



(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 202409183 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：112125797

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 11 日

(51) Int. Cl. : C08L25/18 (2006.01)

C08L63/00 (2006.01)

C08K5/00 (2006.01)

H05K1/03 (2006.01)

(30) 優先權：2022/07/12 日本

2022-111965

(71) 申請人：日商力森諾科股份有限公司 (日本) RESONAC CORPORATION (JP)  
日本(72) 發明人：大古田耀平 OHKODA, YOHEI (JP)；正木剛史 MASAKI, TAKESHI (JP)；川守崇  
司 KAWAMORI, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 31 頁

(54) 名稱

硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜

(57) 摘要

一種硬化性樹脂組成物，含有 (A) 橡膠成分、(B) 具有環氧基的交聯成分、(C) 酯系硬化劑及 (D) 硬化促進劑。

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜

【中文】

一種硬化性樹脂組成物，含有（A）橡膠成分、（B）具有環氧基的交聯成分、（C）酯系硬化劑及（D）硬化促進劑。

【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】 硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜

【技術領域】

【0001】 本揭示是有關於一種硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜。

【先前技術】

【0002】 近年來，伴隨著印刷配線板中的傳輸訊號的高速化，訊號的高頻化不斷發展。伴隨於此，關於印刷配線板，高頻區域中的低介電特性（低介電常數、低介電損耗正切）的要求提高。另外，關於對印刷配線板的電路進行被覆的保護層（覆蓋層）、多層印刷配線板中的層間接著劑等，除了要求具有與基材等的接著性以外，亦要求具有低介電特性。作為可獲得具有低介電特性的硬化物的樹脂組成物，例如於專利文獻 1 中提出了包含苯乙烯系彈性體的接著劑組成物。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻 1：日本專利特開 2018-150543 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，由專利文獻 1 中記載的接著劑組成物形成的硬化物於高頻區域中的低介電特性不可謂充分，有進一步改善的餘地。

【0005】 本揭示是鑒於所述情況而成，其目的在於提供一種硬化性樹脂組成物、使用其的硬化性膜及積層膜，所述硬化性樹脂組成物可形成具有對被黏物的接著性並且高頻區域中的低介電特性優異的硬化物。

[解決課題之手段]

【0006】 為了解決所述課題，本揭示提供以下的硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜。

【0007】 [1]一種硬化性樹脂組成物，含有 (A) 橡膠成分、(B) 具有環氧基的交聯成分、(C) 酯系硬化劑及 (D) 硬化促進劑。

[2]如所述[1]所述的硬化性樹脂組成物，用於形成對電路進行被覆的保護層。

[3]如所述[1]或[2]所述的硬化性樹脂組成物，其中，所述(B)具有環氧基的交聯成分的重量平均分子量為 200~1000。

[4]如所述[1]至[3]中任一項所述的硬化性樹脂組成物，其中，相對於所述 (A) 橡膠成分、所述 (B) 具有環氧基的交聯成分及所述 (C) 酯系硬化劑的合計量 100 質量份，所述 (D) 硬化促進劑的含量為 0.1 質量份~10 質量份。

[5]一種硬化性膜，包含如所述[1]至[4]中任一項所述的硬化性樹脂組成物。

[6]一種積層膜，包括：基材膜、以及設置於所述基材膜上的

如所述[5]所述的硬化性膜。

[發明的效果]

**【0008】** 藉由本揭示，可提供一種硬化性樹脂組成物、使用其的硬化性膜及積層膜，所述硬化性樹脂組成物可形成具有對被黏物的接著性並且高頻區域中的低介電特性優異的硬化物。

**【圖式簡單說明】**

無

**【實施方式】**

**【0009】** 以下，對本揭示的若干實施形態進行詳細說明。其中，本揭示並不限定於以下的實施形態。

**【0010】** 於本說明書中，使用「～」所表示的數值範圍表示分別包含「～」的前後所記載的數值作為最小值及最大值的範圍。於本說明書中階段性地記載的數值範圍中，某階段的數值範圍的上限值或下限值可置換為其他階段的數值範圍的上限值或下限值。另外，於本說明書中記載的數值範圍中，該數值範圍的上限值或下限值亦可置換為實施例中所示的值。於本說明書中提及組成物中的各成分的量的情況下、於組成物中存在多種相當於各成分的物質的情況下，只要無特別說明，則是指組成物中存在的該多種物質的合計量。所謂「A 或 B」只要包含 A 及 B 中的任一者即可，亦可兩者均包含。所謂「固體成分」是指於樹脂組成物中去除揮發的物質

(水、溶劑等)後的不揮發成分。即，所謂「固體成分」是指於後述的樹脂組成物的乾燥中不揮發而殘留的溶劑以外的成分，於室溫(25℃)下亦包含液狀、糖稀狀或蠟狀的成分。於本說明書中，例如，所謂「(甲基)丙烯酸」是指「丙烯酸」及與其對應的「甲基丙烯酸」，關於其他類似詞語，亦同樣。

#### 【0011】 [硬化性樹脂組成物]

本實施形態的硬化性樹脂組成物含有(A)橡膠成分、(B)具有環氧基的交聯成分、(C)酯系硬化劑及(D)硬化促進劑。硬化性樹脂組成物亦可視需要含有(E)填料。本實施形態的硬化性樹脂組成物可用作對印刷配線板中的電路進行被覆的保護層(覆蓋層)形成用途、多層印刷配線板中的層間接著劑等。藉由本實施形態的硬化性樹脂組成物，可形成具有與被黏物、例如印刷配線板的金屬部分、基材等構成印刷配線板的材料的接著性並且高頻區域中的低介電特性優異的硬化物(保護層及接著劑層等)。另外，本實施形態的硬化性樹脂組成物含有(A)橡膠成分，因此其硬化物可具有伸縮性。因此，本實施形態的硬化性樹脂組成物例如可適宜地用作撓性印刷配線板的保護層形成用途及層間接著劑。以下，對硬化性樹脂組成物中可包含的各成分進行說明。

#### 【0012】 <(A)橡膠成分>

(A)橡膠成分例如可包含選自由丙烯酸橡膠、異戊二烯橡膠、丁基橡膠、苯乙烯丁二烯橡膠、丁二烯橡膠、苯乙烯丁烯苯乙烯橡膠、苯乙烯乙炔丙炔苯乙烯橡膠、苯乙烯乙炔丁烯苯乙烯橡膠、丙

烯腈丁二烯橡膠、矽橡膠、胺基甲酸酯橡膠、氯丁二烯橡膠、乙炔丙烯橡膠、氟橡膠、硫化橡膠、表氯醇橡膠、及氯化丁基橡膠所組成的群組中的至少一種橡膠。就減少由吸濕等引起的對絕緣可靠性的影響、減少對連接可靠性的影響、以及減少對配線的損傷的觀點而言，亦可使用氣體透過性低的橡膠成分。就該觀點而言，(A)橡膠成分亦可包含選自苯乙烯丁二烯橡膠、丁二烯橡膠、苯乙烯乙炔丁烯苯乙烯橡膠、及丁基橡膠中的至少一種。(A)橡膠成分亦可包含苯乙烯乙炔丁烯苯乙烯橡膠。

**【0013】** 作為丙烯酸橡膠的市售品，例如可列舉：日本瑞翁(ZEON)股份有限公司的「尼珀(Nipol)AR系列」，可樂麗(Kuraray)股份有限公司的「可樂麗特(KURARITY)系列」。

**【0014】** 作為異戊二烯橡膠的市售品，例如可列舉：日本瑞翁(ZEON)股份有限公司的「尼珀(Nipol)IR系列」。

**【0015】** 作為丁二烯橡膠的市售品，例如可列舉：日本瑞翁(ZEON)股份有限公司的「尼珀(Nipol)BR系列」等。

**【0016】** 作為丙烯腈丁二烯橡膠的市售品，例如可列舉：引能仕材料(ENEOS Materials)股份有限公司的「NBR系列」(舊：JSR股份有限公司的「JSR NBR系列」)。

**【0017】** 作為矽橡膠的市售品，例如可列舉信越矽股份有限公司「KMP系列」。

**【0018】** 作為乙炔丙烯橡膠的市售品，例如可列舉：引能仕材料(ENEOS Materials)股份有限公司的「EP系列」(舊：JSR股份有

限公司的「JSR EP 系列」) 等。

【0019】 作為氟橡膠的市售品，例如可列舉：大金 (Daikin) 股份有限公司的「戴艾魯 (DAIEL) 系列」等。

【0020】 作為表氯醇橡膠的市售品，例如可列舉：日本瑞翁 (ZEON) 股份有限公司的「黑得林 (Hydrin) 系列」。

【0021】 (A) 橡膠成分亦可利用合成而製作。例如，丙烯酸橡膠可藉由如下方式獲得：使(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸酯、芳香族乙烯基化合物、氰化乙烯基化合物等反應。

【0022】 (A) 橡膠成分亦可包含具有交聯基的橡膠。藉由使用具有交聯基的橡膠，從而存在容易提高硬化物的強度、耐熱性及接著性的傾向。交聯基只要為可使將 (A) 橡膠成分的分子鏈交聯的反應進行的反應性基即可。作為其例，可列舉：後述的 (B) 交聯成分所具有的反應性基、酸酐基、胺基、羥基、環氧基及羧基。

【0023】 (A) 橡膠成分亦可包含具有酸酐基或羧基中的至少一交聯基的橡膠。作為具有酸酐基的橡膠的例子，可列舉利用馬來酸酐而部分改質的橡膠。利用馬來酸酐而部分改質的橡膠為包含源自馬來酸酐的構成單元的聚合物。(A) 橡膠成分亦可包含利用馬來酸酐而部分改質的橡膠。作為利用馬來酸酐而部分改質的橡膠的市售品，例如存在旭化成股份有限公司製造的苯乙烯系彈性體「塔夫普倫 (tufprene) 912」。

【0024】 利用馬來酸酐而部分改質的橡膠亦可為利用馬來酸酐而部分改質的氫化型苯乙烯系彈性體。氫化型苯乙烯系彈性體亦可

期待連接可靠性提高、絕緣可靠性提高、及耐候性提高等效果。氫化型苯乙烯系彈性體是使氫與具有包含不飽和雙鍵的軟鏈段的苯乙烯系彈性體的不飽和雙鍵進行加成反應而獲得的彈性體。作為利用馬來酸酐而部分改質的氫化型苯乙烯系彈性體的市售品的例子，有日本科騰聚合物（Kraton polymers Japan）股份有限公司的「FG1901」、「FG1924GT」、旭化成股份有限公司的「塔芙泰科（TufTech）M1911」、「塔芙泰科（TufTech）M1913」、「塔芙泰科（TufTech）M1943」。利用馬來酸酐而部分改質的氫化型苯乙烯系彈性體亦可為利用馬來酸酐而部分改質的氫化型苯乙烯乙炔丁烯苯乙烯彈性體。

**【0025】** 就塗膜性、電路埋入性的觀點而言，（A）橡膠成分的重量平均分子量可為 20000～200000、30000～150000、或 50000～125000。此處的重量平均分子量（Mw）是表示藉由凝膠滲透層析法（Gel Permeation Chromatography，GPC）而求出的標準聚苯乙烯換算值。

**【0026】** 於硬化性樹脂組成物中，以（A）橡膠成分、（B）交聯成分及（C）酯系硬化劑的總量作為基準，（A）橡膠成分的含量較佳為 60 質量%～95 質量%，更佳為 65 質量%～90 質量%，進而佳為 70 質量%～85 質量%。若（A）橡膠成分的含量為 60 質量%以上，則存在如下傾向：橡膠成分與交聯成分充分混合。若（A）橡膠成分的含量為 95 質量%以下，則存在如下傾向：所得的硬化物於接著性、連接可靠性、絕緣可靠性及耐熱性的方面具有特別優異的特

性。以硬化物的質量作為基準，硬化物中的（A）橡膠成分的含量可處於所述範圍內。

**【0027】** <（B）具有環氧基的交聯成分>

（B）具有環氧基的交聯成分是於硬化反應時交聯而形成交聯聚合物的成分。（B）具有環氧基的交聯成分是不相當於（A）橡膠成分的成分。（B）具有環氧基的交聯成分若於分子內具有環氧基則並無特別限制，例如可為通常的環氧樹脂。作為環氧樹脂，可為單官能、二官能或多官能（三官能以上）的任一種，並無特別限制，但就更充分地獲得硬化性的觀點而言，可使用二官能或多官能的環氧樹脂。

**【0028】** 作為環氧樹脂，例如可列舉：雙酚 A 型、雙酚 F 型、苯酚酚醛清漆型、萘型、二環戊二烯型、甲酚酚醛清漆型等的環氧樹脂。就低黏性、介電特性及耐熱性的觀點而言，作為（B）具有環氧基的交聯成分，可選擇萘型或二環戊二烯型的環氧樹脂，亦可選擇二環戊二烯型的環氧樹脂。該些環氧樹脂可單獨使用或者將兩種以上組合使用。

**【0029】** 藉由具有馬來酸酐基或羧基的橡膠與具有環氧基的化合物（環氧樹脂）的組合，就硬化物的耐熱性、低透濕度、接著性的方面而言，存在可獲得特別優異的效果的傾向。若硬化物的耐熱性提高，則例如可抑制氮回流般的加熱步驟中的硬化物的劣化。

**【0030】** （B）具有環氧基的交聯成分的重量平均分子量例如可為 200～2000，就樹脂組成物的流動性、硬化物的介電特性的觀點而

言，較佳為 200~1000，更佳為 250~800，進而佳為 300~550，特佳為 350~450。

【0031】 (B) 具有環氧基的交聯成分的數量平均分子量例如可為 100~1000，就樹脂組成物的流動性、硬化物的介電特性的觀點而言，較佳為 150~500，更佳為 200~400，進而佳為 250~350，特佳為 250~300。

【0032】 所述重量平均分子量 ( $M_w$ ) 及數量平均分子量 ( $M_n$ ) 是指藉由凝膠滲透層析法 (GPC) 而求出的標準聚苯乙烯換算值。

【0033】 (B) 具有環氧基的交聯成分的環氧當量例如可為 200 g/eq~330 g/eq，就樹脂組成物的流動性、硬化物的介電特性的觀點而言，可為 220 g/eq~310 g/eq、220 g/eq~290 g/eq、220 g/eq~270 g/eq 或 230 g/eq~260 g/eq。

【0034】 硬化性樹脂組成物可於不顯著損及本揭示的效果的範圍內包含 (B) 具有環氧基的交聯成分以外的其他交聯成分。就更充分地減少硬化物的介電損耗正切的觀點而言，相對於 (B) 具有環氧基的交聯成分 100 質量份，其他交聯成分的含量較佳為未滿 10 質量份。

【0035】 < (C) 酯系硬化劑 >

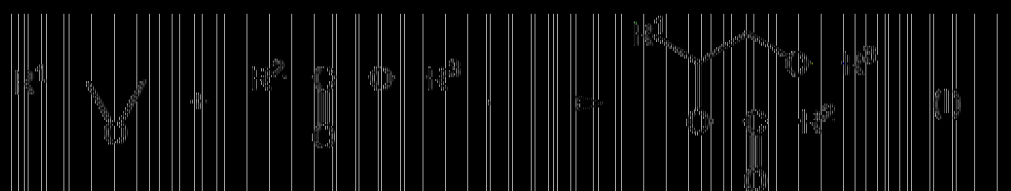
(C) 酯系硬化劑是其自身參與硬化反應的化合物，可提高硬化物的耐熱性且減少介電損耗正切。

【0036】 作為酯系硬化劑，並無特別限制，就更充分地獲得耐熱性的提高效果及介電損耗正切的減少效果的觀點而言，可較佳地使

用苯酚酯類、含有三環戊二烯結構的酯類、含有萘結構的酯類、苯硫酚酯類、N-羥基胺酯類、雜環羥基化合物的酯類等於一分子中具有一個或兩個以上的反應活性高的酯基的化合物。作為酯系硬化劑，亦可使用含有萘結構的化合物。作為酯系硬化劑，更具體而言，例如可列舉「艾比克隆 (EPICLON) EPC8000-65T<sub>1</sub>」、「艾比克隆 (EPICLON) EPC8000-IL-65MCT<sub>1</sub>」、「艾比克隆 (EPICLON) EPC8150-60T<sub>1</sub>」、「艾比克隆 (EPICLON) EPC8150-62T<sub>1</sub>」、「艾比克隆 (EPICLON) EPC8150-65T<sub>1</sub>」(均為迪愛生 (DIC) 股份有限公司製造的商品名) 等。該些可單獨使用一種或者將兩種以上組合使用。

(0037) 認為酯系硬化劑於硬化反應時如下述式(C)所示般與(B)交聯成分反應。認為於所述(C)酯系硬化劑與(B)交聯成分的反應中不生成羥基，另外，即便發生副反應，亦難以生成羥基，結果可實現低介電損耗正切。

(0038) [化: 1]



式中， $R^1$ 、 $R^2$  及  $R^3$  分別獨立地表示一價有機基，就可更充分地獲得本揭示的效果的方面而言，亦可為具有芳香環的一價有機

基。

【0039】 硬化性樹脂組成物可於不顯著損及本揭示的效果的範圍內包含 (C) 酯系硬化劑以外的其他硬化劑。就更充分地減少硬化物的介電損耗正切的觀點而言，相對於 (C) 酯系硬化劑 100 質量份，其他硬化劑的含量較佳為未滿 10 質量份。

【0040】 於硬化性樹脂組成物中，以 (A) 橡膠成分、(B) 交聯成分及 (C) 酯系硬化劑的總量作為基準，(B) 交聯成分及 (C) 酯系硬化劑的合計含量較佳為 5 質量%~40 質量%，更佳為 10 質量%~35 質量%，進而佳為 15 質量%~30 質量%。若 (B) 交聯成分及 (C) 酯系硬化劑的合計含量為 5 質量%以上，則存在如下傾向：容易獲得更充分的硬化且硬化物於接著性、連接可靠性、絕緣可靠性及耐熱性的方面具有特別優異的特性。若 (B) 交聯成分及 (C) 酯系硬化劑的合計含量為 40 質量%以下，則存在橡膠成分與交聯成分充分混合的傾向，且存在硬化物於介電特性的方面具有更優異的特性的傾向。

【0041】 於硬化性樹脂組成物中，(B) 交聯成分與 (C) 酯系硬化劑的含量比較佳為以 (B) 環氧樹脂中的環氧基與 (C) 酯系硬化劑中的酯鍵的當量比計為 4:5~5:4 的範圍，更佳為 4.5:5~5:4.5 的範圍。藉由含量比為所述範圍內，存在如下傾向：容易獲得更充分的硬化且硬化物於介電特性、接著性、絕緣可靠性及耐熱性的方面具有特別優異的特性。

【0042】 < (D) 硬化促進劑 >

(D) 硬化促進劑為作為硬化反應的觸媒而發揮功能的化合物。(D) 硬化促進劑亦可為選自三級胺、咪唑、有機酸金屬鹽、磷系化合物、路易斯酸、胺錯合物鹽及磷中者。該些中，就硬化性樹脂組成物的清漆的保存穩定性、硬化性、硬化物的介電特性的觀點而言，可使用咪唑。於(A) 橡膠成分包含利用馬來酸酐而部分改質的橡膠的情況下，亦可選擇與其相容的咪唑。咪唑亦可為 1-苄基-2-甲基咪唑。

**【0043】** 於硬化性樹脂組成物中，相對於(A) 橡膠成分、(B) 交聯成分及(C) 酯系硬化劑的合計量 100 質量份，(D) 硬化促進劑的含量可為 0.1 質量份～10 質量份。若(D) 硬化促進劑的含量為 0.1 質量份以上，則存在容易獲得更充分的硬化的傾向。若(D) 硬化促進劑的含量為 10 質量份以下，則存在如下傾向：於硬化性樹脂組成物的清漆、膜等的保存穩定性、硬化物的耐熱性、硬化物的介電特性的方面可獲得特別優異的效果。就以上的觀點而言，(D) 硬化促進劑的含量可為 0.3 質量份～7 質量份、0.3 質量份～5 質量份、0.3 質量份～2 質量份、0.3 質量份～1 質量份、0.5 質量份～5 質量份、0.5 質量份～2 質量份、或者 0.5 質量份～1 質量份。

**【0044】** < (E) 填料 >

於硬化性樹脂組成物含有(E) 填料的情況下，可減少硬化物的線膨脹係數 (CTE)。

**【0045】** 作為(E) 填料，可為具有選自由(甲基)丙烯酸酯基、乙烯

基、環氧基及苯基胺基所組成的群組中的至少一種基的填料。藉由具有該些基，存在如下傾向：於與填料界面處的樹脂成分的相容性、填料的分散性、硬化性樹脂組成物的保存穩定性、硬化物的線膨脹係數、硬化物的接著性的方面具有特別優異的特性。因此，可將硬化性樹脂組成物更適宜地用作多層印刷配線板的層間接著劑。

**【0046】** 作為（E）填料，就線膨脹係數、接著性的觀點而言，較佳為包含具有選自由(甲基)丙烯酸基、乙烯基、環氧基及苯基胺基所組成的群組中的至少一種基的填料，更佳為包含具有選自由乙炔基、環氧基及苯基胺基所組成的群組中的至少一種基的填料，進而佳為包含具有環氧基的填料。

**【0047】** 作為（E）填料，就線膨脹係數及對低極性樹脂基材的接著性的觀點而言，進而佳為具有乙烯基或環氧基的填料，就相同的觀點而言，特佳為具有環氧基的填料。作為低極性的樹脂基材，例如可列舉液晶聚合物。

**【0048】** （E）填料可為實施了表面處理的填料。表面處理填料可藉由利用有機矽烷化合物等表面處理劑對填料的表面進行處理而獲得。藉由對填料的表面進行處理，存在如下傾向：於與填料界面處的樹脂成分的相容性、填料的分散性、硬化性樹脂組成物的保存穩定性、硬化物的線膨脹係數、硬化物的接著性的方面具有特別優異的特性。因此，藉由使用實施了表面處理的填料作為（E）填料，可將硬化性樹脂組成物更適宜地用作多層印刷配線板的層間接著劑。作為表面處理，可為表面修飾。

【0049】 作為表面處理填料，就線膨脹係數、接著性的觀點而言，較佳為包含具有選自由(甲基)丙烯酸基、乙烯基、環氧基及苯基胺基所組成的群組中的至少一種基的填料，更佳為包含具有選自由乙烯基、環氧基及苯基胺基所組成的群組中的至少一種基的填料，進而佳為具有環氧基的填料。

【0050】 作為表面處理填料，就線膨脹係數及對低極性樹脂基材的接著性的觀點而言，進而佳為具有乙烯基或環氧基的填料，就相同的觀點而言，特佳為具有環氧基的填料。作為低極性的樹脂基材，例如可列舉液晶聚合物。

【0051】 於使用所述表面處理填料的情況下，硬化性樹脂組成物的硬化物存在與構成印刷配線板的材料等的接著性進一步提高的傾向，特別是存在與具有低粗糙化或無粗糙化的表面的基材的接著性進一步提高的傾向。於先前的硬化性樹脂組成物中，例如難以提高對無粗糙化的液晶聚合物膜的接著性，但含有所述表面處理填料的硬化性樹脂組成物的硬化物存在可對低極性的樹脂基材、例如無粗糙化的液晶聚合物膜獲得良好的接著性的傾向。

【0052】 就兼顧硬化性樹脂組成物的流動性與硬化物的線膨脹係數的減少的觀點而言，(E)填料的含量以硬化性樹脂組成物的固體成分總量為基準，可為 30 質量%~75 質量%、30 質量%~70 質量%、40 質量%~70 質量%、或 50 質量%~70 質量%。若 (E) 填料的含量為所述範圍內，則可兼顧硬化性樹脂組成物的流動性與硬化物的線膨脹係數減少。

【0053】 就硬化物的介電特性、接著性及膜外觀優異的觀點而言，(E)填料的平均粒徑可為 0.01  $\mu\text{m}$  以上、0.1  $\mu\text{m}$  以上或 0.2  $\mu\text{m}$  以上，可為 5.0  $\mu\text{m}$  以下、4.0  $\mu\text{m}$  以下、3.0  $\mu\text{m}$  以下、1.0  $\mu\text{m}$  以下或 0.8  $\mu\text{m}$  以下。即，(E)填料的平均粒徑為 0.01  $\mu\text{m}$  ~ 5.0  $\mu\text{m}$ 、0.1  $\mu\text{m}$  ~ 4.0  $\mu\text{m}$ 、0.2  $\mu\text{m}$  ~ 3.0  $\mu\text{m}$ 、0.2  $\mu\text{m}$  ~ 1.0  $\mu\text{m}$  或 0.2  $\mu\text{m}$  ~ 0.8  $\mu\text{m}$ 。

(E)填料的平均粒徑是指藉由雷射繞射/散射法求出的粒度分佈中的累計頻度為 50%的粒徑。

【0054】 作為 (E) 填料，就進一步減少線膨脹係數、提高彈性係數的觀點而言，亦可使用無機填料。作為無機填料，例如可列舉含有選自由二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鋇、氧化鋯、氮化矽、氧化鎵、氮化硼、鈦酸鋇、碳酸鋇、碳酸鎂、氫氧化鋁、氫氧化鎂、鈦酸鉛、鈦酸鋯酸鉛、鈦酸鋯酸釷鉛、尖晶石、莫來石、堇青石、滑石、鈦酸鋁、含氧化釷的氧化鋯、硫酸鋇、矽酸鋇、碳酸鈣、硫酸鈣、氧化鋅及鈦酸鎂所組成的群組中的至少一種無機物的填料。無機填料可單獨使用一種或將兩種以上組合使用。該些中，就分散性、硬化物的耐熱性的觀點而言，無機填料可為含有二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦或氮化硼中的任一種的無機填料。就介電特性的觀點而言，無機填料亦可為含有二氧化矽的無機填料。

【0055】 作為 (E) 填料，亦可使用有機填料。有機填料一般為粒子狀，不溶解於有機溶劑中而分散。另外，有機填料不相當於 (A) 橡膠成分。作為有機填料，可列舉包含液晶聚合物 (Liquid Crystal Polymers, LCP) 及聚四氟乙烯 (polytetrafluoroethylene, PTFE)

等的填料。有機填料可單獨使用一種或將兩種以上組合使用。另外，(E) 填料亦可將無機填料的一種或兩種以上與有機填料的一種或兩種以上組合使用。

**【0056】** 作為 (E) 填料，就分散性及耐熱性的觀點而言，可為對二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦或氮化硼進行了表面處理的無機填料，亦可為對二氧化矽、氧化鋁或氮化硼進行了表面處理的無機填料。就線膨脹係數及接著性的觀點而言，(E) 填料可為對二氧化矽進行了表面處理的表面處理二氧化矽填料。

**【0057】** 作為對於無機填料的表面處理劑，就線膨脹係數、接著性的觀點而言，亦可使用環氧矽烷化合物、胺基矽烷化合物、(甲基)丙烯酸矽烷化合物、乙烯基矽烷化合物等有機矽烷化合物。

**【0058】** 作為有機矽烷化合物，例如可列舉：3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-苯基胺基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、乙烯基三乙醯氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三異丙氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、二烯丙基二甲基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-巰基丙基三乙氧基矽烷、

N-(1,3-二甲基亞丁基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、三-(三甲氧基矽烷基丙基)異氰脲酸酯及3-異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷。

**【0059】** <其他成分>

硬化性樹脂組成物除了所述成分以外，亦可視需要於並不顯著損及本揭示的效果的範圍內進而包含抗氧化劑、黃變防止劑、紫外線吸收劑、可見光吸收劑、著色劑、塑化劑、穩定劑、填充劑、阻燃劑、調平劑等。

**【0060】** 特別是，硬化性樹脂組成物可含有選自由抗氧化劑、熱穩定劑、光穩定劑、及抗水解劑所組成的群組中的至少一種抗劣化劑。抗氧化劑抑制由氧化引起的劣化。另外，抗氧化劑對硬化物賦予高溫下的充分的耐熱性。熱穩定劑對硬化物賦予高溫下的穩定性。作為光穩定劑的例子，可列舉：防止由紫外線引起的劣化的紫外線吸收劑、將光阻斷的光阻斷劑、具有接受有機材料所吸收的光能而使有機材料穩定化的消光功能的消光劑。抗水解劑抑制由水分引起的劣化。抗劣化劑可為選自由抗氧化劑、熱穩定劑、及紫外線吸收劑所組成的群組中的至少一種。作為抗劣化劑，可自以上所例示的成分中僅使用一種，亦可併用兩種以上。為了獲得更優異的效果，可併用兩種以上的抗劣化劑。

**【0061】** 硬化性樹脂組成物可作為將所述各成分溶解或分散於有機溶劑中的樹脂清漆來製備。作為有機溶劑，並無特別限制，例如可列舉：甲苯、二甲苯、均三甲苯、枯烯、對異丙基甲苯(p-cymene)

等芳香族烴；四氫呋喃、1,4-二噁烷等環狀醚；丙酮、甲基乙基酮（Methyl Ethyl Ketone，MEK）、甲基異丁基酮（Methyl Isobutyl Ketone，MIBK）、環己酮、4-羥基-4-甲基-2-戊酮等酮；乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、 $\gamma$ -丁內酯等酯；碳酸伸乙酯、碳酸伸丙酯等碳酸酯；N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮等醯胺等。就溶解性及沸點的觀點而言，亦可使用甲苯、或 N,N-二甲基乙醯胺。該些有機溶劑可單獨使用或者將兩種以上組合使用。樹脂清漆中的固體成分（有機溶劑以外的成分）濃度可為 20 質量%～80 質量%。

**【0062】** 所述樹脂清漆的混合及混練可適宜地將通常的攪拌機、搗潰機、三輥磨機、球磨機等分散機組合來進行。

**【0063】** [硬化性膜及積層膜]

本實施形態的硬化性膜包含所述硬化性樹脂組成物。硬化性膜例如可藉由將含有硬化性樹脂組成物的樹脂清漆塗佈於基材膜並自塗膜去除溶劑而容易地製造。藉由該方法，可獲得包括基材膜、以及設置於該基材膜上的硬化性膜的積層膜。

**【0064】** 藉由在硬化性樹脂組成物不硬化的程度的溫度下、且溶劑充分地揮散的條件下的乾燥，自基材膜上的塗膜去除溶劑。具體而言，通常藉由在 60℃～180℃ 下加熱 0.1 分鐘～90 分鐘來對塗膜進行乾燥。所得的硬化性膜的較佳的殘存揮發成分為 10 質量%以下。若該殘存揮發成分為 10 質量%以下，則容易抑制因組裝加熱時的溶劑揮發引起的發泡而於硬化物內部殘存空隙。另外，容易

抑制由加熱時產生的揮發成分引起的周邊材料或構件的污染。

【0065】 作為基材膜的材質，並無特別限制，例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate, PET)、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯；聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴；聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醚硫醚、聚醚砜、聚醚酮、聚苯醚、聚苯硫醚、聚芳酯、聚砜、液晶聚合物等。該些中，就柔軟性及強韌性的觀點而言，較佳為聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯醚、聚苯硫醚、聚芳酯、聚砜。

【0066】 基材膜的厚度可根據目標柔軟性而適宜改變，可為 3  $\mu\text{m}$  ~ 250  $\mu\text{m}$ 。若通常為 3  $\mu\text{m}$  以上，則膜強度充分，若為 250  $\mu\text{m}$  以下，則可獲得充分的柔軟性。就以上的觀點而言，厚度可為 5  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$  或 7  $\mu\text{m}$  ~ 150  $\mu\text{m}$ 。就提高與硬化性膜的剝離性的觀點而言，亦可視需要使用利用矽系化合物、含氟化合物等實施了脫模處理的基材膜。

【0067】 亦可視需要將保護膜貼附於硬化性膜上而製成包含基材膜、硬化性膜及保護膜的三層結構的積層膜。

【0068】 作為保護膜的材質，並無特別限制，例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯；聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴等。該些中，就柔軟性及強韌性的觀點而言，較佳為聚對苯二甲酸乙二酯等聚酯；聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴。

就提高與硬化性膜的剝離性的觀點而言，亦可視需要使用利用矽系化合物、含氟化合物等實施了脫模處理的保護膜。

【0069】 保護膜的厚度可根據目標柔軟性而適宜改變，可為 10  $\mu\text{m}$  ~ 250  $\mu\text{m}$ 。通常，若厚度為 10  $\mu\text{m}$  以上，則膜強度充分，若為 250  $\mu\text{m}$  以下，則可獲得充分的柔軟性。就以上的觀點而言，厚度可為 15  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$  或 20  $\mu\text{m}$  ~ 150  $\mu\text{m}$ 。

【0070】 硬化性膜的乾燥後的厚度並無特別限定，通常為 5  $\mu\text{m}$  ~ 1000  $\mu\text{m}$ 。若厚度為 5  $\mu\text{m}$  以上，則硬化性膜或其硬化物存在可容易獲得充分的強度的傾向。若厚度為 1000  $\mu\text{m}$  以下，則由於可充分地進行乾燥，因此存在容易減少硬化性膜中的殘留溶媒量的傾向。

【0071】 積層膜例如可藉由捲繞成卷狀而容易保存。或者，亦可保存自卷狀的膜切成適宜尺寸的片狀的積層膜。

【0072】 本實施形態的硬化性樹脂組成物、硬化性膜及積層膜適宜作為對印刷配線板中的電路進行被覆的保護層(覆蓋層)形成用途、以及多層印刷配線板中的層間接著劑，特別適宜作為保護層(覆蓋層)形成用途。

【0073】 [印刷配線板]

本實施形態中的印刷配線板包含由形成電路(導體電路)的金屬部分及樹脂基材形成的積層體作為構成元件。印刷配線板例如可使用覆金屬積層體並藉由減成法等現有公知的方法來製造。本實施形態中的印刷配線板總稱為視需要使用覆蓋膜或網版印刷

油墨等部分或全面地被覆由金屬部分形成的導體電路而得的所謂撓性電路板（撓性印刷電路（Flexible Printed Circuit，FPC）、扁平電纜、帶式自動接合（Tape Automated Bonding，TAB）用的電路板等。

【0074】 本實施形態的印刷配線板可設為可用作印刷配線板的任意的積層結構。例如，可設為具有基材層、接著劑層、金屬部分及保護層的印刷配線板。

【0075】 進而，視需要亦可設為使用層間接著劑將所述印刷配線板積層兩個或三個以上的多層印刷配線板的結構。

【0076】 於本實施形態的印刷配線板中，作為基材層，能夠使用先前以來作為印刷配線板的基材使用的任意的基材。

【0077】 於本實施形態的印刷配線板中，作為基材層，能夠使用先前以來作為印刷配線板的基材使用的任意的樹脂。作為基材層的樹脂，可例示：聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、環氧樹脂、馬來醯亞胺樹脂、液晶聚合物、聚苯硫醚、間規聚苯乙烯、聚烯烴系樹脂、聚四氟乙烯（PTFE）等氟系樹脂（PTFE等）等。

【0078】 本實施形態的硬化性樹脂組成物能夠用於印刷配線板的各接著劑層、保護層、層間接著劑。特別是若使用本實施形態的硬化性樹脂組成物而形成該些層，則例如與基材層、金屬部分等構成印刷配線板的材料具有高的接著性，使用硬化性樹脂組成物而形成的層本身的低介電特性優異。本實施形態的硬化性樹脂組成物

的硬化物特別是對液晶聚合物、聚苯硫醚、間規聚苯乙烯、聚烯烴系樹脂、PTFE 等低極性基材亦具有優異的接著性。因此，適宜作為覆蓋膜、積層板、帶樹脂的銅箔及接合片中使用的硬化性樹脂組成物。另外，本實施形態的硬化性樹脂組成物含有(A)橡膠成分，因此其硬化物可具有柔軟性。因此，本實施形態的硬化性樹脂組成物可適宜用作撓性印刷配線板的保護層形成用途及層間接著劑。

**【0079】** 於本實施形態的印刷配線板中，作為金屬部分，並無特別限定，就配線形成性的觀點而言，可為銅。作為形成銅的材料，並無特別限制，例如可使用覆銅積層板及印刷配線板等中使用的電解銅箔及軋製銅箔。作為市售的電解銅箔，例如可列舉 F0-WS-18（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名）、NC-WS-20（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名）、YGP-12（日本電解股份有限公司製造，商品名）、GTS-18（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名）及 F2-WS-12（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名）、F2-WS-18（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名）。作為軋製銅箔，例如可列舉 TPC 箔（JX 金屬股份有限公司製造，商品名）、HA 箔（JX 金屬股份有限公司製造，商品名）、HA-V2 箔（JX 金屬股份有限公司製造，商品名）以及 C1100R（三井住友金屬礦山伸銅股份有限公司製造，商品名）。就與本實施形態的硬化性樹脂組成物的硬化物的接著性的觀點而言，亦可使用實施了粗糙化處理的銅箔。就耐折性的觀點而言，亦可使用軋製銅箔。另外，金屬部分亦可具有藉由粗糙化處理而形成的粗糙化面。於使用實施了

粗糙化處理的銅箔的情況下，就傳輸損耗的觀點而言，銅箔的粗糙化處理較佳為最小限度，較佳為使用微細粗糙化的銅箔。作為微細粗糙化的銅箔，例如可列舉 FV (FHG) -WS (FV-WS/FHG-WS，銅箔製品，古河電氣工業股份有限公司製造，商品名)、FZ-WS (銅箔製品，古河電氣工業股份有限公司製造，商品名)。

【0080】 以上，對本揭示的實施形態進行了詳細說明，但本揭示並不限定於所述實施形態。例如，所述硬化性樹脂組成物除了用於作為保護層（覆蓋層）形成用的組成物或層間接著劑的用途以外，亦可用於以下的用途。即，硬化性樹脂組成物可用於難接著材料的底塗層、帶接著層的低介電材料的接著層等用途。作為硬化性樹脂組成物的塗佈方法，並無特別限定，例如可使用缺角輪塗佈機、棒塗機、模塗機、浸漬、旋塗等塗佈方法。另外，所述硬化性膜可用於堆積膜、帶樹脂的銅箔的樹脂層、低介電伸縮基材等用途。

#### [實施例]

【0081】 關於本揭示，列舉以下的實施例進一步進行具體說明。但，本揭示並不限定於該些實施例。

【0082】 （實施例 1～實施例 10 及比較例 1～比較例 2）

#### < 硬化性樹脂組成物的製作 >

將表 1 所示的各材料以該表所示的固體成分的比例（單位：質量份）混合，製作硬化性樹脂組成物。關於硬化性樹脂組成物，加入甲苯作為溶劑，製備成固體成分成為 25 質量%。以下示出各材料的詳細情況。

**【0083】 (A) 橡膠成分**

FG1924：馬來酸酐改質苯乙烯乙炔丁烯苯乙烯彈性體（日本科騰聚合物（Kraton Polymers Japan）股份有限公司，商品名「FG1924GT」）

**【0084】 (B) 具有環氧基的交聯成分**

HP7200L：二環戊二烯型環氧樹脂（迪愛生（DIC）股份有限公司製造，商品名「艾比克隆（EPICLON）HP-7200L」，環氧當量：247 g/eq，數量平均分子量：288，重量平均分子量：401）

HP7200：二環戊二烯型環氧樹脂（迪愛生（DIC）股份有限公司製造，商品名「艾比克隆（EPICLON）HP-7200」，環氧當量：258 g/eq，數量平均分子量：323，重量平均分子量：504）

HP7200H：二環戊二烯型環氧樹脂（迪愛生（DIC）股份有限公司製造，商品名「艾比克隆（EPICLON）HP-7200H」，環氧當量：276 g/eq，數量平均分子量：435，重量平均分子量：917）

HP7200HHH：二環戊二烯型環氧樹脂（迪愛生（DIC）股份有限公司製造，商品名「艾比克隆（EPICLON）HP-7200HHH」，環氧當量：280 g/eq，數量平均分子量：578，重量平均分子量：1774）

**【0085】 (C) 酯系硬化劑**

HPC8150-62T：酯系硬化劑（迪愛生（DIC）股份有限公司製造，商品名「艾比克隆（EPICLON）HPC8150-62T」，含有萘結構的活性酯化合物，固體成分為 62 質量%的甲苯溶液）

**【0086】** (D) 硬化促進劑

1B2MZ：1-苄基-2-甲基咪唑（四國化成工業股份有限公司製造，商品名「1B2MZ」）

**【0087】** <積層膜的製作>

準備脫模處理聚對苯二甲酸乙二酯（PET）膜（東洋紡股份有限公司製造，商品名「普雷克斯（Purex）A3100」，厚度 25  $\mu\text{m}$ ）作為基材膜。於該 PET 膜的脫模處理面上，使用刮刀塗佈機（康井精機股份有限公司製造，商品名「SNC-350」）來塗佈所述硬化性樹脂組成物。於乾燥機（二葉科學股份有限公司製造，商品名「MSO-80TPS」）中以 80 $^{\circ}\text{C}$  將塗膜加熱 15 分鐘來進行乾燥，形成厚度 30  $\mu\text{m}$  的硬化性膜。於所形成的硬化性膜上，以脫模處理面成為硬化性膜側的朝向貼附與基材膜相同的脫模處理 PET 膜作為保護膜，而獲得積層膜。

**【0088】** [接著性的測定]

將實施例及比較例中獲得的積層膜的保護膜剝離，於露出的硬化性膜上，以粗糙化面成為硬化性膜側的朝向重疊具有表面粗糙度  $R_z$  為 1.8  $\mu\text{m}$  的粗糙化面的電解銅箔（古河電氣工業股份有限公司製造，商品名「F2-WS-12」，厚度 18  $\mu\text{m}$ ）（以下，亦稱為「VLP-Cu 箔」）。於該狀態下，使用真空加壓式層壓機（日光材料（Nikko-Materials）股份有限公司製造，商品名「V130」），以壓力 0.5 MPa、溫度 100 $^{\circ}\text{C}$  以及加壓時間 60 秒的條件將 VLP-Cu 箔層壓於硬化性膜。繼而，將基材膜剝離，於露出的硬化性膜上以粗糙化

面成為硬化性膜側的朝向重疊 VLP-Cu 箔，於所述條件下將 VLP-Cu 箔層壓於硬化性膜。然後，於乾燥機（二葉科學股份有限公司製造，商品名「MSO-80TPS」）中，以 180°C 加熱 60 分鐘，藉此獲得具有 VLP-Cu 箔、作為硬化性膜的硬化物的硬化膜、以及 VLP-Cu 箔的積層體。

【0089】 自所得的積層體切出長度 100 mm、寬度 5 mm 的大小的剝離強度測定用樣品。利用環氧接著劑（日本亨斯邁（Huntsman Japan）股份有限公司製造，商品名「愛牢達拉匹德（Araldite Rapid）」）將該樣品的其中一個 VLP-Cu 箔側的面固定於玻璃板。進行如下 90 度剝離試驗：利用夾具抓住另一個 VLP-Cu 箔與硬化膜，使用奧拓格拉福（Autograph）（島津製作所股份有限公司製造，商品名「EZ-LX」），自於拉伸速度 50 mm/分鐘的條件下固定於玻璃板的 VLP-Cu 箔剝離硬化膜。將所得的剝離強度的測定結果示於表 1 中。若剝離強度為 0.7 kN/m 以上，則為合格。

【0090】 [相對介電常數（Dk）及介電損耗正切（Df）的測定]

藉由將實施例及比較例中獲得的積層膜於 180°C 下加熱 60 分鐘而使硬化性膜硬化，從而形成硬化膜。自硬化膜去除基材膜及保護膜，將硬化膜切斷成 60 mm×60 mm 的尺寸，而獲得試驗片。使用該試驗片，藉由分裂柱介質共振器（Split post dielectric resonators，SPDR）法計算出相對介電常數（Dk）及介電損耗正切（Df）。測定器分別使用向量型網路分析儀 E8364B（是德科技（Keysight Technologies）公司製造）、CP531（關東電子應用開發

股份有限公司製造) 及 CPMA-V2 (程式), 於環境溫度 25°C、頻率 10 GHz 的條件下進行測定。將結果示於表 1 中。

【0091】 [表 1]

材料		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	比較例 1	比較例 2
(A) 橡膠成分	FG1924	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
(B) 交聯成分	HP7200L	10.4	-	-	-	-	-	-	10.4	10.4	10.4	20	-
	HP7200	-	10.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HP7200H	-	-	10.9	-	10.9	10.9	10.9	-	-	-	-	20
	HP7200HHH	-	-	-	11.3	-	-	-	-	-	-	-	-
(C) 酯系硬化劑	HPC8150-62T	9.6	9.4	9.1	8.7	9.1	9.1	9.1	9.6	9.6	9.6	-	-
(D) 硬化促進劑	1B2MZ	3	3	3	3	4	1	0.5	4	1	0.5	0.5	0.5
90 度剝離強度 (kN/m)		4.4	3.3	4.0	4.3	3.4	3.2	3.1	3.4	3.1	3.3	3.5	3.2
介電特性	Dk	2.31	2.29	2.36	2.38	2.39	2.34	2.18	2.30	2.28	2.26	2.23	2.18
	Df	0.0017	0.0019	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0020	0.0016	0.0017	0.0017	0.0057	0.0049

【符號說明】

【0092】

無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種硬化性樹脂組成物，含有（A）橡膠成分、（B）具有環氧基的交聯成分、（C）酯系硬化劑及（D）硬化促進劑。

【請求項2】 如請求項 1 所述的硬化性樹脂組成物，用於形成對電路進行被覆的保護層。

【請求項3】 如請求項 1 所述的硬化性樹脂組成物，其中，所述（B）具有環氧基的交聯成分的重量平均分子量為 200～1000。

【請求項4】 如請求項 1 所述的硬化性樹脂組成物，其中，相對於所述（A）橡膠成分、所述（B）具有環氧基的交聯成分及所述（C）酯系硬化劑的合計量 100 質量份，所述（D）硬化促進劑的含量為 0.1 質量份～10 質量份。

【請求項5】 一種硬化性膜，包含如請求項 1 至 4 中任一項所述的硬化性樹脂組成物。

【請求項6】 一種積層膜，包括：基材膜、以及設置於所述基材膜上的如請求項 5 所述的硬化性膜。