(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
2021年8月26日(26.08.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/166847 A1

(51) 国際特許分類:
C08K 5/14 (2006.01)
C08K 7/02 (2006.01)
C08L 9/06 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08L 71/00 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)
C08K 3/00 (2018.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/005513

(22) 国際出願日： 2021年2月15日(15.02.2021)

(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 2020-025535 2020年2月18日(18.02.2020) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

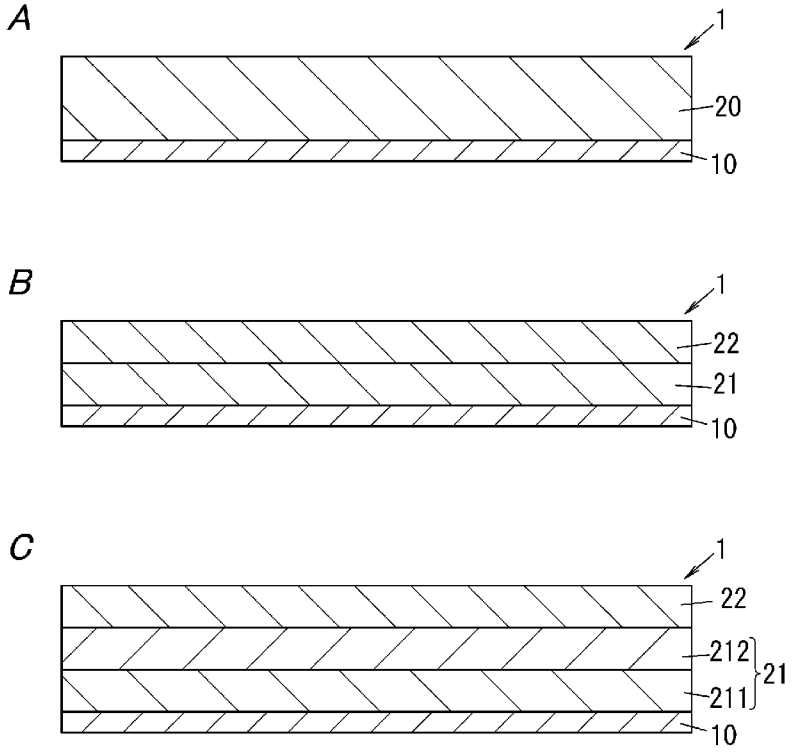
(72) 発明者: 青木 幸一 (**AOKI, Kouichi**). 青木朋之(**AOKI, Tomoyuki**).

(74) 代理人: 特許業務法人北斗特許事務所(**HOKUTO PATENT ATTORNEYS OFFICE**); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１２－１７梅田スクエアビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** THERMOSETTING RESIN COMPOSITION, RESIN SHEET, METAL FOIL WITH RESIN, METAL-CLAD LAMINATED BOARD, AND PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称： 熱硬化性樹脂組成物、樹脂シート、樹脂付き金属箔、金属張積層板及びプリント配線板



(57) **Abstract:** The present disclosure provides a thermosetting resin composition that makes it easy to reduce permittivity and loss tangent of an insulating layer, and to improve the flexibility and strength of a resin sheet. The thermosetting resin composition contains ethylene-propylene-diene copolymer (A), terminal-modified polyphenylene ether compound (B), inorganic filler (C), styrene-based elastomer (D), and fibrous filler (E).

WO 2021/166847 A1

［続葉有］

KN, KP, KR, KW, 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, 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, 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, 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))

(57) 要約:本開示は、絶縁層の低誘電率化、低誘電正接化を実現しやすく、かつ樹脂シートの可撓性及び強度の向上も実現しやすい熱硬化性樹脂組成物を提供する。熱硬化性樹脂組成物は、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体(A)と、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物(B)と、無機フィラー(C)と、スチレン系エラストマー(D)と、繊維状フィラー(E)とを含有する。

明　細　書

発明の名称 ：

熱硬化性樹脂組成物、樹脂シート、樹脂付き金属箔、金属張積層板及びプリント配線板

技術分野

[0001] 本開示は、熱硬化性樹脂組成物、樹脂シート、樹脂付き金属箔、金属張積層板及びプリント配線板に関し、詳しくはエチレン－プロピレン－ジエン共重合体と末端変性ポリフェニレンエーテル化合物とを含有する熱硬化性樹脂組成物、この熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含む樹脂シート及び樹脂付き金属箔、並びにこの熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含む金属張積層板及びプリント配線板に関する。

背景技術

[0002] 情報伝達の高速化が進展し続けている。それに伴い、高速信号を処理可能なプリント配線板を得るために、プリント配線板の絶縁層の低誘電率化及び低誘電正接化が求められている。

[0003] 例えば、特許文献１には、プリント配線板の絶縁層の作製に用いられる熱硬化性接着剤組成物が開示されている。特許文献１の組成物には、ポリフェニレンエーテル骨格を有するビニル化合物、２個以上のマレイミド基を有するマレイミド樹脂、並びにポリフェニレン骨格を主成分としポリオレフィンブロックとポリスチレンブロックの共重合体であるエラストマーが、所定割合で含まれている。特許文献１には、熱硬化性接着剤組成物から形成された絶縁層は、低誘電率、低誘電正接、ＬＣＰフィルム及び銅箔に対する接着強度、並びに耐熱性に優れることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１６／１１７５５４号

発明の概要

[0005] 発明者の調査によると、プリント配線板の絶縁層を作製する際には、熱硬化性組成物の未硬化物又は半硬化物をシート状に成形した樹脂シート等を硬化させることが行われているが、樹脂シート等の可撓性及び強度が低いと絶縁層を作製する工程における樹脂シート等の取り扱い性が悪く、樹脂シート等が破れるなどして破損しやすくなる。

[0006] 本開示の課題は、絶縁層の低誘電率化、低誘電正接化を実現しやすく、かつ樹脂シートの可撓性及び強度の向上も実現しやすい熱硬化性樹脂組成物、この熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含む樹脂シート及び樹脂付き金属箔、並びにこの熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含む金属張積層板及びプリント配線板を提供することである。

[0007] 本開示の一態様に係る熱硬化性樹脂組成物は、エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）と、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）と、無機フィラー（Ｃ）と、スチレン系エラストマー（Ｄ）と、繊維状フィラー（Ｅ）とを含有する。

[0008] 本開示の一態様に係る樹脂シートは、前記熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含有する。

[0009] 本開示の一態様に係る樹脂付き金属箔は、金属箔と、前記金属箔に重なる樹脂層とを備え、前記樹脂層は、前記熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含有する。

[0010] 本開示の別の一態様に係る樹脂付き金属箔は、金属箔と、前記金属箔に重なる第一の樹脂層と、前記第一の樹脂層に重なる第二の樹脂層とを備える。前記第一の樹脂層は、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有する。前記第二の樹脂層は、前記熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含む。

[0011] 本開示の一態様に係る金属張積層板は、絶縁層と、前記絶縁層に重なる金属箔とを備える。前記絶縁層は前記熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含有する。

[0012] 本開示の一態様に係るプリント配線板は、絶縁層と、導体配線とを備える。前記絶縁層は前記熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含有する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１Ａ、図１Ｂ及び図１Ｃの各々は、本開示の実施形態に係る樹脂付き金属箔の例を示す概略図である。

[図2]図２Ａ、図２Ｂ、図２Ｃ及び図２Ｄの各々は、本開示の実施形態に係る金属張積層板の例を示す概略図である。

[図3]図３Ａ、図３Ｂ、図３Ｃ及び図３Ｄの各々は、本開示の実施形態に係るプリント配線板の例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の一実施形態について説明する。

[0015] 本実施形態に係る熱硬化性樹脂組成物（以下、組成物（Ｘ）という）は、エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）と、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）と、無機フィラー（Ｃ）と、スチレン系エラストマー（Ｄ）と、繊維状フィラー（Ｅ）と、を含有する。

[0016] 本実施形態によると、組成物（Ｘ）がエチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）と、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）と、無機フィラー（Ｃ）とを含有することで、組成物（Ｘ）から作製される硬化物の低比誘電率化及び低誘電正接化を実現しやすい。エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）及び無機フィラー（Ｃ）は、組成物（Ｘ）から作製される樹脂シートの可塑性及び強度を低下させやすい。そのため本来であれば樹脂シートの取扱性が悪くなりやすく、樹脂シートに破れなどの破損が生じやすい。しかし、本実施形態では、組成物（Ｘ）が更にスチレン系エラストマー（Ｄ）と繊維状フィラー（Ｅ）とを含有するため、樹脂シートの可塑性及び強度を高めやすい。そのため、樹脂シートの取扱性が悪くなり難く、樹脂シートに破れなどの破損が生じにくい。そのため、本実施形態では、樹脂シートの取扱性を向上しやすく、かつ樹脂シートに破れなどの破損を生じさせにくい。

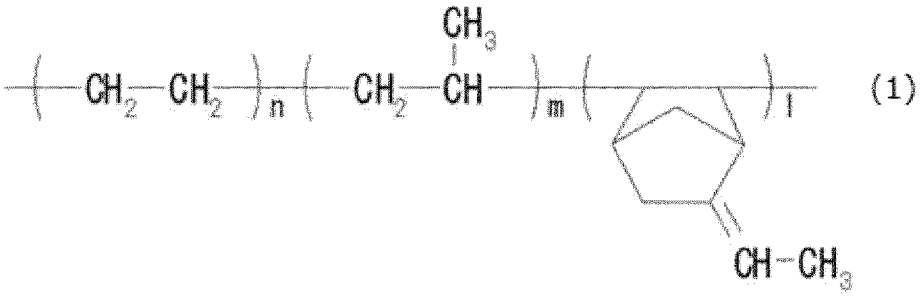
[0017] 組成物（Ｘ）について、更に詳しく説明する。

[0018] 上述のとおり、組成物（Ｘ）は、エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）と、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）と、無機フィラー（Ｃ）と、スチレン系エラストマー（Ｄ）と、繊維状フィラー（Ｅ）とを含有する。

[0019] エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）（以下、共重合体（Ａ）ともいう）は、一般に、ＥＰＤＭゴム（ethylene-propylene-diene monomer rubber）とも呼ばれる。共重合体（Ａ）は、エチレンに由来する構造単位（以下、エチレンユニットという）、プロピレンに由来する構造単位（以下、プロピレンユニットという）及びジエンに由来する構造単位（以下、ジエンユニットという）を有する。ジエンユニットは、５－エチリデン－２－ノルボルネンに由来する構造単位（以下、５－エチリデン－２－ノルボルネンユニットという）を含むことが好ましい。すなわち、例えばエチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）は、下記式（１）に示す成分を含むことが好ましい。式（１）中、ｎ、ｍ及びｌの各々は、自然数であり、式（１）中の構造単位の数を示す。このため式（１）は、構造単位の比率を示す組成式である。すなわち、式（１）は、共重合体（Ａ）がエチレンユニット、プロピレンユニット、及びジエンユニットを、ｎ：ｍ：ｌのモル比で含むことを、意味する。ジエンユニットである５－エチリデン－２－ノルボルネンユニットは、組成物（Ｘ）の硬化反応の速度向上に寄与することができ、組成物（Ｘ）の硬化に要する時間を短縮できる。ジエンユニットに含まれる構造単位は、５－エチリデン－２－ノルボルネンユニットに限られない。例えばジエンユニットは、ジシクロペンタジエンユニット及び１，４－ヘキサジエンユニットからなる群から選択される少なくとも一種の構造単位を含む。

[0020]

[化1]



(1)

[0021] 共重合体（Ａ）全体に対する、ジエンユニットの、質量比率は、３％以上であることが好ましい。このことは、硬化物の耐熱性向上に寄与できる。ジエンユニットの比率が３％以上１５％以下であればより好ましい。

[0022] 共重合体（Ａ）全体に対する、エチレンユニットの、質量比率は、５０％以上であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすくできる。エチレンユニットの比率が５０％以上７５％以下であればより好ましい。

[0023] 共重合体（Ａ）の、ＪＩＳ　Ｋ６３００－１：２０１３で規定されるムーニー粘度ＭＬ（１＋４）１００℃は、１０以上であることが好ましい。この場合も、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすくでき、シート状に形成した際のタックを低減できる。共重合体（Ａ）のＪＩＳ　Ｋ６３００－１：２０１３で規定されるムーニー粘度ＭＬ（１＋４）１２５℃が８０以下であればより好ましい。この場合、共重合体（Ａ）の溶融粘度が高くなり過ぎず、硬化物の成形性を向上させることができる。

[0024] なお、共重合体（Ａ）のムーニー粘度は、共重合体（Ａ）の分子量が大きいほど高くなる。このため、共重合体（Ａ）に含まれる分子の分子量を調整したり、共重合体（Ａ）に分子量の異なる分子を混合して含ませてその混合比を調整したり、共重合体（Ａ）に含まれる分子を分枝状の構造に調整したりすることで、ムーニー粘度を調整できる。

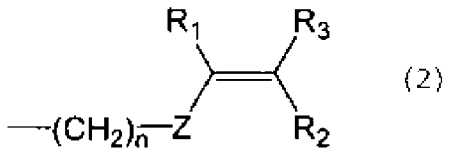
[0025] 組成物（Ｘ）中の共重合体（Ａ）の量は、末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）１００質量部に対して、５０質量部以上２００質量部以下が

好ましい。共重合体（Ａ）の量が５０質量部以上であることにより、組成物（Ｘ）からフィルムが形成しやすくなる。さらに組成物（Ｘ）の硬化物の誘電率をより低めやすくできる。共重合体（Ａ）の量が２００質量部以下であることにより、組成物（Ｘ）の硬化物の熱膨張係数を低めやすくでき、そのため硬化物の耐熱性を向上させやすい。

[0026] 末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）（以下、化合物（Ｂ）ともいう）は、炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基により末端変性されたポリフェニレンエーテルである。すなわち、化合物（Ｂ）は、例えばポリフェニレンエーテル鎖と、ポリフェニレンエーテル鎖の末端に結合している炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基とを、有する。

[0027] 化合物（Ｂ）における炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基の一例を、下記式（２）に示す。なお、置換基はこれのみには制限されない。

[0028] [化2]



(2)

[0029] 式（２）中、ｎは、０～１０の数である。Ｚは、アリーレン基である。R_1～R_3は、各々独立に、水素原子又はアルキル基である。式（２）において、ｎが０である場合は、Ｚがポリフェニレンエーテル鎖の末端に直接結合している。

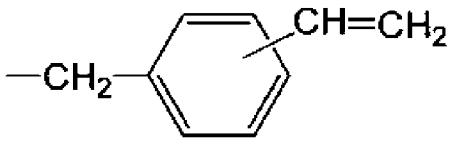
[0030] アリーレン基は、例えばフェニレン基等の単環芳香族基、又はナフチレン基等の多環芳香族基等である。また、このアリーレン基における芳香族環に結合する少なくとも一つの水素原子が、アルケニル基、アルキニル基、ホルミル基、アルキルカルボニル基、アルケニルカルボニル基、又はアルキニルカルボニル基等の官能基で置換されていてもよい。また、前記アルキル基は、特に限定されず、例えば、炭素数１～１８のアルキル基が好ましく、炭素数１～１０のアルキル基がより好ましい。具体的には、アルキル基は、例え

ば、メチル基、エチル基、プロピル基、ヘキシル基、又はデシル基等である。

[0031] 炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基は、より具体的には、例えばｐ－エテニルベンジル基、ｍ－エテニルベンジル基等のビニルベンジル基（エテニルベンジル基）、ビニルフェニル基、アクリレート基、又はメタクリレート基等を有する。特に炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基は、ビニルベンジル基、ビニルフェニル基、又はメタクリレート基を有することが好ましい。炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基がアリル基を有すれば、化合物（Ｂ）の反応性が低い傾向がある。また、炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基がアクリレート基を有すれば、化合物（Ｂ）の反応性が高すぎる傾向がある。

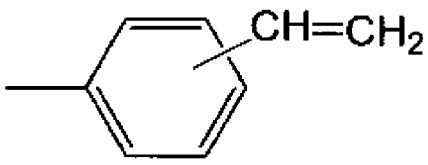
[0032] 炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基の好ましい具体例として、ビニルベンジル基を含む官能基が挙げられる。具体的には、式（２）に示す置換基は、例えば下記式（３）又は式（４）に示す置換基である。

[0033] [化3]



(3)

[0034] [化4]

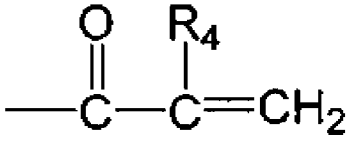


(4)

[0035] 炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基は、（メタ）アクリレート基でもよい。（メタ）アクリレート基は、例えば、下記式（５）で示される。

[0036]

[化5]

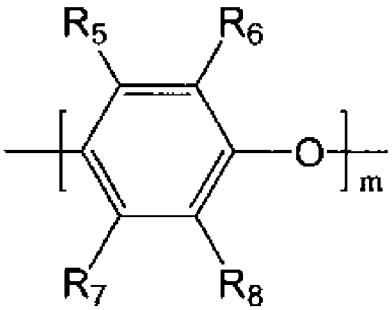


(5)

[0037] 式（５）中、Ｒ$_4$は、水素原子又はアルキル基である。アルキル基の炭素数は、１～１８であることが好ましく、１～１０であればより好ましいが、これに限定されない。アルキル基は、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ヘキシル基、又はデシル基等である。

[0038] 化合物（Ｂ）におけるポリフェニレンエーテル鎖は、例えば下記式（６）で表される骨格を有する。

[0039] [化6]



(6)

[0040] 式（６）において、ｍは繰り返し単位数であり、例えば１～５０の数であるが、これに制限されない。Ｒ$_5$～Ｒ$_8$の各々は、例えば水素原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、ホルミル基、アルキルカルボニル基、アルケニルカルボニル基、又はアルキニルカルボニル基である。アルキル基の炭素数は１～１８であることが好ましく、１～１０であればより好ましい。アルキル基は、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ヘキシル基、又はデシル基等である。アルケニル基の炭素数は２～１８であることが好ましく、２～１０であればより好ましい。アルケニル基は、例えば、ビニル基、アリル基、又は３－ブテニル基等である。アルキニル基の炭素数は２～１８であることが好ましく、２～１０であればより好ましい。アルキニル基は、

例えば、エチニル基、又はプロパ－２－イン－１－イル基（プロパルギル基）等である。アルキルカルボニル基は、アルキル基で置換されたカルボニル基である。アルキルカルボニル基の炭素数は２～１８であることが好ましく、２～１０であればより好ましい。アルキルカルボニル基は、例えば、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ピバロイル基、ヘキサノイル基、オクタノイル基、又はシクロヘキシルカルボニル基等である。アルケニルカルボニル基は、アルケニル基で置換されたカルボニル基である。アルケニルカルボニル基の炭素数は３～１８であることが好ましく、３～１０であればより好ましい。アルケニルカルボニル基は、例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、又はクロトノイル基等である。アルキニルカルボニル基は、アルキニル基で置換されたカルボニル基である。アルキニルカルボニル基の炭素数は３～１８であることが好ましく、３～１０であればより好ましい。アルキニルカルボニル基は、例えば、プロピオロイル基等である。R_5～R_8の各々は、水素原子又はアルキル基であることがより好ましい。

[0041] 化合物（Ｂ）の重量平均分子量（Ｍｗ）は、５００以上５０００以下であることが好ましく、５００以上２０００以下であることがより好ましく、１０００以上２０００以下であることがさらに好ましいが、これに制限されない。なお、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（ＧＰＣ）を用いて測定し、ポリスチレン換算した値である。化合物（Ｂ）が式（６）で表される骨格を有する場合、式（６）中の繰り返し単位数ｍは、化合物（Ｂ）の重量平均分子量が前記の範囲内になるような値であることが好ましい。具体的には、ｍは、１以上５０以下であることが好ましい。

[0042] 化合物（Ｂ）の重量平均分子量が上述の範囲内であると、化合物（Ｂ）は、ポリフェニレンエーテル鎖によって組成物（Ｘ）の硬化物に優れた誘電特性を付与しやすく、更に硬化物の耐熱性及び成形性を向上させやすい。その理由として、以下のことが考えられる。通常のポリフェニレンエーテルは、その重量平均分子量が５００以上５０００以下程度であると、比較的低分子

量であるので、硬化物の耐熱性を低下させる傾向がある。これに対し、化合物（Ｂ）は、末端に不飽和二重結合を有するので、硬化物の耐熱性を高められると考えられる。また化合物（Ｂ）の重量平均分子量が５０００以下であると、比較的低分子量であるので、組成物（Ｘ）の成形性を高めやすいと考えられる。よって、化合物（Ｂ）は、硬化物の耐熱性を向上できるだけではなく、組成物（Ｘ）の成形性を向上できると考えられる。なお、化合物（Ｂ）の重量平均分子量が５００以上であると、硬化物のガラス転移温度が低下しにくく、このため硬化物が良好な耐熱性を有しやすい。さらに、化合物（Ｂ）におけるポリフェニレンエーテル鎖が短くなりにくいため、ポリフェニレンエーテル鎖による硬化物の優れた誘電特性が維持されやすい。また、重量平均分子量が５０００以下であると、化合物（Ｂ）は溶剤に溶解しやすく、組成物（Ｘ）の保存安定性が低下しにくい。また、化合物（Ｂ）は組成物（Ｘ）の粘度を上昇させにくく、そのため組成物（Ｘ）の良好な成形性が得られやすい。

[0043] 化合物（Ｂ）の一分子当たりの炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基の平均（以下、末端官能基数ともいう）は、１～５個であることが好ましく、１～３個であることがより好ましく、１．５～３個であることが更に好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の耐熱性を確保しやすく、また化合物（Ｂ）の反応性及び粘度が過度に高くなることを抑制することができる。また組成物（Ｘ）の硬化後に、未反応の不飽和二重結合が残ることを抑制することができる。末端官能基数は、例えば、ポリフェニレンエーテルを変性して化合物（Ｂ）を合成した場合、化合物（Ｂ）中の水酸基数を測定して、化合物（Ｂ）中の水酸基数の、変性前のポリフェニレンエーテルの水酸基数からの減少分を算出することによって、測定することができる。この変性前のポリフェニレンエーテルの水酸基数からの減少分が、末端官能基数である。化合物（Ｂ）に残存する水酸基数は、化合物（Ｂ）の溶液に、水酸基と会合する４級アンモニウム塩（テトラエチルアンモニウムヒドロキシド）を添加して得られる混合溶液のＵＶ吸光度を測定することによって、求めること

ができる。

[0044] 化合物（Ｂ）の固有粘度は、特に限定されない。化合物（Ｂ）の固有粘度は例えば０．０３～０．１２ｄｌ／ｇであり、０．０４～０．１１ｄｌ／ｇであることが好ましく、０．０６～０．０９５ｄｌ／ｇであることがより好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の誘電率及び誘電正接を低くしやすい。また組成物（Ｘ）に充分な流動性を付与することができ、硬化物の成形性を向上させることができる。

[0045] ここでの固有粘度は、２５℃の塩化メチレン中で測定した固有粘度であり、より具体的には、化合物（Ｂ）を塩化メチレンに０．１８ｇ／４５ｍｌの濃度で溶解させて調製される溶液の、２５℃における粘度である。この粘度は、例えばＳｃｈｏｔｔ社製のＡＶＳ５００ Ｖｉｓｃｏ Ｓｙｓｔｅｍ等の粘度計で測定される。

[0046] 化合物（Ｂ）の合成方法に特に制限はない。例えば、ポリフェニレンエーテルに、炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基とハロゲン原子とを有する化合物を反応させる方法等で化合物（Ｂ）を合成できる。炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基とハロゲン原子とを有する化合物は、例えば、ｐ－クロロメチルスチレン又はｍ－クロロメチルスチレン等である。

[0047] 化合物（Ｂ）を合成するための原料であるポリフェニレンエーテルに、特に制限はない。ポリフェニレンエーテルは、例えば２，６－ジメチルフェノールと２官能フェノール及び３官能フェノールの少なくとも一方とから合成されるポリフェニレンエーテル、及びポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンオキサイド）等からなる群から選択される少なくとも一種を含有する。２官能フェノールとは、フェノール性水酸基を分子中に２個有するフェノール化合物であり、例えば、テトラメチルビスフェノールＡ等である。３官能フェノールとは、フェノール性水酸基を分子中に３個有するフェノール化合物である。

[0048] 化合物（Ｂ）の合成方法は、具体的には、ポリフェニレンエーテルと、炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基とハロゲン原子とを有する化合物と

を、溶媒に溶解させ、攪拌する。これにより、ポリフェニレンエーテルと、炭素－炭素不飽和二重結合を有する置換基とハロゲン原子とを有する化合物とが反応し、化合物（Ｂ）が得られる。

[0049] 無機フィラー（Ｃ）は、硬化物の低誘電率化及び低誘電正接化に寄与できる。また、無機フィラー（Ｃ）は、硬化物の耐熱性向上、耐燃性向上、靭性向上、及び熱膨張係数低減にも寄与できる。

[0050] 無機フィラー（Ｃ）は、例えばシリカ、アルミナ、タルク、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、酸化チタン、マイカ、ホウ酸アルミニウム、硫酸バリウム、チッ化ホウ素、フォルステライト、酸化亜鉛、酸化マグネシウム及び炭酸カルシウムからなる群から選択される少なくとも一種の材料を含有できる。なお、無機フィラー（Ｃ）が含みうる材料は前記のみには制限されない。

[0051] 無機フィラー（Ｃ）は、重合性不飽和結合を有する表面処理剤で表面処理されている無機フィラー（Ｃ１）を含有することが好ましい。この場合、無機フィラー（Ｃ１）の重合性不飽和結合と、共重合体（Ａ）及び化合物（Ｂ）の各々とが反応することができ、これにより硬化物の架橋密度が増大しうる。このことによって、組成物（Ｘ）の硬化物が高温下で放置されても、硬化物の誘電正接が増大しにくい。このため、組成物（Ｘ）から作製される絶縁層の誘電正接が、高温下で増大しにくい。

[0052] 重合性不飽和結合は、例えばビニル基、アリル基、メタリクル基、スチリル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、及びマレイミドル基からなる群から選択される少なくとも一種を含む。表面処理剤は、例えば重合性不飽和結合を有するシランカップリング剤であるが、これのみには制限されない。

[0053] 組成物（Ｘ）中の無機フィラー（Ｃ）の量は、共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）の合計１００質量部に対して、３０質量部以上５００質量部以下であることが好ましい。無機フィラー（Ｃ）の量が３０質量部以上であると、無機フィラー（Ｃ）は硬化物の線膨張係数を特に低くしやすく、硬化物の誘電特性を特に改善しやすく、かつ硬化物の耐熱性及び難燃性を特に向上しやすい

。無機フィラー（Ｃ）の量が５００質量部以下であれば、組成物（Ｘ）の成形時の流動性を維持しやすい。

[0054] スチレン系エラストマー（Ｄ）は、例えばオレフィンユニットとスチレンユニットとを有する共重合体である。スチレン系エラストマー（Ｄ）は、組成物（Ｘ）中の共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）との相溶性を向上させることができ、これにより硬化物の難燃性を高めることができる。またスチレン系エラストマー（Ｄ）は、組成物（Ｘ）からフィルム又はシートを形成しやすくでき、かつフィルム又はシートの靭性を向上できる。

[0055] オレフィンユニットはオレフィンモノマーに由来する構造単位を意味し、スチレンユニットはスチレンモノマーに由来する構造単位を意味する。スチレンモノマーは、スチレンと置換基を有するスチレンとからなる群から選択される少なくとも一種である。置換基は、例えばメチル基等のアルキル基である。特にスチレンモノマーが、スチレンとメチルスチレンとのうち少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0056] スチレン系エラストマー（Ｄ）は、ランダム共重合体であってもよく、ブロック共重合体であってもよい。

[0057] スチレン系エラストマー（Ｄ）のオレフィンユニットは、エチレンユニット、プロピレンユニット、ブチレンユニット、α－オレフィンユニット、ブタジエンユニット、水添ブタジエンユニット、イソプレンユニット及び水添イソプレンユニットからなる群から選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。

[0058] スチレン系エラストマー（Ｄ）において、オレフィンユニットとスチレンユニットとの質量比率は、３０：７０から９０：１０の範囲内であることが好ましく、６０：４０から８５：１５の範囲内であることがより好ましい。この場合、共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）との相溶性を向上させやすい。

[0059] スチレン系エラストマー（Ｄ）がランダム共重合体である場合、スチレン系エラストマー（Ｄ）は、例えば、オレフィンモノマーとスチレンモノマーとを、乳化重合法又は溶液重合法によって、重合させることで製造すること

ができる。

[0060] スチレン系エラストマー（Ｄ）がブロック共重合体である場合、スチレン系エラストマー（Ｄ）は、例えば、リチウム触媒の存在下の不活性溶媒中で、オレフィンモノマーと、スチレンモノマーとをブロック重合することで製造することができる。

[0061] スチレン系エラストマー（Ｄ）は、オレフィンユニット中に水添ジエンを含むスチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）を含有することが好ましい。スチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）は、水添スチレンエラストマーともよばれる。スチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）は、スチレンユニットと水添ジエンユニットとを有する共重合体である。水添ジエンユニットは、ジエンに由来し、かつ水素添加されたユニットである。水添ジエンユニットは、例えば水添ブタジエンユニットと水添イソプレンユニットとのうち少なくとも一方を含む。スチレン系エラストマー（Ｄ）がスチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）を含有すると、組成物（Ｘ）の硬化物が高温下で放置されても、硬化物の誘電正接が増大しにくい。このため、組成物（Ｘ）から作製される絶縁層の誘電正接が、高温下で増大しにくい。

[0062] スチレン系エラストマー（Ｄ）は、オレフィンユニット中に非水添ジエンを含み、かつ水添ジエンを含まないスチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）を含有せず、又はスチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）を含有し、かつスチレン系エラストマー（Ｄ）に対するスチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）の含有割合が５質量％以下であることが好ましい。非水添ジエンユニットとはジエンに由来し、かつ水素添加されていないユニットであり、その具体例にはブタジエンユニットとイソプレンユニットとが含まれる。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物が高温下で放置されても、硬化物の誘電正接が更に増大しにくい。このため、組成物（Ｘ）から作製される絶縁層の誘電正接が、高温下で更に増大しにくい。

[0063] スチレン系エラストマー（Ｄ）の量は、共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）の合計１００質量部に対して、５質量部以上１００質量部以下であることが好

ましい。スチレン系エラストマー（Ｄ）の量が５質量部以上であることにより、樹脂フィルムのフィルム形成能を向上させやすくなる。スチレン系エラストマー（Ｄ）の量が１００質量部以下であることにより、組成物（Ｘ）の硬化物の熱膨張率の上昇を抑制しやすく、かつ硬化物の耐熱性を向上させやすい。スチレン系エラストマー（Ｄ）の量は、１０質量部以上８０質量部以下であればより好ましく、３０質量部以上６０質量部以下であれば更に好ましい。

[0064] スチレン系エラストマー（Ｄ）がスチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）を含有する場合、スチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）の量は、共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）の合計１００質量部に対して、５質量部以上１００質量部以下であることが好ましく、１０質量部以上８０質量部以下であればより好ましく、３０質量部以上６０質量部以下であれば更に好ましい。

[0065] 繊維状フィラー（Ｅ）は、上述のとおり、組成物（Ｘ）から作製される樹脂シートの可塑性及び強度を高めることができる。

[0066] 繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃは１０μｍ以下であることが好ましい。また、繊維状フィラー（Ｅ）の繊維長ＬＩは１ｍｍ以下であることが好ましい。さらに、繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃの値は、１０以上１００００以下であることが好ましい。

[0067] 繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃが１０μｍ以下であると、繊維状フィラー（Ｅ）が樹脂フィルムの可撓性及び引き裂き強度を効果的に高めやすく、そのため組成物（Ｘ）中の繊維状フィラー（Ｅ）の配合量が過剰に大きくなることを抑制できる。繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃが０．０１μｍ以上であることも好ましい。この場合も、繊維状フィラー（Ｅ）が樹脂フィルムの可撓性及び引き裂き強度を効果的に高めやすい。繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃは８μｍ以下であればより好ましく、５μｍ以下であれば更に好ましい。また、繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃは０．０５μｍ以上であればより好ましく、０．１μｍ以上であれば更に好ましい。

[0068] 繊維状フィラー（Ｅ）の繊維長ＬＩが１ｍｍ以下であると、組成物（Ｘ）

が溶剤を含むことで樹脂ワニスとして調製された場合に、組成物（Ｘ）の粘度が過度に高くなりにくく、そのため組成物（Ｘ）が良好な流動性を有しやすく、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすい。また、繊維状フィラー（Ｅ）の繊維長ＬＩは０．００１ｍｍ以上であることが好ましい。この場合、繊維状フィラー（Ｅ）が樹脂フィルムの可撓性及び引き裂き強度を効果的に高めやすい。繊維状フィラー（Ｅ）の繊維長ＬＩは０．５ｍｍ以下であればより好ましく、０．３ｍｍ以下であれば更に好ましい。また、繊維状フィラー（Ｅ）の繊維長ＬＩは０．００１ｍｍ以上であればより好ましく、０．０２ｍｍ以上であれば更に好ましい。

[0069] また、繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃの値が１０以上１００００以下であれば、繊維状フィラー（Ｅ）が樹脂フィルムの可撓性及び引き裂き強度を特に高めやすい。この値は２０以上５０００以下であればより好ましく、４０以上５００以下であれば更に好ましく、４０以上１００以下であれば特に好ましい。

[0070] 繊維径Ｌｃ及び繊維長ＬＩは、次の方法で測定される。電子顕微鏡観察にて、５０本の繊維径及び繊維長を計測後、それぞれの平均値を算出した値が、繊維径Ｌｃ及び繊維長ＬＩである。

[0071] 繊維状フィラー（Ｅ）の材質に特に制限はない。繊維状フィラー（Ｅ）は、有機高分子を含む繊維状フィラー（Ｅ１）と無機材料を含む繊維状フィラー（Ｅ２）とのうち、少なくとも一方を含有してよい。有機高分子を含む繊維状フィラー（Ｅ１）における有機高分子は、例えばポリエステル、ポリオレフィン等からなる群から選択される少なくとも一種を含有できる。ポリエステルを含む繊維状フィラーの具体的として帝人社製のナノフロンティアが挙げられ、ポリオレフィンを含む繊維状フィラーの具体的として宇部エクシモ社製のエアリモが挙げられる。無機材料を含む繊維状フィラー（Ｅ２）は、例えばガラスファイバー等を含有できる。

[0072] 繊維状フィラー（Ｅ）は、有機高分子を含む繊維状フィラー（Ｅ１）を含有することが好ましい。この場合、繊維状フィラー（Ｅ１）は硬化物の可塑

性を特に高めやすい。さらに、有機高分子を含む繊維状フィラー（Ｅ１）における有機高分子が、ポリオレフィンを含むことが特に好ましい。この場合、繊維状フィラー（Ｅ１）は硬化物の比誘電率及び誘電正接を高めにくく、そのため硬化物の低誘電率化及び低誘電正接化がより実現されやすい。

[0073] 組成物（Ｘ）中の繊維状フィラー（Ｅ）の割合は、共重合体（Ａ）と、化合物（Ｂ）と、無機フィラー（Ｃ）と、スチレン系エラストマー（Ｄ）との合計１００質量部に対して０．１質量部以上３０質量部以下であることが好ましい。この割合が０．１質量部以上であると、繊維状フィラー（Ｅ）は樹脂フィルムの可撓性及び引き裂き強度を特に高めやすい。この割合が３０質量部以下であると、樹脂ワニスとして調製された組成物（Ｘ）の粘度を低くすることができる。この割合は０．５質量部以上２５質量部以下であればより好ましく、１．０質量部以上２０質量部以下であれば更に好ましい。

[0074] 組成物（Ｘ）は、共重合体（Ａ）及び化合物（Ｂ）以外の、重合性不飽和結合を有する有機化合物（Ｆ）（以下、有機化合物（Ｆ）ともいう）を更に含有することが好ましい。

[0075] 有機化合物（Ｆ）の有する重合性不飽和基は、例えばビニル基、アリル基、メタクリル基、スチリル基、（メタ）アクリル基、及びマレイミド基からなる群から選択される少なくとも一種の基を含む。組成物（Ｘ）が有機化合物（Ｆ）を含有すると、有機化合物（Ｆ）に含まれる成分の選択によって、組成物（Ｘ）及び硬化物の物性を制御できる。例えば有機化合物（Ｆ）が重合性不飽和結合を一つ有する単官能化合物を含有すると、単官能化合物は組成物（Ｘ）の溶融粘度を低減して成形性を向上できる。また、有機化合物（Ｆ）が重合性不飽和結合を複数有する多官能化合物を含有すると、多官能化合物は、硬化物の架橋密度を増大させることができる。それにより、多官能化合物は、硬化物の靭性向上、ガラス転移点向上及びそれに伴う耐熱性向上、線膨張係数の低減、並びに密着性向上に、寄与できる。有機化合物（Ｆ）が多官能化合物を含有する場合、多官能化合物は、ジビニルベンゼン、トリビニルシクロヘキサン、トリアリルイソシアヌレート（ＴＡＩＣ）、ジシク

ロペンタジエンジメタノールジメタクリレート、及びノナンジオールジメタクリレートからなる群から選択される少なくとも一種を含有することが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の耐燃性を向上させることができる。多官能化合物がビスマレイミドを含有することも好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の耐燃性を特に向上させやすい。ビスマレイミドは、例えば４，４´－ジフェニルメタンビスマレイミド、ｍ－フェニレンビスマレイミド、ビスフェノールＡジフェニルエーテルビスマレイミド、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、４－メチル－１，３－フェニレンビスマレイミドおよび１，６－ビスマレイミド－（２，２，４－トリメチル）ヘキサンからなる群から選択される少なくとも一種を含有する。ビスマレイミドのより具体的な例として、ＤＥＳＩＧＮＥＲ　ＭＯＬＥＣＵＬＥＳ社製の商品名ＢＭＩ－６８９及びＢＭＩ－３０００が挙げられる。

[0076] 組成物（Ｘ）が有機化合物（Ｆ）を含有する場合の有機化合物（Ｆ）の量は、共重合体（Ａ）と化合物（Ｂ）との合計１００質量部に対して５質量部以上５０質量部以下が好ましい。有機化合物（Ｆ）の量が５質量部以上であることにより、組成物（Ｘ）の硬化物の耐熱性を向上させることができる。有機化合物（Ｆ）の量が５０質量部以下であることにより、組成物（Ｘ）の硬化物の、誘電率及び誘電正接を低くできると共に、タックの発生を抑制することができる。

[0077] 組成物（Ｘ）は、熱ラジカル重合開始剤を含有してもよい。熱ラジカル重合開始剤は、組成物（Ｘ）が加熱された場合に、硬化反応を促進することができる。なお、組成物（Ｘ）が、加熱されることで活性種を生じさせやすい成分を含有するならば、組成物（Ｘ）は熱ラジカル重合開始剤を含有しなくてもよい。

[0078] 熱ラジカル重合開始剤は、過酸化物（Ｇ）を含有することが好ましい。すなわち、組成物（Ｘ）は過酸化物（Ｇ）を含有することが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化反応を特に促進できて、硬化に要する時間を短縮で

き、かつ線膨張係数の低減、ガラス転移温度の向上、及びはんだ耐熱性の向上といった硬化物の物性向上に寄与できる。過酸化物（Ｇ）は、例えばα，α´－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ－ｍ－イソプロピル）ベンゼン、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）－３－ヘキシン、過酸化ベンゾイル、３，３´，５，５´－テトラメチル－１，４－ジフェノキノン、クロラニル、２，４，６－トリ－ｔ－ブチルフェノキシル、ｔ－ブチルペルオキシイソプロピルモノカーボネート、ｔ－アミルパーオキシネオデカノエート、ｔ－アミルパーオキシピバレート、ｔ－アミルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、ｔ－アミルパーオキシノルマルオクトエート、ｔ－アミルパーオキシアセテート、ｔ－アミルパーオキシイソノナノエート、ｔ－アミルパーオキシベンゾエート、ｔ－アミルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジーｔ－アミルパーオキサイド、１，１－ジ（ｔ－アミルパーオキシ）シクロヘキサン及びアゾビスイソブチロニトリルからなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有する。

[0079] 熱ラジカル重合開始剤の量は、例えば、組成物（Ｘ）中のラジカル重合性成分全量１００質量部に対して、０．１質量部以上５質量部以下であるが、これに制限されない。ラジカル重合性成分とは、組成物（Ｘ）を加熱して硬化する際にラジカル重合反応する成分のことである。ラジカル重合性成分は共重合体（Ａ）及び化合物（Ｂ）を含み、組成物（Ｘ）が有機化合物（Ｆ）を含有する場合は有機化合物（Ｆ）も含む。

[0080] 組成物（Ｘ）は、更に難燃剤（Ｈ）を含有してもよい。難燃剤（Ｈ）は、臭素とリンとの少なくとも一方を有する難燃剤（Ｈ１）を含有することが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の誘電率を低くしながら、耐燃性を向上させることができる。難燃剤（Ｈ１）は、臭素を有する難燃剤（Ｈ１１）及びリンを有する難燃剤（Ｈ１２）のうち少なくとも一方を含有することができる。

[0081] 難燃剤（Ｈ１１）は、例えば、芳香族臭素化合物を含むことが好ましい。難燃剤（Ｈ１）は、デカブロモジフェニルエタン、４，４-ジブロモビフェニ

ル、及びエチレンビステトラブロモフタルイミドからなる群から選択される少なくとも一種を含むことが好ましい。

[0082] 組成物（Ｘ）が難燃剤（Ｈ１１）を含む場合、難燃剤（Ｈ１１）中の臭素の割合は、組成物（Ｘ）に対して８質量％以上２０質量％以下であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の難燃性を向上させられるとともに、硬化物の加熱時に臭素の解離を抑制することができる。

[0083] 難燃剤（Ｈ１２）は、例えば、非相溶性リン化合物及び相溶性リン化合物のうち少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0084] 難燃剤（Ｈ１２）は、例えば、非相溶性リン化合物として、ジフェニルホスフィンオキサイド基を分子中に二つ以上有するホスフィンオキサイド化合物を含むことが好ましい。このホスフィンオキサイド化合物の融点は、２８０℃以上が好ましい。ホスフィンオキサイド化合物は、フェニレン基、キシリレン基、ビフェニレン基、ナフチレン基、メチレン基、及びエチレン基からなる群から選択される一種以上の連結基で、二つ以上のジフェニルホスフィンオキサイド基が連結された構造の化合物を含むことが好ましい。

[0085] 難燃剤（Ｈ１２）は、例えば、相溶性リン化合物として、リン酸エステル化合物、ホスファゼン化合物、亜リン酸エステル化合物、及びホスフィン化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種を含むことが好ましい。

[0086] 組成物（Ｘ）が難燃剤（Ｈ１２）を含む場合、難燃剤（Ｈ１２）中のリンの割合は、組成物（Ｘ）に対して１．８質量％以上５．２質量％以下であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）の硬化物の難燃性を向上させられると共に、硬化物の加熱時にリンの解離を抑制することができる。

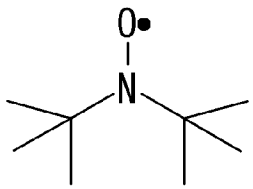
[0087] 組成物（Ｘ）は、有機ラジカル化合物（Ｉ）を含有してもよい。有機ラジカル化合物（Ｉ）は、組成物（Ｘ）の未硬化物及び組成物（Ｘ）の半硬化物の各々の保存安定性を向上させやすく、かつそれに伴う硬化物の線膨張係数の上昇及びガラス転移温度の低下を起こしにくい。

[0088] 有機ラジカル化合物（Ｉ）は、有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）を含有することが好ましい。この場合、有機ラジカル化合物（Ｉ）による上

記の作用が特に得られやすい。

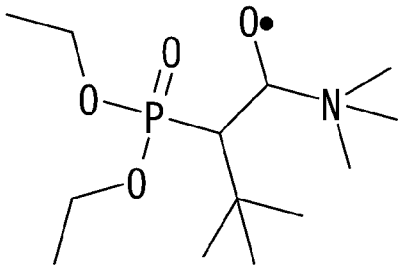
[0089] 有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）は、例えば下記式（７）で示される化合物、下記式（８）で示される化合物、下記式（９）で示される化合物、下記式（１０）で示される化合物及び下記式（１１）で示される化合物からなる群から選択される少なくとも一種の化合物を含有する。なお、有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）が含有しうる化合物は、前記に制限されない。式（１０）において、ｎは１～１８の数である。式（１１）において、Ｒは水素又は水酸基である。

[0090] [化7]



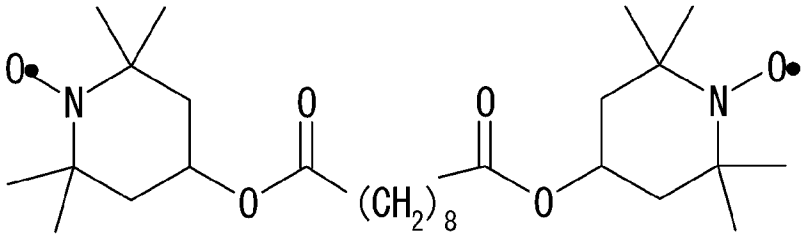
(7)

[0091] [化8]



(8)

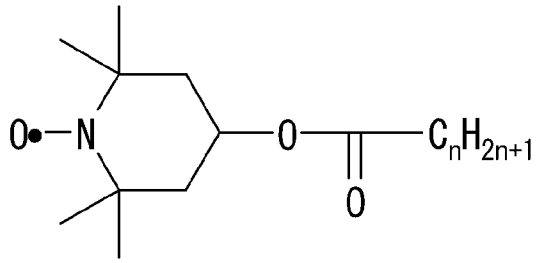
[0092] [化9]



(9)

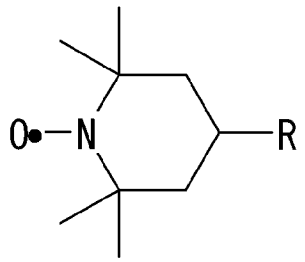
[0093]

[化10]



(10)

[0094] [化11]



(11)

[0095] 有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）は、２，２，６，６－テトラメチルピペリジン１－オキシルと、その誘導体とからなる群から選択される少なくとも一種の成分を含むことが好ましい。例えば有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）は、式（９）に示す化合物、式（１０）に示す化合物及び式（１１）に示す化合物からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有することが好ましい。

[0096] 有機ニトロキシドラジカル化合物（Ｉ１）は、特に式（１１）に示す化合物を含有することが好ましい。式（１１）においてＲが水素であれば更に好ましい。この場合、硬化物の誘電特性を特に改善しやすい。

[0097] 組成物（Ｘ）中のラジカル重合性成分に対する有機ラジカル化合物（Ｉ）の量は、０．０１質量％以上５．０質量％以下であることが好ましい。この量が０．０５質量％以上であれば、成型性を良くすることができる。またこの量が５．０質量％以下であれば硬化物の線膨張係数を小さくできる。この有機ラジカル化合物（Ｉ）の量は、０．０５質量％以上４．０質量％以下であればより好ましく、０．０５質量％以上３．０質量％以下であれば更に好

ましい。

[0098] 組成物（Ｘ）は、上記以外の成分を更に含有してもよい。例えば組成物（Ｘ）は、シリコーン系消泡剤、アクリル酸エステル系消泡剤等の消泡剤、熱安定剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、染料、顔料、滑剤、並びに湿潤分散剤等の分散剤からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有してよい。

[0099] 組成物（Ｘ）は溶剤を含有してもよい。すなわち、組成物（Ｘ）は溶剤を含有することで樹脂ワニスとして調製されてもよい。この場合、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすくなる。溶剤は、脂肪族炭化水素系溶剤、芳香族炭化水素系溶解及びケトン系溶剤からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有することが好ましい。

[0100] 組成物（Ｘ）が溶剤を含有する場合、組成物（Ｘ）の固形分濃度が２０質量％以上９０質量％以下になるように溶剤の量を調整することが好ましい。固形分とは、組成物（Ｘ）中の成分のうち硬化物を構成する成分であり、すなわち組成物（Ｘ）が硬化して硬化物になる過程で揮発する成分を除く成分である。固形分濃度が９０質量％以下であると、組成物（Ｘ）を流動させやすくなることから、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすくなる。固形分濃度が２０質量％以上であると、シート状に成形した組成物（Ｘ）を乾燥させて溶剤を揮発させることで、樹脂シートを作製しやすくなる。固形分濃度は２５質量％以上８５質量％以下であればより好ましく、３０質量％以上８０質量％以下であれば更に好ましい。

[0101] 組成物（Ｘ）が樹脂ワニスとして調製されている場合の、組成物（Ｘ）の３０℃にける粘度は、１００ｍＰａ・ｓ以上１０００００ｍＰａ・ｓ以下であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）をシート状に成形しやすい。この粘度は３００ｍＰａ・ｓ以上５００００ｍＰａ・ｓ以下であればより好ましく、１０００ｍＰａ・ｓ以上２００００ｍＰａ・ｓ以下であれば更に好ましい。

[0102] なお、組成物（Ｘ）の３０℃での粘度の測定方法の詳細は、後述の実施例

の欄で説明する。

[0103] 組成物（Ｘ）の硬化物の、試験周波数１０ＧＨｚの場合での比誘電率は、４．０以下であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）から作製される絶縁層の低誘電率化を実現しやすい。この比誘電率は、２．０以上４．０以下であればより好ましく、２．１以上３．５以下であれば更に好ましい。組成物（Ｘ）の硬化物の、試験周波数１０ＧＨｚの場合での誘電正接は、０．００５以下であることが好ましい。この場合、組成物（Ｘ）から作製される絶縁層の低誘電正接化を実現しやすい。この誘電正接は、０．００４以下であればより好ましく、０．００３以下であれば更に好ましい。このような硬化物の低い比誘電率及び誘電正接は、本実施形態の組成物（Ｘ）によって実現されやすい。なお、比誘電率及び誘電正接の測定方法については、後掲の実施例の欄で詳しく説明する。

[0104] 組成物（Ｘ）を用いて、樹脂シート、樹脂付き金属箔、金属張積層板及びプリント配線板の各々を製造できる。

[0105] 樹脂シートは、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む。樹脂シートは、積層板及びプリント配線板作製のための材料に適用できる。すなわち、樹脂シートを用い、樹脂シートの硬化物を含む絶縁層（すなわち、組成物（Ｘ）の硬化物を含む絶縁層）を備える積層板、及び樹脂シートの硬化物を含む絶縁層（すなわち、組成物（Ｘ）の硬化物を含む絶縁層）を備えるプリント配線板を、作製できる。

[0106] 樹脂シートは、プリプレグの場合のような繊維基材は含まないことが好ましい。樹脂シートを製造するためには、例えば組成物（Ｘ）を塗布法等によりシート状に成形してから、加熱することで乾燥させ又は半硬化させる。これにより、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む樹脂シートが得られる。加熱時の温度は組成物（Ｘ）に含まれる溶剤を乾燥させ、樹脂成分を半硬化させることが可能な温度であれば良く、例えば１００℃以上１６０℃以下、加熱の時間は例えば５分以上１０分以下である。

[0107] 樹脂シートの引き裂き強度は、０．２Ｎ以上であることが好ましい。この

場合、樹脂シートの破れなどの破損が特に生じにくい。引き裂き強度は、０．２５Ｎ以上であればよりこのましく、０．３Ｎ以上であれば更に好ましい。またこの引き裂き強度は例えば１Ｎ以下である。本実施形態の組成物（Ｘ）から樹脂シートを製造すれば、このような引き裂き強度が実現されやすい。引き裂き強度の測定方法の詳細は、後掲の実施例の欄で説明する。

[0108] 樹脂シートを加熱して硬化させることで、組成物（Ｘ）の硬化物を含む絶縁層を作製できる。加熱時の温度は例えば１６０℃以上２００℃以下、好ましくは１８０℃以上２００℃以下であり、加熱の時間は例えば３０分以上１２０分以下、好ましくは６０分以上１２０分以下である。

[0109] 樹脂シートを、複数の層を貼り合わせるためのボンディングシートとして使用することも可能である。具体的には、まず、支持フィルムに組成物（Ｘ）を塗布してシート状に成形し、これを乾燥又は半硬化させることによって樹脂シートを作製する。この樹脂シートを基板に張り付けてから支持フィルムを剥がす。次に、樹脂シートに、別の基板を張り付ける。すなわち二つの基板の間に樹脂シートを介在させる。この樹脂シートを加熱することで硬化させることで絶縁層を作製すると、この絶縁層を介して二つの基板を貼り合わせることができる。

[0110] 樹脂付き金属箔１は、図１Ａに示すように、金属箔１０と、金属箔１０に重なる樹脂層２０とを備える。樹脂層２０は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む。すなわち、樹脂層２０は、組成物（Ｘ）から作製された樹脂シートからなる。この場合、例えば金属箔１０上に組成物（Ｘ）を塗布法等によりシート状に成形してから、加熱することで乾燥させ又は半硬化させることで、樹脂層２０を作製できる。この場合の組成物（Ｘ）の加熱条件は、例えば、加熱温度１００℃以上１６０℃以下が好ましく、加熱時間５分以上１０分以下が好ましい。

[0111] 樹脂付き金属箔１から金属張積層板又はプリント配線板を作製する場合、樹脂層２０から絶縁層が作製される。この場合、絶縁層の低誘電率化及び低誘電正接化を実現しやすい。

[0112] 金属箔１０は、例えば銅箔である。金属箔１０の厚みは例えば２μｍ以上１０５μｍ以下であり、好ましくは５μｍ以上３５μｍ以下である。金属箔１０は、例えば１８μｍ厚銅キャリア箔付き２μｍ厚銅箔における銅箔であってもよい。

[0113] なお、図１Ａに示す樹脂層２０は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む単一の層であるが、樹脂層２０は、組成の異なる複数の層を含んでもよい。その場合、複数の層は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む層と、組成物（Ｘ）の未硬化物及び半硬化物をいずれも含まない層とを、含んでもよい。

[0114] 樹脂付き金属箔１は、図１Ｂに示すように、金属箔１０と、金属箔１０に重なる第一の樹脂層２１と、第一の樹脂層２１に重なる第二の樹脂層２２とを備えてもよい。第一の樹脂層２１は、例えば液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有する。第二の樹脂層２１は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む。すなわち、第二の樹脂層は、組成物（Ｘ）から作製された樹脂シートからなる。この場合、第一の樹脂層２１及び第二の樹脂層２２から絶縁層を作製できる。この絶縁層は第二の樹脂層２２の硬化物を含むことで、絶縁層の低誘電率化及び低誘電正接化を実現しやすい。また、絶縁層が第一の樹脂層２１又はその硬化物を含むことで、絶縁層に柔軟性が付与されやすい。第一の樹脂層２１又はその硬化物によって絶縁層に付与された柔軟性が、第二の樹脂層２２の硬化物によって阻害されにくい。このため、樹脂付き金属箔１は、フレキシブルな金属張積層板又はプリント配線板を作製するために好適である。

[0115] 第一の樹脂層２１の厚みは、例えば１μｍ以上５０μｍ以下である。第二の樹脂層２２の厚みは、例えば５μｍ以上２００μｍ以下であり、好ましくは１０μｍ以上１５０μｍ以下である。

[0116] 第一の樹脂層２１は、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択

される少なくとも一種の成分を含むことが好ましい。すなわち、第一の樹脂層２１は、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含む樹脂液又はシート材から作製されることが好ましい。第一の樹脂層２１を作製するためのシート材は、その内部にガラスクロス等の基材を有し、この基材で強化されていてもよい。シート材は、例えばプリプレグであってもよい。第一の樹脂層２１は、例えば、金属箔１０に樹脂液を塗布してから乾燥すること、又は金属箔１０にシート材を重ねた後に熱プレスすることによって作製できる。

[0117] 液晶ポリマー樹脂は、例えば、エチレンテレフタレートとパラヒドロキシ安息香酸との重縮合体、フェノール及びフタル酸とパラヒドロキシ安息香酸との重縮合体、並びに２，６－ヒドロキシナフトエ酸とパラヒドロキシ安息香酸との重縮合体からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有できる。第一の樹脂層２１が液晶ポリマー樹脂を含む場合、例えば、液晶ポリマー樹脂からシート材を作製し、このシート材を金属箔に重ねることで、第一の樹脂層２１を作製できる。

[0118] ポリイミド樹脂は、例えば、以下の方法で製造できる。まず、テトラカルボン酸二無水物とジアミン成分との重縮合によりポリアミド酸を生成させる。テトラカルボン酸二無水物は、３，３´，４，４´－ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物を含有することが好ましい。ジアミン成分は、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン、４，４´－ジアミノジフェニルエーテル、及びビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］スルホンからなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有できる。次に、ポリアミド酸を溶剤中で加熱して、還元反応によりイミド化させる。これにより、ポリイミド樹脂が生成する。溶剤は、例えばＮ－メチル－２－ピロリドン、メチルエチルケトン、トルエン、ジメチルアセトアミド、ジメチルフォルムアミド、及びメトキシプロパノールからなる成分から選択される少なくとも一種の成分を含有できる。加熱温度は、例えば６０℃

以上２５０℃以下、好ましくは１００℃以上２００℃以下であり、加熱時間は、例えば０．５時間以上５０時間以下である。第一の樹脂層２１がポリイミド樹脂を含む場合、例えば金属箔１０にポリイミド樹脂を含有する樹脂液を塗布してから、加熱して乾燥させることで、第一の樹脂層２１を作製できる。

[0119] ポリアミドイミド樹脂は、例えば、以下の方法で製造できる。まず、無水トリメリット酸、４，４’－ジイソシアナト－３，３’－ジメチルビフェニル、２，４-ジイソシアン酸トリレン、ジアザビシクロウンデセン、及びＮ，Ｎ－ジメチルアセトアミドを混合して混合物を調製する。次に、この混合物を加熱して反応させることで、ポリアミドイミドを含有する混合液を得る。次に、混合液を冷却した後に、ビスマレイミドを配合する。これにより、ポリアミドイミドを含有する樹脂液が得られる。第一の樹脂層２１がポリアミドイミド樹脂を含む場合、例えば、ポリアミドイミド樹脂を含有する樹脂液を金属箔１０の上に塗布してから、加熱して乾燥させることで、第一の樹脂層２１を作製できる。

[0120] フッ素樹脂は、例えばポリテトラフルオロエチレンを含む。

[0121] ポリフェニレンエーテル樹脂は、炭素－炭素二重結合を有する置換基を末端に有することが好ましい。第一の樹脂層２１がポリフェニレンエーテル樹脂を含む場合、第一の樹脂層２１は更に炭素－炭素二重結合を有する架橋剤を含むことが好ましい。架橋剤は、例えばジビニルベンゼン、ポリブタジエン、アルキル（メタ）アクリレート、トリシクロデカノール（メタ）アクリレート、フルオレン（メタ）アクリレート、イソシアヌレート（メタ）アクリレート、及びトリメチロールプロパン（メタ）アクリレートからなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有できる。ポリフェニレンエーテル樹脂と架橋剤の合計量に対する、ポリフェニレンエーテル樹脂の量は、例えば６５質量％以上９５質量％以下である。第一の樹脂層２１がポリフェニレンエーテル樹脂を含む場合、例えばポリフェニレンエーテル樹脂と架橋剤とを含有する樹脂液を、金属箔１０の上に塗布してから熱硬化させることで、

第一の樹脂層２１を作製できる。

[0122] 第一の樹脂層２１は、図１Ｂに示すように単一の層でもよいが、複数の層で構成されていてもよい。例えば第一の樹脂層２１が、図１Ｃに示すように、互いに組成の異なる第一の層２１１及び第二の層２１２を含んでいてもよい。

[0123] 例えば第一の層２１１及び第二の層２１２の各々は液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含み、かつ互いに組成が異なっている。

[0124] 第一の層２１１及び第二の層２１２は、例えば、金属箔１０上に、上記と同様の方法で第一の層２１１と第二の層２１２を順次作製することで作製できる。具体的には、まず、第一の層２１１の成分を含む樹脂液を金属箔１０に塗布し、乾燥させることで第一の層２１１を作製する。次に、第二の層２１２の成分を含有する樹脂液を第一の層２１１に塗布し、乾燥させることで第二の層２１２を作製する。第一の層２１１及び第二の層２１２は、樹脂液ではなくシート材から作製してもよい。

[0125] 第二の樹脂層２２は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含むことが好ましい。このため第二の樹脂層２２は、組成物（Ｘ）を第一の樹脂層２１に塗布した後に乾燥又は半硬化させることによって作製することができる。この場合の組成物（Ｘ）の加熱条件は、例えば、加熱温度１００℃以上１６０℃以下が好ましく、加熱時間５分以上１０分以下が好ましい。第二の樹脂層２２は、組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む樹脂シートを第一の樹脂層２１上に重ねることで第二の樹脂層２２を作製してもよい。

[0126] 図１Ｃに示す樹脂付き金属箔１では、第一の樹脂層２１が二つの層（第一の層２１１及び第二の層２１２）を含むが、三つ以上の層を含んでいてもよい。例えば、第一の樹脂層２１が、第一の層、第二の層、及び第三の層を含み、これらの層がこの順に積層していてもよい。この場合、第一の層と第二の層は組成が異なり、第二の層と第三の層は組成が異なるが、第一の層と第

三の層は、組成が異なっていてもよく、組成が同じでもよい。

[0127] 金属張積層板２について説明する。金属張積層板２は、図２Ａから図２Ｄに示すように、絶縁層３０と金属箔１０とを備える。

[0128] 金属張積層板２は、その最外層に金属箔１０を備える。金属張積層板２は、一つの金属箔１０を備えてもよく、複数の金属箔１０を備えてもよい。金属張積層板２が複数の金属箔１０を備える場合、金属張積層板２は、その最外層に、複数の金属箔１０のうちの一つを備える。

[0129] 絶縁層３０は、組成物（Ｘ）の硬化物を含む。絶縁層３０は液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を更に含んでもよい。

[0130] 金属張積層板２は、図２Ａ及び図２Ｂに示すように絶縁層３０を一つのみ備えてもよく、図２Ｃ及び図２Ｄに示すように二以上の絶縁層３０を備えてもよい。

[0131] 金属張積層板２が絶縁層３０を一つのみ備える場合、絶縁層３０は、例えば組成物（Ｘ）の硬化物を含む層のみを備え、又は組成物（Ｘ）の硬化物を含む層と、それ以外の層とを備える。例えば絶縁層３０は、組成物（Ｘ）の硬化物を含む層と、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含む層とを、備えてもよい。この場合、例えば絶縁層３０は、第一の層３０１と、第一の層３０１に重なる第二の層３０２とを備えてもよい。第一の層３０１は、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含む。第二の層３０２は、組成物（Ｘ）の硬化物を含む。第一の層３０１の厚みは、例えば１μｍ以上５０μｍ以下である。第二の層３０２の厚みは、例えば５μｍ以上５０μｍ以下である。

[0132] 金属張積層板２が二以上の絶縁層３０を備える場合、二以上の絶縁層３０

は、組成物（Ｘ）の硬化物を含む絶縁層３０を含めばよく、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含む絶縁層３０を含むことが好ましい。二以上の絶縁層３０は、組成物（Ｘ）の硬化物と、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分とを含む絶縁層３０を含むことも好ましい。この場合、二以上の絶縁層３０のうち少なくとも一つが、上記の第一の層３０１と、第一の層３０１に重なる第二の層３０２とを備える層であってもよい。二以上の絶縁層３０のいずれもが液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含めば、更に好ましい。

[0133] 金属箔１０としては、上記の樹脂付き金属箔における金属箔１０と同じ素材、厚みのものを使用できる。

[0134] 金属張積層板２が組成物（Ｘ）の硬化物を含む絶縁層３０を備えることで、絶縁層３０の低誘電率化及び低誘電正接化を達成できる。

[0135] 金属張積層板２の絶縁層３０が上記の第一の層３０１及び第二の層３０２を備えると、絶縁層３０の更なる低誘電率化及び低誘電正接化を達成できる。

[0136] 図２Ａから図２Ｄに示す金属張積層板２について、更に詳しく説明する。

[0137] 図２Ａに示す金属張積層板２は、金属箔１０、第一の層３０１及び第二の層３０２を備え、これらがこの順に積層している。図２Ａに示す金属張積層板２は、例えば、金属箔１０、第一の層３０１の成分を含有するシート材、及び組成物（Ｘ）の未硬化物又は半硬化物を含む樹脂シートを、この順に重ねてから、熱プレスすることによって製造することができる。

[0138] なお、図２Ａに示す金属張積層板２において、金属箔１０、第二の層３０２及び第一の層３０１がこの順に積層していてもよい。すなわち、第一の層３０１と第二の層３０２は、図１Ａに示す例とは逆の順に積層されていても

よい。また、第一の層３０１が二以上の層を含んでもよい。その場合、第一の層３０１内で直接接し合う二つの層は互いに異なる組成を有する。第一の層３０１内で直接接し合わない二つの層は互いに同一の組成を有していても異なる組成を有していてもよい。

[0139] 図２Ｂに示す金属張積層板２は、金属箔１０（第一の金属箔１１）、絶縁層３０、及び金属箔１０（第二の金属箔１２）を備え、これらがこの順に積層している。すなわち、図２Ｂに示す金属張積層板２は、第二の金属箔１２を更に備えること以外は、図２Ａに示す金属張積層板２と同じ構成を有する。図２Ｂに示す金属張積層板２は、例えば第一の金属箔１１、第一の層３０１の成分を含有するシート材、第二の層３０２の成分を含有するシート材、及び第二の金属箔１２を用意し、これらをこの順に積層してから、熱プレスすることで、製造することができる。

[0140] 図２Ｃに示す金属張積層板２は、金属箔１０（第一の金属箔１１）と、絶縁層３０（第一の絶縁層３１）と、導体層５０と、絶縁層３０（第二の絶縁層３２）とを、この順に積層して備える。第一の絶縁層３１は、第一の層３０１と第二の層３０２とを備える。第一の絶縁層３１の構成は、図２Ａに示す金属張積層板２における絶縁層３０と同じでよい。第二の絶縁層３２は、熱硬化性樹脂組成物、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含むことが好ましい。導体層５０は、例えば金属箔又は導体配線である。図２Ｃに示す金属張積層板２は、例えば金属箔１０（第一の金属箔１１）、第一の層３０１の成分を含有するシート材、第二の層３０２の成分を含有するシート材、導体層５０、及び第二の絶縁層３２の成分を含有するシート材を用意し、これらをこの順に重ねて熱プレスすることで、製造できる。

[0141] 図２Ｄに示す金属張積層板２は、金属箔１０（第一の金属箔１１）、絶縁層３０（第一の絶縁層３１）、導体層５０、絶縁層３０（第二の絶縁層３２）及び金属箔１０（第二の金属箔１２）を、この順に積層して備える。第一

の絶縁層３１は、第一の層３０１と第二の層３０２とを備える。すなわち、図２Ｄに示す金属張積層板２は、第二の金属箔１２を更に備えること以外は、図２Ｃに示す金属張積層板２と同じ構成を有する。図２Ｄに示す金属張積層板２は、例えば第一の金属箔１１、第一の層３０１の成分を含有するシート材、第二の層３０２の成分を含有するシート材、導体層５０、第二の絶縁層の成分を含有するシート材及び第二の金属箔１２を用意し、これらをこの順に積層して、熱プレスすることで、製造できる。導体層５０は金属箔である。

[0142] 金属張積層板２の構成は、図２Ａから図２Ｄに示す具体例に限られない。例えば、金属張積層板２は、一以上の金属箔１０と、二以上の導体層５０と、三以上の絶縁層３０とを備えてもよい。導体層５０は、隣合う二つの絶縁層３０の間に介在する。金属箔１０は、金属張積層板２の最外層にある。三以上の絶縁層３０のうち少なくとも一つは、組成物（Ｘ）の硬化物を含む。三以上の絶縁層３０のうち少なくとも一つは、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含むことが好ましい。

[0143] プリント配線板３は、図３Ａから図３Ｄに示すように、絶縁層３０と導体配線６０とを備える。プリント配線板３は、その最外層に導体配線６０を備える。絶縁層３０は、組成物（Ｘ）の硬化物を含む。この場合、絶縁層３０の低誘電率化及び低誘電正接化を達成できる。

[0144] プリント配線板３は、図３Ａ及び図３Ｂに示すように、一つの絶縁層３０を含んでいてもよく、図３Ｃ及び図３Ｄに示すように、複数の絶縁層３０を含んでいてもよい。プリント配線板３が複数の絶縁層３０を含む場合、少なくとも一つの絶縁層３０が組成物（Ｘ）を含む。また少なくとも一つの絶縁層３０が、組成物（Ｘ）とは異なる、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含むことが好ましい。特に図３Ｃ及び図３Ｄに示すプリント配線板３は、一以上の導体配線６０と二以上の

絶縁層３０とを備えることから、多層プリント配線板４でもある。

[0145] 絶縁層３０は、単一の層で構成されていてもよく、複数の層で構成されていてもよい。図３Ａから図３Ｄに示すプリント配線板３は、第一の層３０１と、第一の層３０１と重なる第二の層３０２とで構成された絶縁層３０を含む。絶縁層３０の構成は、上記の金属張積層板２における絶縁層３０と同様の構成を有する。

[0146] 図３Ａから図３Ｄに示すプリント配線板３について、更に詳しく説明する。

[0147] 図３Ａに示すプリント配線板３は、導体配線６０、第一の層３０１、及び第二の層３０２を、この順に積層して備えている。このプリント配線板３は、金属箔１０に代えて導体配線６０を有する以外は、図２Ａに示す金属張積層板２と同じ構成を有する。このプリント配線板３は、例えば図２Ａに示す金属張積層板２における金属箔１０の不要部分をエッチングなどで除去して導体配線６０を作製することで、製造できる。

[0148] 図３Ｂに示すプリント配線板３は、導体配線６０、絶縁層３０、及び導体層５０をこの順に積層して備えている。このプリント配線板３は、第一の金属箔１１の代わりに導体配線６０を含み、第二の金属箔１２の代わりに導体層５０（第二の導体層５２）を含むこと以外は、図２Ｂに示す金属張積層板２と同様の構成を備える。このため、プリント配線板３は、例えば、図２Ｂに示す金属張積層板２における第一の金属箔１１の不要部分をエッチングなどで除去して導体配線６０を作製すると共に、第二の金属箔１２の代わりに第二の導体層５２用の金属箔を適用することで製造できる。

[0149] 図３Ｃに示すプリント配線板３は、導体配線６０、絶縁層３０（第一の絶縁層３１）、導体層５０、及び絶縁層３０（第二の絶縁層３２）を、この順に積層して備えている。このプリント配線板３は、金属箔１０に代えて導体配線６０を有する以外は、図２Ｃに示す金属張積層板２と同じ構成を有する。このプリント配線板３は、例えば、図２Ｃに示す金属張積層板２における金属箔１０の不要部分をエッチング等により除去して導体配線６０を作製す

ることで、製造できる。

[0150] 図３Ｄに示すプリント配線板３は、導体配線６０、絶縁層３０（第一の絶縁層３１）、導体層５０（第一の導体層５１）、絶縁層３０（第二の絶縁層３２）、及び導体層５０（第二の導体層５２）を、この順に積層して備える。このプリント配線板３は、第一の金属箔１１の代わりに導体配線６０を含み、第二の金属箔１２の代わりに導体層５０（第二の導体層５２）を含むこと以外は、図２Ｄに示す金属張積層板２と同様の構成を備える。このプリント配線板２は、例えば、図２Ｄに示す金属張積層板２おける第一の金属箔１１の不要部分をエッチングなどで除去して導体配線６０を作製すると共に、第二の金属箔１２の代わりに第二の導体層５２用の金属箔を適用することで製造できる。

[0151] 図３Ｃ及び３Ｄに示すプリント配線板３は、二つの絶縁層３０を備えているが、これに限られない。例えばプリント配線板３が、３つ以上の絶縁層３０を備えていてもよい。

実施例

[0152] 以下、本実施形態の、より具体的な実施例を提示する。なお、本実施形態は、この実施例のみには制限されない。

[0153] １．組成物の調製

表１及び表２中の「組成」の欄に示す成分を混合することで、組成物を調製した。表１及び表２中の「組成」の欄に示す成分の詳細は次のとおりである。

－共重合体１：エチレン－プロピレン－ジエン共重合体、ムーニー粘度（ＭＬ（１＋４）１００℃）１５、エチレン含有量７２％、ジエン含有量３．６％、三井化学株式会社製、品番Ｘ－３０１２Ｐ。

－共重合体２：エチレン－プロピレン－ジエン共重合体、ムーニー粘度（ＭＬ（１＋４）１００℃）２０、エチレン含有量７７％、ジエン含有量１０．４％、三井化学株式会社製、品番Ｋ－９７２０。

－変性ＰＰＥ１：末端変性ポリフェニレンエーテル化合物、三菱瓦斯化学株

式会社製、品番ＯＰＥ－２Ｓｔ　１２００。

－変性ＰＰＥ２：末端変性ポリフェニレンエーテル化合物、三菱瓦斯化学株式会社製、品番ＯＰＥ－２Ｓｔ　２４００。

－重合性不飽和基を有する有機化合物１：トリアリルイソシアヌレート、三菱ケミカル株式会社製、品番ＴＡＩＣ。

－重合性不飽和基を有する有機化合物２：トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート、新中村化学工業株式会社製、品番ＤＣＰ。

－エラストマー１：スチレン－水添ジエン共重合体。株式会社クラレ製。品名セプトンＶ９８２７。

－エラストマー２：スチレン－水添ジエン共重合体。旭化成株式会社製。品名タフテックＮ５０４。

－エラストマー３：スチレン－非水添ジエン共重合体。株式会社クラレ製。品名ハイブラー　５１２５。

－難燃剤：リン含有難燃剤、第一工業製薬株式会社製、品番ＰＱ－６０

－無機フィラー：ビニルシランにより表面処理された球状シリカ、株式会社アドマテックス製、品番０．５μｍＳＶ－ＣＴ１（２５％トルエン含有スラリー）。

－繊維状フィラー１：ＱＣＰ（０．２ｄＴｅｘ　ｘ　０．２ｍｍ）。宇部エクシモ株式会社製。品番ＱＣＰ。有機高分子としてオレフィンを含む繊維状フィラー。繊維径Ｌｃ　５μｍ。繊維長ＬＩ　０．２ｍｍ。繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃ　４０。

－繊維状フィラー２：宇部エクシモ株式会社製。品番ＱＣＥ。有機高分子としてオレフィンを含む繊維状フィラー。繊維径Ｌｃ　５μｍ。繊維長ＬＩ　０．２ｍｍ。繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃ　４０。

－繊維状フィラー３：ＰＦＥ３０１。日東紡績株式会社製。品番ＰＦ　Ｅ３０１。無機材料としてガラスを含む繊維状フィラー。繊維径Ｌｃ　１０μｍ。繊維長ＬＩ　０．３ｍｍ。繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃ　３０。

－有機ラジカル化合物：２，２，６，６－テトラメチルピペリジン　１－オ

キシル。

－過酸化物：ジ－ｔ－アミルパーオキサイド。

[0154] ２．評価

組成物に対して下記の評価試験を行った。その結果を表１に示す。

[0155] （１）ワニス粘度

組成物に溶剤としてトルエンを加えることで、固形分濃度４５質量％の樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスの３０℃での粘度を、Ｂ型回転粘度計を用いて、回転数３０ｒｐｍの条件で測定した。

[0156] （２）最低溶融粘度

上記の「（１）ワニス粘度」の場合と同じ方法で、固形分濃度４５質量％の樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスを、コンマコーター及びこれに接続された乾燥機を用いて、厚み３８μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布してから、樹脂ワニスを１２０℃で３分間加熱することで、ポリエチレンテレフタレートフィルム上に厚み１００μｍの樹脂シートを作製した。

[0157] この樹脂シートの最低溶融粘度を、高化式フローテスター（株式会社島津製作所製。型番ＣＦＴ－５００Ｄ）を用いて、定温法で、温度１７０℃、荷重２０ｋｇｆ（１９６Ｎ）の条件で測定した。

[0158] （３）引き裂き強度

上記の「（１）ワニス粘度」の場合と同じ方法で、固形分濃度４５質量％の樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスを、コンマコーター及びこれに接続された乾燥機を用いて、厚み３８μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布してから、樹脂ワニスを１２０℃で３分間加熱することで、ポリエチレンテレフタレートフィルム上に厚み１００μｍの樹脂シートを作製した。

[0159] この樹脂シートの引き裂き強度を、ＪＩＳ　Ｋ７１２８－３で規定される直角形引裂法で測定した。

[0160] （４）誘電特性（比誘電率及び誘電正接）

上記の「（１）ワニス粘度」の場合と同じ方法で、固形分濃度４５質量％の樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスを、コンマコーター及びこれに接続された乾燥機を用いて、厚み３８μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布してから、樹脂ワニスを１２０℃で３分間加熱することで、ポリエチレンテレフタレートフィルム上に厚み１００μｍの樹脂シートを作製した。

[0161] 厚み１８μｍの二つの銅箔を、その光沢面同士が対向するように配置し、二つの銅箔の間に樹脂シートを配置した。これらを２００℃、２ＭＰａの条件で２時間加熱プレスすることで、サンプルを作製した。このサンプルにエッチング処理を施すことで両面の銅箔を除去することで、樹脂シートの硬化物からなる試験片を作製した。この試験片の、試験周波数１０ＧＨｚの場合での比誘電率及び誘電正接を、ＩＰＣ　ＴＭ－６５０　２．５．５．５に基づいて測定した。

[0162] （５）誘電正接の熱時安定性

上記の「（４）誘電特性」におけるサンプルを、１５０℃の温度雰囲気下に２００時間放置してから、室温まで冷却した。このサンプルの誘電正接を測定した。これによる測定値Df_1と、上記の「（４）誘電特性」における誘電正接の測定値Df_0との差ΔDf（$=Df_1-Df_0$）を算出した。

[0163] （６）線膨張係数

上記の「（１）ワニス粘度」の場合と同じ方法で、固形分濃度４５質量％の樹脂ワニスを調製した。この樹脂ワニスを、コンマコーター及びこれに接続された乾燥機を用いて、厚み３８μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布してから、樹脂ワニスを１２０℃で３分間加熱することで、ポリエチレンテレフタレートフィルム上に厚み１００μｍの樹脂シートを作製した。

[0164] 樹脂シートを、真空下、２００℃で１２０分加熱することで得られた硬化物をカットすることで、平面視５ｍｍ×２０ｍｍの寸法の評価用のサンプルを作製した。このサンプルの線膨張係数及びガラス転移温度を、熱機械分析

装置（エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社製「ＴＭＡ／ＳＳ６１００」）を用いて、チャック間長１５ｍｍ、荷重１０ｇ、３５０℃までの昇温速度１０℃／ｍｉｎの条件で、測定した。なお、熱膨張係数（α１）は硬化物のガラス転移温度未満での線膨張係数の値であり、熱膨張係数（３０－２５０℃平均）は３０℃から２５０℃までの範囲内での測定結果から算出した熱膨張係数の平均値である。熱膨張係数（α１）が４０ｐｐｍ／℃以下であれば線膨張係数の増大が抑制されていると評価でき、また熱膨張係数（３０－２５０℃平均）が５０ｐｐｍ／℃以下であれば線膨張係数の増大が抑制されていると評価できる。

[0165] [表1]

		実施例									比較例
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
原料/質量部	共重合体1	24	24	24			24	24	24	24	24
	共重合体2				24	24					
	変性PPE1	36	36	36	36	36		36	36	36	36
	変性PPE2						36				
	重合性不飽和基を有する有機化合物1	10	10	10	10	10	10		10	10	10
	重合性不飽和基を有する有機化合物2							10			
	エラストマー1	30	30	30	30	30	30	30			30
	エラストマー2								30		
	エラストマー3									30	
	難燃剤	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	無機フィラー	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	繊維状フィラー1（有機高分子繊維）	6								6	
	繊維状フィラー2（有機高分子繊維）		6	3							
	繊維状フィラー3（無機繊維）				6	12	6	6	6		
	有機ラジカル化合物	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	過酸化物	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
評価	ワニス粘度(Pa・s)	7.3	9.3	8.5	12.5	15.6	15.4	11.3	20.5	8.2	4.2
	最低溶融粘度 (Pa・s)	11,200	10,800	12,100	23,500	31,100	26,300	24,500	35,100	10,500	15,300
	引裂き強度 (N)	0.26	0.28	0.23	0.27	0.31	0.29	0.26	0.33	0.24	0.11
	比誘電率：Dk	2.77	2.77	2.78	2.84	2.89	2.84	2.88	2.85	2.78	2.75
	誘電正接：Df	0.0012	0.0013	0.0013	0.0017	0.0019	0.0017	0.0019	0.0015	0.0015	0.0013
	誘電正接の熱時安定性：ΔDf	0.0014	0.0013	0.0012	0.0012	0.0013	0.0012	0.0017	0.0011	0.0056	0.0014
	熱膨張係数：α1	30	32	35	34	31	36	33	30	31	33
	熱膨張係数：30－250℃平均	53	56	58	58	56	59	52	51	50	53
	ガラス転移温度(℃)	239	235	228	223	225	221	231	246	234	242

請求の範囲

[請求項1] エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（Ａ）と、
末端変性ポリフェニレンエーテル化合物（Ｂ）と、
無機フィラー（Ｃ）と
スチレン系エラストマー（Ｄ）と、
繊維状フィラー（Ｅ）と、を含有する
熱硬化性樹脂組成物。

[請求項2] 前記繊維状フィラー（Ｅ）の繊維径Ｌｃが１０μｍ以下であり、繊維長ＬＩが１ｍｍ以下であり、かつ
繊維長ＬＩ／繊維径Ｌｃの値が１０以上１００００以下である、
請求項１に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項3] 前記繊維状フィラー（Ｅ）は、有機高分子を含む繊維状フィラー（Ｅ１）を含有する、
請求項１又は２に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項4] 前記有機高分子は、ポリオレフィンを含有する、
請求項３に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項5] 前記無機フィラー（Ｃ）は、重合性有機化合物で表面処理されたシリカを含有する、
請求項１から４のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項6] 前記スチレン系エラストマー（Ｄ）は、スチレン－水添ジエン共重合体（Ｄ１）を含有する、
請求項１から５のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項7] 前記スチレン系エラストマー（Ｄ）は、スチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）を含有せず、又は前記スチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）を含有し、かつ前記スチレン系エラストマー（Ｄ）に対する前記スチレン－非水添ジエン共重合体（Ｄ２）の含有割合が５質量％以下である、
請求項６に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項8] 重合性不飽和結合を有する有機化合物（Ｆ）を更に含有する、
請求項１から７のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項9] 過酸化物（Ｇ）を更に含有する、
請求項１から８のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項10] 難燃剤（Ｈ）を更に含有する、
請求項１から９のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項11] 溶剤を更に含有する、
請求項１から１０のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物。

[請求項12] 請求項１から１１のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含有する、
樹脂シート。

[請求項13] 金属箔と、前記金属箔に重なる樹脂層とを備え、
前記樹脂層は、請求項１から１１のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含有する、
樹脂付き金属箔。

[請求項14] 金属箔と、前記金属箔に重なる第一の樹脂層と、前記第一の樹脂層に重なる第二の樹脂層とを備え、
前記第一の樹脂層は、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂及びポリフェニレンエーテル樹脂からなる群から選択される少なくとも一種の成分を含有し、
前記第二の樹脂層は、請求項１から１１のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物の未硬化物又は半硬化物を含む、
樹脂付き金属箔。

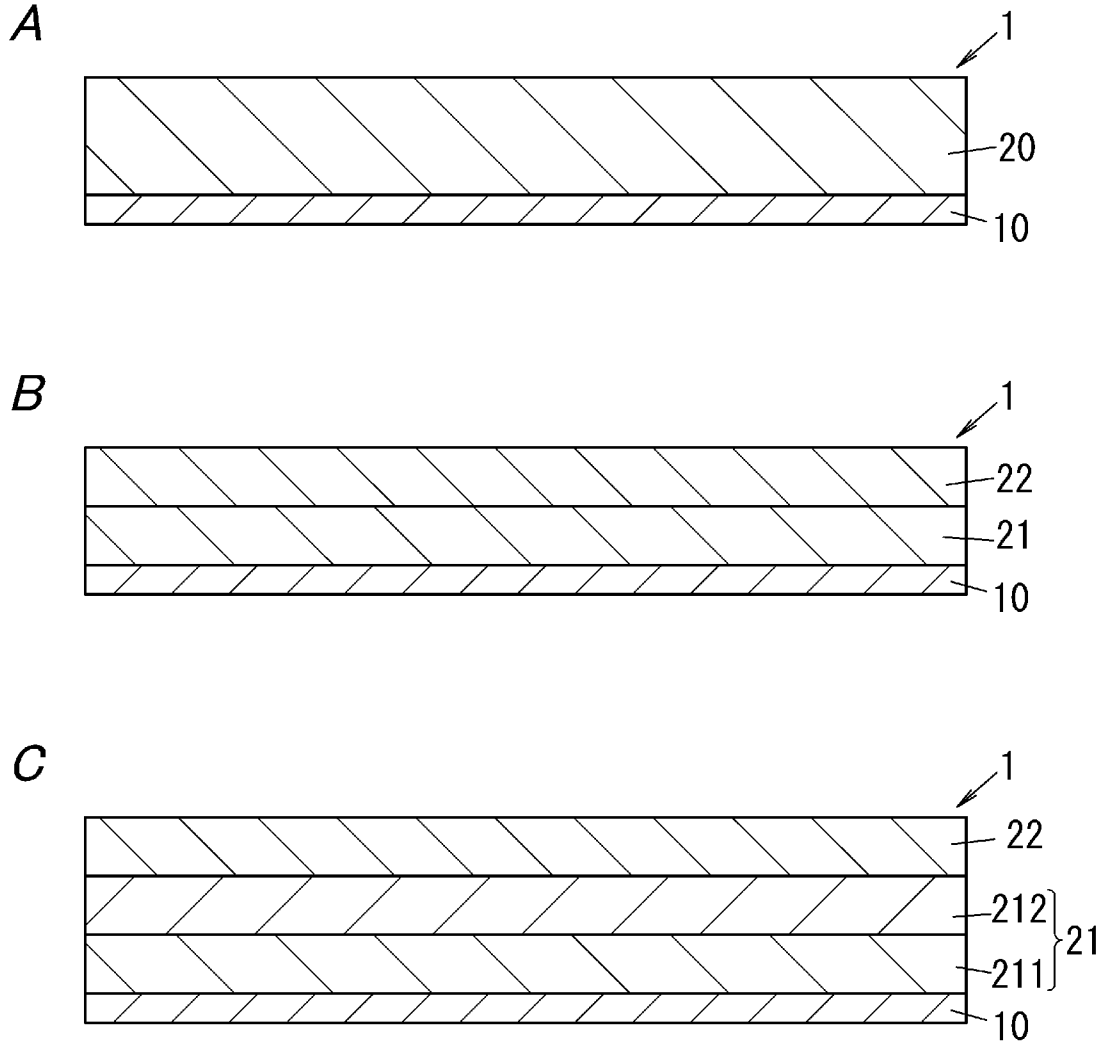
[請求項15] 絶縁層と、前記絶縁層に重なる金属箔とを備え、
前記絶縁層は請求項１から１１のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含有する、
金属張積層板。

[請求項16] 絶縁層と、導体配線とを備え、

前記絶縁層は請求項１から１１のいずれか一項に記載の熱硬化性樹脂組成物の硬化物を含有する、

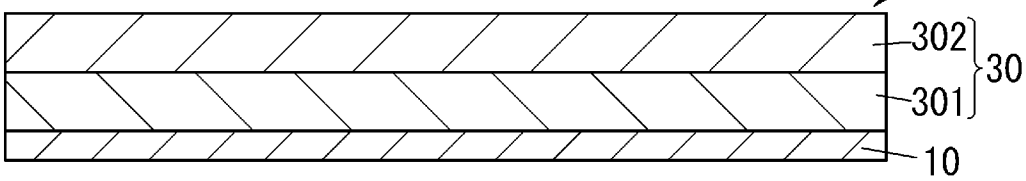
プリント配線板。

[図1]

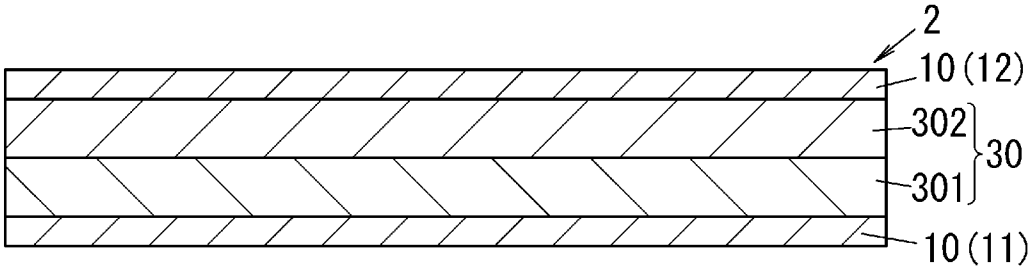


[図2]

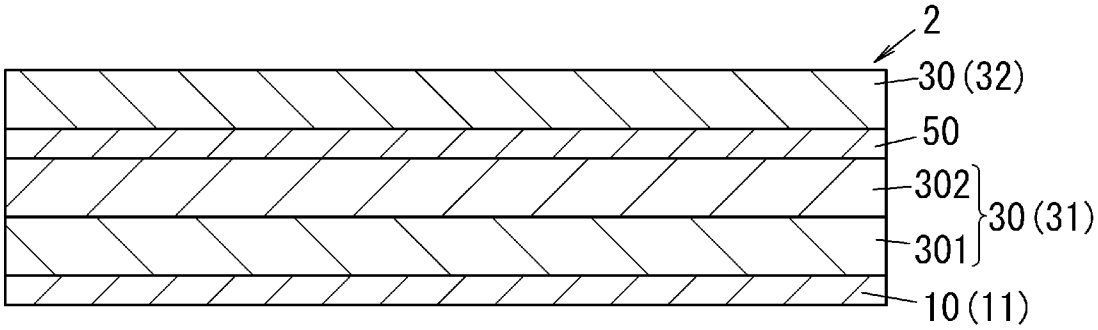
A


2
302
301
30
10

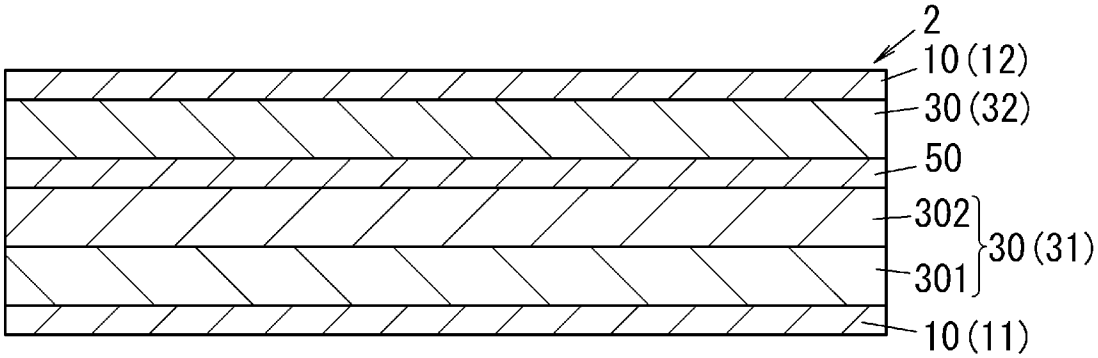
B


2
10 (12)
302
301
30
10 (11)

C

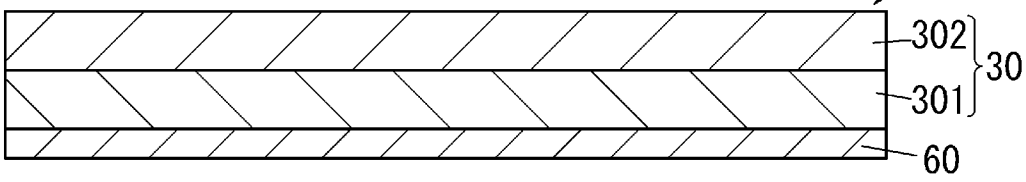

2
30 (32)
50
302
301
30 (31)
10 (11)

D

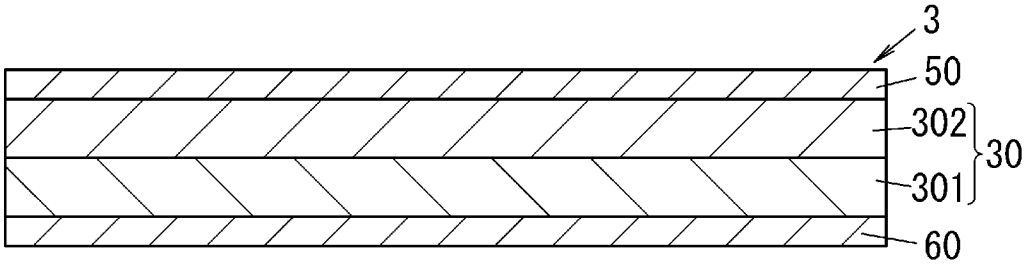

2
10 (12)
30 (32)
50
302
301
30 (31)
10 (11)

[図3]

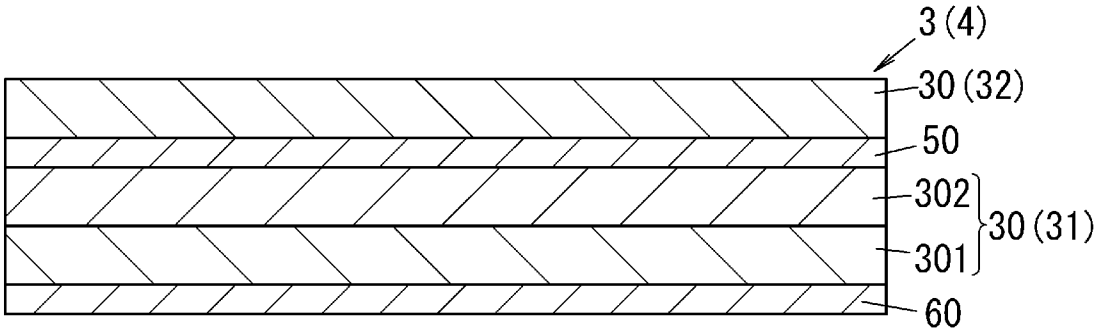
A


3
302
301
30
60

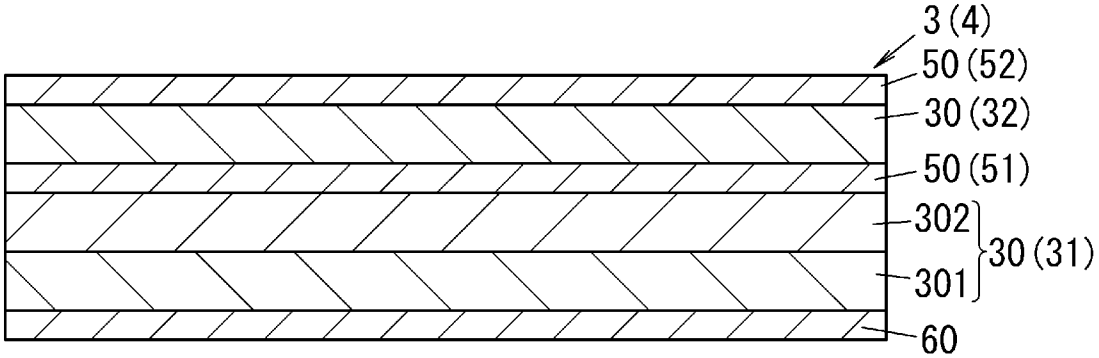
B


3
50
302
301
30
60

C


3 (4)
30 (32)
50
302
301
30 (31)
60

D


3 (4)
50 (52)
30 (32)
50 (51)
302
301
30 (31)
60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/005513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08K 5/14(2006.01)i; C08K 7/02(2006.01)i; C08L 9/06(2006.01)i; C08L 23/16(2006.01)i; C08L 71/00(2006.01)i; B32B 15/08(2006.01)i; C08K 3/00(2018.01)i; H05K 1/03(2006.01)i; H05K 3/46(2006.01)i
FI: C08L23/16; C08K3/00; C08K7/02; C08L9/06; C08L71/00 B; C08K5/14; B32B15/08 U; H05K1/03 610H; H05K1/03 610S; H05K3/46 T; H05K3/46 G

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)
C08K3; C08K5; C08K7; C08L; B32B15/08; H05K1/03; H05K3/46

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y	JP 2020-2217 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 09 January 2020 (2020-01-09) claims, paragraphs [0062], [0082]-[0084], [0099]-[0130], examples	1-16
Y	WO 2019/198626 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO., INC.) 17 October 2019 (2019-10-17) claims, paragraph [0076]	1-16
Y	WO 2019/116927 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO., INC.) 20 June 2019 (2019-06-20) claims	1-16
Y	WO 2017/170781 A1 (ASAHI KASEI CORPORATION) 05 October 2017 (2017-10-05) claims, examples	1-16

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 April 2021 (02.04.2021)	11 May 2021 (11.05.2021)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/005513

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-266408 A (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 06 November 2008 (2008-11-06) claims, examples	3, 4
Y	JP 2011-1473 A ((HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 06 January 2011 (2011-01-06) claims, examples	3, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/005513

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-2217 A	09 Jan. 2020	(Family: none)	
WO 2019/198626 A1	17 Oct. 2019	TW 201943691 A	
WO 2019/116927 A1	20 Jun. 2019	TW 201930075 A	
WO 2017/170781 A1	05 Oct. 2017	US 2019/0118508 A1 claims, examples EP 3438166 A1 CN 108884251 A KR 10-2018-0121935 A TW 201739601 A	
JP 2008-266408 A	06 Nov. 2008	US 2008/0261472 A1 claims, examples KR 10-0975161 B1 CN 101289545 A TW 200846398 A	
JP 2011-1473 A	06 Jan. 2011	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/005513

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08K 5/14(2006.01)i; C08K 7/02(2006.01)i; C08L 9/06(2006.01)i; C08L 23/16(2006.01)i; C08L 71/00(2006.01)i; B32B 15/08(2006.01)i; C08K 3/00(2018.01)i; H05K 1/03(2006.01)i; H05K 3/46(2006.01)i
FI: C08L23/16; C08K3/00; C08K7/02; C08L9/06; C08L71/00 B; C08K5/14; B32B15/08 U; H05K1/03 610H; H05K1/03 610S; H05K3/46 T; H05K3/46 G

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））

C08K3; C08K5; C08K7; C08L; B32B15/08; H05K1/03; H05K3/46

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
Y	JP 2020-2217 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 09.01.2020 (2020-01-09) 特許請求の範囲、[0062][0082]-[0084][0099]-[0130]、実施例	1-16
Y	WO 2019/198626 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 17.10.2019 (2019-10-17) 特許請求の範囲、[0076]	1-16
Y	WO 2019/116927 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 20.06.2019 (2019-06-20) 特許請求の範囲	1-16
Y	WO 2017/170781 A1 (旭化成株式会社) 05.10.2017 (2017-10-05) 特許請求の範囲、実施例	1-16
Y	JP 2008-266408 A (日立化成工業株式会社) 06.11.2008 (2008-11-06) 特許請求の範囲,実施例	3,4
Y	JP 2011-1473 A (日立化成工業株式会社) 06.01.2011 (2011-01-06) 特許請求の範囲、実施例	3,4

☐ 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
02.04.2021	11.05.2021

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）
渡辺　陽子 4J 9279
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/JP2021/005513

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-2217 A	09.01.2020	（ファミリーなし）	
WO 2019/198626 A1	17.10.2019	TW 201943691 A	
WO 2019/116927 A1	20.06.2019	TW 201930075 A	
WO 2017/170781 A1	05.10.2017	US 2019/0118508 A1 Claims,Examples EP 3438166 A1 CN 108884251 A KR 10-2018-0121935 A TW 201739601 A	
JP 2008-266408 A	06.11.2008	US 2008/0261472 A1 Claims,Examples KR 10-0975161 B1 CN 101289545 A TW 200846398 A	
JP 2011-1473 A	06.01.2011	（ファミリーなし）	