



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I822176 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：111126117

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl. : C08F20/58 (2006.01)

C08F220/56 (2006.01)

C08L33/26 (2006.01)

H01B3/30 (2006.01)

H05K3/28 (2006.01)

(30)優先權：2021/07/14 日本

2021-116350

2022/03/31 日本

2022-058957

(71)申請人：日商日本曹達股份有限公司(日本) NIPPON SODA CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山手太軌 YAMATE, TAIKI (JP)；河西拓也 KAWANISHI, TAKUYA (JP)；上田宙

輝 UEDA, HIROKI (JP)；中山崇美 NAKAYAMA, EMI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201814021A

TW 202024021A

審查人員：鄭凱育

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 72 頁

(54)名稱

新穎(甲基)丙烯酸胺系聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體

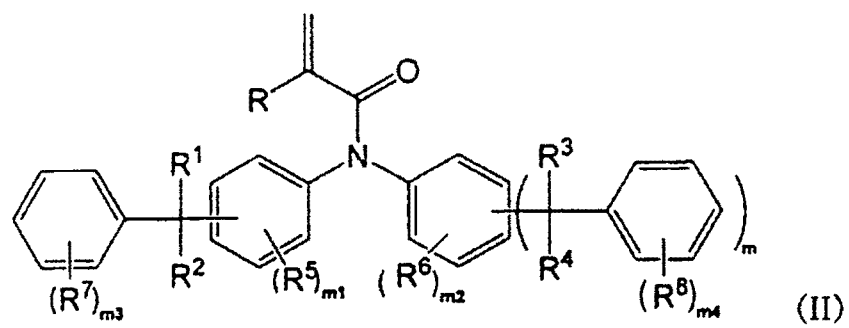
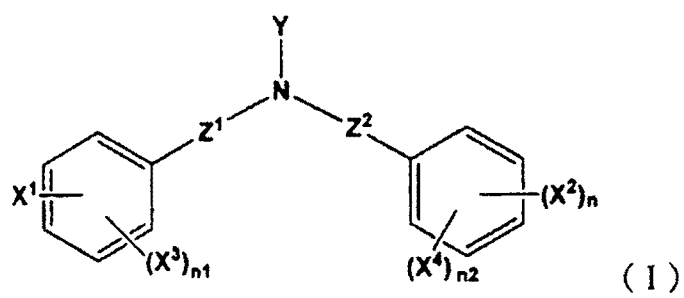
(57)摘要

本發明提供一種聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體，上述聚合物具有優異之耐熱性、介電特性，且能夠以高濃度溶解於有機溶劑中，與其他熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂之相溶性優異。本發明之聚合物具有：

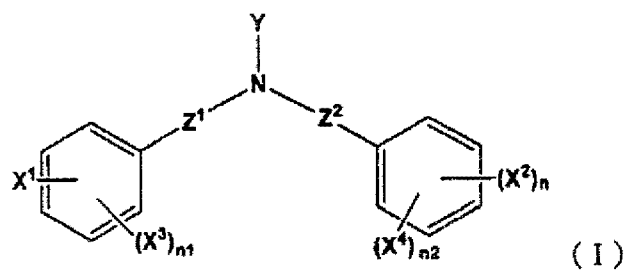
源自以下之式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元(式中， X^1 、 X^2 分別獨立地表示 C7 ~ C20 之烷基或 C7 ~ C20 之烷氧基，n 表示 0 或 1， Z^1 、 Z^2 分別獨立地表示單鍵或 C1 ~ C3 伸烷基， X^3 、 X^4 分別獨立地表示有機基或鹵素基，n1、n2 分別獨立地表示 0 ~ 4 之任一整數，Y 表示可聚合之官能基)；及

源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元(式中，R 表示氫原子或甲基， R^1 ~ R^4 分別獨立地表示氫原子、C1 ~ C6 之烷基或 C1 ~ C6 之烷氧基之任一者， R^5 ~ R^8 分別獨立地表示有機基或鹵素基，m1 ~ m4 分別獨立地表示 0 ~ 4 之任一整數，m 表示 0 或 1)。

[化1]



特徵化學式：





I822176

【發明摘要】

【中文發明名稱】

新穎(甲基)丙烯醯胺系聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體

【中文】

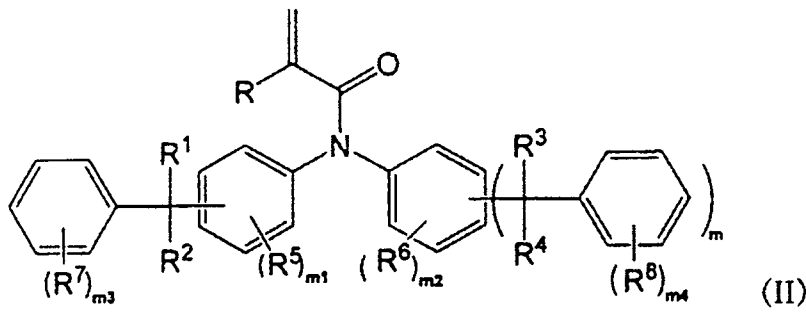
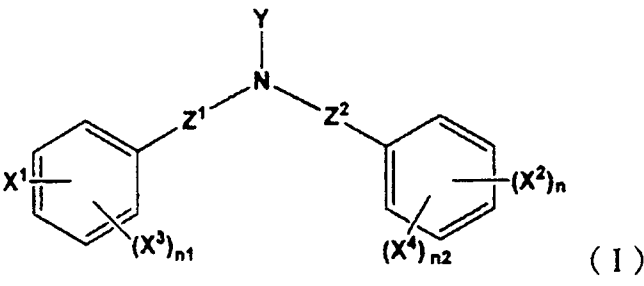
本發明提供一種聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體，上述聚合物具有優異之耐熱性、介電特性，且能夠以高濃度溶解於有機溶劑中，與其他熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂之相溶性優異。

本發明之聚合物具有：

源自以下之式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元(式中， X^1 、 X^2 分別獨立地表示C7～C20之烷基或C7～C20之烷氧基， n 表示0或1， Z^1 、 Z^2 分別獨立地表示單鍵或C1～C3伸烷基， X^3 、 X^4 分別獨立地表示有機基或鹵素基， n_1 、 n_2 分別獨立地表示0～4之任一整數， Y 表示可聚合之官能基)；及

源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元(式中， R 表示氫原子或甲基， R^1 ～ R^4 分別獨立地表示氫原子、C1～C6之烷基或C1～C6之烷氧基之任一者， R^5 ～ R^8 分別獨立地表示有機基或鹵素基， m_1 ～ m_4 分別獨立地表示0～4之任一整數， m 表示0或1)。

[化1]



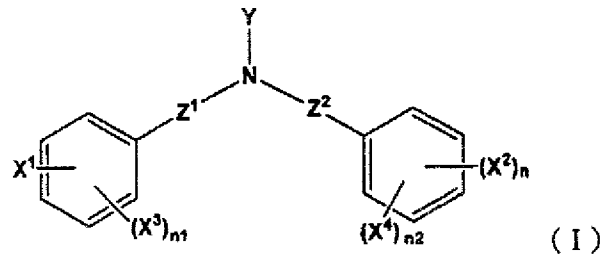
【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

新穎(甲基)丙烯酸醯胺系聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種(甲基)丙烯酸醯胺系聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體，上述(甲基)丙烯酸醯胺系聚合物具有優異之耐熱性、介電特性，且能夠以高濃度溶解於有機溶劑中，與其他熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂之相溶性優異。

本案對2021年7月14日提出申請之日本專利申請案第2021-116350號及2022年3月31日提出申請之日本專利申請案第2022-58957號主張優先權，並將其等之內容援用於此。

【先前技術】

【0002】 為了製造行動電話及智慧型手機等行動型通信機器或其基地台裝置、伺服器、路由器等網路相關電子機器、大型電腦等中所包含之印刷配線板等，使用各種公知之樹脂。

近年來，於上述網路相關電子機器中，需要以低損失且高速對大容量資訊進行傳輸、處理，該等製品之印刷配線板所處理之電信號亦不斷高頻化。由於高頻電信號容易衰減，故而需要進一步降低印刷配線板中之傳輸損失。因此，對於製造印刷配線板時所使用之樹脂，要求低介電常數且低介電損耗因數。

【0003】 又，對於製造印刷配線板時所使用之樹脂，有下述要求：耐熱性較高(玻璃轉移點較高)；以高濃度溶解於甲基乙基酮(MEK)或甲苯、環己酮等一般清漆用有機溶劑中；與其他熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂

均勻地相溶。

【0004】 專利文獻1中記載了使用N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]丙烯醯胺之聚合物的接著性組合物為接著性及密接性優異之塗佈劑。

專利文獻2中記載了N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)丙烯醯胺之聚合物為接著性及密接性優異之接著性組合物。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：WO2018/070079號說明書

專利文獻2：WO2020/071456號說明書

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】 介電特性及耐熱性與在有機溶劑中之溶解性、與熱硬化性樹脂之相溶性為處於反比例關係之物性，因此非常不易兼顧上述物性。

本發明之目的在於提供一種聚丙烯醯胺系聚合物及包含其之樹脂組合物與其成形體，上述聚丙烯醯胺系聚合物為低介電常數且低介電損耗因數，且玻璃轉移點較高，顯示出於有機溶劑中之較高之溶解性及與熱硬化性樹脂之較高之相溶性。

[解決問題之技術手段]

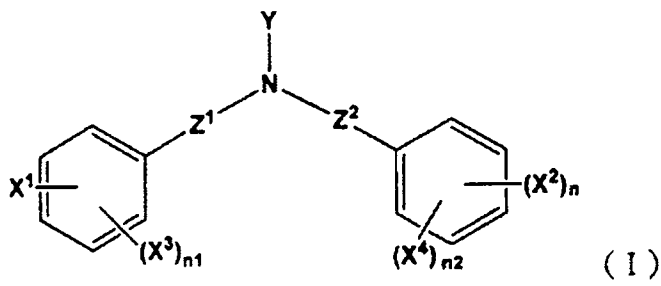
【0007】 本發明人進行了銳意研究，結果發現，藉由特定(甲基)丙烯醯胺系聚合物，可解決上述問題。

【0008】 即，本發明係關於以下發明。

(1)一種聚合物，其具有：

源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元，

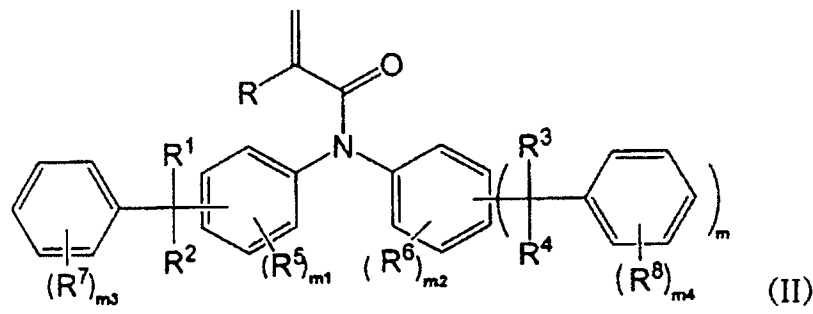
[化1]



(式(I)中， X^1 、 X^2 分別獨立地表示C7～C20烷基或C7～C20烷氧基， n 表示0或1， Z^1 、 Z^2 分別獨立地表示單鍵或C1～C3伸烷基， X^3 、 X^4 分別獨立地表示有機基或鹵素基， n_1 、 n_2 分別表示0～4之任一整數， Y 表示可聚合之官能基)；及

源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元，

[化2]



(式(II)中， R 表示氫原子或甲基， $R^1 \sim R^4$ 分別獨立地表示氫原子、C1～C6烷基或C1～C6烷氧基之任一者， $R^5 \sim R^8$ 分別獨立地表示有機基或鹵素基， $m_1 \sim m_4$ 分別獨立地表示0～4之任一整數， m 表示0或1)。

(2)如(1)中所記載之聚合物，其中式(I)中， Y 為丙烯醯基或甲基丙烯醯基。

(3)一種樹脂組合物，其含有如(1)中所記載之聚合物。

(4)如(3)中所記載之樹脂組合物，其進而含有除如(1)中所記載之聚合物以外之樹脂。

(5)如(4)中所記載之樹脂組合物，其中除如(1)中所記載之聚合物以外之樹脂為熱硬化性樹脂。

(6)如(5)中所記載之樹脂組合物，其中熱硬化性樹脂為環氧樹脂。

(7)如(6)中所記載之樹脂組合物，其進而含有活性酯系化合物作為硬化劑。

(8)如(5)中所記載之樹脂組合物，其中熱硬化性樹脂為選自下述化合物中之至少一種以上：

具有一個以上馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物；

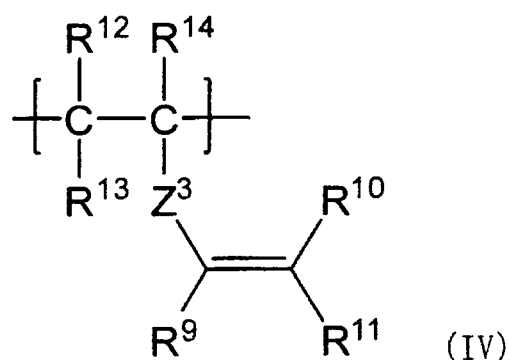
聚苯醚化合物；

1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之聚丁二烯；

丁二烯嵌段中之1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)；及

分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物，

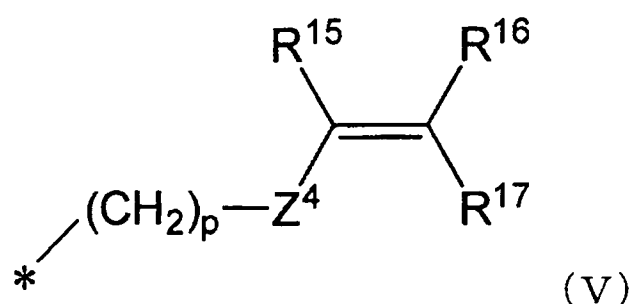
[化3]



(式(IV)中， Z^3 表示C6～C12伸芳基， $R^9 \sim R^{11}$ 分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基， $R^{12} \sim R^{14}$ 分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基)。

(9)如(8)中所記載之樹脂組合物，其中聚苯醚化合物為利用式(V)所表示之基、丙烯醯基或甲基丙烯醯基進行了末端改性之聚苯醚化合物，

[化4]



(式(V)中，*表示鍵結位置，p表示0～10之整數，Z⁴表示C6～C12伸芳基，R¹⁵～R¹⁷分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基)。

(10)一種成形體，其使用如(3)至(9)中任一項所記載之樹脂組合物之硬化物。

(11)如(3)至(9)中任一項所記載之樹脂組合物，其係印刷配線板之絕緣層用樹脂組合物。

(12)一種樹脂清漆，其含有如(3)至(9)中任一項所記載之樹脂組合物。

(13)一種預浸體，其係將如(3)至(9)中任一項所記載之樹脂組合物浸漬於基材中而成。

(14)一種接著膜，其特徵在於：於支持膜上具有含有如(3)至(9)中任一項所記載之樹脂組合物之樹脂組合物層。

(15)一種印刷配線板用絕緣體，其包含如(13)中所記載之預浸體之硬化物。

(16)一種印刷配線板用絕緣體，其包含如(14)中所記載之接著膜之硬化物。

(17)一種附金屬箔之積層物，其具備：包含如(15)中所記載之印刷配線板用絕緣體之層；及包含金屬箔之層。

(18)一種附金屬箔之積層物，其具備：包含如(16)中所記載之印刷配線板用絕緣體之層；及包含金屬箔之層。

[發明之效果]

【0009】 本發明之(甲基)丙烯酸醯胺系聚合物為低介電常數且低介電損耗因數，且玻璃轉移點較高，顯示出於有機溶劑中之較高之溶解性及與熱硬化性樹脂之較高之相溶性。

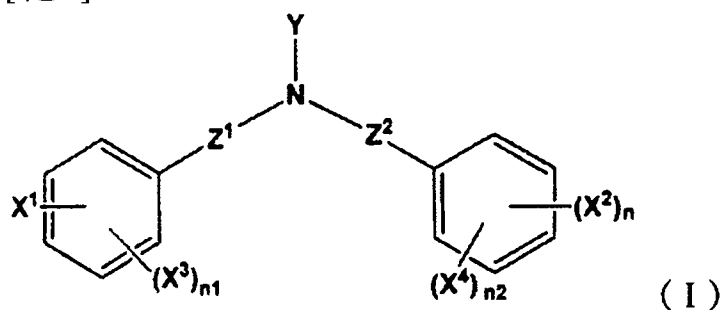
【實施方式】

【0010】 1 具有源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的聚合物

本發明之聚合物具有源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元。

(式(I)所表示之聚合性化合物)

[化5]



【0011】 式(I)中，

X^1 、 X^2 分別獨立地表示C7～C20烷基或C7～C20烷氧基。

【0012】 作為 X^1 及 X^2 中之C7～C20烷基，可例舉直鏈之C7～C20烷基及支鏈之C7～C20烷基。

作為「直鏈之C7～C20烷基」，可例舉：正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十二烷基、正十三烷基、正十四烷基、正十六烷基、正十八烷

基、正二十烷基等。

作為「支鏈之C7～C20烷基」，可例舉：1,1,2,2-四甲基丙基、1,1,3-三甲基丁基、1-乙基戊基、1,1,3,3-四甲基丁基、2,2,3,3-四甲基丁基、1,2,4-三甲基戊基、2,4,4-三甲基戊基、2,2,4-三甲基戊基、1-乙基-4-甲基戊基、3-乙基-3-甲基戊基、3-乙基-4-甲基戊基、1-乙基-1-甲基戊基、1,1-二甲基己基、3,3-二甲基己基、4,4-二甲基己基、2-乙基己基、3-乙基己基、6-甲基庚基、1,3,5-三甲基己基、1,1,3-三甲基己基、1-丁基-1-甲基庚基、1-甲基庚基、1-甲基-1-辛基十一烷基等。

作為X¹及X²中之C7～C20烷氧基，可例舉直鏈之C7～C20烷氧基及支鏈之C7～C20烷氧基。

作為「直鏈之C7～C20烷氧基」，可例舉：正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十二烷氧基、正十三烷氧基、正十四烷氧基、正十六烷氧基、正十八烷氧基、正二十烷氧基等。

作為「支鏈之C7～C20烷氧基」，可例舉：1,1,2,2-四甲基丙氧基、1,1,3-三甲基丁氧基、1-乙基戊氧基、1,1,3,3-四甲基丁氧基、2,2,3,3-四甲基丁氧基、1,2,4-三甲基戊氧基、2,4,4-三甲基戊氧基、2,2,4-三甲基戊氧基、1-乙基-4-甲基戊氧基、3-乙基-3-甲基戊氧基、3-乙基-4-甲基戊氧基、1-乙基-1-甲基戊氧基、1,1-二甲基己氧基、3,3-二甲基己氧基、4,4-二甲基己氧基、2-乙基己氧基、3-乙基己氧基、6-甲基庚氧基、1,3,5-三甲基己氧基、1,1,3-三甲基己氧基、1-丁基-1-甲基庚氧基、1-甲基庚氧基、1-甲基-1-辛基十一烷氧基等。

【0013】 X¹及X²較佳為C7～C20烷基，更佳為支鏈之C7～C20烷基，進而較佳為1,1,2,2-四甲基丙基、1,1,3-三甲基丁基、1-乙基戊基、

1,1,3,3-四甲基丁基、2,2,3,3-四甲基丁基、1,2,4-三甲基戊基、2,4,4-三甲基戊基、2,2,4-三甲基戊基、1-乙基-4-甲基戊基、3-乙基-3-甲基戊基、3-乙基-4-甲基戊基、1-乙基-1-甲基戊基、1,1-二甲基己基、3,3-二甲基己基、4,4-二甲基己基、2-乙基己基、3-乙基己基、6-甲基庚基、1,3,5-三甲基己基、1,1,3-三甲基己基、1-丁基-1-甲基庚基、1-甲基庚基或1-甲基-1-辛基十一烷基，特佳為1,1,3,3-四甲基丁基。

【0014】 式(I)中，n表示0或1。

【0015】 n較佳為1。

【0016】 式(I)中， Z^1 、 Z^2 分別獨立地表示單鍵或C1～C3伸烷基。

作為 Z^1 、 Z^2 中之C1～C3伸烷基，可例舉：亞甲基、伸乙基、丙烷-1,3-二基等。

【0017】 Z^1 及 Z^2 較佳為單鍵。

【0018】 式(I)中， X^3 、 X^4 分別獨立地表示有機基或鹵素基。

關於「有機基」，只要化學上可接受且具有本發明之效果，就並無特別限制。作為有機基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、正己基等C1～6烷基；或苯基、萘基等C6～10芳基；或甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、第二丁氧基、異丁氧基、第三丁氧基等C1～6烷氧基；或氯甲基、氯乙基、三氟甲基、1,2-二氯正丙基、1-氟正丁基、全氟正戊基等C1～6鹵烷基等。

作為「鹵素基」，可例舉：氟基、氯基、溴基、碘基。

【0019】 式(I)中， n_1 、 n_2 分別獨立地表示0～4之任一整數。

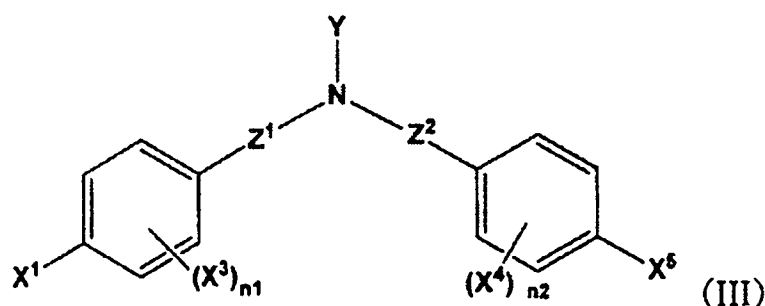
【0020】 n_1 及 n_2 較佳為0。

【0021】 式(I)中，Y表示可聚合之官能基。作為「可聚合之官能基」，可例舉：乙烯基、烯丙基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、乙烯氧基羰基、丙-1-烯-2-基氧基羰基、烯丙氧基羰基等可聚合之具有碳-碳雙鍵之基等。

於本發明中，作為Y，較佳為丙烯醯基、甲基丙烯醯基，更佳為丙烯醯基。

【0022】 上述式(I)包含以下之式(III)所表示之化合物。

[化6]



式(III)中，Y、Z¹、Z²、X¹、X³、X⁴、n1、n2與式(I)中所說明之Y、Z¹、Z²、X¹、X³、X⁴、n1、n2相同。

【0023】 式中，X⁵表示C7～C20烷基、C7～C20烷氧基、氫原子或有機基，該等中，較佳為C7～C20烷基、C7～C20烷氧基。

關於X⁵中之「C7～C20烷基」，可例舉與式(I)中之X¹、X²中之C7～C20烷基相同者。

關於X⁵中之「C7～C20烷氧基」，可例舉與式(I)中之X¹、X²中之C7～C20烷氧基相同者。

關於X⁵中之有機基，可例舉：與式(I)之X³、X⁴中之有機基相同者。

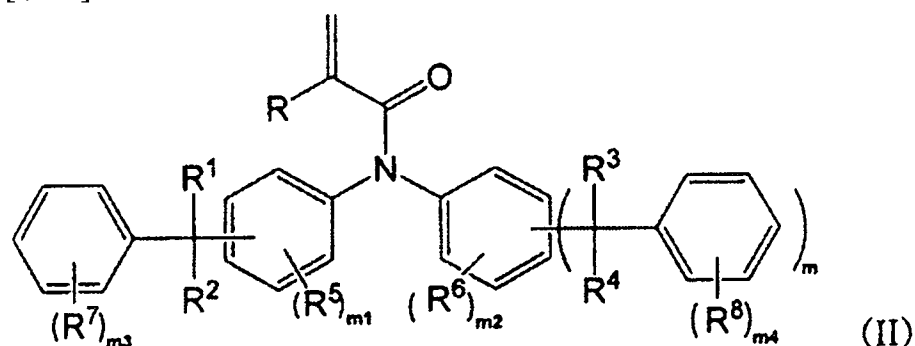
【0024】 X⁵更佳為C7～C20烷基，進而較佳為支鏈之C7～C20烷基，進而更佳為1,1,2,2-四甲基丙基、1,1,3-三甲基丁基、1-乙基戊基、

1,1,3,3-四甲基丁基、2,2,3,3-四甲基丁基、1,2,4-三甲基戊基、2,4,4-三甲基戊基、2,2,4-三甲基戊基、1-乙基-4-甲基戊基、3-乙基-3-甲基戊基、3-乙基-4-甲基戊基、1-乙基-1-甲基戊基、1,1-二甲基己基、3,3-二甲基己基、4,4-二甲基己基、2-乙基己基、3-乙基己基、6-甲基庚基、1,3,5-三甲基己基、1,1,3-三甲基己基、1-丁基-1-甲基庚基、1-甲基庚基或1-甲基-1-辛基十一烷基，特佳為1,1,3,3-四甲基丁基。

【0025】 本發明所使用之式(I)或式(III)所表示之聚合性化合物中，較佳為可例舉N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)丙烯醯胺、N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)甲基丙烯醯胺、N-苯基-N-(4-(2,4,4-三甲基戊烷-2-基)苯基)丙烯醯胺、N-苯基-N-(4-(2,4,4-三甲基戊烷-2-基)苯基)甲基丙烯醯胺、N,N-雙(4-辛基苯基)丙烯醯胺、N,N-雙(4-辛基苯基)甲基丙烯醯胺、N-(4-辛基苯基)-N-苯基丙烯醯胺、N-(4-辛基苯基)-N-苯基甲基丙烯醯胺，更佳為可例舉N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)丙烯醯胺、N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)甲基丙烯醯胺，進而較佳為可例舉N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)丙烯醯胺。

【0026】 (式(II)所表示之聚合性化合物)

[化7]



【0027】 式(II)中，R表示氫原子或甲基。

【0028】 式(II)中，R¹、R²、R³、R⁴分別獨立地表示氫原子、可具

有鹵素基作為取代基之C1～C6烷基、或可具有鹵素基作為取代基之C1～C6烷氧基。

作為「鹵素基」，可例舉：氯、氟、溴、碘等。

【0029】 作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之C1～C6烷基」之「C1～C6烷基」，可例舉：直鏈之C1～C6烷基、支鏈之C1～C6烷基、環狀之C3～C6烷基。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之直鏈之C1～C6烷基」，可例舉：甲基、三氟甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基等。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之支鏈之C1～C6烷基」，可例舉：異丙基、1-三氟甲基乙基、第二丁基、異丁基、第三丁基、新戊基、異戊基、第二戊基、1-乙基丙基、第三戊基、異己基、3-甲基戊基、2,2-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基等。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之環狀之C3～C6烷基」，可例舉：環丙基、2,2-二氟環丙基、環丁基、環戊基、環己基等。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之C1～C6烷氧基」之「C1～C6烷氧基」，可例舉：直鏈之C1～C6烷氧基、支鏈之C1～C6烷氧基、環狀之C1～C6烷氧基。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之直鏈之C1～C6烷氧基」，可例舉：甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、正戊氧基、正己氧基等。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之支鏈之C1～

C6烷氧基」，可例舉：異丙氧基、1-三氟甲基乙氧基、第二丁氧基、異丁氧基、第三丁氧基、新戊氧基、異戊氧基、第二戊氧基、1-乙基丙氧基、第三戊氧基、異己氧基、3-甲基戊氧基、2,2-二甲基丁氧基、2,3-二甲基丁氧基等。

作為 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 中之「可具有鹵素基作為取代基之環狀之C1～C6烷氧基」，可例舉：環丙氧基、2,2-二氟環丙氧基、環丁氧基、環戊氧基、環己氧基等。

【0030】 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 較佳為氫原子或可具有鹵素基作為取代基之直鏈之C1～C6烷基，更佳為氫原子或直鏈之C1～C6烷基，進而較佳為氫原子或甲基，特佳為甲基。

【0031】 式(II)中， R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 分別獨立地表示有機基或鹵素基。

關於「有機基」，只要化學上可接受且具有本發明之效果，就並無特別限制。作為有機基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、正己基等C1～6烷基；或苯基、萘基等C6～10芳基；或甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、第二丁氧基、異丁氧基、第三丁氧基等C1～6烷氧基；或氯甲基、氯乙基、三氟甲基、1,2-二氯正丙基、1-氟正丁基、全氟正戊基等C1～6鹵烷基等。

作為「鹵素基」，可例舉：氟基、氯基、溴基、碘基。

【0032】 式(II)中， $m1$ 、 $m2$ 、 $m3$ 、 $m4$ 分別獨立地表示0～4之任一整數。

【0033】 $m1$ 、 $m2$ 、 $m3$ 及 $m4$ 較佳為0。

【0034】 式(II)中，m表示0或1。

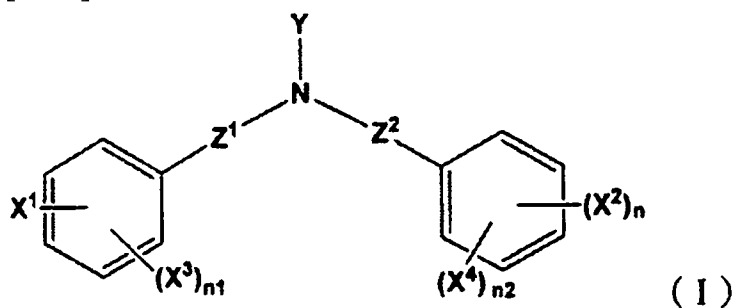
【0035】 m較佳為1。

【0036】 式(II)所表示之聚合性化合物較佳為N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]丙烯醯胺、N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]甲基丙烯醯胺、N,N-雙(4-苄基苯基)丙烯醯胺或N,N-雙(4-苄基苯基)甲基丙烯醯胺，更佳為N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]丙烯醯胺。

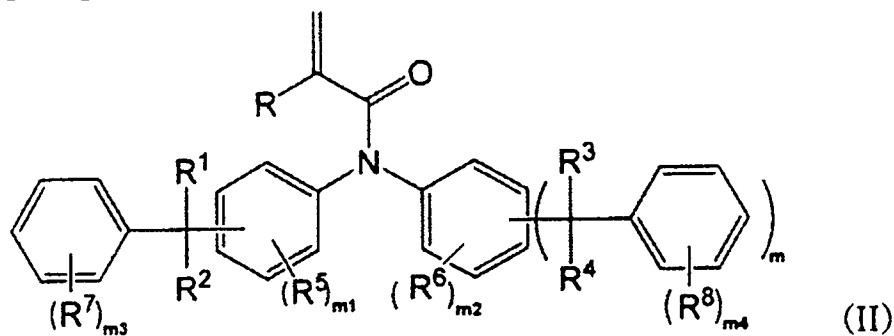
【0037】 (聚合物)

本發明所使用之具有源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的聚合物為下述包含至少一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及至少一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的聚合物、或包含至少一種該重複單元及至少一種源自其他自由基聚合性化合物之重複單元的聚合物。

[化8]



[化9]



即，具體而言，本發明之聚合物例如包含以下聚合物。

i)包含一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的共聚物；

ii)包含兩種以上之源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及兩種以上之源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的共聚物；

iii)包含一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元、一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元及一種源自其他自由基聚合性化合物之重複單元的共聚物；及

iv)包含兩種以上之源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元、兩種以上之源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元及兩種以上之源自其他自由基聚合性化合物之重複單元的共聚物。

本發明之聚合物較佳為i)包含一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的共聚物、或iii)包含一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元、一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元及一種源自其他自由基聚合性化合物之重複單元的共聚物，更佳為i)包含一種源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及一種源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的共聚物。

上述聚合物中，共聚物i)~iv)可為各重複單元無規排列者、各重複單元交替排列者、各重複單元嵌段排列者之任一者。

共聚物i)~iv)較佳為各重複單元無規排列者。

又，於本發明之共聚物之情形時，分子鏈可為直鏈，亦可為支鏈。支鏈可例舉：於一點分支而成之支鏈(星型)、於複數點分支而成之支鏈(接枝型)等。

【0038】 本發明之聚合物之重量平均分子量並無限制，例如可例舉1,000~5,000,000、5,000~1,000,000、10,000~500,000、10,000~200,000、20,000~100,000等範圍內之重量平均分子量之共聚物。

又，本發明之聚合物之分子量分佈(PDI)以重量平均分子量/數量平均分子量(M_w/M_n)之比計，較佳為1.0~5.0，更佳為1.0~4.0，最佳為1.0~3.0。

再者，重量平均分子量及數量平均分子量為將利用以THF作為溶劑之凝膠滲透層析儀(GPC)所測得之資料基於作為標準使用之聚甲基丙烯酸甲酯之分子量進行換算而得之值。

【0039】 (其他自由基聚合性化合物)

「其他自由基聚合性化合物」係除具有源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元之化合物以外的自由基聚合性化合物，根據熔點、黏度或折射率等目標物性適當地選定即可，並無特別限定，可例舉(甲基)丙烯酸類、(甲基)丙烯腈、苯乙烯類、乙烯基系化合物、烯烴化合物、不飽和羧酸酐等，可使用該等之一種或兩種以上。

作為「其他自由基聚合性化合物」，較佳為(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺等(甲基)丙烯酸類、不飽和二羧酸酐、苯乙烯類。

【0040】 關於(甲基)丙烯酸酯，有(甲基)丙烯酸烷基酯、具有脂環式烴基之丙烯酸酯、具有醚骨架之(甲基)丙烯酸酯、具有環狀醚骨架之(甲基)丙烯酸酯、具有芳香族基之(甲基)丙烯酸酯等。

【0041】 作為(甲基)丙烯酸烷基酯，可例舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯

酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸異壬酯等。

作為具有脂環式烴基之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸雙環戊酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸異苈基酯、甲氧基化環癸三烯(甲基)丙烯酸酯。

作為具有醚骨架之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸2-甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸2-乙氧基乙酯、二乙二醇單甲醚(甲基)丙烯酸酯。

作為具有環狀醚骨架之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸呋喃甲酯、(甲基)丙烯酸四氫呋喃甲酯、(甲基)丙烯酸3-乙基-3-氧雜環丁基甲酯、甲基(甲基)丙烯酸(2-甲基-乙基-1,3-二氧戊環-4-基)酯、環狀三羥甲基丙烷縮甲醛(甲基)丙烯酸酯、 γ -丁內酯(甲基)丙烯酸酯、二氧雜環戊烷(甲基)丙烯酸酯、氧雜環丁烷(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸鹽味啉等。

作為具有芳香族基之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸甲基苄酯、(甲基)丙烯酸乙基苄酯、(甲基)丙烯酸丙基苄酯、(甲基)丙烯酸甲氧基苄酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸氯苄酯、壬基苯氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯等。

【0042】 作為(甲基)丙烯酸鹽胺，可例舉：甲基(甲基)丙烯酸鹽胺、二甲基(甲基)丙烯酸鹽胺、乙基(甲基)丙烯酸鹽胺、羥基乙基(甲基)丙烯酸鹽胺、二乙基(甲基)丙烯酸鹽胺、正丙基(甲基)丙烯酸鹽胺、二丙基(甲基)丙烯酸鹽胺、二異丙基(甲基)丙烯酸鹽胺、異丙基丙烯酸鹽胺、正丁基(甲基)丙烯酸鹽胺

等。

作為不飽和二羧酸酐，可例舉：馬來酸酐、檸康酸酐、伊康酸酐等。

作為苯乙烯類，可例舉：苯乙烯、對羥基苯乙烯、對氯苯乙烯、對溴苯乙烯、對甲基苯乙烯、對甲氧基苯乙烯、對第三丁氧基苯乙烯、對第三丁氧基羰基苯乙烯等。

此外，可例舉：乙酸乙烯酯、氯乙烯、偏二氯乙烯、丙烯腈、乙烯醚、丙烯醛、二乙烯苯等乙烯系化合物；乙烯、丙烯、丁二烯等烯烴化合物等。

【0043】（重複單元之組成比率）

於本發明所使用之聚合物中，式(I)所表示之聚合性化合物及式(II)所表示之聚合性化合物之含量並無特別限制。式(I)所表示之聚合性化合物及式(II)所表示之聚合性化合物可選擇以重量比計為99.5：0.5～0.5：99.5、99.5：0.5～30：70、99：1～73：70、90：10～30：70、70：30～30：70、70：30～40：60等之範圍。

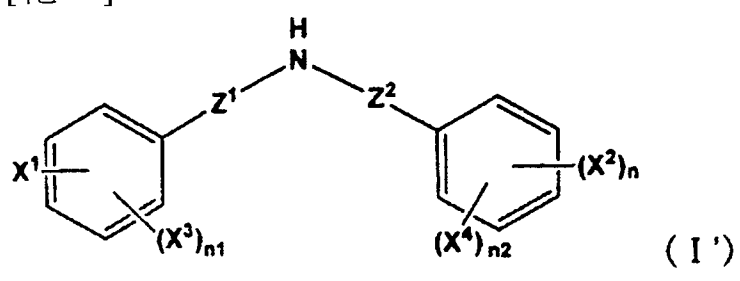
【0044】 關於本發明之聚合物，源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元之合計在聚合物中較佳為30重量%以上。更佳為40重量%以上，進而較佳為50重量%以上，特佳為80重量%以上。

【0045】（具有源自式(I)及式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的聚合物之製造方法）

本發明所使用之具有源自式(I)及式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元的聚合物可藉由實施例之方法或其他公知之方法來合成。

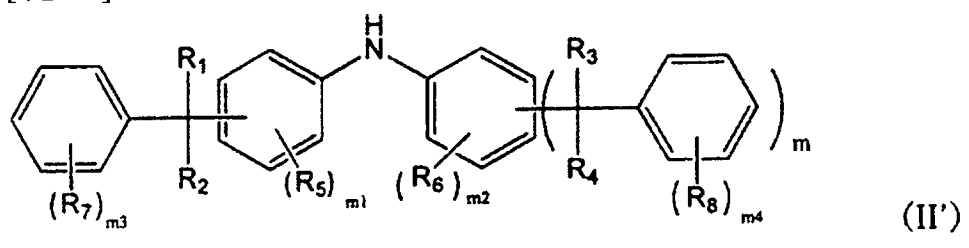
例如，於式(I)之Y為丙烯酸基或甲基丙烯酸基之情形時，可藉由以下方法來製造。

i)式(I)及式(II)所表示之聚合性化合物(單體)之合成
[化10]



(式中，X¹、X²、X³、X⁴、n、Z¹、Z²、n₁、n₂與式(I)中之定義相同)

[化11]



(式中，R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、m₁、m₂、m₃、m₄、m與式(II)中之定義相同)

使上述式(I')、式(II')所表示之二級胺及(甲基)丙烯酸鹽氯等(甲基)丙烯酸鹽鹵在溶劑中且於鹼之存在下進行反應。

作為溶劑，可例舉：N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、N,N-二甲基乙醯胺等醯胺系溶劑；四氫呋喃(THF)、1,2-二甲氧基乙烷、二乙醚、甲基賽路蘇等醚系溶劑；苯、甲苯、二甲苯、氯苯、二氯苯、苯甲腈等芳香族烴；戊烷、己烷、辛烷、環己烷等飽和烴；二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷等鹵化烴；丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮等酮系溶劑；乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸2-甲氧基-1-甲基乙酯等酯系溶劑等。可

使用該等之一種或兩種以上之混合溶劑。

關於鹼，可使用三乙胺、三丁胺等脂肪族胺、吡啶、N-乙基吡啶、N,N-二甲基苯胺、N,N-二甲基胺基吡啶等芳香族胺、乙醇鈉、甲醇鈉等金屬烷氧化物等有機鹼、或氫氧化鋰、氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鋰、碳酸鈉、碳酸鉀、氫氧化鈣、氫氧化鎂、碳酸鈣、碳酸鎂、碳酸氫鈉等鹼金屬或鹼土類金屬之氫氧化物、鹼金屬或鹼土類金屬之碳酸鹽等無機鹼。

反應溫度為 $-50^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

【0046】 ii)聚合物之聚合方法

本發明所使用之聚合物為對至少一種式(I)所表示之聚合性化合物與至少一種式(II)所表示之聚合性化合物進行聚合、或對該化合物與其他聚合性化合物進行聚合而成者即可，可無特別限制地使用。聚合反應並無特別限制，可為合成聚丙烯酸酯等之公知之方法，例如可例舉自由基聚合、陰離子聚合、陽離子聚合、開環聚合、配位聚合等。實施例示出其中一例。

例如，於對式(I)或(II)之Y為丙烯酸基或甲基丙烯酸基之化合物及(甲基)丙烯酸酯進行自由基聚合之情形時，對式(I)及式(II)所表示之聚合性化合物與(甲基)丙烯酸酯在溶劑中且於自由基聚合起始劑之存在下進行加熱或光照射而使其等進行聚合反應。

聚合溶劑為不參與聚合反應且與聚合物具有相溶性之溶劑即可，並無特別限制，具體而言可例示：二乙醚、四氫呋喃(THF)、二噁烷、三噁烷等醚系化合物、或乙酸乙酯等酯系化合物、或甲基乙基酮或環己酮等酮系化合物、或己烷或甲苯等脂肪族、芳香族或脂環式烴化合物等非極性溶劑或低極性溶劑。該等溶劑可單獨使用一種或以兩種以上之混合溶劑之形

式使用。

作為自由基聚合起始劑，例如可例舉：偶氮二異丁腈、偶氮雙-2,4-二甲基戊腈、偶氮雙環己甲腈、偶氮雙-2-咪基丙烷鹽酸鹽、過氧二硫酸鉀、過氧二硫酸銨、第三丁基過氧化氫、過氧化二第三丁基氫過氧化異丙苯、過氧化乙醯、過氧化苯甲醯、過氧化月桂醯等。

【0047】 2 樹脂組合物

本發明之樹脂組合物含有上述含有源自式(I)所表示之聚合性化合物之重複單元及源自式(II)所表示之聚合性化合物之重複單元之聚合物(以下，亦稱為「(A)成分」)。

本發明之樹脂組合物進而含有游離輻射硬化性樹脂或熱硬化性樹脂等硬化性樹脂(以下，亦稱為「(B)成分」)或其他成分作為除(A)成分以外之成分。

【0048】 (1)硬化性樹脂

關於硬化性樹脂，可使用(甲基)丙烯酸系樹脂、乙烯基系樹脂、烯丙基系樹脂、三聚氰胺系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、環氧系樹脂、聚矽氧系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺酸系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、苯乙烯-馬來酸系樹脂、苯乙烯-馬來酸酐系樹脂、馬來醯亞胺系樹脂、氰酸酯系樹脂等。此處，所謂「游離輻射硬化性樹脂」係指藉由照射紅外線、可見光線、紫外線、X射線、電子束等所有包含電磁波之游離輻射之任一者而硬化之樹脂。

【0049】 上述游離輻射硬化性樹脂或熱硬化性樹脂並無特別限定，可使用具有乙烯基、(甲基)丙烯醯基、環氧基、或氧雜環丁基、馬來醯亞胺基之單體、預聚物、低聚物、聚合物等。其中，較佳為使用多官能樹

脂。再者，於本發明中，「(甲基)丙烯醯基」意指「丙烯醯基」及/或「甲基丙烯醯基」。

以下，對用作本發明之樹脂組合物之熱硬化性樹脂之例進行具體說明。

【0050】 1)環氧樹脂(以下，亦稱為「(B-1)成分」)

作為環氧樹脂，例如可例舉：雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、雙酚AF型環氧樹脂、二環戊二烯型環氧樹脂、三苯酚型環氧樹脂、萘酚酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、具有酯骨架之脂環式環氧樹脂、第三丁基兒茶酚型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、萘酚型環氧樹脂、蒽型環氧樹脂、縮水甘油胺型環氧樹脂、縮水甘油酯型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、線狀脂肪族環氧樹脂、具有丁二烯結構之環氧樹脂、脂環式環氧樹脂、雜環式環氧樹脂、含有螺環之環氧樹脂、環己烷二甲醇型環氧樹脂、伸萘基醚型環氧樹脂、三羥甲基型環氧樹脂、四苯乙烷型環氧樹脂等。環氧樹脂可單獨使用一種，亦可組合兩種以上使用。

【0051】 環氧樹脂較佳為包含1個分子中具有2個以上環氧基之環氧樹脂。於將環氧樹脂之不揮發成分設為100質量%之情形時，較佳為至少50質量%以上為1個分子中具有2個以上環氧基之環氧樹脂。其中，較佳為包含1個分子中具有2個以上環氧基且於溫度20℃下為液態之環氧樹脂(以下，稱為「液態環氧樹脂」)、及1個分子中具有3個以上環氧基且於溫度20℃下為固體狀之環氧樹脂(以下，稱為「固體狀環氧樹脂」)。藉由併用液態環氧樹脂與固體狀環氧樹脂作為環氧樹脂，可獲得具有優異之可撓性之樹脂組合物。又，樹脂組合物之硬化物之斷裂強度亦提昇。

【0052】 作為液態環氧樹脂，較佳為雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚AF型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、縮水甘油酯型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、具有酯骨架之脂環式環氧樹脂及具有丁二烯結構之環氧樹脂，更佳為雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚AF型環氧樹脂、具有酯骨架之脂環式環氧樹脂及萘型環氧樹脂，進而較佳為雙酚A型環氧樹脂及雙酚AF型環氧樹脂，就硬化物之物性平衡優異之觀點而言，特佳為雙酚AF型環氧樹脂。

【0053】 作為固體狀環氧樹脂，較佳為萘型四官能環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、二環戊二烯型環氧樹脂、三苯酚型環氧樹脂、萘酚型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、仲萘基醚型環氧樹脂、蒽型環氧樹脂、雙酚A型環氧樹脂、四苯乙烷型環氧樹脂，更佳為萘型四官能環氧樹脂、萘酚型環氧樹脂及聯苯型環氧樹脂，特佳為聯苯型環氧樹脂。

【0054】 (硬化劑)

於作為(B)成分之熱硬化性樹脂使用上述(B-1)之情形時，可含有硬化劑。

環氧樹脂之硬化劑並無特別限定，可例舉苯酚系硬化劑、萘酚系硬化劑、活性酯系硬化劑、苯并噁 咭系硬化劑、氰酸酯系硬化劑、酸酐系硬化劑等，就降低介電損耗因數之觀點而言，較佳為氰酸酯系硬化劑、活性酯系硬化劑。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0055】 苯酚系硬化劑、萘酚系硬化劑並無特別限定，可例舉具有酚醛清漆結構之苯酚系硬化劑或具有酚醛清漆結構之萘酚系硬化劑，較佳為苯酚酚醛清漆樹脂、含有三咭骨架之苯酚酚醛清漆樹脂、萘酚酚醛清漆樹脂、萘酚芳烷基型樹脂、含有三咭骨架之萘酚樹脂、聯苯芳烷基型苯酚

樹脂。

【0056】 作為活性酯系硬化劑，較佳為1個分子中具有2個以上活性酯基之化合物，例如適宜使用苯酚酯類、苯硫酚酯類、N-羥胺酯類、雜環羥基化合物之酯類等反應活性較高之1個分子中具有2個以上酯基之化合物。活性酯化合物可單獨使用一種，亦可組合兩種以上使用。

【0057】 就提昇耐熱性之觀點而言，較佳為藉由羧酸化合物及/或硫羧酸化合物與羥基化合物及/或硫醇化合物之縮合反應所獲得之活性酯化合物。其中，更佳為使羧酸化合物與選自苯酚化合物、萘酚化合物及硫醇化合物中之一種以上進行反應而獲得之活性酯化合物，進而較佳為使羧酸化合物與具有酚性羥基之芳香族化合物進行反應而獲得之1個分子中具有2個以上活性酯基之芳香族化合物，進而更佳為使1個分子中至少具有2個以上羧基之羧酸化合物與具有酚性羥基之芳香族化合物進行反應而獲得之芳香族化合物，且1個分子中具有2個以上活性酯基之芳香族化合物。活性酯化合物可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。

【0058】 作為羧酸化合物，例如可例舉：碳原子數1~20(較佳為2~10，更佳為2~8)之脂肪族羧酸、碳原子數7~20(較佳為7~10)之芳香族羧酸。作為脂肪族羧酸，例如可例舉：乙酸、丙二酸、琥珀酸、馬來酸、伊康酸等。作為芳香族羧酸，例如可例舉：苯甲酸、鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、均苯四甲酸等。其中，就耐熱性之觀點而言，較佳為琥珀酸、馬來酸、伊康酸、鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸，更佳為間苯二甲酸、對苯二甲酸。

【0059】 硫羧酸化合物並無特別限定，例如可例舉：硫乙酸、硫代苯甲酸等。

【0060】 作為苯酚化合物，例如可例舉碳原子數6~40(較佳為6~30，更佳為6~23，進而較佳為6~22)之苯酚化合物，作為較佳之具體例，可例舉：對苯二酚、間苯二酚、雙酚A、雙酚F、雙酚S、還原酚酞、甲基化雙酚A、甲基化雙酚F、甲基化雙酚S、苯酚、鄰甲酚、間甲酚、對甲酚、兒茶酚、二羥基二苯甲酮、三羥基二苯甲酮、四羥基二苯甲酮、間苯三酚、苯三酚、二環戊二烯型聯苯酚等。又，苯酚化合物亦可使用苯酚酚醛清漆、日本專利特開2013-40270號公報所記載之具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物。

【0061】 作為萘酚化合物，例如可例舉碳原子數10~40(較佳為10~30，更佳為10~20)之萘酚化合物，作為較佳之具體例，可例舉： α -萘酚、 β -萘酚、1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘等。又，萘酚化合物亦可使用萘酚酚醛清漆。

【0062】 其中，較佳為雙酚A、雙酚F、雙酚S、甲基化雙酚A、甲基化雙酚F、甲基化雙酚S、兒茶酚、 α -萘酚、 β -萘酚、1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘、二羥基二苯甲酮、三羥基二苯甲酮、四羥基二苯甲酮、間苯三酚、苯三酚、二環戊二烯型聯苯酚、苯酚酚醛清漆、具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物，更佳為兒茶酚、1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘、二羥基二苯甲酮、三羥基二苯甲酮、四羥基二苯甲酮、間苯三酚、苯三酚、二環戊二烯型聯苯酚、苯酚酚醛清漆、具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物，進而較佳為1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘、二羥基二苯甲酮、三羥基二苯甲酮、四羥基二苯甲酮、二環戊二烯型聯苯酚、苯酚酚醛清漆、具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物，進而更佳為1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘、二

環戊二烯型聯苯酚、苯酚酚醛清漆、具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物，尤佳為1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘、二環戊二烯型聯苯酚、具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物，特佳為二環戊二烯型聯苯酚。

【0063】 硫醇化合物並無特別限定，例如可例舉：苯二硫醇、三吡二硫醇等。

【0064】 作為活性酯化合物之較佳之具體例，可例舉包含二環戊二烯型聯苯酚結構之活性酯化合物、包含萘結構之活性酯化合物、包含苯酚酚醛清漆之乙醯化物之活性酯化合物、包含苯酚酚醛清漆之苯甲醯化物之活性酯化合物、使芳香族羧酸與具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物進行反應而獲得之活性酯化合物，其中，更佳為包含二環戊二烯型聯苯酚結構之活性酯化合物、包含萘結構之活性酯化合物、使芳香族羧酸與具有酚性羥基之含有磷原子之低聚物進行反應而獲得之活性酯化合物。再者，於本發明中，「二環戊二烯型聯苯酚結構」表示包含伸苯基-二伸環戊基-伸苯基之二價之結構單元。

【0065】 關於活性酯化合物，可使用日本專利特開2004-277460號公報、日本專利特開2013-40270號公報所揭示之活性酯化合物，又，亦可使用市售之活性酯化合物。作為市售之活性酯化合物，例如可例舉：作為包含二環戊二烯型聯苯酚結構之活性酯化合物之EXB9451、EXB9460、EXB9460S、HPC-8000-65T(DIC股份有限公司製造)；作為包含萘結構之活性酯化合物之EXB9416-70BK(DIC股份有限公司製造)；作為包含苯酚酚醛清漆之乙醯化物之活性酯化合物之DC808(三菱化學股份有限公司製造)；作為包含苯酚酚醛清漆之苯甲醯化物之活性酯化合物

之YLH1026(三菱化學股份有限公司製造)；作為含有磷原子之活性酯化合物之EXB9050L-62M(DIC股份有限公司)。

【0066】 氰酸酯系硬化劑並無特別限定，可例舉：酚醛清漆型(苯酚酚醛清漆型、烷基苯酚酚醛清漆型等)氰酸酯系硬化劑、二環戊二烯型氰酸酯系硬化劑、雙酚型(雙酚A型、雙酚F型、雙酚S型等)氰酸酯系硬化劑及該等經部分三吡化而成之預聚物等。氰酸酯系硬化劑之重量平均分子量並無特別限定，較佳為500～4500，更佳為600～3000。作為氰酸酯系硬化劑之具體例，例如可例舉：雙酚A二氰酸酯、多酚氰酸酯(低聚(3-亞甲基-1,5-仲苯基氰酸酯)、4,4'-亞甲基雙(2,6-二甲基苯基氰酸酯)、4,4'-亞乙基二苯基二氰酸酯、六氟雙酚A二氰酸酯、2,2-雙(4-氰醯基)苯基丙烷、1,1-雙(4-氰醯基苯基甲烷)、雙(4-氰醯基-3,5-二甲基苯基)甲烷、1,3-雙(4-氰醯基苯基-1-(甲基亞乙基))苯、雙(4-氰醯基苯基)硫醚、雙(4-氰醯基苯基)醚等二官能氰酸酯樹脂；由苯酚酚醛清漆、甲酚酚醛清漆、含有二環戊二烯結構之酚系樹脂等衍生之多官能氰酸酯樹脂；該等氰酸酯樹脂經部分三吡化而成之預聚物等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0067】 酸酐系硬化劑並無特別限定，可例舉：鄰苯二甲酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、甲基耐地酸酐、氫化甲基耐地酸酐、三烷基四氫鄰苯二甲酸酐、十二烯基琥珀酸酐、5-(2,5-二側氧四氫-3-呋喃基)-3-甲基-3-環己烯-1,2-二羧酸酐、偏苯三甲酸酐、均苯四甲酸二酐、二苯甲酮四羧酸二酐、聯苯四羧酸二酐、萘四羧酸二酐、氧二鄰苯二甲酸二酐、3,3'-4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、1,3,3a,4,5,9b-六氫-5-(四氫-2,5-二側氧基-3-呋喃基)-萘并[1,2-C]呋喃-1,3-二酮、乙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)、苯乙烯與馬來酸

共聚而成之苯乙烯-馬來酸樹脂等聚合物型酸酐等。

【0068】 (硬化促進劑)

藉由進而含有硬化促進劑，可有效率地使環氧樹脂及硬化劑硬化。硬化促進劑並無特別限定，可例舉：胺系硬化促進劑、胍系硬化促進劑、咪唑系硬化促進劑、金屬系硬化促進劑、磷系硬化促進劑等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0069】 胺系硬化促進劑並無特別限定，可例舉：三乙胺、三丁胺等三烷基胺、4-二甲基胺基吡啶、苄基二甲基胺、2,4,6-三(二甲基胺基甲基)苯酚、1,8-二氮雜雙環(5,4,0)-十一烯(以下，簡稱為DBU)等胺化合物等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0070】 胍系硬化促進劑並無特別限定，可例舉：雙氰胺、1-甲基胍、1-乙基胍、1-環己基胍、1-苯基胍、1-(鄰甲苯基)胍、二甲基胍、二苯基胍、三甲基胍、四甲基胍、五甲基胍、1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]十-5-烯、7-甲基-1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]十-5-烯、1-甲基雙胍、1-乙基雙胍、1-正丁基雙胍、1-正十八烷基雙胍、1,1-二甲基雙胍、1,1-二乙基雙胍、1-環己基雙胍、1-烯丙基雙胍、1-苯基雙胍、1-(鄰甲苯基)雙胍等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0071】 咪唑系硬化促進劑並無特別限定，可例舉：2-甲基咪唑、2-十一烷基咪唑、2-十七烷基咪唑、1,2-二甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、1,2-二甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、1-苄基-2-甲基咪唑、1-苄基-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-乙基-4-甲基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-十一烷基咪唑鎧偏苯三酸鹽、1-氰乙基-2-苯基咪唑鎧

偏苯三酸鹽、2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基對稱三吡、2,4-二胺基-6-[2'-十一烷基咪唑基-(1')]-乙基對稱三吡、2,4-二胺基-6-[2'-乙基-4'-甲基咪唑基-(1')]-乙基對稱三吡、2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基對稱三吡異三聚氰酸加成物、2-苯基咪唑異三聚氰酸加成物、2-苯基-4,5-二羥基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5羥基甲基咪唑、2,3-二氫-1H-吡咯并[1,2-a]苯并咪唑、1-十二烷基-2-甲基-3-苄基咪唑鎘氯化物、2-甲基咪唑啉、2-苯基咪唑啉等咪唑化合物及咪唑化合物與環氧樹脂之加成物。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0072】 金屬系硬化促進劑並無特別限定，例如可例舉：鈷、銅、鋅、鐵、鎳、錳、錫等金屬之有機金屬錯合物或有機金屬鹽。作為有機金屬錯合物之具體例，可例舉：乙醯丙酮鈷(II)、乙醯丙酮鈷(III)等有機鈷錯合物、乙醯丙酮銅(II)等有機銅錯合物、乙醯丙酮鋅(II)等有機鋅錯合物、乙醯丙酮鐵(III)等有機鐵錯合物、乙醯丙酮鎳(II)等有機鎳錯合物、乙醯丙酮錳(II)等有機錳錯合物等。作為有機金屬鹽，可例舉：辛酸鋅、辛酸錫、環烷酸鋅、環烷酸鈷、硬脂酸錫、硬脂酸鋅等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

【0073】 磷系硬化促進劑(磷系硬化促進劑)並無特別限定，例如可例舉：三苯基膦、二苯基(烷基苯基)膦、三(烷基苯基)膦、三(烷氧基苯基)膦、三(烷基烷氧基苯基)膦、三(二烷基苯基)膦、三(三烷基苯基)膦、三(四烷基苯基)膦、三(二烷氧基苯基)膦、三(三烷氧基苯基)膦、三(四烷氧基苯基)膦、三烷基膦、二烷基芳基膦、烷基二芳基膦等有機膦類；硼酸磷化合物、四苯基硼酸四苯基磷、四苯基硼酸正丁基磷等有機膦類與有機硼類之錯合物；硫氰酸(4-甲基苯基)三苯基磷、硫氰酸四苯基磷、硫氰

酸丁基三苯基磷、癸酸四丁基磷等芳香族磷鹽及三級磷與醌類之加成物等。

三級磷並無特別限定，例如可例舉：三正丁基磷、二丁基苯基磷、丁基二苯基磷、乙基二苯基磷、三苯基磷、三(4-甲基苯基)磷、三(4-甲氧基苯基)磷等。又，作為醌類，例如可例舉：鄰苯醌、對苯醌、聯對苯醌、1,4-萘醌、蒽醌等。該等可使用一種或組合兩種以上使用。

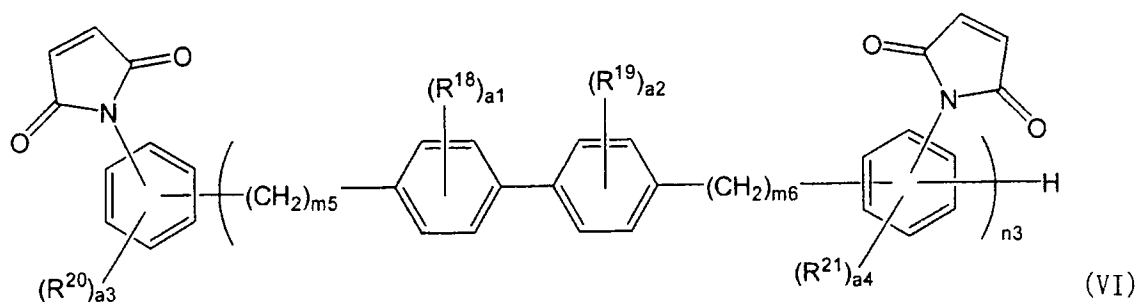
【0074】 本發明之樹脂組合物所使用之硬化促進劑較佳為胺系硬化促進劑。

【0075】 2)具有一個以上馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物(以下，亦稱為「(B-2)成分」)

本發明所使用之馬來醯亞胺化合物並無特別限定，只要為分子中具有一個以上馬來醯亞胺基之化合物即可。作為其具體例，例如可例舉：N-苯基馬來醯亞胺、N-羥基苯基馬來醯亞胺、雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙{4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基}丙烷、雙(3,5-二甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3,5-二乙基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、聚四氫呋喃-雙(4-馬來醯亞胺苯甲酸酯)、2,2-雙[4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)苯基]丙烷、下述式(VI)所表示之馬來醯亞胺化合物、下述式(VIII)所表示之馬來醯亞胺化合物、該等馬來醯亞胺化合物之預聚物、及馬來醯亞胺化合物與胺化合物之預聚物。該等可使用一種，或亦可將兩種以上適當地混合使用。

【0076】

[化12]



式(VI)中，

R^{18} 及 R^{19} 分別獨立地表示鹵素基、C1~C6烷基、經基、C1~C6烷氧基、甲醯基、羧基、C1~C6烷氧基羰基、C6~C10芳基、胺基、C1~C6烷基取代胺基、氰基或硝基，

a_1 及 a_2 分別獨立地表示0~4之整數， a_1 為2以上時， R^{18} 可彼此相同，亦可彼此不同， a_2 為2以上時， R^{19} 可彼此相同，亦可彼此不同，

m_5 及 m_6 分別獨立地表示1~10之整數，

R^{20} 及 R^{21} 分別獨立地表示C1~C6烷基或C6~C10芳基，

a_3 表示0~3之整數， a_3 為2以上時， R^{20} 可彼此相同，亦可彼此不同，

a_4 表示0~2之整數， a_4 為2時， R^{21} 可彼此相同，亦可彼此不同，

n_3 表示1~100之整數。

【0077】 作為 R^{18} 及 R^{19} 中之鹵素基，可例舉：氟基、氯基、溴基、碘基等。

R^{18} 及 R^{19} 中之C1~C6烷基可為直鏈，亦可為支鏈。作為C1~C6烷基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基、異戊基、新戊基、2-甲基丁基、2,2-二甲基丙基、異己基等。

作為 R^{18} 及 R^{19} 中之C1~C6烷氧基，可例舉：甲氧基、乙氧基、正丙

氧基、異丙氧基、正丁氧基、第二丁氧基、異丁氧基、第三丁氧基等。

作為 R^{18} 及 R^{19} 中之 $C1\sim C6$ 烷氧基羰基，可例舉：甲氧基羰基、乙氧基羰基、正丙氧基羰基、異丙氧基羰基、正丁氧基羰基、第三丁氧基羰基等。

作為 R^{18} 及 R^{19} 中之 $C6\sim C10$ 芳基，可例舉：苯基、萘基等。

R^{18} 及 R^{19} 中之 $C1\sim C6$ 烷基取代胺基可為單取代體、雙取代體之任一者。作為 $C1\sim C6$ 烷基取代胺基，可例舉：甲基胺基、二甲基胺基、乙基胺基、二乙基胺基、甲基乙基胺基等。

【0078】 a_1 及 a_2 較佳為0。

【0079】 m_5 及 m_6 較佳為1~6，更佳為1~3，進而較佳為1~2，特佳為1。

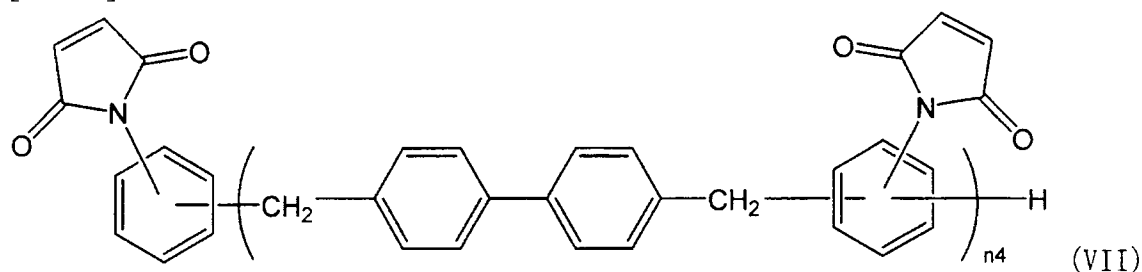
【0080】 作為 R^{20} 及 R^{21} 中之 $C1\sim C6$ 烷基、 $C6\sim C10$ 芳基，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之 $C1\sim C6$ 烷基、 $C6\sim C10$ 芳基相同者。

【0081】 a_3 及 a_4 較佳為0。

【0082】 n_3 較佳為1~50，更佳為1~20，進而較佳為1~5。

【0083】 作為式(VI)所表示之化合物，具體而言，可例舉式(VII)所表示之化合物。

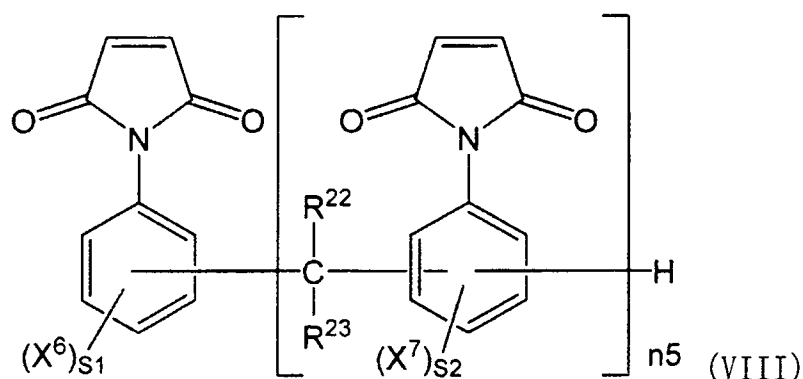
[化13]



式(VII)中， n_4 表示1~100之任一整數。

n_4 較佳為1~50，更佳為1~20，進而較佳為1~5。

【0084】 [化14]



式(VIII)中， R^{22} 及 R^{23} 分別獨立地表示氫原子或C1～C6烷基， n_5 表示1～10之整數， X^6 及 X^7 分別獨立地表示C1～C6烷基， S_1 及 S_2 分別獨立地表示0～2之任一整數， S_1 為2時， X^6 可彼此相同，亦可彼此不同， S_2 為2時， X^7 可彼此相同，亦可彼此不同。

作為 R^{22} 及 R^{23} 中之C1～C6烷基，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

R^{22} 及 R^{23} 較佳為氫原子或甲基，更佳為氫原子。

n_5 較佳為1～7之整數。更佳為1～3之整數，進而較佳為1。

作為 X^6 及 X^7 中之C1～C6烷基，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

X^6 及 X^7 較佳為甲基或乙基。

式(VIII)所表示之化合物較佳為4,4'-二苯甲烷雙馬來醯亞胺或雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷。

【0085】 本發明所使用之馬來醯亞胺化合物較佳為式(VI)所表示之馬來醯亞胺化合物或式(VIII)所表示之馬來醯亞胺化合物，更佳為式(VII)所表示之化合物或式(VIII)所表示之馬來醯亞胺化合物。

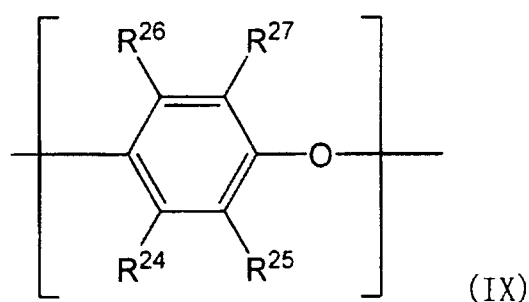
【0086】 馬來醯亞胺化合物可使用市售品。作為市售品，例如可例

舉：MIR-3000(日本化藥公司製造)、MIR-3000-70MT(日本化藥公司製造)、BMI(K-I Chemical公司製造)、BMI-70(K-I Chemical公司製造)、BMI-80(K-I Chemical公司製造)等。

【0087】 3)聚苯醚化合物(以下，亦稱為「(B-3)成分」)

本發明所使用之聚苯醚化合物只要為具有下述式(IX)所表示之重複單元之聚合物，就並無特別限定。

[化15]



式(IX)中， $R^{24} \sim R^{27}$ 分別獨立地表示氫原子、C1～C6烷基、C2～C6烯基、C2～C6炔基、C1～C6烷基羰基或C2～C6烯基羰基。

【0088】 作為 $R^{24} \sim R^{27}$ 中之C1～C6烷基，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

作為 $R^{24} \sim R^{27}$ 中之C2～C6烯基，可例舉：乙烯基、烯丙基等。

作為 $R^{24} \sim R^{27}$ 中之C2～C6炔基，可例舉：乙炔基、2-丙炔基等。

作為 $R^{24} \sim R^{27}$ 中之C1～C6烷基羰基，可例舉：乙醯基等。

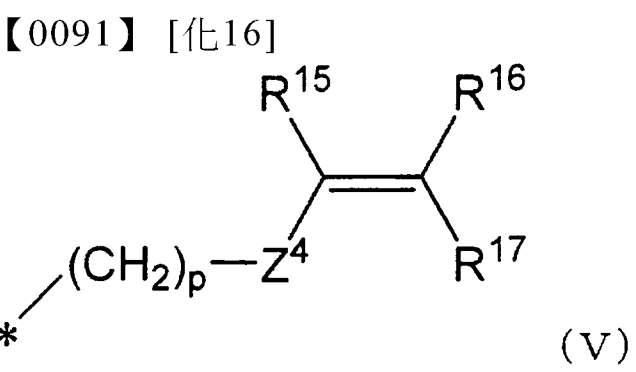
作為 $R^{24} \sim R^{27}$ 中之C2～C6烯基羰基，可例舉：丙烯醯基、甲基丙烯醯基等。

$R^{24} \sim R^{27}$ 較佳為氫原子、C1～C6烷基或C2～C6烯基，更佳為氫原子、甲基或烯丙基，進而較佳為氫原子或甲基。

【0089】 關於本發明所使用之聚苯醚化合物，其末端可被改性。作

為末端被改性之聚苯醚化合物，可例舉：末端被羥基改性之聚苯醚化合物、或被具有碳-碳不飽和雙鍵之取代基改性之聚苯醚化合物。

【0090】 作為上述具有碳-碳不飽和雙鍵之取代基，可例舉：式(V)所表示之基、丙烯醯基或甲基丙烯醯基。

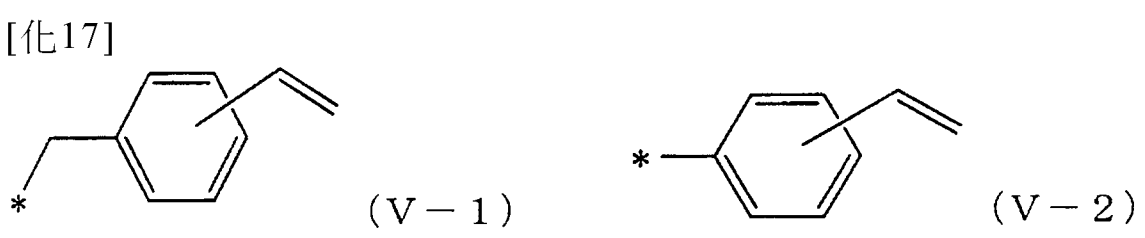


式(V)中，*表示鍵結位置，p表示0~10之整數，Z⁴表示伸芳基，R¹⁵~R¹⁷分別獨立地表示氫原子或C1~C6之烷基。

作為Z⁴中之C6~C12伸芳基，可例舉伸苯基。

作為R¹⁵~R¹⁷中之C1~C6烷基，可例舉與R¹⁸及R¹⁹中所例示之C1~C6烷基相同者。

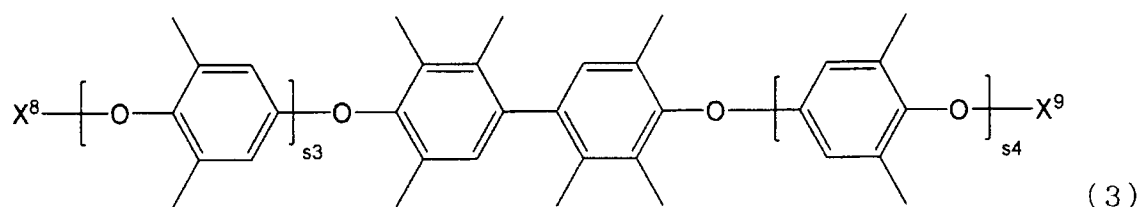
【0092】 作為式(IV)所表示之基，具體而言，可例舉式(V-1)或式(V-2)所表示之基。



式(V-1)及式(V-2)中，*表示鍵結位置。

【0093】 作為被具有碳-碳不飽和雙鍵之取代基改性之聚苯醚化合物，具體而言，可例舉式(3)或式(4)所表示之化合物。

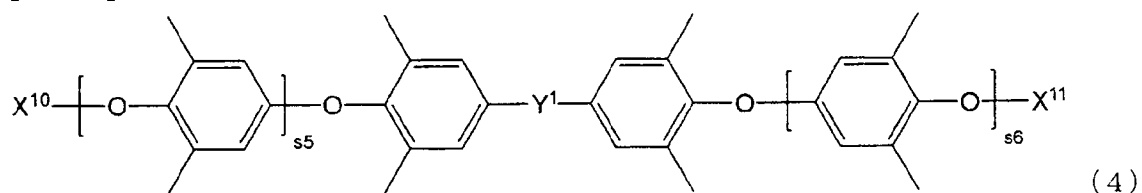
【0094】 [化18]



式(3)中， X^8 及 X^9 分別獨立地表示式(V)所表示之基、丙烯醯基或甲基丙烯醯基， $s3$ 及 $s4$ 分別獨立地表示0~20之整數。 X^8 及 X^9 中之式(V)所表示之基如上所述。

【0095】

[化19]



式(4)中， X^{10} 及 X^{11} 分別獨立地表示式(V)所表示之基、丙烯醯基或甲基丙烯醯基， $s5$ 及 $s6$ 分別獨立地表示0~20之整數， Y^1 表示C1~C6伸烷基。 X^{10} 及 X^{11} 中之式(V)所表示之基如上所述。作為 Y^1 中之「C1~C6伸烷基」，可例舉：亞甲基、伸乙基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基等。

【0096】 所使用之聚苯醚化合物之數量平均分子量(Mn)並無特別限定，可例舉：1,000~7,000、1,000~5,000、1,000~3,000等。再者，數量平均分子量(Mn)為將利用以四氫呋喃作為溶劑之凝膠滲透層析儀(GPC)所測得之資料基於標準聚苯乙烯之分子量進行換算而得之值。

又，關於本發明所使用之聚苯醚化合物之固有黏度，可例舉：0.03~0.12 dl/g、0.04~0.11 dl/g、0.06~0.095 dl/g等。固有黏度係於25℃之二氯甲烷中所測得之固有黏度。更具體而言，為利用黏度計對0.18 g/45 ml之二氯甲烷溶液(液溫為25℃)進行測定而得之值。

【0097】 本發明所使用之聚苯醚化合物可使用公知者或市售品。作

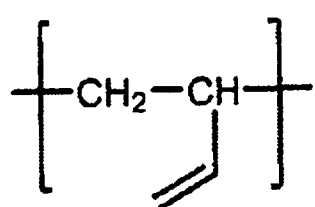
為市售品，例如可例舉：SA90(SABIC公司製造)、SA9000(SABIC公司製造)、OPE-2st(三菱瓦斯化學公司製造)等。

於進行合成之情形時，可藉由WO2014/203511號等所記載之方法及依據其之方法進行合成。

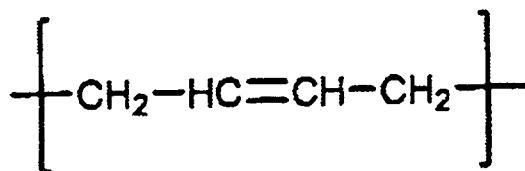
【0098】 4)1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之聚丁二烯(以下，亦稱為「(B-4)成分」)

本發明所使用之聚丁二烯僅由式(1)所表示之1,2鍵結構組成，或包含式(1)所表示之1,2鍵結構及式(2)所表示之1,4鍵結構。

[化20]



(1)



(2)

聚丁二烯中所包含之式(1)所表示之1,2鍵結構與式(2)所表示之1,4鍵結構之比率並無特別限定，於聚丁二烯之全部重複單元中，式(1)所表示之1,2鍵結構之莫耳比較佳為80：20～100：0。

所使用之聚丁二烯之分子量並無特別限定，重量平均分子量(Mw)可選擇500～10,000、500～8,000、500～6,000、500～5,000之範圍。再者，重量平均分子量(Mw)為將利用以四氫呋喃作為溶劑之凝膠滲透層析儀(GPC)所測得之資料基於標準聚苯乙烯之分子量進行換算而得之值。

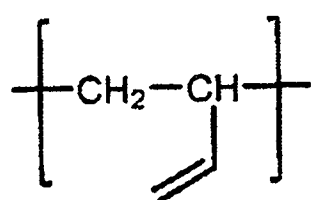
聚丁二烯可為主鏈及末端經改性之聚丁二烯，亦可為主鏈及末端未經改性之聚丁二烯。該等中，就獲得具有較高之絕緣性之硬化物之觀點而言，較佳為使用主鏈及末端未經改性之聚丁二烯。

聚丁二烯可使用市售品。作為市售品之聚丁二烯，可例舉：NISSO-PB B-1000(日本曹達股份有限公司製造)、NISSO-PB B-2000(日本曹達股份有限公司製造)、NISSO-PB B-3000(日本曹達股份有限公司製造)等。該等聚丁二烯可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

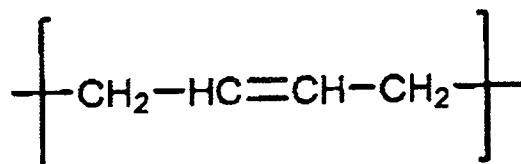
【0099】 5)丁二烯嵌段中之1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)(以下，亦稱為「(B-5)成分」)

本發明所使用之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)中之苯乙烯嵌段為對苯乙烯進行聚合而成之嵌段，丁二烯嵌段為對丁二烯進行聚合而成之嵌段。丁二烯嵌段僅由式(1)所表示之1,2鍵結構組成，或包含式(1)所表示之1,2鍵結構及式(2)所表示之1,4鍵結構。

[化21]



(1)



(2)

本發明所使用之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物中所包含之式(1)所表示之1,2鍵結構與式(2)所表示之1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0。

苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物中之苯乙烯嵌段與丁二烯嵌段之重量比並無特別限定，可例舉：10：90～80：20、10：90～70：30、10：90～60：40、20：80～80：20、30：70～80：20、40：60～80：20。

苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物之重量平均分子量(Mw)並無特別

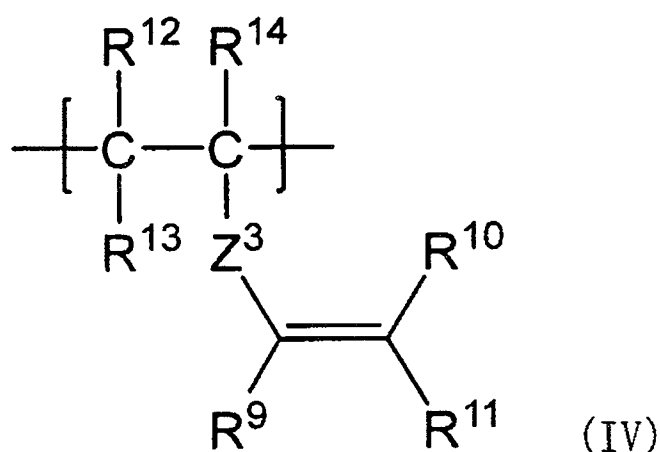
限定，可例舉：2,000～100,000、2,000～80,000、2,000～60,000等。苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物之分子量分佈(Mw/Mn)並無特別限定，可例舉1.00～3.00、1.00～2.00等。上述重量平均分子量(Mw)或分子量分佈(Mw/Mn)係以聚苯乙烯作為標準物質並利用凝膠滲透層析儀(GPC)所測得者。其測定條件為流動相THF(四氫呋喃)、流動相流量1 mL/分鐘、管柱溫度40℃、試樣注入量40 μL、試樣濃度2重量%。

所使用之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物之製造方法並無特別限定。例如，可藉由日本專利特開平6-192502號公報、日本專利特表2000-514122號公報、日本專利特開2007-302901號公報、WO2021/024679等所記載之方法及依據其之方法來製造。

【0100】 6)分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物(以下，亦稱為「(B-6)成分」)

本發明之樹脂組合物可含有分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物。

[化22]



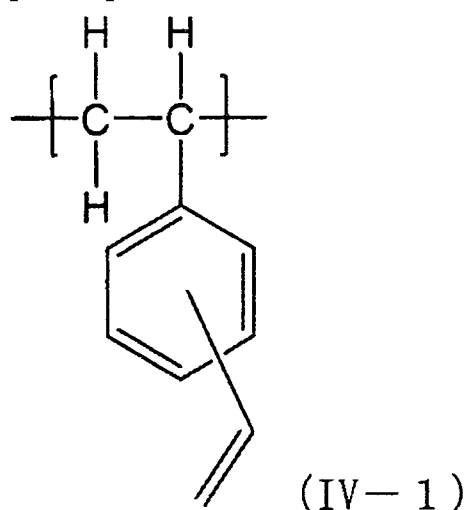
式(IV)中，Z³表示C6～C12伸芳基，R⁹～R¹⁴分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基。

【0101】 作為 Z^3 中之「C6～C12伸芳基」，可例舉與 Z^4 中所例示之C6～C12伸芳基相同者。

作為 $R^9 \sim R^{14}$ 中之「C1～C6烷基」，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

【0102】 作為式(IV)，具體而言，可例舉式(IV-1)。

[化23]



【0103】 分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物可為分子中進而具有式(X)所表示之結構單元之聚合物。

又，進而可具有除式(IV)所表示之重複單元及式(X)所表示之重複單元以外之重複單元。

即，(B-6)成分之於分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物包含以下聚合物。

i) 包含一種或兩種以上之式(IV)所表示之重複單元之聚合物

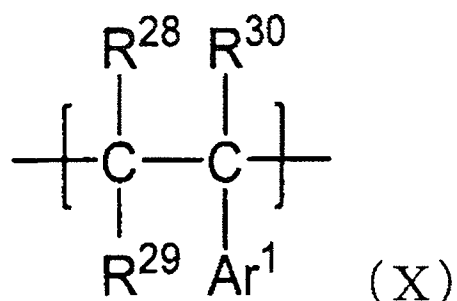
ii) 包含一種或兩種以上之式(IV)所表示之重複單元及一種或兩種以上之式(X)所表示之重複單元的聚合物

iii) 包含一種或兩種以上之式(IV)所表示之重複單元、一種或兩種以上之式(X)所表示之重複單元及除該等以外之重複單元的聚合物

該等聚合物中，共聚物可為無規共聚物，亦可為嵌段共聚物。

【0104】

[化24]



式(X)中， $\text{R}^{28} \sim \text{R}^{30}$ 分別獨立地表示氫原子或C1～C6烷基， Ar^1 表示經C1～C6烷基取代或未經C1～C6烷基取代之C6～C12芳基。

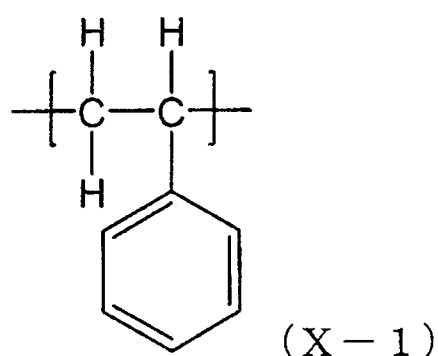
作為 $\text{R}^{28} \sim \text{R}^{30}$ 中之「C1～C6烷基」，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

作為 Ar^1 中之「C6～C12芳基」，可例舉：苯基、萘基或聯苯基等。

關於作為 Ar^1 上之取代基之C1～C6烷基，可例舉與 R^{18} 及 R^{19} 中所例示之C1～C6烷基相同者。

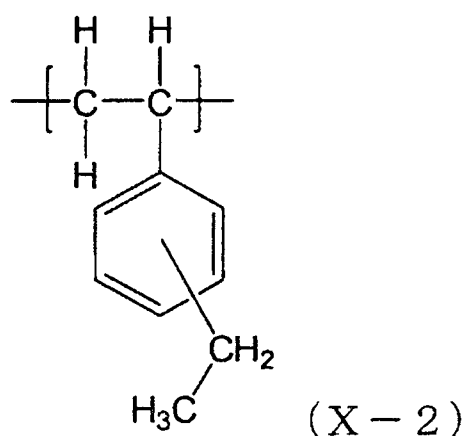
【0105】 作為式(X)，具體而言，可例舉：式(X-1)、式(X-2)等。

【0106】 [化25]



【0107】

[化26]



【0108】 作為分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物之具體例，可例舉：於分子中包含式(IV-1)所表示之重複單元，進而包含式(X-1)所表示之重複單元及式(X-2)所表示之重複單元中之至少一者之聚合物。該聚合物可為嵌段共聚物，亦可為無規共聚物。

【0109】 分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物之重量平均分子量較佳為1,200～40,000，更佳為1,200～35,000。又，若上述重量平均分子量過高，則有成形性等下降之傾向。因此，若上述樹脂組合物之重量平均分子量處於上述範圍內，則耐熱性及成形性優異。再者，此處，重量平均分子量為藉由一般分子量測定所測得者即可，具體而言，可例舉使用凝膠滲透層析儀(GPC)所測得之值等。

【0110】 於分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物中，將分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物中之重複單元之合計設為100莫耳%時，上述式(IV)所表示之重複單元之莫耳含有率較佳為2～95莫耳%，更佳為8～81莫耳%。

又，於分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物為上述分子中具有式(IV)所表示之重複單元及式(X)所表示之重複單元之聚合物之情形時，上述式(IV)所表示之重複單元之莫耳含有率較佳為2～95莫耳%，更佳為8～81莫耳%，上述式(X)所表示之重複單元之莫耳含有率較佳為5～

98莫耳%，更佳為19～92莫耳%。

【0111】 7)(甲基)丙烯酸酯樹脂)(以下，亦稱為「(B-7)成分」)

關於(甲基)丙烯酸酯樹脂，可使用單官能(甲基)丙烯酸酯單體或(甲基)丙烯酸酯低聚物等。其中，較佳為包含具有2個以上可聚合之不飽和基之多官能(甲基)丙烯酸酯等。

【0112】 單官能(甲基)丙烯酸酯單體為分子中具有1個(甲基)丙烯酸酯基之單體，有(甲基)丙烯酸烷基酯、具有脂環式烴基之丙烯酸酯、具有醚骨架之(甲基)丙烯酸酯、具有環狀醚骨架之(甲基)丙烯酸酯、具有芳香族基之(甲基)丙烯酸酯等。

【0113】 作為(甲基)丙烯酸烷基酯，可例舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸異壬酯等。

【0114】 作為具有脂環式烴基之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸雙環戊酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸異苈基酯、甲氧基化環癸三烯(甲基)丙烯酸酯。

【0115】 作為具有醚骨架之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸2-甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸2-乙氧基乙酯、二乙二醇單甲醚(甲基)丙烯酸酯。

【0116】 作為具有環狀醚骨架之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸呋喃甲酯、(甲基)丙烯酸四氫呋喃甲

酯、(甲基)丙烯酸3-乙基-3-氧雜環丁基甲酯、(甲基)丙烯酸(2-甲基-乙基-1,3-二氧雜環戊烷-4-基)甲酯、環狀三羥甲基丙烷縮甲醛(甲基)丙烯酸酯、 γ -丁內酯(甲基)丙烯酸酯、二氧雜環戊烷(甲基)丙烯酸酯、氧雜環丁烷(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯味啉等。

【0117】 作為具有芳香族基之(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸甲基苄酯、(甲基)丙烯酸乙基苄酯、(甲基)丙烯酸丙基苄酯、(甲基)丙烯酸甲氧基苄酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸氯苄酯、壬基苯氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯等。

【0118】 多官能(甲基)丙烯酸酯為分子中具有2個以上(甲基)丙烯酸酯基之化合物，例如可例舉：新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、硬脂酸改性季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙烯酸二環戊烯酯、二(甲基)丙烯醯基異氰尿酸酯、環氧烷改性雙酚二(甲基)丙烯酸酯、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基二乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基四乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基聚乙氧基苯基)丙烷等二官能(甲基)丙烯酸酯；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、異氰尿酸三(丙烯醯氧基乙基)酯、二-三羥甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五(甲基)丙烯酸酯、烷基改性二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等三官能以上之(甲基)丙烯酸酯；聚丁二烯骨架之(甲基)丙烯酸酯、氫化聚丁二烯骨架之(甲基)丙烯酸酯、聚碳酸酯骨架之(甲基)丙烯酸酯、聚醚骨架之(甲基)丙烯酸酯、聚酯骨架之

(甲基)丙烯酸酯、蓖麻油骨架之(甲基)丙烯酸酯、異戊二烯系(甲基)丙烯酸酯、氫化異戊二烯系(甲基)丙烯酸酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、聚苯醚骨架之(甲基)丙烯酸酯等。

【0119】 作為(甲基)丙烯酸酯低聚物，例如可例舉：聚丁二烯骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、氫化聚丁二烯骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、聚碳酸酯骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、聚醚骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、聚酯骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、蓖麻油骨架之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、異戊二烯系(甲基)丙烯酸酯、氫化異戊二烯系(甲基)丙烯酸酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、聚苯醚骨架之(甲基)丙烯酸酯低聚物等。

【0120】 8)乙烯基系樹脂(以下，亦稱為「(B-8)成分」)

作為乙烯系化合物類，可例舉：苯乙烯等、或異氰尿酸三烯丙酯(TAIC)等三烯基異氰尿酸酯化合物、二乙烯苯、二乙烯基聯苯、二乙烯基萘、兩末端含有乙烯基之改性聚苯醚系樹脂、以全部碳-碳雙鍵為總量時1,2體之合計量為50%以上之聚丁二烯、如具有以全部碳-碳雙鍵為總量時1,2體之合計量為50%以上之聚丁二烯之苯乙烯-丁二烯共聚物等般於分子中具有2個以上乙烯基之乙烯系化合物(多官能乙烯系化合物)、及兩末端含有乙烯基苄基之改性聚苯醚系樹脂、聚二乙烯苯、聚二乙烯苯樹脂、如二乙烯苯-苯乙烯共聚物等般於分子中具有2個以上乙烯基苄基之乙烯基苄基化合物等。關於乙烯系化合物類，可併用上述分子中具有2個以上不飽和雙鍵之化合物與分子中具有1個不飽和雙鍵之化合物。作為分子中具有1個不飽和雙鍵之化合物，具體而言，可例舉分子中具有1個乙烯基之化合物(單乙烯系化合物)等。

【0121】 作為(B)成分之熱硬化性樹脂較佳為選自(B-3)～(B-5)中之至少一種以上。

【0122】 (交聯劑)

於作為(B)成分之熱硬化性樹脂使用選自上述(B-2)～(B-8)中之至少一種以上之情形時，本發明之樹脂組合物進而可包含交聯劑。交聯劑與(B)成分中所包含之不飽和碳鍵進行反應而形成三維交聯。

【0123】 作為交聯劑，可例舉：二乙烯苯或二乙烯基萘或二乙烯基聯苯等多官能乙烯系化合物；由苯酚與乙烯基苄基氯之反應所合成之乙烯基苄基醚系化合物；由苯乙烯單體、苯酚及烯丙氯之反應所合成之烯丙醚系化合物；異氰尿酸三烯丙酯(TAIC(註冊商標))、氰尿酸三烯丙酯(TAC)等三烯基異氰尿酸酯；三羥甲基丙烷等之(甲基)丙烯酸酯化合物(甲基丙烯酸酯化合物及丙烯酸酯化合物)；具有萘骨架之化合物等。若使用該等交聯劑，則可提高耐熱性。交聯劑可僅使用一種，亦可使用兩種以上。

【0124】 作為上述具有萘骨架之化合物，可例舉：萘；3-羥基萘、4-羥基萘、5-羥基萘、5,6-二羥基萘等羥基萘化合物；3-甲基萘、3-乙基萘、3-丙基萘、4-甲基萘、4-乙基萘、4-丙基萘、5-甲基萘、5-乙基萘、5-丙基萘、3,8-二甲基萘、5,6-二甲基萘等烷基萘化合物；3-甲氧基萘、3-乙氧基萘、3-丁氧基萘、4-甲氧基萘、4-乙氧基萘、4-丁氧基萘、5-甲氧基萘、5-乙氧基萘、5-丁氧基萘等烷氧基萘化合物；3-氯萘、3-溴萘、4-氯萘、4-溴萘、5-氯萘、5-溴萘等鹵化萘化合物等。

【0125】 (聚合起始劑)

於作為(B)成分之熱硬化性樹脂使用選自(B-2)～(B-8)中之至少一種以上之情形時，本發明之樹脂組合物可包含聚合起始劑。

本發明之樹脂組合物所使用之聚合起始劑有偶氮系聚合起始劑及過氧化物系聚合起始劑等。

【0126】 作為偶氮系聚合起始劑，例如可例示：偶氮二異丁腈、1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)、2,2'-偶氮雙{2-甲基-N-[1,1-雙(羥甲基)乙基]丙醯胺}、2,2'-偶氮雙[2-甲基-N-(2-羥乙基)丙醯胺]、2,2'-偶氮雙[2-(羥甲基)丙腈]、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮二異丁酸二甲酯、2,2'-偶氮雙[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]、2,2'-偶氮雙{2-甲基-N-[1,1-雙(羥甲基)-2-羥乙基]丙醯胺}等。

【0127】 作為過氧化物系聚合起始劑，有過氧化苯甲醯、氫過氧化異丙苯、2,5-二甲基己烷-2,5-二過氧化氫、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己炔-3、二第三丁基過氧化物、第三丁基異丙苯基過氧化物、 α,α' -雙(第三丁基過氧基)二異丙基苯、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己烷、二異丙苯基過氧化物、過氧化間苯二甲酸二第三丁酯、過氧化苯甲酸第三丁酯、2,2-雙(第三丁基過氧基)丁烷、2,2-雙(第三丁基過氧基)辛烷、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲醯基過氧基)己烷、二(三甲基矽烷基)過氧化物、三甲基矽烷基三苯基矽烷基過氧化物、二異丙基苯過氧化氫等過氧化物，但並不限定於該等。又，雖並非過氧化物，但2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷亦可用作自由基聚合起始劑(或聚合觸媒)。但是，本發明之樹脂組合物之硬化所使用之聚合起始劑並不限定於該等例。

【0128】 本發明之樹脂組合物所使用之聚合起始劑較佳為過氧化物系聚合起始劑。

【0129】 (樹脂組合物之組成比)

於使用(B-1)環氧樹脂作為(B)成分之情形時，本發明之樹脂組合物中

之(A)成分之含量並無特別限制，可例舉：相對於(B)成分之量為1～99重量%、1～50重量%、1～30重量%等。

於使用選自(B-2)～(B-8)中之至少一種以上作為(B)成分之情形時，本發明之樹脂組合物中之(A)成分之含量並無特別限制，可例舉：相對於(B)成分與交聯劑之合計量為1～99重量%、10～70重量%、10～50重量%等。

本發明之樹脂組合物中之(B)成分與交聯劑之含有比並無特別限制，可例舉：以重量比計，(B)成分：交聯劑＝99：1～1：99、90：10～30：70、90：10～50：50等。

又，本發明之樹脂組合物中之聚合起始劑之含量並無特別限制，可例舉：相對於(B)成分與交聯劑之合計量為0.1～10重量%之量。

【0130】 (2)其他成分

本發明之樹脂組合物視需要亦可於不損及本發明之效果之範圍內含有其他成分。作為其他成分，可例舉：有機溶劑、熱塑性樹脂、無機填充劑、有機填充劑、阻燃劑、其他添加劑等。

【0131】 1)有機溶劑

作為有機溶劑，可例舉：醯胺系、醚系、酯系、脂肪族烴系、芳香族烴系、酮系、有機鹵化合物系等。

作為醯胺系有機溶劑，可例舉：N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、N,N-二甲基乙醯胺；作為醚系有機溶劑，可例舉：二乙醚、二丙基醚、二丁基醚、二戊基醚、四氫呋喃；作為酯系有機溶劑，可例舉：乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯、乙酸庚酯、丁酸乙酯、異戊酸異戊酯、丙二醇甲醚乙酸酯；作為脂肪族系烴系有機溶劑，可例舉：正己烷、正庚烷、

環己烷；作為芳香族烴系有機溶劑，可例舉：甲苯、二甲苯；作為酮系有機溶劑，可例舉：甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮；作為有機鹵化物系有機溶劑，可例舉：三氯乙烷、三氯乙烯；等。進而，亦使用丙二醇單甲醚或丙二醇單乙醚等相對非活性之有機溶劑。

【0132】 2)熱塑性樹脂

作為熱塑性樹脂，例如可例舉：聚丙烯酸酯樹脂、聚甲基丙烯酸酯樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚苯醚樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、聚醚砜樹脂、聚苯硫醚樹脂、聚環戊二烯樹脂、聚環烯烴樹脂、聚環烯烴共聚物樹脂、聚芳酯樹脂、聚醚樹脂、苯氧基樹脂、聚乙烯醇縮醛樹脂、聚烯烴樹脂、聚丁二烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、聚砜樹脂、聚醚砜樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚醚酮樹脂、聚酯樹脂、液晶聚酯樹脂、氟樹脂等、或已知之熱塑性彈性體、例如苯乙烯-乙烯-丙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丁烯共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-異戊二烯共聚物、氫化苯乙烯-丁二烯共聚物、氫化苯乙烯-異戊二烯共聚物、(甲基)丙烯腈-丁二烯-(甲基)丙烯酸共聚物、(甲基)丙烯腈-丁二烯-(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、(甲基)丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚物(MBS)、以及(甲基)丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR)、線狀聚胺基甲酸酯、聚丁二烯、聚異戊二烯、氟系橡膠、乙烯-丙烯-二烯橡膠等。

【0133】 3)無機填充劑

無機填充劑之材料並無特別限定，例如可例舉：二氧化矽、氧化鋁、玻璃、堇青石、矽氧化物、硫酸鋇、碳酸鋇、滑石、黏土、雲母粉、氧化鋅、水滑石、水鋁土、氫氧化鋁、氫氧化鎂、碳酸鈣、碳酸鎂、氧化鎂、氮化硼、氮化鋁、氮化錳、硼酸鋁、碳酸鋁、鈦酸鋁、鈦酸鈣、鈦酸

鎂、鈦酸鋇、氧化鈦、氧化鋯、鈦酸鋁、鋯鈦酸鋁、鋯酸鋁、鋯酸鈣、磷酸鋯及磷鎢酸鋯等。該等中，特佳為二氧化矽。又，作為二氧化矽，較佳為球形二氧化矽。無機填充劑可單獨使用一種，亦可組合兩種以上使用。

【0134】 無機填充劑較佳為經胺基矽烷系偶合劑、環氧矽烷系偶合劑、巰基矽烷系偶合劑、矽烷系偶合劑、有機矽氮烷化合物、鈦酸酯系偶合劑、乙烯基矽烷系偶合劑、甲基丙烯酸醯氧基矽烷系偶合劑、丙烯酸醯氧基矽烷系偶合劑及苯乙基矽烷系偶合劑等一種以上之表面處理劑處理。

【0135】 4)有機填充劑

作為有機填充劑，可例舉：橡膠粒子、氟樹脂粒子(氟系聚合物粒子)、聚醯胺微粒子、聚矽氧粒子等。

【0136】 橡膠粒子可使用市售品，例如可例舉：陶氏化學日本股份有限公司製造之「EXL-2655」、Aica Kogyo股份有限公司製造之「AC3816N」等。

作為氟樹脂粒子(氟系聚合物粒子)，例如可例舉：聚四氟乙烯(PTFE)、全氟烷氧基烷烴(PFA)、全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)、乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)、四氟乙烯-全氟二氧雜環戊烯共聚物(TFE/PDD)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、聚氯三氟乙烯(PCTFE)、乙烯-氯三氟乙烯共聚物(ECTFE)、聚氟乙烯(PVF)。該等樹脂可單獨使用一種，亦可組合兩種以上使用。

【0137】 氟樹脂粒子(氟系聚合物粒子)可使用市售品。關於作為市售之氟系聚合物粒子之PTFE粒子之具體例，可例舉：大金工業股份有限公司製造之「Lubron(註冊商標)L-2」、大金工業股份有限公司製造之「Lubron L-5」、大金工業股份有限公司製造之「Lubron L-5F」、旭硝子

股份有限公司製造之「Fluon(註冊商標)PTFE L-170JE」、旭硝子股份有限公司製造之「FluonPTFE L-172JE」、旭硝子股份有限公司製造之「FluonPTFE L-173JE」、喜多村股份有限公司製造之「KTL-500F」、喜多村股份有限公司製造之「KTL-2N」、喜多村股份有限公司製造之「KTL-1N」、三井杜邦氟化學股份有限公司製造之「TLP10F-1」。

【0138】亦可包含經表面處理之粒子。作為表面處理，例如可例舉：利用表面處理劑所進行之表面處理。表面處理劑並無特別限定。表面處理劑除包含非離子性界面活性劑、兩性界面活性劑、陽離子界面活性劑、陰離子界面活性劑等界面活性劑以外，還包含無機微粒子等。就親和性之觀點而言，較佳為使用氟系界面活性劑作為表面處理劑。作為氟系界面活性劑之具體例，可例舉：AGC清美化學股份有限公司製造之「Surflon(註冊商標)S-243」(全氟烷基環氧乙烷加成物)、DIC股份有限公司製造之「Megafac(註冊商標)F-251」、DIC股份有限公司製造之「Megafac F-477」、DIC股份有限公司製造之「Megafac F-553」、DIC股份有限公司製造之「Megafac R-40」、DIC股份有限公司製造之「Megafac R-43」、DIC股份有限公司製造之「Megafac R-94」、NEOS股份有限公司製造之「FTX-218」、NEOS股份有限公司製造之「Ftergent(註冊商標)610FM」、NEOS股份有限公司製造之「Ftergent 730LM」。

【0139】 5)阻燃劑

阻燃劑並無特別限定，可使用公知之阻燃劑。

具體而言，於使用溴系阻燃劑等鹵素系阻燃劑之領域中，例如，較佳為熔點為300℃以上之乙烯二戊溴苯、乙烯雙四溴醯亞胺、十溴二苯基

氧化物及十四溴二苯氧基苯。認為藉由使用鹵素系阻燃劑，可抑制高溫時鹵素脫離，且可抑制耐熱性下降。又，於要求無鹵素之領域中，可例舉：磷酸酯系阻燃劑、磷腈系阻燃劑及磷酸鹽系阻燃劑等磷系阻燃劑。作為磷酸酯系阻燃劑之具體例，可例舉二(二甲苯)磷酸酯(dixylenyl phosphate)之縮合磷酸酯。作為磷腈系阻燃劑之具體例，可例舉苯氧基磷腈。作為磷酸鹽系阻燃劑之具體例，例如可例舉：二烷基膦酸鋁鹽之膦酸金屬鹽。所例示之各阻燃劑可單獨使用，亦可組合兩種以上使用。

【0140】 6)其他添加劑

作為其他添加劑，例如可例舉：聚矽氧系消泡劑及丙烯酸酯系消泡劑等消泡劑、有機銅化合物、有機鋅化合物及有機鈷化合物等有機金屬化合物、調平劑、矽烷偶合劑等接著助劑、增黏劑等黏著賦予劑、熱穩定劑、抗靜電劑、BHT(Butylated Hydroxytoluene, 2,6-二-第三丁基對甲酚)等保存穩定劑、抗氧化劑、光穩定劑、紫外線吸收劑、染料或顏料、潤滑劑、濕潤分散劑、重金屬減活劑、離子捕捉劑、乳化劑、水分散穩定劑、離型劑、蠟、流變控制劑、界面活性劑等。

【0141】 (3)樹脂組合物之使用態樣

本發明之樹脂組合物可用於阻焊劑、底部填充材、黏晶材、半導體密封材、塞孔樹脂、零件嵌埋樹脂、印刷配線板之絕緣材等需要樹脂組合物之用途之廣泛範圍。本發明之樹脂組合物較佳為印刷配線板之絕緣層用樹脂組合物。關於印刷配線板，可例舉：單面印刷基板、雙面印刷基板、多層印刷基板、軟性印刷基板、增層基板用等。又，本發明之樹脂組合物之形態並無特別限定，可用於接著膜、預浸體等片狀積層材料、印刷配線板。本發明之樹脂組合物亦可以清漆狀態塗佈於印刷配線板而形成絕緣

層，但在工業上，一般以接著膜、預浸體等片狀積層材料之形態用於形成絕緣層。

【0142】 3 硬化物(成形體)

使本發明之樹脂組合物硬化而獲得之硬化物可用作成型物、印刷配線板用絕緣體、附金屬箔之積層物、澆鑄成型物、接著劑、塗膜、膜。例如，半導體密封材料之硬化物為澆鑄成型物或成型物，作為獲得該用途之硬化物之方法，對硬化性樹脂組合物進行澆鑄成型，或者使用轉移成形機、射出成形機等使其成形，進而於80～230℃下加熱0.5～10小時，藉此可獲得硬化物。

【0143】 4 樹脂清漆

本發明之樹脂組合物為了浸漬於用於形成預浸體之基材(纖維質基材)、塗佈於用於形成接著膜之支持膜、或形成印刷配線板而製備為清漆狀，從而可製成樹脂清漆。

該樹脂清漆特別適用於印刷配線板，可用作印刷配線板用清漆。

【0144】 樹脂清漆例如以如下方式製備。

將各成分投入至有機溶劑中而使其等溶解。此時，視需要可進行加熱。其後，視需要添加無機填充材等不會溶解於有機溶劑中之成分，並使用球磨機、珠磨機、行星式混合機、輥磨機等使其分散，藉此製備清漆狀之硬化性樹脂組合物。

【0145】 藉由將鈦酸鋇等無機高介電粉末或鐵氧體等無機磁體調配於硬化性樹脂組合物或樹脂清漆中，作為電子零件用材料、特別是高頻電子零件材料更加優異。

【0146】 5 片狀積層材料

本發明之樹脂組合物可用於片狀積層材料。作為片狀積層材料，可例舉：預浸體、接著膜等。

【0147】 6 預浸體

本發明之預浸體之特徵在於本發明之樹脂組合物浸漬於基材。

作為基材，可例舉：玻璃布、芳香族聚醯胺布、聚酯布、玻璃不織布、芳香族聚醯胺不織布、聚酯不織布、紙漿紙及棉絨紙等纖維質基材。

本發明之預浸體可利用公知之方法來製造。例如，可例舉：使本發明之樹脂清漆浸漬於基材後，進行乾燥之方法。

將浸漬有樹脂清漆之基材於所需之加熱條件、例如80～170℃下加熱1～10分鐘而去除溶劑，藉此可獲得半硬化狀態(B-階段)之預浸體。

【0148】 7 接著膜

本發明之接著膜之特徵在於在支持膜上具有含有本發明之樹脂組合物之樹脂組合物層。本發明之接著膜可藉由公知之方法來製造。例如，可藉由如下方式製造：使用模嘴塗佈機等將本發明之樹脂清漆塗佈於支持膜，進而藉由加熱或熱風吹送等使有機溶劑乾燥而形成樹脂組合物層。

【0149】 乾燥條件並無特別限定，以有機溶劑在樹脂組合物層中之含量成為10質量%以下、較佳為5質量%以下之方式進行乾燥。根據清漆中之有機溶劑量、有機溶劑之沸點而亦有所不同，例如，藉由將包含30～60質量%之有機溶劑之清漆於50～150℃下乾燥3～10分鐘左右，可形成樹脂組合物層。

【0150】 接著膜中所形成之樹脂組合物層之厚度較佳為導體層之厚度以上。電路基板所具有之導體層之厚度通常處於5～70 μm之範圍，故而樹脂組合物層較佳為具有10～100 μm之厚度。就薄膜化之觀點而言，

更佳為15～80 μm 。

【0151】 作為支持膜，可例舉：聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等聚烯烴之膜、聚對苯二甲酸乙二酯(以下，有時簡稱為「PET」)、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯之膜、聚碳酸酯膜、聚醯亞胺膜等各種塑膠膜。又，亦可使用離型紙或銅箔、鋁箔等金屬箔等。其中，就通用性之方面而言，較佳為塑膠膜，更佳為聚對苯二甲酸乙二酯膜。可對支持體及下述保護膜實施消光處理、電暈處理等表面處理。又，可利用聚矽氧樹脂系離型劑、醇酸樹脂系離型劑、氟樹脂系離型劑等離型劑實施離型處理。

【0152】 支持膜之厚度並無特別限定，較佳為10～150 μm ，更佳為25～50 μm 。

【0153】 可於樹脂組合物層之支持體未密接之面進而積層與支持體相對應之保護膜。保護膜之厚度並無特別限定，例如為1～40 μm 。藉由積層保護膜，可防止污物等附著於樹脂組合物層之表面或產生劃痕。接著膜亦可捲繞為卷狀來儲存。

【0154】 8 印刷配線板用絕緣體

本發明之印刷配線板用絕緣體包含本發明之預浸體及本發明之接著膜之任一者之硬化物。本發明之印刷配線板用絕緣體之製造方法並無特別限定，例如可例舉：重疊一片或複數片片狀積層材料，對其進行加熱加壓成形之方法。本發明之本發明之印刷配線板用絕緣體適合作為單面印刷基板、雙面印刷基板、多層印刷基板、軟性印刷基板、增層基板用絕緣層。

【0155】 9 附金屬箔之積層物

本發明之附金屬箔之積層物具備本發明之印刷配線板用絕緣體之層及金屬箔之層。作為此處所使用之金屬箔，例如可例舉：銅箔、鋁箔等。

其厚度並無特別限定，處於3～200 μm 、更佳為3～105 μm 之範圍。

【0156】 作為製造本發明之附金屬箔之積層物之方法，例如可例舉如下方法：以目標層構成將以上所說明之本發明之片狀積層材料與金屬箔積層，於加熱加壓下將各層間接著，同時進行熱硬化。於本發明之附金屬箔之積層物中，印刷配線板用絕緣體與金屬箔以任意層構成積層。金屬箔可用作表層，亦可用作中間層。除上述以外，亦可將積層及硬化重複數次而進行多層化。

【0157】 與金屬箔之接著亦可使用接著劑。作為接著劑，可例舉環氧系、丙烯酸系、酚系、氰基丙烯酸酯系等，但並不特別限定於該等。又，亦可使用本發明之樹脂組合物作為接著劑。上述積層成形及硬化可在與本發明之印刷配線板用絕緣體之製造相同之條件下進行。

[產業上之可利用性]

【0158】 包含本發明之聚合物之樹脂組合物可加工為成形材、片材或膜，可用於在電氣產業、航天、航空器產業、汽車等領域中可滿足低介電常數、低吸水率、高耐熱性等特性之低介電材料、絕緣材料、耐熱材料、構造材料等。特別是，可用作單面、雙面、多層印刷基板、軟性印刷基板、增層基板等。進而，可用於半導體相關材料或光學用材料、具體而言塗料、感光性材料、接著劑、無水處理劑、重金屬捕獲劑、離子交換樹脂、抗靜電劑、抗氧化劑、防霧劑、防銹劑、防染劑、殺菌劑、防蟲劑、醫用材料、絮凝劑、界面活性劑、潤滑劑、固體燃料用黏合劑、導電處理劑、樹脂改質材、瀝青改質材塑化劑、燒結黏合劑等。

【0159】 本發明之聚合物係低介電常數且低介電損耗因數，且玻璃轉移點較高，顯示出於有機溶劑中之較高之溶解性及與熱硬化性樹脂之較

高之相溶性的樹脂。因此，於電性、電子產業、航天、航空器產業等領域中，作為介電材料、絕緣材料、耐熱材料、結構材料等，可提供應對近年來強烈要求之小型、薄型化且無翹曲等成形不良現象之硬化成形品。進而，由於配線嵌埋平坦性及與異種材料之密接性優異，故而可實現可靠性優異之硬化性樹脂組合物、硬化物或包含其之材料。

以下，示出實施例，但本發明之技術範圍並不限定於實施例。

實施例

【0160】 (1)重量平均分子量(Mw)及分散度(Mw/Mn)

實施例中所獲得之聚合物之重量平均分子量之測定係於以下裝置及條件下進行。

[裝置]

樣品注入裝置：Waters 2695 Alliance

分離管柱：ShodexKF-G、805L、804L、804L

檢測器：Waters 2414示差折射率(RI)檢測器

2998光電二極體陣列(PDA)檢測器

管柱烘箱：Waters公司製造之管柱烘箱

[條件]

管柱烘箱溫度：40℃

RI檢測器溫度：40℃

流動相：四氫呋喃

流量：1.0 mL/min

標準注入量：200 μ L

PDA檢測器提取波：254.0 nm

定量計算：標準聚甲基丙烯酸甲酯換算

【0161】 (2)玻璃轉移溫度

使用10 mg之聚丙烯醯胺作為樣品，使用DSC(Differential Scanning Calorimetry，示差掃描熱量測定)裝置(TA Instruments公司製造之Q2000)，於升溫速度0.1℃/分鐘之條件下升溫，將升溫曲線中源自玻璃轉移之2個折彎點溫度之中間值作為玻璃轉移溫度。

【0162】 (3)溶解性

向50重量份之聚丙烯醯胺中添加50重量份之有機溶劑，於室溫下攪拌2小時。基於以下基準對靜置1天後之樹脂溶液之狀態進行評價。再者，使用MEK、甲苯、環己酮作為有機溶劑。

○：樹脂溶液具有流動性，且透明。

△：樹脂溶液具有流動性，但發生白濁。

×：樹脂溶液不具有流動性，且樹脂完全未溶解。

【0163】 (4)相對介電常數及介電損耗因數

使用聚丙烯醯胺之粉體，藉由共振法於以下條件下進行測定。

裝置：AET股份有限公司製造之圓筒型空腔共振器

頻率：1 GHz

測定溫度：23℃

【0164】 (5)相溶性

向50重量份之聚丙烯醯胺中添加50重量份之熱硬化性樹脂及100重量份之甲苯，於室溫下攪拌2小時。基於以下基準對靜置1天後之樹脂溶液之狀態進行評價。再者，作為熱硬化性樹脂，使用YD-128(雙酚A型環氧樹脂，日鐵化學材料公司製造)、jER154(苯酚酚醛清漆型環氧樹脂，三菱化

學公司製造)、2021P(脂環式Celloxide型環氧樹脂，Daicel公司製造)、SA9000(兩末端甲基丙烯酸化聚苯醚低聚物，SABIC公司製造)。

○：樹脂溶液具有流動性，且透明。

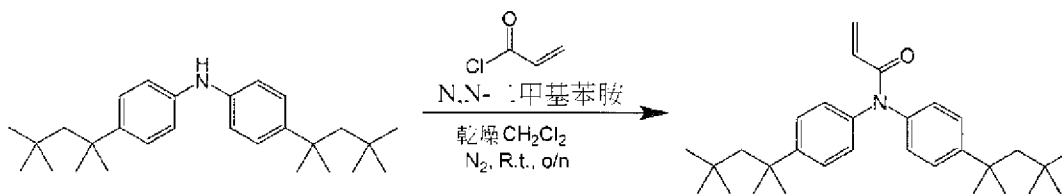
△：樹脂溶液具有流動性，但發生白濁。

×：樹脂溶液不具有流動性，且樹脂完全未溶解。

將測定結果示於表1及2。

【0165】 (合成實施例1)N,N-雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)丙烯醯胺(DODPAm)之合成

[化27]

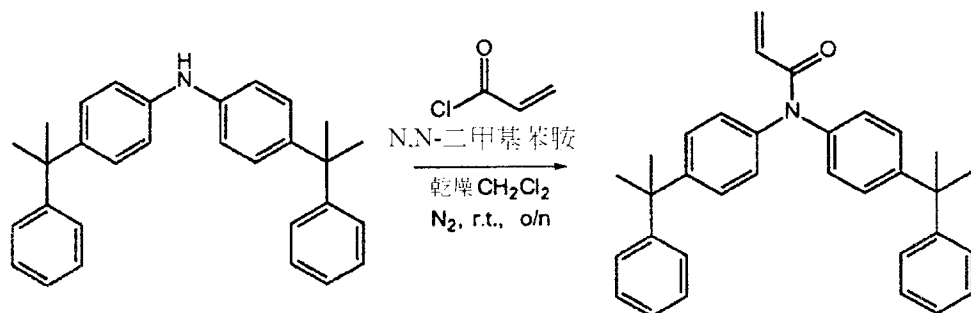


向經氮氣置換之1 L之四口燒瓶中添加雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基]胺(50.00 g, 0.127 mol)、N,N-二甲基苯胺(46.17 g, 0.381 mol)及477 mL之超脫水二氯甲烷，進行攪拌直至其等均勻溶解。繼而，利用冰/乙醇浴將反應溶液冷卻至0℃以下，緩慢滴加丙烯醯氯(22.99 g, 0.254 mol)，攪拌30分鐘。其後，將反應液升溫至室溫，進行24小時反應。反應結束後，利用蒸發器將溶劑蒸餾去除，將粗產物溶解於250 mL之乙酸乙酯中。其後，利用1 N鹽酸水溶液、飽和碳酸氫鈉水、鹽水進行水洗。利用硫酸鎂使有機層脫水，其後，利用蒸發器將濾液蒸餾去除。利用己烷對所獲得之粗產物進行再結晶純化，藉此獲得DODPA(38.67 g，產率為68%)。以下，示出質量分析之結果。

[C₃₁H₄₅NO([M+Na]⁺)], 高解析度ESI-TOF-MS m/z 計算值：470.3393；實驗值：470.3317.

【0166】 (合成實施例2) N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]丙烯醯胺(DBzDPAm)之合成

[化28]



向經氮氣置換之500 mL之四口燒瓶中添加4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基胺(25.00 g, 0.061 mol)、N,N-二甲基苯胺(14.90 g, 0.123 mol)及200 mL之超脫水二氯甲烷，進行攪拌直至其等均勻溶解。繼而，利用冰/乙醇浴將反應溶液冷卻至0℃以下，緩慢滴加丙烯醯氯(6.69 g, 0.074 mol)，攪拌30分鐘。其後，將反應液升溫至室溫，進行24小時反應。反應結束後，利用蒸發器將溶劑蒸餾去除，將粗產物溶解於250 mL之乙酸乙酯中。其後，利用1 N鹽酸水溶液、飽和碳酸氫鈉水、鹽水進行水洗。利用硫酸鎂使有機層脫水，其後，利用蒸發器將濾液蒸餾去除。利用己烷對所獲得之粗產物進行再結晶純化，藉此獲得N,N-[4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯基]丙烯醯胺(22.95 g，產率為81%)。以下，示出質量分析之結果。

[C₃₁H₄₅NO([M+Na]⁺)]之 高 解 析 度ESI-TOF-MS m/z計 算 值：
482.2454；實驗值：482.2411。

【0167】 (合成實施例3)

聚丙烯醯胺A(DODPAm/DBzDPAm = 90/10(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、5.56 g之

DBzDPAm、0.25 g之AIBN，使其等溶解於55 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量50.2 g、 $M_w = 38,000$ 、 $M_w/M_n = 2.09$

【0168】 (合成實施例4)

聚丙烯醯胺B(DODPAm/DBzDPAm = 80/20重量比)之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、12.50 g之DBzDPAm、0.29 g之AIBN，使其等溶解於94 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量58.8 g、 $M_w = 25,000$ 、 $M_w/M_n = 2.11$

【0169】 (合成實施例5)

聚丙烯醯胺C(DODPAm/DBzDPAm = 70/30(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、21.45 g之DBzDPAm、0.33 g之AIBN，使其等溶解於107 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行

乾燥。產量64.9 g、 $M_w = 28,000$ 、 $M_w/M_n = 2.16$

【0170】 (合成實施例6)

聚丙烯醯胺D(DODPAm/DBzDPAm = 60/40(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、33.33 g之DBzDPAm、0.38 g之AIBN，使其等溶解於125 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量78.3 g、 $M_w = 29,000$ 、 $M_w/M_n = 2.05$

【0171】 (合成實施例7)

聚丙烯醯胺E(DODPAm/DBzDPAm = 40/60(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加30.00 g之DODPAm、45.00 g之DBzDPAm、0.34 g之AIBN，使其等溶解於112 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量68.2 g、 $M_w = 27,000$ 、 $M_w/M_n = 2.16$

【0172】 (合成實施例8)

聚丙烯醯胺F(DODPAm/DBzDPAm = 30/70(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加20.00 g之DODPAm、46.70 g之DBzDPAm、0.20 g之AIBN，使其等溶解於100 g之甲苯中。施加減壓操

作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量60.0 g、 $M_w = 28,000$ 、 $M_w/M_n = 1.98$

【0173】 (合成實施例9)

聚丙烯醯胺I(DODPAm/DBzDPAm = 60/40(重量比))之製作

向500 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、33.33 g之DBzDPAm、0.25 g之AIBN，使其等溶解於55.56 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化下以60℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量80.0 g、 $M_w = 55,000$ 、 $M_w/M_n = 1.98$

【0174】 (合成比較例1)

聚丙烯醯胺G(DODPAm/DBzDPAm = 100/0(重量比))之製作

向300 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DODPAm、0.15 g之AIBN，使其等溶解於50 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量47.1 g、 $M_w = 27,000$ 、 $M_w/M_n = 2.14$

【0175】（合成比較例2）

聚丙烯醯胺H(DODPAm/DBzDPAm = 0/100(重量比))之製作

向300 mL之四口燒瓶中添加50.00 g之DBzDPAm、0.11 g之AIBN，使其等溶解於50 g之甲苯中。施加減壓操作而進行脫氣，於氮氣氛圍化以65℃加熱攪拌24小時。其後，添加0.10 g之AIBN，於80℃下攪拌2小時。停止加熱攪拌並對反應液進行取樣，進行凝膠滲透層析法測定。藉由將反應液滴加於1 L之甲醇中而進行粉體化。過濾分離出所獲得之析出物，利用真空乾燥機於60℃下藉由減壓進行乾燥。產量45.6 g、Mw = 26,220、Mw/Mn = 1.98

【0176】

[表1]

		實施例 3	實施例4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例8	比較例 1	比較例 2
聚丙烯醯胺		A	B	C	D	E	F	G	H
共聚組成比 (wt(Weight， 重量)比)	DODPAm	90	80	70	60	40	30	100	0
	DBzDPAm	10	20	30	40	60	70	0	100
Tg	℃	171	169	285	307	298	178	177	188
相對介電常數	1 GHz	2.25	2.27	2.29	2.30	2.31	2.32	2.21	2.34
介電損耗因數	1 GHz	0.0010	0.0012	0.0014	0.0007	0.0014	0.0013	0.0013	0.0021
溶解性	MEK	△	△	○	○	○	○	×	○
	甲苯	○	○	○	○	○	○	○	○
	環己酮	○	○	○	○	○	○	○	○
相溶性	YD-128	△	△	○	○	○	○	×	○
	jER154	△	○	○	○	○	○	×	○
	2021P	○	○	○	○	○	○	○	○
	SA9000	○	○	○	○	○	○	○	△

【0177】

[表2]

		實施例9
聚丙烯醯胺樹脂		I
共聚組成比 (wet比)	DODPAm	60
	DBzDPAm	40
Tg	℃	298
相對介電常數	1 GHz	2.23
介電損耗因數	1 GHz	0.0006
溶解性	MEK	○
	甲苯	○
	環己酮	○
相溶性	YD-128	○
	jER154	○
	2021P	○
	SA9000	○

【0178】 由該試驗結果可知，本發明之聚丙烯醯胺具有優異之耐熱性、介電特性，且能夠以高濃度溶解於有機溶劑中，與其他熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂之相溶性優異。

【0179】 (實施例10、11、比較例3、4)

將各試劑按照表3之組成(重量份)以固形物成分濃度成為50重量%之方式添加於甲苯中，進行混合。其後，利用蒸發器去除所獲得之液體之甲苯，藉此獲得粉末狀樹脂組合物。將樹脂組合物於200℃下熱壓90分鐘，藉此使其硬化。對所獲得之硬化物之物性測定下述項目，將結果示於表3。

<玻璃轉移溫度(Tg)>

依據IPC TM650，對利用TMA(thermomechanical analysis，熱機械分析)法所得之玻璃轉移溫度(Tg)進行評價。測定使用熱機械分析(TMA)裝置(TA Instruments Japan股份有限公司製造之Discovery TMA450 EM)，於0～200℃之範圍內進行測定。

<介電常數試驗(Dk)、介電損耗因數試驗(Df)>

使用AET股份有限公司製造之圓筒型空腔共振器(TE模式共振器)以10 GHz進行測定。

<吸水率>

依據JIS K7209來進行。將硬化物於室溫下浸水24小時，根據試驗前後之重量變化算出吸水率(%)。

【0180】 [表3]

Run		實施例10	實施例11	比較例3	比較例4
組成 (重量份)	NC3000	8.00	8.00	8.00	8.00
	HPC-8000-65T	12.00	12.00	12.00	12.00
	DMAP	0.02	0.02	0.02	0.02
	聚丙烯鹽胺D	1.00	2.00	-	-
	Lubron L-5	-	-	-	4.00
T _g	℃	150	150	150	150
D _k	10 GHz	2.43	2.33	2.63	2.58
D _f	10 GHz	0.0041	0.0038	0.0045	0.0042
吸水率	%	0.31	0.41	1.05	0.54

NC3000：日本化藥公司製造之聯苯型環氧樹脂
HPC-8000-65T：DIC公司製造之活性酯樹脂
DMAP：二甲基胺基吡啶
Lubron(註冊商標)L-5：大金工業公司製造之氟樹脂填料

【0181】 (實施例12～14、比較例5～7)

將各試劑按照表4之組成(重量份)以固形物成分濃度成為50重量%之方式添加於甲苯中，進行混合。其後，利用蒸發器去除所獲得之液體之甲苯，藉此獲得粉末狀樹脂組合物。將樹脂組合物於200℃下熱壓120分鐘，藉此使其硬化。對所獲得之硬化物之物性測定下述項目，將結果示於表4。

<玻璃轉移溫度(Tg)>

進行動態黏彈性測定(DMA)，將於升溫速度5℃/分鐘之條件下自室溫升溫至270℃時之tan δ 為最大值時之溫度設為Tg。裝置使用TA

Instruments股份有限公司製造之RAS-G2。

<吸水試驗前之介電損耗因數試驗>

使用AET股份有限公司製造之圓筒型空腔共振器(TE模式共振器)以10 GHz進行測定。

<吸水處理後之介電損耗因數>

對於上述吸水處理前之介電損耗因數之測定所使用之硬化物，依據JIS K7209將硬化物於室溫下浸水24小時。吸水處理後，利用乾燥之清潔布充分擦拭硬化物上之水分。利用與上述吸水處理前之介電損耗因數之測定相同之方法對該經吸水處理之硬化物之介電損耗因數(吸水後之介電損耗因數)進行測定。

<介電損耗因數之變化量(吸水處理後－吸水處理前)>

算出吸水處理前之介電損耗因數與吸水處理後之介電損耗因數之差(吸水處理後之介電損耗因數－吸水處理前之介電損耗因數)。

【0182】 [表4]

		實施例12	實施例13	實施例14	比較例5	比較例6	比較例7
組成 (重量份)	SA9000	65	65	80	65	65	80
	苴	35	-	20	35	-	20
	TAIC	-	35	-	-	35	-
	聚丙烯醯胺I	30	30	40	-	-	-
	PERBUTYL P	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
評價	Tg(°C)(DMA)	202	186	200	214	157	200
	吸水前之介電損耗因數	0.0026	0.0026	0.0020	0.0030	0.0029	0.0028
	吸水後之介電損耗因數	0.0035	0.0054	0.0027	0.0041	0.0059	0.0039
	介電損耗因數之變化量 (吸水處理後－吸水處理前)	0.0009	0.0028	0.0007	0.0011	0.0030	0.0011

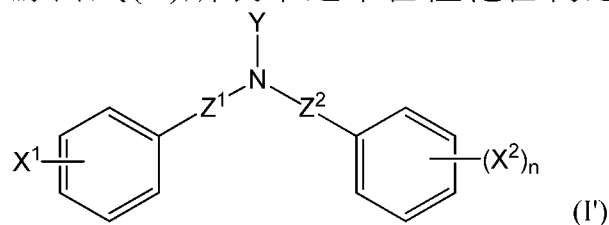
SA9000：SABIC Innovative Plastics公司製造之甲基丙烯酸改性聚苯醚化合物
苴：東京化成工業股份有限公司製品
TAIC：異氰尿酸三烯丙酯，東京化成工業股份有限公司製品
PERBUTYL(註冊商標)P：日油股份有限公司製造之 α,α' -二(第三丁基過氧基)二異丙基苯

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

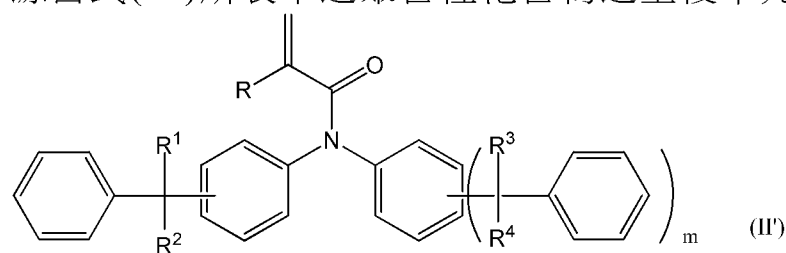
一種聚合物，其具有：

源自式(I')所表示之聚合性化合物之重複單元，



(式(I')中，X¹、X²分別獨立地表示C7～C20之烷基或C7～C20之烷氧基，n表示0或1，Z¹、Z²分別獨立地表示單鍵或C1～C3伸烷基，Y表示丙烯醯基或甲基丙烯醯基)；及

源自式(II')所表示之聚合性化合物之重複單元，



(式(II')中，R表示氫原子或甲基，R¹～R⁴分別獨立地表示氫原子、C1～C6之烷基或C1～C6之烷氧基之任一者，m表示0或1)，式(I')所表示之重複單元及式(II')所表示之重複單元以重量比計為99.5：0.5～0.5：99.5。

【請求項2】

一種樹脂組合物，其含有如請求項1之聚合物。

【請求項3】

如請求項2之樹脂組合物，其進而含有除如請求項1之聚合物以外之樹脂。

【請求項4】

如請求項3之樹脂組合物，其中除如請求項1之聚合物以外之樹脂為熱硬化性樹脂。

【請求項5】

如請求項4之樹脂組合物，其中熱硬化性樹脂為環氧樹脂。

【請求項6】

如請求項5之樹脂組合物，其進而含有活性酯系化合物作為硬化劑。

【請求項7】

如請求項4之樹脂組合物，其中熱硬化性樹脂為選自下述化合物中之至少一種以上：

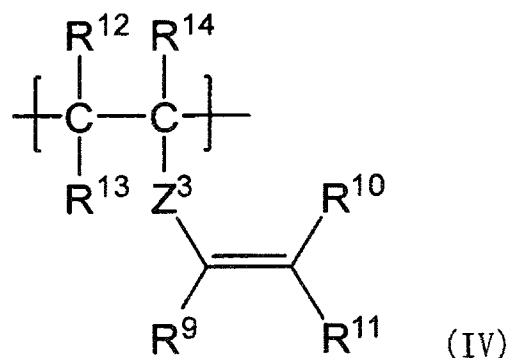
具有一個以上馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物；

聚苯醚化合物；

1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之聚丁二烯；

丁二烯嵌段中之1,2鍵結構與1,4鍵結構之莫耳比為80：20～100：0之苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)；及

分子中具有式(IV)所表示之重複單元之聚合物，

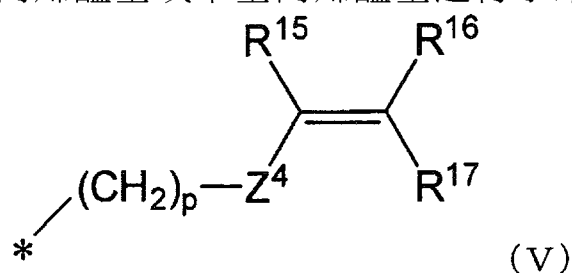


(式(IV)中，Z³表示C6～C12伸芳基，R⁹～R¹¹分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基，R¹²～R¹⁴分別獨立地表示氫原子或C1～C6之烷基)。

【請求項8】

如請求項7之樹脂組合物，其中聚苯醚化合物為利用式(V)所表示之

基、丙烯醯基或甲基丙烯醯基進行了末端改性之聚苯醚化合物，



(式(V)中，*表示鍵結位置，p表示0~10之整數，Z⁴表示C6~C12伸芳基，R¹⁵~R¹⁷分別獨立地表示氫原子或C1~C6之烷基)。

【請求項9】

一種成形體，其使用如請求項2至8中任一項之樹脂組合物之硬化物。

【請求項10】

如請求項2至8中任一項之樹脂組合物，其係印刷配線板之絕緣層用樹脂組合物。

【請求項11】

一種樹脂清漆，其含有如請求項2至8中任一項之樹脂組合物。

【請求項12】

一種預浸體，其係將如請求項2至8中任一項之樹脂組合物浸漬於基材中而成。

【請求項13】

一種接著膜，其特徵在於：於支持膜上具有含有如請求項2至8中任一項之樹脂組合物之樹脂組合物層。

【請求項14】

一種印刷配線板用絕緣體，其包含如請求項12之預浸體之硬化物。

【請求項15】

一種印刷配線板用絕緣體，其包含如請求項13之接著膜之硬化物。

【請求項16】

一種附金屬箔之積層物，其具備：

包含如請求項14之印刷配線板用絕緣體之層；及

包含金屬箔之層。

【請求項17】

一種附金屬箔之積層物，其具備：

包含如請求項15之印刷配線板用絕緣體之層；及

包含金屬箔之層。