(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6月19日(19.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/126952 A1

(51) 国際特許分類:
C08G 81/00 (2006.01) *C08K 5/49* (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) *C08L 35/00* (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01) *C08L 71/12* (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01) *H01L 23/14* (2006.01)
C08J 5/24 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/043101

(22) 国際出願日： 2024年12月5日(05.12.2024)

(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 2023-209057 2023年12月12日(12.12.2023) 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 (JP).

(72) 発明者: 佐々木 廉 (SASAKI Ren); 〒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 (JP). 田野 遼祐 (TANO Ryosuke); 〒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 (JP). 白男川 芳克 (SHIRAOKAWA Yoshikatsu); 〒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 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人大谷特許事務所 (OHTANI PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目２５番２号 虎ノ門ＥＳビル７階 (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, 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：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** RESIN COMPOSITION, PREPREG, LAMINATE, RESIN FILM, PRINTED WIRING BOARD, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称： 樹脂組成物、プリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージ

(57) **Abstract:** Disclosed are: a resin composition which contains (A) a siloxane-modified maleimide resin that includes a structure derived from a maleimide resin (A1) which has one or more N-substituted maleimide groups and a structure derived from a siloxane compound (A2) which has two or more primary amino groups, (B) a polyphenylene ether-based resin that has a functional group which contains an ethylenically unsaturated bond, and (C) a phosphorus-based flame retardant that has a phosphorus atom content of 12 mass% or more; and a prepreg, a laminate, a resin film, a printed wiring board, and a semiconductor package, each of which uses the resin composition.

(57) 要約：（Ａ）Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）に由来する構造を含むシロキサン変性マレイミド樹脂と、（Ｂ）エチレン性不飽和結合を含む官能基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂と、（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤と、を含有する樹脂組成物、該樹脂組成物を用いたプリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージである。

WO 2025/126952 A1

明　細　書

発明の名称 ：

樹脂組成物、プリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージ

技術分野

[0001]　本実施形態は、樹脂組成物、プリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージに関する。

背景技術

[0002]　携帯電話に代表される移動体通信機器、その基地局装置、サーバー、ルーター等のネットワークインフラ機器、大型コンピューターなどの電子機器では、使用する信号の高速化及び大容量化が年々進んでいる。これに伴い、これらの電子機器に搭載するプリント配線板の基板材料には、高周波信号の伝送損失を低減できる誘電特性が求められている。

[0003]　特許文献１には、プリント配線板の絶縁層に適用できる樹脂組成物として、得られる硬化物の比誘電率と誘電正接が低く、耐熱性にも優れる硬化性樹脂組成物を提供することを課題とする、ナフトールノボラック型エポキシ樹脂とポリフェニレンエーテル樹脂とを含有する硬化性樹脂組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１３－１８５０８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　プリプレグ等の絶縁材料に対しては、良好な難燃性が要求される。

しかしながら、難燃性を向上させるべく、樹脂組成物に難燃剤を添加すると、回路の埋め込み性が悪化するという問題が生じる。回路の埋め込み性を

改善する方法としては、例えば、プリプレグに含浸する樹脂組成物を低粘度化する方法が挙げられる。しかしながら、単に樹脂組成物を低粘度化する方法によると、プリプレグ等をプレス成形する際に、溶融した樹脂組成物が端部から流れ出る樹脂流れが発生し、成形物の厚み精度が低下するという問題が生じる。

[0006] 本実施形態は、このような現状に鑑み、難燃剤を含有し、樹脂流れを良好に抑制しながらも、回路埋め込み性に優れる樹脂組成物、該樹脂組成物を用いたプリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージ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

[0007] 本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、下記の本実施形態によって、上記課題を解決できることを見出した。

［１］（Ａ）Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）に由来する構造を含むシロキサン変性マレイミド樹脂と、

（Ｂ）エチレン性不飽和結合を含む官能基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂と、

（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤と、

を含有する樹脂組成物。

［２］前記（Ｃ）成分が、リン酸金属塩である、上記［１］に記載の樹脂組成物。

［３］前記（Ｃ）成分の含有量が、樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量部）に対して、１～３０質量部である、上記［１］又は［２］に記載の樹脂組成物。

［４］前記（Ｂ）成分が、前記エチレン性不飽和結合を含む官能基を末端に有する、上記［１］～［３］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［５］前記（Ｂ）成分が有するエチレン性不飽和結合を含む官能基が、（メタ）アクリロイル基である、上記［１］～［４］のいずれかに記載の樹脂組

成物。

［６］さらに、（Ｄ）無機充填材を含有する、上記［１］～［５］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［７］前記（Ｄ）成分の含有量が、樹脂組成物中の固形分総量（１００質量％）に対して、２０～９０質量％である、上記［６］に記載の樹脂組成物。

［８］上記［１］～［７］のいずれかに記載の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物を含有するプリプレグ。

［９］上記［１］～［７］のいずれかに記載の樹脂組成物の硬化物と、金属箔と、を有する積層板。

［１０］上記［１］～［７］のいずれかに記載の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物を含有する樹脂フィルム。

［１１］上記［１］～［７］のいずれかに記載の樹脂組成物の硬化物を有するプリント配線板。

［１２］上記［１１］に記載のプリント配線板と、半導体素子と、を有する半導体パッケージ。

発明の効果

[0008] 本実施形態によると、難燃剤を含有し、樹脂流れを良好に抑制しながらも、回路埋め込み性に優れる樹脂組成物、該樹脂組成物を用いたプリプレグ、積層板、樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージを提供することができる。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書において、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

例えば、数値範囲「Ｘ～Ｙ」（Ｘ、Ｙは実数）という表記は、Ｘ以上、Ｙ以下である数値範囲を意味する。そして、本明細書における「Ｘ以上」という記載は、Ｘ及びＸを超える数値を意味する。また、本明細書における「Ｙ以下」という記載は、Ｙ及びＹ未満の数値を意味する。

本明細書中に記載されている数値範囲の下限値及び上限値は、それぞれ他

の数値範囲の下限値又は上限値と任意に組み合わせられる。

本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の下限値又は上限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0010] 本明細書に例示する各成分及び材料は、特に断らない限り、１種を単独で使用してもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

本明細書において、樹脂組成物中の各成分の含有量は、樹脂組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、樹脂組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。

[0011] 本明細書に記載されている「ＸＸを含有する」という表現は、ＸＸが反応し得る場合にはＸＸが反応した状態で含有することと、単にＸＸを含有することの両方の意味を含む。

[0012] 本明細書において「固形分」とは、溶媒以外の成分を意味し、２５℃で液体状の成分も固形分とみなす。

[0013] 本明細書における「（メタ）アクリロイル」とは「アクリロイル」及びそれに対応する「メタクリロイル」を意味する。

[0014] 本明細書における重量平均分子量（Ｍｗ）は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ；Gel Permeation Chromatography）によってポリスチレン換算にて測定された値を意味し、具体的には、実施例に記載の方法によって測定することができる。

[0015] 本明細書に記載されている作用機序は推測であって、本実施形態の効果を奏する機序を限定するものではない。

[0016] 本明細書の記載事項を任意に組み合わせた態様も本実施形態に含まれる。

[0017] ［樹脂組成物］

本実施形態の樹脂組成物は、

（Ａ）Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）に由来する構造を含むシロキサン変性マレイミド樹脂と、

（Ｂ）エチレン性不飽和結合を含む官能基を有するポリフェニレンエーテ

ル系樹脂と、

（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤と、

を含有する。

[0018] なお、以下の説明において、（Ａ）Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）に由来する構造を含むシロキサン変性マレイミド樹脂を、単に「（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂」と称する場合がある。

また、（Ｂ）エチレン性不飽和結合を含む官能基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂を「（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂」と称する場合がある。

また、（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤を「（Ｃ）リン系難燃剤」と称する場合がある。

また、各成分は、各々、（Ａ）成分、（Ｂ）成分等と称する場合がある。

以下、本実施形態の樹脂組成物が含有し得る各成分について順に説明する。

[0019] ＜（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂＞

（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂は、Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）（以下、単に「マレイミド樹脂（Ａ１）」ともいう）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）（以下、単に「シロキサン化合物（Ａ２）」ともいう）に由来する構造を含む。

（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂は、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。

[0020] （Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂中に含まれるマレイミド樹脂（Ａ１）由来の構造及びシロキサン化合物（Ａ２）由来の構造は、各々、１種単独であってもよく、２種以上であってもよい。

[0021] （マレイミド樹脂（Ａ１）由来の構造）

マレイミド樹脂（Ａ１）由来の構造としては、例えば、マレイミド樹脂（Ａ１）が有するＮ－置換マレイミド基のうち、少なくとも１つのＮ－置換マレイミド基が、シロキサン化合物（Ａ２）が有する第１級アミノ基とマイケル付加反応してなる構造が挙げられる。

[0022] （Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂中におけるマレイミド樹脂（Ａ１）由来の構造の含有量は、特に限定されないが、誘電特性及びフィルムハンドリング性の観点から、好ましくは５～９５質量％、より好ましくは３０～９３質量％、さらに好ましくは６０～９０質量％である。

[0023] マレイミド樹脂（Ａ１）は、Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂であれば特に限定されない。

マレイミド樹脂（Ａ１）は、導体接着性及び耐熱性の観点から、Ｎ－置換マレイミド基を２個以上有するマレイミド樹脂であることが好ましく、Ｎ－置換マレイミド基を２個以上有する芳香族マレイミド樹脂であることがより好ましく、Ｎ－置換マレイミド基を２個有する芳香族ビスマレイミド樹脂であることがさらに好ましい。

なお、本明細書中、「芳香族マレイミド樹脂」とは、芳香環に直接結合するＮ－置換マレイミド基を有する化合物を意味する。また、本明細書中、「芳香族ビスマレイミド樹脂」とは、芳香環に直接結合するＮ－置換マレイミド基を２個有する化合物を意味する。

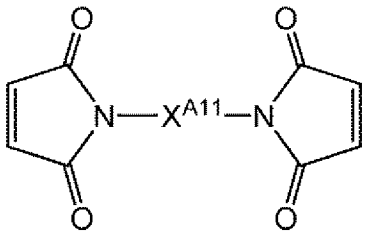
また、本明細書中、「芳香族ポリマレイミド樹脂」とは、芳香環に直接結合するＮ－置換マレイミド基を３個以上有する化合物を意味する。

また、本明細書中、「脂肪族マレイミド樹脂」とは、脂肪族炭化水素に直接結合するＮ－置換マレイミド基を有する化合物を意味する。

[0024] マレイミド樹脂（Ａ１）としては、下記一般式（Ａ１－１）で表されるマレイミド樹脂［以下、「マレイミド樹脂（Ａ１）」と称する場合がある。］が好ましい。

[0025]

[化1]



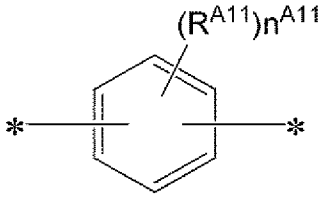
(A1-1)

（式中、X^{A11}は２価の有機基である。）

[0026] 上記一般式（Ａ１－１）中のX^{A11}は、２価の有機基である。

上記一般式（Ａ１－１）中のX^{A11}が表す２価の有機基としては、例えば、下記一般式（Ａ１－２）で表される２価の基、下記一般式（Ａ１－３）で表される２価の基、下記一般式（Ａ１－４）で表される２価の基、下記一般式（Ａ１－５）で表される２価の基、下記一般式（Ａ１－６）で表される２価の基等が挙げられる。

[0027] [化2]



(A1-2)

（式中、R^{A11}は、炭素数１～５の脂肪族炭化水素基又はハロゲン原子である。n^{A11}は０～４の整数である。＊は結合部位を表す。）

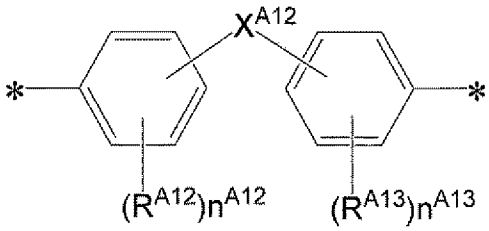
[0028] 上記一般式（Ａ１－２）中のR^{A11}が表す炭素数１～５の脂肪族炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基等の炭素数１～５のアルキル基；炭素数２～５のアルケニル基；炭素数２～５のアルキニル基などが挙げられる。炭素数１～５の脂肪族炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれであってもよい。

ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等が挙げられる。

上記一般式（Ａ１－２）中のn^{A11}は０～４の整数であり、入手容易性の観点から、好ましくは０～２の整数、より好ましくは０又は１、さらに好まし

くは０である。ｎ^{A11}が２以上の整数である場合、複数のＲ^{A11}同士は、同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0029] [化3]



(A1-3)

（式中、Ｒ^{A12}及びＲ^{A13}は、各々独立に、炭素数１～５の脂肪族炭化水素基又はハロゲン原子である。Ｘ^{A12}は炭素数１～５のアルキレン基、炭素数２～５のアルキリデン基、エーテル基、スルフィド基、スルホニル基、カルボニルオキシ基、ケト基、単結合、又は下記一般式（Ａ１－３－１）で表される２価の基である。ｎ^{A12}及びｎ^{A13}は、各々独立に、０～４の整数である。＊は結合部位を表す。）

[0030] 上記一般式（Ａ１－３）中のＲ^{A12}及びＲ^{A13}が表す炭素数１～５の脂肪族炭化水素基及びハロゲン原子としては、上記Ｒ^{A11}と同じものが挙げられる。

[0031] 上記一般式（Ａ１－３）中のＸ^{A12}が表す炭素数１～５のアルキレン基としては、例えば、メチレン基、１，２－ジメチレン基、１，３－トリメチレン基、１，４－テトラメチレン基、１，５－ペンタメチレン基等が挙げられる。

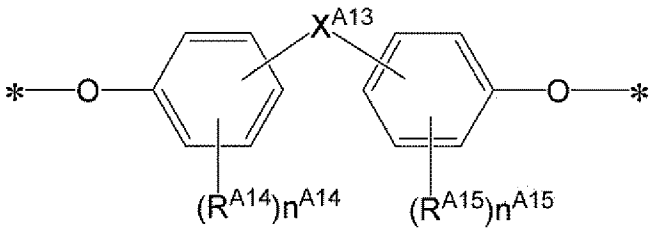
上記一般式（Ａ１－３）中のＸ^{A12}が表す炭素数２～５のアルキリデン基としては、例えば、エチリデン基、プロピリデン基、イソプロピリデン基、ブチリデン基、イソブチリデン基、ペンチリデン基、イソペンチリデン基等が挙げられる。

[0032] 上記一般式（Ａ１－３）中のｎ^{A12}及びｎ^{A13}は、各々独立に、０～４の整数である。ｎ^{A12}又はｎ^{A13}が２以上の整数である場合、複数のＲ^{A12}同士又は複数のＲ^{A13}同士は、それぞれ同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0033] 上記一般式（Ａ１－３）中のＸ^{A12}が表す一般式（Ａ１－３－１）で表され

る２価の基は以下のとおりである。

[0034] [化4]



（式中、R^{A14}及びR^{A15}は、各々独立に、炭素数１～５の脂肪族炭化水素基又はハロゲン原子である。X^{A13}は炭素数１～５のアルキレン基、炭素数２～５のアルキリデン基、エーテル基、スルフィド基、スルホニル基、カルボニルオキシ基、ケト基又は単結合である。n^{A14}及びn^{A15}は、各々独立に、０～４の整数である。＊は結合部位を表す。）

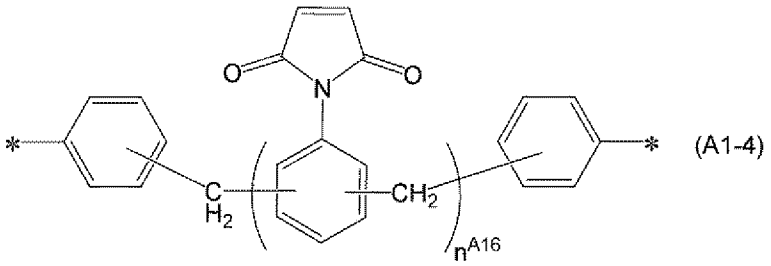
[0035] 上記一般式（Ａ１－３－１）中のR^{A14}及びR^{A15}が表す炭素数１～５の脂肪族炭化水素基及びハロゲン原子としては、上記R^{A11}と同じものが挙げられる。

上記一般式（Ａ１－３－１）中のX^{A13}が表す炭素数１～５のアルキレン基及び炭素数２～５のアルキリデン基としては、上記X^{A12}と同じものが挙げられる。これらの中でも、X^{A13}としては、炭素数２～５のアルキリデン基が好ましく、炭素数２～４のアルキリデン基がより好ましく、イソプロピリデン基がさらに好ましい。

[0036] 上記一般式（Ａ１－３－１）中のn^{A14}及びn^{A15}は、各々独立に、０～４の整数であり、入手容易性の観点から、いずれも、好ましくは０～２の整数、より好ましくは０又は１、さらに好ましくは０である。n^{A14}又はn^{A15}が２以上の整数である場合、複数のR^{A14}同士又は複数のR^{A15}同士は、それぞれ同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0037]

[化5]

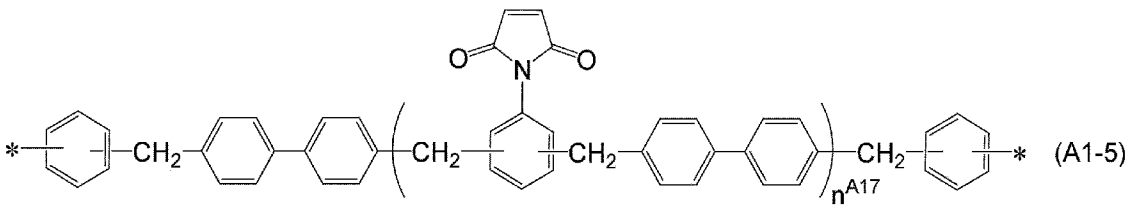


(A1-4)

（式中、ｎ^{A16}は０～１０の整数である。＊は結合部位を表す。）

[0038] 上記一般式（Ａ１－４）中のｎ^{A16}は、入手容易性の観点から、好ましくは０～５の整数、より好ましくは０～４の整数、さらに好ましくは０～３の整数である。

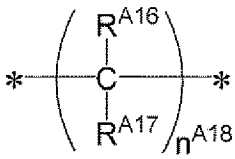
[0039] [化6]



(A1-5)

（式中、ｎ^{A17}は０～５の数である。＊は結合部位を表す。）

[0040] [化7]



(A1-6)

（式中、Ｒ^{A16}及びＲ^{A17}は、各々独立に、水素原子又は炭素数１～５の脂肪族炭化水素基である。ｎ^{A18}は１～８の整数である。＊は結合部位を表す。）

[0041] 上記一般式（Ａ１－６）中のＲ^{A16}及びＲ^{A17}が表す炭素数１～５の脂肪族炭化水素基及びハロゲン原子としては、上記Ｒ^{A11}と同じものが挙げられる。

ｎ^{A18}が２以上の整数である場合、複数のＲ^{A16}同士又は複数のＲ^{A17}同士は、それぞれ同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0042] マレイミド樹脂（Ａ１）としては、例えば、芳香族ビスマレイミド樹脂、芳香族ポリマレイミド樹脂、脂肪族マレイミド樹脂等が挙げられる。

マレイミド樹脂（Ａ１）としては、例えば、ビス（４－マレイミドフェニ

ル）メタン、ｍ－フェニレンビスマレイミド、２，２－ビス［４－（４－マレイミドフェノキシ）フェニル］プロパン、４－メチル－１，３－フェニレンビスマレイミド、３，３’－ジメチル－５，５’－ジエチル－４，４’－ジフェニルメタンビスマレイミド、ポリフェニルメタンマレイミド、ビフェニルアラルキル型マレイミド、インダン骨格を有する芳香族ビスマレイミド樹脂等が挙げられる。これらの中でも、２，２－ビス［４－（４－マレイミドフェノキシ）フェニル］プロパンが好ましい。

[0043]（シロキサン化合物（Ａ２）由来の構造）

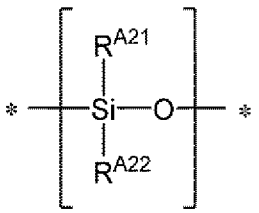
シロキサン化合物（Ａ２）由来の構造としては、例えば、シロキサン化合物（Ａ２）が有する２個の第１級アミノ基のうち、一方又は両方の第１級アミノ基が、マレイミド樹脂（Ａ１）が有するＮ－置換マレイミド基とマイケル付加反応してなる構造が挙げられる。

[0044] （Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂中におけるシロキサン化合物（Ａ２）由来の構造の含有量は、特に限定されないが、誘電特性、耐熱性、難燃性及びガラス転移温度の観点から、好ましくは５～９５質量％、より好ましくは７～７０質量％、さらに好ましくは１０～４０質量％である。

[0045] シロキサン化合物（Ａ２）は、第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物であれば特に限定されない。

[0046] シロキサン化合物（Ａ２）は、下記一般式（Ａ２－１）で表される２価の基を含むものが好ましく、下記一般式（Ａ２－２）で表される２価の基を含むものがより好ましい。

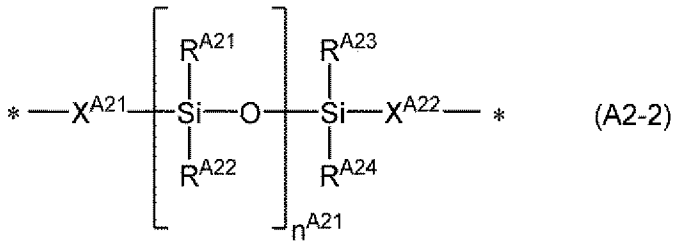
[0047] [化8]



(A2-1)

（式中、R^{A21}及びR^{A22}は、各々独立に、炭素数１～５の脂肪族炭化水素基、フェニル基又は置換フェニル基である。＊は結合部位を表す。）

[0048] [化9]



(A2-2)

（式中、R^{A21}及びR^{A22}は、上記一般式（Ａ２－１）中のものと同じであり、R^{A23}及びR^{A24}は、各々独立に、炭素数１～５の脂肪族炭化水素基、フェニル基又は置換フェニル基である。X^{A21}及びX^{A22}は、各々独立に、２価の有機基であり、n^{A21}は、２～１００の整数である。＊は結合部位を表す。）

[0049] 上記一般式（Ａ２－１）及び（Ａ２－２）中のR^{A21}～R^{A24}が表す炭素数１～５の脂肪族炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基等の炭素数１～５のアルキル基；炭素数２～５のアルケニル基；炭素数２～５のアルキニル基などが挙げられる。炭素数１～５の脂肪族炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれであってもよい。該炭素数１～５の脂肪族炭化水素基としては、炭素数１～３の脂肪族炭化水素基が好ましく、炭素数１～３のアルキル基がより好ましく、メチル基がさらに好ましい。

R^{A21}～R^{A24}が表す置換フェニル基におけるフェニル基が有する置換基としては、上記した炭素数１～５の脂肪族炭化水素基が挙げられる。

[0050] X^{A21}及びX^{A22}が表す２価の有機基としては、例えば、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、アリーレン基、－Ｏ－又はこれらが組み合わされた２価の連結基等が挙げられる。

上記アルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基等の炭素数１～１０のアルキレン基が挙げられる。

上記アルケニレン基としては、例えば、炭素数２～１０のアルケニレン基が挙げられる。

上記アルキニレン基としては、例えば、炭素数２～１０のアルキニレン基

が挙げられる。

上記アリーレン基としては、例えば、フェニレン基、ナフチレン基等の炭素数６～２０のアリーレン基が挙げられる。

これらの中でも、X^{A21}及びX^{A22}としては、アルキレン基、アリーレン基が好ましく、アルキレン基がより好ましい。

[0051] n^{A21}は、２～１００の整数であり、好ましくは２～５０の整数、より好ましくは３～４０の整数、さらに好ましくは５～３０の整数である。n^{A21}が２以上の整数である場合、複数のR^{A21}同士又は複数のR^{A22}同士は、それぞれ同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0052] シロキサン化合物（Ａ２）としては、第１級アミノ基を両末端に有するポリジメチルシロキサンが好ましく、第１級アミノ基を両末端にのみ有するポリジメチルシロキサンがより好ましい。

シロキサン化合物（Ａ２）の第１級アミノ基当量は、特に限定されないが、好ましくは３００～２，０００ｇ／ｍｏｌ、より好ましくは４００～１，５００ｇ／ｍｏｌ、さらに好ましくは５００～１，０００ｇ／ｍｏｌである。

[0053] シロキサン化合物（Ａ２）の重量平均分子量（Ｍｗ）は、特に限定されないが、取り扱い性及び成形性の観点から、好ましくは４００～１０，０００、より好ましくは１，０００～５，０００、さらに好ましくは１，５００～４，０００、特に好ましくは２，０００～３，０００である。

[0054] （（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂の製造方法）

（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂は、例えば、マレイミド樹脂（Ａ１）とシロキサン化合物（Ａ２）とを有機溶媒中で反応させることによって製造することができる。

マレイミド樹脂（Ａ１）とシロキサン化合物（Ａ２）とを反応させることによって、マレイミド樹脂（Ａ１）のＮ－置換マレイミド基とシロキサン化合物（Ａ２）の第１級アミノ基とがマイケル付加反応してなる（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂が得られる。

マイケル付加反応の反応温度は、反応速度等の作業性、反応中における生成物のゲル化抑制などの観点から、例えば、５０～１６０℃である。また、マイケル付加反応の反応時間は、生産性及び十分に反応を進行させるという観点から、例えば、０．５～１０時間である。

[0055] （（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂の含有量）

本実施形態の樹脂組成物において、（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂の含有量は、特に限定されないが、本実施形態の樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量％）に対して、好ましくは２０～９０質量％、より好ましくは３０～８０質量％、さらに好ましくは４０～７０質量％である。

（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂の含有量が上記下限値以上であると、成形性、耐熱性及び導体接着性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂の含有量が上記上限値以下であると、誘電特性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。

[0056] ここで、本明細書において、「樹脂成分」とは、樹脂及び硬化反応によって樹脂を形成する化合物を意味し、例えば、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分が樹脂成分に相当する。また、樹脂組成物が、任意成分として、上記成分以外に樹脂又は硬化反応によって樹脂を形成する化合物を含有する場合、これらの任意成分も樹脂成分に含まれる。任意成分としての樹脂成分としては、後述する（Ｅ）成分、（Ｆ）成分等が挙げられる。一方、（Ｃ）成分、（Ｄ）成分、（Ｇ）成分は、樹脂成分には含めないものとする。

[0057] 本実施形態の樹脂組成物中における樹脂成分の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物中の固形分総量（１００質量％）に対して、好ましくは２０～９０質量％、より好ましくは３０～７０質量％、さらに好ましくは４０～６０質量％である。

樹脂成分の含有量が上記下限値以上であると、樹脂組成物の成形性がより良好になり易い傾向にある。また、樹脂成分の含有量が上記上限値以下であると、低熱膨張性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。

[0058] ＜（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂＞

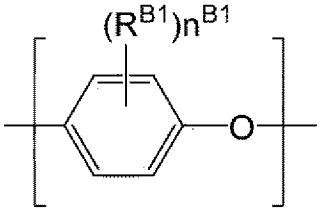
（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、ポリフェニレンエーテル鎖及びエチレン性不飽和結合を含む官能基を有する樹脂であれば特に限定されない。

本実施形態の樹脂組成物は、（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂を含有することによって、誘電特性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。

（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0059] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、フェニレンエーテル結合を有するものであり、下記一般式（Ｂ－１）で表される構造単位を有することが好ましい。

[0060] [化10]



(B-1)

（式中、R^{B1}は、炭素数１～５の炭化水素基又はハロゲン原子である。n^{B1}は、０～４の整数である。）

[0061] 上記一般式（Ｂ－１）中のR^{B1}が表す炭素数１～５の炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基等が挙げられる。炭素数１～５の炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれであってもよい。該炭素数１～５の炭化水素基としては、炭素数１～３の炭化水素基が好ましく、メチル基がより好ましい。

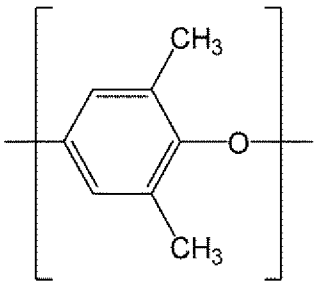
ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等が挙げられる。

[0062] 上記一般式（Ｂ－１）中のn^{B1}は０～４の整数であり、好ましくは１又は２、より好ましくは２である。なお、n^{B1}が１又は２である場合、R^{B1}の置換位置は、酸素原子の置換位置を基準として、ベンゼン環上のオルト位に置

換していることが好ましい。また、n^{B1}が２以上の整数である場合、複数のR^{B1}同士は、同一であってもよいし、異なっていてもよい。

上記一般式（Ｂ－１）で表されるフェニレンエーテル単位は、下記一般式（Ｂ－１’）で表されるフェニレンエーテル単位であることが好ましい。

[0063] [化11]



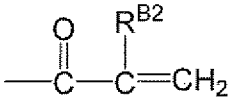
(B-1’)

[0064] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、エチレン性不飽和結合を含む官能基［以下、「エチレン性不飽和結合含有基」と称する場合がある。］を有するものである。

なお、本明細書において、「エチレン性不飽和結合」とは、付加反応が可能な炭素－炭素二重結合を意味し、芳香環の二重結合は含まないものとする。

[0065] エチレン性不飽和結合含有基としては、例えば、ビニル基、アリル基、１－メチルアリル基、イソプロペニル基、２－ブテニル基、３－ブテニル基、スチリル基、マレイミド基、下記一般式（Ｂ－２）で表される基等が挙げられる。

[0066] [化12]



(B-2)

（式中、R^{B2}は、水素原子又は炭素数１～２０のアルキル基である。）

[0067] 上記一般式（Ｂ－２）中のR^{B2}が表す炭素数１～２０のアルキル基の炭素数は、好ましくは１～１０、より好ましくは１～３、さらに好ましくは１である。すなわち、R^{B2}は、メチル基であることがさらに好ましい。R^{B2}が水素原子である上記一般式（Ｂ－２）で表される基は、アクリロイル基に相当

し、R^{B2}がメチル基である上記一般式（Ｂ－２）で表される基は、メタクリロイル基に相当する。

[0068] 以上の中でも、（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂が有するエチレン性不飽和結合含有基は、誘電特性の観点から、上記一般式（Ｂ－２）で表される基であることが好ましく、（メタ）アクリロイル基であることがより好ましく、メタクリロイル基であることがさらに好ましい。

[0069] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂が１分子中に有するエチレン性不飽和結合含有基の数は、特に限定されないが、好ましくは１～５個、より好ましくは２～３個、さらに好ましくは２個である。

エチレン性不飽和結合含有基の数が上記下限値以上であると、耐熱性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、エチレン性不飽和結合含有基の数が上記上限値以下であると、樹脂組成物の流動性及び成形性がより良好になり易い傾向にある。

[0070] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、エチレン性不飽和結合含有基を末端に有することが好ましく、両末端に有することがより好ましい。

（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂は、末端以外にもエチレン性不飽和結合含有基を有していてもよいが、末端のみにエチレン性不飽和結合含有基を有することが好ましく、両末端のみにエチレン性不飽和結合含有基を有することがより好ましい。

[0071] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の重量平均分子量（Ｍｗ）は、特に限定されないが、好ましくは５００～７，０００、より好ましくは８００～５，０００、さらに好ましくは１，０００～３，０００である。

（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の重量平均分子量（Ｍｗ）が上記下限値以上であると、誘電特性及び耐熱性に優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の重量平均分子量（Ｍｗ）が上記上限値以下であると、樹脂組成物の成形性がより良好になり易い傾向にある。

[0072] （Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の合成方法は、公知のポリフェニレ

ンエーテルの合成方法及び変性方法を適用することができ、特に限定されるものではない。

[0073] （（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の含有量）

本実施形態の樹脂組成物中における（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の含有量は、特に限定されないが、本実施形態の樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量％）に対して、好ましくは１～３０質量％、より好ましくは５～２５質量％、さらに好ましくは１０～２０質量％である。

（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の含有量が、上記下限値以上であると、誘電特性に優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、（Ｂ）ポリフェニレンエーテル系樹脂の含有量が、上記上限値以下であると、樹脂組成物の成形性がより良好になり易い傾向にある。

[0074] ＜（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤＞

（Ｃ）リン系難燃剤としては、リン原子の含有量が１２質量％以上であれば、特に限定されないが、リン酸金属塩が好ましく、２置換ホスフィン酸の金属塩がより好ましい。

２置換ホスフィン酸の金属塩としては、例えば、ジアルキルホスフィン酸の金属塩、ジアリルホスフィン酸の金属塩、ジビニルホスフィン酸の金属塩、ジアリールホスフィン酸の金属塩等が挙げられる。

なお、２置換ホスフィン酸の金属塩としては、例えば、リチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩、アルミニウム塩、チタン塩、亜鉛塩等が挙げられる。これらの中でも、アルミニウム塩が好ましく、トリスジエチルホスフィン酸アルミニウムがより好ましい。

（Ｃ）リン系難燃剤は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0075] （Ｃ）リン系難燃剤中のリン原子の含有量は、１２質量％以上である。（Ｃ）リン系難燃剤中のリン原子の含有量が１２質量％以上であることによって、樹脂組成物の樹脂流れを良好に抑制しながらも、優れた回路埋め込み性が得られる。

同様の観点から、（Ｃ）成分中のリン原子の含有量は、好ましくは１３～５０質量％、より好ましくは１５～４０質量％、さらに好ましくは２０～３０質量％である。

[0076]（（Ｃ）リン系難燃剤の含有量）

本実施形態の樹脂組成物中における（Ｃ）リン系難燃剤の含有量は、特に限定されないが、本実施形態の樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量部）に対して、好ましくは１～３０質量部、より好ましくは３～２０質量部、さらに好ましくは４～１０質量部である。

（Ｃ）リン系難燃剤の含有量が、上記下限値以上であると、難燃性、樹脂流れ及び回路埋め込み性がより良好になり易い傾向にある。

本実施形態の樹脂組成物中における（Ｃ）リン系難燃剤の含有量は、特に限定されないが、本実施形態の樹脂組成物中の固形分総量（１００質量％）に対して、好ましくは０．５～１５質量％、より好ましくは１～１０質量％、さらに好ましくは２～５質量％である。

（Ｃ）リン系難燃剤の含有量が、上記下限値以上であると、難燃性、樹脂流れ及び回路埋め込み性がより良好になり易い傾向にある。

[0077]＜（Ｄ）無機充填材＞

本実施形態の樹脂組成物は、さらに、（Ｄ）無機充填材を含有することが好ましい。

本実施形態の樹脂組成物は、（Ｄ）無機充填材を含有することによって、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。

（Ｄ）無機充填材は、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。

[0078]（Ｄ）無機充填材としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、マイカ、ベリリア、チタン酸バリウム、チタン酸カリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、炭酸アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウ

ム、ケイ酸マグネシウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、クレー、タルク、ホウ酸アルミニウム、炭化ケイ素等が挙げられる。これらの中でも、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性の観点から、シリカ、アルミナ、マイカ、タルクが好ましく、シリカ、アルミナがより好ましく、シリカがさらに好ましい。シリカとしては、分散性及び成形性の観点から、溶融シリカが好ましい。

[0079] （Ｄ）無機充填材の平均粒子径は、特に限定されないが、（Ｄ）無機充填材の分散性及び微細配線性の観点から、好ましくは０．０１～２０μｍ、より好ましくは０．１～１０μｍ、さらに好ましくは０．２～１μｍ、特に好ましくは０．３～０．８μｍである。

なお、本明細書において、（Ｄ）無機充填材の平均粒子径は、粒子の全体積を１００％として粒子径による累積度数分布曲線を求めたとき、体積５０％に相当する点の粒子径のことである。（Ｄ）無機充填材の平均粒子径は、例えば、レーザー回折散乱法を用いた粒度分布測定装置等で測定することができる。

（Ｄ）無機充填材の形状としては、例えば、球状、破砕状等が挙げられ、球状であることが好ましい。

[0080] （（Ｄ）無機充填材の含有量）

本実施形態の樹脂組成物が（Ｄ）無機充填材を含有する場合、（Ｄ）無機充填材の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物中の固形分総量（１００質量％）に対して、好ましくは２０～９０質量％、より好ましくは３０～７０質量％、さらに好ましくは４０～６０質量％である。

（Ｄ）無機充填材の含有量が上記下限値以上であると、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、（Ｄ）無機充填材の含有量が上記上限値以下であると、樹脂組成物の成形性がより良好になり易い傾向にある。

[0081] ＜（Ｅ）マレイミド樹脂＞

本実施形態の樹脂組成物は、さらに、（Ｅ）マレイミド樹脂を含有することが好ましい。

（Ｅ）マレイミド樹脂は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

（Ｅ）マレイミド樹脂としては、＜（Ａ）シロキサン変性マレイミド樹脂＞の項で説明したマレイミド樹脂（Ａ１）と同じものが挙げられる。

[0082] （（Ｅ）マレイミド樹脂の含有量）

本実施形態の樹脂組成物が、（Ｅ）マレイミド樹脂を含有する場合、本実施形態の樹脂組成物中における（Ｅ）マレイミド樹脂の含有量は、特に限定されないが、本実施形態の樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量％）に対して、好ましくは５～４０質量％、より好ましくは１０～３０質量％、さらに好ましくは１５～２５質量％である。

（Ｅ）マレイミド樹脂の含有量が上記下限値以上であると、成形性、耐熱性及び導体接着性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。また、（Ｅ）マレイミド樹脂の含有量が上記上限値以下であると、誘電特性により優れる硬化物が得られ易い傾向にある。

[0083] ＜（Ｆ）スチレン系エラストマー＞

本実施形態の樹脂組成物は、さらに、（Ｆ）スチレン系エラストマーを含有することが好ましい。

本実施形態の樹脂組成物は、（Ｆ）スチレン系エラストマーを含有することによって、誘電特性がより良好になる傾向にある。

（Ｆ）スチレン系エラストマーは、１種を単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0084] （Ｆ）スチレン系エラストマーは、スチレン系化合物由来の構造単位［以下、「スチレン系単位」と称する場合がある。］を有する。

スチレン系化合物としては、例えば、スチレン；α－メチルスチレン、ｏ－メチルスチレン、ｍ－メチルスチレン、ｐ－メチルスチレン等のアルキル置換スチレンなどが挙げられる。アルキル置換スチレンが有するアルキル基の炭素数は、好ましくは１～５、より好ましくは１～３、さらに好ましくは１又は２である。

[0085] （Ｆ）スチレン系エラストマーは、スチレン系単位以外の構造単位を含有していてもよい。

スチレン系単位以外の構造単位としては、例えば、ブタジエン由来の構造単位、イソプレン由来の構造単位、マレイン酸由来の構造単位、無水マレイン酸由来の構造単位等が挙げられる。ブタジエン由来の構造単位及びイソプレン由来の構造単位は、水素添加されていてもよい。水素添加されている場合、ブタジエン由来の構造単位はエチレン単位とブチレン単位とが混合した構造単位となり、イソプレン由来の構造単位はエチレン単位とプロピレン単位とが混合した構造単位となる。

[0086] （Ｆ）スチレン系エラストマーとしては、例えば、スチレン－ブタジエン－スチレンブロック共重合体の水素添加物、スチレン－イソプレン－スチレンブロック共重合体の水素添加物、スチレン－無水マレイン酸共重合体等が挙げられる。

スチレン－ブタジエン－スチレンブロック共重合体の水素添加物は、ブタジエンブロック中の炭素－炭素二重結合を完全水添してなるＳＥＢＳと、ブタジエンブロック中の１，２－結合部位の炭素－炭素二重結合を部分水添してなるＳＢＢＳが挙げられる。スチレン－イソプレン－スチレンブロック共重合体の水素添加物は、ポリイソプレン部が水素添加され、ＳＥＰＳとして得られる。これらの中でも、誘電特性、導体接着性、耐熱性、ガラス転移温度及び低熱膨張性の観点から、ＳＥＢＳ、ＳＥＰＳが好ましく、ＳＥＢＳがより好ましい。

[0087] （Ｆ）スチレン系エラストマーにおいて、スチレン系単位の含有率［以下、「スチレン含有率」と称する場合がある。］は、誘電特性、導体接着性、耐熱性及び低熱膨張性の観点から、好ましくは５～６０質量％、より好ましくは７～４０質量％、さらに好ましくは１０～２０質量％である。

[0088] （Ｆ）スチレン系エラストマーは、無水マレイン酸等によって酸変性されたものであってもよい。酸変性された（Ｆ）スチレン系エラストマーの酸価は、好ましくは２～２０ｍｇCH_3ONa／ｇ、より好ましくは５～１５ｍｇ

CH_3ONa／ｇ、さらに好ましくは７～１３ｍｇCH_3ONa／ｇである。

[0089] （Ｆ）スチレン系エラストマーの数平均分子量（Ｍｎ）は、好ましくは１０，０００～５００，０００、より好ましくは５０，０００～３５０，０００、さらに好ましくは１００，０００～２００，０００である。

[0090] 本実施形態の樹脂組成物が（Ｆ）スチレン系エラストマーを含有する場合、本実施形態の樹脂組成物中における（Ｆ）スチレン系エラストマーの含有量は、樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量％）に対して、好ましくは１～３０質量％、より好ましくは３～２０質量％、さらに好ましくは５～１０質量％である。

（Ｆ）スチレン系エラストマーの含有量が上記下限値以上であると、誘電特性がより良好になり易い傾向にある。また、（Ｆ）スチレン系エラストマーの含有量が上記上限値以下であると、耐熱性及び難燃性がより良好になり易い傾向にある。

[0091] ＜（Ｇ）硬化促進剤＞

本実施形態の樹脂組成物は、さらに、（Ｇ）硬化促進剤を含有することが好ましい。

本実施形態の樹脂組成物は、（Ｇ）硬化促進剤を含有することによって硬化性が向上し、誘電特性、耐熱性及び導体接着性がより良好になる傾向にある。

（Ｇ）硬化促進剤は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0092] （Ｇ）硬化促進剤としては、例えば、ｐ－トルエンスルホン酸等の酸性触媒；トリエチルアミン、トリブチルアミン、ピリジン、ジシアンジアミド等のアミン化合物；メチルイミダゾール、フェニルイミダゾール、２－ウンデシルイミダゾール、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等のイミダゾール化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート樹脂と２－エチル－４－メチルイミダゾールの付加反応物等のイソシアネートマスクイミダゾール化合物；第

４級アンモニウム化合物；トリフェニルホスフィン、ｐ－ベンゾキノンとトリ－ｎ－ブチルホスフィンの付加反応物である第４級ホスホニウム化合物等のリン系化合物；ジクミルパーオキサイド、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキシン－３、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、ｔ－ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、α，α’－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）ジイソプロピルベンゼン等の有機過酸化物；過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム等の無機過酸化物；２，２’－アゾビスイソブチロニトリル、２，２’－アゾビス（２，４－ジメチルバレロニトリル）、２，２’－アゾビス（４－メトキシ－２’－ジメチルバレロニトリル）等のアゾ化合物；マンガン、コバルト、亜鉛等のカルボン酸塩；ｐ－トルエンスルホン酸等の酸性触媒などが挙げられる。

これらの中でも、硬化促進効果及び保存安定性の観点から、有機過酸化物、イミダゾール化合物、リン系化合物が好ましく、これらを併用することがより好ましい。

[0093] 本実施形態の樹脂組成物が（Ｇ）硬化促進剤を含有する場合、（Ｇ）硬化促進剤の含有量は、本実施形態の樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量部）に対して、好ましくは０．０１～１０質量部、より好ましくは０．１～７質量部、さらに好ましくは０．５～５質量部である。

（Ｇ）硬化促進剤の含有量が上記下限値以上であると、十分な硬化促進効果が得られ易い傾向にある。また、（Ｇ）硬化促進剤の含有量が上記上限値以下であると、保存安定性がより良好になり易い傾向にある。

[0094] ＜その他の成分＞

本実施形態の樹脂組成物は、さらに必要に応じて、上記各成分以外の樹脂材料、酸化防止剤、熱安定剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、顔料、着色剤、滑剤及びこれら以外の添加剤からなる群から選択される１種以上を含有していてもよい。これらは各々について、１種を単独で使用してもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。また、これらの使用量は特に限定されず、

必要に応じて、本実施形態の効果を阻害しない範囲で使用すればよい。

[0095]（有機溶媒）

本実施形態の樹脂組成物は、取り扱いを容易にするという観点及び後述するプリプレグを製造し易くするという観点から、有機溶媒を含有していてもよい。

有機溶媒は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

有機溶媒としては、例えば、エタノール、プロパノール、ブタノール、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のアルコール系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒；テトラヒドロフラン等のエーテル系溶媒；トルエン、キシレン、メシチレン等の芳香族炭化水素系溶媒；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎ－メチルピロリドン等の窒素原子含有溶媒；ジメチルスルホキシド等の硫黄原子含有溶媒；γ－ブチロラクトン等のエステル系溶媒などが挙げられる。

これらの中でも、溶解性の観点から、アルコール系溶媒、ケトン系溶媒、窒素原子含有溶媒、芳香族炭化水素系溶媒が好ましく、ケトン系溶媒がより好ましく、メチルエチルケトンがさらに好ましい。

[0096]＜樹脂組成物の製造方法＞

本実施形態の樹脂組成物は、各成分を公知の方法で混合することで製造することができる。この際、各成分は撹拌しながら溶解又は分散させてもよい。混合順序、温度、時間等の条件は、特に限定されず、原料の種類等に応じて任意に設定すればよい。

[0097]［プリプレグ］

本実施形態のプリプレグは、本実施形態の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物を含有するプリプレグである。

本実施形態のプリプレグは、例えば、本実施形態の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物と、シート状繊維基材と、を含有するものである。

[0098] 本実施形態のプリプレグが含有するシート状繊維基材としては、例えば、各種の電気絶縁材料用積層板に用いられている公知のシート状繊維基材を使用することができる。

シート状繊維基材の材質としては、例えば、Ｅガラス、Ｄガラス、Ｓガラス、Ｑガラス等の無機物繊維；ポリイミド、ポリエステル、テトラフルオロエチレン等の有機繊維；これらの混合物などが挙げられる。これらのシート状繊維基材は、例えば、織布、不織布、ロービンク、チョップドストランドマット、サーフェシングマット等の形状を有する。

[0099] 本実施形態のプリプレグは、例えば、本実施形態の樹脂組成物を、シート状繊維基材に含浸又は塗布してから、加熱乾燥してＢ－ステージ化することによって製造することができる。

加熱乾燥の温度及び時間は、特に限定されないが、生産性及び本実施形態の樹脂組成物を適度にＢ－ステージ化させるという観点から、例えば、５０～２００℃、１～３０分間とすることができる。

[0100] 本実施形態のプリプレグ中の樹脂組成物の含有量は、特に限定されないが、積層板とした際に、より良好な成形性が得られ易いという観点から、好ましくは２０～９０質量％、より好ましくは４０～８５質量％、さらに好ましくは５０～８０質量％である。

[0101] ［樹脂フィルム］

本実施形態の樹脂フィルムは、本実施形態の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物を含有する樹脂フィルムである。

本実施形態の樹脂フィルムは、例えば、有機溶媒を含有する本実施形態の樹脂組成物を支持体に塗布してから、加熱乾燥させることによって製造することができる。

支持体としては、例えば、プラスチックフィルム、金属箔、離型紙等が挙げられる。

加熱乾燥の温度及び時間は、特に限定されないが、生産性及び本実施形態の樹脂組成物を適度にＢ－ステージ化させるという観点から、５０～２００

℃、１～３０分間とすることができる。

[0102] 本実施形態の樹脂フィルムは、プリント配線板を製造する場合において、絶縁層を形成するために用いられることが好ましい。

[0103] ［積層板］

本実施形態の積層板は、本実施形態の樹脂組成物の硬化物と、金属箔と、を有する積層板である。

なお、金属箔を有する積層板は、金属張積層板と称されることもある。

[0104] 金属箔の金属としては、特に限定されず、例えば、銅、金、銀、ニッケル、白金、モリブデン、ルテニウム、アルミニウム、タングステン、鉄、チタン、クロム、これらの金属元素を１種以上含有する合金等が挙げられる。

[0105] 本実施形態の積層板は、例えば、本実施形態のプリプレグの片面又は両面に金属箔を配置してから、加熱加圧成形することによって製造することができる。

通常、この加熱加圧成形によって、Ｂ－ステージ化されたプリプレグを硬化させて本実施形態の積層板が得られる。

加熱加圧成形する際、プリプレグは１枚のみを用いてもよいし、２枚以上のプリプレグを積層させて用いてもよい。

加熱加圧成形は、例えば、多段プレス、多段真空プレス、連続成形、オートクレーブ成形機等を使用することができる。

加熱加圧成形の条件は、特に限定されないが、例えば、温度１００～３００℃、時間１０～３００分間、圧力１．５～５ＭＰａとすることができる。

[0106] ［プリント配線板］

本実施形態のプリント配線板は、本実施形態の樹脂組成物の硬化物を有するプリント配線板である。

本実施形態のプリント配線板は、例えば、本実施形態のプリプレグの硬化物、本実施形態の樹脂フィルムの硬化物及び積層板からなる群から選択される１種以上に対して、公知の方法によって、導体回路形成を行うことによって製造することができる。また、さらに必要に応じて多層化接着加工を施す

ことによって、多層プリント配線板を製造することもできる。導体回路は、例えば、穴開け加工、金属めっき加工、金属箔のエッチング等を適宜施すことによって形成することができる。

[0107] ［半導体パッケージ］

本実施形態の半導体パッケージは、本実施形態のプリント配線板と、半導体素子と、を有する半導体パッケージである。

本実施形態の半導体パッケージは、例えば、本実施形態のプリント配線板に、公知の方法によって、半導体チップ、メモリ等を搭載することによって製造することができる。

実施例

[0108] 以下、実施例を挙げて、本実施形態を具体的に説明する。ただし、本実施形態は以下の実施例に限定されるものではない。

[0109] なお、各例において、重量平均分子量（Ｍｗ）は以下の方法によって測定した。

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）により、標準ポリスチレンを用いた検量線から換算した。検量線は、標準ポリスチレン：ＴＳＫ ｓｔａｎｄａｒｄ ＰＯＬＹＳＴＹＲＥＮＥ（Ｔｙｐｅ；Ａ－２５００、Ａ－５０００、Ｆ－１、Ｆ－２、Ｆ－４、Ｆ－１０、Ｆ－２０、Ｆ－４０）［東ソー株式会社製、商品名］を用いて３次式で近似した。ＧＰＣの測定条件を、以下に示す。

・装置：

ポンプ：Ｌ－６２００型［株式会社日立ハイテクノロジーズ製］

検出器：Ｌ－３３００型ＲＩ［株式会社日立ハイテクノロジーズ製］

カラムオーブン：Ｌ－６５５Ａ－５２［株式会社日立ハイテクノロジーズ製］

カラム：ガードカラム；ＴＳＫ Ｇｕａｒｄｃｏｌｕｍｎ ＨＨＲ－Ｌ＋カラム；ＴＳＫｇｅｌ Ｇ４０００ＨＨＲ＋ＴＳＫｇｅｌ Ｇ２０００ＨＨＲ（すべて東ソー株式会社製、商品名）

カラムサイズ：６．０×４０ｍｍ（ガードカラム）、７．８×３００ｍｍ（カラム）

・溶離液：テトラヒドロフラン

・試料濃度：３０ｍｇ／５ｍＬ

・注入量：２０μＬ

・流量：１．００ｍＬ／分

・測定温度：４０℃

[0110] 製造例１：シロキサン変性マレイミド樹脂の製造

温度計、攪拌装置、還流冷却管付き水分定量器の付いた加熱及び冷却可能な容積５リットルの反応容器に、２，２－ビス［４－（４－マレイミドフェノキシ）フェニル］プロパン１００質量部と、両末端に第１級アミノ基を有するシリコーン化合物（第１級アミノ基当量７５０ｇ／ｍｏｌ）５．６質量部と、３，３’－ジエチル－４，４’－ジアミノジフェニルメタン７．９質量部と、プロピレングリコールモノメチルエーテル１７１質量部と、を投入し、還流させながら２時間反応させた。これを還流温度にて３時間かけて濃縮し、固形分濃度が６５質量％のシロキサン変性マレイミド樹脂の溶液を製造した。得られたシロキサン変性マレイミド樹脂の重量平均分子量（Ｍｗ）は、約２，７００であった。

[0111] 実施例１～５、比較例１～５

（樹脂組成物の製造）

表１に記載の各成分を表１に記載の配合組成に従って、メチルエチルケトンと共に、室温で撹拌及び混合することによって、固形分濃度５５質量％の樹脂組成物を調製した。なお、表１中、各成分の配合量の単位は質量部であり、溶液の場合は、固形分換算の質量部を意味する。

[0112] （プリプレグの製造）

上記で得た樹脂組成物を、厚さ０．０２ｍｍのガラスクロスに塗工した後、表１に示す乾燥温度で５分間乾燥することによってプリプレグを作製した。なお、各例で得られたプリプレグ中における樹脂組成物の含有量を表１に

示す。

[0113] ［評価方法］

下記方法に従って各評価を行った。結果を表１に示す。

[0114] （樹脂流れの評価方法）

樹脂流れは、ＩＰＣ　ＴＭ－６５０法に準じ、以下の方法にて評価した。

各例で得たプリプレグを１０２ｍｍ角に切断後、４枚重ねたものを試験片として、該試験片の重量を測定した。測定された重量をＷ１とした。

次に、温度１７１±３℃、圧力１．３８±０．０７ＭＰａ、時間５±０．５分間に設定したプレス機に試験片を入れプレスした。その後、試験片中央部から直径８１．１ｍｍφの円盤を打ち抜き、重量を測定し、測定された重量をＷ２とした。

上記で得たＷ１及びＷ２を用いて、以下の式により、樹脂流れを算出した。

樹脂流れ（％）＝｛［Ｗ１－２×Ｗ２］／Ｗ１｝×１００

[0115] （回路埋め込み性の評価方法）

埋め込み試験用の回路（厚さ１２μｍ、ドット状の開口部を有するパターンを有する残銅率が５０体積％である７０ｍｍ×１１５ｍｍの矩形領域が、幅２ｍｍのスリットを介して、２行３列の合計６個配列しているもの）を有する回路基板に、上記で得られたプリプレグと銅箔とをこの順に載置し、以下の条件でプレス成形を行った。

＜プレス成形条件＞

・加熱温度（最高到達温度）：２３０℃

・プレス圧力：３ＭＰａ

・プレス時間：３時間

プレス成形後、両面の銅箔をエッチング除去し、回路近傍を目視及び蛍光顕微鏡を用いて観察し、以下の基準で、プリプレグの回路埋め込み性を評価した。

Ａ：回路パターン及びスリットに埋め込めていない箇所がない。

Ｂ：回路パターンに埋め込めていない箇所はないが、スリットに埋め込めていない箇所がある。

Ｃ：回路パターン及びスリットの両方に埋め込めていない箇所がある。

[0116] [表1]

表1

			実施例					比較例				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
樹脂組成物の配合組成（質量部）	(A)成分	シロキサン変性マレイミド樹脂	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
	(B)成分	メタクリロイル基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	(C)成分	リン系難燃剤1（リン原子含有量23.5質量%）	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2					
	比較成分	リン系難燃剤2（リン原子含有量8.1質量%）						12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
	(D)成分	シリカ	47.4	47.4	47.4	47.4	47.4	52.9	52.9	52.9	52.9	52.9
	(E)成分	マレイミド樹脂	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
	(F)成分	SEBS	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	(G)成分	α,α'-ジ(t-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
		2-ウンデシルイミダゾール	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		p-ベンゾキノンのトリ-n-ブチルホスフィン付加反応物	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
プリプレグ製造時の乾燥温度（℃）			145	155	165	155	165	150	160	170	160	170
プリプレグ中の樹脂組成物の含有量（質量%）			66	66	67	76	76	67	66	66	77	78
結果評価	樹脂流れ（%）		4	5	4	6	5	6	4	4	19	21
	回路埋め込み性		A	A	A	A	A	C	C	C	B	B

[0117] なお、表１における各材料の詳細は、以下の通りである。

［（Ａ）成分］

・シロキサン変性マレイミド樹脂：製造例１で得たシロキサン変性マレイミド樹脂

[0118] ［（Ｂ）成分］

・メタクリロイル基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂：両末端にメタクリロイル基を有するポリフェニレンエーテル（重量平均分子量（Ｍｗ）１，７００）

[0119] ［（Ｃ）成分］

・リン系難燃剤１：ジアルキルホスフィン酸アルミニウム塩、２置換ホスフィン酸の金属塩、リン原子の含有量：２３．５質量％

[0120] ［比較成分］

・リン系難燃剤２：４，４’－ビフェニレン－ビス（ジ－２，６－ジメチル

フェニルホスフェート）、リン原子の含有量：８．１質量％

[0121] ［（Ｄ）成分］

・シリカ：平均粒子径０．５μｍの球状溶融シリカ

[0122] ［（Ｅ）成分］

・マレイミド樹脂：ポリフェニルメタンマレイミド（大和化成工業株式会社製、商品名「ＢＭＩ－２３００」）

[0123] ［（Ｆ）成分］

・ＳＥＢＳ：カルボン酸変性水添スチレン－ブタジエン共重合樹脂（旭化成ケミカルズ株式会社製、商品名「タフテック（登録商標）Ｍ１９１３」、スチレン含有率３０質量％、酸価１０ｍｇCH_3ONa／ｇ）

[0124] ［（Ｇ）成分］

・α，α’－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ジイソプロピルベンゼン

・２－ウンデシルイミダゾール

・ｐ－ベンゾキノンのトリ－ｎ－ブチルホスフィン付加反応物

[0125] 表１に示した結果から、本実施形態の実施例１～５の樹脂組成物から形成されたプリプレグは、樹脂流れが良好に抑制されながらも、回路埋め込み性が向上していることが分かる。

請求の範囲

[請求項1] （Ａ）Ｎ－置換マレイミド基を１個以上有するマレイミド樹脂（Ａ１）に由来する構造及び第１級アミノ基を２個以上有するシロキサン化合物（Ａ２）に由来する構造を含むシロキサン変性マレイミド樹脂と、

（Ｂ）エチレン性不飽和結合を含む官能基を有するポリフェニレンエーテル系樹脂と、

（Ｃ）リン原子の含有量が１２質量％以上であるリン系難燃剤と、

を含有する樹脂組成物。

[請求項2] 前記（Ｃ）成分が、リン酸金属塩である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項3] 前記（Ｃ）成分の含有量が、樹脂組成物中の樹脂成分の総量（１００質量部）に対して、１～３０質量部である、請求項１又は２に記載の樹脂組成物。

[請求項4] 前記（Ｂ）成分が、前記エチレン性不飽和結合を含む官能基を末端に有する、請求項１又は２に記載の樹脂組成物。

[請求項5] 前記（Ｂ）成分が有するエチレン性不飽和結合を含む官能基が、（メタ）アクリロイル基である、請求項１又は２に記載の樹脂組成物。

[請求項6] さらに、（Ｄ）無機充填材を含有する、請求項１又は２に記載の樹脂組成物。

[請求項7] 前記（Ｄ）成分の含有量が、樹脂組成物中の固形分総量（１００質量％）に対して、２０～９０質量％である、請求項６に記載の樹脂組成物。

[請求項8] 請求項１又は２に記載の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物を含有するプリプレグ。

[請求項9] 請求項１又は２に記載の樹脂組成物の硬化物と、金属箔と、を有する積層板。

[請求項10] 請求項１又は２に記載の樹脂組成物又は前記樹脂組成物の半硬化物

を含有する樹脂フィルム。

[請求項11] 請求項１又は２に記載の樹脂組成物の硬化物を有するプリント配線板。

[請求項12] 請求項１１に記載のプリント配線板と、半導体素子と、を有する半導体パッケージ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/043101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08G 81/00(2006.01)i; ***B32B 15/08***(2006.01)i; ***B32B 27/00***(2006.01)i; ***B32B 27/18***(2006.01)i; ***C08J 5/24***(2006.01)i; ***C08K 3/013***(2018.01)i; ***C08K 5/49***(2006.01)i; ***C08L 35/00***(2006.01)i; ***C08L 71/12***(2006.01)i; ***H01L 23/14***(2006.01)i; ***H05K 1/03***(2006.01)i

FI: C08G81/00; C08L35/00; C08L71/12; C08K5/49; C08K3/013; C08J5/24; B32B15/08 U; B32B27/00 103; B32B27/18 B; H05K1/03 610H; H01L23/14 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)

C08G81/00; B32B15/08; B32B27/00; B32B27/18; C08J5/24; C08K3/013; C08K5/49; C08L35/00; C08L71/12; H01L23/14; H05K1/03

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 1971-2025
Registered utility model specifications of Japan 1996-2025
Published registered utility model applications of Japan 1994-2025

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.
A	WO 2023/090351 A1 (RESONAC CORPORATION) 25 May 2023 (2023-05-25)	1-12
A	WO 2023/074886 A1 (RESONAC CORPORATION) 04 May 2023 (2023-05-04)	1-12
A	WO 2023/033131 A1 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.) 09 March 2023 (2023-03-09)	1-12
A	WO 2020/095422 A1 (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 14 May 2020 (2020-05-14)	1-12

☐ 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
04 February 2025	**18 February 2025**

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/043101

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2023/090351 A1	25 May 2023	(Family: none)	
WO 2023/074886 A1	04 May 2023	CN 118159605 A	
		KR 10-2024-0095198 A	
		TW 202323430 A	
WO 2023/033131 A1	09 March 2023	CN 117881738 A	
		KR 10-2024-0051946 A	
		TW 202323438 A	
WO 2020/095422 A1	14 May 2020	CN 112969759 A	
		TW 202024155 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/043101

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08G 81/00(2006.01)i; B32B 15/08(2006.01)i; B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/18(2006.01)i; C08J 5/24(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; C08K 5/49(2006.01)i; C08L 35/00(2006.01)i; C08L 71/12(2006.01)i; H01L 23/14(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i
FI: C08G81/00; C08L35/00; C08L71/12; C08K5/49; C08K3/013; C08J5/24; B32B15/08 U; B32B27/00 103; B32B27/18 B; H05K1/03 610H; H01L23/14 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））

C08G81/00; B32B15/08; B32B27/00; B32B27/18; C08J5/24; C08K3/013; C08K5/49; C08L35/00; C08L71/12; H01L23/14; H05K1/03

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	１９７１－２０２５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２５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
A	WO 2023/090351 A1 (株式会社レゾナック) 25.05.2023 (2023-05-25)	1-12
A	WO 2023/074886 A1 (株式会社レゾナック) 04.05.2023 (2023-05-04)	1-12
A	WO 2023/033131 A1 (昭和電工マテリアルズ株式会社) 09.03.2023 (2023-03-09)	1-12
A	WO 2020/095422 A1 (日立化成株式会社) 14.05.2020 (2020-05-14)	1-12

☐ 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
04.02.2025	18.02.2025

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）
中落　臣諭 4J 1202

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

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/JP2024/043101

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2023/090351 A1	25.05.2023	（ファミリーなし）	
WO 2023/074886 A1	04.05.2023	CN 118159605 A	
		KR 10-2024-0095198 A	
		TW 202323430 A	
WO 2023/033131 A1	09.03.2023	CN 117881738 A	
		KR 10-2024-0051946 A	
		TW 202323438 A	
WO 2020/095422 A1	14.05.2020	CN 112969759 A	
		TW 202024155 A	