



(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 202346471 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：112112146

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl.：

*C08L63/10 (2006.01)**G02B5/20 (2006.01)**G02B5/22 (2006.01)**G03F7/004 (2006.01)**G03F7/027 (2006.01)**G03F7/031 (2006.01)*

(30)優先權：2022/04/11

日本

2022-065315

(71)申請人：日商艾迪科股份有限公司 (日本) ADEKA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：松本拓也 MATSUMOTO, TAKUYA (JP)；井上堯大 INOUE, TAKAHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 91 頁

(54)名稱

組合物及硬化物

(57)摘要

根據本發明，其目的在於提供一種電氣特性及接著力之平衡性優異之組合物。

本發明提供一種組合物，其包含：環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且彈性體成分之含量於組合物之固形物成分 100 質量份中為 30 質量份以上。又，彈性體成分包含具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物。



【發明摘要】

【中文發明名稱】

組合物及硬化物

【中文】

根據本發明，其目的在於提供一種電氣特性及接著力之平衡性優異之組合物。

本發明提供一種組合物，其包含：環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且彈性體成分之含量於組合物之固形物成分100質量份中為30質量份以上。又，彈性體成分包含具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物。

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

組合物及硬化物

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種組合物及其硬化物。

【先前技術】

【0002】 為了通信而發送之傳輸信號於介電體中會進行熱轉換，由此產生之介電損耗取決於介電體之電氣特性，且由頻率與介電體之相對介電常數之平方根及介電體之介電損耗因數的積決定介電損耗之大小。因此，與傳輸信號之頻率成比例而容易轉變為熱，故為了抑制介電損耗，而對在高頻帶下使用之通信構件要求相對介電常數及介電損耗因數較低之材料。

例如，於專利文獻1中顯示，使包含環狀醚成分、潛在性硬化劑、及彈性體成分之組合物硬化所獲得之硬化物可獲得相對介電常數及介電損耗因數較低之材料。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2021-155659號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 於資訊通信領域中，伴隨通道數之增加與所傳輸之資訊的增加而進行電波之高頻化。例如，全世界正進行第五代行動通信系統之研究，所使用之頻帶之候補可自約30 GHz～70 GHz之範圍中例舉出若干。

業界預計今後無線通信之主流為於該高頻帶下之通信，而要求開發出相對介電常數及介電損耗因數較低之材料。

使專利文獻1之組合物硬化而成之硬化物之相對介電常數及介電損耗因數等電氣特性以及接著力尚無法令人滿意。

【0005】 本發明係鑒於上述問題而成者，其主要目的在於提供一種電氣特性及接著力之平衡性優異之組合物。

【0006】 本發明人等為了解決上述課題而進行了努力研究，結果發現，包含環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且彈性體成分之含量為規定量之組合物成為電氣特性及接著力之平衡性優異者，從而完成本發明。

【0007】 即，本發明提供一種組合物，其包含：

環狀醚成分、

潛在性硬化劑、

彈性體成分、及

活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且

上述彈性體成分之含量於組合物之固形物成分100質量份中為30質量份以上。

【0008】 根據本發明，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0009】 於本發明中，上述彈性體成分較佳為包含具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0010】 於本發明中，上述環狀醚成分較佳為包含選自由芳香族環

氧化合物及脂肪族環氧化合物所組成之群中之至少1種。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0011】 於本發明中，上述潛在性硬化劑較佳為離子性化合物。其原因在於，即便於將上述組合物設為低黏度之情形時，潛在性硬化劑之沈澱、凝聚等亦得以抑制，上述組合物之保存穩定性提高。

【0012】 於本發明中，上述離子性化合物較佳為包含含氮雜環陽離子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0013】 於本發明中，上述離子性化合物較佳為選自由二烷基咪唑鎧離子及烷基烯基咪唑鎧離子所組成之群中之至少1種。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

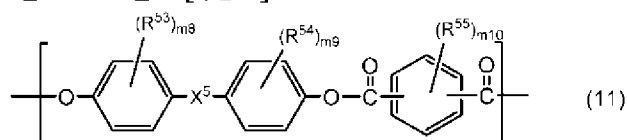
【0014】 於本發明中，上述離子性化合物較佳為包含選自由氰酸酯系陰離子及羧酸系陰離子所組成之群中之至少1種。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0015】 於本發明中，上述氰酸酯系陰離子較佳為含有1~2個氰基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0016】 於本發明中，上述羧酸系陰離子較佳為烷基羧酸根陰離子或氟化烷基羧酸根陰離子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0017】 於本發明中，上述活性酯化合物較佳為具有下述通式(11)所表示之結構單元之聚合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0018】 [化1]



第 3 頁(發明說明書)

【0019】 式(11)中， R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別獨立地表示一價有機基， X^5 表示二價有機基，

m_8 、 m_9 及 m_{10} 分別獨立地表示0~4之數，

於 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別為複數個之情形時，複數個 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 可相同亦可不同。

【0020】 於本發明中，上述活性酯化合物及羧酸酐化合物之合計含量於組合物之固形物成分100質量份中較佳為1質量份以上且40質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0021】 於本發明中，上述組合物較佳為包含具有苯醚骨架之樹脂。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0022】 於本發明中，上述組合物較佳為進而包含黏著賦予樹脂。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0023】 本發明提供一種上述組合物之硬化物。

【0024】 本發明提供一種包含上述組合物之接著劑。

[發明之效果]

【0025】 根據本發明，發揮可提供可形成電氣特性及接著力優異之硬化物之組合物之效果。

【實施方式】

【0026】 本發明係關於一種組合物及其硬化物。

以下，對本發明之組合物及硬化物詳細地進行說明。

【0027】 於本說明書中，基之碳原子數於基中之氫原子被取代基取代之情形時，規定該取代後之基之碳原子數。例如，於碳原子數1~20之烷基之氫原子被取代之情形時，碳原子數1~20係指氫原子被取代後之碳

原子數，並非指氫原子被取代前之碳原子數。又，於本說明書中，規定碳原子數之基中之亞甲基被二價基取代而成之基的碳原子數之規定設為規定該取代後之基之碳原子數。

【0028】 於本說明書中，「組合物之樹脂成分」表示環狀醚成分、彈性體成分、活性酯化合物、羧酸酐化合物、其他樹脂及黏著賦予樹脂之合計含量。

【0029】 於本說明書中，「組合物之固形物成分」表示組合物中之除溶劑以外之全部成分的含量。

【0030】 於本說明書中，(甲基)丙烯酸酯表示具有丙烯醯基之化合物及具有甲基丙烯醯基之化合物中之至少一者。

【0031】 A.組合物

首先，對本發明之組合物進行說明。

本發明之組合物之特徵之一在於：其包含環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且上述彈性體成分之含量於組合物之固形物成分100質量份中為30質量份以上。

【0032】 根據本發明，根據上述組合物，可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0033】 以下，對構成本發明之組合物之各成分進行說明。

【0034】 A1.潛在性硬化劑

本發明中所使用之潛在性硬化劑於25℃下不具有對於環狀醚成分之活性，但具有藉由施加加熱等刺激進行活化而促進上述組合物之硬化之功能。於本發明中，較佳為使用含有氮原子者作為潛在性硬化劑。

潛在性硬化劑之活化溫度只要為高於25℃之溫度即可，較佳為60℃

以上且250℃以下，更佳為80℃以上且200℃以下。其原因在於，上述組合物之硬化性優異。

於本發明中，潛在性硬化劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0035】作為上述潛在性硬化劑，例如可例舉：日本專利特開2019-038891號公報中所記載之雙氰胺型潛在性硬化劑、咪唑型潛在性硬化劑、離子性化合物等，但於本發明之組合物中，較佳為使用離子性化合物。其原因在於，離子性化合物由於和環狀醚成分及溶劑之相溶性優異，故容易均勻地分散或溶解於本發明之組合物中，其結果為，可有效率地進行環狀醚成分之硬化反應。又，其原因在於，於將本發明之組合物設為低黏度之情形時，潛在性硬化劑之沈澱、凝聚等亦得以抑制。

【0036】作為上述雙氰胺型潛在性硬化劑，可例舉雙氰胺單獨、或視需要併用下述環氧樹脂硬化促進劑者。

作為雙氰胺型潛在性硬化劑之市售品，可例舉：PTI Japan股份有限公司製造之Omicure DDA-5、三菱化學股份有限公司製造之DICY7、DICY15、DICY50等。

【0037】作為上述咪唑型潛在性硬化劑，可例舉咪唑化合物、作為咪唑化合物與環氧化合物之反應物之環氧加成物型咪唑化合物等。

【0038】作為可用作咪唑型潛在性硬化劑之咪唑化合物，係不具有咪唑結構與環氧結構反應所獲得之結構者，例如可例舉：2-苯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑、2-苯基-4,5-二羥甲基咪唑、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、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、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑鎢三偏苯三酸酯、1-

氰乙基-2-十一烷基咪唑、及2,4-二胺基-6-[2'-十一烷基咪唑基-(1')]-乙基-對稱三吡、1-氰乙基-2-乙基-4-甲基咪唑等。

又，下述環氧加成物型咪唑化合物之製造中所使用之咪唑化合物亦可用作咪唑型潛在性硬化劑。

【0039】 作為可用作上述咪唑型潛在性硬化劑之咪唑化合物之市售品，例如可例舉：2P4MHZ-PW(2-苯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑)、2PHZ-PW(2-苯基-4,5-二羥甲基咪唑)、C11Z(2-十一烷基咪唑)、C11Z-CN(1-氰乙基-2-十一烷基咪唑)、C17Z(2-十七烷基咪唑)、2E4MZ-CN(1-氰乙基-2-乙基-4-甲基咪唑)、2PZ-CN(1-氰乙基-2-苯基咪唑)、2MZ-A(2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基-對稱三吡)、2E4MZ-A(2,4-二胺基-6-[2'-乙基-4'甲基咪唑基-(1')]-乙基-對稱三吡)、及2MAOK-PW(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)(均為四國化成工業製造，商品名)等。

【0040】 作為環氧加成物型咪唑化合物之製造中所使用之咪唑化合物，例如可例舉：2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-十一烷基咪唑、2-十七烷基咪唑、2-苯基咪唑等。

作為上述環氧加成物型咪唑化合物之製造中所使用之環氧化合物，例如可例舉下述「2.環狀醚成分」之「(1)環氧化合物」之項中所例示之化合物等。

【0041】 作為咪唑型潛在性硬化劑之市售品，例如可例舉ADEKA HARDENER EH-5011S、ADEKA HARDENER EH-5046S等。

【0042】 於本發明中，可與上述潛在性硬化劑一併視需要併用公知之環氧樹脂硬化促進劑。作為環氧樹脂硬化促進劑，例如可例舉日本專利

特開2019-038891號公報中所記載者等。環氧樹脂硬化促進劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。本發明中之環氧樹脂硬化促進劑之含量並無特別限制，可根據本發明之組合物之用途來適當設定。

【0043】 (1)離子性化合物

離子性化合物為陽離子與陰離子之鹽。

上述離子性化合物可為離子性液體化合物，亦可為離子性固體化合物，但較佳為離子性液體化合物。其原因在於，若離子性化合物為離子性液體化合物，則上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。離子性液體化合物意指於25℃、大氣壓下為液體之離子性化合物。離子性固體化合物意指於25℃、大氣壓下為固體之離子性化合物。於本發明中，離子性化合物可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0044】 (2)離子性化合物之陽離子

作為離子性化合物之陽離子，例如可例舉含氮雜環陽離子或四烷基銨陽離子等。於本發明中，離子性化合物之陽離子較佳為含氮雜環陽離子。其原因在於，若離子性化合物之陽離子為含氮雜環陽離子，則上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0045】 上述含氮雜環陽離子意指具有含氮雜環之陽離子。作為上述含氮雜環，例如可例舉環骨架構成原子包含氮原子及碳原子之環、或包含氮原子與碳原子及氧原子之環等。於本發明中，含氮雜環較佳為環骨架構成原子包含氮原子及碳原子之環。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0046】 作為上述含氮雜環陽離子之具體例，例如可例舉含氮芳香族雜環陽離子及含氮脂肪族雜環陽離子等。

作為上述含氮芳香族雜環陽離子，可例舉5員環之含氮芳香族雜環陽離子及6員環之含氮芳香族雜環陽離子。作為5員環之含氮芳香族雜環陽離子，例如可例舉咪唑鎗陽離子及吡唑鎗陽離子等。作為6員環之含氮芳香族雜環陽離子，例如可例舉吡啶鎗陽離子及嘧啶鎗陽離子等。

又，作為上述含氮脂肪族雜環陽離子，例如可例舉哌啶鎗陽離子、吡咯鎗陽離子等。

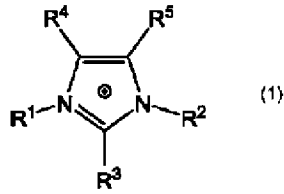
上述含氮雜環陽離子之環骨架中之氮原子數並無特別限制，較佳為1或2，更佳為2。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0047】 於本發明中，上述離子性化合物較佳為包含含氮雜環陽離子，更佳為包含含氮芳香族雜環陽離子，進而較佳為包含環骨架中含有2個氮原子之含氮芳香族雜環陽離子或為5員環之含氮芳香族雜環之陽離子，尤佳為包含環上含有2個氮原子，且為5員環之含氮芳香族雜環，最佳為包含咪唑鎗陽離子或其衍生物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0048】 咪唑鎗陽離子之衍生物意指鍵結於咪唑鎗陽離子之環骨架構成原子的氮原子被取代基取代之陽離子。

作為咪唑鎗陽離子及其衍生物，例如可例舉下述通式(1)所表示之陽離子。

【0049】 [化2]



【0050】 式(1)中， R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、碳原子數1~12之烷基或碳原子數2~12之烯基，

R^3 、 R^4 、及 R^5 分別獨立地表示氫原子或碳原子數1~12之烷基。

【0051】 作為上述式(1)中之 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 所表示之碳原子數1~12之烷基，可例舉鏈狀或環狀烷基。

作為上述鏈狀烷基，可為直鏈狀，亦可具有分支。作為直鏈狀烷基，例如可例舉：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基及十二烷基。作為具有分支之烷基，可例舉：異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基、異戊基、第三戊基、異辛基、2-乙基己基、第三辛基、異壬基及異癸基。

【0052】 作為上述環狀烷基，例如可例舉環烷基或環烷基烷基等。

【0053】 作為上述環烷基，例如可例舉：環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、金剛烷基、十氫萘基、八氫并環戊二烯基、雙環[1.1.1]戊基等。

【0054】 作為上述環烷基烷基，例如可例舉：環丙基甲基、環丁基甲基、環戊基甲基、環己基甲基、環庚基甲基、環辛基甲基、環壬基甲基、環癸基甲基、2-環丁基乙基、2-環戊基乙基、2-環己基乙基、2-環庚基乙基、2-環辛基乙基、2-環壬基乙基、2-環癸基乙基、3-環丁基丙基、3-環戊基丙基、3-環己基丙基、3-環庚基丙基、3-環辛基丙基、3-環壬基丙基、3-環癸基丙基、4-環丁基丁基、4-環戊基丁基等。

【0055】 R^1 及 R^2 中所使用之碳原子數2~12之烯基可為鏈狀，亦可為環狀。鏈狀烯基可為於末端具有不飽和鍵之末端烯基，亦可為末端之碳原子以外之碳原子具有不飽和鍵之內部烯基。作為末端烯基，例如可例

舉：乙烯基、烯丙基、3-丁烯基、4-戊烯基及5-己烯基等。作為內部烯基，例如可例舉：2-丁烯基、3-戊烯基、2-己烯基、3-己烯基、2-庚烯基、3-庚烯基、4-庚烯基、3-辛烯基、3-壬烯基、4-癸烯基、3-十一烯基及4-十二烯基。作為內部烯基環狀烯基，例如可例舉：3-環己烯基、2,5-環己二烯基-1-甲基及4,8,12-十四-三烯基烯丙基等。於本發明中， R^1 及 R^2 中所使用之碳原子數2~12之烯基較佳為鏈狀烯基，更佳為末端烯基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0056】於本發明中， R^1 較佳為碳原子數1~12之烷基，更佳為碳原子數1~6之烷基，進而較佳為碳原子數1~3之烷基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0057】於本發明中， R^2 較佳為碳原子數1~8之烷基或碳原子數2~8之烯基，更佳為碳原子數2~6之烷基或碳原子數2~6之烯基，進而較佳為碳原子數2~5之烷基或碳原子數2~4之烯基，尤佳為碳原子數2~5之烷基或烯丙基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0058】於本發明中， R^4 及 R^5 較佳為氫原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0059】於本發明中， R^3 較佳為氫原子或碳原子數1~3之烷基，更佳為氫原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0060】於本發明中，於 $R^1 \sim R^5$ 中之任一者為烷基之情形時，該烷基較佳為鏈狀烷基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0061】 作為上述咪唑鎗陽離子及其衍生物，例如可例舉：1,3-二甲基咪唑鎗陽離子、1,3-二乙基咪唑鎗陽離子、1-乙基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-丙基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-丁基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-己基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-辛基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-癸基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-十二烷基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-十四烷基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1,2-二甲基-3-丙基咪唑鎗陽離子、1-乙基-2,3-二甲基咪唑鎗陽離子、1-丁基-2,3-二甲基咪唑鎗陽離子、1-己基-2,3-二甲基咪唑鎗陽離子、1-烯丙基-3-甲基咪唑鎗陽離子等。

上述咪唑鎗陽離子及其衍生物之中，較佳為選自由1,3-二甲基咪唑鎗陽離子、1,3-二乙基咪唑鎗陽離子、1-乙基-3-甲基咪唑鎗陽離子、1-丙基-3-甲基咪唑鎗陽離子及1-丁基-3-甲基咪唑鎗陽離子等二烷基咪唑鎗陽離子；以及1-烯丙基-3-甲基咪唑鎗陽離子等烷基烯基咪唑鎗陽離子所組成之群中之至少1種。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。從同樣之觀點考慮，二烷基咪唑鎗陽離子較佳為1,3-二烷基咪唑鎗陽離子。

【0062】 作為上述吡唑鎗陽離子及其衍生物，例如可例舉1-甲基吡唑鎗陽離子、3-甲基吡唑鎗陽離子等。

【0063】 作為上述吡啶鎗陽離子及其衍生物，例如可例舉：1-乙基吡啶鎗陽離子、1-丁基吡啶鎗陽離子、1-(3-羥丙基)吡啶鎗陽離子、1-乙基-3-甲基吡啶鎗陽離子、1-丁基-3-甲基吡啶鎗陽離子、1-丁基-4-甲基吡啶鎗陽離子、1-(3-氰丙基)吡啶鎗陽離子、1,3-二甲基-1,4,5,6-四氫嘧啶鎗陽離子、1,2,3-三甲基-1,4,5,6-四氫嘧啶鎗陽離子、1,2,3,4-四甲基-1,4,5,6-四氫嘧啶鎗陽離子、1,2,3,5-四甲基-1,4,5,6-四氫嘧啶鎗陽離子

等。

【0064】 作為上述嘧啶鎬陽離子及其衍生物，例如可例舉：1,3-二甲基-1,4-二氫嘧啶鎬陽離子、1,3-二甲基-1,6-二氫嘧啶鎬陽離子、1,2,3-三甲基-1,4-二氫嘧啶鎬陽離子、1,2,3-三甲基-1,6-二氫嘧啶鎬陽離子、1,2,3,4-四甲基-1,4-二氫嘧啶鎬陽離子、1,2,3,4-四甲基-1,6-二氫嘧啶鎬陽離子等。

【0065】 作為上述嘓啶鎬陽離子及其衍生物，例如可例舉1-丁基-1-甲基嘓啶鎬陽離子、1-甲基-1-丙基嘓啶鎬陽離子等。

【0066】 作為上述吡咯啶鎬陽離子及其衍生物，例如可例舉：1,1-二甲基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-乙基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-丙基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-丁基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-戊基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-己基吡咯啶鎬陽離子、1-甲基-1-庚基吡咯啶鎬陽離子、1-乙基-1-丙基吡咯啶鎬陽離子、1-乙基-1-丁基吡咯啶鎬陽離子、1-乙基-1-戊基吡咯啶鎬陽離子等。

【0067】 作為上述四烷基銨陽離子，例如可例舉：四甲基銨陽離子、四乙基銨陽離子、四丁基銨陽離子、四己基銨陽離子、三乙基甲基銨陽離子、三丁基乙基銨陽離子、三甲基癸基銨陽離子、三己基十四烷基銨陽離子、(2-羥乙基)三甲基銨陽離子、N,N-二乙基-N-(2-甲氧基乙基)-N-甲基銨[DEME]陽離子、三(2-羥乙基)甲基銨陽離子、N,N-三甲基-N-丙基銨[TPMA]陽離子、三甲基(1H,1H,2H,2H-十七氟癸基)銨陽離子、三甲基-(4-乙烯基苳基)銨陽離子、2-(甲基丙烯醯氧基)乙基三甲基銨等。

【0068】 (3)離子性化合物之陰離子

作為離子性化合物之陰離子，例如可例舉：鹵化物離子、金屬氯化

物陰離子、氰酸酯系陰離子、羧酸系陰離子、磺酸系陰離子、磺醯基系陰離子、其他氟化物系陰離子或 ClO_4^- 、 NO_3^- 等。

【0069】於本發明中，上述離子性化合物之陰離子較佳為包含選自由氰酸酯系陰離子及羧酸系陰離子所組成之群中之至少1種，較佳為包含羧酸系陰離子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0070】上述氰酸酯系陰離子意指具有氰基之陰離子。作為氰酸酯系陰離子，例如可例舉： CNS^- (硫氰酸酯陰離子)、 $(\text{CN})_2\text{N}^-$ (二氰胺陰離子)、 $\text{B}(\text{CN})_4^-$ (四氰基硼酸酯陰離子)、 NCS^- (異硫氰酸酯陰離子)、 $\text{C}(\text{CN})_3^-$ (三氰基甲烷化物)等。

【0071】上述氰酸酯系陰離子較佳為含有1~2個氰基，更佳為 $(\text{CN})_2\text{N}^-$ 或 CNS^- ，進而較佳為 $(\text{CN})_2\text{N}^-$ 。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0072】上述羧酸系陰離子意指具有羧酸根陰離子(* COO^- ，*表示鍵結鍵)之陰離子。

羧酸系陰離子於1分子中具有之羧酸根陰離子之數量只要為1以上即可，較佳為1以上且3以下，更佳為1以上且2以下，進而較佳為1。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

作為羧酸系陰離子，較佳為* COO^- 鍵結於烴基之烴羧酸之陰離子，更佳為羧酸根陰離子鍵結於脂肪族烴基之脂肪族羧酸之陰離子，進而較佳為一元脂肪族羧酸之陰離子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0073】上述羧酸系陰離子中，烴羧酸之陰離子中之1個或2個以上

之氫原子可經鹵素原子取代。

作為上述羧酸系陰離子之具體例，例如可例舉： CH_3COO^- 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COO}^-$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOO}^-$ 、 $(\text{CH}_3)_3\text{CCOO}^-$ 及 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ 等烷基羧酸根陰離子；以及 CF_3COO^- 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_3\text{F}_7\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_4\text{F}_9\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_5\text{F}_{11}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_9\text{F}_{19}\text{COO}^-$ 、 $\text{C}_{10}\text{F}_{21}\text{COO}^-$ 及 $\text{C}_{11}\text{F}_{23}\text{COO}^-$ 等氟化烷基羧酸根陰離子。

【0074】上述羧酸系陰離子之碳原子數較佳為2以上且20以下，更佳為2以上且10以下，進而較佳為2以上且5以下，尤佳為2以上且3以下，最佳為2，即，羧酸系陰離子為乙酸酯系陰離子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

上述乙酸酯系陰離子表示乙酸根陰離子或乙酸根陰離子之1個或2個以上之氫原子經鹵素原子取代之陰離子，例如可例舉 CH_3COO^- 、 CF_3COO^- 等。

【0075】上述鹵化物離子意指鹵素原子之陰離子。作為鹵化物離子，例如可例舉： Cl^- 、 Br^- 、 I^- 等。

【0076】上述金屬氯化物陰離子意指包含金屬原子之陰離子。作為金屬氯化物陰離子，例如可例舉 AlCl_4^- 及 Al_2Cl_7^- 等氯化鋁陰離子。

【0077】上述磺酸系陰離子意指包含磺酸根陰離子($^-\text{SO}_3$ ，*表示鍵結鍵)之陰離子。作為磺酸系陰離子，例如可例舉： CH_3SO_3^- 、 CF_3SO_3^- 、 $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$ 、 $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_3\text{SO}_3^-$ 及 $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_l\text{SO}_3^-$ (其中， l 表示1~10之整數)等。

【0078】 上述磺醯基系陰離子意指包含磺醯基陰離子(*SO₂⁻，*表示鍵結鍵)之陰離子。作為磺醯基系陰離子，例如可例舉：(CF₃SO₂)₃C⁻、(CF₃SO₂)(CF₃CO)N⁻或下述通式(α)至(γ)等。

(α)(C_nF_{2n+1}SO₂)₂N⁻(其中，n表示1~10之整數)

(β)CF₂(C_mF_{2m}SO₂)₂N⁻(其中，m表示1~10之整數)

(γ)(C_pF_{2p+1}SO₂)N⁻(C_qF_{2q+1}SO₂)(其中，p、q表示1~10之整數)

【0079】 作為其他氟化物系陰離子，例如可例舉：BF₄⁻、PF₆⁻、AsF₆⁻、SbF₆⁻、NbF₆⁻及TaF₆⁻等。

【0080】 (4)離子性化合物之例示

作為離子性化合物，可例舉日本專利特開2020-007568號公報中作為離子性液體所記載之化合物。又，作為離子性化合物之合成方法，例如亦可使用日本專利特開2020-007568號公報中所記載之方法。

作為離子性化合物，具體而言，可例舉：1-乙基-3-甲基咪唑鎗二氰胺、1-乙基-3-甲基咪唑鎗乙酸酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗三氟乙酸酯、1-丁基-3-甲基咪唑鎗二氰胺、1-丁基-3-甲基咪唑鎗三氟乙酸酯、1-丁基-3-甲基咪唑鎗硫氰酸酯、3-氰丙基咪唑鎗二氰胺、1-烯丙基-3-甲基咪唑鎗二氰胺、1-乙基-3-甲基咪唑鎗硫酸乙酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗甲磺酸酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗三氟甲磺酸酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗四氟硼酸酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗磷酸二甲酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗磷酸乙酯、1-乙基-3-甲基咪唑鎗磷酸甲酯等。

【0081】 作為離子性化合物之市售品，可例舉：IL-P11、IL-P14、IL-IM1、IL-C1、IL-C3、IL-C5、IL-A1、IL-A2、IL-A3、IL-A4、IL-A5、IL-MA1、IL-MA2、IL-MA3、IL-OH1、IL-OH2、ILA21-9、

ILP14-2(以上為廣榮化學股份有限公司製造)及ELEXCEL AS-110(第一工業製藥股份有限公司製造)等。

【0082】 於本發明中，離子性化合物更佳為包含含氮芳香族雜環陽離子與氰酸酯系陰離子之組合、或含氮芳香族雜環陽離子與羧酸系陰離子之組合，更佳為包含含氮芳香族雜環陽離子與烷基羧酸根陰離子或氟化烷基羧酸根陰離子之組合，進而較佳為包含含氮芳香族雜環陽離子與乙酸酯系陰離子之組合。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0083】 (5)潛在性硬化劑之含量

潛在性硬化劑之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且15質量份以下，更佳為0.3質量份以上且10質量份以下，進而較佳為0.5質量份以上且5質量份以下，尤佳為0.7質量份以上且3質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0084】 潛在性硬化劑之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且30質量份以下，更佳為0.3質量份以上且20質量份以下，進而較佳為0.5質量份以上且15質量份以下，尤佳為0.6質量份以上且5質量份以下，最佳為0.7質量份以上且3質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0085】 潛在性硬化劑之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物100質量份中，較佳為

0.01質量份以上且15質量份以下，更佳為0.05質量份以上且5質量份以下，進而較佳為0.1質量份以上且1質量份以下，尤佳為0.15質量份以上且0.5質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0086】 於本發明之組合物中，可於可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性之範圍內，將離子性化合物與離子性化合物以外之其他潛在性硬化劑組合而用作潛在性硬化劑。

作為上述離子性化合物以外之潛在性硬化劑之含量，相對於離子性化合物100質量份，較佳為10質量份以下，更佳為5質量份以下，進而較佳為3質量份以下，尤佳為1質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0087】 上述組合物中之潛在性硬化劑之含量可藉由LC/MS法(Liquid Chromatography Mass Spectrometry，液相層析-質譜法)進行測定。

【0088】 A2.環狀醚成分

環狀醚成分包含具有環狀醚基之化合物(以下，有時稱為「環狀醚化合物」)之一種或兩種以上。於環狀醚成分中不含離子性化合物。

作為上述環狀醚基，只要係於環結構中具有至少1種醚鍵者即可，例如可例舉環氧基、氧雜環丁基等。即，作為環狀醚成分，可單獨使用環氧化合物或氧雜環丁烷化合物等之一種，亦可組合使用兩種以上。

【0089】 再者，具有環狀醚基及乙烯性不飽和基之化合物包含於環狀醚化合物中。

作為上述乙烯性不飽和基，可例舉：丙烯醯基、甲基丙烯醯基、乙

烯基等。

又，具有環狀醚基及烷氧基矽烷基之化合物通常被分類為矽烷偶合劑，不屬於上述環狀醚化合物。例如 γ -縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、 β -(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷等具有環氧基及烷氧基矽烷基之化合物通常被分類為矽烷偶合劑，不屬於作為環狀醚成分之環氧化合物。

再者，為下述「彈性體成分」且具有環狀醚基之化合物不屬於環狀醚化合物，而屬於「彈性體成分」。因此，下述橡膠改性環氧化合物不屬於作為環狀醚成分之環氧化合物。

進而，為下述「活性酯化合物」且具有環狀醚基者不屬於環狀醚成分。因此，「活性酯化合物」即便具有環氧基亦不屬於作為環狀醚成分之環氧化合物。

又，為下述「羧酸酐化合物」且具有環狀醚基者不屬於環狀醚成分。因此，「羧酸酐化合物」即便具有環氧基亦不屬於作為環狀醚成分之環氧化合物。

又，為作為下述其他樹脂而記載之「具有苯醚骨架之樹脂」且具有環狀醚基者不屬於環狀醚成分。因此，「具有苯醚骨架之樹脂」即便具有環氧基亦不屬於作為環狀醚成分之環氧化合物。

【0090】 (1)環氧化合物

上述環氧化合物包括除具有烷氧基矽烷基之化合物、下述彈性體成分、活性酯化合物、羧酸酐化合物及下述具有苯醚骨架之樹脂以外之包含環氧基之所有化合物。例如，包含環氧基及氧雜環丁基兩者之化合物屬於環氧化合物。

作為此種環氧化合物，例如可例舉：芳香族環氧化合物、脂肪族環氧化合物及含雜環環氧化合物等。

【0091】 (1)-1.芳香族環氧化合物

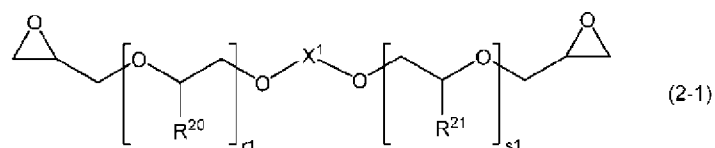
上述芳香族環氧化合物意指具有芳香環及環氧基，且不含雜環之化合物。具有芳香環及脂環之化合物屬於芳香族環氧化合物。

作為上述芳香環，只要為具有芳香性之環，則並無特別限制，例如可例舉：苯環、萘環、蒽環、菲環、芘環等。於本發明中，芳香環較佳為苯環。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0092】 作為此種芳香族環氧化合物，例如可例舉：苯酚、甲酚、丁基苯酚等一元酚類或其環氧烷加成物之縮水甘油醚化物；具有至少1個芳香環之多酚或其環氧烷加成物之聚縮水甘油醚；苯酚酚醛清漆型環氧化合物；間苯二酚、對苯二酚、鄰苯二酚等具有2個以上之酚性羥基之酚類之縮水甘油醚；苯二甲醇、苯二乙醇、苯二丁醇等具有2個以上之醇性羥基之芳香族化合物之聚縮水甘油醚；鄰苯二甲酸、對苯二甲酸、偏苯三甲酸等具有2個以上之羧酸之多元酸芳香族化合物之聚縮水甘油酯；苯甲酸、甲苯甲酸、萘甲酸等苯甲酸類之縮水甘油酯；氧化苯乙烯或二乙烯苯之環氧化物等。

【0093】 於本發明中，芳香族環氧化合物較佳為具有至少1個芳香環之多酚或其環氧烷加成物之聚縮水甘油醚，例如，較佳為包含下述通式(2-1)或(2-2)所表示之化合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0094】 [化3]



式(2-1)中， R^{20} 及 R^{21} 分別獨立地表示氫原子或碳原子數1~4之烷基，

$r1$ 及 $s1$ 分別獨立地表示0~5之數，

X^1 表示二價含芳香環基。

【0095】 作為上述通式(2-1)中之 R^{20} 及 R^{21} 所表示之碳原子數1~4之烷基，可例舉上述通式(1)中之 R^1 等所表示之碳原子數1~12之烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0096】 上述通式(2-1)中 X^1 所表示之二價含芳香環基可例舉：自下述芳香環去除2個氫原子而成之芳香環基、該芳香環基與二價連結基連結而成之基等。

【0097】 作為上述芳香環，可例舉單環結構之芳香環或縮合多環結構之芳香環。

作為單環結構之芳香環，例如可例舉：苯、甲苯、乙基苯、2,4,6-三甲基苯等。

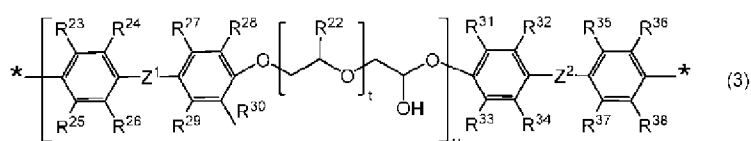
縮合多環結構之芳香環表示包含芳香環之縮合環，例如表示利用芳香環形成之縮合環、及利用芳香環與脂環形成之縮合環。作為上述縮合多環結構之芳香環之具體例，例如可例舉：并環戊二烯環、茛環、萘環、葸環、蒽環、聯伸苯環、茚環、萘環、菲環、蔥環、稠四苯環、聯三伸苯環、芘環等。

【0098】 作為與上述芳香環基連結之二價連結基，例如可例舉：-S-、-O-、羰基、碳原子數1~4之伸烷基或包含該等之組合之基。

【0099】 於上述二價含芳香環基中，可具有2個以上之芳香環。作為具有2個以上之芳香環之含芳香環基，例如可例舉：聯伸苯基、自二苯硫醚脫去2個氫原子而成之基、苯甲醯基伸苯基等。

【0100】 作為 X^1 所表示之二價含芳香環基之具體結構式，例如可例舉下述通式(3)所表示者。

【0101】 [化4]



【0102】 式(3)中， R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{29} 、 R^{30} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 及 R^{38} 分別獨立地表示氫原子或碳原子數1~4之烷基，

Z^1 及 Z^2 分別獨立地表示直接鍵或碳原子數1~4之伸烷基，伸烷基中之氫原子可經鹵素原子取代，

t 表示0~5之整數，

u 表示0~30之整數，

*表示鍵結部位。

【0103】 作為上述通式(3)中之 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{29} 、 R^{30} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 及 R^{38} 所表示之碳原子數1~4之烷基，例如可例舉與上述通式(2-1)中之 R^{20} 等所表示之碳原子數1~4之烷基同樣的基。

【0104】 作為上述通式(3)中之 Z^1 及 Z^2 所表示之碳原子數1~4之伸烷基，例如可例舉：亞甲基、亞甲基、伸乙基、亞乙基、三亞甲基、亞丙基、亞異丙基、甲基伸乙基、四亞甲基、1,1-二甲基伸乙基、1,2-二甲基

伸乙基、1-甲基伸丙基、2-甲基伸丙基等。

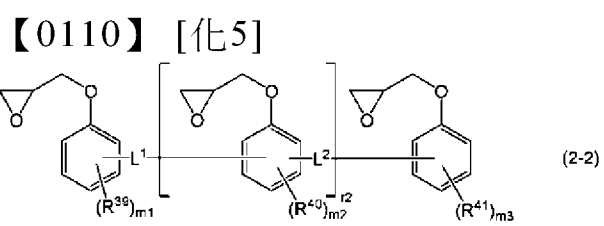
【0105】 作為對上述通式(3)中之 Z^1 及 Z^2 所表示之碳原子數1~4之伸烷基中的氫原子進行取代之鹵素原子，例如可例舉：氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

【0106】 上述通式(2-1)中， r_1 及 s_1 分別獨立地較佳為0~3之整數，更佳為0~2之整數，進而較佳為0~1之整數，尤佳為0。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0107】 上述通式(3)中， R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{29} 、 R^{30} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 及 R^{38} 較佳為氫原子或碳原子數1~2之烷基，即，氫原子、甲基或乙基，更佳為氫原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0108】 上述通式(3)中， Z^1 及 Z^2 分別獨立地較佳為直接鍵或碳原子數1~4之伸烷基，更佳為直接鍵或碳原子數2~4之伸烷基，更佳為直接鍵、或伸乙基、亞乙基、伸丙基、亞丙基及亞異丙基等碳原子數2~3之伸烷基，進而較佳為直接鍵、亞乙基、或亞異丙基，尤佳為直接鍵或亞乙基，即，上述芳香族環氧化合物係具有聯苯結構或雙酚E型結構之化合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0109】 上述通式(3)中， t 較佳為0~3，更佳為0~1。又， u 較佳為0~10，更佳為0~5，進而較佳為0~2，尤佳為0。其原因在於，藉由 t 及 u 在上述範圍，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。



【0111】 式(2-2)中， L^1 及 L^2 表示二價烴基， R^{39} 、 R^{40} 及 R^{41} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子或碳原子數1~4之烷基，

$m1$ 及 $m3$ 分別獨立地表示0~4之數，

$m2$ 表示0~3之數，於 R^{39} 、 R^{40} 及 R^{41} 分別存在複數個之情形時，相互可相同亦可不同。

$r2$ 為0以上之數。

【0112】 作為上述通式(2-2)中之 R^{39} 、 R^{40} 及 R^{41} 所表示之碳原子數1~4之烷基，可例舉上述通式(1)中之 R^1 等所表示之碳原子數1~12之烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0113】 作為上述通式(2-2)中之 L^1 及 L^2 所表示之二價烴基，例如可例舉二價脂肪族烴基及二價含芳香環基。

【0114】 作為上述二價脂肪族烴基，可例舉直鏈或具有分支之碳原子數1~30之伸烷基及碳原子數3~30之二價含脂環基。

作為上述直鏈或具有分支之碳原子數1~30之伸烷基，例如可例舉：亞甲基、亞乙基、亞丙基、亞異丙基、三亞甲基、四亞甲基、伸異丁基、第二伸丁基、第三伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基等。

【0115】 上述碳原子數3~30之二價含脂環基中之脂環只要係環骨架構成原子僅包含碳原子，且不具有芳香族性者即可。又，亦可如環己烯等般於脂環之環中具有碳-碳間之不飽和鍵。

上述脂環可為單環式脂環，亦可為多環式脂環。

作為上述單環式脂環，例如可例舉：環丁烷、環戊烷、環戊烯、環己烷、環己烯、環辛烷、環辛烯等。

作為上述多環式脂環，可例舉：雙環庚烷、三甲基雙環[2.2.1]庚烷、異冰片烷、金剛烷、三環癸烷、四環十二烷、十氫萘、環戊二烯、二環戊二烯、四氫二環戊二烯等。

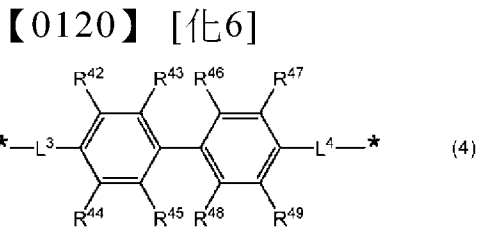
作為上述二價含脂環基，可例舉自上述脂環去除2個氫原子而成之脂環基、或該脂環基與1個以上之碳原子數1~4之伸烷基連結而成之基等。

【0116】 作為與上述脂環基連結之碳原子數1~4之伸烷基，可例舉與上述式(3)中之 Z^1 及 Z^2 所表示之碳原子數1~4的伸烷基同樣之基。

【0117】 作為上述通式(2-2)中之 L^1 及 L^2 所表示之上述二價含芳香環基，可例舉與上述通式(2-1)中之 X^1 所表示之二價含芳香環基同樣之基。

【0118】 於本發明中， L^1 及 L^2 較佳為二價含芳香環基，更佳為包含單環結構之芳香環之二價含芳香環基，進而較佳為包含2個以上之單環結構之芳香環連結而成之基的二價含芳香環基，尤佳為包含聯伸苯基之基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0119】 於本發明中，包含上述聯伸苯基之基較佳為下述通式(4)所表示之基。



【0121】 式(4)中， R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 及 R^{49} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子或碳原子數1~4之烷基，

L^3 及 L^4 分別獨立地表示直接鍵或碳原子數1~4之伸烷基，

*表示鍵結部位。

【0122】 作為上述通式(4)中之 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48}

及 R^{49} 所表示之碳原子數1~4之烷基，例如可例舉與上述通式(2-1)中之 R^{20} 等所表示之碳原子數1~4的烷基同樣之基。

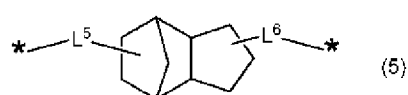
作為上述通式(4)中之 L^3 及 L^4 所表示之碳原子數1~4之伸烷基，可設為與上述通式(3)之 Z^1 等所表示之碳原子數1~4的伸烷基同樣之基。

【0123】 於本發明中， R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 及 R^{49} 較佳為氫原子或碳原子數1~2之烷基，更佳為氫原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

於本發明中， L^3 及 L^4 較佳為直接鍵或碳原子數1~2之伸烷基，更佳為碳原子數1~2之伸烷基，進而較佳為亞甲基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0124】 又，於本發明中， L^1 及 L^2 較佳為碳原子數8~18之二價含脂環基，更佳為包含碳原子數8~18之多環式脂環之二價含脂環基，進而較佳為下述通式(5)所表示之基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0125】 [化7]



【0126】 式(5)中， L^5 及 L^6 分別獨立地表示直接鍵或碳原子數1~4之伸烷基，

*表示鍵結部位。

【0127】 通式(5)中，作為 L^5 及 L^6 所表示之碳原子數1~4之伸烷基，可設為與上述通式(3)之 Z^1 等所表示之碳原子數1~4的伸烷基同樣之基。

【0128】 於本發明中，於上述通式(2-2)中之 L^1 及 L^2 為上述通式(5)所表示之基之情形時，尤佳為 L^5 及 L^6 中之至少一者為直接鍵，更佳為 L^5 及

L⁶為直接鍵。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0129】 於本發明中，上述通式(2-2)中之m1及m3分別獨立地較佳為0~3之整數，更佳為0~2之整數，進而較佳為0~1之整數，尤佳為0。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

m2較佳為0~2之整數，更佳為0~1之整數，進而較佳為0。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0130】 於本發明中，上述通式(2-2)中之r2較佳為0~10，更佳為1~8，進而較佳為1~4。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0131】 作為可適宜地用作上述芳香族環氧化合物之市售品，例如可例舉國際公開13/172145號、日本專利特開2020-55993號公報等中所記載者。

【0132】 上述芳香族環氧化合物之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可。於本發明之組合物中，於包含芳香族環氧化合物作為環氧化合物之情形時，芳香族環氧化合物之含量於環氧化合物100質量份中較佳為50質量份以上，更佳為70質量份以上，進而較佳為90質量份以上。其原因在於，藉由上述含量在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

組合物中之芳香族環氧化合物之含量可藉由LC/MS法而進行測定。

【0133】 (1)-2.脂肪族環氧化合物

上述脂肪族環氧化合物表示具有環氧基，且不含芳香環及雜環之化合物。

作為上述脂肪族環氧化合物，例如可例舉脂環式環氧化合物及鏈狀環氧化合物等。

上述脂環式環氧化合物意指具有脂環之脂肪族環氧化合物。

上述鏈狀環氧化合物意指不含脂環之脂肪族環氧化合物。

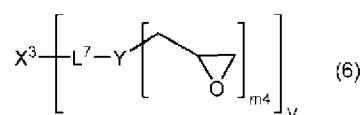
於本發明之組合物中，脂肪族環氧化合物較佳為脂環式環氧化合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0134】 (I)脂環式環氧化合物

脂環式環氧化合物係具有脂環之脂肪族環氧化合物。作為上述脂環，可設為與「(1)-1.芳香族環氧化合物」之項中所記載之脂環同樣之內容。

【0135】 作為上述脂環式環氧化合物，例如可例舉下述通式(6)所表示之化合物。

【0136】 [化8]



【0137】 式(6)中， X^3 表示脂環基，

L^7 表示直接鍵或碳原子數1~12之伸烷基，該伸烷基之亞甲基可經-O-取代，伸烷基之1個或2個以上之氫原子可經經基取代，

Y表示-CH₂-、-O-或氮原子，

於Y為氮原子之情形時， $m4$ 表示2，

於Y為-CH₂-或-O-之情形時， $m4$ 表示1，

V表示1~4之數。

【0138】 上述通式(6)中， X^3 所表示之脂環基表示自脂環脫去V之數

之氫原子而成的基，該脂環可設為與上述通式(2-2)中之 L^1 等所表示之作為二價烴基的碳原子數3~30之二價含脂環基中之脂環同樣之內容。

【0139】 上述通式(6)中， L^7 所表示之碳原子數1~12之伸烷基可例舉於上述通式(2-2)中之 L^1 等所表示之作為二價烴基的直鏈或具有分支之碳原子數1~30之伸烷基中，具有規定碳原子數之基。

於本發明中， L^7 較佳為碳原子數1~10之伸烷基，更佳為碳原子數1~8之伸烷基，進而較佳為碳原子數1~4之伸烷基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

又，於本發明中，較佳為 L^7 為碳原子數1~10之伸烷基，且Y為-O-或氮原子，較佳為 L^7 為碳原子數1~4之伸烷基，且Y為-O-或氮原子，更佳為 L^7 為亞甲基，且Y為-O-或氮原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0140】 於本發明中，上述通式(6)中之 X^3 較佳為碳原子數5~20之脂環基，更佳為碳原子數6~15之脂環基，進而較佳為碳原子數6~12之脂環基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0141】 又，上述脂環式環氧化合物亦可為具有氧化環烯烴結構之環氧化合物。

上述氧化環烯烴結構係如藉由利用氧化劑將含環己烯環化合物或含環戊烯環化合物環氧化所獲得之氧化環己烯結構或氧化環戊烯結構般，脂肪族環與環氧環共有環結構之一部分之結構。又，有時將去除此種氧化環烯烴結構之環烷烴中之1個氫原子而成之基稱為「環氧環烷基」。

【0142】 作為上述脂環式環氧化合物，更具體而言，可例舉：3,4-

環氧環己烷羧酸3,4-環氧環己基甲酯、3,4-環氧-1-甲基己烷羧酸3,4-環氧-1-甲基環己酯、6-甲基-3,4-環氧環己烷羧酸6-甲基-3,4-環氧環己基甲酯、3,4-環氧-3-甲基環己烷羧酸3,4-環氧-3-甲基環己基甲酯、3,4-環氧-5-甲基環己烷羧酸3,4-環氧-5-甲基環己基甲酯、2-(3,4-環氧環己基-5,5-螺-3,4-環氧)環己烷-間二噁烷、己二酸雙(3,4-環氧環己基甲基)酯、3,4-環氧-6-甲基環己基羧酸酯、亞甲基雙(3,4-環氧環己烷)、二環戊二烯二環氧化物、仲乙基雙(3,4-環氧環己烷羧酸酯)、環氧六氫鄰苯二甲酸二辛酯、環氧六氫鄰苯二甲酸二-2-乙基己酯、1-環氧乙基-3,4-環氧環己烷、1,2-環氧-2-環氧乙基環己烷、甲基丙烯酸3,4-環氧環己酯、3,4-環氧環己基甲基丙烯酸甲酯、N,N,N',N'-四(環氧乙烷基甲基)-1,3-環己烷二甲烷胺、二縮水甘油基-八氫-4,7-甲橋-1H-茛等。

【0143】 (II)鏈狀環氧化合物

鏈狀環氧化合物係不含脂環之脂肪族環氧化合物。

作為上述鏈狀環氧化合物，例如可例舉：脂肪族多元醇或其環氧烷加成物之聚縮水甘油醚；脂肪族長鏈多元酸之聚縮水甘油酯；丙烯酸縮水甘油酯或甲基丙烯酸縮水甘油酯藉由乙烯基聚合而合成之均聚物；丙烯酸縮水甘油酯或甲基丙烯酸縮水甘油酯與其他乙烯基單體藉由乙烯基聚合而合成之共聚物等。

作為代表性化合物，可例舉：二醇之二縮水甘油醚、甘油之三縮水甘油醚、三羥甲基丙烷之三縮水甘油醚、山梨醇之四縮水甘油醚、二季戊四醇之六縮水甘油醚等多元醇之縮水甘油醚；藉由使丙二醇、三羥甲基丙烷、甘油等脂肪族多元醇加成1種、或2種以上之環氧烷所獲得之聚醚多元醇之聚縮水甘油醚；及脂肪族長鏈二元酸之二縮水甘油酯。

進而可例舉：脂肪族高級醇之單縮水甘油醚、或藉由使該等加成環氧烷所獲得之聚醚醇之單縮水甘油醚、高級脂肪酸之縮水甘油酯、環氧化大豆油、環氧硬脂酸辛酯、環氧硬脂酸丁酯及環氧化聚丁二烯等。

【0144】 (III)脂肪族環氧化合物

作為可適宜地用作上述脂肪族環氧化合物之市售品，例如可例舉國際公開2019/177134號、日本專利第6103653號公報等中所記載者。

【0145】 上述脂肪族環氧化合物之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可。於本發明之組合物中，於包含脂肪族環氧化合物作為環氧化合物之情形時，脂肪族環氧化合物之含量於環氧化合物100質量份中較佳為50質量份以上，更佳為70質量份以上，進而較佳為90質量份以上。其原因在於，藉由脂肪族環氧化合物之含量在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

組合物中之脂肪族環氧化合物之含量例如可藉由LC/MS法而進行測定。

【0146】 (1)-3.含雜環環氧化合物

上述含雜環環氧化合物表示含有雜環之環氧化合物。含有芳香環及雜環之環氧化合物屬於含雜環環氧化合物。

作為上述雜環，只要係構成環之原子包含碳原子以外之原子，且不具有芳香族性者即可。作為此種雜環，例如可例舉：環骨架構成原子中之雜原子僅為氮之雜環、環骨架構成原子之雜原子僅為氧之雜環、環骨架構成原子之雜原子僅為氮及氧之雜環、及環骨架構成原子之雜原子僅為硫之雜環等。

作為環骨架構成原子中之雜原子僅為氮之雜環，例如可例舉：吡咯

啖環、哌啖環、哌咩環、高哌啖環、高哌咩環、四氫吡啖環、四氫喹啉環、四氫異喹啉環、四氫吡啖環、己內醯胺環、異三聚氰酸環及乙內醯脲環等。於本發明中，較佳為環骨架構成原子中之雜原子僅為氮之雜環具有羰基者，具體而言，己內醯胺環、異三聚氰酸環及乙內醯脲環等。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

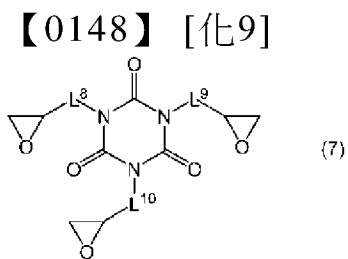
作為環骨架構成原子之雜原子僅為氧之雜環，例如可例舉：四氫呋喃環、二氫苯并呋喃環及四氫哌喃環等。

作為環骨架構成原子之雜原子僅為氮及氧之雜環，例如可例舉咪啉環等。

作為環骨架構成原子之雜原子僅為氮及硫之雜環，例如可例舉硫代咪啉環等。

於本發明中，雜環較佳為環骨架構成原子中之雜原子僅為氮之雜環，更佳為具有羰基且環骨架構成原子中之雜原子僅為氮之雜環，較佳為異三聚氰酸環。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0147】 作為含雜環環氧化合物，例如可例舉下述通式(7)所表示之化合物。



【0149】 式(7)中，L⁸、L⁹及L¹⁰分別獨立地表示碳原子數1~20之伸烷基，該伸烷基之亞甲基可經-O-取代，且伸烷基之1個或2個以上之氫原子可經經基取代。

【0150】 上述通式(7)中之 L^8 、 L^9 及 L^{10} 所表示之碳原子數1~20的伸烷基可例舉於上述通式(2-2)中之 L^1 等所表示之作為二價脂肪族烴基之直鏈或具有分支之碳原子數1~30之伸烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0151】 於本發明中，於上述通式(7)中之 L^8 、 L^9 及 L^{10} 為相同之基之情形時， L^8 、 L^9 及 L^{10} 較佳為碳原子數1~12之伸烷基，更佳為碳原子數1~8之伸烷基，進而較佳為碳原子數1~6之伸烷基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

於上述通式(7)中之 L^8 、 L^9 及 L^{10} 中之任一者為不同之基之情形時， L^8 、 L^9 及 L^{10} 較佳為選自亞甲基之一部分經-O-取代之碳原子數1~20之伸烷基、及於亞甲基上不具有-O-之碳原子數1~20之伸烷基之基，更佳為選自亞甲基之一部分經-O-取代之碳原子數1~20之伸烷基、及於亞甲基上不具有-O-之碳原子數1~3之伸烷基之基，進而較佳為選自亞甲基之一部分經-O-取代之具有分支的碳原子數1~20之伸烷基與亞甲基之基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0152】 作為可適宜地用作上述含雜環環氧化合物之市售品，例如可例舉日本專利特開2022-018893號公報、日本專利特開2016-141799號公報中所記載者。

【0153】 (1)-4.環氧化合物之含量

於本發明之組合物中，於包含上述環氧化合物作為上述環狀醚成分之情形時，上述環氧化合物之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可，例如，於環狀醚成分100質量份中，較佳為60質量份以上，更佳為90質量份以上，進而較佳為95質量份以上，尤佳為100質量份，即，僅包含環氧化合物作為環狀醚成分。其原因在於，藉由上述含量

在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

組合物中之環氧化合物之含量例如可藉由LC/MS法而進行測定。

【0154】 (2)氧雜環丁烷化合物

上述氧雜環丁烷化合物係具有氧雜環丁烷環，且不具有環氧基之化合物。

作為此種氧雜環丁烷化合物，例如可例舉：3-乙基-3-羥甲基氧雜環丁烷、3-(甲基)烯丙氧基甲基-3-乙基氧雜環丁烷、(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基苯、4-氟-[1-(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基]苯、4-甲氧基-[1-(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基]苯、[1-(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)乙基]苯醚、異丁氧基甲基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、異苈氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、異苈基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、2-乙基己基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、乙基二乙二醇(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊二烯(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊烯氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊烯基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、四氫糠基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、四溴苯基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、2-四溴苯氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、三溴苯基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、2-三溴苯氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、2-羥乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、2-羥丙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、丁氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、五氯苯基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、五溴苯基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、苈基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、3,7-雙(3-氧雜環丁基)-5-氧代-壬烷、3,3'-(1,3-(2-亞甲基)丙烷二基雙(氧亞甲基))雙-(3-乙基氧雜環丁烷)、1,4-雙[(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基]苯、1,2-雙[(3-乙基-

3-氧雜環丁基甲氧基)甲基]乙烷、1,3-雙[(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基]丙烷、乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊烯基雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、三乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、四乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、三環癸烷二基二亞甲基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、三羥甲基丙烷三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、1,4-雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)丁烷、1,6-雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)己烷、季戊四醇三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、季戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、聚乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二季戊四醇六(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二季戊四醇五(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二季戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、己內酯改性二季戊四醇六(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、己內酯改性二季戊四醇五(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二-三羥甲基丙烷四(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、EO(Ethylene Oxide，環氧乙烷)改性雙酚A雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、PO(Propylene Oxide，環氧丙烷)改性雙酚A雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、EO改性氫化雙酚A雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、PO改性氫化雙酚A雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、EO改性雙酚F(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚等。

【0155】 (3)環狀醚成分之含量

上述環狀醚成分之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可，例如，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，較佳為1質量份以上且60質量份以下，更佳為3質量份以上且40質量份以下，進而較佳為5質量份以上且20質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0156】 上述環狀醚成分之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可，例如，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為1質量份以上且60質量份以下，更佳為3質量份以上且40質量份以下，進而較佳為5質量份以上且20質量份以下。其原因在於，藉由上述含量在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

又，上述環狀醚成分之含量於上述組合物之固形物成分100質量份中尤佳為6質量份以上且20質量份以下，最佳為14.5質量份以上且16.0質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之接著力變得更優異。

【0157】 上述環狀醚成分之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者即可，例如，於上述組合物100質量份中，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下，更佳為0.5質量份以上且30質量份以下，進而較佳為1質量份以上且10質量份以下，尤佳為1質量份以上且5質量份以下。其原因在於，藉由上述含量在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

又，上述環狀醚成分之含量於上述組合物100質量份中進而更佳為1.50質量份以上且5質量份以下，最佳為3.72質量份以上且4.20質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之接著力變得更優異。

【0158】 組合物中之環狀醚成分之含量例如可藉由LC/MS法而進行測定。

【0159】 A3.彈性體成分

彈性體成分表示通常於常溫(25℃)下顯示橡膠彈性體之性能之無定形且軟質的重量平均分子量(Mw)為至少1萬以上之聚合物。橡膠彈性體意指顯示出於常溫下之楊氏模數為約1~100 MPa左右；及不會因較小之應力

而斷裂，且大幅伸長，並且若去除外力則幾乎瞬間復原之橡膠彈性之物體。

但於1分子中具有2個以上之下述「活性酯基」之彈性體不屬於彈性體成分。

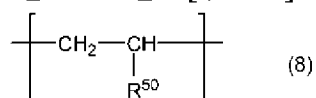
再者，如橡膠改性環氧化合物般具有彈性體成分、及環氧基等環狀醚基之化合物屬於彈性體成分。

【0160】 作為上述彈性體成分，例如可例舉：苯乙烯系彈性體、烯烴系彈性體、胺基甲酸酯系彈性體、聚酯系彈性體、聚醯胺系彈性體、丙烯酸系彈性體、聚矽氧系彈性體；此外之聚甲醛、聚異丁烯、聚氧乙烯、聚氯乙烯、聚胺基甲酸酯、聚脲、聚乙烯醇、聚丙烯腈、聚醚磺、聚乙烯亞胺等均聚物或共聚物，但於本發明中，彈性體成分較佳為具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物，更佳為苯乙烯系彈性體。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0161】 (1)具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物

作為上述具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物，例如可例舉具有下述通式(8)所表示之結構單元之乙烯基聚合物。

【0162】 [化10]



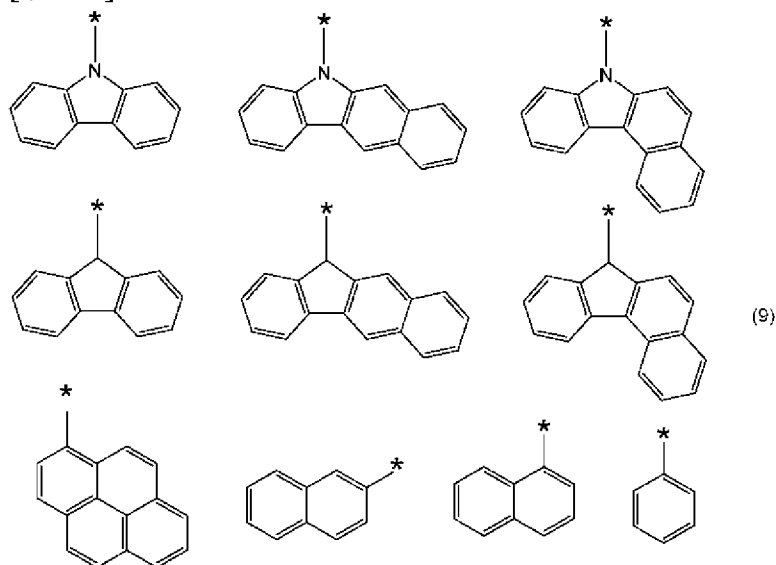
(式(8)中，R⁵⁰表示碳原子數6～30之未經取代或具有取代基之芳香族基)

【0163】 作為上述通式(8)中之R⁵⁰所表示之碳原子數6～30之未經取代或具有取代基之芳香族基，可例舉如下基，其係包含芳香環者，且自僅1個芳香環、或利用芳香環與選自芳香環、脂環及雜環中之至少1種環形成縮合環者脫去一個氫原子而成。

作為對上述碳原子數6~30之芳香族基進行取代之取代基，例如可例舉：碳原子數1~4之烷基、羥基、硝基、羧基、胺基、乙醯基等。上述 R^{50} 所表示之芳香族基之取代基可具有1個、或2個以上。作為該烷基，可例舉與上述通式(2-1)中之 R^{20} 等所表示之碳原子數1~4的烷基同樣之基。

【0164】 作為上述 R^{50} 所表示之未經取代之碳原子數6~30之芳香族基，例如可例舉下述式(9)中所記載之基。

[化11]



(式(9)中，*表示鍵結位置)

【0165】 於本發明中， R^{50} 較佳為僅利用芳香環形成之基，更佳為芳香環僅為1個之基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0166】 於本發明中，上述彈性體成分較佳為具有上述通式(8)所表示之結構單元之聚合物，更佳為包含具有上述通式(8)中之 R^{50} 為苯環之所謂苯乙烯結構單元(以下，亦稱為「苯乙烯單元」)之聚合物，即，苯乙烯系彈性體。

【0167】 上述苯乙烯系彈性體除上述苯乙烯單元以外，亦可包含其

他單體單元。作為與其他單體單元相對應之單體，例如可例舉：乙烯基系單體、含羧基單體、酸酐單體、含磺酸基單體、氰基系單體、醯胺系單體、順丁烯二醯亞胺系單體、伊康醯亞胺系單體、烯烴等。

【0168】 作為上述乙烯基系單體，例如可例舉：乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、N-乙烯基吡咯啉酮、甲基乙烯基吡咯啉酮、乙烯基吡啶、乙烯基哌啶酮、乙烯基嘧啶、乙烯基哌嗪、乙烯基吡嗪、乙烯基吡咯、乙烯基咪唑、乙烯基噁唑、乙烯基咪啉、N-乙烯基羧醯胺類、N-乙烯基己內醯胺等。

【0169】 作為上述含羧基單體，例如可例舉：丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸羧基乙酯、伊康酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、丁烯酸等。

【0170】 作為上述酸酐單體，例如可例舉順丁烯二酸酐、伊康酸酐等。

【0171】 作為上述含磺酸基單體，例如可例舉：苯乙烯磺酸、烯丙基磺酸、2-(甲基)丙烯醯胺-2-甲基丙磺酸、(甲基)丙烯醯胺丙磺酸、(甲基)丙烯酸磺丙酯、(甲基)丙烯醯氧基萘磺酸等。

【0172】 作為上述氰基系單體，例如可例舉丙烯腈、甲基丙烯腈等。

【0173】 作為上述醯胺系單體，例如可例舉：(甲基)丙烯醯胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N-丁基(甲基)丙烯醯胺、N-羥甲基(甲基)丙烯醯胺、N-羥甲基丙烷(甲基)丙烯醯胺等。

【0174】 作為上述順丁烯二醯亞胺系單體，例如可例舉：N-環己基順丁烯二醯亞胺、N-異丙基順丁烯二醯亞胺、N-月桂基順丁烯二醯亞胺、及N-苯基順丁烯二醯亞胺等順丁烯二醯亞胺系單體等。

【0175】 作為上述伊康醯亞胺系單體，例如可例舉：N-甲基伊康醯亞胺、N-乙基伊康醯亞胺、N-丁基伊康醯亞胺、N-辛基伊康醯亞胺、N-2-乙基己基伊康醯亞胺、N-環己基伊康醯亞胺、N-月桂基伊康醯亞胺等。

【0176】 作為上述烯烴，例如可例舉：自乙烷、乙烯、丙烯、丁烷、丁烯、丁二烯、氫化丁二烯、異戊二烯、氫化異戊二烯或其他 α -烯烴分別去除2個氫原子而成之二價基。

【0177】 於本發明中，苯乙烯系彈性體較佳為如下嵌段共聚物，其係由排列有1個以上之上述苯乙烯單元之嵌段(以下，亦稱為「苯乙烯嵌段」、與排列有1個以上之烯烴之嵌段(以下，亦稱為「烯烴嵌段」)排列而成，更佳為如下嵌段共聚物，其係由苯乙烯嵌段、烯烴嵌段、及排列有1個以上之將苯乙烯單元之芳香環氫化所得者(以下，亦稱為「氫化苯乙烯單元」)之嵌段(以下，亦稱為「氫化苯乙烯嵌段」)排列而成。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力進而優異之硬化物。

【0178】 於上述苯乙烯系彈性體係具有苯乙烯嵌段與烯烴嵌段之嵌段共聚物之情形時，苯乙烯系彈性體中之苯乙烯單元與烯烴單元較佳為合計占50質量%以上，更佳為占80質量%以上。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0179】 於上述苯乙烯系彈性體係具有苯乙烯嵌段、烯烴嵌段、及氫化苯乙烯嵌段之嵌段共聚物之情形時，苯乙烯系彈性體中之苯乙烯單元、烯烴單元、及氫化苯乙烯單元較佳為合計占50質量%以上，更佳為占80質量%以上。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0180】於本發明中，上述苯乙烯系彈性體中之苯乙烯單元較佳為占30質量%以上且80質量%以下，更佳為占40質量%以上且75質量%以下，尤其進而較佳為占50質量%以上且75質量%以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0181】作為上述苯乙烯系彈性體之具體例，作為嵌段共聚物，可例舉：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)樹脂、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯(MBS)樹脂、耐熱ABS樹脂、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)樹脂、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯(SIS)樹脂、苯乙烯-丁二烯-丁烯-苯乙烯(SBBS)樹脂、甲基丙烯酸甲酯-丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(MABS)樹脂等熱塑性樹脂、以及將該等丁二烯或異戊二烯之雙鍵氫化而成之苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯(SEBS)樹脂、苯乙烯-乙烯-丙烯-苯乙烯(SEPS)樹脂、苯乙烯-乙烯-丙烯-丁烯-苯乙烯(SEEPS)樹脂等氫化苯乙烯系彈性體樹脂。該等可單獨使用，亦可使用複數種混合物。

SBS有時稱為「聚苯乙烯-聚丁二烯」，SEBS有時稱為「聚苯乙烯-聚(乙烯/丁烯)嵌段-聚苯乙烯」，SEPS有時稱為「(聚苯乙烯-聚(乙烯/丙烯)嵌段-聚苯乙烯)」，SEEPS有時稱為「(聚苯乙烯-聚(乙烯-乙烯/丙烯)嵌段-聚苯乙烯)」，SBBS有時稱為「(聚苯乙烯-聚(丁二烯-丁烯)嵌段-聚苯乙烯)」。

於本發明中，作為上述彈性體成分，較佳為包含SBS、SEBS、SEPS、SEEPS，更佳為包含SEBS、SEPS、SEEPS，進而較佳為包含SEBS。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0182】於本發明中，作為彈性體成分，較佳為包含具有於側鏈具

有芳香環之結構單元之聚合物，更佳為包含具有上述通式(8)所表示之結構單元之聚合物，進而較佳為包含苯乙烯系彈性體，尤佳為包含SEBS。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力進而優異之硬化物。

【0183】 (2)具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物之市售品

作為本發明之組合物中之彈性體成分，作為可適宜地用作具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物之市售品，例如可例舉以下者。

Tufprene(註冊商標)系列：A、125、126S(苯乙烯含量40%)、Asaprene(註冊商標)系列：T-411、T-432、T-437(苯乙烯含量30%)、T-438(苯乙烯含量35%)、T-439(苯乙烯含量45%)、(以上為SBS)、Tuftec(註冊商標)H系列：H1221(苯乙烯含量12%)、H1062、H1521(苯乙烯含量18%)、H1052(苯乙烯含量20%)、H1053(苯乙烯含量29%)、H1051(苯乙烯含量42%)、H1517(苯乙烯含量43%)、H1043(苯乙烯含量67%)、(以上為SEBS)、Tuftec P系列：P1083(苯乙烯含量20%)、P1500(苯乙烯含量30%)、P5051(苯乙烯含量47%)、P2000(苯乙烯含量50%)、(以上為SBBS)、Tuftec M系列：M1943(苯乙烯含量20%)、M1913、M1911、MP10(苯乙烯含量30%)、(以上為改性SEBS)(以上為旭化成工業股份有限公司製造)；

彈性體AR系列(SEBS，Aronkasei股份有限公司製造)；

CLAYTONE(註冊商標)D系列：D0243、D0246、D1101、D1102、D1116、D1118、D1152、D1155、D1184、D1189、D1191、D1192、D4150、D4153、D4270、DX1000(以上為SBS)、D1111、D1113、D1114D1117、D1119、D1124、D1126、D1161、D1162、D1163、D1164、D1170、D1171、D1173、D1183、D1193(以上為SIS)、

CLAYTONE(註冊商標)G系列：A1535、A1536、G1633、G1640、G1641、G1642、G1643、G1645、G1650、G1651、G1652、G1654、G1657、G1660、G1701、G1702、G1726、G1730、G1740、G1765、G2705、G2708、G2806、G2832、G2836、G2874、G4609、G4610、G7705、G7720、G7723、G7820(以上為SEBS或SEPS)(以上為CLAYTONE POLYMER JAPAN股份有限公司製造)；

TR系列：TR2000(苯乙烯含量40%)、TR2001(苯乙烯含量40%)、TR2003(苯乙烯含量43%)、TR2250(苯乙烯含量52%)、2500(苯乙烯含量35%)、TR2601(苯乙烯含量30%)、TR2787(苯乙烯含量30%)、TR2827(苯乙烯含量24%)、TR2086(苯乙烯含量45%)、(以上為SBS)、SIS系列：SIS5002(苯乙烯含量22%)、SIS5229(苯乙烯含量15%)、SIS5250(苯乙烯含量20%)、SIS5403(苯乙烯含量15%)、SIS5506(苯乙烯含量16%)(以上為SIS)、Dynaron(註冊商標)系列：8600P(苯乙烯含量15%)、8300P(苯乙烯含量9%)、8903P(苯乙烯含量35%)、9901P(苯乙烯含量53%)(以上為SEBS)(以上為JSR股份有限公司製造)；

Denka STR(SBS，電氣化學工業股份有限公司製造)；

Quintac(註冊商標)系列：3421(苯乙烯含量14%)、3450(苯乙烯含量19%)、3270(苯乙烯含量24%)、3280(苯乙烯含量25%)、3190(苯乙烯含量30%)、3390(苯乙烯含量48%)、3620(苯乙烯含量14%)、3433N(苯乙烯含量16.5%)、3520(苯乙烯含量15%)(以上為SIS)、Zeofit系列：ZFT1330(SBS，苯乙烯含量30%)(以上為日本Zeon股份有限公司製造)；

TPE-SB系列(SEBS，住友化學股份有限公司製造)；

RABALON(註冊商標)系列(SEBS，三菱化學股份有限公司製造)；

Septon(註冊商標)系列：1020(SEP，苯乙烯含量36%)、2002(苯乙烯含量30%)、2004F(苯乙烯含量18%)、2005(苯乙烯含量20%)、2006(苯乙烯含量35%)、2063(苯乙烯含量13%)、2104(苯乙烯含量65%)、(以上為SEPS)、4033(苯乙烯含量30%)、4044(苯乙烯含量32%)、4055(苯乙烯含量30%)、4077(苯乙烯含量30%)、4099(苯乙烯含量30%)(以上為SEEPS)、8004(苯乙烯含量31%)、8006(苯乙烯含量33%)、8007L(苯乙烯含量30%)、(以上為SEBS)、HG252(苯乙烯含量28%，SEEPS-OH)、HYBRAR(註冊商標)系列：5125(苯乙烯含量20%)、5127(苯乙烯含量20%)(以上為SIS)、7125F(苯乙烯含量20%，SEPS)、7311F(苯乙烯含量12%，SEEPS)(以上為可樂麗股份有限公司製造)；

LEOSTOMER、ACTYMER(以上為RIKEN TECHNOS股份有限公司製造)等。

【0184】 (3)其他彈性體

於本發明中，作為彈性體成分，可包含上述具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物以外之其他彈性體。作為其他彈性體，例如可例舉：烯烴系彈性體、胺基甲酸酯系彈性體、聚酯系彈性體、聚醯胺系彈性體、丙烯酸系彈性體、聚矽氧系彈性體、橡膠改性環氧化合物等。

【0185】 作為上述烯烴系彈性體，例如可例舉：乙烯、丙烯、1-丁烯等碳數2～20之 α -烯烴之共聚物。亦包含二環戊二烯等碳數2～20之非共軛二烯與 α -烯烴之共聚物、或使甲基丙烯酸與丁二烯-丙烯腈共聚物共聚而成之羧基改性NBR(Nitrile Butadiene Rubber，腈丁二烯橡膠)等。

【0186】 作為上述胺基甲酸酯系彈性體，例如可例舉如下彈性體，其包含：包含低分子乙二醇與二異氰酸酯之硬鏈段、及包含高分子(長鏈)

二醇與二異氰酸酯之軟鏈段之結構單元。

【0187】 作為上述聚酯系彈性體，例如可例舉使二羧酸或其衍生物與二醇化合物或其衍生物縮聚所獲得之彈性體。

其中，具有2個以上之二羧酸之羧基與酚性羥基進行酯化而成之酯鍵者為活性酯化合物，不屬於聚酯系彈性體。

【0188】 作為上述聚醯胺系彈性體，例如可例舉使用聚醯胺作為硬鏈段，且使用聚醚或聚酯作為軟鏈段之聚醚嵌段醯胺型彈性體或聚醚酯嵌段醯胺型彈性體。

【0189】 作為上述丙烯酸系彈性體，例如可例舉：丙烯酸-丙烯酸丁酯共聚物、丙烯酸-丙烯酸丁酯-丙烯酸乙酯共聚物、丙烯酸-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸縮水甘油酯共聚物等。

【0190】 作為上述聚矽氧系彈性體，例如係以有機聚矽氧烷為主成分者，可例舉：聚二甲基矽氧烷系、聚甲基苯基矽氧烷系、聚二苯基矽氧烷系等。

【0191】 作為上述橡膠改性環氧化合物，例如可例舉環氧化丁二烯-苯乙烯共聚物、聚二甲基矽氧烷之環氧化合物等。又，亦可使用如下化合物，其係藉由利用兩末端羧酸改性丁二烯-丙烯酸橡膠、末端胺基改性聚矽氧橡膠等，對上述「A2.環狀醚成分」中所例舉之各種環氧化合物之一部分或全部環氧基進行改性而獲得。

【0192】 (4)物性值

(4)-1.物性1：熔體流動速率(以下，記載為「MFR」)

於本發明中，彈性體成分之MFR(2.16 kg)較佳為0.5 g/10 min以上且15 g/10 min以下，更佳為1.0 g/10 min以上且10 g/10 min以下，進而較佳

為1.5 g/10 min以上且5 g/10 min以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

MFR係依據ISO(International Standardization Organization，國際標準化組織)1133進行測定。

【0193】 (4)-2.物性2：密度及比重

於本發明中，彈性體成分之密度較佳為0.9 g/cm³以上且1.5 g/cm³以下，更佳為0.95 g/cm³以上且1.2 g/cm³以下，進而較佳為0.96 g/cm³以上且1.0 g/cm³以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

作為彈性體成分之比重之較佳範圍，可例舉自上述密度範圍中去除「g/cm³」之單位所得之同樣的數值範圍。彈性體之密度及比重可依據ISO1183進行測定。

【0194】 (5)彈性體成分之含量

上述彈性體成分之含量於上述組合物之固形物成分100質量份中較佳為30質量份以上。其原因在於，藉由彈性體成分之含量為30質量份以上，容易調整組合物中之潛在性硬化劑等之含量，上述組合物之硬化性、與使上述組合物硬化所獲得之硬化物之電氣特性之平衡性變得優異。又，藉由將彈性體成分之含量設為上述規定量以上，接著力提高，故較佳。

從該等觀點考慮，彈性體成分之含量於上述組合物之固形物成分100質量份中較佳為30質量份以上且95質量份以下，更佳為33質量份以上且80質量份以下，進而較佳為35質量份以上且80質量份以下，進而更佳為35質量份以上且77質量份以下，進而更佳為38質量份以上且73質量份以下，進一步較佳為40質量份以上且73質量份以下，最佳為43質量份以上

且73質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力進而優異之硬化物。

又，於本發明中，上述彈性體成分之含量於上述組合物之固形物成分100質量份中較佳為38質量份以上且51質量份以下，最佳為38質量份以上且45質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成接著力更優異之硬化物。

【0195】 從與上述同樣之觀點考慮，於上述組合物100質量份中，彈性體成分之含量較佳為1質量份以上且95質量份以下，更佳為1質量份以上且70質量份以下，進而較佳為5質量份以上且50質量份以下，進而更佳為8質量份以上且20質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力進而優異之硬化物。

於本發明中，上述彈性體成分之含量於上述組合物100質量份中較佳為8質量份以上且13.5質量份以下，尤其進一步較佳為8質量份以上且12質量份以下，最佳為11質量份以上且13.5質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成接著力更優異之硬化物。

【0196】 A4.活性酯化合物及/或羧酸酐化合物

本發明之組合物藉由含有活性酯化合物或羧酸酐化合物，可於良好地維持硬化物之物性之情況下，降低相對介電常數及介電損耗因數。

於本發明之組合物僅包含活性酯化合物之情形時，於包含羧酸酐化合物之情形時，可為包含活性酯化合物及羧酸酐化合物兩者之情形中之任一種，但較佳為包含活性酯化合物之情形，更佳為僅包含活性酯化合物之情形。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性與接著力之平衡性變得優異。

【0197】 本發明之組合物中，活性酯化合物及羧酸酐化合物之合計含量於組合物之固形物成分100質量份中較佳為1質量份以上且40質量份以下，更佳為3質量份以上且35質量份以下，進而較佳為5質量份以上且30質量份以下，尤佳為7質量份以上且25以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性與接著力之平衡性變得優異。

【0198】 (1)活性酯化合物

上述活性酯化合物為1分子中具有2個以上之活性酯基之化合物。活性酯基係藉由多元羧酸化合物之羧基、與具有酚性羥基之化合物之酚性羥基進行酯化反應(縮合反應)所形成之酯鍵。但上述離子性化合物被排除在活性酯化合物之外。

於本發明之組合物中，活性酯化合物可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0199】 作為上述多元羧酸化合物，可例舉具有2個以上之羧基之脂肪族羧酸化合物、具有2個以上之羧基之芳香族羧酸化合物等。

作為上述具有2個以上之羧基之脂肪族羧酸化合物，例如可例舉：草酸、丙二酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、檸檬酸、伊康酸、戊烯二酸、琥珀酸、己二酸、十二烷二酸或該等之烷基酯(例如與碳原子數1～3以下之烷基進行酯鍵結而成者)等。

作為上述具有2個以上之羧基之芳香族羧酸化合物，例如可例舉：鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、1,3,5-苯三甲酸、均苯四甲酸或該等之烷基酯(例如與碳原子數1～3以下之烷基進行酯鍵結而成者)等。

【0200】 於本發明中，上述多元羧酸化合物較佳為芳香族羧酸化合物，更佳為鄰苯二甲酸、間苯二甲酸或對苯二甲酸。其原因在於，上述組

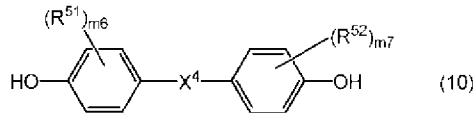
合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0201】 作為上述具有酚性羥基之化合物，較佳為具有2個以上之羥基之酚性羥基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0202】 作為上述具有2個以上之羥基之酚性羥基，例如可例舉：對苯二酚、間苯二酚、鄰苯二酚等二羥基苯類；雙酚A、雙酚E、雙酚F、雙酚S、甲基化雙酚A、甲基化雙酚E、甲基化雙酚F、甲基化雙酚S等雙酚類；1,5-二羥基萘、1,6-二羥基萘、2,6-二羥基萘等二羥基萘類；還原酚酞、具有2個以上之羥基之二環戊二烯型酚樹脂；三羥基二苯甲酮、苯三醇、四羥基二苯甲酮、苯酚酚醛清漆樹脂、苯酚芳烷基樹脂等。

【0203】 於本發明之組合物中，上述具有酚性羥基之化合物較佳為雙酚類、二羥基萘類、具有2個以上之羥基之二環戊二烯型酚樹脂、苯酚酚醛清漆樹脂，更佳為雙酚類，進而較佳為下述通式(10)所表示之化合物。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0204】 [化12]



(式(10)中， R^{51} 及 R^{52} 分別獨立地表示一價有機基，

X^4 表示二價有機基，

$m6$ 及 $m7$ 分別獨立地表示0~4之數)

【0205】 作為上述通式(10)中之 R^{51} 及 R^{52} 所表示之一價有機基，例如可例舉：碳原子數1~10之烷基、碳原子數2~10之烯基、碳原子數2~10之炔基、及碳原子數6~20之一價含芳香環基等。一價有機基之1個、或2個以上之氫原子可經鹵素原子取代。

【0206】 作為上述通式(10)中之 R^{51} 及 R^{52} 所表示之碳原子數1~10之烷基，可例舉於上述通式(1)中之 R^1 等所表示之碳原子數1~12之烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0207】 作為上述通式(10)中之 R^{51} 及 R^{52} 所表示之碳原子數2~10之烯基，例如可例舉：乙烯基、丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1,3-丁二烯基、1-甲基乙烯基、苯乙烯基、2,2-二苯基乙烯基、1,2-二苯基乙烯基、1-甲基烯丙基、1,1-二甲基烯丙基、2-甲基烯丙基、1-苯基烯丙基、2-苯基烯丙基、3-苯基烯丙基、3,3-二苯基烯丙基、1,2-二甲基烯丙基、1-苯基-1-丁烯基、3-苯基-1-丁烯基、環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基、環庚烯基、環庚三烯基、環辛烯基、降萘烯基等。

【0208】 作為上述通式(10)中之 R^{51} 及 R^{52} 所表示之碳原子數2~10之炔基，例如可例舉：乙炔基、丙炔基、炔丙基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-戊炔基、2-戊炔基、3,3-二甲基-1-丁炔基、3-乙基-3-甲基-1-戊炔基、3,3-二異丙基-1-戊炔基、苯基乙炔基、苯基丙炔基等。

【0209】 作為上述通式(10)中之 R^{51} 及 R^{52} 所表示之碳原子數6~20之一價含芳香環基，表示自芳香環脫去1個氫原子而成之一價芳香環基、或該一價芳香環基與碳原子數1~4之烷基連結而成之基。

作為上述芳香環，可設為與「(1)-1.芳香族環氧化合物」之項中所記載之芳香環同樣。

【0210】 作為上述通式(10)中之 X^4 所表示之二價有機基，可例舉：碳原子數1~10之伸烷基、碳原子數2~10之伸烯基、碳原子數2~10之伸炔基等碳原子數6~12之二價含芳香環基等。二價有機基之1個、或2個以上之氫原子可經鹵素原子取代。

【0211】 作為上述通式(10)中之 X^4 所表示之碳原子數1~10之伸烷基，可例舉於上述通式(2-2)中之 L^1 等所表示之直鏈或具有分支之碳原子數1~30的伸烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0212】 作為上述通式(10)中之 X^4 所表示之碳原子數2~10之伸烯基，例如可例舉：伸乙烯基、甲基伸乙炔基、伸環己烯基、伸戊烯基、伸己烯基、伸庚烯基、伸辛烯基等。

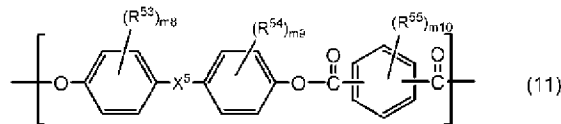
【0213】 作為上述通式(10)中之 X^4 所表示之碳原子數2~10之伸炔基，例如可例舉：伸乙炔基、甲基伸乙炔基、伸環己炔基、伸戊炔基、伸己炔基、伸庚炔基、伸辛炔基等。

【0214】 作為上述通式(10)中之 X^4 所表示之碳原子數6~12之二價含芳香環基，可例舉於上述通式(2-1)中之 X^1 所表示之二價含芳香環基中，具有規定碳原子數之基。

【0215】 於本發明中，較佳為 m_6 及 m_7 中之至少一者超過0，又，較佳為至少一者為2以下，更佳為至少一者為2，進而較佳為兩者為2。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0216】 又，作為上述活性酯化合物，較佳為芳香族羧酸化合物與具有酚性羥基之化合物進行酯化反應而成之化合物，更佳為具有2個以上之羧基之芳香族羧酸化合物、與具有2個以上之羥基之具有酚性羥基之化合物進行酯化反應而成之化合物，進而較佳為下述具有通式(11)所表示之結構單元之聚合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0217】 [化13]



(式(11)中， R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別獨立地表示一價有機基，

X^5 表示二價有機基，

m_8 、 m_9 及 m_{10} 分別獨立地表示0~4之數，

於 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別為複數個之情形時，複數個 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 可相同亦可不同)

【0218】 作為上述通式(11)中之 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 所表示之一價有機基，可設為與上述通式(10)中之 R^{51} 等所表示之一價有機基同樣之基。

X^5 所表示之二價有機基可設為與上述通式(10)中之 X^4 所表示的二價有機基同樣之基。

【0219】 作為上述具有通式(11)所表示之結構單元之聚合物，作為可適宜地使用之市售品，可例舉：Unitika股份有限公司製造之「U Polymer(註冊商標)」、「UNIFINER(註冊商標)」系列，住友化學公司「Econol」系列、Celanese公司(美國)製造之「Durer」系列、Dupont公司製造之「ARIRON」系列等。

【0220】 作為上述活性酯化合物之分子量，藉由凝膠滲透層析法(GPC)測定之聚苯乙烯換算之數量平均分子量較佳為500以上且30,000以下，更佳為800以上且10,000以下，進而較佳為1,000以上且4,000以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0221】 關於聚苯乙烯換算之數量平均分子量，具體而言，使用GPC(Gel Permeation Chromatograph，凝膠滲透層析儀)，使用氯仿作為溶劑，根據於管柱溫度40℃之條件下，預先於相同條件下測定之標準聚苯乙烯之檢測時間-分子量之曲線求出。此時，活性酯化合物之氯仿溶液之濃度為1 g/L之濃度。又，檢測器較佳為使用紫外線吸收檢測器於280 nm

左右進行測定。

【0222】於本發明之組合物含有活性酯化合物之情形時，作為活性酯化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下，更佳為1質量份以上且40質量份以下，進而較佳為3質量份以上且30質量份以下，尤佳為5質量份以上且25質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0223】於本發明之組合物含有活性酯化合物之情形時，作為活性酯化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下，更佳為1質量份以上且40質量份以下，進而較佳為3質量份以上且30質量份以下，尤佳為5質量份以上且25質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0224】於本發明之組合物含有活性酯化合物之情形時，作為活性酯化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物100質量份中，較佳為0.1質量份以上且30質量份以下，更佳為0.5質量份以上且15質量份以下，進而較佳為0.8質量份以上且7質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【0225】(2)羧酸酐化合物

上述羧酸酐化合物意指使2分子之羧酸脫水縮合而形成環狀結構之化合物。作為上述羧酸酐化合物，例如可例舉包含脂環且不含芳香環之脂環式羧酸酐化合物、或包含芳香環之芳香族羧酸酐化合物。

【0226】 上述脂環式羧酸酐化合物意指使2分子之羧酸脫水縮合而具有脂環之環狀結構之結構之化合物。該脂環可於環結構中具有一部分碳-碳不飽和鍵。又，脂環可具有橋接結構。作為橋接結構之脂環，例如可例舉雙環。

上述脂環可為單環，亦可為多環結構。又，上述脂環較佳為5員環～10員環，較佳為5員環～8員環，較佳為6員環或8員環。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0227】 上述脂環可具有1個或2個以上之取代基。

作為上述脂環可具有之取代基，例如可例舉：碳原子數1～10之烷基、碳原子數1～10之烷氧基、碳原子數2～10之醯基、碳原子數2～10之烷氧基羰基、碳原子數6～20之芳基及羧基等。

【0228】 關於作為上述脂環之取代基之碳原子數1～10之烷基，可例舉於上述通式(1)中之 R^1 等所表示之碳原子數1～12之烷基中，具有規定碳原子數之基。

【0229】 關於作為上述脂環之取代基之碳原子數1～10之烷氧基，表示上述碳原子數1～10之烷基與醚鍵進行鍵結而成之基，例如可例舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基等。

【0230】 上述碳原子數2～10之醯基表示脂肪族之醯基，例如可例舉：乙醯基、丙醯基、丁醯基、異丁醯基、甲基丙烯醯基、辛醯基等。

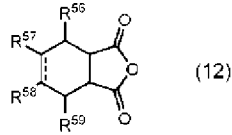
【0231】 作為上述碳原子數2～10之烷氧基羰基，例如可例舉：甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基等。

【0232】 作為上述碳原子數6～20之芳基，例如可例舉：苯基、聯苯基、聯三苯基(terphenyl)、聯伸三苯基(triphenylenyl)、四苯基、萘

基、蒽基、丙烯合萘基、菲基、萘基、茈基、蒽基、萘基等。

【0233】 於本發明中，上述羧酸酐化合物較佳為脂環式羧酸酐化合物，更佳為下述通式(12)所表示之化合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0234】 [化14]



(式(12)中，R⁵⁶、R⁵⁷、R⁵⁸及R⁵⁹分別獨立地表示一價有機基，亦可形成選自R⁵⁶、R⁵⁷、R⁵⁸及R⁵⁹中之2個鍵結而成之碳原子數1~4之伸烷基。又，脂環式骨架之4位與5位間之鍵表示單鍵或雙鍵)

【0235】 作為R⁵⁶、R⁵⁷、R⁵⁸及R⁵⁹所表示之一價有機基，可設為與上述通式(10)中之R⁵¹等所表示之一價有機基同樣之基。

形成選自R⁵⁶、R⁵⁷、R⁵⁸及R⁵⁹中之2個鍵結而成之碳原子數1~4之伸烷基意指於脂環上形成橋接結構，且形成複數個脂環。

【0236】 作為上述通式(12)所表示之化合物之具體例，可例舉：4-環己烯-1,2-二羧酸酐、環己烷-1,2-二羧酸酐、3-甲基-4-環己烯-1,2-二羧酸酐、4-甲基-4-環己烯-1,2-二羧酸酐、六氫異苯并呋喃-1,3-二酮、六氫-5-甲基異苯并呋喃-1,3-二酮、雙環[2.2.1]庚烷-2,3-二羧酸酐、5-甲基六氫-4,7-甲橋異苯并呋喃-2,3-二酮、5-降萘烯-2,3-二羧酸酐、降萘烷-2,3-二羧酸酐、甲基-5-降萘烯-2,3-二羧酸酐、甲基降萘烷-2,3-二羧酸酐等。

【0237】 作為可適宜地用作上述脂環式羧酸酐化合物之市售品，例如可例舉：RIKACID(註冊商標)MH、MH-700、MH-700G、MH-T、MTA-15、HNA-100(以上為新日本理化股份有限公司製造)、HN-2200、HN-2000、HN-5500、MHAC-P(以上為昭和電工材料股份有限公司製造)

等。

【0238】 於本發明之組合物中，於包含脂環式羧酸酐化合物作為羧酸酐化合物之情形時，脂環式羧酸酐化合物之含量於羧酸酐化合物100質量份中較佳為50質量份以上，更佳為70質量份以上，進而較佳為90質量份以上，尤佳為100質量份，即，僅包含脂環式羧酸酐化合物。其原因在於，藉由使脂環式羧酸酐化合物之含量在上述範圍內，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0239】 上述芳香族羧酸酐化合物表示使2分子之羧酸脫水縮合而具有芳香環之環狀結構之化合物。該芳香環可具有1個、或2個以上之取代基。

作為上述芳香環可具有之取代基，例如可例舉：碳原子數1～10之烷基、碳原子數1～10之烷氧基、碳原子數2～10之醯基、碳原子數2～10之烷氧基羰基、碳原子數6～20之芳基及羧基等。該等取代基可設為與脂環式羧酸酐化合物之取代基同樣。

【0240】 作為上述芳香族羧酸酐化合物，例如可例舉：鄰苯二甲酸酐、偏苯三甲酸酐、均苯四甲酸二酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、4,4'-氧二鄰苯二甲酸二酐、2,3,6,7-萘四羧酸二酐、1,2,5,6-萘四羧酸二酐、乙二醇雙偏苯三酸酯二酐、2,2',3,3'-二苯基四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯基砒四羧酸二酐、噻吩-2,3,4,5-四羧酸二酐等。

【0241】 作為可適宜地用作上述芳香族羧酸酐化合物之市售品，例如可例舉：RIKACID(註冊商標)TMEG-S、TMEG-100、TMEG-200、TMEG-500、TECG-600、TMTA-C、TDA-100、MTA-15(以上為新日本理化股份有限公司製造)等。

【0242】 於本發明之組合物含有羧酸酐化合物之情形時，作為羧酸酐化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下，更佳為1質量份以上且40質量份以下，進而較佳為3質量份以上且30質量份以下，尤佳為5質量份以上且25質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

於本發明中，上述羧酸酐化合物之含量於上述組合物之樹脂成分100質量份中尤佳為9質量份以上且15質量份以下，最佳為11質量份以上且15質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成介電損耗因數進一步得以抑制之硬化物。

【0243】 於本發明之組合物含有羧酸酐化合物之情形時，作為羧酸酐化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下，更佳為1質量份以上且40質量份以下，進而較佳為3質量份以上且30質量份以下，尤佳為5質量份以上且25質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

於本發明中，上述羧酸酐化合物之含量於上述組合物之固形物成分100質量份中最佳為8.5質量份以上且11質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成介電損耗因數進一步得以抑制之硬化物。

【0244】 於本發明之組合物含有羧酸酐化合物之情形時，作為羧酸酐化合物之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物100質量份中，較佳為0.1質量份以上且30質量份以下，更佳為0.5質量份以上且30質量份以下，進而較佳為0.8質量份

以上且7質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

於本發明中，上述羧酸酐化合物之含量於上述組合物100質量份中尤佳為2.1質量份以上且3質量份以下。其原因在於，上述組合物可形成介電損耗因數進一步得以抑制之硬化物。

【0245】 組合物中之羧酸酐化合物之含量例如可藉由LC/MS法而進行測定。

【0246】 A5.其他成分

本發明之組合物除了包含環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物以外，進而視需要可包含其他成分。

作為上述其他成分，可例舉：上述環狀醚成分、上述彈性體成分、上述活性酯化合物及上述羧酸酐化合物以外之其他樹脂；上述潛在性硬化劑以外之硬化劑、硬化促進劑、聚合起始劑；增感劑；溶劑；調平劑；無機填料、有機填料等填充劑；顏料、染料等著色劑；矽烷偶合劑；消泡劑；增黏劑；觸變劑；界面活性劑、分散劑、阻燃劑；塑化劑；抗氧化劑；穩定劑；聚合抑制劑；紫外線吸收劑；防靜電劑；流動調整劑；接著促進劑等各種添加劑。

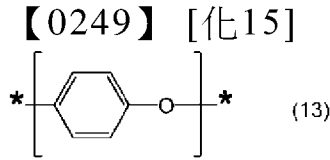
【0247】 (1)其他樹脂

作為上述其他樹脂，表示上述環狀醚成分、上述彈性體成分、上述活性酯化合物及上述羧酸酐化合物以外之樹脂。

作為上述其他樹脂，只要為可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性之樹脂即可，較佳為具有苯醚骨架之樹脂。其原因在於，上述組合物之

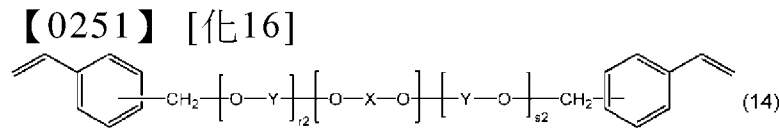
硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0248】 此處，苯醚骨架係指具有下述(13)所表示之結構作為構成聚合物之主鏈之結構單元者。



(式(13)中，*表示鍵結部位)

【0250】 作為具有苯醚骨架之樹脂，亦可使用於末端具有羥基者、於末端具有縮水甘油醚基者、以及於末端具有丙烯酸酯基及乙烯基等乙烯性不飽和基者等具有各種反應性基者等，較佳為於末端具有乙烯性不飽和基者，更佳為於末端具有苯乙烯基者，尤佳為下述通式(14)所表示者。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

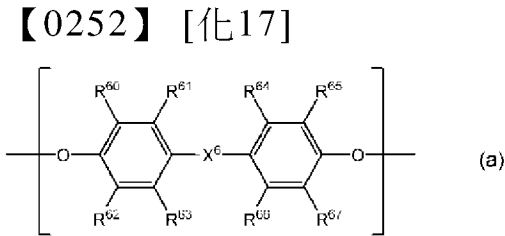


(式(14)中，-(O-X-O)-表示下述通式(a)，

-(Y-O)-表示下述通式(b)，

存在複數個之Y可相同亦可不同，

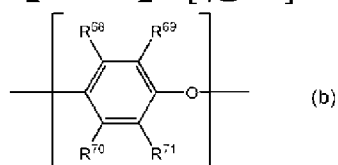
r2及s2表示0~100之整數，r2及s2之至少任一者超過0)



(式(a)中，R⁶⁰、R⁶¹、R⁶²、R⁶³、R⁶⁴、R⁶⁵、R⁶⁶及R⁶⁷分別獨立地表示氫原子、碳原子數1~6之烷基或苯基，

X⁶表示直接鍵或二價有機基)

【0253】 [化18]



(式(b)中，R⁶⁸及R⁷⁰分別獨立地表示氫原子、碳原子數1~6之烷基或苯基，

R⁶⁹及R⁷¹分別獨立地表示碳原子數1~6之烷基或苯基)

【0254】 作為通式(a)之R⁶⁰、R⁶¹、R⁶²、R⁶³、R⁶⁴、R⁶⁵、R⁶⁶及R⁶⁷以及通式(b)之R⁶⁸、R⁶⁹、R⁷⁰及R⁷¹所表示之碳原子數1~6之烷基，可例舉於通式(1)中之R¹等所表示之碳原子數1~12之烷基中，具有規定碳原子數之基，但較佳為碳原子數1~3之烷基。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0255】 作為上述通式(a)中之X⁶所表示之二價有機基，可設為與上述通式(10)中之X⁴同樣之基。具體而言，可例舉：亞甲基、亞乙基、1-甲基亞乙基、1,1-亞丙基、1,4-伸苯基雙(1-甲基亞乙基)基、1,3-伸苯基雙(1-甲基亞乙基)基、亞環己基、苯基亞甲基、萘基亞甲基、1-苯基亞乙基等。

【0256】 作為上述通式(14)所表示之化合物，較佳為X於通式(a)中R⁶⁰、R⁶¹、R⁶²、R⁶⁵、R⁶⁶及R⁶⁷為碳原子數1~3之烷基，且R⁶³及R⁶⁴為氫原子或碳原子數1~3之烷基中之任一種者，更佳為R⁶⁰、R⁶¹、R⁶²、R⁶⁵、R⁶⁶及R⁶⁷為碳原子數1~3之烷基，且R⁶³及R⁶⁴為氫原子者，進而較佳為R⁶⁰、R⁶¹、R⁶²、R⁶⁵、R⁶⁶及R⁶⁷為甲基，且R⁶³及R⁶⁴為氫原子之化合物。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0257】 作為-(Y-O)-之通式(b)較佳為 R^{69} 及 R^{71} 為碳原子數1~3之烷基，且 R^{68} 及 R^{70} 為氫原子或碳原子數1~3之烷基，更佳為 R^{69} 及 R^{71} 為甲基，且 R^{68} 及 R^{70} 為氫原子或碳原子數1~3之烷基者，進而較佳為 R^{69} 及 R^{71} 為甲基，且 R^{68} 及 R^{70} 為氫原子。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0258】 上述通式(a)中之 X^6 較佳為直接鍵或碳原子數1~12之亞烷基，更佳為直接鍵或1~5之亞烷基，進而較佳為直接鍵。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0259】 作為可適宜地用作具有苯醚骨架之樹脂之市售品，例如可例舉：三菱瓦斯化學公司製造之OPE-2Gly、OPE-2St、OPE-2EA、OPE1200st等OPE(二官能聚苯醚低聚物)系列、SABIC Japan有限公司製造之NORYL(註冊商標)PPO640、SA120、SA90、SA9000等。

【0260】 作為上述其他樹脂之分子量，藉由凝膠滲透層析法(GPC)測定之聚苯乙烯換算之數量平均分子量較佳為500以上且3,000以下，更佳為800以上且2,000以下，進而較佳為1,000以上且1,500以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0261】 於本發明之組合物含有上述其他樹脂之情形時，作為其他樹脂之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，較佳為3質量份以上且75質量份以下，更佳為5質量份以上且50質量份以下，進而較佳為15質量份以上且40質量份以下，尤佳為15質量份以上且30質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0262】 於本發明之組合物含有上述其他樹脂之情形時，作為其他

樹脂之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為5質量份以上且50質量份以下，更佳為10質量份以上且40質量份以下，進而較佳為15質量份以上且30質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0263】 於本發明之組合物含有其他樹脂之情形時，作為其他樹脂之含量，只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，於上述組合物100質量份中，較佳為0.1質量份以上且30質量份以下，進而較佳為1質量份以上且20質量份以下，進而較佳為3質量份以上且8質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0264】 (2)硬化劑、硬化促進劑及聚合起始劑

上述組合物除了潛在性硬化劑以外，還可包含其他硬化劑、硬化促進劑或聚合起始劑作為使環狀醚成分硬化之成分。

作為上述其他硬化劑、硬化促進劑、聚合起始劑，例如可例舉：一級及二級胺系硬化劑、酸酐系硬化劑、酚系硬化劑、硫醇系硬化劑、有機磷系硬化劑、磷鹽系硬化劑、路易斯酸硬化促進劑、三級胺系硬化促進劑及陽離子聚合起始劑等。該等可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0265】 關於上述一級及二級胺系硬化劑、酸酐系硬化劑、酚系硬化劑、硫醇系硬化劑、有機磷系硬化劑、磷鹽系硬化劑、路易斯酸硬化促進劑、三級胺系硬化促進劑及陽離子聚合起始劑，可例舉日本專利特開2021-181381號公報中所記載者。

【0266】 上述其他硬化劑、硬化促進劑及聚合起始劑之含量只要於

不損害本發明之組合物之效果的範圍內適當調整而使用即可。

【0267】 (3)溶劑

本發明之組合物視需要可包含溶劑。

上述溶劑於常溫(25℃)大氣壓下為液狀，可使組合物中之各成分分散或溶解，且不會與上述環狀醚成分、潛在性硬化劑、彈性體成分、活性酯化合物及羧酸酐化合物反應。

因此，即便於常溫(25℃)大氣壓下為液狀，上述「A1.潛在性硬化劑」之項中所記載之潛在性硬化劑亦不含於上述溶劑中。

又，上述溶劑係用以使上述組合物之各成分分散或溶解者，故上述「A2.環狀醚成分」之項中所記載之環狀醚成分、「A3.彈性體成分」之項中所記載之彈性體成分、「A4.活性酯化合物及/或羧酸酐化合物」之項中所記載之羧酸酐化合物、「A5.其他成分」中所記載之其他樹脂等即便於常溫(25℃)大氣壓下為液狀，亦不含於上述溶劑中。

【0268】 作為此種溶劑，可使用水、有機溶劑中之任一者，可較佳地使用有機溶劑。

【0269】 作為上述有機溶劑，可例舉：甲基乙基酮、甲基戊基酮、二乙基酮、丙酮、甲基異丙基酮、甲基異丁基酮、環己酮、2-庚酮等酮類；乙醚、二噁烷、四氫呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷、二丙二醇二甲醚等醚系溶劑；乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丁酯、乙酸環己酯、乳酸乙酯、琥珀酸二甲酯、TEXANOL等酯系溶劑；乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚等溶纖劑系溶劑；甲醇、乙醇、異丙醇或正丙醇、異丁醇或正丁醇、戊醇、二丙酮醇等醇系溶劑；乙二醇單甲基乙酸酯、乙二醇單乙基乙酸酯、丙二醇-1-單甲醚-2-乙酸酯

(PGMEA)、二丙二醇單甲醚乙酸酯、乙酸3-甲氧基丁酯、丙酸乙氧基乙酯、1-第三丁氧基-2-丙醇、環己醇乙酸酯等醚酯系溶劑；苯、甲苯、二甲苯等芳香族系溶劑；己烷、庚烷、辛烷、環己烷等脂肪族烴系溶劑；松節油、D-檸檬烯、蒎烯等萜烯系烴油；礦油精、Swazol#310(Cosmo Matsuyama Oil股份有限公司)、Solvesso#100(Exxon Chemical股份有限公司)等烷烴系溶劑；四氯化碳、氯仿、三氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷等鹵化脂肪族烴系溶劑；氯苯等鹵化芳香族烴系溶劑；卡必醇系溶劑、苯胺、三乙基胺、吡啶、乙酸、乙腈、二硫化碳、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮、二甲基亞碲、水等，該等溶劑可單獨使用一種，亦可組合兩種以上而用作混合溶劑。

上述有機溶劑之中，較佳為酮類、醇系溶劑、醚酯系溶劑或芳香族系溶劑等，更佳為酮類或芳香族系溶劑。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0270】 關於上述溶劑之含量，上述組合物只要係可形成電氣特性及接著力更優異之硬化物者即可，例如，於上述組合物之固形物成分100質量份中，較佳為1質量份以上且1,000質量份以下，更佳為10質量份以上且800質量份以下，進而較佳為100質量份以上且400質量份以下，尤佳為250質量份以上且350質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0271】 (4)黏著賦予樹脂

上述組合物可包含黏著賦予樹脂作為提高接著力之成分。於本發明中，黏著賦予樹脂係藉由調配至缺乏黏著性之組合物中，提高該組合物之黏著性之樹脂成分。

作為上述黏著賦予樹脂，只要可賦予組合物之黏著性，則並無特別限制，較佳為使用重量平均分子量(Mw)為100~5,000之低聚物。黏著賦予樹脂之重量平均分子量之測定可藉由凝膠滲透層析法(GPC)，以標準聚苯乙烯換算值之形式求出。

【0272】 作為上述黏著賦予樹脂之具體例，例如可例舉：石油樹脂、氫化石油樹脂、松脂樹脂、氫化松脂樹脂、萜烯樹脂、萜酚樹脂、芳香族改性萜烯樹脂、氫化萜烯樹脂、苯乙烯樹脂、氫化聚苯乙烯樹脂、烷基酚樹脂及二甲苯樹脂等。上述黏著賦予樹脂可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

於本發明之組合物中，上述黏著賦予樹脂較佳為石油樹脂、氫化石油樹脂或芳香族改性萜烯樹脂，尤佳為石油樹脂或氫化石油樹脂。其原因在於，上述組合物之硬化物之接著力變得更優異。

【0273】 作為上述石油樹脂，可例舉使石油系成分共聚而獲得之烴系樹脂。上述石油系成分可例舉自利用石油類之蒸汽裂解之乙烯設備獲得之分解油餾分中所含者，例如可例舉：異戊二烯、1,3-戊二烯及2-甲基丁烯-1、2-甲基丁烯-2等C5系餾分；以及苯乙烯、乙基基甲苯、 α -甲基苯乙烯及茚等C9系餾分等。

上述石油樹脂亦可為使松香酸、長葉松酸、異海松酸及單萜等源自天然樹脂之單體與石油系成分共聚而獲得者。

【0274】 作為上述氫化石油樹脂，可例舉上述石油樹脂之一部分經氫化之樹脂、及上述石油樹脂完全經氫化之樹脂。

【0275】 作為松脂樹脂，例如可例舉：松脂膠、木松脂、妥爾油松脂、松脂改性順丁烯二酸樹脂、聚合松脂、松脂酚及松脂酯。

【0276】 作為氫化松脂樹脂，可例舉上述松脂樹脂之一部分經氫化之樹脂、及上述松脂樹脂完全經氫化之樹脂。

【0277】 萜烯樹脂可例舉使 α -蒎烯、 β -蒎烯、及二戊烯(檸檬烯)中之任一種均聚、或使混合物共聚而成者。

【0278】 萜酚樹脂為萜烯與苯酚之共聚物，例如可例舉： α -蒎烯酚樹脂、二戊烯酚樹脂、萜烯碧蘿芷樹脂。

【0279】 芳香族改性萜烯樹脂係使萜烯單體與芳香族單體共聚而成者。

【0280】 作為氫化萜烯樹脂，可例舉：萜烯樹脂、萜酚樹脂、使芳香族改性萜烯樹脂氫化而成者。

【0281】 作為苯乙烯樹脂，例如可例舉：聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂及甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯樹脂(MS樹脂)等。

【0282】 氫化聚苯乙烯樹脂可例舉使聚苯乙烯樹脂氫化而成者。

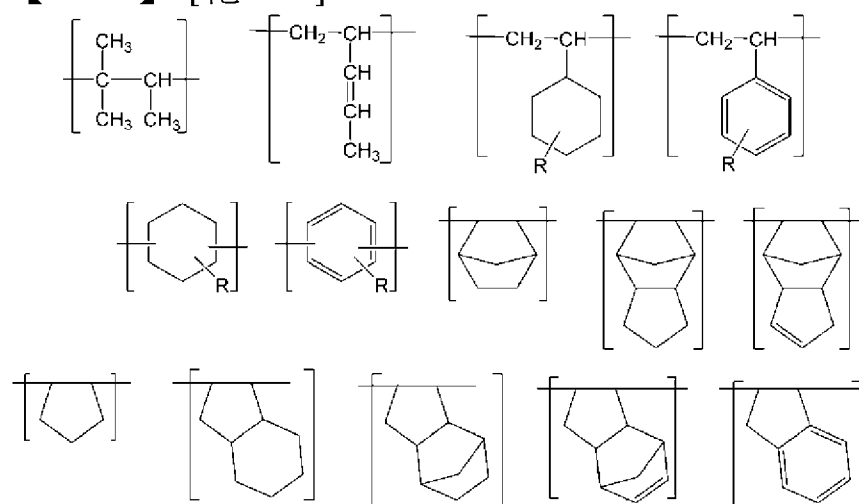
【0283】 作為烷基酚樹脂，例如可例舉：藉由使烷基酚與甲醛、乙醛、糠醛等醛類利用酸或鹼性觸媒進行反應所獲得之烷基酚醛縮合樹脂；使烷基酚與乙炔等炔進行反應所獲得之烷基酚炔縮合樹脂；使用腰果油、妥爾油、亞麻仁油、各種動植物油、不飽和脂肪酸、松脂、烷基苯樹脂、苯胺、三聚氰胺等化合物使該等樹脂進行改性所得之改性烷基酚樹脂等。作為構成烷基酚樹脂之烷基酚，可例舉：甲酚、二甲苯酚、第三丁基苯酚、辛基苯酚、壬基苯酚等。

【0284】 作為二甲苯樹脂，例如可例舉：二甲苯與甲醛之反應物；均三甲苯與甲醛之反應物；二甲苯與苯酚及甲醛之反應物等。該等視需要

亦可使用利用苯酚或對第三丁基苯酚之類的2官能性酚等酚類進行改性而成之樹脂。

【0285】 作為上述黏著賦予樹脂之結構單元，例如可例舉下述所記載之結構單元。

【0286】 [化18A]



【0287】 上述式中之R表示氫原子、甲基或羥基。

【0288】 作為上述黏著賦予樹脂之市售品，例如可例舉：T-REZ H系列(HA085、HA103、HA105、HA125、HB123、HB125)、T-REZ-R系列(RA100、RB093、RB100、RC093、RC100、RC115、RD104、RE100)、以上為ENEOS股份有限公司製造之商品；Arkon P-90、P-100、P-115、P-125、P-140、M-90、M-100、M-115、M-135、以上為荒川化學工業股份有限公司製造之商品；及YS RESIN SX100(安原化學股份有限公司製造之商品)等。

【0289】 於本發明中，上述黏著賦予樹脂之軟化點較佳為60℃～160℃之範圍，更佳為70℃～150℃之範圍，進而較佳為75℃～130℃之範圍，尤佳為80℃～120℃之範圍。其原因在於，上述組合物之硬化物之接著力變得更優異。

軟化點可藉由JIS-K2207中記載之環球法而進行測定。

【0290】 於本發明之組合物包含黏著性賦予樹脂之情形時，黏著賦予樹脂之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，例如，於上述組合物之樹脂成分100質量份中，黏著性賦予樹脂之含量較佳為5質量份以上且40質量份以下，更佳為10質量份以上且33質量份以下，進而較佳為15質量份以上且28質量份以下，尤佳為20質量份以上且25質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0291】 於本發明之組合物包含黏著性賦予樹脂之情形時，上述黏著賦予樹脂之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，例如，於上述組合物之固形物成分100質量份中，黏著性賦予樹脂之含量較佳為5質量份以上且40質量份以下，更佳為10質量份以上且30質量份以下，進而較佳為15質量份以上且25質量份以下，尤佳為18質量份以上且23質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0292】 於本發明之組合物包含黏著性賦予樹脂之情形時，上述黏著賦予樹脂之含量只要係可獲得所需之電氣特性及接著力之平衡性者，則並無特別限制，例如，於上述組合物之組合物100質量份中，黏著性賦予樹脂之含量較佳為1質量份以上且30質量份以下，更佳為2質量份以上且15質量份以下，進而較佳為4質量份以上且10質量份以下，尤佳為4.5質量份以上且6質量份以下。其原因在於，上述組合物之硬化物之電氣特性及接著力變得更優異。

【0293】 A6.組合物

作為上述組合物之製造方法，只要為可使上述各成分均勻地混合之方法，則並無特別限定，例如可例舉如下方法等：對環狀醚成分添加潛在性硬化劑、彈性體成分、及活性酯化合物及/或羧酸酐化合物並混合。再者，關於混合方法，可採用使用公知之混合裝置之方法，例如可例舉使用三輥研磨機、砂磨機、球磨機等之方法。

【0294】 作為上述組合物之用途，只要為要求電氣特性及接著力之平衡性之用途，則並無特別限定，例如可例舉：接著劑、印刷配線基板之抗蝕材料，此外之抗蝕油墨、彩色濾光片用顏料抗蝕油墨、半導體密封劑、油墨、塑膠塗料、紙印刷、膜塗料、玻璃塗料、防飛散塗料、傢俱塗裝等各種塗佈領域、FRP(Fiber Reinforced Plastics，纖維強化塑膠)、襯裡、進而電子領域中之絕緣清漆、絕緣片材、積層板、電漿顯示面板、顯示器元件等顯示介質、或相位差板、偏光板、光偏光稜鏡、各種濾光器等光學各向異性體、接著劑、絕緣材、構造材、光波導包覆層等。

【0295】 於本發明中，上述用途較佳為接著劑，更佳為用於導電性材料與絕緣性材料之接著、或用於絕緣性材料與絕緣性材料之接著。其原因在於，可有效地發揮出接著力及電氣特性優異之效果。

於將上述組合物用於接著劑之情形時，作為用作接著對象之絕緣性材料，可例舉於電路基板中用於絕緣性基材之材料。作為絕緣性材料，例如可設為介電損耗因數(10 GHz)為0.01以下之材料。

作為此種絕緣性材料，例如可例舉：聚醯亞胺(PI)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)或聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、氟樹脂(PTFE等)、聚苯醚、液晶聚合物(LCP)等有機絕緣性材料；玻璃等無機氧化物材料等。

作為導電性材料與絕緣性材料之組合，如將液晶聚合物之膜與銅箔

貼合而成之積層體等，可例舉金屬材料或碳材料等導電性材料與有機絕緣性材料之組合。

作為絕緣性材料與絕緣性材料之組合，如將液晶聚合物之膜與液晶聚合物之膜貼合而成之積層體等，可例舉有機絕緣性材料與有機絕緣性材料之組合、液晶聚合物等有機絕緣性材料與玻璃等無機氧化物材料之組合。

【0296】 B.硬化物

其次，對本發明之硬化物進行說明。

本發明之硬化物為上述本發明之組合物之硬化物。

【0297】 根據本發明，由於使用上述組合物，故可提供一種電氣特性及接著力之平衡性優異之硬化物。

再者，關於本發明之組合物，與上述「A.組合物」之項中所記載之內容同樣，故省略此處之說明。

【0298】 關於本發明之硬化物之用途等，可設為與上述「A.組合物」之項中所記載之內容同樣。

【0299】 作為本發明之硬化物之製造方法，只要為可使本發明之組合物硬化之方法即可。作為本發明之硬化物之製造方法，可使用下述「C.硬化物之製造方法」中所記載之方法。

【0300】 C.硬化物之製造方法

其次，對本發明之硬化物之製造方法進行說明。

本發明之硬化物之製造方法之特徵在於具有硬化步驟，該硬化步驟係利用上述組合物中之上述環狀醚成分彼此之硬化、此外之環狀醚成分與活性酯化合物之硬化、或環狀醚成分與羧酸酐化合物之硬化進行。

【0301】 根據本發明，由於使用上述組合物，故可容易地獲得電氣特性及接著力之平衡性優異之硬化物。

【0302】 1.硬化步驟

本發明中之硬化步驟為使上述組合物中之上述環狀醚成分彼此硬化之步驟。

於本步驟中，作為硬化之方法，只要為可使環狀醚成分彼此硬化之方法即可，可例舉進行加熱處理之方法等。

【0303】 作為加熱處理中之加熱溫度，只要係可使上述組合物穩定地硬化者即可，可根據上述潛在性硬化劑之種類等來適當設定，例如可設為50℃以上且250℃以下，更佳為100℃以上且200℃以下，進而較佳為100℃以上且190℃以下。又，加熱時間可設為1分鐘以上且2小時以下，較佳為3分鐘以上且1小時30分鐘以下，更佳為5分鐘以上且70分鐘以下。其原因在於，利用上述組合物，容易形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

再者，上述組合物可設為與「A.組合物」之項中所記載之內容同樣，故省略此處之說明。

【0304】 2.其他步驟

本發明之硬化物之製造方法視需要亦可包括其他步驟。作為此種步驟，可例舉：於硬化步驟前，對上述組合物進行加熱處理而去除組合物中之溶劑之預烘烤步驟；於硬化步驟前，形成本發明之組合物之塗膜之步驟等。

【0305】 作為預烘烤步驟中之加熱條件，只要係可去除上述組合物中之溶劑者即可，例如可設為70℃以上且150℃以下且30秒～300秒。

【0306】 於形成塗膜之步驟中，作為塗佈上述組合物之方法，可使用旋轉塗佈、輥式塗佈、棒式塗佈、模嘴塗佈、簾幕式塗佈、各種印刷、浸漬等公知之方法。此種塗膜可形成於基材上。

【0307】 作為基材，可根據硬化物之用途等來適當設定，可例舉形成上述「A.組合物」之項中所記載之硬化物之對象等。又，本發明之硬化物可於形成於基材上後自基材剝離而使用，亦可自基材轉印於其他被接著體而使用。

【0308】 本發明並不限定於上述實施方式。上述實施方式為例示，具有與本發明之申請專利範圍中所記載之技術思想實質上相同之構成，且發揮同樣之作用效果者之任意者均包含在本發明之技術範圍內。

[實施例]

【0309】 以下，具體地示出本發明之組合物而更詳細地說明本發明，但本發明並不限定於該等實施例等。

【0310】 [實施例1～60及比較例1～8]

依據下述表1～5之組成，調配各成分而獲得組合物。

又，各成分使用以下之材料。

再者，表中之調配量表示各成分之質量份。

【0311】 (潛在性硬化劑)

A1-1：1-丁基-3-甲基咪唑鎗二氰胺(含氮雜環陽離子、氰酸酯系陰離子)

A1-2：1-丁基-3-甲基咪唑鎗三氟乙酸酯(含氮雜環陽離子、羧酸系陰離子)

A1-3：1-乙基-3-甲基咪唑鎗二氰胺(含氮雜環陽離子、氰酸酯系陰離子)

子)

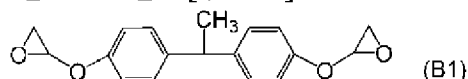
A1-4：1-乙基-3-甲基咪唑鎗三氟乙酸酯(含氮雜環陽離子、羧酸系陰離子)

A1-5：1-烯丙基-3-甲基咪唑鎗二氰胺(含氮雜環陽離子、氰酸酯系陰離子)

【0312】 (環狀醚成分)

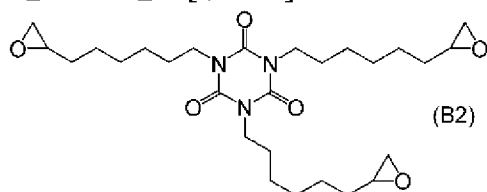
A2-1：下述(B1)所表示之化合物(芳香族環氧化合物，Printec股份有限公司製造之「EPOX(註冊商標) MK R710」)

【0313】 [化19]



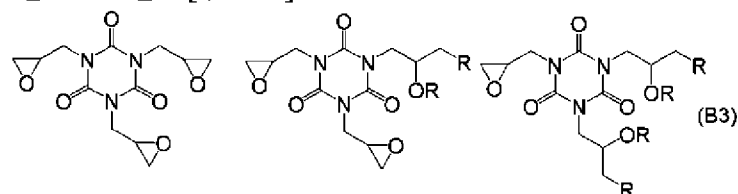
【0314】 A2-2：下述(B2)所表示之化合物(含雜環環氧化合物)

【0315】 [化20]

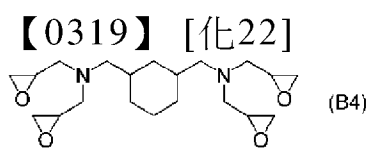


【0316】 A2-3：下述(B3)所表示之化合物之混合物(含雜環環氧化合物，日產化學工業股份有限公司製造之「TEPIC(註冊商標)-PAS B22」)

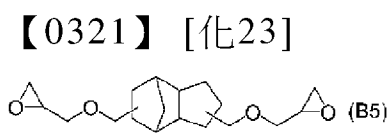
【0317】 [化21]



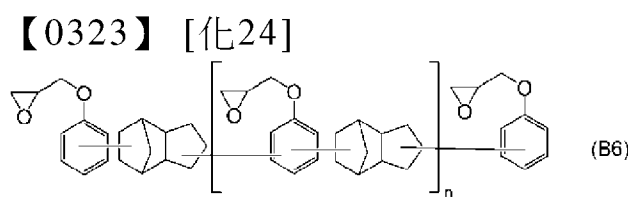
【0318】 A2-4：下述(B4)所表示之化合物(脂肪族環氧化合物、脂環式環氧化合物，三菱瓦斯化學股份有限公司製造之「Tetrad(註冊商標)C」)



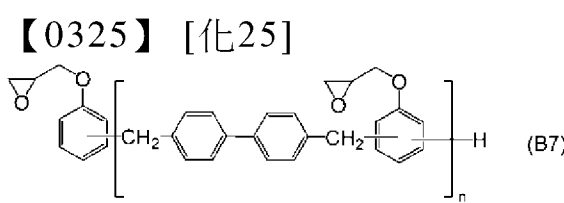
【0320】 A2-5：下述(B5)所表示之化合物(脂肪族環氧化合物、脂環式環氧化合物)



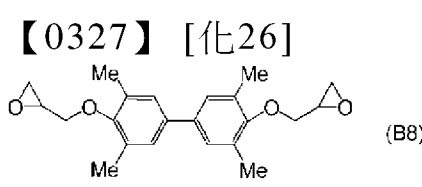
【0322】 A2-6：下述(B6)所表示之化合物(芳香族環氧化合物，日本化藥股份有限公司製造之「XD-1000」)



【0324】 A2-7：下述(B7)所表示之化合物(芳香族環氧化合物，日本化藥股份有限公司製造之「NC-3000」)



【0326】 A2-8：下述(B8)所表示之化合物(芳香族環氧化合物，三菱化學股份有限公司製造之「YX-4000H」)



【0328】 (彈性體成分)

A3-1：DYNARON9901P(JSR股份有限公司製造之SEBS，苯乙烯單元含量53質量%，MFR230℃，2.16 kgf：3.3 g/10 min，比重0.97)

A3-2：Tuftec H1043(旭化成股份有限公司製造之SEBS，苯乙烯單元含量67質量%，MFR230℃，2.16 kgf：2.0 g/10 min，密度0.97 g/cm³)

A3-3：Tuftec P2000(旭化成股份有限公司製造之SEBS，苯乙烯單元含量67質量%，MFR230℃，2.16 kgf：3.0 g/10 min，密度0.98 g/cm³)

【0329】(活性酯化合物)

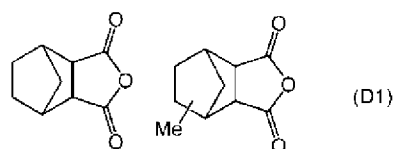
A4-1：UNIFINER W-575(具有通式(11)所表示之結構單元之聚合物：Unitika股份有限公司製造之聚芳酯樹脂，數量平均分子量：3300)

A4-2：UNIFINER V-575(具有通式(11)所表示之結構單元之聚合物：Unitika股份有限公司製造之聚芳酯樹脂，數量平均分子量：3500)

【0330】(羧酸酐化合物)

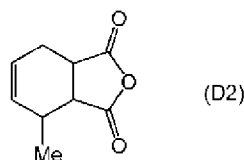
A5-1：下述(D1)所表示之化合物之混合物(脂環式羧酸酐化合物；新日本理化股份有限公司製造之「RIKACID HNA-100」)

【0331】[化27]



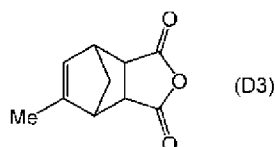
【0332】A5-2：下述式(D2)所表示之化合物(脂環式羧酸酐化合物)

[化28]



【0333】A5-3：下述式(D3)所表示之化合物(脂環式羧酸酐化合物)

[化29]



【0334】(其他樹脂)

B1-1：苯醚樹脂(具有苯醚骨架之樹脂，(上述通式(14)所表示之改性聚苯醚(通式(a)中之 R^{60} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{65} 、 R^{66} 、 R^{67} 為甲基， R^{63} 及 R^{64} 為氫原子， X^6 為直接鍵，通式(b)中之 R^{69} 、 R^{71} 為甲基， R^{68} 、 R^{70} 為氫原子之樹脂， $M_n=1200$)，「OPE1200st」，三菱瓦斯化學股份有限公司製造))

【0335】(黏著賦予樹脂)

B1-2：T-REZ HA085(ENEOS股份有限公司製造，氫化石油樹脂，軟化點 $85^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：330， M_w ：480)

B1-3：T-REZ HA103(ENEOS股份有限公司製造，氫化石油樹脂，軟化點 $103^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：370， M_w ：560)

B1-4：T-REZ RB100(ENEOS股份有限公司製造，石油樹脂，軟化點： $100^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：1,230， M_w ：3,070)

B1-5：T-REZ RD104(ENEOS股份有限公司製造，石油樹脂，軟化點： $104^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：830， M_w ：2,460)

B1-6：Arkon P-90(荒川化學工業股份有限公司製造，氫化石油樹脂，軟化點： $90^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：570， M_w ：890)

B1-7：Arkon M-90(荒川化學工業股份有限公司製造，氫化石油樹脂，軟化點： $90^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_n ：580， M_w ：950)

B1-8：YS Resin SX100(安原化學股份有限公司製造，苯乙烯系樹脂，軟化點 $100^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ， M_w ：2,500)

B1-9：HSR-7(YS Resin SX100之氫化物，氫化聚苯乙烯，軟化點 116°C ， M_n ：800， M_w ：1,500)

B1-10：YS Resin T0125(安原化學股份有限公司製造，芳香族改性

萘烯樹脂，軟化點：125℃，Mn：800，Mw：1,500)

【0336】 (溶劑)

B2-1：MEK(甲基乙基酮)

【0337】 [評價]

對所獲得之各組合物，依據下述順序評價電氣特性及接著力。將結果示於表1～表9。

【0338】 1.接著力

於作為第1基材之聚醯亞胺膜(東麗杜邦股份有限公司製造之「Kapton 100H」)上，以硬化後之厚度(接著層之厚度)成為25 μm 之方式利用棒式塗佈機塗佈實施例及比較例中獲得之組合物，繼而，藉由在80℃下進行3分鐘加熱，而去除溶劑。

繼而，將作為第2基材之銅箔(福田金屬箔工業製造之「CF-T49A-DS-HD2-12」)重疊於乾燥後之塗膜上，其後使用真空加壓貼合機(Nikko Materials公司製造之「V130」)進行層壓處理(歷時30秒減壓至2.0 hPa以下後，於100℃下以0.5 MPa之壓力壓接30秒)，一面施加0.01 MPa，一面於180℃下進行60分鐘加熱處理，獲得評價用樣品。

使用該評價用樣品，依據ISO標準29862，進行90度剝離試驗。使用桌上荷重測定器FTN1-13A(Aikoh Engineering股份有限公司製造)作為測定裝置，於測定溫度25℃、拉伸速度5 mm/min之條件下，將第1基材之聚醯亞胺沿90°方向拉伸，將聚醯亞胺膜自第2基材剝離時之最大強度設為剝離強度(N/25 mm)而進行評價。將結果示於表1～表5。

【0339】 <評價基準>

(剝離強度)

(接著力)

++++：20 N/25 mm以上。

+++：10 N/25 mm以上且未達25 N/25 mm。

++：4 N/25 mm以上且未達10 N/25 mm。

＋：1 N/25 mm以上且未達4 N/25 mm。

-：未達1 N/25 mm。

再者，可判斷剝離強度(N/25 mm)越大，則接著力越優異。

【0340】 2.電氣特性

於經剝離處理之螺旋管(20 cc)內，加入實施例及比較例中獲得之組合物2 g，於60℃加熱12小時而去除溶劑，獲得樹脂膜。

樹脂膜之厚度為500 μm。將所獲得之樹脂膜於180℃下進行60分鐘加熱處理，製作評價用樣品。

【0341】 對上述評價用樣品，使用AET公司製造之同軸共振器，於頻率10 GHz之條件下測定相對介電常數及介電損耗因數，並以如下基準進行評價。將結果示於表1～表5。

【0342】 <評價基準>

(相對介電常數)

++：2.3以下。

＋：超過2.3且2.5以下。

-：超過2.5。

再者，可判斷相對介電常數越小，則電氣特性越優異。

【0343】 (介電損耗因數)

+++：0.003以下。

++：超過0.003且0.004以下。

+：超過0.004且0.006以下。

-：超過0.006。

再者，可判斷介電損耗因數越小，則電氣特性越優異。

【0344】 [表1]

		成分	實施例							
			1	2	3	4	5	6	7	8
潛在性硬化劑	A1-1		1	1	1	1	1	1	1	1
	A1-2									
	A1-3									
	A1-4									
	A1-5									
環狀醚成分	A2-1		7	7	7	7	10	15		
	A2-2								10	
	A2-3									10
	A2-4									
	A2-5									
	A2-6									
	A2-7									
	A2-8									
彈性體成分	A3-1		60	60			55	45	60	60
	A3-2				60					
	A3-3					60				
活性酯化合物	A4-1		10		10	10	15	20	10	10
	A4-2			10						
羧酸酐化合物	A5-1									
	A5-2									
	A5-3									
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	15	20	20
溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力		++	++	+	+	++	+++	++	++
	電氣特性1 (相對介電常數)		++	+	+	+	++	+	++	++
	電氣特性2 (介電損耗因數)		++	+	++	++	++	+	++	++

【0345】 [表2]

		成分	實施例							
			9	10	11	12	13	14	15	16
潛在性硬化劑	A1-1		1	1	1	1	1			
	A1-2							1		
	A1-3								1	
	A1-4									1
	A1-5									
環狀醚成分	A2-1							15	15	15
	A2-2									
	A2-3									
	A2-4	5								
	A2-5		7							
	A2-6			12						
	A2-7				10					
	A2-8					15				
彈性體成分	A3-1	60	60	60	60	55	45	45	45	
	A3-2									
	A3-3									
活性酯化合物	A4-1	10	10	10	8	15	20	20	20	
	A4-2									
羧酸酐化合物	A5-1									
	A5-2									
	A5-3									
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	15	15	15
溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力		++	++	++	++	+	+++	+++	+++
	電氣特性1 (相對介電常數)		++	++	++	++	++	++	++	++
	電氣特性2 (介電損耗因數)		++	++	++	++	++	++	++	++

【0346】 [表3]

		成分	實施例				比較例			
			17	18	19	20	21	22	23	24
潛在性硬化劑	A1-1			1	1	1	1	1	1	1
	A1-2									
	A1-3									
	A1-4									
	A1-5	1								
環狀醚成分	A2-1	15							5	20
	A2-2		10	10	10					
	A2-3									
	A2-4					7				
	A2-5									
	A2-6									
	A2-7						12			
	A2-8									
彈性體成分	A3-1	45	60	60	60	60	60	60	60	60
	A3-2									
	A3-3									
活性酯化合物	A4-1	20							8	25
	A4-2									
羧酸酐化合物	A5-1		10			13	8			
	A5-2			10						
	A5-3				10					
其他樹脂	B1-1	15	20	20	20	20	20	20	20	20
溶劑	B2-1	300	300	300	300	300	300	300	300	375
評價	接著力	+++	+	++	+	++	++	+	+++	
	電氣特性1 (相對介電常數)	++	+	+	+	+	+	++	+	
	電氣特性2 (介電損耗因數)	++	++	++	++	+	+	++	+	

【0347】 [表4]

		成分	實施例		
			25	26	27
潛在性硬化劑		A1-1	1	1	1
		A1-2			
		A1-3			
		A1-4			
		A1-5			
環狀醚成分		A2-1	7	7	14
		A2-2			
		A2-3			
		A2-4			
		A2-5			
		A2-6			
		A2-7			
		A2-8			
彈性體成分		A3-1	30	80	60
		A3-2			
		A3-3			
活性酯化合物		A4-1	10	10	20
		A4-2			
羧酸酐化合物		A5-1			
		A5-2			
		A5-3			
其他樹脂		B1-1	20	20	
溶劑		B2-1	210	350	280
評價	接著力		++	+	++
	電氣特性1 (相對介電常數)		+	++	+
	電氣特性2 (介電損耗因數)		+	++	+

【0348】 [表5]

		成分	實施例							
			28	29	30	31	32	33	34	35
潛在性硬化劑		A1-5	1	1	1	1	1	1	1	1
環狀醚成分	A2-1	20	20	20	20	20	20	20	20	
	A2-2									
	A2-3									
	A2-4									
	A2-5									
	A2-6									
	A2-7									
	A2-8									
彈性體成分		A3-1	60	40	40	40	40	40	40	40
活性酯化合物		A4-1								
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	20	20	20
黏著賦予樹脂	B1-2		20							
	B1-3			20						
	B1-4				20					
	B1-5					20				
	B1-6						20			
	B1-7							20		
	B1-8								20	
	B1-9									
	B1-10									
	溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力		+++	++++	+++	++++	++++	+++	+++	+++
	電氣特性1 (相對介電常數)		+	++	++	++	++	++	++	++
	電氣特性2 (介電損耗因數)		++	++	++	++	++	++	++	++

【0349】 [表6]

		成分	實施例							
			36	37	38	39	40	41	42	43
潛在性硬化劑		A1-5	1	1	1	1	1	1	1	1
環狀醚成分	A2-1	20	20	20	15	10	20	15	10	
	A2-2									
	A2-3									
	A2-4									
	A2-5									
	A2-6									
	A2-7									
	A2-8									
彈性體成分		A3-1	40	40	40	40	40	40	40	40
活性酯化合物		A4-1								
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	20	20	20
黏著賦予樹脂	B1-2			20	20	20				
	B1-3									
	B1-4						20	20	20	
	B1-5									
	B1-6									
	B1-7									
	B1-8									
	B1-9	20								
	B1-10		20							
	溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力	+++	+++	++++	++++	+++	++++	++++	+++	
	電氣特性1 (相對介電常數)	++	++	++	++	++	++	++	++	
	電氣特性2 (介電損耗因數)	++	++	++	++	++	++	++	++	

【0350】 [表7]

		成分	實施例							
			44	45	46	47	48	49	50	51
潛在性硬化劑		A1-5	1	1	1	1	1	1	1	1
環狀醚成分	A2-1	20	15	10	6.5	4.3	6.5	4.3	6.5	
	A2-2									
	A2-3									
	A2-4									
	A2-5									
	A2-6									
	A2-7									
	A2-8									
彈性體成分		A3-1	40	40	40	40	40	40	40	40
活性酯化合物		A4-1				8.5	5.7	8.5	5.7	8.5
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	20	20	20
黏著賦予樹脂	B1-2				20	20				
	B1-3									
	B1-4						20	20		
	B1-5	20	20	20					20	
	B1-6									
	B1-7									
	B1-8									
	B1-9									
	B1-10									
	溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力		++++	++++	+++	+++	++	+++	++	+++
	電氣特性1 (相對介電常數)		++	++	++	++	++	++	++	++
	電氣特性2 (介電損耗因數)		++	++	++	++	+++	++	+++	++

【0351】 [表8]

		成分	實施例								
			52	53	54	55	56	57	58	59	60
潛在性硬化劑		A1-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
環狀醚成分		A2-1	4.3	6.5							
		A2-2			6.5						
		A2-3				6.5					
		A2-4					6.5				
		A2-5						6.5			
		A2-6							6.5		
		A2-7								6.5	
		A2-8									6.5
彈性體成分		A3-1	40	40	40	40	40	40	40	40	40
活性酯化合物		A4-1	5.7	8.5	8.5	8.5	8.6	8.5	8.5	8.5	8.5
其他樹脂		B1-1	20	20	20	20	20	20	20	20	20
黏著賦予樹脂		B1-2		20	20	20	20	20	20	20	20
		B1-3									
		B1-4									
		B1-5	20								
		B1-6									
		B1-7									
		B1-8									
		B1-9									
		B1-10									
		溶劑		B2-1	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力		++	+++	++++	+++	+++	++	++++	++++	++
	電氣特性1 (相對介電常數)		++	++	++	++	++	++	++	++	++
	電氣特性2 (介電損耗因數)		+++	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++

【0352】 [表9]

	成分	比較例						
		1	2	3	4	5	6	7
潛在性硬化劑	A1-1	1	1	1		1	1	
	A1-2							
	A1-3							
	A1-4							
	A1-5							
環狀醚成分	A2-1	20		20	7			
	A2-2						20	10
	A2-3							
	A2-4							
	A2-5							
	A2-6							
	A2-7							
	A2-8							
彈性體成分	A3-1	60	60	25	60	60	25	60
	A3-2							
	A3-3							
活性酯化合物	A4-1		20	25	10			
	A4-2							
羧酸酐化合物	A5-1					20	20	10
	A5-2							
	A5-3							
其他樹脂	B1-1	20	20	30	20	20	30	20
溶劑	B2-1	300	300	300	300	300	300	300
評價	接著力	+	-	+	-	-	+	-
	電氣特性1 (相對介電常數)	+	+	-	-	-	-	-
	電氣特性2 (介電損耗因數)	-	+	-	-	-	-	-

【0353】 根據表1～表9之結果可確認到，根據實施例之組合物，形成電氣特性及接著力優異之硬化物。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種組合物，其包含：

環狀醚成分、

潛在性硬化劑、

彈性體成分、及

活性酯化合物及/或羧酸酐化合物，且

上述彈性體成分之含量於組合物之固形物成分100質量份中為30質量份以上。

【請求項2】

如請求項1之組合物，其中上述彈性體成分包含具有於側鏈具有芳香環之結構單元之聚合物。

【請求項3】

如請求項1之組合物，其中上述環狀醚成分包含選自由芳香族環氧化合物及脂肪族環氧化合物所組成之群中之至少1種。

【請求項4】

如請求項1之組合物，其中上述潛在性硬化劑為離子性化合物。

【請求項5】

如請求項4之組合物，其中上述離子性化合物包含含氮雜環陽離子。

【請求項6】

如請求項5之組合物，其中上述離子性化合物係選自由二烷基咪唑鎧離子及烷基烯基咪唑鎧離子所組成之群中之至少1種。

【請求項7】

如請求項4之組合物，其中上述離子性化合物包含選自由氰酸酯系陰離子及羧酸系陰離子所組成之群中之至少1種。

【請求項8】

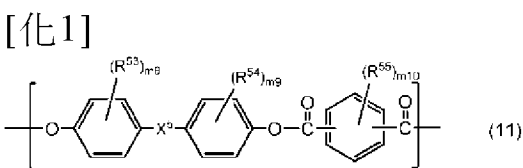
如請求項7之組合物，其中上述氰酸酯系陰離子含有1～2個氰基。

【請求項9】

如請求項7之組合物，其中上述羧酸系陰離子為烷基羧酸根陰離子或氟化烷基羧酸根陰離子。

【請求項10】

如請求項1之組合物，其中上述活性酯化合物係具有下述通式(11)所表示之結構單元之聚合物，



(式(11)中， R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別獨立地表示一價有機基，

X^5 表示二價有機基，

$m8$ 、 $m9$ 及 $m10$ 分別獨立地表示0～4之數，

於 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 分別為複數個之情形時，複數個 R^{53} 、 R^{54} 及 R^{55} 可相同亦可不同)。

【請求項11】

如請求項1之組合物，其中上述活性酯化合物及羧酸酐化合物之合計含量於組合物之固形物成分100質量份中為1質量份以上且40質量份以下。

【請求項12】

如請求項1之組合物，其進而包含具有苯醚骨架之樹脂。

【請求項13】

如請求項1之組合物，其進而包含黏著賦予樹脂。

【請求項14】

一種硬化物，其為如請求項1之組合物之硬化物。

【請求項15】

一種接著劑，其包含如請求項1之組合物。