



(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 202348734 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 16 日

(21) 申請案號：112111170

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 24 日

(51) Int. Cl. :

*C08L101/00 (2006.01)**C08L83/06 (2006.01)**C08L83/12 (2006.01)**C08K3/32 (2006.01)**C08K3/34 (2006.01)**H05K3/28 (2006.01)*

(30) 優先權：2022/03/25 日本

2022-050856

(71) 申請人：日商積水富樂股份有限公司 (日本) SEKISUI FULLER COMPANY, LTD. (JP)

日本

日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：池內拓人 IKEUCHI, TAKUTO (JP)；木下昌己 KINOSHITA, MASAMI (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 39 頁

(54) 名稱

電子材料用硬化性樹脂組成物

(57) 摘要

本發明提供一種能夠容易地應用於電子材料、能夠對電子材料賦予難燃性或提高電子材料之難燃性的電子材料用硬化性樹脂組成物。本發明之電子材料用硬化性樹脂組成物含有硬化性樹脂、長石類及磷系化合物，因此可將黏度抑制得較低，具有優異之塗敷性，能夠於無損電子材料之功能之情況準確且容易地塗敷於電子材料之期望部位，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物具有優異之難燃性。

無



## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 電子材料用硬化性樹脂組成物

【英文發明名稱】 無

### 【中文】

本發明提供一種能夠容易地應用於電子材料、能夠對電子材料賦予難燃性或提高電子材料之難燃性的電子材料用硬化性樹脂組成物。本發明之電子材料用硬化性樹脂組成物含有硬化性樹脂、長石類及磷系化合物，因此可將黏度抑制得較低，具有優異之塗敷性，能夠於無損電子材料之功能之情況準確且容易地塗敷於電子材料之期望部位，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物具有優異之難燃性。

### 【英文】

無

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電子材料用硬化性樹脂組成物

【英文發明名稱】 無

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種電子材料用硬化性樹脂組成物。

### 【先前技術】

【0002】 以往為了抑制火災時之延燒，而於汽車構件、家電、電子材料、運動用品、建材等中推進難燃化。

【0003】 近年來，電子設備領域進步顯著，尤其是電子機器之小型化、輕量化、高密度化不斷進展，以印刷配線板、發光二極體（LED）為代表之電子材料越來越需要薄型化、多層化、高精細化。此種電子材料亦需要難燃化。

【0004】 於專利文獻1中揭示有一種難燃性樹脂組成物，其含有：(A) 高分子化合物、(B) 聚磷酸銨、(C) 氫氧化鋁及/或氫氧化鎂、(D) 多元醇、(E) 具有三聚氰胺骨架之化合物、及 (F) 中空陶瓷珠粒及/或膨脹石墨。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻1]日本特開2021-14513號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 然而，專利文獻1之難燃性樹脂組成物存在黏度較高、難以應用於電子材料之問題。

【0007】 本發明提供一種具有優異之塗敷性、能夠容易地應用於電子材料、能夠對電子材料賦予難燃性或提高電子材料之難燃性的電子材料用硬化性樹脂組成物。

[解決課題之技術手段]

【0008】 本發明的電子材料用硬化性樹脂組成物之特徵在於：含有硬化性樹脂、長石類及磷系化合物。

【0009】 [硬化性樹脂]

硬化性樹脂可為一液型硬化性樹脂，亦可為二液型硬化性樹脂。一液型硬化性樹脂含有藉由水分、光照射或熱而導入交聯結構從而硬化之聚合物。二液型硬化性樹脂含有藉由將主劑與硬化劑混合而導入交聯結構從而硬化之聚合物。

【0010】 [一液型硬化性樹脂]

作為一液型硬化性樹脂，可列舉具有水解性矽基之聚合物、水解交聯性聚矽氧系聚合物、具有水解性異氰酸酯基之聚合物、光交聯性聚合物等，較佳為含有：具有水解性矽基之聚合物。

【0011】 關於含有水解性矽基之聚合物，於水之存在下，水解性矽基之水解性基水解而生成矽烷醇基（ $\equiv\text{SiOH}$ ）。繼而，矽烷醇基彼此脫水縮合而形成交聯結構。關於水解交聯性聚矽氧系聚合物、具有水解性異氰酸酯基之聚合物，於水之存在下，水解性異氰酸酯基生成二氧化碳，同時生成尿素鍵（ $-\text{NHCONH}-$ ）而形成交聯結構。

【0012】 水解性矽基係指於矽原子上鍵結有1~3個水解性基之基。水解性矽基之水解性基並無特別限定，例如可列舉：氫原子、鹵素原子、烷氧基、醯氧基、酮肟酸酯基(ketoxymate group)、胺基、醯胺基、酸醯胺基、胺氧基、巰基、烯氧基、肟基等。

【0013】 其中，作為水解性矽基，基於水解反應平穩之方面而言，較佳為

烷氧基矽基。作為烷氧基矽基，可列舉：三甲氧基矽基、三乙氧基矽基、三異丙氧基矽基、及三苯氧基矽基等三烷氧基矽基；丙基二甲氧基矽基、甲基二甲氧基矽基、及甲基二乙氧基矽基等二烷氧基矽基；以及二甲基甲氧基矽基、及二甲基乙氧基矽基等單烷氧基矽基。

**【0014】** 水解性異氰酸酯基係指可藉由水解而形成尿素鍵（-NHCONH-）之異氰酸酯基。

**【0015】** [具有水解性矽基之聚合物]

具有水解性矽基之聚合物並無特別限定，例如可列舉：具有水解性矽基之聚環氧烷（polyalkylene oxide）、具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物、具有水解性矽基之胺酯（urethane）系聚合物、具有水解性矽基之聚烯烴系聚合物等。作為具有水解性矽基之聚合物，較佳為含有具有水解性矽基之聚環氧烷。再者，具有水解性矽基之聚合物可單獨使用，亦可併用兩種以上。

**【0016】** 硬化性樹脂中之具有水解性矽基之聚合物之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

**【0017】** [具有水解性矽基之聚環氧烷]

關於具有水解性矽基之聚環氧烷，水解性矽基較佳為烷氧基矽基，更佳為二烷氧基矽基，更佳為二甲氧基矽基，更佳為丙基二甲氧基矽基。

**【0018】** 具有水解性矽基之聚環氧烷較佳為於1分子中平均具有1~4個水解性矽基。若具有水解性矽基之聚環氧烷中之水解性矽基之數處於上述範圍內，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之難燃性提高。具有水解性矽基之聚環氧烷較佳為於其主鏈之兩末端中之至少一末端具有水解性矽基。

**【0019】** 再者，關於具有水解性矽基之聚環氧烷中每1分子之水解性矽基之平均個數，可基於藉由<sup>1</sup>H-NMR求出之聚環氧烷中之水解性矽基之濃度、及藉

由GPC法求出之聚環氧烷之數量平均分子量而算出。

【0020】 作為構成具有水解性矽基之聚環氧烷之聚環氧烷，較佳者可列舉主鏈含有通式： $-(R-O)_m-$ （式中，R表示碳數1~14之伸烷基，m係重複單元之數且為正整數）所表示之重複單元之聚合物。聚環氧烷之主鏈骨架可僅包含一種重複單元，亦可包含兩種以上之重複單元。

【0021】 於本發明中，伸烷基係指將脂肪族飽和烴中與不同之2個碳原子鍵結之2個氫原子去除而形成的2價原子團，包含直鏈狀及支鏈狀這兩種原子團。

【0022】 作為伸烷基，例如可列舉：伸乙基、伸丙基 $[-CH(CH_3)-CH_2-]$ 、三亞甲基 $[-CH_2-CH_2-CH_2-]$ 、伸丁基、伸戊基 $[-(CH_2)_5-]$ 、伸己基等。

【0023】 作為聚環氧烷之主鏈骨架，可列舉：聚環氧乙烷、聚環氧丙烷、聚環氧丁烷、聚氧化四亞甲基醚、聚環氧乙烷-聚環氧丙烷共聚物、及聚環氧丙烷-聚環氧丁烷共聚物等。其中，較佳為聚環氧丙烷。藉由聚環氧丙烷，能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

【0024】 具有水解性矽基之聚環氧烷之數量平均分子量較佳為3000以上，更佳為10000以上。具有水解性矽基之聚環氧烷之數量平均分子量較佳為50000以下，更佳為40000以下，更佳為30000以下。若聚環氧烷之數量平均分子量為3000以上，則聚環氧烷不易熱分解為低分子聚物，因此電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物具有優異之難燃性。若聚環氧烷之數量平均分子量為50000以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性提高，能夠精度良好地塗敷於小型電子材料之期望部位。

【0025】 再者，於本發明中，具有水解性矽基之聚環氧烷之數量平均分子量係指藉由GPC（凝膠滲透層析法）法測得之經聚苯乙烯換算之值。

【0026】 具有水解性矽基之聚環氧烷之數量平均分子量例如可藉由下述

測定裝置及測定條件進行測定。

測定裝置 TOSOH公司製造之商品名「HLC-8121GPC/HT」

測定條件 管柱：TSKgelGMHHR-H(20)HT×3根

TSKguardcolumn-HHR(30)HT×1根

流動相：o-DCB 1.0 mL/分鐘

樣品濃度：1 mg/mL

檢測器：Blythe型折射計

標準物質：聚苯乙烯（TOSOH公司製造 分子量：500~8420000）

溶出條件：145°C

SEC溫度：145°C

【0027】 具有水解性矽基之聚環氧烷可使用市售者。例如，作為具有水解性矽基之聚環氧烷，可列舉：Kaneka公司製造之商品名「MS聚合物S-203」、「MS聚合物S-303」、「MS聚合物S-303H」、「SILYL聚合物SAT-200」、「SILYL聚合物SAT-350」及「SILYL聚合物SAT-400」等。作為具有水解性矽基之聚環氧烷，可列舉：旭硝子公司製造之商品名「EXCESTAR ESS-3620」、「EXCESTAR ESS-2420」、「EXCESTAR ESS2410」及「EXCESTAR ESS3430」等。

【0028】 主鏈為聚環氧丙烷且於聚環氧丙烷之末端具有(甲氧基甲基)二甲氧基矽基之聚環氧烷係由Kaneka公司以商品名「HS-2」進行市售。

【0029】 主鏈為聚環氧丙烷且於聚環氧丙烷之末端具有異丙基二甲氧基甲基矽基之聚環氧烷係由Kaneka公司以商品名「SAX720」進行市售。

【0030】 [具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物]

作為具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物所含之水解性矽基，基於水解反應平穩之方面而言，較佳為烷氧基矽基，更佳為三烷氧基矽基，尤佳為三甲氧基矽基。

【0031】 關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，1分子中之水解性矽基之平均個數較佳為1個以上，更佳為2個以上。關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，1分子中之水解性矽基之平均個數較佳為4個以下，更佳為2.5個以下。若水解性矽基之數為1個以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之難燃性提高。若水解性矽基之數為4個以下，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位，並且於將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於塗敷部位時，電子材料用硬化性樹脂組成物於塗敷部位順暢地流動，具有優異之調平性。具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物較佳為於其主鏈之兩末端中之至少一末端具有水解性矽基。

【0032】 具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物亦可與不具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物併用。於該情形時，兩者整體之每1分子之水解性矽基之數較佳為0.3以上，更佳為0.5以上。若水解性矽基之數為0.3以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化性提高。另一方面，兩者整體之每1分子之水解性矽基之數較佳為2.0以下，更佳為1.8以下。若水解性矽基之數為2.0以下，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位，並且於將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於塗敷部位時，電子材料用硬化性樹脂組成物於塗敷部位順暢地流動，具有優異之調平性。

【0033】 向丙烯酸系聚合物中導入水解性矽基之方法並無特別限定，例如可列舉：向構成主鏈骨架之單體之共聚物中導入不飽和基後，藉由具有水解性矽基之氫矽烷之作用使其矽氫化的方法等。

【0034】 再者，關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物中每1分子之水解性矽基之平均個數，基於藉由<sup>1</sup>H-NMR求出之具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物

中之水解性矽基之濃度、及藉由GPC法求出之具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物之數量平均分子量而算出。

**【0035】** 具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物之主鏈骨架較佳為包含(甲基)丙烯酸甲酯及(甲基)丙烯酸丁酯之單體之共聚物，更佳為包含甲基丙烯酸甲酯及丙烯酸丁酯之單體之共聚物，更佳為包含甲基丙烯酸甲酯及丙烯酸正丁酯之單體之共聚物。藉由主鏈骨架為上述共聚物且具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之難燃性提高。再者，(甲基)丙烯酸酯係指甲基丙烯酸酯及/或丙烯酸酯。

**【0036】** 關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，(甲基)丙烯酸甲酯成分之含量較佳為3質量%以上，更佳為5質量%以上。關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，(甲基)丙烯酸甲酯成分之含量較佳為70質量%以下，更佳為50質量%以下。藉由(甲基)丙烯酸甲酯成分之含量為3質量%以上，能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位，並且於將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於塗敷部位時，電子材料用硬化性樹脂組成物於塗敷部位順暢地流動，具有優異之調平性。藉由(甲基)丙烯酸甲酯成分之含量為70質量%以下，能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

**【0037】** 關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，(甲基)丙烯酸丁酯成分之含量較佳為30~97質量%，更佳為50~95質量%。藉由(甲基)丙烯酸丁酯成分之含量為30質量%以上，能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

**【0038】** 關於具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，構成主鏈骨架之聚合物所使用之單體除包含丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、及甲基丙烯酸

丁酯以外，亦可進而包含其他單體。作為其他單體，例如可列舉：苯乙烯、茛、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、對甲基苯乙烯、對氯苯乙烯、對氯甲基苯乙烯、對甲氧基苯乙烯、對第三丁氧基苯乙烯、二烯基苯等苯乙烯衍生物；乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、己酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、肉桂酸乙烯酯等具有乙烯酯基之化合物；順丁烯二酸酐、N-乙基吡咯啉酮、N-乙基哌啶、甲基丙烯腈、丙烯腈、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、N-環己基順丁烯二醯亞胺、N-苯基順丁烯二醯亞胺、N-月桂基順丁烯二醯亞胺、N-苄基順丁烯二醯亞胺、正丙基乙基醚、正丁基乙基醚、異丁基乙基醚、第三丁基乙基醚、第三戊基乙基醚、環己基乙基醚、2-乙基己基乙基醚、十二烷基乙基醚、十八烷基乙基醚、2-氯乙基乙基醚、乙二醇丁基乙基醚、三乙二醇甲基乙基醚、苯甲酸(4-乙基氧基)丁酯、乙二醇二乙基醚、二乙二醇二乙基醚、三乙二醇二乙基醚、四乙二醇二乙基醚、1,4-丁二醇-二乙基醚、1,6-己二醇-二乙基醚、環己烷-1,4-二甲醇-二乙基醚、間苯二甲酸二(4-乙基氧基)丁酯、戊二酸二(4-乙基氧基)丁酯、琥珀酸二(4-乙基氧基)丁酯、三羥甲基丙烷三乙基醚、2-羥乙基乙基醚、4-羥丁基乙基醚、6-羥己基乙基醚、環己烷-1,4-二甲醇單乙基醚、二乙二醇單乙基醚、3-胺基丙基乙基醚、2-(N,N-二乙基)乙基乙基醚、胺酯乙基醚、聚酯乙基醚等具有乙基氧基之化合物等。該等單體可單獨使用，亦可併用兩種以上。

**【0039】** 具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物之聚合方法並無特別限定，可使用公知之方法，例如可列舉：自由基聚合法、陰離子聚合法、陽離子聚合法、UV自由基聚合法、活性陰離子聚合法、活性陽離子聚合法、活性自由基聚合法等各種聚合法等。

**【0040】** 具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物之重量平均分子量較佳為1000~50000，更佳為2000~30000，尤佳為3000~15000。藉由重量平均分子量

處於上述範圍內之具有水解性矽基之丙烯酸系聚合物，能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位，並且於將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於塗敷部位時，電子材料用硬化性樹脂組成物於塗敷部位順暢地流動，具有優異之調平性。

**【0041】** [具有水解性矽基之胺酯系聚合物]

胺酯系聚合物係指具有由重複之胺酯鍵(-NHCOO-)形成之主鏈之聚合物。具有水解性矽基之胺酯系聚合物於胺酯系聚合物之主鏈具有複數個水解性矽基。具有水解性矽基之胺酯系聚合物較佳為於胺酯系聚合物之主鏈之兩末端具有水解性矽基。

**【0042】** [具有水解性矽基之聚烯烴系聚合物]

作為聚烯烴系聚合物，例如可列舉：聚乙烯系聚合物、聚丙烯系聚合物等。具有水解性矽基之聚烯烴系聚合物於聚烯烴系聚合物之主鏈具有複數個水解性矽基。具有水解性矽基之聚烯烴系聚合物較佳為於聚烯烴系聚合物之主鏈之兩末端具有水解性矽基。

**【0043】** [水解交聯性聚矽氧系聚合物]

聚矽氧系聚合物係指具有由重複之矽氧烷鍵(-Si-O-)形成之分子鏈(主鏈)之聚合物。聚矽氧系聚合物之主鏈較佳為直鏈狀。水解交聯性聚矽氧系聚合物係構成聚矽氧系聚合物之主鏈之一部分矽原子上鍵結有水解性基。

**【0044】** 若含有水解交聯性聚矽氧系聚合物作為硬化性樹脂，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物能夠於燃燒初期迅速膨脹而減少由電子材料燃燒引起之延燒，能夠對電子材料賦予優異之難燃性。

**【0045】** 水解性基並無特別限定，例如可列舉：氫原子、鹵素原子、烷氧基、醯氧基、酮肟酸酯基、胺基、醯胺基、酸醯胺基、胺氧基、巯基、烯氧基等，

較佳為烷氧基。

【0046】 作為烷氧基，例如可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基等，較佳為甲氧基、乙氧基。

【0047】 關於水解交聯性聚矽氧系聚合物，藉由於濕氣或交聯劑之存在下並視需要使用觸媒等，而使水解性基發生縮合反應從而形成交聯結構。於水解交聯性聚矽氧系聚合物具有烷氧基作為水解性基之情形時，烷氧基之一部分水解而生成羥基，該羥基與烷氧基發生脫醇縮合反應而形成交聯結構。

【0048】 水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量較佳為5質量%以上，更佳為10質量%以上。水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量較佳為50質量%以下，更佳為40質量%以下，更佳為35質量%以下。若水解性基之含量為5質量%以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若水解性基之含量為50質量%以下，則提高電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之膨脹性，而能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。再者，關於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量，可基於藉由<sup>1</sup>H-NMR求出之水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之濃度、及藉由GPC法求出之水解交聯性聚矽氧系聚合物之數量平均分子量而算出。

【0049】 水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量較佳為5莫耳%以上，更佳為10莫耳%以上。水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量較佳為50莫耳%以下，更佳為40莫耳%以下，更佳為35莫耳%以下。若水解性基之含量為5莫耳%以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若水解性基之含量為50莫耳%以下，則提

高電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之膨脹性，而能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。再者，關於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之含量，可基於藉由<sup>1</sup>H-NMR求出之水解交聯性聚矽氧系聚合物中之水解性基之濃度、及藉由GPC法求出之水解交聯性聚矽氧系聚合物之數量平均分子量而算出。

**【0050】** 較佳為於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之一部分矽原子上鍵結有甲基或苯基。水解交聯性聚矽氧系聚合物較佳為具有鍵結有甲基或苯基之矽原子。若於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之一部分矽原子上鍵結有甲基或苯基，則能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。

**【0051】** 較佳為於水解性聚矽氧系聚合物中之一部分矽原子上鍵結有甲基及苯基。即，水解性聚矽氧系聚合物較佳為具有鍵結有甲基及苯基之矽原子。若於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之一部分矽原子上鍵結有甲基及苯基，則能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。

**【0052】** 關於水解性聚矽氧系聚合物，苯基之含量較佳為10莫耳%以上，更佳為20莫耳%以上，更佳為25莫耳%以上，更佳為30莫耳%以上。關於水解性聚矽氧系聚合物，苯基之含量較佳為80莫耳%以下，更佳為70莫耳%以下，更佳為60莫耳%以下，更佳為50莫耳%以下，更佳為40莫耳%以下，更佳為35莫耳%以下。若苯基之含量為10莫耳%以上，則能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。若苯基之含量為80莫耳%以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度降低，電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性提高。

**【0053】** 苯基之含量（莫耳%）由下述式表示。

$$\text{苯基之含量（莫耳%）} = 100 \times \text{苯基之數} / \text{矽原子之鍵結鍵之數}$$

再者，「苯基之數」係指構成由重複之矽氧烷鍵（-Si-O-）形成之直鏈狀分子鏈（主鏈）（聚矽氧烷）的矽原子上所鍵結之苯基之總數。「矽原子之鍵結鍵之數」

係指對於構成主鏈之矽原子，自矽原子所具有之4個鍵結鍵去除用於構成上述主鏈之鍵結鍵後之剩餘鍵結鍵之總數。關於主鏈之兩末端之矽原子，用於構成主鏈之鍵結鍵僅指與氧鍵結之鍵結鍵。

**【0054】** 關於水解性聚矽氧系聚合物，甲基之含量較佳為10莫耳%以上，更佳為20莫耳%以上，更佳為30莫耳%以上，更佳為40莫耳%以上，更佳為50莫耳%以上，更佳為55莫耳%以上。關於水解性聚矽氧系聚合物，甲基之含量較佳為98莫耳%以下，更佳為96莫耳%以下，更佳為95莫耳%以下，更佳為90莫耳%以下，更佳為80莫耳%以下，更佳為70莫耳%以下。若甲基之含量為10莫耳%以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度降低，電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性提高。若甲基之含量為98莫耳%以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性提高。

**【0055】** 甲基之含量（莫耳%）由下述式表示。

$$\text{甲基之含量（莫耳%）} = 100 \times \text{甲基之數} / \text{矽原子之鍵結鍵之數}$$

再者，「甲基之數」係指構成由重複之矽氧烷鍵（-Si-O-）形成之直鏈狀分子鏈（主鏈）（聚矽氧烷）的矽原子上所鍵結之甲基之總數。「矽原子之鍵結鍵之數」係指對於構成主鏈之矽原子，自矽原子所具有之4個鍵結鍵去除用於構成上述主鏈之鍵結鍵後之剩餘鍵結鍵之總數。關於主鏈之兩末端之矽原子，用於構成主鏈之鍵結鍵僅指與氧鍵結之鍵結鍵。

**【0056】** 關於水解性聚矽氧系聚合物，苯基之含量及甲基之含量係指按照下述要領測得之值。

關於水解交聯性聚矽氧系聚合物中之甲基之濃度、及苯基之濃度，藉由NMR測定，根據由Si-NMR求出之訊號強度比率而算出。

例如，可藉由下述測定裝置及測定條件進行測定。

測定裝置：AVANCE 400（Bruker Biospin公司製造）

探針：Prodigy (BBO)

轉速：20 Hz

測定脈衝：單脈衝

溶劑：氘氯仿

濃度： $^{29}\text{Si}$ 約5 wt/vol%

溫度：24.85°C (298 K)

掃描次數：360次

化學位移基準：TMS 0.0 ppm

**【0057】** 關於水解性聚矽氧系聚合物，苯基及甲基之總含量較佳為50莫耳%以上，更佳為60莫耳%以上，更佳為70莫耳%以上。關於水解性聚矽氧系聚合物，苯基及甲基之總含量較佳為99莫耳%以下，更佳為96莫耳%以下，更佳為95莫耳%以下。若苯基及甲基之總含量為50莫耳%以上，則能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之難燃性。若苯基及甲基之總含量為99莫耳%以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化反應順利進行，因此所獲得之硬化物具有優異之硬度。

**【0058】** 水解交聯性聚矽氧系聚合物於25°C之黏度較佳為5 Pa·s以上，更佳為10 Pa·s以上，更佳為13 Pa·s以上。水解交聯性聚矽氧系聚合物於25°C之黏度較佳為1000 Pa·s以下，更佳為500 Pa·s以下。若於25°C之黏度為5 Pa·s以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之黏性提高，電子材料用硬化性樹脂組成物於硬化過程中不分離，維持均勻混合之狀態，其結果，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之難燃性提高。若於25°C之黏度為1000 Pa·s以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性提高。再者，水解交聯性聚矽氧系聚合物之於25°C之黏度係指依據JIS Z8803，於20°C、轉速60 rpm之條件下，使用B型黏度計測得之值。

【0059】 硬化性樹脂中之水解交聯性聚矽氧系聚合物之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

【0060】 [具有水解性異氰酸酯基之聚合物]

作為具有水解性異氰酸酯基之聚合物，例如可列舉具有水解性異氰酸酯基之胺酯系聚合物等。胺酯系聚合物係指具有由重複之胺酯鍵（-NHCOO-）形成之主鏈之聚合物。具有水解性異氰酸酯基之胺酯系聚合物於胺酯系聚合物之主鏈具有複數個水解性異氰酸酯基。具有水解性異氰酸酯基之胺酯系聚合物較佳為於胺酯系聚合物之主鏈之兩末端具有水解性異氰酸酯基。胺酯系聚合物包含以聚醚多元醇為原料之聚醚系胺酯系聚合物、以聚酯多元醇為原料之聚酯系胺酯系聚合物，亦可為該等之任一者。

【0061】 硬化性樹脂中之具有水解性異氰酸酯基之聚合物之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

【0062】 [光交聯性聚合物]

光交聯性聚合物於分子中具有光交聯性基，藉由紫外線等光之照射而於分子間形成化學鍵，形成交聯結構而硬化。

【0063】 作為光交聯性基，只要藉由光照射形成化學鍵即可。光交聯性基並無特別限定，例如可列舉：硫醇基、環氧丙基、氧雜環丁基（oxetanyl）、乙烯基、(甲基)丙烯醯基、二苯甲酮基、安息香基、9-氧硫吡啶基等，較佳為二苯甲酮基、安息香基及9-氧硫吡啶基，更佳為二苯甲酮基。再者，(甲基)丙烯醯基係指甲基丙烯醯基或丙烯醯基。

【0064】 光交聯性聚合物之主鏈結構並無特別限定，可列舉：聚烯烴系聚合物、丙烯酸系聚合物、環氧系聚合物、氰基丙烯酸酯系聚合物等。作為向主鏈

中導入光交聯性基之方法，例如可列舉使含有含光交聯性基之單體的單體組成物聚合之方法等。

**【0065】** 含有光交聯性基之單體並無特別限定，例如可列舉：(甲基)丙烯酸環氧丙酯、丙烯酸4-羥基丁酯環氧丙基醚、4-(甲基)丙烯醯氧基二苯甲酮、4-[2-((甲基)丙烯醯氧基)乙氧基]二苯甲酮、4-(甲基)丙烯醯氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-(甲基)丙烯醯氧基-4'-溴二苯甲酮、4-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基-4'-溴二苯甲酮等，較佳為4-(甲基)丙烯醯氧基二苯甲酮、4-[2-((甲基)丙烯醯氧基)乙氧基]二苯甲酮。含紫外線交聯性基之單體(D)可單獨使用，亦可併用兩種以上。再者，(甲基)丙烯醯氧基係指甲基丙烯醯氧基或丙烯醯氧基。

**【0066】** 硬化性樹脂中之光交聯性聚合物之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

**【0067】** [二液硬化性樹脂]

二液硬化性樹脂並無特別限定，例如可列舉：異氰酸酯系聚合物、環氧丙基系聚合物等。

**【0068】** 異氰酸酯系聚合物係由含有聚異氰酸酯之主劑與含有多元醇之硬化劑所構成之二液型硬化性樹脂。藉由將主劑與硬化劑混合，使聚異氰酸酯與多元醇反應，而形成胺酯鍵，從而交聯而硬化。

**【0069】** 作為聚異氰酸酯，例如可列舉：芳香脂肪族二異氰酸酯、脂肪族二異氰酸酯、脂環族二異氰酸酯等。作為芳香脂肪族二異氰酸酯，可列舉：二苯甲烷二異氰酸酯、1,3-苯二甲基二異氰酸酯、1,4-苯二甲基二異氰酸酯、1,3-雙(1-異氰酸酯基-1-甲基乙基)苯、1,4-雙(1-異氰酸酯基-1-甲基乙基)苯、 $\omega,\omega'$ -二異氰酸酯基-1,4-二乙基苯、於兩末端具有異氰酸酯基之胺酯預聚物等。

【0070】 作為脂肪族二異氰酸酯，例如可列舉：六亞甲基二異氰酸酯、四亞甲基二異氰酸酯、2-甲基-戊烷-1,5-二異氰酸酯、3-甲基-戊烷-1,5-二異氰酸酯、離胺酸二異氰酸酯、三氧化乙烯二異氰酸酯等。

【0071】 作為脂環族二異氰酸酯，例如可列舉：異佛爾酮二異氰酸酯、環己基二異氰酸酯、氫化二苯甲烷二異氰酸酯、降莖烷二異氰酸酯、氫化甲苯二異氰酸酯、氫化二甲苯二異氰酸酯、氫化四甲基二甲苯二異氰酸酯等。

【0072】 作為多元醇，例如可列舉：聚胺酯多元醇、聚酯多元醇、聚醚多元醇、丙烯酸系多元醇、聚烯烴多元醇、蓖麻油系多元醇等。

【0073】 環氧丙基系聚合物係由含有環氧系聚合物之主劑與硬化劑所構成的二液型硬化性樹脂。環氧系聚合物並無特別限定，例如可列舉：使雙酚A與表氯醇反應而獲得之雙酚A型環氧系聚合物、使雙酚F與表氯醇反應而獲得之雙酚F型環氧系聚合物、及該等之氫化物、環氧丙酯型環氧系聚合物、酚醛清漆型環氧系聚合物、胺酯改質環氧系聚合物、異氰尿酸三環氧丙酯等含氮環氧系聚合物、含有聚丁二烯或NBR之橡膠改質環氧系聚合物等。

【0074】 硬化劑並無特別限定，例如可列舉：胺系硬化劑、酸酐系硬化劑、聚醯胺系硬化劑、咪唑系硬化劑、聚硫醇（polymercaptan）系硬化劑等。

【0075】 作為胺系硬化劑，例如可列舉：聚氧丙烯三胺、二乙三胺、三乙四胺等脂肪族聚胺、間苯二胺、二胺基二苯甲烷、二胺基二苯基砵、2,4,6-三(二甲基胺基甲基)苯酚等芳香族聚胺等。

【0076】 作為酸酐系硬化劑，例如可列舉：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、甲基耐地酸酐（methyl nadic anhydride）、均苯四甲酸酐、氯橋酸酐、十二碳烯基琥珀酸酐等。作為聚醯胺系硬化劑，例如可列舉二聚酸等。

【0077】 硬化性樹脂中之二液硬化性樹脂之含量較佳為50質量%以上，更

佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

**【0078】** [長石類]

電子材料用硬化性樹脂組成物含有長石類。藉由電子材料用硬化性樹脂組成物含有長石類，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物具有優異之難燃性。長石類係包含長石及準長石之概念，較佳為包含準長石。再者，長石類可單獨使用，亦可併用兩種以上。

**【0079】** 作為長石，例如可列舉：正長石、透長石(sanidine)、微斜長石、鈉微斜長石(anorthoclase)等鹼性長石；曹長石、灰曹長石、中性長石、曹灰長石、亞灰長石、灰長石等斜長石等。

**【0080】** 作為準長石，例如可列舉：六方鉀霞石 (Kalsilite)、鈣霞石 (cancrinite) 等霞石 (Nepheline)、霞石正長岩 (Nepheline syenite)、白榴石 (Leucite)、方鈉石 (Sodalite)、藍方石 (Hauyne)、天藍石 (Lazulite)、黝方石 (Nosean)、黃長石 (Melilite) 等，較佳為霞石正長岩 (Nepheline syenite)。再者，霞石正長岩有時亦記作正長岩。

**【0081】** 長石類之平均粒徑較佳為0.1  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為1  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為2  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為3  $\mu\text{m}$ 以上。長石類之平均粒徑較佳為50  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為25  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為15  $\mu\text{m}$ 以下。若長石類之平均粒徑為0.1  $\mu\text{m}$ 以上，則硬化前的電子材料用硬化性樹脂組成物之凝集力提高，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。若長石類之平均粒徑為50  $\mu\text{m}$ 以下，則能夠均勻地分散於電子材料用硬化性樹脂組成物中，能夠對電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物賦予優異之機械強度，能夠對電子材料長時間穩定地賦予優異之難燃性。再者，長石類之平均粒徑係指藉由利用穿透式電子顯微鏡之影像解析測得之值。具體而言，使用穿透式電子顯微鏡對長石類拍攝倍率100倍之放大照片，

抽選任意50個長石類，測定各長石類之直徑，將各長石類之直徑之算術平均值作為長石類之平均粒徑。再者，長石類之直徑係指可包圍長石類之最小徑之真圓之直徑。

**【0082】** 電子材料用硬化性樹脂組成物中之長石類之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為1質量份以上，更佳為30質量份以上，更佳為50質量份以上，更佳為80質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之長石類之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為800質量份以下，較佳為600質量份以下，更佳為450質量份以下，更佳為300質量份以下，更佳為200質量份以下，更佳為150質量份以下，更佳為100質量份以下，更佳為80質量份以下。若長石類之含量為1質量份以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物中之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若長石類之含量為800質量份以下，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

**【0083】** [磷系化合物]

電子材料用硬化性樹脂組成物含有磷系化合物。藉由電子材料用硬化性樹脂組成物含有磷系化合物，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物於火災時膨脹，對電子材料進行保護，能夠對電子材料賦予優異之難燃性。

**【0084】** 作為磷系化合物，只要於分子中含有磷原子即可。磷系化合物並無特別限定。磷系化合物較佳為聚磷酸銨、水難溶性磷系化合物，更佳為聚磷酸銨。再者，磷系化合物可單獨使用，亦可併用兩種以上。

**【0085】** 磷系化合物中之聚磷酸銨之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

【0086】 磷系化合物中之水難溶性磷系化合物之含量較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，更佳為100質量%。

【0087】 水難溶性磷系化合物並無特別限定，例如可列舉：亞磷酸鋁、磷酸二氫鋁、磷酸一氫鋁、磷酸鋁、偏磷酸鋁、縮合磷酸鋁等水難溶性無機磷系化合物；聚磷酸蜜白胺、聚磷酸三聚氰胺、聚磷酸蜜勒胺等水難溶性有機磷系化合物等；較佳為包含水難溶性無機磷系化合物，更佳為包含亞磷酸鋁或磷酸二氫鋁，更佳為包含亞磷酸鋁。再者，水難溶性磷系化合物可單獨使用，亦可併用兩種以上。

【0088】 「水難溶性磷系化合物」係指使磷系化合物溶解於25°C之水100 g中而成之飽和溶液之飽和濃度(溶解度)為0.03 g/100 g-H<sub>2</sub>O以下之磷系化合物。具體而言，向25°C之水1000 g中供給產生少許沈澱物之程度之過剩量之磷系化合物，進行攪拌使其溶解而製作溶解液。利用依據JIS P3801之5種C濾紙對溶解液進行抽氣過濾，去除溶解液中之不溶解分，製作飽和溶液。將飽和溶液加熱至100°C而使飽和溶液之水蒸發，獲得磷系化合物之析出物。測定該析出物之質量，將該析出物之質量之1/10之值作為溶解度(g/100 g-H<sub>2</sub>O)。再者，於不溶解分之去除步驟中，一部分水分吸收至濾紙上，但與水1000 g相比為極少量，因此吸收至濾紙之水之質量不會對溶解度之值造成影響而可忽略。

【0089】 電子材料用硬化性樹脂組成物中之磷系化合物之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為50質量份以上，更佳為60質量份以上，更佳為70質量份以上，更佳為80質量份以上，更佳為90質量份以上，更佳為100質量份以上，更佳為110質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之磷系化合物之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為200質量份以下，更佳為180質量份以下，更佳為160質量份以下，更佳為140質量份以下。若磷系化合物之含量為50質量份以

上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物能夠於火災時更有效地膨脹，能夠更切實地保護電子材料，能夠對電子材料賦予進而優異之難燃性。若磷系化合物之含量為200質量份以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。

**【0090】** 關於電子材料用硬化性樹脂組成物，長石類之含量與磷系化合物之含量的比（長石類之質量/磷系化合物之質量）較佳為0.05以上，更佳為0.08以上。關於電子材料用硬化性樹脂組成物，長石類之含量與磷系化合物之含量的比（長石類之質量/磷系化合物之質量）較佳為1.00以下，更佳為0.90以下。若長石類之含量與磷系化合物之含量的比為0.05以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度提高，於火災時能夠更切實地保護電子材料，能夠提高電子材料之難燃性。若長石類之含量與磷系化合物之含量的比為1.00以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物能夠於火災時更有效地膨脹，能夠對電子材料進行保護，能夠對電子材料賦予難燃性。

**【0091】 [氧化鈦]**

電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為含有氧化鈦。若電子材料用硬化性樹脂組成物含有氧化鈦，則藉由氧化鈦與磷系化合物之反應，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度進一步提高，於火災時能夠更切實地保護電子材料，能夠提高電子材料之難燃性。

**【0092】** 氧化鈦之平均粒徑較佳為0.005  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為0.01  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為0.02  $\mu\text{m}$ 以上。氧化鈦之平均粒徑較佳為10  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為8  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為5  $\mu\text{m}$ 以下。若氧化鈦之平均粒徑為0.05  $\mu\text{m}$ 以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度急遽上升之情況減少，電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性提高。若氧化鈦之平均粒徑為10  $\mu\text{m}$ 以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物中之氧化鈦

之分散性提高，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物中之燃燒殘渣之硬度提高。因此，穩定地存在於電子材料之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。再者，氧化鈦之平均粒徑係指藉由雷射繞射法測得之體積基準之粒度分佈中自粒徑較小側起頻度累積成為50質量%之粒徑D50。

**【0093】** 電子材料用硬化性樹脂組成物中之氧化鈦之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為1質量份以上，更佳為3質量份以上，更佳為5質量份以上，更佳為8質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之氧化鈦之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為20質量份以下，更佳為18質量份以下，更佳為16質量份以下，更佳為14質量份以下，更佳為12質量份以下。若氧化鈦之含量為1質量份以上，則藉由氧化鈦與磷系化合物之反應，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣之硬度進一步提高，於火災時穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若氧化鈦之含量為20質量份以下，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

**【0094】** [玻璃料]

電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為含有玻璃料。玻璃料對於電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣而言，於燃燒殘渣中作為用於使硬化性樹脂之燃燒殘渣及長石類結合之黏合劑而發揮作用，從而使燃燒殘渣具有優異之硬度。因此，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。

**【0095】** 作為構成玻璃料之玻璃，例如可列舉：磷酸系玻璃、硼酸系玻璃、氧化鈹系玻璃、矽酸系玻璃、氧化鈉系玻璃等，較佳為磷酸系玻璃、硼酸系玻璃，

更佳為磷酸系玻璃。該等玻璃料可以特定之成分比率調整 $B_2O_3$ 、 $P_2O_5$ 、 $ZnO$ 、 $SiO_2$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、 $BaO$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $MnO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $CeO_2$ 、 $SrO$ 、 $V_2O_5$ 、 $SnO_2$ 、 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $CuO$ 、 $Fe_2O_3$ 等而獲得。

**【0096】** 電子材料用硬化性樹脂組成物中之玻璃料之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為5質量份以上，更佳為20質量份以上，更佳為40質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之玻璃料之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為200質量份以下，更佳為100質量份以下，更佳為80質量份以下。若玻璃料之含量為5質量份以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣具有優異之硬度，穩定地存在於電子材料中之電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若玻璃料之含量為200質量份以下，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精度良好地塗敷於狹小塗敷部位。

**【0097】** [碳酸鈣]

電子材料用硬化性樹脂組成物亦可含有碳酸鈣。作為碳酸鈣，例如可列舉重質碳酸鈣、沈澱性碳酸鈣、膠體碳酸鈣、輕質碳酸鈣等，較佳為膠體碳酸鈣。

**【0098】** 重質碳酸鈣例如可藉由將天然之白堊（chalk）、大理石、石灰石等天然之碳酸鈣粉碎為微粉狀而獲得。

**【0099】** 沈澱性碳酸鈣例如可使用石灰石作為原料並經由化學反應而製造。

**【0100】** 碳酸鈣之一次粒子之平均粒徑較佳為0.01  $\mu m$ 以上，更佳為0.03  $\mu m$ 以上，更佳為0.05  $\mu m$ 以上，更佳為0.06  $\mu m$ 以上。碳酸鈣之一次粒子之平均粒徑較佳為5.0  $\mu m$ 以下，更佳為2.5  $\mu m$ 以下，更佳為1.0  $\mu m$ 以下，更佳為0.5  $\mu m$ 以下。若碳酸鈣之一次粒子之平均粒徑為0.01  $\mu m$ 以上，則能夠降低電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度而提高塗敷性，能夠將電子材料用硬化性樹脂組成物精

度良好地塗敷於狹小塗敷部位。若碳酸鈣之一次粒子之平均粒徑為5.0 μm以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物中之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。

【0101】 再者，碳酸鈣之一次粒子之平均粒徑係指使用碳酸鈣每1 g之比表面積值並基於下述式而算出之值。再者，碳酸鈣每1 g之比表面積值例如可使用由島津製作所以商品名「SS-100型」市售之粉體比表面積測定裝置進行測定。

碳酸鈣之平均粒徑 (μm) =  $6 \times 10000 / (\text{比重} \times \text{比表面積})$

【0102】 電子材料用硬化性樹脂組成物中之碳酸鈣之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為10質量份以上，更佳為20質量份以上，更佳為30質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之碳酸鈣之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為100質量份以下，更佳為80質量份以下，更佳為60質量份以下。若碳酸鈣之含量為10質量份以上，則電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物中之燃燒殘渣之硬度提高，穩定地存在於電子材料之塗敷部位，而能夠對電子材料賦予優異之難燃性。若碳酸鈣之含量為100質量份以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物之塗敷性穩定，故而較佳。

#### 【0103】 [矽烷醇縮合觸媒]

電子材料用硬化性樹脂組成物亦可含有矽烷醇縮合觸媒。所謂矽烷醇縮合觸媒，於硬化性樹脂為具有水解性矽基之聚合物或水解交聯性聚矽氧系聚合物之情形時，係指用於促進硬化性樹脂之利用縮合反應之硬化之觸媒。

【0104】 作為矽烷醇縮合觸媒，可列舉：二乙醯丙酮酸二丁基錫、1,1,3,3-四丁基-1,3-二月桂氧基羰基-二錫氧烷、二月桂酸二丁基錫、二丁基氧化錫、二乙酸二丁基錫、鄰苯二甲酸二丁基錫、1,3-二月桂醯氧-1,1,3,3-四丁基二錫氧、雙(乙醯丙酮酸)二丁基錫、雙(順丁烯二酸單酯)二丁基錫、辛酸錫、辛酸二丁基錫、二辛基氧化錫、雙(三乙氧基矽酸)二丁基錫、氧化雙(雙三乙氧基矽酸二丁基錫)、

及氧雙乙氧基矽酸二丁基錫等有機錫系化合物；四正丁氧基鈦酸酯、及四異丙氧基鈦酸酯等有機鈦系化合物等，較佳為有機錫系化合物。該等矽烷醇縮合觸媒可單獨使用，亦可併用兩種以上。

**【0105】** 作為矽烷醇縮合觸媒，較佳為1,1,3,3-四丁基-1,3-二月桂氧基羰基-二錫氧烷。藉由此種矽烷醇縮合觸媒，能夠容易地調整電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化速度。

**【0106】** 電子材料用硬化性樹脂組成物中之矽烷醇縮合觸媒之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.1質量份以上，更佳為0.2質量份以上，更佳為0.3質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之矽烷醇縮合觸媒之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為10質量份以下，更佳為8質量份以下，更佳為6質量份以下，更佳為5質量份以下。若電子材料用硬化性樹脂組成物中之矽烷醇縮合觸媒之含量為0.1質量份以上，則能夠加快電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化速度，而謀求縮短電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化所需之時間。若電子材料用硬化性樹脂組成物中之矽烷醇縮合觸媒之含量為10質量份以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物具有適當之硬化速度，能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之儲藏穩定性及操作性。

**【0107】** [脫水劑]

電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為進而含有脫水劑。藉由脫水劑，於保存電子材料用硬化性樹脂組成物時，能夠抑制電子材料用硬化性樹脂組成物因空氣等中所含之水分而硬化。

**【0108】** 作為脫水劑，可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、四甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、及二苯基二甲氧基矽烷等矽烷化合物；以及原甲酸甲酯、原甲酸乙酯、原乙酸甲酯、及原乙酸乙酯等酯化合物等。該等脫水劑可單獨使用，亦

可併用兩種以上。其中，較佳為乙烯基三甲氧基矽烷。

**【0109】** 電子材料用硬化性樹脂組成物中之脫水劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.5質量份以上，更佳為1質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之脫水劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為20質量份以下，更佳為15質量份以下。若電子材料用硬化性樹脂組成物中之脫水劑之含量為0.5質量份以上，則可充分獲得由脫水劑所得之效果。又，若電子材料用硬化性樹脂組成物中之脫水劑之含量為20質量份以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物具有優異之硬化性。

**【0110】** [其他添加劑]

電子材料用硬化性樹脂組成物於無損其物性之範圍內，亦可含有觸變性賦予劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、顏料、染料、沈澱防止劑、胺基矽烷偶合劑、觸變劑、塑化劑及溶劑等其他添加劑。其中，較佳者可列舉：觸變性賦予劑、紫外線吸收劑、及抗氧化劑。

**【0111】** 電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為含有黑色顏料（例如，碳黑等）作為顏料。藉由使電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物為黑色，能夠減少光之反射，而謀求提高硬化物之光學特性。

**【0112】** 電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為含有胺基矽烷偶合劑。藉由使用胺基矽烷偶合劑，能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之橡膠彈性或接著性。再者，胺基矽烷偶合劑係指於一分子中含有鍵結有烷氧基之矽原子、及含有氮原子之官能基的化合物。

**【0113】** 作為胺基矽烷偶合劑，具體而言，可列舉：3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N,N'-雙-[3-(三甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙-[3-(三乙氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙

-[3-(甲基二甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙-[3-(三甲氧基矽基)丙基]六亞甲基二胺、N,N'-雙-[3-(三乙氧基矽基)丙基]六亞甲基二胺等。該等胺基矽烷偶合劑可單獨使用，亦可併用兩種以上。

【0114】 其中，作為胺基矽烷偶合劑，較佳者可列舉3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、及N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷，更佳可列舉N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷。

【0115】 電子材料用硬化性樹脂組成物中之胺基矽烷偶合劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為1~10質量份，更佳為1~5質量份。若胺基矽烷偶合劑之含量處於上述範圍內，則能夠提高電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之橡膠彈性或接著性。

【0116】 觸變性賦予劑只要能夠使電子材料用硬化性樹脂組成物表現出觸變性即可。作為觸變性賦予劑，較佳者可列舉氫化蓖麻油、脂肪酸雙醯胺、發煙二氧化矽（fumed silica）等。

【0117】 電子材料用硬化性樹脂組成物中之觸變性賦予劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.1質量份以上，更佳為1質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之觸變性賦予劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為200質量份以下，更佳為150質量份以下。若電子材料用硬化性樹脂組成物中之觸變性賦予劑之含量為0.1質量份以上，則能夠有效地對電子材料用硬化性樹脂組成物賦予觸變性。又，若電子材料用硬化性樹脂組成物中之觸變性賦予劑之含量為200質量份以下，則電子材料用硬化性樹脂組成物具有適當之黏度，電子材料用硬化性樹脂組成物之操作性提高。

【0118】 作為紫外線吸收劑，可列舉苯并三唑系紫外線吸收劑、二苯甲酮系紫外線吸收劑等，較佳為苯并三唑系紫外線吸收劑。電子材料用硬化性樹脂組成物中之紫外線吸收劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.1質量份以

上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之紫外線吸收劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為20質量份以下，更佳為10質量份以下。

**【0119】** 作為抗氧化劑，例如可列舉受阻酚系抗氧化劑、單酚系抗氧化劑、雙酚系抗氧化劑、及多酚系抗氧化劑等，較佳者可列舉受阻酚系抗氧化劑。電子材料用硬化性樹脂組成物中之抗氧化劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.1質量份以上，更佳為0.3質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之抗氧化劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為20質量份以下，更佳為10質量份以下。

**【0120】** [光穩定劑]

電子材料用硬化性樹脂組成物較佳為含有受阻胺系光穩定劑。藉由受阻胺系光穩定劑，能夠提供一種能夠更長時間地於硬化後維持優異之橡膠彈性的電子材料用硬化性樹脂組成物。

**【0121】** 作為受阻胺系光穩定劑，例如等可列舉：癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯及癸二酸1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲酯之混合物、癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、二丁基胺-1,3,5-三吡-N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基-1,6-六亞甲基二胺與N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁基胺之縮聚物、聚[6-(1,1,3,3-四甲基丁基)胺基-1,3,5-三吡-2,4-二基]{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亞胺基}六亞甲基{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亞胺基}、琥珀酸二甲酯與4-羥基-2,2,6,6-四甲基-1-哌啶乙醇之縮聚物。

**【0122】** 作為受阻胺系光穩定劑，較佳者可列舉NOR型受阻胺系光穩定劑。藉由NOR型受阻胺系光穩定劑，能夠提供一種可抑制硬化後橡膠彈性經時性地降低的電子材料用硬化性樹脂組成物。

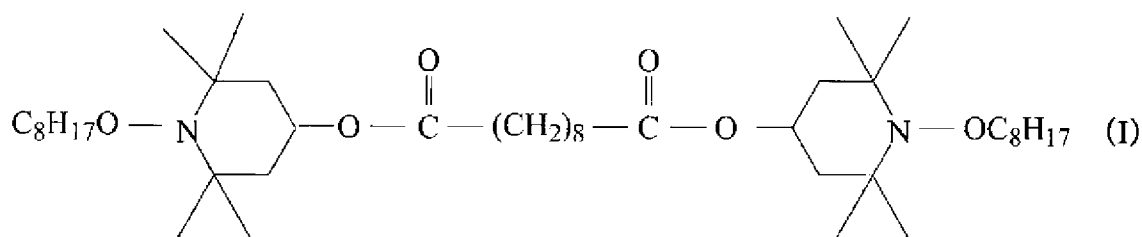
**【0123】** NOR型受阻胺系光穩定劑具有於哌啶環骨架所含之氮原子(N)上經由氧原子(O)鍵結有烷基(R)之NOR構造。NOR構造中之烷基之碳數較

佳為1~20，更佳為1~18，尤佳為18。作為烷基，可列舉直鏈狀之烷基、支鏈狀之烷基、及環狀之烷基（飽和脂環式烴基）。

【0124】 作為直鏈狀之烷基，例如可列舉：甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正辛基、正壬基、正癸基等。作為支鏈狀之烷基，例如可列舉：異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基等。作為環狀之烷基（飽和脂環式烴基），例如可列舉：環戊基、環己基、環辛基等。又，構成烷基之氫原子亦可被鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子等）或羟基等取代。

【0125】 作為NOR型受阻胺系光穩定劑，可列舉下述式（I）所表示之受阻胺系光穩定劑。

【0126】



【0127】 於使用NOR型受阻胺系光穩定劑之情形時，較佳為組合使用NOR型受阻胺系光穩定劑與苯并三唑系紫外線吸收劑或三吡系紫外線吸收劑。藉此，能夠提供一種可更高度地抑制硬化後橡膠彈性經時性地降低的電子材料用硬化性樹脂組成物。

【0128】 電子材料用硬化性樹脂組成物中之受阻胺系光穩定劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為0.01質量份以上，更佳為0.1質量份以上。電子材料用硬化性樹脂組成物中之受阻胺系光穩定劑之含量相對於硬化性樹脂100質量份，較佳為20質量份以下，更佳為10質量份以下。

【0129】 [電子材料用硬化性樹脂組成物]

電子材料用硬化性樹脂組成物可藉由將硬化性樹脂、長石類及磷系化合物、及視需要添加之添加劑混合而進行製造。再者，電子材料用硬化性樹脂組成物亦

可為於水系溶劑中懸濁或乳化之懸濁液或乳化液之形態。電子材料用硬化性樹脂組成物亦可為溶解於溶劑中之溶解液之形態。再者，作為水系溶劑，例如可列舉：乙醇、甲醇、異丙醇等醇；水等。作為溶劑，例如可列舉二甲苯、甲苯、丙酮等。

**【0130】** 關於電子材料用硬化性樹脂組成物，藉由併用長石類及磷系化合物，使得電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物具有優異之難燃性。

**【0131】** 進而，電子材料用硬化性樹脂組成物由於將黏度抑制得較低，故具有優異之塗敷性，能夠精度良好地塗敷於不斷小型化之電子材料之特定之狹小塗敷部位。因此，電子材料用硬化性樹脂組成物能夠於不對電子材料之性能產生影響之情況，精度良好地塗敷於電子材料之特定部位，能夠對電子材料及/或包含電子材料之電子機器賦予優異之難燃性或提高其難燃性。

**【0132】** 尤其是，於電子材料用硬化性樹脂組成物含有水解交聯性聚矽氧系聚合物、長石類及磷系化合物之情形時，水解交聯性聚矽氧系聚合物能夠於火災時之燃燒初期迅速膨脹而進一步減少由電子材料燃燒引起之延燒。進而，能夠對電子材料用硬化性樹脂組成物賦予進而優異之膨脹性，並且對電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣賦予進而優異之硬度。因此，電子材料用硬化性樹脂組成物能夠對電子材料及/或包含電子材料之電子機器賦予進而優異之難燃性或進而提高其難燃性。

**【0133】** 再者，電子機器並無特別限定，例如可列舉：汽車導航、行動電話、智慧型手機、遊戲機、數相位機、電視、DVD播放器、電子辭典、計算器、硬碟記錄器、個人電腦、攝錄影機、印表機、液晶顯示器、電漿顯示器、無線電、電子樂器等。

**【0134】** 電子機器不斷小型化及輕量化，構成電子機器之電子材料亦不斷小型化。此種電子材料並無特別限定，例如可列舉：印刷配線板、發光二極體

(LED)、發光二極體配線板、撓性覆銅積層板、接合片材、觸控面板、感測器用基板等。

**【0135】** 將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於電子材料之特定之塗敷部位之要領並無特別限定，例如可列舉：使用刷毛之塗敷方法、使用公知之塗敷器具之塗敷方法等。

**【0136】** 電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度較佳為500 mPa·s以上，更佳為1000 mPa·s以上，更佳為3000 mPa·s以上。電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度較佳為200000 mPa·s以下，更佳為100000 mPa·s以下，更佳為50000 mPa·s以下。再者，電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度係指於23°C、10 rpm、轉子No.5之條件下使用BH型黏度計測得之值。

**【0137】** 塗敷於電子材料之電子材料用硬化性樹脂組成物藉由使硬化性樹脂硬化而生成硬化物。再者，硬化性樹脂之硬化可根據硬化性樹脂之種類並按照公知之要領（例如，水分之供給、紫外線等光之照射、加熱等）進行。

**【0138】** 而且，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物因由火災時之熱引起之燃燒而膨脹從而生成具有優異之硬度之燃燒殘渣，該燃燒殘渣於火災時亦維持穩定地配設於塗敷部位之狀態，發揮優異之難燃性。

[發明之效果]

**【0139】** 本發明的電子材料用硬化性樹脂組成物由於將黏度抑制得較低，故具有優異之塗敷性，能夠於無損電子材料之功能之情況準確且容易地塗敷於電子材料之期望部位。

**【0140】** 而且，使電子材料用硬化性樹脂組成物硬化而生成之硬化物藉由火災等之熱而膨脹且生成硬度較高之燃燒殘渣。硬化物之燃燒殘渣膨脹而被覆電子材料或包含電子材料之電子機器，能夠保護電子材料等免受火災而抑制延燒。

【0141】 進而，電子材料用硬化性樹脂組成物之硬化物之燃燒殘渣具有優異之硬度，因此能夠使電子材料用硬化性樹脂組成物穩定地存在於塗敷部位，能夠對電子材料賦予優異之難燃性或提高電子材料之難燃性。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0142】 以下，使用實施例更具體地說明本發明，但本發明並非僅限於此。

[實施例]

【0143】 於實施例及比較例之電子材料用硬化性樹脂組成物之製造中使用下述原料。

【0144】 [硬化性樹脂]

- 具有水解性矽基之聚環氧烷（主鏈骨架由聚環氧丙烷所構成且於主鏈之末端具有二甲氧基矽基之聚環氧烷；數量平均分子量：38000；Kaneka公司製造之商品名「EXCESTAR S303H」）

- 水解交聯性聚矽氧系聚合物1（邁圖高新材料日本有限公司製造之商品名「XR31-B2230」；水解性基：烷氧基；烷氧基之含量：5莫耳%；苯基之含量：30莫耳%；甲基之含量：65莫耳%；於25°C之黏度：16 Pa·s；關於構成直鏈狀之主鏈之矽原子，於未用於構成主鏈之鍵結鍵之各者上鍵結有甲基、苯基或烷氧基，於一部分矽原子上鍵結有甲基及苯基）

- 水解交聯性聚矽氧系聚合物2（邁圖高新材料日本公司製造之商品名「XR31-B2733」；水解性基：烷氧基；烷氧基之含量：5莫耳%；甲基之含量：95莫耳%；25°C之黏度：250 Pa·s；關於構成直鏈狀之主鏈之矽原子，於未用於構

成主鏈之鍵結鍵之各者上鍵結有甲基或烷氧基)。

**【0145】** [長石類]

• 長石類 (Nepheline syenite ; 平均粒徑 : 5  $\mu\text{m}$  ; Shiraishi Calcium公司製造之商品名「NESPAR」)

**【0146】** [磷系化合物]

• 聚磷酸銨 (Clariant公司製造之商品名「AP462」)

• 亞磷酸鋁

**【0147】** [氧化鈦]

• 氧化鈦 (石原產業公司製造之商品名「CR-90」; 平均粒徑 : 0.25  $\mu\text{m}$ )

**【0148】** [碳黑]

• 碳黑 (石原產業公司製造之商品名「SG-103」)

**【0149】** [碳酸鈣]

• 膠體碳酸鈣 (Shiraishi Calcium公司製造之商品名「CCR」; 一次粒子之平均粒徑 : 0.08  $\mu\text{m}$ )

**【0150】** [玻璃料]

• 玻璃料 (磷酸系玻璃 ; 日本FRIT公司製造之「VY0144」; 主成分 :  $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $\text{R}_2\text{O}$ , R係鹼金屬原子 ; 軟化點 : 404°C)

**【0151】** • 矽烷醇縮合觸媒 (二乙醯丙酮酸二丁基錫, 日東化成公司製造之商品名「U220H」)

• 脫水劑 (乙烯基三甲氧基矽烷, 信越化學工業公司製造之商品名「KBM1003」)

• 胺基矽烷偶合劑 (N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷, 信越化學公司製造之商品名KBM-603)

**【0152】** (實施例1~10、比較例1~3)

使硬化性樹脂、長石類、磷系化合物、氧化鈦、碳黑、膠體碳酸鈣、玻璃料、矽烷醇縮合觸媒、脫水劑及胺基矽烷偶合劑成為表1所示之摻含量，使用行星式混合機，於真空環境下，歷時60分鐘混合至均勻，藉此獲得電子材料用硬化性樹脂組成物。

**【0153】** 針對所獲得之電子材料用硬化性樹脂組成物，按下述要領測定難燃性、燃燒後硬度、塗敷性、膨脹倍率、黏度，將其結果示於表1中。

**【0154】** （難燃性）

使用電子材料用硬化性樹脂組成物製作厚度為1.5 mm之試驗片材，於23°C固化7天。將試驗片材切成縱15 mm×橫130 mm×厚度1.5 mm之平面長方形狀，製作5個試驗片。

**【0155】** 基於UL94V-0標準進行試驗。具體而言，使用夾具保持試驗片之橫方向之一端部而將試驗片垂直吊起。然後，使用燃燒器使垂直吊起之試驗片之橫方向之另一端部（下端部）接觸火焰3秒鐘，使燃燒器暫時遠離試驗片後，進而使用燃燒器使試驗片之橫方向之另一端部接觸火焰3秒鐘，測定難燃性。基於下述基準進行評價。

A . . . 關於各試驗片，2次接焰後之殘焰時間均為10秒以內，且5個試驗片之殘焰時間合計為50秒以內。進而，不存在第2次接焰後持續紅熱（陰燃）30秒以上之試驗片。

B . . . 關於各試驗片，2次接焰後之殘焰時間均為10秒以內，且5個試驗片之殘焰時間合計超過50秒。進而，不存在第2次接焰後持續紅熱（陰燃）30秒以上之試驗片。

C . . . 關於各試驗片，2次接焰後之殘焰時間均為10秒以內，且5個試驗片之殘焰時間合計超過50秒。進而，存在第2次接焰後持續紅熱（陰燃）30秒以上之試驗片。

D . . . 全部試驗片燃盡至夾具之情形等，不符合A~C之任一者。

**【0156】** （燃燒後硬度）

將電子材料用硬化性樹脂組成物於23°C及相對濕度50%之環境下固化1週，使其硬化而製作硬化物。準備硬化性組成物之硬化物100 g作為試驗片。將試驗片供給至燃燒爐內。將試驗片於燃燒爐內以600°C燃燒30分鐘。將使試驗片燃燒而獲得之燃燒殘渣燃燒結束後，立刻於23°C之環境下放置1小時。然後，針對燃燒殘渣，依據JIS K6253以測定溫度23°C使用A型硬度計測定基於ShoreA之橡膠彈性。基於下述基準進行評價。

A . . . 橡膠硬度為30以上。

B . . . 橡膠硬度為20以上且未達30。

C . . . 橡膠硬度為10以上且未達20。

D . . . 橡膠硬度未達10或脆至無法用A型硬度計測定之程度。

**【0157】** （塗敷性）

將電子材料用硬化性樹脂組成物填充至容量注射器，安裝於氣動式分注器（Nordson公司製造，Performus X100），測定塗敷性。準備形成有槽寬為0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm之塗敷槽之基板。再者，將槽寬為0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm之塗敷槽依序稱為「塗敷槽1~3」。

**【0158】** 於23°C、氣壓0.6 MPa之條件下使氣動式分注器作動，將電子材料用硬化性樹脂組成物塗敷於槽寬為0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm之塗敷槽之各者。基於下述基準進行評價。

A . . . 能夠完全塗敷於塗敷槽1~3之任一塗敷槽

B . . . 能夠完全塗敷於塗敷槽2及3之塗敷槽，但無法完全塗敷於塗敷槽1。

C . . . 能夠完全塗敷於塗敷槽3，但無法完全塗敷於塗敷槽1及2。

D . . . 無法完全塗敷於塗敷槽1~3之任一塗敷槽。

**【0159】** （膨脹倍率）

使電子材料用硬化性樹脂組成物硬化而製作試驗片。試驗片為平面正方形狀之片材（縱：2 cm；橫：2 cm；厚度：2 mm）。將該試驗片投入至預先保溫於600°C之電爐內，將試驗片加熱10分鐘使其燃燒後，自電爐取出試驗片之燃燒殘渣。基於下述式算出膨脹倍率。

$$\text{膨脹倍率}(\%) = 100 \times \text{燃燒殘渣之體積} / \text{燃燒前之試驗片之體積}$$

**【0160】** （黏度）

於23°C、10 rpm、轉子No.5之條件下，使用BH型黏度計測定電子材料用硬化性樹脂組成物之黏度。

【0161】 [表1]

		實施例										比較例		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
電子材料 用硬化性 樹脂組成 物	具有水解性矽基之聚環氧烷 (質量份)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	水解交聯性聚矽氧系聚合物 1 (質量份)	100	100	100	0	100	100	100	0	100	100	100	100	100
	水解交聯性聚矽氧系聚合物 2 (質量份)	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	長石類(質量份)	50	50	50	50	10	100	50	50	50	50	0	0	50
	聚磷酸銨 (質量份)	120	120	120	120	120	120	0	120	120	120	120	120	0
	亞磷酸鋁 (質量份)	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0
	氧化鈦 (質量份)	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	碳黑 (質量份)	10	10	0	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10
	玻璃料 (質量份)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	50	0	0
	膠體碳酸鈣 (質量份)	50	0	0	50	0	0	50	50	50	50	50	150	170
	矽烷醇縮合觸媒 (質量份)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	脫水劑 (質量份)	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
	胺基矽烷偶合劑 (質量份)	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3
長石類/磷系化合物	0.42	0.42	0.42	0.42	0.08	0.83	0.42	0.42	0.42	0.42	0	0	-	
評價	難燃性	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	B	D	D
	燃燒後硬度	A	B	A	A	B	A	A	A	A	C	D	D	A
	膨脹倍率 (%)	10	10	15	10	14	8	5	10	12	10	12	1	5
	塗敷性	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	D	A
	於 23°C 之黏度 (mPa · s)	30000	15000	20000	50000	28000	46000	28000	35000	30000	25000	28000	80000	30000

[產業上之可利用性]

**【0162】** 使本發明之電子材料用硬化性樹脂組成物硬化而生成的硬化物之燃燒殘渣膨脹而被覆電子材料或包含電子材料之電子機器，能夠保護電子材料等免受火災而抑制延燒。

**【0163】** （相關申請之相互參照）

本申請主張基於2022年3月25日提出申請之日本專利申請第2022-050856號之優先權，該申請之揭示內容藉由整體參照而併入本說明書中。

**【符號說明】**

無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電子材料用硬化性樹脂組成物，其特徵在於：含有硬化性樹脂、長石類及磷系化合物。

【請求項2】如請求項1之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述長石類之含量與上述磷系化合物之含量的比（長石類之質量/磷系化合物之質量）為0.05～1.00。

【請求項3】如請求項1或2之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述磷系化合物含有聚磷酸銨。

【請求項4】如請求項1或2之電子材料用硬化性樹脂組成物，其進而含有氧化鈦。

【請求項5】如請求項1或2之電子材料用硬化性樹脂組成物，其進而含有玻璃料。

【請求項6】如請求項1或2之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述硬化性樹脂含有：具有水解性矽基之聚環氧烷（polyalkylene oxide）。

【請求項7】如請求項1或2之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述硬化性樹脂含有水解交聯性聚矽氧系聚合物。

【請求項8】如請求項7之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述水解交聯性聚矽氧系聚合物含有鍵結有甲基或苯基之矽原子。

【請求項9】如請求項7之電子材料用硬化性樹脂組成物，其中，上述水解交聯性聚矽氧系聚合物含有鍵結有甲基及苯基之矽原子。