媒等の反応触媒を加えてもよい。反応系のｐＨは、１～１０程度とするのが好ましい。

[0059] 特定共重合体は、市販品を用いてもよい。市販品としては、１－エイコセン、１－ドコセン及び１－トリコセンを原料として用いたニッサンエレクトールＷＰＢ－１（日油株式会社製商品名）が入手可能である。

[0060] 特定共重合体の重量平均分子量は、金型・パッケージ汚れ防止及び成形性の観点から、５０００～１０００００が好ましく、１００００～７００００がより好ましく、１５０００～５００００がさらに好ましい。重量平均分子量が５０００以上であれば、金型・パッケージ汚れ防止効果が十分となる傾向があり、１０００００以下であれば、特定共重合体の軟化点が上昇しすぎることがなく、混練性等の悪化を抑制できる傾向がある。

ここで、特定共重合体の重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマ

トグラフィー法（ＧＰＣ）によって測定し、標準ポリスチレンの検量線を用いて換算することにより導出する。ＧＰＣの条件は、以下に示すとおりである。

－ＧＰＣ条件－

ポンプ：日立　Ｌ－６０００型（株式会社日立製作所製）

カラム：以下の計３本

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４２０

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４３０

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４４０

（以上、株式会社レゾナック・テクノサービス製、商品名）

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：２５℃

流量：２．０５ｍＬ／分

検出器：日立　Ｌ－３３００型ＲＩ（株式会社日立製作所製）

[0061] 特定共重合体の含有量は、エポキシ樹脂１００質量部に対して０．０１質量部～１０質量部が好ましく、０．５質量部～５質量部がより好ましく、１質量部～４質量部がさらに好ましい。特定共重合体の量がエポキシ樹脂１００質量部に対して１０質量部以下であると、離型性が充分に得られる傾向にある。０．０１質量部以上であると、接着性及び金型・パッケージ汚れの改善効果が十分となる傾向がある。

特定共重合体の含有量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．０１質量部～５質量部が好ましく、０．１質量部～３質量部がより好ましい。

特定共重合体の量がエポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．０１質量部以上であると、離型性が充分に得られる傾向にある。５質量部以下であると、接着性及び金型・パッケージ汚れの改善効果が十分となる傾向がある。

[0062]（硬化促進剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、必要に応じて硬化促進剤を含んでもよい。硬化促進剤の種類は特に制限されず、エポキシ樹脂の種類、成形用樹脂組成物の所望の特性等に応じて選択できる。

[0063] 硬化促進剤としては、１，５－ジアザビシクロ［４．３．０］ノネン－５（ＤＢＮ）、１，８－ジアザビシクロ［５．４．０］ウンデセン－７（ＤＢＵ）等のジアザビシクロアルケン、２－メチルイミダゾール、２－フェニルイミダゾール、２－フェニル－４－メチルイミダゾール、２-エチル-４-メチルイミダゾール、２－ヘプタデシルイミダゾール等の環状アミジン化合物；前記環状アミジン化合物の誘導体；前記環状アミジン化合物又はその誘導体のフェノールノボラック塩；これらの化合物に無水マレイン酸、１，４－ベンゾキノン、２，５－トルキノン、１，４－ナフトキノン、２，３－ジメチルベンゾキノン、２，６－ジメチルベンゾキノン、２，３－ジメトキシ－５－メチル－１，４－ベンゾキノン、２，３－ジメトキシ－１，４－ベンゾキノン、フェニル－１，４－ベンゾキノン等のキノン化合物、ジアゾフェニルメタンなどの、π結合をもつ化合物を付加してなる分子内分極を有する化合物；ＤＢＵのテトラフェニルボレート塩、ＤＢＮのテトラフェニルボレート塩、２－エチル－４－メチルイミダゾールのテトラフェニルボレート塩、Ｎ－メチルモルホリンのテトラフェニルボレート塩等の環状アミジニウム化合物；ピリジン、トリエチルアミン、トリエチレンジアミン、ベンジルジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジメチルアミノエタノール、トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール等の三級アミン化合物；前記三級アミン化合物の誘導体；酢酸テトラ－ｎ－ブチルアンモニウム、リン酸テトラ－ｎ－ブチルアンモニウム、酢酸テトラエチルアンモニウム、安息香酸テトラ－ｎ－ヘキシルアンモニウム、水酸化テトラプロピルアンモニウム等のアンモニウム塩化合物；エチルホスフィン、フェニルホスフィン等の第１ホスフィン、ジメチルホスフィン、ジフェニルホスフィン等の第２ホスフィン、トリフェニルホスフィン、ジフェニル（ｐ－トリル）ホスフィン、トリス（アルキルフェニル）ホスフィン、トリス（アルコキシフェニル）ホスフィン、トリ

ス（アルキル・アルコキシフェニル）ホスフィン、トリス（ジアルキルフェニル）ホスフィン、トリス（トリアルキルフェニル）ホスフィン、トリス（テトラアルキルフェニル）ホスフィン、トリス（ジアルコキシフェニル）ホスフィン、トリス（トリアルコキシフェニル）ホスフィン、トリス（テトラアルコキシフェニル）ホスフィン、トリアルキルホスフィン、ジアルキルアリールホスフィン、アルキルジアリールホスフィン、トリナフチルホスフィン、トリス（ベンジル）ホスフィン等の三級ホスフィンなどの、有機ホスフィン；前記有機ホスフィンと有機ボロン類との錯体等のホスフィン化合物；前記有機ホスフィン又は前記ホスフィン化合物に、無水マレイン酸、１，４－ベンゾキノン、２，５－トルキノン、１，４－ナフトキノン、２，３－ジメチルベンゾキノン、２，６－ジメチルベンゾキノン、２，３－ジメトキシ－５－メチル－１，４－ベンゾキノン、２，３－ジメトキシ－１，４－ベンゾキノン、フェニル－１，４－ベンゾキノン、アントラキノン等のキノン化合物、ジアゾフェニルメタンなどの、π結合をもつ化合物を付加してなる分子内分極を有する化合物；前記有機ホスフィン又は前記ホスフィン化合物と４－ブロモフェノール、３－ブロモフェノール、２－ブロモフェノール、４－クロロフェノール、３－クロロフェノール、２－クロロフェノール、４－ヨウ化フェノール、３－ヨウ化フェノール、２－ヨウ化フェノール、４－ブロモ－２－メチルフェノール、４－ブロモ－３－メチルフェノール、４－ブロモ－２，６－ジメチルフェノール、４－ブロモ－３，５－ジメチルフェノール、４－ブロモ－２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール、４－クロロ－１－ナフトール、１－ブロモ－２－ナフトール、６－ブロモ－２－ナフトール、４－ブロモ－４’－ヒドロキシビフェニル等のハロゲン化フェノール化合物とを反応させた後に、脱ハロゲン化水素の工程を経て得られる、分子内分極を有する化合物；テトラフェニルホスホニウム等のテトラ置換ホスホニウム、テトラフェニルホスホニウムテトラ－ｐ－トリルボレート等のテトラ置換ホスホニウムのテトラフェニルボレート塩、テトラ置換ホスホニウムとフェノール化合物との塩などの、テトラ置換ホスホニウム化合物；テトラ

アルキルホスホニウムと芳香族カルボン酸無水物の部分加水分解物との塩；ホスホベタイン化合物；ホスホニウム化合物とシラン化合物との付加物；などが挙げられる。

硬化促進剤は１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0064] 硬化促進剤は、これらの中でも、有機ホスフィンを含む硬化促進剤であることが好ましい。有機ホスフィンを含む硬化促進剤としては、前記有機ホスフィン、前記有機ホスフィンと有機ボロン類との錯体等のホスフィン化合物、前記有機ホスフィン又は前記ホスフィン化合物にπ結合をもつ化合物を付加して成る分子内分極を有する化合物などが挙げられる。

これらの中でも、特に好適な硬化促進剤としては、トリフェニルホスフィン、トリフェニルホスフィンとキノン化合物との付加物、トリブチルホスフィンとキノン化合物との付加物、トリ－ｐ－トリルホスフィンとキノン化合物との付加物等が挙げられる。

[0065] 成形用樹脂組成物が硬化促進剤を含む場合、その量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．１質量部～３０質量部であることが好ましく、１質量部～１５質量部であることがより好ましい。硬化促進剤の量がエポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．１質量部以上であると、短時間で良好に硬化する傾向にある。硬化促進剤の量がエポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して３０質量部以下であると、硬化速度が速すぎず良好な成形品が得られる傾向にある。

[0066] （応力緩和剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、応力緩和剤を含んでもよい。応力緩和剤を含むことにより、パッケージの反り変形及びパッケージクラックの発生をより低減させることができる。応力緩和剤としては、一般に使用されている公知の応力緩和剤（可とう剤）が挙げられる。具体的には、シリコーン系、スチレン系、オレフィン系、ウレタン系、ポリエステル系、ポリエーテル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系等の熱可塑性エラストマー、インデン－ス

チレン－クマロン共重合体等、トリフェニルホスフィンオキシド、リン酸エステル等の有機リン化合物、ＮＲ（天然ゴム）、ＮＢＲ（アクリロニトリル－ブタジエンゴム）、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコーンパウダー等のゴム粒子、メタクリル酸メチル－スチレン－ブタジエン共重合体（ＭＢＳ）、メタクリル酸メチル－シリコーン共重合体、メタクリル酸メチル－アクリル酸ブチル共重合体等のコア－シェル構造を有するゴム粒子などが挙げられる。応力緩和剤は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

シリコーン系応力緩和剤としては、エポキシ基を有するもの、アミノ基を有するもの、これらをポリエーテル変性したもの等が挙げられ、エポキシ基を有するシリコーン化合物（エポキシ変性シリコーン粒子）、ポリエーテル系シリコーン化合物等のシリコーン化合物がより好ましい。

[0067] 成形用樹脂組成物が応力緩和剤を含む場合、その量は、例えば、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対し、１質量部～３５質量部であることが好ましく、２質量部～２０質量部であることがより好ましい。

[0068] ［各種添加剤］

本開示の成形用樹脂組成物は、上述の成分に加えて、以下に例示するカップリング剤、イオン交換体、難燃剤、着色剤等の各種添加剤を含んでもよい。本開示の成形用樹脂組成物は、以下に例示する添加剤以外にも必要に応じて当技術分野で周知の各種添加剤を含んでもよい。

[0069] （カップリング剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、カップリング剤を含んでもよい。エポキシ樹脂及び硬化剤と無機充填材との接着性を高める観点からは、成形用樹脂組成物はカップリング剤を含むことが好ましい。カップリング剤としては、エポキシシラン、メルカプトシラン、アミノシラン、アルキルシラン、ウレイドシラン、ビニルシラン、ジシラザン等のシラン系化合物、チタン系化合物、アルミニウムキレート系化合物、アルミニウム／ジルコニウム系化合物などの公知のカップリング剤が挙げられる。

[0070] 成形用樹脂組成物がカップリング剤を含む場合、カップリング剤の量は、無機充填材１００質量部に対して０．０５質量部～５質量部であることが好ましく、０．１質量部～２．５質量部であることがより好ましい。カップリング剤の量が無機充填材１００質量部に対して０．０５質量部以上であると、接着性がより向上する傾向にある。カップリング剤の量が無機充填材１００質量部に対して５質量部以下であると、パッケージの成形性がより向上する傾向にある。

[0071] （イオン交換体）

本開示の成形用樹脂組成物は、イオン交換体を含んでもよい。成形用樹脂組成物は、封止される電子部品を備える電子部品装置の耐湿性及び高温放置特性を向上させる観点から、イオン交換体を含むことが好ましい。イオン交換体は特に制限されず、従来公知のものを用いることができる。具体的には、ハイドロタルサイト化合物、並びにマグネシウム、アルミニウム、チタン、ジルコニウム、及びビスマスからなる群より選ばれる少なくとも１種の元素の含水酸化物等が挙げられる。イオン交換体は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。中でも、下記一般式（Ａ）で表されるハイドロタルサイトが好ましい。

[0072] $Mg_{(1-X)}Al_X(OH)_2(CO_3)_{X/2}\cdot mH_2O$ ……（Ａ）

（０＜Ｘ≦０．５、ｍは正の数）

[0073] 成形用樹脂組成物がイオン交換体を含む場合、その含有量は、ハロゲンイオン等のイオンを捕捉するのに充分な量であれば特に制限はない。例えば、イオン交換体の含有量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して０．１質量部～３０質量部であることが好ましく、１質量部～１０質量部であることがより好ましい。

[0074] （難燃剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、難燃剤を含んでもよい。難燃剤は特に制限されず、従来公知のものを用いることができる。具体的には、ハロゲン原子、アンチモン原子、窒素原子又はリン原子を含む有機又は無機の化合物、金

属水酸化物等が挙げられる。難燃剤は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0075] 成形用樹脂組成物が難燃剤を含む場合、その量は、所望の難燃効果を得るのに充分な量であれば特に制限されない。例えば、難燃剤の量は、エポキシ樹脂及び硬化剤の合計１００質量部に対して１質量部～３０質量部であることが好ましく、２質量部～２０質量部であることがより好ましい。

[0076]（着色剤）

本開示の成形用樹脂組成物は、着色剤を含んでもよい。着色剤としては、カーボンブラック、有機染料、有機顔料、酸化チタン、鉛丹、ベンガラ等の公知の着色剤を挙げることができる。着色剤の含有量は、目的等に応じて適宜選択できる。着色剤は、１種を単独で用いても２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0077]（成形用樹脂組成物の調製方法）

成形用樹脂組成物の調製方法は、特に制限されない。一般的な手法としては、所定の配合量の成分をミキサー等によって十分混合した後、ミキシングロール、押出機等によって溶融混練し、冷却し、粉砕する方法を挙げることができる。より具体的には、例えば、上述した成分の所定量を攪拌及び混合し、予め７０℃～１４０℃に加熱してあるニーダー、ロール、エクストルーダー等で混練し、冷却し、粉砕する方法を挙げることができる。

離型剤としては、予めエポキシ樹脂、必要に応じて使用される特定共重合体等と混合してマスターバッチ化したものを用いてもよい。

[0078] 本開示の成形用樹脂組成物は、常温常圧下（例えば、２５℃、大気圧下）において固体であることが好ましい。成形用樹脂組成物が固体である場合の形状は特に制限されず、粉状、粒状、タブレット状等が挙げられる。成形用樹脂組成物がタブレット状である場合の寸法及び質量は、パッケージの成形条件に合うような寸法及び質量となるようにすることが取り扱い性の観点から好ましい。

[0079]＜電子部品装置＞

本開示の電子部品装置は、支持部材と、前記支持部材上に配置された電子部品と、前記電子部品を封止する前述の成形用樹脂組成物の硬化物と、を備える。

電子部品装置としては、リードフレーム、配線済みのテープキャリア、配線板、ガラス、シリコンウエハ、有機基板等の支持部材に、電子部品（半導体チップ、トランジスタ、ダイオード、サイリスタ等の能動素子、コンデンサ、抵抗体、コイル等の受動素子、アンテナなど）を搭載して得られた電子部品領域を成形用樹脂組成物で封止したものが挙げられる。

[0080] 上記支持部材の種類は特に制限されず、電子部品装置の製造に一般的に用いられる支持部材を使用できる。

また、本開示の電子部品装置では、必要に応じて、支持部材上における上記電子部品が配置された面と反対側の面に、他の電子部品が配置されていてもよい。他の電子部品は、前述の成形用樹脂組成物により封止されていてもよく、他の樹脂組成物により封止されていてもよく、封止されていなくてもよい。

[0081] （電子部品装置の製造方法）

本開示の電子部品装置の製造方法は、電子部品を支持部材上に配置する工程と、前記電子部品を前述の成形用樹脂組成物で封止する工程と、を含む。

上記各工程を実施する方法は特に制限されず、一般的な手法により行うことができる。また、電子部品装置の製造に使用する支持部材及び電子部品の種類は特に制限されず、電子部品装置の製造に一般的に用いられる支持部材及び電子部品を使用できる。

[0082] 前述の成形用樹脂組成物を用いて電子部品を封止する方法としては、低圧トランスファ成形法、インジェクション成形法、圧縮成形法等が挙げられる。これらの中では、低圧トランスファ成形法が一般的である。

実施例

[0083] 以下、上記実施形態を実施例により具体的に説明するが、上記実施形態の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0084] ＜成形用樹脂組成物の調製＞

下記に示す成分を表１に示す配合割合（質量部）で混合し、実施例、比較例及び参考例の成形用樹脂組成物を調製した。この成形用樹脂組成物は、常温常圧下において固体であった。また、表１には、各成形用組成物の全体に対する無機充填材の体積基準の含有率（体積%）を示す。

[0085] ・エポキシ樹脂１：ビフェニル型エポキシ樹脂（エポキシ当量：１７３ｇ／ｅｑ）

・エポキシ樹脂２：ビフェニル型エポキシ樹脂（エポキシ当量：１８６ｇ／ｅｑ）

・離型剤１：直鎖型酸化ポリエチレン、重量平均分子量１１０００、酸化２４．５ｍｇＫＯＨ／ｇ

・離型剤２：直鎖型酸化ポリエチレン、重量平均分子量７５００、酸化２４．５ｍｇＫＯＨ／ｇ

・離型剤３：分枝型酸化ポリエチレン、重量平均分子量４３００、酸化１７ｍｇＫＯＨ／ｇ

・離型剤４：分枝型酸化ポリエチレン、重量平均分子量３１００、酸化２４．５ｍｇＫＯＨ／ｇ

・離型剤５：モンタン酸エステル

・特定共重合体１：一般式（Ｃ）で表される構造単位及び一般式（Ｄ）で表される構造単位を含み、一般式（Ｃ）で表される構造単位及び一般式（Ｄ）で表される構造単位のモル比Ｘ／Ｙが１／１であり、一般式（Ｃ）におけるR^{11}がｎ－オクタデシル基、ｎ－エイコシル基又はｎ－ヘンエイコシル基であり、一般式（Ｄ）におけるR^{12}及びR^{13}が水素原子である、１－エイコセン、１－ドコセン及び１－トリコセンを原料として用いた共重合体（重量平均分子量：２０４００）

・特定共重合体２：一般式（Ｃ）で表される構造単位及び一般式（Ｄ）で表される構造単位を含み、一般式（Ｃ）におけるR^{11}が炭素数８以上のアルキル基であり、一般式（Ｄ）におけるR^{12}及びR^{13}が水素原子である共重合体

・硬化剤：トリフェニルメタン型フェノール樹脂（水酸基当量：１０６ｇ／ｅｑ）

・硬化促進剤：リン系硬化促進剤

・カップリング剤１：３－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン

・カップリング剤２：Ｎ－フェニル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン

・着色剤：カーボンブラック

・応力緩和剤：エポキシ変性シリコーン粒子

・無機充填材１：シリカ粒子（体積平均粒子径：１１．２μｍ、トップカット２０μｍ）

・無機充填材２：シリカ粒子（体積平均粒子径：０．６３μｍ）

・無機充填材３：アルミナ粒子（体積平均粒子径：６．２μｍ、トップカット２５μｍ）

・無機充填材４：アルミナ粒子（体積平均粒子径：０．３９μｍ）

[0086] 実施例１－６、比較例１－５及び参考例についての式Ａで算出されるパラメータＰは、各々表１に記載のとおりであった。

[0087]（離型性の評価）

表面に硬質クロムメッキが施されたフェロ板（３５ｍｍ×５０ｍｍ×０．５ｍｍ）上に、ワックス被覆用封止材（ＣＥＬ－ＰＲ４１、株式会社レゾナック製）を円板状に圧縮成形して、円板面積３．１４ｃｍ^{2}の硬化物を作製し、次いでこの硬化物を剥離した。硬化物の作製及び剥離を合計で３回繰り返した。次いで、フェロ板上のワックス被覆用封止材を用いて作製した硬化物を剥離した部位に成形用樹脂組成物を円板状に圧縮成形して、円板面積３．１４ｃｍ^{2}の硬化物を作製した。硬化物の作製は、成形温度１７５℃、成形時間９０秒、成形圧力１０ＭＰａで行った。

次いで、表面吸着機を用いて硬化物を固定しておき、当該硬化物とフェロ板との界面に対して水平にフェロ板を引き抜くことによって、硬化物をフェロ板から剥離させた。フェロ板から硬化物を剥離するのに要するせん断離型

力（せん断応力）をプッシュプルゲージ（株式会社イマダ製、最大目盛５００（Ｎ））を用いて読み取った。

せん断離型力の測定が完了したフェロ板における硬化物を剥離した部位に、成形用樹脂組成物を再度円板状に圧縮成形し、次いでせん断離型力を測定することを、合計で１０回繰り返した。５回目のせん断離型力と１０回目のせん断離型力との差（１０回目のせん断離型力－５回目のせん断離型力）を、せん断離型力上昇量として表１に示す。せん断離型力上昇量が小さいほど、離型性に優れる。

[0088]（熱時硬度の評価）

成形用樹脂組成物の熱時硬度の評価を以下のようにして行った。

成形用樹脂組成物を、トランスファ成形機により、１７５℃、成形圧力６．９ＭＰａ、１２０秒の条件で熱時硬度測定用の試験片（直径５０ｍｍ×厚さ３ｍｍの円板）を成形した。成形後直ちにショアＤ型硬度計を用いて試験片の熱時硬度（ショアＤ）を測定した。結果を表１に示す。

[0089]（溶融粘度）

成形用樹脂組成物を加熱して溶融させ、高化式フローテスターを用いて１７５℃における溶融粘度（ｐｏｉｓｅ）を測定した。結果を表１に示す。

[0090]（スパイラルフロー（ＳＦ）の評価）

ＥＭＭＩ－１－６６に準じたスパイラルフロー測定用金型を用いて、成形用樹脂組成物をトランスファ成形機により、金型温度１７５℃、成形圧力６．９ＭＰａ、硬化時間１２０秒間の条件で成形して流動距離（ｉｎｃｈ）を求めた。結果を表１に示す。

[0091]（ゲルタイム（ＧＴ）の評価）

成形用樹脂組成物３ｇに対し、ＪＳＲトレーディング株式会社のキュラストメータを用いた測定を温度１７５℃で実施し、トルク曲線の立ち上がりまでの時間をゲルタイム（ＧＴ、秒）とした。結果を表１に示す。

[0092]（曲げ強度（２５℃）の評価）

成形用樹脂組成物をトランスファ成形機により、金型温度１８０℃、成形

圧力６．９ＭＰａ、硬化時間９０秒の条件で硬化した。次いで、後硬化を１７５℃で６時間行った。得られた成形物から１０ｍｍ×７０ｍｍ×３ｍｍの試験片を得た。

得られた試験片をＪＩＳ　Ｋ６９１１：２００６に準じた３点曲げ試験を曲げ試験機（株式会社エー・アンド・デイ製、品名：テンシロン）を用いて恒温槽で２５℃に保ちながら行い、下記の式より２５℃における曲げ弾性率（曲げ強度、ＭＰａ）を求めた。結果を表１に示す。

ただし、下記式中、「Ｅ」は曲げ弾性率（Ｐａ）、「Ｐ」はロードセルの値（Ｎ）、「ｙ」は変位量（ｍｍ）、「Ｉ」はスパン（＝４８ｍｍ）、「ｗ」は試験片幅（＝１０ｍｍ）、「ｈ」は試験片厚さ（＝３ｍｍ）を示す。

[0093] [数3]

$$E = \frac{l^3}{4wh^3}\frac{\Delta P}{\Delta y}$$

[0094] （曲げ強度（１７５℃）の評価）

恒温槽の温度を１７５℃とした以外は「曲げ強度（２５℃）」と同様にして曲げ強度（１７５℃）の評価を実施した。結果を表１に示す。

[0095] （せん断後膜厚の評価）

フェロ板表面に付着した付着物の膜厚は、Ｊ．Ａ．ウーラム社製のエリプソメーターを用いて測定した。

「離型性の評価」において、フェロ板上のワックス被覆用封止材を用いて作製した硬化物を剥離した部位における、せん断離型力評価前の付着物の膜厚を測定した。次いで、１０回目のせん断離型力測定後の付着物の膜厚を測

定した。せん断離型力評価前の付着物の膜厚から、１０回目のせん断離型力測定後の付着物の膜厚を差し引いた値を求め、せん断後膜厚上昇量とした。結果を表１に示す。

せん断後膜厚上昇量が小さいほど、成型物表面の汚れが抑制される。せん断後膜厚上昇量が０ｎｍ以下であれば、実用上問題ない。

[0096]

[表1]

	参考例	比較例 1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
エポキシ樹脂 1	70	85	70	100	70	70	70	70	70	70	70	70
エポキシ樹脂 2	30	15	30		30	30	30	30	30	30	30	30
離型剤 1			5		4.5			3	3	3		3
離型剤 2	3	1.5					3					
離型剤 3												1.5
離型剤 4						3				1.5	4.5	
離型剤 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
特定共重合体 1	1.5	0.75					1.5	1.5				
特定共重合体 2			1.5						1.5			
硬化剤	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6
硬化促進剤	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
カップリング剤 1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
カップリング剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
着色剤	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
応力緩和剤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
無機充填材 1	896											
無機充填材 2	101											
無機充填材 3		1517	1540	1507	1527	1527	1527	1527	1527	1527	1527	1527
無機充填材 4		165	167	163	166	166	166	166	166	166	166	166
無機充填材含有率（体積%）	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
せん断離型力上昇量（N）	-0.5	43.6	0.3	24.1	-2.6	35.2	14.0	5.0	0.2	2.1	14.8	5.3
熱時硬度	76.7	77.1	76.6	81.2	67.5	81.3	73.5	73.5	78.6	80.6	74.4	78.9
溶融粘度(poise)	19	118	134	107	90	126	139	127	118	134	134	117
SF（inch）	85.9	55.1	53.7	61.5	67.5	61.0	52.8	58.8	57.8	55.9	61.6	66.0
せん断後膜厚上昇量（nm）	-32.6	-72.0	35.3	-52.8	36.6	-53.5	-54.3	-22.6	-20.5	-2.4	-5.7	-1.5
GT（秒）	63	70	79	58	85	72	70	71	79	79	70	77
曲げ強度（25℃）	144.26	159.75	147.69	165.44	157.99	162.50	140.63	161.32	160.63	117.97	152.40	152.59
曲げ強度（175℃）	10.89	18.24	17.75	17.36	14.61	17.06	18.04	16.67	16.77	12.85	13.73	17.95
パラメータP	542	156	1993	0	1649	224	542	795	795	859	465	884

[0097] 表１から、式Ａで算出されるパラメータＰが３００未満である比較例１、３及び５の成形用樹脂組成物はせん断離型力上昇量が高く、離型性に劣るこ

とがわかる。

表１から、式Ａで算出されるパラメータＰが１５００を超える比較例２及び４の成形用樹脂組成物はせん断後膜厚上昇量が高く、成型物表面の汚れが生じやすいことがわかる。

表１から、式Ａで算出されるパラメータＰが３００～１５００である実施例の成形用樹脂組成物は、離型性に優れ成型物表面の汚れを抑制可能であることがわかる。

[0098] ２０２３年７月１０日に出願された日本国特許出願２０２３－１１３３６３号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に援用されて取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] エポキシ樹脂と、硬化剤と、酸化ポリエチレンを含む離型剤と、アルミナを含む無機充填材と、を含有し、

前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量と、前記エポキシ樹脂１００質量部に対する前記酸化ポリエチレンの含有量と、に基づいて下記式Ａで算出されるパラメータＰが、３００～１５００である成形用樹脂組成物。

[数1]

$$\mathrm{P}=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad \text{式}A$$

式Ａにおいて、Ｍｉは、ｉ種類目の酸化ポリエチレンについての重量平均分子量を表し、Ｒｉは、前記エポキシ樹脂１００質量部に対するｉ種類目の酸化ポリエチレンの含有量を表す。

[請求項2] 前記酸化ポリエチレンの重量平均分子量が、３５００以上である請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項3] 前記酸化ポリエチレンの酸価が、２ｍｇＫＯＨ／ｇ～５０ｍｇＫＯＨ／ｇである請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項4] 前記酸化ポリエチレンが、直鎖型酸化ポリエチレンを含む請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項5] 前記酸化ポリエチレンが、分枝型酸化ポリエチレンを含む請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項6] 前記エポキシ樹脂が、ビフェニル型エポキシ樹脂を含む請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項7] 前記エポキシ樹脂全体に占める前記ビフェニル型エポキシ樹脂の割合が、５０質量％以上である請求項６に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項8] 前記硬化剤が、フェノール硬化剤を含む請求項１に記載の成形用樹

脂組成物。

[請求項9] 前記硬化剤全体に占める前記フェノール硬化剤の割合が、５０質量％以上である請求項８に記載の成形用樹脂組成物。

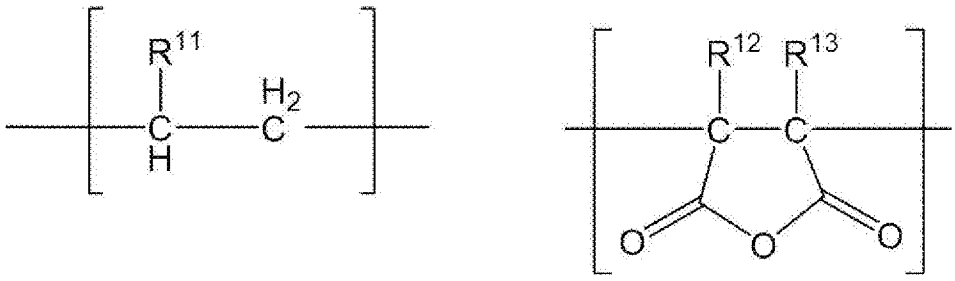
[請求項10] 前記フェノール硬化剤の水酸基当量が、７０ｇ／ｅｑ～１０００ｇ／ｅｑである請求項８に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項11] 前記無機充填材全体に占める前記アルミナの割合が、５０体積％以上である請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項12] 炭素数５～３０のα－オレフィンと無水マレイン酸及び無水マレイン酸誘導体の少なくとも一方との共重合体をさらに含有する請求項１に記載の成形用樹脂組成物。

[請求項13] 前記共重合体が、下記一般式（Ｃ）で表される構造単位及び下記一般式（Ｄ）で表される構造単位を含む請求項１２に記載の成形用樹脂組成物。

[化1]



(C) (D)

（一般式（Ｃ）及び一般式（Ｄ）中、Ｒ^{11}は炭素数３～２８の一価の脂肪族炭化水素基を示し、Ｒ^{12}及びＲ^{13}は各々独立に、水素原子、アルキル基又はアリール基を示す。）

[請求項14] 支持部材と、前記支持部材上に配置された電子部品と、前記電子部品を封止する請求項１～請求項１３のいずれか１項に記載の成形用樹脂組成物の硬化物と、を備える電子部品装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/024852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 63/00(2006.01)i; ***C08K 3/22***(2006.01)i; ***C08L 23/30***(2006.01)i; ***C08L 35/00***(2006.01)i; ***H01L 23/29***(2006.01)i; ***H01L 23/31***(2006.01)i
FI: C08L63/00 Z; C08L23/30; C08K3/22; C08L35/00; H01L23/30 R

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)

C08L1/00-101/14; C08K3/00-13/08; H01L23/29;23/31

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2006-028264 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 02 February 2006 (2006-02-02) claim 1, paragraphs [0005], [0016]-[0017], [0029], [0031]-[0032], table 1, example 4	1-14
Y		12-13
X	JP 2021-187868 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 13 December 2021 (2021-12-13) claims 1, 10-11, 14, paragraphs [0034], [0052], [0056], [0081]-[0095], table 1, example 1	1-11, 14
Y		12-13
A	JP 2020-200441 A (DIC GRAPHICS CORP.) 17 December 2020 (2020-12-17) paragraph [0090]	1-14
A	JP 2003-064239 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 05 March 2003 (2003-03-05) paragraph [0044]	1-14
A	JP 2020-198362 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 10 December 2020 (2020-12-10) paragraph [0036]	1-14

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
29 August 2024	**10 September 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-005359 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 16 January 2014 (2014-01-16) entire text	1-14
A	JP 2017-122166 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 13 July 2017 (2017-07-13) entire text	1-14
A	JP 2001-261950 A (KURARAY CO., LTD.) 26 September 2001 (2001-09-26) entire text	1-14
A	JP 2017-528530 A (TECORE SYNCHEM INC.) 28 September 2017 (2017-09-28) entire text	1-14
A	JP 2009-270000 A (NITTO DENKO CORPORATION) 19 November 2009 (2009-11-19) entire text	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/024852

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2006-028264 A	02 February 2006	(Family: none)	
JP 2021-187868 A	13 December 2021	(Family: none)	
JP 2020-200441 A	17 December 2020	(Family: none)	
JP 2003-064239 A	05 March 2003	(Family: none)	
JP 2020-198362 A	10 December 2020	(Family: none)	
JP 2014-005359 A	16 January 2014	(Family: none)	
JP 2017-122166 A	13 July 2017	(Family: none)	
JP 2001-261950 A	26 September 2001	(Family: none)	
JP 2017-528530 A	28 September 2017	US 2017/0121520 A1 entire text WO 2016/029666 A1 CN 104194271 A CN 105693141 A	
JP 2009-270000 A	19 November 2009	US 2009/0281225 A1 entire text CN 101575440 A MY 154977 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/024852

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08L 63/00(2006.01)i; C08K 3/22(2006.01)i; C08L 23/30(2006.01)i; C08L 35/00(2006.01)i;
H01L 23/29(2006.01)i; H01L 23/31(2006.01)i
FI: C08L63/00 Z; C08L23/30; C08K3/22; C08L35/00; H01L23/30 R

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08L1/00-101/14; C08K3/00-13/08; H01L23/29;23/31

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2006-028264 A (日立化成工業株式会社) 02.02.2006 (2006-02-02) [請求項１]、[０００５]、[００１６]～[００１７]、[００２９]、[００３１]～[００３２]、[表１]、実施例４	1-14
Y		12-13
X	JP 2021-187868 A (住友ベークライト株式会社) 13.12.2021 (2021-12-13) [請求項１]、[請求項１０]～[請求項１１]、[請求項１４]、[００３４]、[００５２]、[００５６]、[００８１]～[００９５]、[表１]、実施例１	1-11,14
Y		12-13
A	JP 2020-200441 A (ＤＩＣグラフィックス株式会社) 17.12.2020 (2020-12-17) [００９０]	1-14
A	JP 2003-064239 A (日立化成工業株式会社) 05.03.2003 (2003-03-05) [００４４]	1-14

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
29.08.2024	10.09.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
藤井　明子 4W 5813

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

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
A	JP 2020-198362 A (住友ベークライト株式会社) 10.12.2020 (2020-12-10) ［００３６］	1-14
A	JP 2014-005359 A (住友ベークライト株式会社) 16.01.2014 (2014-01-16) 全文	1-14
A	JP 2017-122166 A (日立化成株式会社) 13.07.2017 (2017-07-13) 全文	1-14
A	JP 2001-261950 A (株式会社クラレ) 26.09.2001 (2001-09-26) 全文	1-14
A	JP 2017-528530 A (天津德高化成新材料股▲ふん▼有限公司) 28.09.2017 (2017-09-28) 全文	1-14
A	JP 2009-270000 A (日東電工株式会社) 19.11.2009 (2009-11-19) 全文	1-14

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/024852

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2006-028264 A	02.02.2006	（ファミリーなし）	
JP 2021-187868 A	13.12.2021	（ファミリーなし）	
JP 2020-200441 A	17.12.2020	（ファミリーなし）	
JP 2003-064239 A	05.03.2003	（ファミリーなし）	
JP 2020-198362 A	10.12.2020	（ファミリーなし）	
JP 2014-005359 A	16.01.2014	（ファミリーなし）	
JP 2017-122166 A	13.07.2017	（ファミリーなし）	
JP 2001-261950 A	26.09.2001	（ファミリーなし）	
JP 2017-528530 A	28.09.2017	US 2017/0121520 A1 全文 WO 2016/029666 A1 CN 104194271 A CN 105693141 A	
JP 2009-270000 A	19.11.2009	US 2009/0281225 A1 全文 CN 101575440 A MY 154977 A	