

明 細 書

発明の名称：

プリント配線板用樹脂組成物、プリプレグ、金属箔張り積層板、樹脂複合シート、及びプリント配線板

技術分野

[0001] 本発明は、プリント配線板用樹脂組成物、プリプレグ、金属箔張り積層板、樹脂複合シート、及びプリント配線板に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器や通信機、パーソナルコンピューター等に広く用いられている半導体の高集積化・微細化はますます加速している。これに伴い、プリント配線板に用いられる半導体パッケージ用積層板に求められる諸特性はますます厳しいものとなっている。求められる特性として、例えば、低吸水性、吸湿耐熱性、難燃性、低誘電率、低誘電正接、低熱膨張率、耐熱性、耐薬品性等の特性が挙げられる。しかし、これまでのところ、これらの要求特性は必ずしも満足されてきたわけではない。

[0003] 従来から、耐熱性や電気特性に優れるプリント配線板用樹脂として、シアン酸エステル化合物が知られており、ビスフェノールA型シアン酸エステル化合物と、他の熱硬化性樹脂等を用いた樹脂組成物がプリント配線板材料等に広く使用されている。ビスフェノールA型シアン酸エステル化合物は、電気特性、機械特性、耐薬品性等に優れた特性を有しているが、低吸水性、吸湿耐熱性、難燃性においては不十分な場合があるため、さらなる特性の向上を目的として、構造が異なる種々のシアン酸エステル化合物の検討が行われている。

[0004] ビスフェノールA型シアン酸エステル化合物と構造が異なる樹脂として、ノボラック型シアン酸エステル化合物がよく使用されている（例えば、特許文献1参照）が、ノボラック型シアン酸エステル化合物は硬化不足になりやすく、得られた硬化物の吸水率が大きく、吸湿耐熱性が低下するといった問

題があった。これらの問題を改善する方法として、ノボラック型シアン酸エステル化合物とビスフェノール A 型シアン酸エステル化合物とのプレポリマー化が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

[0005] また、難燃性を改善する方法としては、フッ素化シアン酸エステル化合物を用いたり、シアン酸エステル化合物とハロゲン系化合物を混合又はプレポリマー化したりすることで、ハロゲン系化合物を樹脂組成物に含有させることが提案されている（例えば、特許文献 3 及び 4 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開平 1 1－1 2 4 4 3 3 号公報

特許文献 2：特開 2 0 0 0－1 9 1 7 7 6 号公報

特許文献 3：特許第 3 0 8 1 9 9 6 号公報

特許文献 4：特開平 6－2 7 1 6 6 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 2 においては、プレポリマー化によって、硬化性については向上しているものの、低吸水性や吸湿耐熱性の特性改善については未だ不十分であるという問題がある。

[0008] また、特許文献 3 及び 4 においては、ハロゲン系化合物を用いるため、燃焼時にダイオキシン等の有害物質が発生する恐れがある。そのため、ハロゲン系化合物を含まずに難燃性を向上させることが求められている。

[0009] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、低吸水性、吸湿耐熱性、及び難燃性に優れるプリント配線板を実現し得る樹脂組成物、これを用いた、プリプレグ、金属箔張り積層板、樹脂複合シート、及びプリント配線板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記課題について鋭意検討した結果、下記一般式（1）で

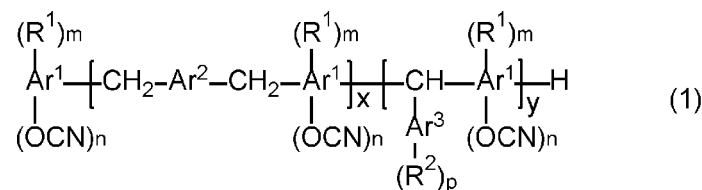
表されるシアン酸エステル化合物を含有する樹脂組成物であれば、上記課題を解決し得ることを見出し、本発明に到達した。

[0011] すなわち、本発明は以下のとおりである。

[1]

下記一般式(1)で表されるシアン酸エステル化合物(A)と、
エポキシ樹脂(B)と、を含有する、
プリント配線板用樹脂組成物。

[化1]



(式中、 Ar^1 はアリール基を表し、 Ar^2 は、各々独立して、フェニレン基、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる二価の置換基を表し、 Ar^3 は、各々独立して、 $p+1$ 価のフェニル基、 $p+1$ 価のナフチル基、及び $p+1$ 価のビフェニル基からなる群より選ばれる $p+1$ 価の置換基を表し、 R^1 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、及びアリール基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 R^2 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、アリール基、及びシアナト基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 n は Ar^1 に結合するシアナト基の数を表し、 $1 \sim 3$ の整数であり、 m は Ar^1 に結合する R^1 の数を表し、 $n+m+2$ は Ar^1 の結合可能数以下であり、 p は Ar^3 に結合する R^2 の数を表し、 $1 \sim 9$ の整数であり、 x 及び y は各繰返し単位の比率を示し、 x が1に対して、 y は0.25～2.0であり、 x 及び y の各繰返し単位はそれぞれが連続に並んでいても、お互いが交互もしくはランダムに並んでいてもよい。)

[2]

Ar^1 が、 $m+n+1$ 価若しくは $m+n+2$ 価のフェニル基又は $m+n+1$ 価若しくは $m+n+2$ 価のビフェニル基を含み、

Ar^2 が、フェニレン基又はビフェニレン基

Ar^3 が、 $p + 1$ 価のフェニル基又は $p + 1$ 価のビフェニル基を含む、前項〔1〕に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔3〕

Ar^1 が、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のフェニル基を含み、

Ar^2 が、フェニレン基を含み、

Ar^3 が、 $p + 1$ 価のフェニル基を含む、前項〔1〕又は〔2〕に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔4〕

Ar^1 が、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のフェニル基を含み、

Ar^2 が、ビフェニレン基を含む、

Ar^3 が、 $p + 1$ 価のフェニル基を含む、前項〔1〕又は〔2〕に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔5〕

前記シアン酸エステル化合物（A）の含有量が、前記プリント配線板用樹脂組成物中の樹脂固形分 100 質量部に対して、1～90 質量部である、前項〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔6〕

充填材（C）をさらに含有する、前項〔1〕～〔5〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔7〕

前記シアン酸エステル化合物（A）以外のシアン酸エステル化合物（D）、マレイミド化合物（E）、及びフェノール樹脂（F）からなる群より選択される一種以上の化合物をさらに含有する、前項〔1〕～〔6〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔8〕

前記エポキシ樹脂（B）が、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂、多官能フェノール型エポキシ樹脂、及びナフタレン型エポキシ樹脂からなる群より選択される一種以上のエポキシ樹脂

を含む、前項〔１〕～〔７〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔９〕

前記充填材（Ｃ）の含有量が、前記プリント配線板用樹脂組成物中の樹脂固形分１００質量部に対して、５０～１６００質量部である、前項〔６〕～〔８〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

〔１０〕

基材と、

該基材に含浸又は塗布された前項〔１〕～〔９〕のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物と、を有する、プリプレグ。

〔１１〕

前項〔１０〕に記載のプリプレグを少なくとも１枚以上重ねた積層体と、該積層体の片面又は両面に配された金属箔と、を有する、金属箔張り積層板。

〔１２〕

支持体と、

該支持体の表面に塗工及び乾燥させた前項〔１〕～〔９〕のいずれか一項に記載の樹脂組成物と、を有する、樹脂複合シート。

〔１３〕

前項〔１〕～〔９〕のいずれか一項に記載の樹脂組成物を含む絶縁層と、該絶縁層の表面に形成された導体層と、を有する、プリント配線板。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、低吸水性、吸湿耐熱性、及び難燃性に優れるプリント配線板を実現し得る樹脂組成物、これを用いた、プリプレグ、金属箔張り積層板、樹脂複合シート、及びプリント配線板を提供することができる。

発明を実施するための形態

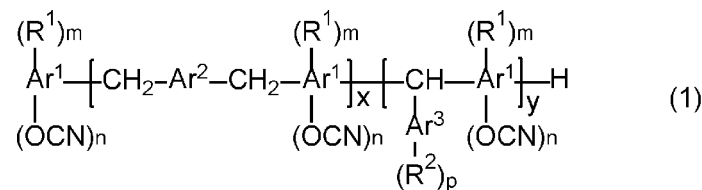
[0013] 以下、本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という。）について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要

旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

[0014] [プリント配線板用樹脂組成物]

本実施形態のプリント配線板用樹脂組成物（以下、「樹脂組成物」ともいう。）は、下記一般式（１）で表されるシアノ酸エステル化合物（Ａ）と、エポキシ樹脂（Ｂ）と、を含有する。

[化2]



（式中、 Ar^1 はアリール基を表し、 Ar^2 は、各々独立して、フェニレン基、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる二価の置換基を表し、 Ar^3 は、各々独立して、 $p+1$ 価のフェニル基、 $p+1$ 価のナフチル基、及び $p+1$ 価のビフェニル基からなる群より選ばれる $p+1$ 価の置換基を表し、 R^1 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、及びアリール基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 R^2 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、アリール基、及びシアナト基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 n は Ar^1 に結合するシアナト基の数を表し、 $1 \sim 3$ の整数であり、 m は Ar^1 に結合する R^1 の数を表し、 $n+m+2$ は Ar^1 の結合可能数以下であり、 p は Ar^3 に結合する R^2 の数を表し、 $1 \sim 9$ の整数であり、 x 及び y は各繰返し単位の比率を示し、 x が１に対して、 y は $0.25 \sim 2.0$ であり、 x 及び y の各繰返し単位はそれぞれが連続に並んでいても、お互いが交互もしくはランダムに並んでいてもよい。）

[0015] 上記構成を有することにより、低吸水性、吸湿耐熱性、及び難燃性に優れたプリント配線板を実現し得る樹脂組成物を得ることができる。また、本実施形態の好適な態様によれば、非ハロゲン系化合物のみからなる樹脂組成物（換言すれば、ハロゲン系化合物を含まない樹脂組成物、非ハロゲン系樹脂組成物）、プリプレグ、樹脂複合シート、金属箔張り積層板等を実現することもでき、その工業的な実用性は極めて高いものである。以下、本実施形態

の樹脂組成物について説明する。

[0016] シアン酸エステル化合物 (A)]

シアン酸エステル化合物 (A) は、上記一般式 (1) で表される構造を有する。このような構造を有するシアン酸エステル化合物 (A) を含有する樹脂組成物を硬化させて得られる樹脂硬化物は、低吸水性、吸湿耐熱性、及び難燃性に優れる。

[0017] 一般式 (1) 中、 $A r^1$ で表されるアリール基としては、特に限定されないが、例えば、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価の、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、キシリル基、メシチル基、フェノキシフェニル基、エチルフェニル基、*o*-, *m*-又は *p*-フルオロフェニル基、ジクロロフェニル基、ジシアノフェニル基、トリフルオロフェニル基、メトキシフェニル基、*o*-, *m*-又は *p*-トリル基が挙げられる。このなかでも、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のフェニル基、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のビフェニル基が好ましく、2 価又は 3 価のフェニル基、2 価又は 3 価のビフェニル基がより好ましい。

[0018] 一般式 (1) 中、 $A r^2$ は、各々独立して、フェニレン基、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる二価の置換基を表す。このなかでも、フェニレン基、ビフェニレン基が好ましい。

[0019] 一般式 (1) 中、 $A r^3$ は、各々独立して、 $p + 1$ 価のフェニル基、 $p + 1$ 価のナフチル基、及び $p + 1$ 価のビフェニル基からなる群より選ばれる $p + 1$ 価の置換基を表す。このなかでも、 $p + 1$ 価のフェニル基、 $p + 1$ 価のビフェニル基が好ましく、フェニル基がより好ましい。

[0020] このなかでも、 $A r^1$ が、 $m + n + 1$ 価若しくは $m + n + 2$ 価のフェニル基又は $m + n + 1$ 価若しくは $m + n + 2$ 価のビフェニル基を含み、 $A r^2$ が、フェニレン基又はビフェニレン基を含み、 $A r^3$ が、 $p + 1$ 価のフェニル基又は $p + 1$ 価のビフェニル基を含むことが好ましく、 $A r^1$ が、2 価若しくは 3 価のフェニル基又は 2 価若しくは 3 価のビフェニル基を含み、 $A r^2$ が、フェニレン基又はビフェニレン基を含み、 $A r^3$ が、フェニル基又はビフェニル基を

含むことがより好ましい。このような $A r^1$ 、 $A r^2$ 、及び $A r^3$ を有することにより、低吸水性、吸湿耐熱性及び難燃性がより向上する傾向にある。

[0021] また、 $A r^1$ が、 $m+n+1$ 価又は $m+n+2$ 価のフェニル基を含み、 $A r^2$ が、フェニレン基を含み、 $A r^3$ が、 $p+1$ 価のフェニル基を含むことが好ましく、 $A r^1$ が、2 価又は 3 価のフェニル基を含み、 $A r^2$ が、フェニレン基を含み、 $A r^3$ が、フェニル基を含むことがより好ましい。このような $A r^1$ 、 $A r^2$ 、及び $A r^3$ を有することにより、低吸水性、吸湿耐熱性及び難燃性がより向上する傾向にある。

[0022] さらに、 $A r^1$ が、 $m+n+1$ 価又は $m+n+2$ 価のフェニル基を含み、 $A r^2$ が、ビフェニレン基を含み、 $A r^3$ が、 $p+1$ 価のフェニル基を含むことが好ましく、 $A r^1$ が、2 価又は 3 価のフェニル基を含み、 $A r^2$ が、ビフェニレン基を含み、 $A r^3$ が、フェニル基を含むことが好ましい。このような $A r^1$ 、 $A r^2$ 、及び $A r^3$ を有することにより、低吸水性、吸湿耐熱性及び難燃性がより向上する傾向にある。

[0023] 一般式 (1) 中、 R^1 で表されるアルキル基としては、特に限定されないが、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、 sec -ブチル基、 t -ブチル基、 n -ペンチル基、ネオペンチル基、 n -ヘキシル基、テキシル基、 n -ヘプチル基、 n -オクチル基、 n -エチルヘキシル基、 n -ノニル基、 n -デシル基が挙げられる。アルキル基は、鎖状構造、環状構造（シクロアルキル基等）、分岐状構造のいずれを有していてもよい。

[0024] 一般式 (1) 中、 R^1 で表されるアリール基としては、特に限定されないが、例えば、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基が挙げられる。

[0025] 一般式 (1) 中、 R^2 で表されるアルキル基としては、特に限定されないが、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、 sec -ブチル基、 t -ブチル基、 n -ペンチル基、ネオペンチル基、 n -ヘキシル基、テキシル基、 n -ヘプチル基、 n -オクチル基、 n -エチルヘキシル基、 n -ノニル基、 n -デシル基が挙げられ

る。アルキル基は、鎖状構造、環状構造（シクロアルキル基等）、分岐状構造のいずれを有していてもよい。

[0026] 一般式（１）中、 R^2 で表されるアリール基としては、特に限定されないが、例えば、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基が挙げられる。

[0027] 一般式（１）中、 R^1 又は R^2 で表されるアルキル基又はアリール基の水素原子は、置換基で、置換されていてもよい。置換基としては、特に限定されないが、例えば、アルキル基、アルコキシ基、カルボニル基、アミノ基、イミノ基、シアノ基、アゾ基、アジ基、チオール基、スルホ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルデヒド基、シクロアルキル基、アリール基が挙げられる。

[0028] 一般式（１）中、 n は、各々独立して、１～３の整数であり、好ましくは１～２の整数であり、より好ましくは１の整数である。

[0029] 一般式（１）中、 m は、各々独立して、好ましくは１～３の整数であり、より好ましくは１～２の整数であり、さらに好ましくは１の整数である。なお、 $n+m+2$ は A_{r^1} の結合可能数以下である。

[0030] 一般式（１）中、 p は、１～９の整数であり、好ましくは１～７の整数であり、より好ましくは１～５の整数である。

[0031] 一般式（１）中、 x 及び y は各繰返し単位の比率を示し、 x が１に対して、 y は、０．２５～２．０であり、好ましくは０．５０～１．７５であり、より好ましくは０．７５～１．５であり、さらに好ましくは０．９～１．５である。

[0032] なお、一般式（１）で表される化合物１分子中において、 x で示される繰返し単位の数は、好ましくは１～４０であり、より好ましくは１～３０であり、さらに好ましくは１～２０である。

[0033] また、一般式（１）で表される化合物１分子中において、 y で示される繰返し単位の数は、好ましくは１～２０であり、より好ましくは１～１５であり、さらに好ましくは１～１０である。

[0034] 繰返し単位数 x 及び y で表される各繰返し単位は、それぞれが連続に

並んでいても、お互いが交互もしくはランダムに並んでいてもよい。言い換えれば、シアン酸エステル化合物（A）は、ブロック共重合体であっても、ランダム共重合体であってもよい。また、シアン酸エステル化合物（A）は、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0035] シアン酸エステル化合物（A）の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、好ましくは1～90質量部であり、より好ましくは10～90質量部であり、さらに好ましくは20～70質量部である。シアン酸エステル化合物（A）の含有量が上記範囲内であることにより、低吸水性、吸湿耐熱性がより向上する傾向にある。なお、シアン酸エステル化合物（A）の含有量は、所望する特性に応じて適宜設定することができ、上記に限定されない。

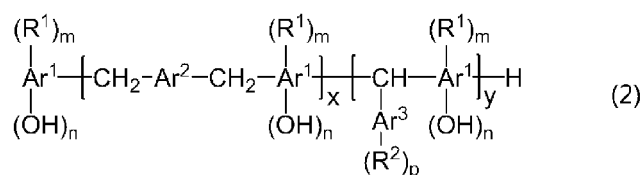
[0036] ここで、「樹脂組成物中の樹脂固形分」とは、特に断りのない限り、樹脂組成物における、溶剤及び充填材（C）を除いた樹脂成分をいい、樹脂固形分100質量部とは、樹脂組成物における溶剤及び無機充填材を除いた成分の合計が100質量部であることをいうものとする。

[0037] シアン酸エステル化合物（A）の数平均分子量 M_n は、好ましくは200～5000であり、より好ましくは300～3000であり、さらに好ましくは300～2000である。数平均分子量 M_n が上記範囲内であることにより、難燃性がより向上する傾向にある。

[0038] （シアン酸エステル化合物（A）の製造方法）

シアン酸エステル化合物（A）の製造方法としては、特に限定されないが、例えば、下記一般式（2）で表される樹脂が有するヒドロキシル基をシアネート化する方法が挙げられる。

[化3]



（式中、 Ar^1 はアリール基を表し、 Ar^2 は、各々独立して、フェニレン基

、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる二価の置換基を表し、 $A r^3$ は、各々独立して、 $p + 1$ 価のフェニル基、 $p + 1$ 価のナフチル基、及び $p + 1$ 価のビフェニル基からなる群より選ばれる $p + 1$ 価の置換基を表し、 R^1 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、及びアリール基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 R^2 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、アリール基、及びシアナト基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 n は $A r^1$ に結合するOH基の数を表し、 $1 \sim 3$ の整数であり、 m は $A r^1$ に結合する R^1 の数を表し、 p は $A r^3$ に結合する R^2 の数を表し、 $1 \sim 5$ の整数であり、 x 及び y は各繰返し単位の比率を示し、 x が1に対して、 y は0.25～2.0であり、 x 及び y の各繰返し単位はそれぞれが連続に並んでいても、お互いが交互もしくはランダムに並んでいてもよい。

[0039] なお、 $A r^1$ 、 $A r^2$ 、 $A r^3$ 、 R^1 、 R^2 、 m 、 n 、 p 、 x 、 y の具体的態様としては、一般式(1)で例示したものと同様とすることができる。

[0040] 上記一般式(2)で表される樹脂が有するヒドロキシル基のシアネート化方法は、特に制限されるものではなく、公知の方法を適用することができる。具体的には、一般式(2)で表される樹脂とハロゲン化シアンを、溶媒中で、塩基性化合物存在下で反応させる方法；溶媒中、塩基の存在下で、ハロゲン化シアンが常に塩基より過剰に存在するようにして、フェノール樹脂とハロゲン化シアンを反応させる方法（米国特許3553244号）；塩基として3級アミンを用い、これをハロゲン化シアンよりも過剰に用いながら、ビスフェノール化合物に溶媒の存在下、3級アミンを添加した後、ハロゲン化シアンを滴下する、あるいは、ハロゲン化シアンと3級アミンを併注滴下する方法（特許3319061号公報）；連続プラグフロー方式で、フェノール樹脂、トリアルキルアミン及びハロゲン化シアンとを反応させる方法（特許3905559号公報）；フェノール樹脂とハロゲン化シアンとを、*tert*-アミンの存在下、非水溶液中で反応させる際に副生する*tert*-アンモニウムハライドを、カチオン及びアニオン交換対で処理する方法（特

許4055210号公報) ; フェノール樹脂を、水と分液可能な溶媒の存在下で、3級アミンとハロゲン化シアンとを同時に添加して反応させた後、水洗分液し、得られた溶液から2級又は3級アルコール類もしくは炭化水素の貧溶媒を用いて沈殿精製する方法(特許2991054号) ; 更には、ナフトール類、ハロゲン化シアン、及び3級アミンを、水と有機溶媒との二相系溶媒中で、酸性条件下で反応させる方法(特許5026727号公報)等が挙げられる。本実施形態においては、これらの方法を好適に使用して、シアン酸エステル化合物(A)を得ることができる。

[0041] [エポキシ樹脂(B)]

エポキシ樹脂(B)としては、特に限定されないが、例えば、1分子中に2個以上のエポキシ基を有する公知のエポキシ樹脂が挙げられる。具体的には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールE型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、アラルキルノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、多官能フェノール型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、アントラセン型エポキシ樹脂、ナフタレン骨格変性ノボラック型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ナフトールアラルキル型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、ポリオール型エポキシ樹脂、リン含有エポキシ樹脂、グリシジルアミン、グリシジルエステル、ブタジエンなどの二重結合をエポキシ化した化合物、水酸基含有シリコーン樹脂類とエピクロルヒドリンとの反応により得られる化合物などが挙げられる。このなかでも、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂、多官能フェノール型エポキシ樹脂、及びナフタレン型エポキシ樹脂からなる群より選択される一種以上のエポキシ樹脂が好ましい。このようなエポキシ樹脂(B)を用いることにより、難燃性及び

耐熱性がより向上する傾向にある。なお、エポキシ樹脂（B）は、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0042] エポキシ樹脂（B）の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、好ましくは10～99質量部であり、より好ましくは20～80質量部であり、さらに好ましくは30～70質量部である。エポキシ樹脂（B）の含有量が上記範囲内であることにより、成形性がより向上する傾向にある。なお、エポキシ樹脂（B）の含有量は、所望する特性に応じて適宜設定することができ、上記に限定されない。

[0043] [充填材（C）]

本実施形態の樹脂組成物は、充填材（C）をさらに含有してもよい。充填材（C）としては、公知の無機充填材及び有機充填材を適宜使用することができ、その種類は特に限定されない。その中でも、積層板用途において一般に使用されているものを好適に用いることができる。

[0044] 無機充填材としては、特に限定されないが、例えば、天然シリカ、溶融シリカ、合成シリカ、アモルファスシリカ、アエロジル、中空シリカ等のシリカ類；ホワイトカーボン等のケイ素化合物；チタンホワイト、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム等の金属酸化物；窒化ホウ素、凝集窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウム等の金属窒化物；硫酸バリウム等の金属硫酸化物；水酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム加熱処理品（水酸化アルミニウムを加熱処理し、結晶水の一部を減じたもの）、ペーマイト、水酸化マグネシウム等の金属水和物；酸化モリブデンやモリブデン酸亜鉛等のモリブデン化合物；ホウ酸亜鉛、錫酸亜鉛等の亜鉛化合物；アルミナ、クレー、カオリン、タルク、焼成クレー、焼成カオリン、焼成タルク、マイカ、Eーガラス、Aーガラス、NEーガラス、Cーガラス、Lーガラス、Dーガラス、Sーガラス、MーガラスG20、ガラス短繊維（Eガラス、Tガラス、Dガラス、Sガラス、Qガラス等のガラス微粉末類を含む。）、中空ガラス、球状ガラスなどが挙げられる。

[0045] また、有機充填材としては、特に限定されないが、例えば、スチレン型パ

ウダー、ブタジエン型パウダー、アクリル型パウダーなどのゴムパウダー；コアシェル型ゴムパウダー；シリコーンレジンパウダー；シリコーンゴムパウダー；シリコーン複合パウダーなどが挙げられる。

[0046] これらの充填材（C）は、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0047] 充填材（C）の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、好ましくは50～1600質量部であり、より好ましくは50～300質量部であり、さらに好ましくは30～200質量部である。充填材（C）の含有量が上記範囲内であることにより、樹脂組成物の成形性がより向上する傾向にある。充填材（C）の含有量は、所望する特性に応じて適宜設定することができ、上記に限定されない。

[0048] [その他の成分]

充填材（C）を使用する場合、シランカップリング剤や湿潤分散剤を併用することが好ましい。

[0049] （シランカップリング剤）

シランカップリング剤としては、一般に無機物の表面処理に使用されているものを好適に用いることができ、その種類は特に限定されない。具体的には、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシランなどのアミノシラン系化合物； γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシランなどのエポキシシラン系化合物； γ -メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリ(β -メトキシエトキシ)シランなどのビニルシラン系化合物；N- β -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩などのカチオニックシラン系化合物；フェニルシラン系化合物などが挙げられる。シランカップリング剤は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0050] （湿潤分散剤）

また、湿潤分散剤としては、一般に塗料用に使用されているものを好適に用いることができ、その種類は特に限定されない。好ましくは、共重合体ベースの湿潤分散剤が使用され、その具体例としては、ビックケミー・ジャパン（株）製のD i s p e r b y k - 1 1 0、1 1 1、1 6 1、1 8 0、B Y K - W 9 9 6、B Y K - W 9 0 1 0、B Y K - W 9 0 3、B Y K - W 9 4 0などが挙げられる。湿潤分散剤は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0051] （硬化促進剤）

また、本実施形態の樹脂組成物は、必要に応じて、硬化速度を適宜調節するための硬化促進剤を含有していてもよい。この硬化促進剤としては、シアン酸エステル化合物やエポキシ樹脂等の硬化促進剤として一般に使用されているものを好適に用いることができ、その種類は特に限定されない。その具体例としては、オクチル酸亜鉛、ナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、ナフテン酸銅、アセチルアセトン鉄、オクチル酸ニッケル、オクチル酸マンガン等の有機金属塩類；フェノール、キシレノール、クレゾール、レゾルシン、カテコール、オクチルフェノール、ノニルフェノール等のフェノール化合物；1-ブタノール、2-エチルヘキサノール等のアルコール類；2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール等のイミダゾール類；該イミダゾール類のカルボン酸もしくはその酸無水類の付加体等の誘導体；ジシアンジアミド、ベンジルジメチルアミン、4-メチル-N,N-ジメチルベンジルアミン等のアミン類；ホスフィン系化合物、ホスフィンオキサイド系化合物、ホスホニウム塩系化合物、ダイホスフィン系化合物等のリン化合物；エポキシイミダゾールアダクト系化合物；ベンゾイルパーオキサイド、p-クロロベンゾイルパーオキサイド、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、ジイソプロピルパーオキシカーボ

ネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシカーボネート等の過酸化物；又はアゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物等が挙げられる。硬化促進剤は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

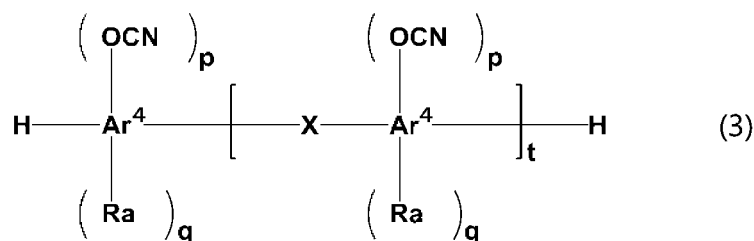
[0052] なお、硬化促進剤の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、好ましくは0.005～10質量部である。硬化促進剤の含有量は、樹脂の硬化度や樹脂組成物の粘度等を考慮して適宜調整でき、上記に限定されない。

[0053] 本実施形態の樹脂組成物は、必要に応じて、シアン酸エステル化合物（A）以外のシアン酸エステル化合物（D）、マレイミド化合物（E）、フェノール樹脂（F）、オキセタン樹脂（G）、ベンゾオキサジン化合物（H）、及び／又は、重合可能な不飽和基を有する化合物（I）等を含むしてもよい。このなかでも、本実施形態の樹脂組成物は、シアン酸エステル化合物（D）、マレイミド化合物（E）、及びフェノール樹脂（F）からなる群より選択される一種以上の化合物をさらに含むことが好ましい。

[0054] （シアン酸エステル化合物（D））

シアン酸エステル化合物（D）としては、特に限定されないが、例えば、シアナト基が少なくとも1個置換された芳香族部分を分子内に有する化合物が挙げられる。このような化合物としては、特に限定されないが、例えば、例えば下記一般式（3）で表される化合物が挙げられる。

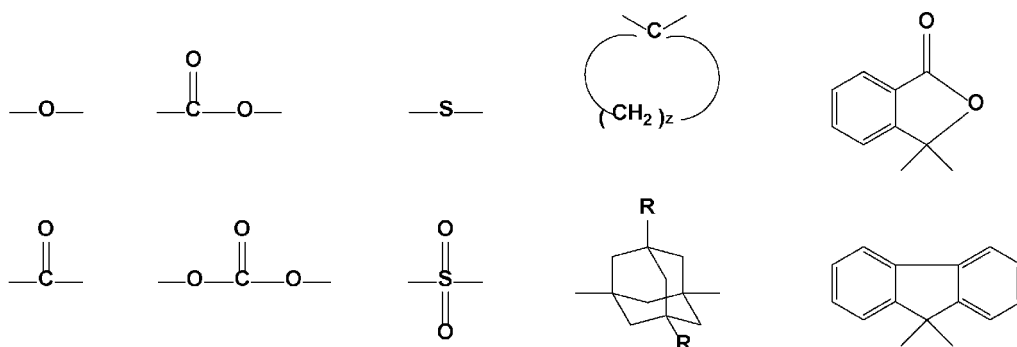
[化4]



（式中、 Ar^4 は、各々独立して、フェニル基、ナフチル基又はビフェニル基からなる群より選ばれる $p + q + 1$ 価又は $p + q + 2$ 価の置換基を表し、 Ra は、各々独立して、水素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数6～12のアリール基、炭素数1～4のアルコキシ基、アラルキル基、及びアルキ

ルアリール基からなる群より選ばれる置換基を表し、 p は、 Ar^4 に結合するシアナト基の数を表し、 $1 \sim 3$ の整数である。 q は、 Ar^4 に結合する Ra の数を表し、 t は $0 \sim 50$ の整数を示し、 X は、単結合、炭素数 $1 \sim 20$ の2価の有機基（水素原子がヘテロ原子に置換されていてもよい）、窒素数 $1 \sim 10$ の2価の有機基（ $-N-R-N-$ など）、及び下記式で表される二価の置換基からなる群より選ばれる置換基を表す。）

[化5]



（式中、 z は $4 \sim 7$ の整数を表す。 R は各々独立に水素原子又は炭素数 $1 \sim 6$ のアルキル基を表す。）

[0055] 一般式（3）中、 Ra で表されるアルキル基としては、特に限定されないが、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 $tert$ -ブチル基、 n -ペンチル基、1-エチルプロピル基、2, 2-ジメチルプロピル基、シクロペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、トリフルオロメチル基が挙げられる。アルキル基は、鎖状構造、環状構造（シクロアルキル基等）、分岐状構造のいずれを有していてもよい。

[0056] 一般式（3）中、 Ra で表されるアリール基としては、特に限定されないが、例えば、フェニル基、キシリル基、メシチル基、ナフチル基、フェノキシフェニル基、エチルフェニル基、 o -, m -又は p -フルオロフェニル基、ジクロロフェニル基、ジシアノフェニル基、トリフルオロフェニル基、メトキシフェニル基、ビフェニル基、 o -, m -又は p -トリル基等が挙げられる。更にアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基

、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基、*tert*-ブトキシ基等が挙げられる。

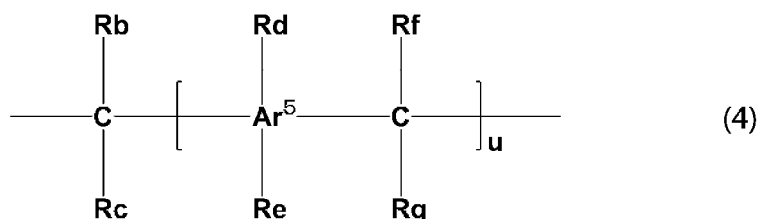
[0057] 一般式(3)中、 R_a で表されるアルキル基又はアリール基の水素原子は、置換基で、置換されていてもよい。置換基としては、特に限定されないが、例えば、フッ素、塩素等のハロゲン原子；メトキシ基、フェノキシ基等のアルコキシ基；シアノ基が挙げられる。

[0058] 一般式(3)中、 X における2価の有機基としては、特に限定されないが、例えば、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、プロピレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、トリメチルシクロヘキシレン基、ビフェニルイルメチレン基、ジメチルメチレン-フェニレン-ジメチルメチレン基、フルオレンジイル基、フタリドジイル基等が挙げられる。該2価の有機基中の水素原子は、置換基で、置換されていてもよい。置換基としては、特に限定されないが、例えば、フッ素、塩素等のハロゲン原子、メトキシ基、フェノキシ基等のアルコキシ基、シアノ基等が挙げられる。

[0059] 一般式(3)中、 X における窒素数1～10の2価の有機基としては、特に限定されないが、例えば、イミノ基、ポリイミド基等が挙げられる。

[0060] また、一般式(3)中の X としては、下記一般式(4)又は下記式で表される構造であるものが挙げられる。

[化6]



(式中、 Ar^5 はフェニレン基、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる置換基を表し、 R_b 、 R_c 、 R_f 、及び R_g は、各々独立して、水素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数6～12のアリール基、トリフルオロメチル基、及びフェノール性ヒドロキシル基が少なくとも1個置換されたアリール基からなる群より選ばれる置換基を表し、 R_d 及び R_e

は、各々独立して、水素原子、炭素数 1～6 のアルキル基、炭素数 6～12 のアリール基、炭素数 1～4 のアルコキシ基、及びヒドロキシル基からなる群より選ばれる置換基を表し、 u は 0～5 の整数を示す。）

[0061] 一般式 (4) の $A r^5$ としては、特に限定されないが、例えば、1, 4-フェニレン基、1, 3-フェニレン基、4, 4'-ビフェニレン基、2, 4'-ビフェニレン基、2, 2'-ビフェニレン基、2, 3'-ビフェニレン基、3, 3'-ビフェニレン基、3, 4'-ビフェニレン基、2, 6-ナフチレン基、1, 5-ナフチレン基、1, 6-ナフチレン基、1, 8-ナフチレン基、1, 3-ナフチレン基、1, 4-ナフチレン基等が挙げられる。

[0062] 一般式 (4) の $R^b \sim R^f$ におけるアルキル基及びアリール基としては、特に限定されないが、例えば、一般式 (3) で記載したものと同様のものが挙げられる。

[0063] シアン酸エステル化合物 (D) としては、特に限定されないが、例えば、シアナトベンゼン、1-シアナト-2-, 1-シアナト-3-, 又は 1-シアナト-4-メチルベンゼン、1-シアナト-2-, 1-シアナト-3-, 又は 1-シアナト-4-メトキシベンゼン、1-シアナト-2, 3-, 1-シアナト-2, 4-, 1-シアナト-2, 5-, 1-シアナト-2, 6-, 1-シアナト-3, 4-又は 1-シアナト-3, 5-ジメチルベンゼン、シアナトエチルベンゼン、シアナトブチルベンゼン、シアナトオクチルベンゼン、シアナトノニルベンゼン、2-(4-シアナフェニル)-2-フェニルプロパン (4- α -クミルフェノールのシアネート)、1-シアナト-4-シクロヘキシルベンゼン、1-シアナト-4-ビニルベンゼン、1-シアナト-2-又は 1-シアナト-3-クロロベンゼン、1-シアナト-2, 6-ジクロロベンゼン、1-シアナト-2-メチル-3-クロロベンゼン、シアナトニトロベンゼン、1-シアナト-4-ニトロ-2-エチルベンゼン、1-シアナト-2-メトキシ-4-アリルベンゼン (オイゲノールのシアネート)、メチル (4-シアナトフェニル) スルフィド、1-シアナト-3-トリフルオロメチルベンゼン、4-シアナトビフェニル、1-シアナト-2-

又は1-シアナト-4-アセチルベンゼン、4-シアナトベンズアルデヒド、4-シアナト安息香酸メチルエステル、4-シアナト安息香酸フェニルエステル、1-シアナト-4-アセトアミノベンゼン、4-シアナトベンゾフェノン、1-シアナト-2,6-ジ-tert-ブチルベンゼン、1,2-ジシアナトベンゼン、1,3-ジシアナトベンゼン、1,4-ジシアナトベンゼン、1,4-ジシアナト-2-tert-ブチルベンゼン、1,4-ジシアナト-2,4-ジメチルベンゼン、1,4-ジシアナト-2,3,4-ジメチルベンゼン、1,3-ジシアナト-2,4,6-トリメチルベンゼン、1,3-ジシアナト-5-メチルベンゼン、1-シアナト又は2-シアナトナフタレン、1-シアナト4-メトキシナフタレン、2-シアナト-6-メチルナフタレン、2-シアナト-7-メトキシナフタレン、2,2'-ジシアナト-1,1'-ビナフチル、1,3-, 1,4-, 1,5-, 1,6-, 1,7-, 2,3-, 2,6-又は2,7-ジシアナトシナフタレン、2,2'-又は4,4'-ジシアナトビフェニル、4,4'-ジシアナトオクタフルオロビフェニル、2,4'-又は4,4'-ジシアナトジフェニルメタン、ビス(4-シアナト-3,5-ジメチルフェニル)メタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)エタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-シアナト-3-メチルフェニル)プロパン、2,2-ビス(2-シアナト-5-ビフェニルイル)プロパン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス(4-シアナト-3,5-ジメチルフェニル)プロパン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)ブタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)イソブタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)ペンタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)-3-メチルブタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)-2-メチルブタン、1,1-ビス(4-シアナトフェニル)-2,2-ジメチルプロパン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)ペンタン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)ヘキサ

ン、2, 2-ビス(4-シアナトフェニル)-3-メチルブタン、2, 2-ビス(4-シアナトフェニル)-4-メチルペンタン、2, 2-ビス(4-シアナトフェニル)-3, 3-ジメチルブタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)ヘキサン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)ヘプタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)オクタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2-メチルペンタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2-メチルヘキサン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2, 2-ジメチルペンタン、4, 4-ビス(4-シアナトフェニル)-3-メチルヘプタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2-メチルヘプタン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2, 2-ジメチルヘキサン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2, 4-ジメチルヘキサン、3, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2, 2, 4-トリメチルペンタン、2, 2-ビス(4-シアナトフェニル)-1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-シアナトフェニル)フェニルメタン、1, 1-ビス(4-シアナトフェニル)-1-フェニルエタン、ビス(4-シアナトフェニル)ビフェニルメタン、1, 1-ビス(4-シアナトフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-シアナトフェニル)シクロヘキサン、2, 2-ビス(4-シアナト-3-イソプロピルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(3-シクロヘキシル-4-シアナトフェニル)シクロヘキサン、ビス(4-シアナトフェニル)ジフェニルメタン、ビス(4-シアナトフェニル)-2, 2-ジクロロエチレン、1, 3-ビス[2-(4-シアナトフェニル)-2-プロピル]ベンゼン、1, 4-ビス[2-(4-シアナトフェニル)-2-プロピル]ベンゼン、1, 1-ビス(4-シアナトフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、4-[ビス(4-シアナトフェニル)メチル]ビフェニル、4, 4-ジシアナトベンゾフェノン、1, 3-ビス(4-シアナトフェニル)-2-プロペン-1-オン、ビス(4-シアナトフェニル)エーテル、ビス(4-シアナトフェニル)スルフィド、ビス(4-シアナトフェニル)スルホン、4-シアナト安息香酸-4-シアナトフェ

ニルエステル（４－シアナトフェニル－４－シアナトベンゾエート）、ビス
－（４－シアナトフェニル）カーボネート、１，３－ビス（４－シアナトフ
ェニル）アダマンタン、１，３－ビス（４－シアナトフェニル）－５，７－
ジメチルアダマンタン、３，３－ビス（４－シアナトフェニル）イソベンゾ
フラン－１（３Ｈ）－オン（フェノールフタレインのシアネート）、３，３
－ビス（４－シアナト－３－メチルフェニル）イソベンゾフラン－１（３Ｈ
）－オン（ｏ－クレゾールフタレインのシアネート）、９，９’－ビス（４
－シアナトフェニル）フルオレン、９，９－ビス（４－シアナト－３－メチ
ルフェニル）フルオレン、９，９－ビス（２－シアナト－５－ビフェニルイ
ル）フルオレン、トリス（４－シアナトフェニル）メタン、１，１，１－ト
リス（４－シアナトフェニル）エタン、１，１，３－トリス（４－シアナト
フェニル）プロパン、 α ， α ， α' －トリス（４－シアナトフェニル）－１
－エチル－４－イソプロピルベンゼン、１，１，２，２－テトラキス（４－
シアナトフェニル）エタン、テトラキス（４－シアナトフェニル）メタン、
２，４，６－トリス（Ｎ－メチル－４－シアナトアニリノ）－１，３，５－
トリアジン、２，４－ビス（Ｎ－メチル－４－シアナトアニリノ）－６－（
Ｎ－メチルアニリノ）－１，３，５－トリアジン、ビス（Ｎ－４－シアナト
－２－メチルフェニル）－４，４’－オキシジフタルイミド、ビス（Ｎ－３
－シアナト－４－メチルフェニル）－４，４’－オキシジフタルイミド、ビ
ス（Ｎ－４－シアナトフェニル）－４，４’－オキシジフタルイミド、ビス
（Ｎ－４－シアナト－２－メチルフェニル）－４，４’－（ヘキサフルオロ
イソプロピリデン）ジフタルイミド、トリス（３，５－ジメチル－４－シア
ナトベンジル）イソシアヌレート、２－フェニル－３，３－ビス（４－シア
ナトフェニル）フタルイミジン、２－（４－メチルフェニル）－３，３－ビ
ス（４－シアナトフェニル）フタルイミジン、２－フェニル－３，３－ビス
（４－シアナト－３－メチルフェニル）フタルイミジン、１－メチル－３，
３－ビス（４－シアナトフェニル）インドリン－２－オン、２－フェニル－
３，３－ビス（４－シアナトフェニル）インドリン－２－オン、フェノール

ノボラック樹脂やクレゾールノボラック樹脂、フェノールアラルキル樹脂、クレゾールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂やビフェニルアラルキル樹脂、フェノール変性キシレンホルムアルデヒド樹脂、フェノール変性ジシクロペンタジエン樹脂等のフェノール樹脂を上述と同様の方法によりシアネート化したもの等、及びこれらのプレポリマー等が挙げられる。

[0064] フェノールノボラック樹脂やクレゾールノボラック樹脂としては、特に限定されないが、例えば、公知の方法により、フェノール、アルキル置換フェノール又はハロゲン置換フェノールと、ホルマリンやパラホルムアルデヒドなどのホルムアルデヒド化合物を、酸性溶液中で反応させたものが挙げられる。

[0065] フェノールアラルキル樹脂、クレゾールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂やビフェニルアラルキル樹脂としては、特に限定されないが、例えば、公知の方法により、 $A r^5 - (C H_2 Y)_2$ で表されるようなビスハロゲンメチル化合物とフェノール化合物を酸性触媒もしくは無触媒で反応させたものや $A r^5 - (C H_2 O R)_2$ で表されるようなビス（アルコキシメチル）化合物や $A r^5 - (C H_2 O H)_2$ で表されるようなビス（ヒドロキシメチル）化合物とフェノール化合物を酸性触媒の存在下に反応させたものが挙げられる。

[0066] フェノール変性キシレンホルムアルデヒド樹脂としては、特に限定されないが、例えば、公知の方法により、キシレンホルムアルデヒド樹脂とフェノール化合物を酸性触媒の存在下に反応させたものが挙げられる。

[0067] これらのシアン酸エステル化合物（D）は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0068] シアン酸エステル化合物（D）の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、好ましくは1～30質量部であり、より好ましくは2～20質量部であり、さらに好ましくは3～10質量部である。シアン酸エステル化合物（D）の含有量が上記範囲内であることにより、低吸水性、難燃性がより向上する傾向にある。

[0069] (マレイミド化合物 (E))

マレイミド化合物 (E) としては、1 分子中に 1 個以上のマレイミド基を有する化合物であれば、一般に公知のものを使用できる。例えば、4, 4-ジフェニルメタンビスマレイミド、フェニルメタンマレイミド、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、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、1, 6-ビスマレイミド-(2, 2, 4-トリメチル)ヘキサン、4, 4-ジフェニルエーテルビスマレイミド、4, 4-ジフェニルスルホンビスマレイミド、1, 3-ビス(3-マレイミドフェノキシ)ベンゼン、1, 3-ビス(4-マレイミドフェノキシ)ベンゼン、ポリフェニルメタンマレイミド、及びこれらマレイミド化合物のプレポリマー、もしくはマレイミド化合物とアミン化合物のプレポリマー等が挙げられるが、特に制限されるものではない。これらのマレイミド化合物は 1 種単独で用いても、2 種以上を併用してもよい。

[0070] マレイミド化合物 (E) の含有量は、樹脂組成物中の樹脂固形分 100 質量部に対して、好ましくは 1~70 質量部であり、より好ましくは 5~50 質量部であり、さらに好ましくは 10~30 質量部である。マレイミド化合物 (E) の含有量が上記範囲内であることにより、耐熱性がより向上する傾向にある。

[0071] (フェノール樹脂 (F))

フェノール樹脂 (F) としては、1 分子中に 2 個以上のヒドロキシル基を有するフェノール樹脂であれば、一般に公知のものを使用できる。例えば、ビスフェノール A 型フェノール樹脂、ビスフェノール E 型フェノール樹脂、ビスフェノール F 型フェノール樹脂、ビスフェノール S 型フェノール樹脂、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノール A ノボラック型フェノール樹脂、グリシジルエステル型フェノール樹脂、アラルキルノボラック型フェノール樹脂、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂、クレゾールノボラック型

フェノール樹脂、多官能フェノール樹脂、ナフトール樹脂、ナフトールノボラック樹脂、多官能ナフトール樹脂、アントラセン型フェノール樹脂、ナフタレン骨格変性ノボラック型フェノール樹脂、フェノールアラルキル型フェノール樹脂、ナフトールアラルキル型フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン型フェノール樹脂、ビフェニル型フェノール樹脂、脂環式フェノール樹脂、ポリオール型フェノール樹脂、リン含有フェノール樹脂、水酸基含有シリコーン樹脂類等が挙げられるが、特に制限されるものではない。これらのフェノール樹脂は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0072] (オキセタン樹脂 (G))

オキセタン樹脂 (G) としては、一般に公知のものを使用できる。例えば、オキセタン、2-メチルオキセタン、2, 2-ジメチルオキセタン、3-メチルオキセタン、3, 3-ジメチルオキセタン等のアルキルオキセタン、3-メチルー3-メトキシメチルオキセタン、3, 3-ジ(トリフルオロメチル)パーフルオキセタン、2-クロロメチルオキセタン、3, 3-ビス(クロロメチル)オキセタン、ビフェニル型オキセタン、OXT-101 (東亜合成製商品名)、OXT-121 (東亜合成製商品名)等が挙げられる、特に制限されるものではない。これらのオキセタン樹脂は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0073] (ベンゾオキサジン化合物 (H))

ベンゾオキサジン化合物 (H) としては、1分子中に2個以上のジヒドロベンゾオキサジン環を有する化合物であれば、一般に公知のものを用いることができる。例えば、ビスフェノールA型ベンゾオキサジンBA-BXZ (小西化学製商品名) ビスフェノールF型ベンゾオキサジンBF-BXZ (小西化学製商品名)、ビスフェノールS型ベンゾオキサジンBS-BXZ (小西化学製商品名)等が挙げられる、特に制限されるものではない。これらのベンゾオキサジン化合物は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0074] (重合可能な不飽和基を有する化合物 (I))

重合可能な不飽和基を有する化合物（１）としては、一般に公知のものを使用できる。例えば、エチレン、プロピレン、スチレン、ジビニルベンゼン、ジビニルビフェニル等のビニル化合物、メチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等の１価又は多価アルコールの（メタ）アクリレート類、ビスフェノールＡ型エポキシ（メタ）アクリレート、ビスフェノールＦ型エポキシ（メタ）アクリレート等のエポキシ（メタ）アクリレート類、ベンゾシクロブテン樹脂、（ビス）マレイミド樹脂等が挙げられる、特に制限されるものではない。これらの不飽和基を有する化合物は、１種単独で用いても、２種以上を併用してもよい。

[0075] さらに、本実施形態の樹脂組成物は、必要に応じて、他の熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂及びそのオリゴマー、エラストマー類などの種々の高分子化合物、難燃性化合物、各種添加剤等を併用することができる。これらは一般に使用されているものであれば、特に限定されるものではない。例えば、難燃性化合物としては、４，４’－ジブロモビフェニル等の臭素化合物、リン酸エステル、リン酸メラミン、リン含有エポキシ樹脂、メラミンやベンゾグアナミンなどの窒素化合物、オキサジン環含有化合物、シリコーン系化合物等が挙げられる。また、各種添加剤としては、紫外線吸収剤、酸化防止剤、光重合開始剤、蛍光増白剤、光増感剤、染料、顔料、増粘剤、流動調整剤、滑剤、消泡剤、分散剤、レベリング剤、光沢剤、重合禁止剤等が挙げられる。これらは、所望に応じて１種単独で用いても、２種以上を併用してもよい。

[0076] なお、本実施形態の樹脂組成物は、必要に応じて、有機溶剤を使用することができる。この場合、本発明の樹脂組成物は、上述した各種樹脂成分の少なくとも一部、好ましくは全部が有機溶剤に溶解あるいは相溶した態様（溶液あるいはワニス）として用いることができる。有機溶剤としては、上述し

た各種樹脂成分の少なくとも一部、好ましくは全部を溶解あるいは相溶可能なものであれば、公知のものを適宜用いることができ、その種類は特に限定されるものではない。具体的には、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のセロソルブ系溶媒、乳酸エチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソアミル、乳酸エチル、メトキシプロピオン酸メチル、ヒドロキシイソ酪酸メチル等のエステル系溶媒、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド等のアミド類などの極性溶剤類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素等の無極性溶剤等が挙げられる。これらは、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0077] [用途]

本実施形態の樹脂組成物は、プリント配線板の絶縁層、半導体パッケージ用材料として用いることができる。以下、各用途について説明する。

[0078] [プリプレグ]

本実施形態のプリプレグは、基材と、該基材に含浸又は塗布された上記樹脂組成物と、を有する。プリプレグは、例えば、本発明の樹脂組成物を溶剤に溶解させた溶液を基材に含浸又は塗布し乾燥することで得ることができる。

[0079] また、基材として剥離可能なプラスチックフィルムを用いて本発明の樹脂組成物を溶剤に溶解させた溶液をプラスチックフィルムに塗布し乾燥することでビルドアップ用フィルム又はドライフィルムソルダーレジストとすることができる。ここで、溶剤は20℃～150℃の温度で1～90分間加熱することで乾燥できる。また、樹脂組成物は溶剤を乾燥しただけの未硬化の状態で使用することもできるし、必要に応じて半硬化（Bステージ化）の状態にして使用することもできる。

[0080] 以下、本実施形態のプリプレグについて詳述する。プリプレグの製造方法は、本実施形態の樹脂組成物と基材とを組み合わせることでプリプレグを製造する

方法であれば、特に限定されない。具体的には、本実施形態の樹脂組成物を基材に含浸又は塗布させた後、120～220℃で2～15分程度乾燥させる方法等によって半硬化させることで、本実施形態のプリプレグを製造することができる。このとき、基材に対する樹脂組成物の付着量、すなわち半硬化後のプリプレグの総量に対する樹脂組成物量（充填材（C）を含む。）は、20～99質量%であることが好ましい。

[0081] 基材としては、各種プリント配線板材料に用いられている公知のものを使用することができる。例えば、Eガラス、Dガラス、Lガラス、Sガラス、Tガラス、Qガラス、UNガラス、NEガラス、球状ガラス等のガラス繊維；クォーツ等のガラス以外の無機繊維；ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル等の有機繊維；液晶ポリエステル等の織布が挙げられるが、これらに特に限定されるものではない。

[0082] 基材の形状としては、織布、不織布、ロービング、チョップドストランドマット、サーフェシングマット等が知られているが、いずれであっても構わない。基材は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0083] また、基材の厚みは、特に限定されないが、積層板用途であれば0.01～0.2mmが好ましく、特に超開繊処理や目詰め処理を施した織布が、寸法安定性の観点から好適である。さらに、エポキシシラン処理、アミノシラン処理などのシランカップリング剤などで表面処理したガラス織布は吸湿耐熱性の観点から好ましい。また、液晶ポリエステル織布は、電気特性の面から好ましい。

[0084] 〔金属箔張り積層板〕

本実施形態の金属箔張り積層板は、上記プリプレグを少なくとも1枚以上重ねた積層体と、該積層体の片面又は両面に配された金属箔と、を有する。具体的には、前述のプリプレグを一枚あるいは複数枚重ね、その片面もしくは両面に銅やアルミニウムなどの金属箔を配置して、積層成形することにより作製することができる。

[0085] ここで使用する金属箔は、プリント配線板材料に用いられているものであ

れば、特に限定されないが、圧延銅箔や電解銅箔等の銅箔が好ましい。また、金属箔の厚みは、特に限定されないが、 $2 \sim 70 \mu\text{m}$ が好ましく、 $3 \sim 35 \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0086] 成形条件としては、通常のプリント配線板用積層板及び多層板の手法が適用できる。例えば、多段プレス機、多段真空プレス機、連続成形機、オートクレーブ成形機などを使用し、温度 $180 \sim 350^{\circ}\text{C}$ 、加熱時間 $100 \sim 300$ 分、面圧 $20 \sim 100 \text{ kg/cm}^2$ で積層成形することにより本発明の金属箔張り積層板を製造することができる。また、上記のプリプレグと、別途作製した内層用の配線板とを組み合わせで積層成形することにより、多層板とすることもできる。

[0087] 多層板の製造方法としては、例えば、上述したプリプレグ1枚の両面に $35 \mu\text{m}$ の銅箔を配置し、上記条件にて積層形成した後、内層回路を形成し、この回路に黒化処理を実施して内層回路板を形成し、その後、この内層回路板と上記のプリプレグとを交互に1枚ずつ配置し、さらに最外層に銅箔を配置して、上記条件にて好ましくは真空下で積層成形することにより、多層板を作製することができる。

[0088] [プリント配線板]

本実施形態のプリント配線板は、上記樹脂組成物を含む絶縁層と、該絶縁層の表面に形成された導体層と、を有する。上述した金属箔張り積層板は、プリント配線板として好適に使用することができる。プリント配線板は、常法にしたがって製造することができ、その製造方法は特に限定されない。

[0089] 以下、プリント配線板の製造方法の一例を示す。まず、上述した銅張積層板等の金属箔張り積層板を用意する。次に、金属箔張り積層板の表面にエッチング処理を施して内層回路の形成を行い、内層基板を作製する。この内層基板の内層回路表面に、必要に応じて接着強度を高めるための表面処理を行い、次いでその内層回路表面に上述したプリプレグを所要枚数重ね、さらにその外側に外層回路用の金属箔を積層し、加熱加圧して一体成形する。このようにして、内層回路と外層回路用の金属箔との間に、基材及び熱硬化性樹

脂組成物の硬化物からなる絶縁層が形成された多層の積層板が製造される。次いで、この多層の積層板にスルーホールやバイアホール用の穴あけ加工を施した後、この穴の壁面に内層回路と外層回路用の金属箔とを導通させるめっき金属皮膜を形成し、さらに外層回路用の金属箔にエッチング処理を施して外層回路を形成することで、プリント配線板が製造される。

[0090] 上記の製造例で得られるプリント配線板は、絶縁層と、この絶縁層の表面に形成された導体層とを有し、絶縁層が上述した本実施形態の樹脂組成物を含む構成となる。すなわち、上述した本実施形態のプリプレグ（基材及びこれに含浸又は塗布された本実施形態の樹脂組成物）、上述した本実施形態の金属箔張り積層板の樹脂組成物の層（本発明の樹脂組成物からなる層）が、本実施形態の樹脂組成物を含む絶縁層から構成されることになる。

[0091] 〔樹脂複合シート〕

本実施形態の樹脂複合シートは、支持体と、該支持体の表面に塗工及び乾燥させた請求項 1～9 のいずれか一項に記載の樹脂組成物と、を有する。樹脂複合シートは上記の本実施形態の樹脂組成物を溶剤に溶解させた溶液を支持体に塗布し乾燥することで得ることができる。

[0092] ここで用いる支持体としては、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体フィルム、並びにこれらのフィルムの表面に離型剤を塗布した離型フィルム、ポリイミドフィルム等の有機系のフィルム基材、銅箔、アルミ箔等の導体箔、ガラス板、SUS板、FRP等の板状のものが挙げられるが、特に限定されるものではない。

[0093] 塗布方法としては、例えば、本実施形態の樹脂組成物を溶剤に溶解させた溶液を、バーコーター、ダイコーター、ドクターブレード、ベーカーアプリーケーター等で支持体上に塗布する方法が挙げられる。また、乾燥後に、積層複合シートから支持体を剥離又はエッチングすることで、単層シート（樹脂シート）とすることもできる。なお、上記の本実施形態の樹脂組成物を溶剤に溶解させた溶液を、シート状のキャビティを有する金型内に供給し乾燥す

る等してシート状に成形することで、支持体を用いることなく単層シート（樹脂シート）を得ることもできる。

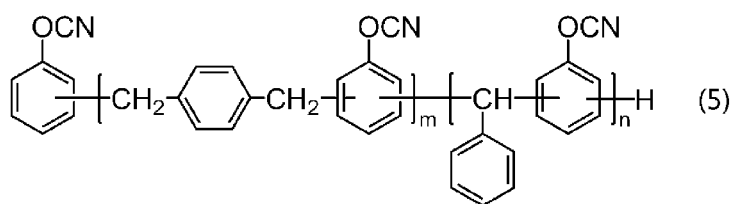
[0094] なお、本実施形態の単層あるいは積層シートの作製において、溶剤を除去する際の乾燥条件は、特に限定されないが、低温であると樹脂組成物中に溶剤が残り易く、高温であると樹脂組成物の硬化が進行することから、 20°C ～ 200°C の温度で1～90分間が好ましい。また、本実施形態の単層あるいは積層シートの樹脂層の厚みは、本実施形態の樹脂組成物の溶液の濃度と塗布厚みにより調整することができ、特に限定されないが、一般的には塗布厚みが厚くなると乾燥時に溶剤が残り易くなることから、 $0.1\sim500\mu\text{m}$ が好ましい。

実施例

[0095] 以下、合成例、実施例及び比較例を示し、本実施形態をさらに詳細に説明するが、本実施形態はこれらに限定されるものではない。

[0096] （合成例1）芳香族アルコール、芳香族アルデヒド化合物、及びアラルキル化合物を重縮合して得られる、水酸基含有芳香族化合物のシアノ酸エステル化合物1（下記一般式（5））の合成

[0097] [化7]



（式中、 m が1に対して、 n は、1、4である。）

[0098] 式（6）で表される水酸基含有芳香族化合物1（エア・ウォーター社株式会社製 SK HE510 OH基当量 $151\text{g}/\text{eq.}$ ） 370g 及びトリエチルアミン 372.1g （ 3.68mol ）（ヒドロキシ基1モルに対して1.5モル）をジクロロメタン 2280g に溶解させ、これを溶液1とした。

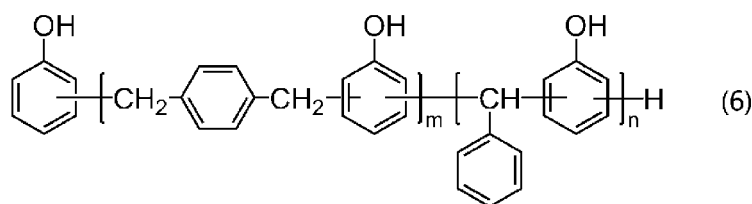
[0099] 塩化シアン 334.6g （ 5.44mol ）（ヒドロキシ基1モルに対し

て2.2モル)、ジクロロメタン780.8g、36%塩酸523.2g(5.17mol)(ヒドロキシ基1モルに対して2.1モル)、水3233.4gを、攪拌下、液温を $-2 \sim -0.5^{\circ}\text{C}$ に保ちながら、溶液1を50分かけて注下した。溶液1注下終了後、同温度にて30分攪拌した後、トリエチルアミン297.7g(2.94mol)(ヒドロキシ基1モルに対して1.2モル)をジクロロメタン298gに溶解させた溶液(溶液2)を30分かけて注下した。溶液2注下終了後、同温度にて30分攪拌して反応を完結させた。

[0100] その後反応液を静置して有機相と水相を分離した。得られた有機相を水2000gで6回洗浄した。水洗5回目の廃水の電気伝導度は $20\mu\text{S}/\text{cm}$ であり、水による洗浄により、除けるイオン性化合物は十分に除かれたことを確認した。

[0101] 水洗後の有機相を減圧下で濃縮し、最終的に 90°C で1時間濃縮乾固させて、目的とする一般式(5)で表されるシアン酸エステル化合物1(褐色粘性物)を410g得た。得られたシアン酸エステル化合物1の数平均分子量 M_n は364であった。

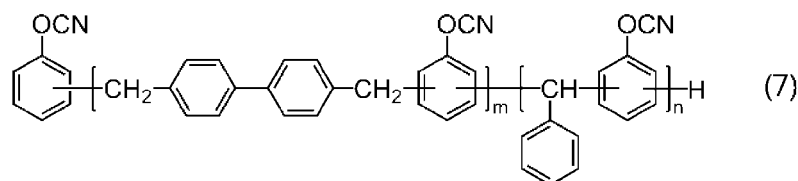
[化8]



(式中、 m が1に対して、 n は、1.1である。)

[0102] (合成例2) 芳香族アルコール、芳香族アルデヒド化合物、及びアラルキル化合物を重縮合して得られる、水酸基含有芳香族化合物のシアン酸エステル化合物1(下記一般式(7))の合成

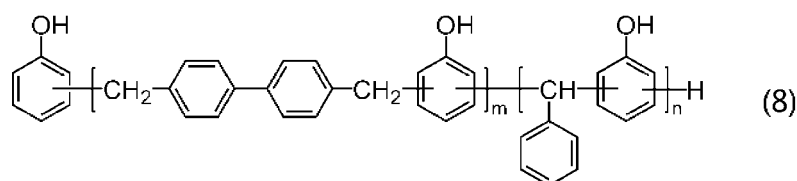
[化9]



(式中、 m が1に対して、 n は、1、2である。)

[0103] 式(6)で表される水酸基含有芳香族化合物1の代わりに、式(8)で表される水酸基含有芳香族化合物2(エア・ウォーター社株式会社製 SKHE610 OH基当量184 g/eq.) 450 gを用いた以外は実施例1と同様にして、目的とする一般式(7)で表されるシアン酸エステル化合物2(褐色粘性物)を440 g得た。得られたシアン酸エステル化合物2の数平均分子量 M_n は377であった。

[化10]



(式中、 m が1に対して、 n は、0.9である。)

[0104] (実施例1)

合成例1により得られた一般式(5)で表されるシアン化エステル樹脂50質量部、ビフェニルアラキル型エポキシ樹脂(NC-3000-FH、日本化薬(株)製)50質量部、溶融シリカ(SC2050MB、アドマテックス製)100質量部、オクチル酸亜鉛(日本化学産業(株)製)0.05質量部を混合してワニスを得た。このワニスをメチルエチルケトンで希釈し、厚さ0.1 mmのEガラス織布に含浸塗工し、150℃で5分間加熱乾燥して、樹脂含有量50質量%のプリプレグを得た。

[0105] 得られたプリプレグを8枚重ねて12 μm厚の電解銅箔(JDL CN、JX日鉱日石金属(株)製)を上下に配置し、圧力30 kgf/cm²、温度220℃で120分間の積層成型を行い、絶縁層厚さ0.8 mmの金属箔張り積層板を得た。得られた金属箔張り積層板を用いて、吸水率、吸湿耐熱性、難燃性の評価を行った。結果を表1に示す。

[0106] (実施例2)

実施例1において、一般式(5)で表されるシアン化エステル樹脂を用いる代わりに、一般式(7)で表されるシアン化エステル樹脂を50質量部用

いたこと以外は、実施例 1 と同様にして厚さ 0.8 mm の金属箔張り積層板を得た。得られた金属箔張り積層板の評価結果を表 1 に示す。

[0107] (測定方法及び評価方法)

1) 吸水率:

30 mm × 30 mm の金属箔張り積層板サンプルを使用し、JIS C 648 に準拠して、プレッシャークッカー試験機（平山製作所製、PC-3 型）で 121℃、2 気圧で 5 時間処理後の吸水率を測定した。

[0108] 2) 吸湿耐熱性:

50 mm × 50 mm の金属箔張り積層板サンプルの片面の半分以外の全銅箔をエッチング除去して試験片を得た。この試験片を、プレッシャークッカー試験機（平山製作所製、PC-3 型）で 121℃、2 気圧で 5 時間処理後、260℃のハンダ中に 60 秒浸漬した後の外観変化を目視で観察した。（フクレ発生数／試験数）

[0109] 3) 難燃性:

13 mm × 130 mm の金属箔張り積層板サンプルの銅箔をエッチングによりすべて除去して試験片を得た。この試験片を用い、UL 94 垂直試験法に準じて耐燃性試験を実施した（n = 5）。

[0110] (比較例 1)

実施例 1 において、式 (5) で表されるシアン化エステル樹脂を用いる代わりに、ビスフェノール A 型シアン酸エステル化合物（CA 210、三菱ガス化学（株）製）を 50 質量部、オクチル酸亜鉛を 0.03 質量部用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして厚さ 0.8 mm の金属箔張り積層板を得た。得られた金属箔張り積層板の評価結果を表 1 に示す。

[0111] (比較例 2)

実施例 1 において、式 (5) で表されるシアン化エステル樹脂を用いる代わりに、フェノールノボラック型シアン酸エステル化合物（Prima set PT-30、ロンザジャパン（株）製）を 50 質量部、オクチル酸亜鉛を 0.04 質量部用い、含浸塗工時に 165℃で 4 分間加熱乾燥したこと以

外は、実施例 1 と同様にして厚さ 0.8 mm の金属箔張り積層板を得た。得られた金属箔張り積層板の評価結果を表 1 に示す。

[0112] [表1]

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
吸水率(%)	5時間処理後	0.34	0.37	0.38	0.52
吸湿耐熱性	5時間処理後	0/4	0/4	3/4	1/4
難燃性		V-0	V-0	V-1	V-1

[0113] 表 1 から明らかなように、本実施形態の樹脂組成物を用いることで、低吸水性を有するだけでなく、吸湿耐熱性、難燃性にも優れるプリプレグ及びプリント配線板等を実現できることが確認された。

[0114] 本出願は、2014年2月4日に日本国特許庁へ出願された日本特許出願（特願2014-019555）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

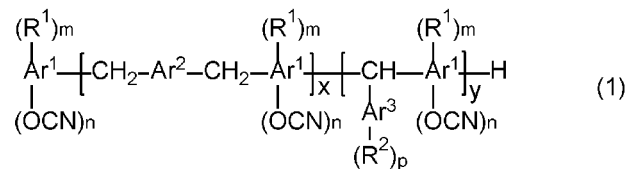
産業上の利用可能性

[0115] 以上説明した通り、本実施形態の樹脂組成物は、電気・電子材料、工作機械材料、航空材料等の各種用途において、例えば、電気絶縁材料、半導体プラスチックパッケージ、封止材料、接着剤、積層材料、レジスト、ビルドアップ積層板材料等として、広く且つ有効に利用可能であり、とりわけ、近年の情報端末機器や通信機器などの高集積・高密度化対応のプリント配線板材料として殊に有効に利用可能である。また、本発明の積層板及び金属箔張り積層板等は、低吸水性を有するだけでなく、吸湿耐熱性、難燃性にも優れた性能を有するので、その工業的な実用性は極めて高いものとなる。

請求の範囲

[請求項1] 下記一般式（１）で表されるシアン酸エステル化合物（Ａ）と、エポキシ樹脂（Ｂ）と、を含有する、プリント配線板用樹脂組成物。

[化1]



（式中、 Ar^1 はアリール基を表し、 Ar^2 は、各々独立して、フェニレン基、ナフチレン基、及びビフェニレン基からなる群より選ばれる二価の置換基を表し、 Ar^3 は、各々独立して、 $p+1$ 価のフェニル基、 $p+1$ 価のナフチル基、及び $p+1$ 価のビフェニル基からなる群より選ばれる $p+1$ 価の置換基を表し、 R^1 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、及びアリール基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 R^2 は、各々独立して、水素原子、アルキル基、アリール基、及びシアナト基からなる群より選ばれる一価の置換基を表し、 n は Ar^1 に結合するシアナト基の数を表し、 $1 \sim 3$ の整数であり、 m は Ar^1 に結合する R^1 の数を表し、 $n+m+2$ は Ar^1 の結合可能数以下であり、 p は Ar^3 に結合する R^2 の数を表し、 $1 \sim 9$ の整数であり、 x 及び y は各繰返し単位の比率を示し、 x が1に対して、 y は0.25～2.0であり、 x 及び y の各繰返し単位はそれぞれが連続に並んでいても、お互いが交互もしくはランダムに並んでいてもよい。）

[請求項2] Ar^1 が、 $m+n+1$ 価若しくは $m+n+2$ 価のフェニル基又は $m+n+1$ 価若しくは $m+n+2$ 価のビフェニル基を含み、
 Ar^2 が、フェニレン基又はビフェニレン基
 Ar^3 が、 $p+1$ 価のフェニル基又は $p+1$ 価のビフェニル基を含む、請求項1に記載のプリント配線板用樹脂組成物。

- [請求項3] $A r^1$ が、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のフェニル基を含み、
 $A r^2$ が、フェニレン基を含み、
 $A r^3$ が、 $p + 1$ 価のフェニル基を含む、請求項1又は2に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項4] $A r^1$ が、 $m + n + 1$ 価又は $m + n + 2$ 価のフェニル基を含み、
 $A r^2$ が、ビフェニレン基を含む、
 $A r^3$ が、 $p + 1$ 価のフェニル基を含む、請求項1又は2に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項5] 前記シアン酸エステル化合物（A）の含有量が、前記プリント配線板用樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、1～90質量部である、請求項1～4のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項6] 充填材（C）をさらに含有する、請求項1～5のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項7] 前記シアン酸エステル化合物（A）以外のシアン酸エステル化合物（D）、マレイミド化合物（E）、及びフェノール樹脂（F）からなる群より選択される一種以上の化合物をさらに含有する、請求項1～6のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項8] 前記エポキシ樹脂（B）が、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂、多官能フェノール型エポキシ樹脂、及びナフタレン型エポキシ樹脂からなる群より選択される一種以上のエポキシ樹脂を含む、請求項1～7のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項9] 前記充填材（C）の含有量が、前記プリント配線板用樹脂組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、50～1600質量部である、請求項6～8のいずれか一項に記載のプリント配線板用樹脂組成物。
- [請求項10] 基材と、
該基材に含浸又は塗布された請求項1～9のいずれか一項に記載の

プリント配線板用樹脂組成物と、を有する、プリプレグ。

[請求項11] 請求項10に記載のプリプレグを少なくとも1枚以上重ねた積層体と、

該積層体の片面又は両面に配された金属箔と、を有する、金属箔張り積層板。

[請求項12] 支持体と、

該支持体の表面に塗工及び乾燥させた請求項1～9のいずれか一項に記載の樹脂組成物と、を有する、樹脂複合シート。

[請求項13] 請求項1～9のいずれか一項に記載の樹脂組成物を含む絶縁層と、
該絶縁層の表面に形成された導体層と、を有する、プリント配線板

。