



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202513702 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：113128233

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 30 日

(51) Int. Cl. :

*C08L33/14 (2006.01)**C08L101/00 (2006.01)**C08K9/06 (2006.01)**C08J5/24 (2006.01)**B32B27/00 (2006.01)**B32B27/20 (2006.01)**B32B15/08 (2006.01)**H05K1/03 (2006.01)**H01L23/14 (2006.01)*

(30) 優先權：2023/08/02 日本

2023-126243

(71) 申請人：日商力森諾科股份有限公司 (日本) RESONAC CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：須藤恭介 SUTOU, KYOUSUKE (JP)；坂本德彥 SAKAMOTO, NORIHIKO (JP)；

砂入允哉 SUNAIRI, YOSHIYA (JP)；島岡伸治 SHIMAOKA, SHINJI (JP)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 51 頁

(54) 名稱

樹脂組成物、預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體

(57) 摘要

本發明提供一種樹脂組成物，其針對含有易燃成分即丙烯酸聚合物之樹脂組成物，在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下還難燃性優異。進一步，還提供使用該樹脂組成物所製成之預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體。前述樹脂組成物，具體而言含有(A)丙烯酸聚合物、(B)熱硬化性樹脂及(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，進一步，該樹脂組成物含有(D)矽烷耦合劑。

無

【發明摘要】

【中文發明名稱】樹脂組成物、預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體

【英文發明名稱】無

【中文】本發明提供一種樹脂組成物，其針對含有易燃成分即丙烯酸聚合物之樹脂組成物，在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下還難燃性優異。進一步，還提供使用該樹脂組成物所製成之預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體。前述樹脂組成物，具體而言含有(A)丙烯酸聚合物、(B)熱硬化性樹脂及(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，進一步，該樹脂組成物含有(D)矽烷耦合劑。

【英文】無

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】樹脂組成物、預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體

【英文發明名稱】無

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種樹脂組成物、預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體。

【先前技術】

【0002】 一直以來，作為使用於印刷線路板、半導體密封材料等的電子構件的樹脂組成物的難燃劑，使用了包含溴等的鹵素之鹵素系難燃劑。但是，近年來從對環境問題的考慮這點來看，正在導入不使用以往的含鹵素之溴系難燃劑之無鹵製品。所謂無鹵，意指完全不含鹵素原子或其含量為極微量的情況。例如，針對無鹵印刷線路板用覆銅積層板，社團法人日本電子電路工業會規定如下：氯(Cl)、溴(Br)的含有率分別為900 ppm以下並且其含有率總量為1500 ppm以下。

因此，現今作為用以取代含鹵素化合物的難燃劑，已提案有例如下述磷系難燃劑等的不含鹵素之難燃劑：磷腈

化合物、磷酸酯化合物、磷酸酯醯胺化合物等(例如，參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

(專利文獻)

【0003】

專利文獻1：日本特開2023-040078號公報，擷取第[0077]段。

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決的問題]

然而，雖然藉由使磷系難燃劑含有於樹脂組成物可提高難燃性，另一方面，在印刷線路板用途及半導體封裝體用途中所需的與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性等特性會有降低的傾向。近年來，從介電特性(相對介電係數及介電損耗正切)或柔軟性的觀點來看，有時會使用丙烯酸聚合物等的較為易燃的成分，在此情況下仍會謀求難燃性的改善，但是由於前述傾向，所以無法大量地調配磷系難燃劑。

因此，期望開發出一種樹脂組成物，其在含有易燃成分即丙烯酸聚合物之樹脂組成物中，含有在使難燃性提升的狀態下仍能維持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的成分。

【0005】 本發明是有鑑於上述情況而成者，目的在於提供一種樹脂組成物，其針對含有易燃成分即丙烯酸聚合物之

樹脂組成物，在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下還難燃性優異。進一步，目的也在於提供使用該樹脂組成物所製成之預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體。

[解決問題的技術手段]

【0006】發明人為了達成前述目的而致力於研究，結果發現能夠藉由本發明來達成前述目的。

本發明包含下述[1]~[12]。

[1] 一種樹脂組成物，其含有(A)丙烯酸聚合物、(B)熱硬化性樹脂及(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，進一步，

該樹脂組成物含有(D)矽烷耦合劑。

[2] 如上述[1]所述之樹脂組成物，其中，前述(A)成分的重量平均分子量(Mw)為50000~1500000。

[3] 如上述[1]或[2]所述之樹脂組成物，其中，前述(A)成分的含量相對於前述(A)成分及前述(B)成分的總量100質量份為1~50質量份。

[4] 如上述[1]~[3]中任一項所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含選自由環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、馬來醯亞胺化合物、酚樹脂、改質聚苯醚樹脂、雙馬來醯亞胺三氮雜苯樹脂、氰酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、苯并噁嗪樹脂、氧雜環丁烷樹脂、胺基樹脂、不飽和聚酯樹脂、烯丙樹脂、雙環戊二烯樹脂、矽氧樹脂、三氮雜苯樹脂及三聚氰胺樹脂所組成之群組中的至少1種。

[5] 如上述[1]~[4]中任一項所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含選自由具有2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物及其衍生物所組成之群組中的至少1種。

[6] 如上述[1]~[5]中任一項所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物。

[7] 如上述[1]~[6]中任一項所述之樹脂組成物，其中，前述(D)成分具有可與前述(A)成分或前述(B)成分進行反應的官能基。

[8] 一種預浸體，其包含：基材；及，上述[1]~[7]中任一項所述之樹脂組成物或前述樹脂組成物的半硬化物。

[9] 一種積層板，其包含選自由上述[1]~[7]中任一項所述之樹脂組成物的硬化物及上述[8]所述之預浸體的硬化物所組成之群組中的1種以上。

[10] 一種覆金屬積層板，其包含：金屬箔；及，選自由上述[1]~[7]中任一項所述之樹脂組成物的硬化物及上述[8]所述之預浸體的硬化物所組成之群組中的1種以上。

[11] 一種印刷線路板，其包含選自由上述[1]~[7]中任一項所述之樹脂組成物的硬化物、上述[8]所述之預浸體的硬化物、上述[9]所述之積層板及上述[10]所述之覆銅基層板所組成之群組中的1種以上。

[12] 一種半導體封裝體，其包含：上述[11]所述之印刷線路板；及，半導體元件。

[發明的效果]

【0007】 根據本發明，目的在於提供一種樹脂組成物，其針對含有易燃成分即丙烯酸聚合物之樹脂組成物，在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下還難燃性優異。進一步，也能提供使用該樹脂組成物所製成之預浸體、積層板、覆金屬積層板、印刷線路板及半導體封裝體。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0008】 針對本發明中所述之數值範圍，其數值範圍的上限值或下限值，可置換為實施例中所示的數值。此外，數值範圍的下限值及上限值，分別可任意地與其他數值範圍的下限值或上限值組合。針對數值範圍「A A ~ B B」這樣的標示，是將兩端的數值A A及B B分別作為下限值及上限值地包含在數值範圍內。

本發明中，例如「10以上」這樣的記載意指10及超過10的數值，當數值不同時也以此為準。此外，例如「10以下」這樣的記載意指10及小於10的數值，當數值不同時也以此為準。

【0009】 此外，本發明中例示的各成分及材料，若沒有特別說明，可單獨使用1種，也可併用2種以上。本發明中，樹脂組成物中的各成分的含量，當在樹脂組成物中存在有

複數種相當於各成分的物質時，若沒有特別說明，意指存在於樹脂組成物中的該複數種物質的合計含量。

【0010】 本發明中，所謂「固形分」意指後述的有機溶劑以外的樹脂組成物中的成分，並且在25℃左右的室溫中呈液狀的成分也視為固形分。

本發明中所述之「含有XX」這樣的用語，在XX可進行反應時，可以是以XX經反應的狀態下含有的態樣，也可以是單純地含有XX本身的態樣，也可包括該等兩種態樣。

此外，任意地組合本發明中的記載事項而成之態樣也包含於本實施形態中。

【0011】 [樹脂組成物]

本實施形態的一態樣是一種樹脂組成物，其含有(A)丙烯酸聚合物(以下，有時稱為「(A)成分」)、(B)熱硬化性樹脂(以下，有時稱為「(B)成分」)及(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料(以下，有時稱為「(C)成分」)，進一步，該樹脂組成物含有(D)矽烷耦合劑(以下，有時稱為「(D)成分」)。

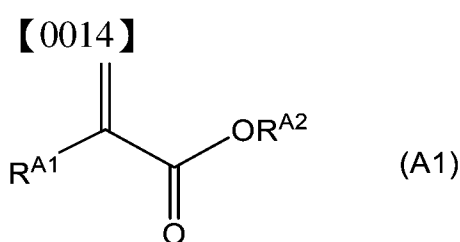
以下，依序詳細地敘述本實施形態的樹脂組成物所含有的各成分。

【0012】 ((A)丙烯酸聚合物)

本實施形態的樹脂組成物，藉由含有丙烯酸聚合物作為(A)成分，低彈性及柔軟性會提升。前述丙烯酸聚合物是將(甲基)丙烯酸設為單體之聚合物，並且不限於將丙烯

酸酯設為單體之聚合物。再者，本實施形態中，所謂「(甲基)丙烯酸」表示「丙烯酸」與「甲基丙烯酸」兩者，也能選擇任一者。

【0013】 丙烯酸聚合物也能夠稱為包含源自(甲基)丙烯酸酯的結構單元之丙烯酸聚合物，並且較佳是包含由下述通式(A1)表示的源自(甲基)丙烯酸酯的結構單元之丙烯酸聚合物。



(通式(A1)中， R^{A1} 表示氫原子或甲基， R^{A2} 表示烷基、環烷基、芳基或芳烷基。)

【0015】 R^{A1} 可以是氫原子、甲基中的任一者，較佳是氫原子。

由 R^{A2} 表示的烷基的碳數，較佳是1~20，更佳是1~15，進一步較佳是2~10。作為烷基，可列舉：甲基、乙基、丙基、丁基、2-乙基己基等。該烷基可具有取代基。作為烷基的取代基，可列舉：環烷基、羥基、鹵素、含氧羥基、含氮環狀基等。環烷基取代烷基的合計碳數，較佳是6~13，更佳是7~10。作為環烷基取代烷基，可列舉：降冰片基甲基、三環癸基乙基等。

由 R^{A2} 表示的環烷基的碳數，較佳是6~13，更佳是7~10。作為環烷基，可列舉：環己基、降冰片基、三環

癸基、異冰片基、金剛烷基等。該等之中，作為環烷基，較佳是降冰片基、三環癸基、異冰片基。

由 R^{A2} 表示的芳基的碳數，較佳是 6 ~ 13，更佳是 6 ~ 10。作為芳基，可列舉：苯基、壬基苯基等。

由 R^{A2} 表示的芳烷基的碳數，較佳是 7 ~ 15，更佳是 7 ~ 11。作為芳烷基，可列舉：苯甲基、4-甲基苯甲基等。

【0016】 作為(A)成分的具體例，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸乙二醇甲基醚酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸2-羥乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸異冰片酯、(甲基)丙烯酸三環[5.2.1.0(2,6)]癸-8-酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸十八烷酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸降冰片基甲酯、(甲基)丙烯酸三環癸基乙酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸壬基苯基酯、(甲基)丙烯酸苯甲酯、(甲基)丙烯酸4-甲基苯甲酯等。

【0017】 (A)成分並無特別限定，較佳是具有交聯性官能基之丙烯酸聚合物。作為具有交聯性官能基之丙烯酸聚合物，可列舉(甲基)丙烯酸酯與具有交聯性的官能基之共聚單體(以下，有時僅稱為「交聯性共聚單體」)之共聚物。上述交聯性共聚單體，較佳是具有選自由羧基、羥基、胺基、乙烯基及環氧基等所組成之群組中1種以上的交聯性

官能基。該等之中，作為交聯性官能基，較佳是選自由羧基、羥基、胺基及環氧基所組成之群組中的1種以上，從低吸濕性及焊接耐熱性的觀點來看，更佳是環氧基。

上述交聯性共聚單體，較佳是具有雙鍵之化合物。

【0018】 作為交聯性共聚單體，可列舉：具有丙烯酸、甲基丙烯酸等的具有羧基之單體；丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯等的具有環氧基之單體；丙烯酸羥乙酯、丙烯酸羥丙酯、甲基丙烯酸羥乙酯、甲基丙烯酸羥丙酯等的具有羥基之單體；丙烯酸二甲基胺乙酯、甲基丙烯酸二甲基胺乙酯等的具有胺基之單體；丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、二甲基丙烯醯胺、二甲基甲基丙烯醯胺等的具有醯胺基之單體；丙烯腈等具有腈基之單體等。該等成分可單獨使用1種，也可併用2種以上。該等之中，從電絕緣可靠性的觀點來看，較佳是具有羧基之單體、具有環氧基之單體、具有羥基之單體、具有胺基之單體，從低吸濕性及焊接耐熱性的觀點來看，更佳是具有環氧基之單體，進一步較佳是丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯。

【0019】 此外，(A)成分可以是聚合性單體與(甲基)丙烯酸酯之共聚物，該聚合性單體是選自由丙烯酸N-乙基吡咯烷酮、甲基丙烯酸N-乙基吡咯烷酮、N-丙烯醯基嗎啉、N-甲基丙烯醯基嗎啉、芳香族乙基化合物、N-取代馬來醯亞胺化合物及由上述通式(A1)表示者以外的(甲基)丙烯酸酯等所組成之群組。

【0020】 當(A)成分是(甲基)丙烯酸酯與交聯性共聚單體之共聚物時，(甲基)丙烯酸酯的使用量，相對於(甲基)丙烯酸酯與交聯性共聚單體的總量100質量份，較佳是70~99.5質量份，更佳是80~98質量份，進一步較佳是90~97質量份。

交聯性共聚物單體的使用量，相對於(甲基)丙烯酸酯與交聯性共聚單體的總量100質量份，較佳是0.5~30質量份，更佳是2~25質量份，進一步較佳是3~20質量份。藉由設在該範圍內，會有進一步提升焊接耐熱性、與金屬箔的黏合強度、絕緣可靠性等的傾向。

(A)成分的總原料單體中，(甲基)丙烯酸酯與交聯性共聚單體的合計含量，較佳是80質量%以上，更佳是90質量%以上，進一步較佳是95質量%以上，並且可以是100質量%。

【0021】 當(A)成分含有環氧基時，其環氧基當量，較佳是1000~18000 g/eq，更佳是2000~15000 g/eq，進一步較佳是3000~10000 g/eq，特佳是3500~7000。只要環氧基當量是前述下限值以上，會有基板的尺寸穩定性受到保持的傾向，只要是前述上限值以下，會有可抑制硬化物的玻璃轉移溫度的降低而基板的焊接耐熱性變得良好的傾向。

(A)成分的環氧基當量，當(甲基)丙烯酸縮水甘油酯與其他能與(甲基)丙烯酸縮水甘油酯共聚的單體進行共聚時，能夠藉由適當地調整共聚比來進行調節。

作為具有環氧基之丙烯酸聚合物的市售品，可列舉例如：「HTR-860」(Nagase ChemteX股份有限公司製造，商品名，環氧基當量2900 g/eq)、「Taisin Resin SG-P3」(Nagase ChemteX股份有限公司製造，商品名，環氧基當量4761~14285 g/eq，重量平均分子量35萬~85萬)、「KH-CT-865」(力森諾科股份有限公司製造，商品名，環氧基當量3300 g/eq)等。

【0022】 (A)成分的重量平均分子量(Mw)，較佳是50000~1500000，從使低彈性及拉伸模數提升的觀點來看，更佳是100000~1300000，可以是100000~1100000，可以是100000~950000，此外，可以是300000~1100000，可以是500000~1000000，也可以是700000~1000000。只要(A)成分的重量平均分子量是前述下限值以上，(A)成分與(B)成分不會完全地相容而會有容易形成相分離結構的傾向，只要是前述上限值以下，會有容易使其溶解於溶劑中而操作性及分散性優異的傾向。

(A)成分可組合重量平均分子量不同的2種以上。

在此處，本說明書中的重量平均分子量，是藉由膠透層析(GPC)分析所測定出的數值，並且意指標準聚苯乙烯換算值。GPC分析能夠使用四氫呋喃(THF)作為溶析液來實行。再者，重量平均分子量的詳細的測定方法如同實施例所述。

【0023】 再者，(A)成分可以在25℃中呈粉狀，也可以在25℃中呈液狀，但是從對有機溶劑的溶解性及樹脂組成物中的丙烯酸聚合物的分散性的觀點來看，較佳是在25℃中呈液狀。

(A)成分可單獨使用1種，也可併用2種以上。

【0024】 ((A)成分的含量)

本實施形態的樹脂組成物中的(A)成分的含量，並無特別限定，相對於前述(A)及前述(B)成分的總量100質量份，較佳是1~50質量份，更佳是3~45質量份，進一步較佳是5~40質量份，特佳是10~35質量份，最佳是10~30質量份。只要(A)成分的含量是前述下限值以上，會有(A)成分所具有的特性容易表現的傾向，此外，只要是前述上限值以下，會有與金屬箔的黏合強度及耐熱性優異的傾向。

【0025】 <(B)熱硬化性樹脂>

作為(B)成分，可列舉：環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、馬來醯亞胺化合物、酚樹脂、改質聚苯醚樹脂、雙馬來醯亞胺三氮雜苯樹脂、氰酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、苯并噁嗪樹脂、氧雜環丁烷樹脂、胺基樹脂、不飽和聚酯樹脂、烯丙樹脂、雙環戊二烯樹脂、矽氧樹脂、三氮雜苯樹脂及三聚氰胺樹脂等。該等之中，作為(B)成分，較佳是環氧樹脂、馬來醯亞胺化合物。

(B)成分，可單獨使用1種，也可併用2種以上。

【0026】 (環氧樹脂)

作為前述環氧樹脂，較佳是一分子中具有2個以上的環氧基之環氧樹脂。在此處，環氧樹脂可被分類為：縮水甘油醚型環氧樹脂、縮水甘油胺型環氧樹脂、縮水甘油酯型環氧樹脂等。該等之中，較佳是縮水甘油醚型環氧樹脂。

環氧樹脂能夠基於不同的主骨架被分類為各種的環氧樹脂，並且在上述各自的類型的環氧樹脂中，能夠進一步分類為：雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂等的雙酚型環氧樹脂；雙環戊二烯型環氧樹脂等的脂環式環氧樹脂；脂肪族鏈狀環氧樹脂；苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚A酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚F酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚芳烷酚醛清漆型環氧樹脂、聯苯芳烷酚醛清漆型環氧樹脂等的酚醛清漆型環氧樹脂；二苯乙烯型環氧樹脂；萘酚酚醛清漆型環氧樹脂、萘酚芳烷型環氧樹脂等的含萘骨架型環氧樹脂；聯苯型環氧樹脂；伸二甲苯型環氧樹脂；二氫蒽型環氧樹脂等。

該等之中，作為環氧樹脂，從焊接耐熱性及低熱膨脹性的觀點來看，較佳是含萘骨架型環氧樹脂，更佳是萘酚芳烷型環氧樹脂。

【0027】 環氧樹脂的重量平均分子量可以是200～1000，也可以是300～900。只要環氧樹脂的重量平均分子量是前述下限值以上，會有焊接耐熱性優異的傾向，只要是前述上限值以下，會有容易表現低彈性及柔軟性的傾向。

環氧樹脂的環氧基當量，從相容性的觀點來看，可以是150~500 g/eq，可以是150~450 g/eq，也可以是150~300 g/eq。

【0028】 (馬來醯亞胺化合物)

作為前述馬來醯亞胺化合物，較佳是包含選自由具有2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物(b1)[以下，有時僅稱為「馬來醯亞胺化合物(b1)」或「(b1)成分」]及其衍生物所組成之群組中的至少1種。換句話說，前述(B)成分較佳是包含選自由具有2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物及其衍生物所組成之群組中的至少1種之態樣。

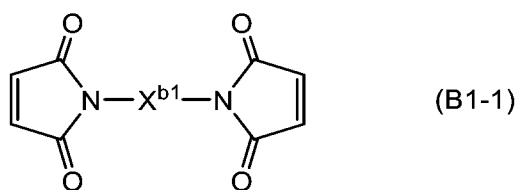
再者，作為上述「其衍生物」可列舉加成反應物等，該加成反應物是具有2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物(b1)與後述的二胺化合物等的胺化合物進行加成反應而成者。

【0029】 作為馬來醯亞胺化合物(b1)，只要是具有2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物即可，並無特別限定，作為馬來醯亞胺化合物(b1)的具體例，可列舉例如：雙(4-馬來醯亞胺基苯基)甲烷、聚伸苯甲烷馬來醯亞胺、雙(4-馬來醯亞胺基苯基)醚、雙(4-馬來醯亞胺基苯基)砜、3,3'-二甲基-5,5'-二乙基-4,4'-二苯基甲烷雙馬來醯亞胺、4-甲基-1,3-伸苯基雙馬來醯亞胺、間伸苯基雙馬來醯亞胺、2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺基苯氧基)苯基]丙烷等的芳香族馬來醯亞胺化合物；1,6-雙

馬來醯亞胺基-(2,2,4-三甲基)己烷、焦磷酸黏合劑型長鏈烷基雙馬來醯亞胺等的脂肪族馬來醯亞胺化合物等。該等之中，從與金屬箔的黏合性及機械特性的觀點來看，作為馬來醯亞胺化合物(b1)，較佳是芳香族馬來醯亞胺化合物，更佳是芳香族雙馬來醯亞胺化合物，進一步較佳是2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺基苯氧基)苯基]丙烷、3,3'-二甲基-5,5'-二乙基-4,4'-二苯基甲烷雙馬來醯亞胺。

【0030】 作為馬來醯亞胺化合物(b1)，較佳是由下述通式(B1-1)表示的化合物。

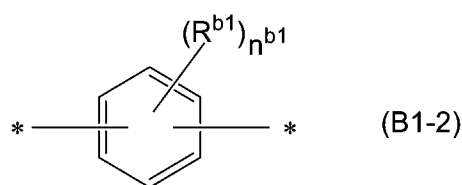
【0031】



(通式(B1-1)中， X^{b1} 表示二價有機基。)

【0032】 作為上述通式(B1-1)中的 X^{b1} 表示的二價有機基，可列舉由下述通式(B1-2)、(B1-3)、(B1-4)或(B1-5)表示的基。

【0033】



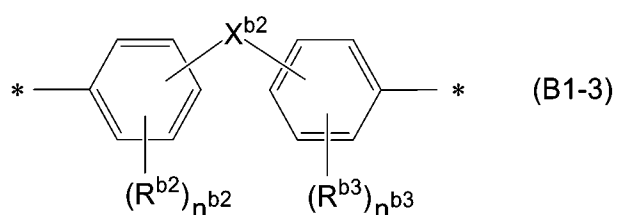
(通式(B1-2)中， R^{b1} 表示碳數1~5的脂肪族烴基或鹵素原子。 n^{b1} 表示0~4的整數。*表示鍵結位置。)

【0034】 作為 R^{b1} 表示的碳數1~5的脂肪族烴基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、

三級丁基、正戊基等。作為該脂肪族烴基，較佳是碳數 1 ~ 3 的脂肪族烴基，更佳是甲基。

n^{b1} 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 ~ 2 的整數，更佳是 0。當 n^{b1} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b1} 彼此可以相同，也可以不同。

【0035】



(通式 (B1-3) 中， R^{b2} 及 R^{b3} 各自獨立地表示碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基或鹵素原子。 X^{b2} 表示碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基、醚基、硫醚基、磺醯基、羰氧基、酮基、單鍵或由下述通式 (B1-3-1) 表示的二價基。 n^{b2} 及 n^{b3} 各自獨立地表示 0 ~ 4 的整數。* 表示鍵結位置。)

【0036】 有關 R^{b2} 及 R^{b3} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明，與上述通式 (B1-2) 中的 R^{b1} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明相同。

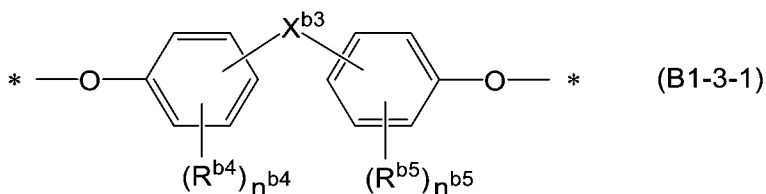
作為 X^{b2} 表示的碳數 1 ~ 5 的伸烷基，可列舉例如：甲烯基、1,2-伸乙基、1,3-伸丙基、1,4-伸丁基、1,5-伸戊基等。作為該伸烷基，較佳是碳數 1 ~ 3 的伸烷基，更佳是甲烯基。

作為 X^{b2} 表示的碳數 2 ~ 5 的亞烷基，可列舉例如：亞乙基、亞丙基、亞異丙基、亞丁基、亞異丁基、亞戊基、亞異戊基等。作為該亞烷基，較佳是亞異丙基。

n^{b^2} 及 n^{b^3} 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 ~ 2 的整數，更佳是 0 或 2。當 n^{b^2} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b^2} 彼此分別可以相同，也可以不同。當 n^{b^3} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b^3} 彼此分別可以相同，也可以不同。

X^{b^2} 表示的由通式 (B 1 - 3 - 1) 表示的二價基如同以下。

【0037】



(通式 (B 1 - 3 - 1) 中， R^{b^4} 及 R^{b^5} 各自獨立地表示碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基或鹵素原子。 X^{b^3} 表示碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基、醚基、硫醚基、磺醯基、羰氧基、酮基或單鍵。 n^{b^4} 及 n^{b^5} 各自獨立地表示 0 ~ 4 的整數。* 表示鍵結位置。)

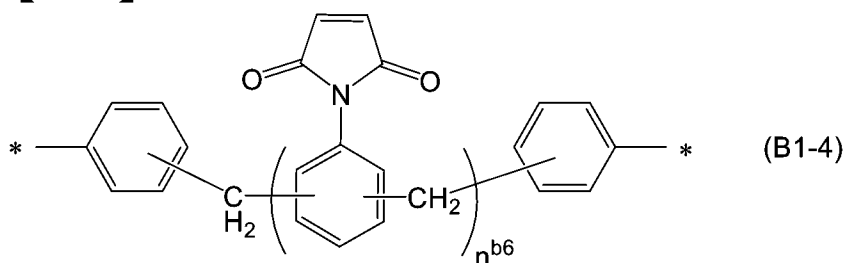
【0038】 有關 R^{b^4} 及 R^{b^5} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明，與上述通式 (B 1 - 2) 中的 R^{b^1} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明相同。

作為 X^{b^3} 表示的碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基，可列舉與上述通式 (B 1 - 3) 中的 X^{b^2} 表示的碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基相同者。該等之中，從與金屬箔的黏合性、焊接耐熱性、玻璃轉移溫度及熱膨脹係數的觀點來看，較佳是亞異丙基。

在 X^{b3} 表示的基之中，較佳是碳數 2 ~ 5 的亞烷基，更佳是亞異丙基。

n^{b4} 及 n^{b5} 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 ~ 2 的整數，更佳是 0。當 n^{b4} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b4} 彼此分別可以相同，也可以不同。當 n^{b5} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b5} 彼此分別可以相同，也可以不同。

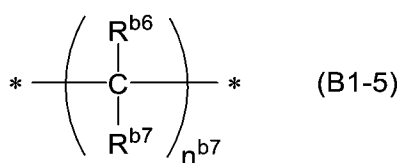
【0039】



(通式 (B1-4) 中， n^{b6} 表示 1 ~ 10 的整數。* 表示鍵結位置。)

【0040】 n^{b6} 從購入容易性的觀點來看，較佳是 1 ~ 5 的整數，更佳是 1 ~ 3 的整數。

【0041】



(通式 (B1-5) 中， R^{b6} 及 R^{b7} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基。 n^{b7} 表示 1 ~ 8 的整數。* 表示鍵結位置。)

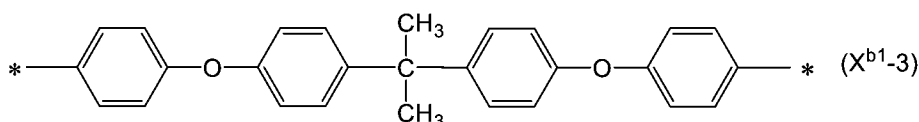
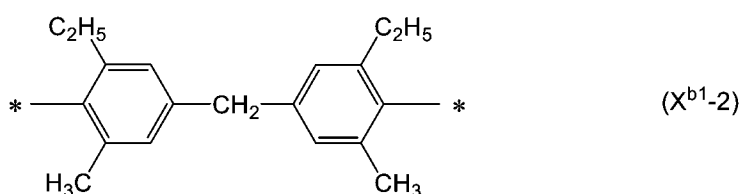
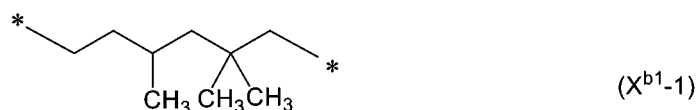
【0042】 有關 R^{b6} 及 R^{b7} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明，與上述通式 (B 1 - 2) 中的 R^{b1} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明相同。

n^{b7} 表示 1 ~ 8 的整數，較佳是 1 ~ 3 的整數，更佳是 1。

當 n^{b7} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b6} 彼此分別可以相同，也可以不同，複數個 R^{b7} 彼此分別可以相同，也可以不同。

【0043】 作為上述通式 (B 1 - 1) 中的 X^{b1} ，從相對介電係數及介電損耗正切 (以下，將該等特性稱為「介電特性」) 的觀點來看，較佳是由下述式 (X^{b1-1}) ~ (X^{b1-3}) 中任一式表示的二價基，更佳是由下述式 (X^{b1-3}) 表示的二價基。

【0044】



(該等式中，* 表示與馬來醯亞胺基中的氮原子的鍵結位置。)

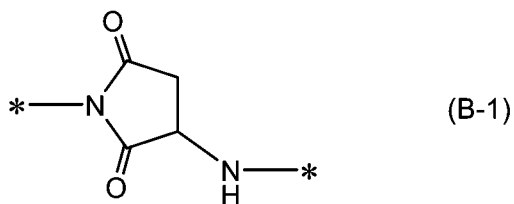
【0045】 作為馬來醯亞胺化合物，從對有機溶劑的溶解性、相容性、與金屬箔的黏合性及介電特性的觀點來看，較佳是馬來醯亞胺化合物(b 1)的衍生物。

作為馬來醯亞胺化合物(b 1)的衍生物，較佳是具有源自馬來醯亞胺化合物(b 1)的結構單元、與源自具有一級胺基之胺化合物(b 2)[以下，有時簡稱為「胺化合物(b 2)」或「(b 2)成分」]的結構單元之改質馬來醯亞胺化合物(Z)[以下，有時簡稱為「改質馬來醯亞胺化合物(Z)」或「(Z)成分」]。

亦即，本實施形態的樹脂組成物，作為(B)成分較佳是含有前述馬來醯亞胺化合物且該馬來醯亞胺化合物是改質馬來醯亞胺化合物之態樣，該改質馬來醯亞胺化合物具有源自具有至少2個以上的N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物(b 1)的結構單元、與源自具有一級胺基之胺化合物(b 2)的結構單元。

再者，改質馬來醯亞胺化合物(Z)所包含的源自(b 1)成分的結構單元及源自(b 2)成分的結構單元，可以分別由1種所構成，也可以分別由2種以上的組合所構成。

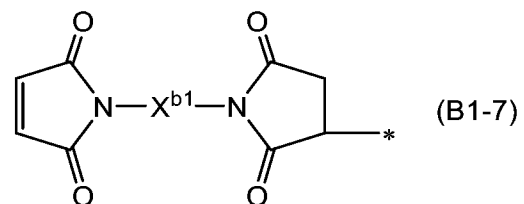
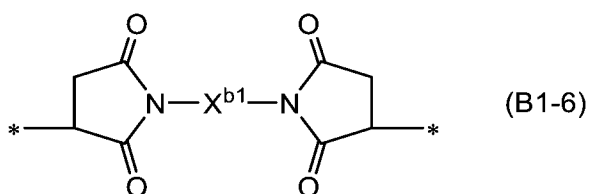
【0046】 改質馬來醯亞胺化合物(Z)，較佳是包含由下述通式(B - 1)表示的結構之化合物，該由通式(B - 1)表示的結構是(b 1)成分所具有的馬來醯亞胺基與(b 2)成分所具有的一級胺基進行加成反應而成。



(* 表示對其他結構的鍵結位置。)

【0047】 作為源自 (b 1) 成分的結構單元，可列舉例如選自由由下述通式 (B 1 - 6) 表示的基及由下述通式 (B 1 - 7) 表示的基所組成之群組中的 1 種以上。

【0048】



(該等通式中， X^{b1} 與上述通式 (B 1 - 1) 中的 X^{b1} 相同，* 表示對其他結構的鍵結位置。)

【0049】 改質馬來醯亞胺化合物 (Z) 中的源自 (b 1) 成分的結構單元的含量，並無特別限定，較佳是 50 ~ 95 質量%，更佳是 70 ~ 92 質量%，進一步較佳是 75 ~ 90 質量%。只要源自 (b 1) 成分的結構單元的含量在上述範圍內，即會有介電特性變得良好的傾向。

【0050】 胺化合物 (b 2) 較佳是具有 2 個以上的胺基之化合物，更佳是具有 2 個胺基之二胺化合物。

作為胺化合物 (b 2)，可列舉例如：4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二甲基二苯甲烷、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯醚、4,4'-二胺基二苯砜、3,3'-二胺基二苯砜、4,4'-二胺基二苯酮、4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、

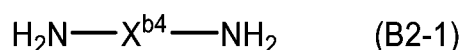
2,2'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二羥基聯苯胺、2,2-雙(3-胺基-4-羥基苯基)丙烷、3,3'-二甲基-5,5'-二乙基-4,4'-二胺基二苯甲烷、2,2-雙(4-胺苯基)丙烷、2,2-雙(4-(4-胺基苯氧基)苯基)丙烷、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、4,4'-雙(4-胺基苯氧基)聯苯、1,3-雙{1-[4-(4-胺基苯氧基)苯基]-1-甲基乙基}苯、1,4-雙{1-[4-(4-胺基苯氧基)苯基]-1-甲基乙基}苯、4,4'-[1,3-伸苯基雙(1-甲基亞乙基)]雙苯胺、4,4'-[1,4-伸苯基雙(1-甲基亞乙基)]雙苯胺、3,3'-[1,3-伸苯基雙(1-甲基亞乙基)]雙苯胺、雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]砜、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砜、9,9-雙(4-胺苯基)萸等的芳香族二胺化合物；具有一級胺基之胺改質矽氧烷化合物等。

【0051】 該等之中，作為(b2)成分，從低熱膨脹性的觀點來看，較佳是具有一級胺基之胺改質矽氧烷化合物。

亦即，改質馬來醯亞胺化合物(Z)較佳是矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物(Z)。換句話說，(B)成分較佳是包含矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物。

【0052】 作為胺化合物(b2)，較佳是由下述通式(B2-1)表示的化合物。

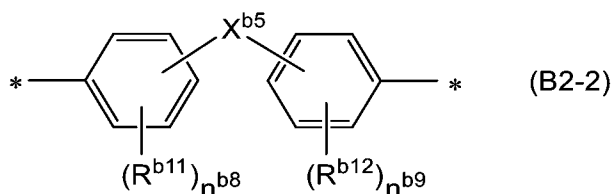
【0053】



(通式(B2-1)中， $\text{X}^{\text{b}4}$ 表示二價有機基。)

【0054】 (b2)成分中，上述通式(B2-1)中的 X^{b4} 較佳是含有由下述通式(B2-2)表示的二價基即芳香族二胺化合物[以下，有時簡稱為「芳香族二胺化合物(B2-2)」]。

【0055】



(通式(B2-2)中， R^{b11} 及 R^{b12} 各自獨立地表示碳數1~5的脂肪族烴基、碳數1~5的烷氧基、羥基或鹵素原子。 X^{b5} 表示碳數1~5的伸烷基、碳數2~5的亞烷基、醚基、硫醚基、磺醯基、羧氧基、酮基、伸苄基(fluorenylene)、單鍵或由下述通式(B2-2-1)或(B2-2-2)表示的二價基。 n^{b8} 及 n^{b9} 各自獨立地表示0~4的整數。*表示鍵結位置。)

【0056】 作為上述通式(B2-2)中的 R^{b11} 及 R^{b12} 表示的碳數1~5的脂肪族烴基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基等。

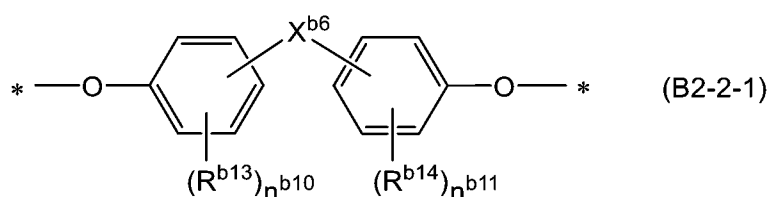
作為 X^{b5} 表示的碳數1~5的伸烷基，可列舉例如：甲烯基、1,2-伸乙基、1,3-伸丙基、1,4-伸丁基、1,5-伸戊基等。

作為 X^{b5} 表示的碳數2~5的亞烷基，可列舉例如：亞乙基、亞丙基、亞異丙基、亞丁基、亞異丁基、亞戊基、亞異戊基等。

n^{b8} 及 n^{b9} 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 或 1。當 n^{b8} 或 n^{b9} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b11} 彼此或複數個 R^{b12} 彼此，分別可以相同，也可以不同。

上述通式 (B2-2) 中的 X^{b5} 表示的由通式 (B2-2-1) 表示的二價基如同下述。

【0057】



(通式 (B2-2-1) 中， R^{b13} 及 R^{b14} 各自獨立地表示碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基或鹵素原子。 X^{b6} 表示碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基、間苯二亞異丙基、對苯二亞異丙基、醚基、硫醚基、磺醯基、羰氧基、酮基或單鍵。 n^{b10} 及 n^{b11} 各自獨立地表示 0 ~ 4 的整數。* 表示鍵結位置。)

【0058】 有關上述通式 (B2-2-1) 中的 R^{b13} 及 R^{b14} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明，與上述通式 (B2-2) 中的 R^{b11} 及 R^{b12} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明相同。

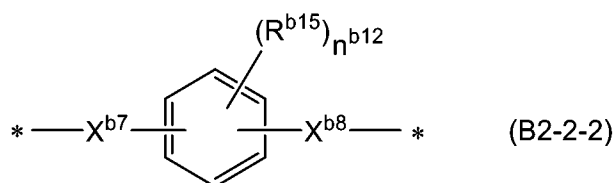
有關 X^{b6} 表示的碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基的說明，與上述通式 (B2-2) 中的 X^{b5} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基的說明相同。

n^{b10} 及 n^{b11} 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 ~ 2 的整數，更佳是 0。當 n^{b10} 是 2 以上的

整數時，複數個 $R^{b^{13}}$ 彼此，分別可以相同，也可以不同。
 當 $n^{b^{11}}$ 是 2 以上的整數時，複數個 $R^{b^{14}}$ 彼此，分別可以相同，也可以不同。

上述通式 (B 2 - 2) 中的 X^{b^5} 表示的由通式 (B 2 - 2 - 2) 表示的二價基如同下述。

【0059】



(通式 (B 2 - 2 - 2) 中， $R^{b^{15}}$ 表示碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基或鹵素原子。 X^{b^7} 及 X^{b^8} 各自獨立地表示碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基、醚基、硫醚基、磺醯基、羰氧基、酮基或單鍵。 $n^{b^{12}}$ 表示 0 ~ 4 的整數。* 表示鍵結位置。)

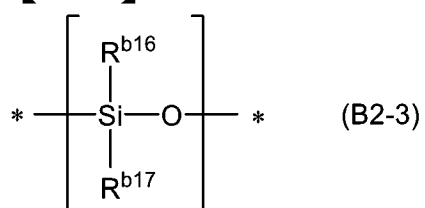
【0060】 有關上述通式 (B 2 - 2 - 2) 中的 $R^{b^{15}}$ 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明，與上述通式 (B 2 - 2) 中的 $R^{b^{11}}$ 及 $R^{b^{12}}$ 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基的說明相同。

作為 X^{b^7} 及 X^{b^8} 表示的碳數 1 ~ 5 的伸烷基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基，可例示與上述通式 (B 2 - 2) 中的 X^{b^5} 表示的碳數 1 ~ 5 的脂肪族烴基、碳數 2 ~ 5 的亞烷基的說明相同者。該等之中，作為 X^{b^7} 及 X^{b^8} ，較佳是碳數 2 ~ 5 的亞烷基，更佳是亞異丙基。

$n^{b^{12}}$ 表示 0 ~ 4 的整數，從購入容易性的觀點來看，較佳是 0 ~ 2 的整數，更佳是 0。當 $n^{b^{12}}$ 是 2 以上的整數時，複數個 $R^{b^{15}}$ 彼此可以相同，也可以不同。

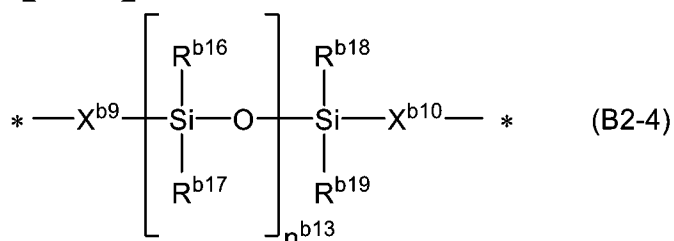
【0061】 此外，(b2)成分從低熱膨脹性的觀點來看，較佳是上述通式(B2-1)中的 X^{b4} 含有「胺改質矽氧烷化合物」，該「胺改質矽氧烷化合物」含有由下述通式(B2-3)表示的結構單元。(b2)成分更佳是上述通式(B2-1)中的 X^{b4} 含有「末端胺改質矽氧烷化合物」，該「末端胺改質矽氧烷化合物」含有由下述通式(B2-4)表示的結構單元。

【0062】



(通式(B2-3)中， R^{b16} 及 R^{b17} 各自獨立地表示碳數1~5的烷基、苯基或經取代之苯基。*表示鍵結位置。)

【0063】



(通式(B2-4)中， R^{b16} 及 R^{b17} 與上述通式(B2-3)中者相同， R^{b18} 及 R^{b19} 各自獨立地表示碳數1~5的烷基、苯基或經取代之苯基。 X^{b9} 及 X^{b10} 各自獨立地表示二價有機基， n^{b13} 表示2~100的整數。*表示鍵結位置。)

【0064】 作為上述通式(B2-3)及(B2-4)中的 R^{b16} ~ R^{b19} 表示的碳數1~5的烷基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基等。作為該烷基，較佳是碳數1~3的烷基，更佳是甲基。

作為 $R^{b16} \sim R^{b19}$ 表示的經取代之苯基中的苯基所具有的取代基，可列舉例如：碳數 1 ~ 5 的烷基、碳數 2 ~ 5 的烯基、碳數 2 ~ 5 的炔基等。作為該碳數 1 ~ 5 的烷基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基等。作為該碳數 2 ~ 5 的烯基，可列舉例如：乙烯基、烯丙基等。作為該碳數 2 ~ 5 的炔基，可列舉例如：乙炔基、炔丙基等。

作為 X^{b9} 及 X^{b10} 表示的二價有機基可列舉例如：伸烷基、伸烯基、伸炔基、伸芳基、 $-O-$ 或將該等組合而成的二價連結基等。作為該伸烷基，可列舉例如：甲烯基、伸乙基、伸丙基等的碳數 1 ~ 10 的伸烷基。作為該伸烯基，可列舉例如碳數 2 ~ 10 的伸烯基。作為該伸炔基，可列舉例如碳數 2 ~ 10 的伸炔基。作為該伸芳基，可列舉例如：伸苯基、伸萘基等的碳數 6 ~ 20 的伸芳基。

該等之中，作為 X^{b9} 及 X^{b10} ，較佳是伸烷基、伸芳基，更佳是伸烷基。

n^{b13} 表示 2 ~ 100 的整數，較佳是 2 ~ 50 的整數，更佳是 3 ~ 40 的整數，進一步較佳是 5 ~ 30 的整數。當 n^{b13} 是 2 以上的整數時，複數個 R^{b16} 彼此或複數個 R^{b17} 彼此分別可以相同，也可以不同。

【0065】 作為源自 (b2) 成分的結構單元，可列舉例如選自由下述通式 (B2-5) 表示的基及下述通式 (B2-6) 表示的基所組成之群組中的 1 種以上。



(該等通式中， X^{b4} 與上述通式(B2-1)中的 X^{b4} 相同，*表示鍵結位置。)

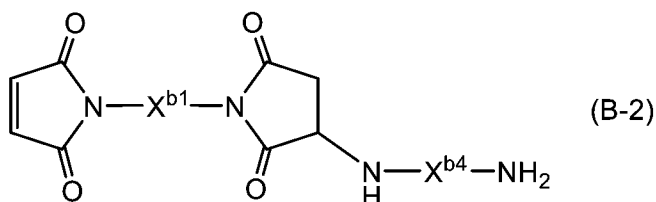
【0066】 改質馬來醯亞胺化合物(Z)中的源自(b2)成分的結構單元的含量，並無特別限定，較佳是5~50質量%，更佳是8~30質量%，進一步較佳是10~25質量%。只要源自(b2)成分的結構單元的含量在上述範圍內，就會有低熱膨脹性及介電特性優異且可獲得良好的焊接耐熱性、難燃性及玻璃轉移溫度的傾向。

【0067】 改質馬來醯亞胺化合物(Z)中的源自(b1)成分的結構單元與源自(b2)成分的結構單元的合計含量，並無特別限定，較佳是80質量%以上，更佳是90質量%以上，進一步較佳是95質量%以上，特佳是100質量%(亦即，僅由源自(b1)成分的結構單元與源自(b2)成分的結構單元所構成者)。

【0068】 改質馬來醯亞胺化合物(Z)中的源自(b1)成分的結構單元與源自(b2)成分的結構單元的含有比率，並無特別限定，但是相對於源自(b2)成分的 $-NH_2$ 基的基(也包含 $-NH_2$)的合計當量(Ta2)，源自(b1)成分的源自馬來醯亞胺基的基(也包含馬來醯亞胺基)的合計當量(Ta1)的當量比(Ta1/Ta2)，較佳是成為0.05~10的含有比率，更佳是成為2~8。只要當量比(Ta1/Ta2)在上述範圍內，就會有低熱膨脹性及介電特性優異且可獲得良好的焊接耐熱性、難燃性及玻璃轉移溫度的傾向。

【0069】 馬來醯亞胺化合物，從介電特性、絕緣可靠性、對有機溶劑的溶解性、與金屬箔的接合性、成形性等的觀點來看，較佳是含有由下述通式(B-2)表示的化合物。

【0070】



(通式(B-2)中， X^{b1} 及 X^{b4} 如同上述通式(b1-1)及(b2-1)中的說明。)

【0071】 (改質馬來醯亞胺化合物(Z)的製造方法)

(Z)成分，例如能夠藉由在有機溶劑中使(b1)成分與(b2)成分進行反應來製造。

具體而言，在反應器中準備特定量的(b1)成分、(b2)成分、依據需要的其他成分，然後使(b1)成分與(b2)成分進行麥克加成反應[以下，有時稱為「預反應」]，藉此可獲得改質馬來醯亞胺化合物(Z)。

反應條件並無特別限定，從可抑制凝膠化並且可獲得良好的反應性及作業性這樣的觀點來看，反應溫度較佳是 $50 \sim 160^\circ\text{C}$ ，更佳是 $90 \sim 140^\circ\text{C}$ ，反應時間較佳是 $1 \sim 10$ 小時，更佳是 $1 \sim 5$ 小時。

【0072】 在預反應中，可依據需要使用反應觸媒。作為反應觸媒，可列舉例如：對甲苯磺酸等的酸性觸媒；三乙胺、吡啶、三丁胺等的胺；甲基咪唑、苯基咪唑等的咪唑系化合物；三苯膦等的磷系觸媒等。該等成分可單獨使用1種，

也可併用2種以上。此外，反應觸媒的調配量並無特別限制，相對於(b1)成分及(b2)成分的合計量100質量份，例如是0.01~5質量份。

【0073】 此外，在預反應中，可依據需要將有機溶劑進行額外添加或濃縮來調整反應原料的固形分濃度及反應液黏度。反應原料的固形分濃度並無特別限定，較佳是10~90質量%，更佳是20~80質量%。只要反應原料的固形分濃度是前述下限值以上，會有可獲得充分的反應速度並且在製造成本方面變得有利的傾向，只要是前述上限值以下，會有可獲得良好的溶解性，攪拌效率變得較好並且變得不易凝膠化的傾向。

【0074】 改質馬來醯亞胺化合物(Z)的重量平均分子量(M_w)並無特別限定，較佳是400~10000，更佳是1000~5000，進一步較佳是1500~4000，特佳是2000~3000。

【0075】 ((B)成分的含量)

本實施形態的樹脂組成物中的(B)成分的含量，相對於前述(A)及前述(B)成分的總量100質量份，較佳是50~99質量份，更佳是55~97質量份，進一步較佳是60~95質量份，特佳是65~90質量份，最佳是70~90質量份。只要(B)成分的含量是前述下限值以上，會有與金屬箔的黏合強度及焊接耐熱性優異的傾向，此外，只要是前述上限值以下，會有前述(A)成分的特性容易表現的傾向。

【0076】 <(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料>

本實施形態的樹脂組成物，進一步含有利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料作為(C)成分。(C)成分藉由無機填充材料以矽烷耦合劑進行表面處理，能抑制藉由使(D)矽烷耦合劑含有於本實施形態的樹脂組成物所產生的效果降低的情況。亦即，藉由(C)成分為利用矽烷耦合劑表面處理而成者，能夠抑制(D)矽烷耦合劑被用在無機填充材料的表面處理的情況，所以能充分地發揮藉由(D)成分產生的效果。從該觀點來看，(C)成分較佳是包含80質量%以上(較佳是90質量%以上，並包括100質量%，以下亦同)的無機填充材料的表面的70%以上利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，更佳是包含80質量%以上的無機填充材料的表面的80%以上利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，進一步較佳是包含80質量%以上的無機填充材料的表面的90%以上利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，特佳是包含80質量%以上的無機填充材料的表面的98%以上利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，最佳是包含80質量%以上的無機填充材料的表面的100%以上利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料。

【0077】 作為(C)成分的材質，可列舉：二氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、雲母、氧化鈹、鈦酸鋇、鈦酸鉀、鈦酸鋇、鈦酸鈣、碳酸鋁、氫氧化鎂、氫氧化鋁、矽酸鋁、碳酸鈣、

矽酸鈣、矽酸鎂、氮化矽、氮化硼、黏土(煅燒黏土等)、鉬酸鹽化合物(鉬酸鋅等)、滑石、硼酸鋁、碳化矽等。(C)成分可單獨使用1種，也可併用2種以上。該等之中，從低熱膨脹性、耐熱性及難燃性的觀點來看，較佳是二氧化矽、氧化鋁、雲母、滑石，更佳是二氧化矽、氧化鋁，進一步較佳是二氧化矽。

作為二氧化矽，可列舉沉澱二氧化矽、乾式法二氧化矽等。前述沉澱二氧化矽是利用濕式法所製造而含水率高。前述乾式二氧化矽是利用乾式法所製成者，並且大致上不含結合水等。作為乾式二氧化矽進一步具有破碎二氧化矽、發煙二氧化矽、熔融二氧化矽等。

【0078】 (C)成分中，作為用於無機填充材料的表面處理的矽烷耦合劑，可列舉：胺基矽烷系耦合劑、環氧基矽烷系耦合劑、苯基矽烷系耦合劑、烷基矽烷系耦合劑、烯基矽烷系耦合劑、炔基矽烷系耦合劑、矽氧低聚物系耦合劑等。該等之中，較佳是胺基矽烷系耦合劑、環氧基矽烷系耦合劑、苯基矽烷系耦合劑，更佳是胺基矽烷系耦合劑、苯基矽烷系耦合劑，進一步較佳是苯基矽烷系耦合劑。矽烷耦合劑可單獨使用1種，也可併用2種以上。

【0079】 (C)成分的平均粒徑較佳是 $0.1 \sim 2.5 \mu\text{m}$ ，更佳是 $0.2 \sim 1.5 \mu\text{m}$ ，進一步較佳是 $0.3 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 。只要(C)成分的平均粒徑是前述下限值以上，在樹脂清漆中填料會容易分散，因而有不易發生凝集的傾向，只要是前

述上限值以下，在樹脂清漆中會有不易發生(C)成分的沉澱的傾向。

在此處，所謂的平均粒徑，是當將粒子的總體積設為100%來求得基於粒徑的累積度數分布曲線時，對應於體積50%的點的粒徑，並且能夠以使用雷射繞射散射法的粒度分布測定裝置等來測定。

【0080】 ((C)成分的含量)

本實施形態的樹脂組成物中的(C)成分的含量並無特別限定，相對於前述(A)成分及前述(B)成分的總量100質量份，較佳是30~300質量份，更佳是50~250質量份，進一步較佳是70~200質量份，特佳是100~200質量份，最佳是130~170質量份。只要(C)成分的含量在前述下限值以上，會有低熱膨脹性優異且可獲得高耐熱性的傾向。只要(C)成分的含量在前述上限值以下，會有(A)成分所具有的前述特性容易表現的傾向。

【0081】 <(D)矽烷耦合劑>

本實施形態的樹脂組成物進一步含有矽烷耦合劑作為(D)成分。矽烷耦合劑是具有取代矽氫基之化合物。作為取代矽氫基的取代基，可列舉：羥基；甲基等的烷基；甲氧基、乙氧基等的烷氧基；羧基等。取代矽氫基的取代基鍵結於矽原子，並且其數量為1~3個，可以為3個。當具有取代矽氫基之化合物的取代基為3個時，能夠稱為具有三取代矽氫基之化合物。

【0082】 (D)成分較佳是具有可與前述(A)成分或前述(B)成分進行反應的官能基。(D)成分能夠藉由官能基的種類來進行分類，可列舉例如：胺基矽烷系耦合劑、環氧基矽烷系耦合劑、苯基矽烷系耦合劑、烷基矽烷系耦合劑、烯基矽烷系耦合劑、炔基矽烷系耦合劑、矽氧低聚物系系耦合劑、(甲基)丙烯酸矽烷系耦合劑、異氰酸酯矽烷系耦合劑、異氰脲酸酯矽烷系耦合劑、脲基矽烷系耦合劑、巰基矽烷系耦合劑、羧基矽烷系耦合劑、烷二醇矽烷系耦合劑等。該等之中，從與銅箔的黏合強度、耐去膠渣性及難燃性等的觀點來看，較佳是胺基矽烷系耦合劑、環氧基矽烷系耦合劑、苯基矽烷系耦合劑、烯基矽烷系耦合劑，更佳是胺基矽烷系耦合劑、環氧基矽烷系耦合劑、烯基矽烷系耦合劑。

作為前述烯基矽烷系耦合劑，可列舉乙烯基矽烷系耦合劑等。

(D)成分可單獨使用1種，也可併用2種以上。

【0083】 (D)成分能夠使用市售品。作為市售品，可列舉：信越化學工業股份有限公司製造的KBM系列、KBE系列；Dow Toray Co., Ltd.製造的矽烷耦合劑等。

【0084】 ((D)成分的含量)

本實施形態的樹脂組成物中的(D)成分的含量並無特別限定，相對於前述(A)成分及前述(B)成分的總量100質量份，較佳是0.01~5質量份，更佳是0.05~2質量份，進一步較佳是0.1~1.5質量份，特佳是0.1~1.0質

量份，最佳是0.1~0.7質量份。只要(D)成分的含量在前述下限值以上，即便是含有易燃成分即(A)成分之樹脂組成物，仍會有可在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下容易使難燃性提升的傾向。只要(D)成分的含量在前述上限值以下，會有容易保持與銅箔的黏合強度的傾向。

【0085】 <(E)硬化促進劑>

本實施形態的樹脂組成物，可含有(E)硬化促進劑(以下，有時稱為「(E)成分」)。(E)成分可單獨使用1種，也可併用2種以上。

例如，當前述(B)熱硬化性樹脂含有環氧樹脂或馬來醯亞胺化合物時，作為(E)硬化促進劑並無特別限制，較佳是包含選自由胺化合物及咪唑系化合物所組成之群組中的1種以上，更佳是包含咪唑系化合物。

作為上述胺化合物，可列舉：二氰二胺、二胺基二苯乙烷、脒基脲等。

作為上述咪唑系化合物，可列舉：2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-甲基咪唑、1-氰乙基-2-十一烷基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑鎘偏苯三酸酯、苯并咪唑、異氰酸酯遮蔽咪唑(例如，六亞甲基二異氰酸酯樹脂與2-乙基-4-甲基咪唑之加成反應物等)等。

【0086】 ((E)成分的含量)

當本實施形態的樹脂組成物含有(E)成分時，其含量並無特別限定，相對於前述(A)成分及(B)成分的總量

100 質量份，較佳是 0.01 ~ 10 質量份，更佳是 0.03 ~ 2 質量份，進一步較佳是 0.1 ~ 1 質量份。

【0087】 < 其他成分 >

本實施形態的樹脂組成物可依據需要含有前述 (B) 成分以外的樹脂、前述 (A) 成分以外的彈性體、硬化劑、交聯劑、難燃劑、難燃助劑、導電性粒子、耦合劑、黏度調整劑、抗氧化劑、熱穩定劑、抗靜電劑、顏料、調平劑、消泡劑、離子捕捉劑等。該等其他成分能夠使用習知物。

【0088】 本實施形態的樹脂組成物可以作成溶解或分散於有機溶劑而成的狀態，亦即所謂的「樹脂清漆」的狀態。以下，有時將含有有機溶劑之樹脂組成物稱為樹脂清漆。

作為前述有機溶劑，可列舉：丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮等的酮系溶劑；甲苯、二甲苯等的芳香族烴系溶劑；乙酸甲氧乙酯、乙酸乙氧乙酯、乙酸丁氧乙酯、乙酸乙酯等的酯系溶劑；N-甲基吡咯烷酮、甲醯胺、N-甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺等的醯胺系溶劑；甲醇、乙醇、乙二醇、乙二醇單甲基醚、乙二醇單乙基醚、二乙二醇、三乙二醇單甲基醚、三乙二醇單乙基醚、三乙二醇、丙二醇單甲基醚、二丙二醇單甲基醚、丙二醇單丙基醚、二丙二醇單丙基醚等的醇系溶劑等。有機溶劑可單獨使用 1 種，也可併用 2 種以上。

清漆中的固形分濃度，較佳是 10 ~ 70 質量%，更佳是 20 ~ 60 質量%，進一步較佳是 35 ~ 60 質量%。

【0089】 [預浸體]

本實施形態的預浸體是包含基材、與本實施形態的樹脂或前述樹脂組成物的半硬化物者。在此處，「包含基材、與本實施形態的樹脂硬化物的半硬化物」這樣的標示，意指包括在樹脂組成物含浸於基材的狀態下進行半硬化(B階段化)而成者。此外，本說明書中所謂的B階段化，是作成日本工業規格JIS K 6900(1994年)所定義的B階段的狀態。

該預浸體例如能藉由下述方式製造：在將清漆狀的本實施形態的樹脂組成物含浸或塗佈於基材後，藉由進行加熱乾燥來使樹脂組成物半硬化(B階段化)。

【0090】 作為將樹脂組成物含浸或塗佈於基材的方法，能夠採用後續的熱熔法或溶劑法。

熱熔法，是樹脂組成物中不含有機溶劑，(1)暫時地塗佈於與該樹脂組成物的剝離性良好的塗佈紙上然後將其疊層於基材上的方法、或(2)藉由模具塗佈機直接塗佈於基材的方法。

另一方面，溶劑法是使樹脂組成物中含有有機溶劑，將基材浸漬於所獲得的樹脂組成物中，藉此使樹脂組成物含浸於基材後進行乾燥的方法。

【0091】 作為基材，一般可使用織布、不織布等纖維基材，較佳是織布。此外，基材較佳是薄片狀纖維基材。

作為纖維基材的材質，可列舉：玻璃、氧化鋁、石棉、硼、二氧化矽氧化鋁玻璃、二氧化矽玻璃、碳化矽纖維(Tyrano)、碳化矽、氮化矽、氧化鋯等的無機纖維；芳

綸、聚二醚酮、聚醚醯亞胺、聚醚砜、碳、纖維素等的有機纖維；該等的混紡物等。該等之中，較佳是無機纖維，更佳是玻璃纖維。亦即，作為基材，較佳是玻璃纖維的織布也就是玻璃纖維布。

基材的厚度較佳是 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ ，可以是 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ ，也可以是 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ 。藉由將基材的厚度設為上述上限值以下，能夠使伴隨在製造製程上的溫度變化、吸濕等的尺寸變化變得較小。

【0092】 預浸體的製造條件並無特別限定，但是只要是溶劑法，較佳是在所獲得的預浸體中，用於樹脂清漆的有機溶劑的80質量%以上會揮發。

使樹脂組成物含浸或塗佈於基材後的乾燥溫度，較佳是 $80 \sim 180^\circ\text{C}$ ，更佳是 $100 \sim 140^\circ\text{C}$ ，乾燥時間能夠與樹脂組成物的凝膠化時間配合來適當地設定。

【0093】 本實施形態的預浸體中的源自樹脂組成物的固形分含量並無特別限定，較佳是30~90質量%，更佳是35~80質量%，進一步較佳是40~70質量%，特佳是45~60質量%。只要預浸體中的源自樹脂組成物的固形分含量在上述範圍內，在作成積層板時會有可獲得良好的成形性的傾向。

【0094】 本實施形態的預浸體的厚度並無特別限定，可以是 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ ，可以是 $10 \sim 150 \mu\text{m}$ ，也可以是 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

【0095】 [積層板、覆金屬積層板]

本實施形態的積層板是包含本實施形態的樹脂組成物的硬化物之積層板。此外，本實施形態的積層板也可以是包含本實施形態的預浸體的硬化物之積層板。

本實施形態的覆金屬積層板，是包含金屬箔與本實施形態的樹脂組成物的硬化物之覆金屬積層板。此外，本實施形態的覆金屬積層板也可以是包含本實施形態的預浸體的硬化物之覆金屬積層板。

覆金屬積層板例如能夠使1片本實施形態的預浸體的兩側、或積層2片以上(較佳是2~20片)的預浸體而成的積層體的兩側的黏合面以與金屬箔重合的方式重疊，利用真空加壓並藉由下述條件進行加熱加壓並成形來製造：較佳是130~260℃，更佳是180~250℃，進一步較佳是210~250℃；壓力是0.5~10MPa，較佳是1~5MPa。

【0096】 作為可用於覆金屬積層板的金屬箔，可列舉：銅箔、鋁箔、錫箔、錫鉛合金(焊接)箔、鎳箔等。除此之外，也能夠使用三層結構的複合箔、雙層結構複合箔等，該三層結構的複合箔是將鎳、鎳-磷、鎳-錫合金、鎳-鐵合金、鉛、鉛-錫合金等設為中間層，並在其雙面上設置有0.5~15 μm的銅層與10~300 μm的銅層而成者，該雙層結構複合箔是將鋁與銅箔複合而成者。

作為金屬箔，較佳是銅箔、鋁箔，更佳是銅箔。

金屬箔的厚度，能夠作成一般性用於積層板的厚度，例如1~200 μm。

【0097】 再者，本實施形態的積層板、覆金屬積層板中，前述預浸體(詳言之，預浸體中的樹脂組成物)會經C階段化而成為硬化物。換句話說，也能夠稱本實施形態的積層板包含經C階段化的預浸體，本實施形態的覆金屬積層板包含經C階段化的預浸體與金屬箔。在此處，本說明書中所謂的C階段化，是作成日本工業規格JIS K 6900(1994年)所定義的C階段的狀態。

【0098】 [印刷線路板]

本實施形態的印刷線路板，是包含本實施形態的樹脂組成物的硬化物之印刷線路板。此外，本實施形態的印刷線路板也可以是包含選自由本實施形態的預浸體的硬化物、本實施形態的積層板及覆金屬積層板所組成之群組中的1種以上者。本實施形態的印刷線路板不一定要直接包含積層板或覆金屬積層板，例如也能夠以下述狀態來包含：對積層板或覆金屬積層板施有開孔加工、金屬鍍覆加工、藉由金屬箔的蝕刻等進行的電路形成加工等。

本實施形態的印刷線路板，能夠藉由使用本實施形態的積層板或覆金屬積層板，藉由習知的方法施行開孔加工、金屬鍍覆加工、藉由金屬箔的蝕刻等進行的電路形成加工，並依據需要進一步實行多層化加工來製造。

【0099】 [半導體封裝體]

本實施形態的半導體封裝體，是包含本實施形態的印刷線路板、半導體元件者。換句話說，本實施形態的半導

體封裝體，是將半導體元件裝配於本實施形態的印刷線路板而成者。

本實施形態的半導體封裝體例如能夠藉由下述方式製造：利用習知的方法，在本實施形態的印刷線路板的特定位置上裝配半導體晶片、記憶體等的半導體元件，並藉由密封樹脂等來密封半導體元件。

[實施例]

【0100】 以下，列舉實施例具體地說明本實施形態。但是，本實施形態不限於以下實施例。

【0101】 再者，針對各例，藉由以下方法測定重量平均分子量 (M_w)。

利用膠透層析儀 (GPC) 並且由使用了標準聚苯乙烯的校準曲線所換算而得。校準曲線，使用標準聚苯乙烯 TSK standard POLYSTYRENE (Type : A-2500、A-5000、F-1、F-2、F-4、F-10、F-20、F-40) [東曹 (TOSOH) 股份有限公司製造，商品名] 並利用三次方程式來進行近似。GPC 的測定條件顯示於以下。

裝置：

泵：L-6200 型 [日立高端科技股份有限公司製造]

檢測器：L-3300 型 RI [日立高端科技股份有限公司製造]

管柱烘箱：L-655A-52 [日立高端科技股份有限公司製造]

保護管柱及管柱：「TSK Guardcolumn HHR-L」+
管柱「TSK gel G4000HHR」+「TSK gel G2000HHR」
(均為東曹股份有限公司製造，商品名)

管柱尺寸：6.0×40 mm (保護管柱)，7.8×300 mm (管柱)

溶析液：四氫呋喃

試樣濃度：30 mg / 5 mL

注入量：20 μ L

流量：1.00 mL / 分鐘

測定溫度：40 $^{\circ}$ C

【0102】 [製造例1：矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物的製造]

在具備溫度計、攪拌裝置、附有回流冷卻管之水分定量器之能夠加熱並冷卻的容積2L的反應容器中，添加下述成分後，在120 $^{\circ}$ C中使其反應3小時來製造含矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物之液體，該等成分是：兩末端二胺改質矽氧烷(信越化學工業股份有限公司製造，商品名：X-22-161A，胺基的官能基當量：800 g/mol)100 g、2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺基苯氧基)苯基]丙烷450 g、丙二醇單甲基醚550 g。所獲得的矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物的重量平均分子量(Mw)為2500。

【0103】 實施例1~4、比較例1~2
(樹脂組成物、樹脂清漆的調製)

以表1所示的調配量(表1中所記載的調配量是固形分的質量份。當為溶液或分散液時，為固形分換算的質量

份。)來調配表1所示的各成分，藉由在甲基異丁基酮中進行混合，來獲得不揮發成分(固形分濃度)50質量%的樹脂組成物(樹脂清漆)。

(預浸體的製作)

將由各例所製成的樹脂清漆含浸於玻璃纖維布T2118(日東紡績股份有限公司製造，商品名)後，在120℃中加熱5分鐘並使其乾燥，藉此獲得預浸體。

(雙面覆銅積層板的製作)

將厚度12 μm 的電解銅箔「3EC-M3-VLP-12」(三井金屬礦業股份有限公司製造，商品名)以M面(磨砂面)與預浸體重合的方式重疊於4片而成預浸體的兩側，在240℃中以80分鐘、3 MPa的真空加壓條件進行加熱加壓，藉此製成雙面覆銅積層板。

【0104】 [評價方法]

(1)難燃性

依據UL-94，使用5片的試驗片調查有焰燃燒時間(秒)，然後求出5片的平均值。試驗片是藉由將雙面覆銅積層板浸漬於銅蝕刻液，藉此去除銅箔並裁切加工為125 mm \times 13 mm的尺寸而製成。

【0105】 (2)與銅箔的黏合強度

銅箔的黏合強度，將由各例所獲得的雙面覆銅積層板的銅箔部分地蝕刻，並將形成有3 mm寬度的銅箔線者設為試驗片，測定以相對於黏合面呈90°方向上以50 mm /

分鐘的速度剝離時的負重，來評價銅箔線。只要剝離時的負重為0.3 kN/m以上，即判斷為與銅箔的黏合強度充分。

【0106】 (3) 耐去膠渣性

準備40 mm×40 mm的試驗片，其是藉由將由各例獲得的雙面覆銅積層板浸漬於銅蝕刻液來去除銅箔而成。

使用膨潤處理液「Swelling Dip Securigant P」(Atotech Japan股份有限公司製造)，將該試驗片在70℃中處理5分鐘。繼而，在室溫中進行水洗2分鐘，然後使用粗糙化液「Concentrate Compact CP」(Atotech Japan股份有限公司製造)在80℃中進行粗糙化處理10分鐘或15分鐘。之後，在50℃中進行水洗2分鐘後，使用中和液「Reduction Securigant P500」(Atotech Japan股份有限公司製造)在40℃中實行中和處理5分鐘，在室溫中進行水洗5分鐘，然後進行乾燥。

基於去膠渣處理前的乾燥重量與去膠渣處理後的乾燥重量的差(去膠渣處理前的乾燥重量-去膠渣處理後的乾燥重量)算出去膠渣重量減少量。

針對實施例1及實施例2，求出以比較例1的去膠渣重量減少量為基準計的百分率 $[100 \times (\text{實施例1或實施例2的去膠渣重量減少量}) / (\text{比較例1的去膠渣重量減少量})]$ ，針對實施例3及實施例4，求出以比較例2的去膠渣重量減少量為基準計的百分率 $[100 \times (\text{實施例3或實施例4的去膠渣重量減少量}) / (\text{比較例2的去膠渣重量減少量})]$ 。

【0107】 (4) 熱膨脹係數

將由各例獲得的雙面覆銅積層板的雙面的銅箔藉由蝕刻去除，並製成5mm見方的試驗片。繼而，使用熱機械測定裝置(TMA)[TA Instrument Japan股份有限公司製造，Q400(型號)]並依據IPC(The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits，國際印刷電路板協會)規格測定上述試驗片的熱膨脹係數。

更詳言之，是在溫度範圍25~260℃的範圍下，以負重0.1N、升溫速度10℃/分鐘的條件測定2次，來算出第二次測定時的平均熱膨脹係數。再者，熱膨脹係數是試驗片的面方向上的線性熱膨脹係數。

【0108】 [表1]

				實施例				比較例	
				1	2	3	4	1	2
調配組成 (質量份)	(A) 成分	丙烯酸聚合物	丙烯酸聚合物 1	20	20	15	15	20	15
	(B) 成分	熱硬化性樹脂	環氧樹脂	10	10	10	10	10	10
			馬來醯亞胺化合物	70	70	75	75	70	75
	(C) 成分	利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料	無機填充材料 1	150	150	150	150	150	150
	(D) 成分	矽烷耦合劑	乙烯基矽烷系耦合劑 1	0.5					
			環氧基矽烷系耦合劑 1		0.5				
			胺基矽烷系耦合劑 1			0.4			
			胺基矽烷系耦合劑 2				0.2		
	(E) 成分	硬化促進劑	硬化促進劑 1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	評價結果	(1)難燃性(秒)			4.1	4.1	4.5	4.3	5.4
(2)與銅箔的黏合性(kN/m)			0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
(3)耐去膠渣性(%)			100	100	100	100	-	-	
(1)熱膨脹係數(ppm/°C)			4.8	5.3	5.5	5.3	5.0	5.3	

【0109】 再者，各表中的成分的詳情如下所述。

[(A) 成分]

• 丙烯酸聚合物 1：「Taisin Resin SG-P3」，具有環氧基之丙烯酸聚合物，重量平均分子量 = 850000，環氧當量：4800 g/eq (Nagase Chemtex 股份有限公司製造，商品名)

【0110】 [(B) 成分]

• 環氧樹脂：「EPICLON HP-9500」，含萘骨架型環氧樹脂 (DIC 股份有限公司製造，商品名)

• 馬來醯亞胺化合物：由製造例 1 所製成的矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物。

【0111】 [(C)成分]

• 無機填充材料 1：經苯基矽烷系耦合劑表面處理而成之熔融球狀二氧化矽，平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$

【0112】 [(D)成分]

• 乙烯基矽烷系耦合劑 1：「KBM-1083」(信越化學工業股份有限公司製造)

• 環氧基矽烷系耦合劑 1：「KBM-4803」(信越化學工業股份有限公司製造)

• 胺基矽烷系耦合劑 1：「KBM-6803」(信越化學工業股份有限公司製造)

• 胺基矽烷系耦合劑 2：「KBM-603」(信越化學工業股份有限公司製造)

【0113】 [(E)成分]

• 硬化促進劑 1：異氰酸酯遮蔽咪唑「G-8009L」(第一工業製藥股份有限公司製造，商品名)

【0114】 由表 1 可知，使用了本實施形態的樹脂組成物之實施例的雙面覆銅積層板雖然是含有較為易燃的(A)成分之樹脂組成物，但是仍呈現出在良好地保持與銅箔的黏合強度及耐去膠渣性的狀態下難燃性優異的結果。此外，實施例的雙面覆銅積層板的低熱膨脹性亦良好。

另一方面，使用了不含(D)成分之樹脂組成物之比較例的雙面覆銅積層板，難燃性低於實施例。

【符號說明】

【0115】 無

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種樹脂組成物，其含有(A)丙烯酸聚合物、(B)熱硬化性樹脂及(C)利用矽烷耦合劑表面處理而成之無機填充材料，進一步，

該樹脂組成物含有(D)矽烷耦合劑。

【請求項 2】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述(A)成分的重量平均分子量(Mw)為 50000~1500000。

【請求項 3】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述(A)成分的含量相對於前述(A)成分及前述(B)成分的總量 100 質量份為 1~50 質量份。

【請求項 4】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含選自由環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、馬來醯亞胺化合物、酚樹脂、改質聚苯醚樹脂、雙馬來醯亞胺三氮雜苯樹脂、氰酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、苯并噁嗪樹脂、氧雜環丁烷樹脂、胺基樹脂、不飽和聚酯樹脂、烯丙樹脂、雙環戊二烯樹脂、矽氧樹脂、三氮雜苯樹脂及三聚氰胺樹脂所組成之群組中的至少 1 種。

【請求項 5】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含選自由具有 2 個以上的 N-取代馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物及其衍生物所組成之群組中的至少 1 種。

【請求項 6】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述(B)成分包含矽氧烷改質馬來醯亞胺化合物。

【請求項 7】 如請求項 1 所述之樹脂組成物，其中，前述

(D)成分具有可與前述(A)成分或前述(B)成分進行反應的官能基。

【請求項8】一種預浸體，其包含：基材；及，請求項1～7中任一項所述之樹脂組成物或前述樹脂組成物的半硬化物。

【請求項9】一種積層板，其包含請求項1～7中任一項所述之樹脂組成物的硬化物。

【請求項10】一種覆金屬積層板，其包含：金屬箔；及，請求項1～7中任一項所述之樹脂組成物的硬化物。

【請求項11】一種印刷線路板，其包含請求項1～7中任一項所述之樹脂組成物的硬化物。

【請求項12】一種半導體封裝體，其包含：請求項11所述之印刷線路板；及，半導體元件。