



(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 202132385 A

(43) 公開日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：110102299

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 21 日

(51) Int. Cl. :

*C08F290/06 (2006.01)**C08K5/14 (2006.01)**C08J5/24 (2006.01)**B32B15/08 (2006.01)**H05K1/03 (2006.01)*

(30) 優先權：2020/01/31 日本

2020-015290

(71) 申請人：日商京瓷股份有限公司 (日本) KYOCERA CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：內田一路 UCHIDA, KAZUMICHI (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 37 頁

(54) 名稱

樹脂組合物、預浸體、金屬箔積層板及佈線基板

(57) 摘要

本發明係一種樹脂組合物，其特徵在於，含有：

(A) 改性聚苯醚，其係主鏈之末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成者；

(B) 交聯劑；

(C) 交聯助劑；及

(D) 有機過氧化物；且

上述(C)交聯助劑係具有特定結構之化合物。



202132385

【發明摘要】

【中文發明名稱】

樹脂組合物、預浸體、金屬箔積層板及佈線基板

【中文】

本發明係一種樹脂組合物，其特徵在於，含有：

(A)改性聚苯醚，其係主鏈之末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成者；

(B)交聯劑；

(C)交聯助劑；及

(D)有機過氧化物；且

上述(C)交聯助劑係具有特定結構之化合物。

【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】

樹脂組合物、預浸體、金屬箔積層板及佈線基板

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種樹脂組合物、使用該樹脂組合物之預浸體、金屬箔積層板及佈線基板。

【先前技術】

【0002】 近年來，LSI(Large Scale Integration，大型積體電路)之高速化及高積體化、記憶體之大容量化等不斷發展，各種電子零件之小型化、輕量化、薄型化等隨之飛速發展。因此，對於材料亦要求更優異之耐熱性、尺寸穩定性、電特性等。

【0003】 先前，印刷佈線板中使用酚樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂等熱固性樹脂。該等樹脂雖然均衡地具備各種性能，但是高頻區域之介電特性不足。作為新穎的印刷佈線板材料，聚苯醚引起了業界關注，正在嘗試將其用於銅箔積層板(專利文獻1)。另一方面，近年來，上述電子零件被用於各種環境，要求其即便在嚴苛環境中使用，亦能夠維持電子零件之性能。強烈要求此種電子零件所使用之印刷佈線板具有可靠性，尤其是耐回焊性、絕緣可靠性、連接可靠性。

先前技術文獻

專利文獻

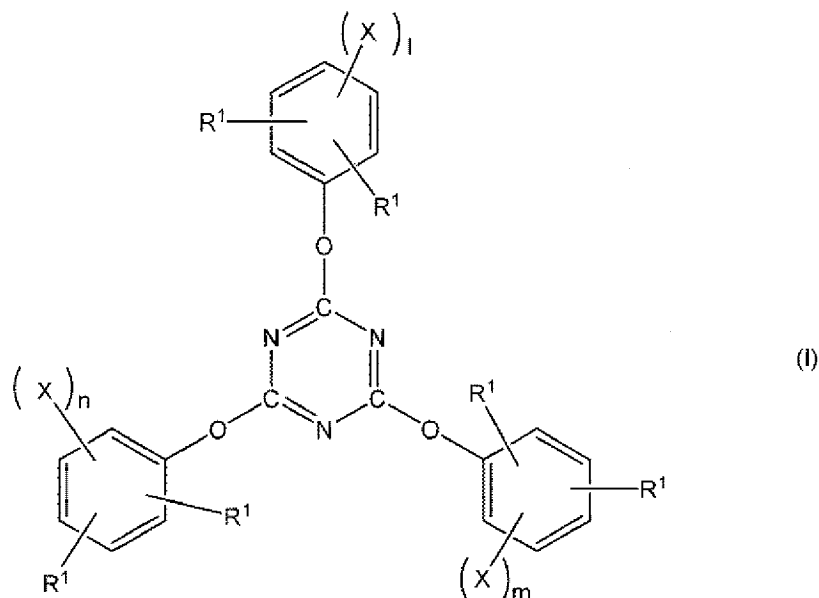
【0004】 專利文獻1：日本專利特開2000-226509號公報

【發明內容】

【0005】 本發明之樹脂組合物含有：(A)改性聚苯醚，其係主鏈之

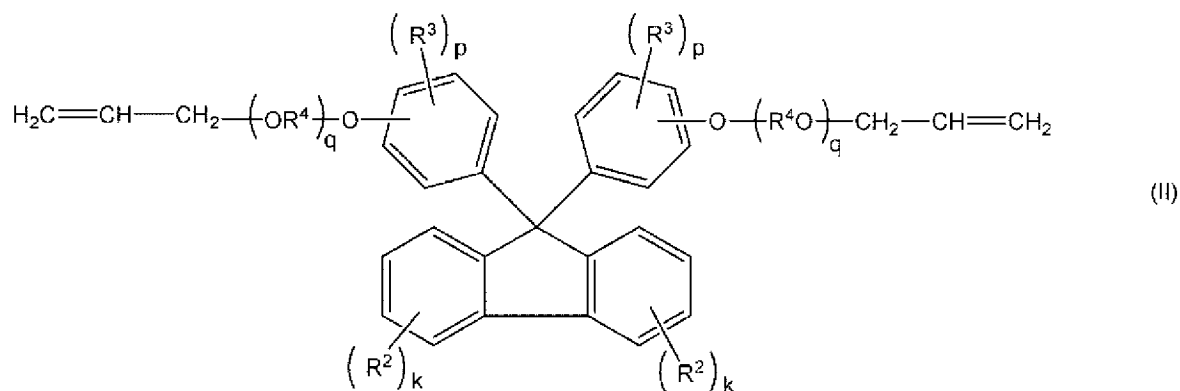
末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成者(以下，簡稱為(A)改性聚苯醚)；(B)交聯劑；(C)交聯助劑；及(D)有機過氧化物；且上述(C)交聯助劑係下述通式(I)或通式(II)所表示之化合物。

【0006】 [化1]



【0007】 式中，X分別獨立地為2-丙烯基或2-甲基-2-丙烯基， R^1 分別獨立地為氫原子、羟基、低級烷基或低級烷氧基。於存在複數個X及 R^1 之情形時，複數個X及複數個 R^1 可彼此相同，亦可互不相同。l、m、n為整數0或1，且其中至少一者為1。

【0008】 [化2]



【0009】 式中， R^2 及 R^3 分別獨立地為氫原子或羟基， R^4 分別獨立地

為伸烷基。於存在複數個 $R^2 \sim R^4$ 之情形時，複數個 $R^2 \sim R^4$ 可彼此相同，亦可互不相同。 k 表示0以上4以下之整數， p 表示0以上4以下之整數， q 表示0以上10以下之整數。

【0010】 本發明之預浸體具有：基材；及塗佈或含浸於上述基材而成之本發明之樹脂組合物之半硬化物。

【0011】 本發明之金屬箔積層板具有：本發明之預浸體之硬化物；及設置於上述預浸體之硬化物之表面的導電性金屬箔。

【0012】 本發明之佈線基板係具有複數片絕緣層及配置於其等絕緣層之間之導體層者，且上述絕緣層係使本發明之預浸體完全硬化而成者。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖1係表示本發明之預浸體之一實施方式之概略構成的剖視圖。

圖2係表示本發明之金屬箔積層板之一實施方式之概略構成的剖視圖。

圖3係表示本發明之佈線基板之一實施方式之概略構成的剖視圖。

【實施方式】

【0014】 對於印刷佈線板，要求其高頻區域下之介電常數及介電損耗正切更低。藉由使用本發明之樹脂組合物，可獲得介電常數及介電損耗正切較低之預浸體、金屬箔積層板、以及具有優異之介電特性、耐回焊性、絕緣可靠性及連接可靠性之佈線基板。進而，亦可使本發明之佈線基板與金屬箔之密接性及耐熱性優異。

【0015】 以下，參照一實施方式對本發明詳細地進行說明。

再者，於本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯基」意指丙烯酸酯基及/或甲

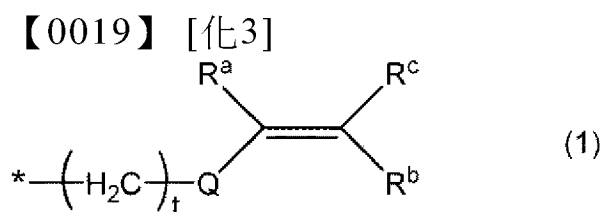
基丙烯酸酯基。

【0016】 <樹脂組合物>

本實施方式所使用之(A)改性聚苯醚係主鏈之末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成者，係與(B)交聯劑及(C)交聯助劑反應而形成聚合物(交聯物)之成分。藉由上述(A)改性聚苯醚，可將硬化物之介電常數及介電損耗正切抑制得較低。

【0017】 上述(A)改性聚苯醚並無特別限定，只要為主鏈之末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成之改性聚苯醚即可。

【0018】 作為上述具有碳-碳雙鍵之官能基，並無特別限定。作為上述官能基，例如可例舉下述通式(1)所表示之官能基等。



【0020】 通式(1)中，t為0以上10以下之整數，亦可為0以上3以下之整數。Q為伸芳基， $\text{R}^a \sim \text{R}^c$ 分別獨立地為氫原子或烷基。又，*表示鍵結部分。

再者，通式(1)中，於t為0之情形時，Q表示直接鍵結於聚苯醚之末端者。

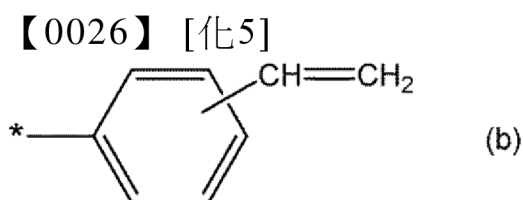
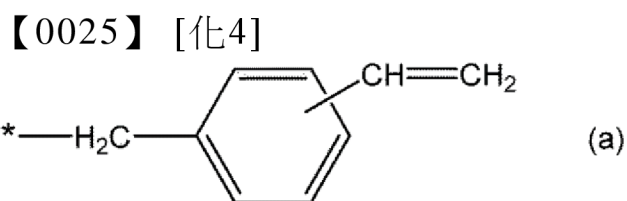
【0021】 伸芳基並無特別限定，例如可例舉：伸苯基等單環芳香族基；及芳香族為萘環等多環芳香族而非單環之多環芳香族基等。又，上述伸芳基亦包括鍵結於芳香族環之氫原子經烯基、炔基、甲醯基、烷基羰基、烯基羰基或炔基羰基等官能基取代之衍生物。

【0022】 $\text{R}^a \sim \text{R}^c$ 之烷基並無特別限定，例如可為碳數1以上18以下

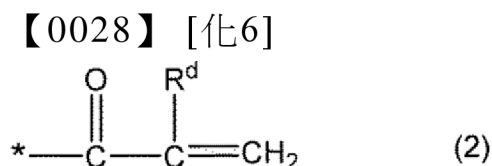
之烷基，亦可為碳數1以上10以下之烷基。上述烷基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。具體而言，上述烷基可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、癸基等。上述烷基可為甲基，亦可為乙基。

【0023】 作為上述官能基，更具體而言，可例舉：對乙炔基苄基及間乙炔基苄基等乙炔基苄基(ethenylbenzyl)、乙炔基苯基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基等。

【0024】 上述通式(1)所表示之官能基亦可為包含乙炔基苄基之官能基。具體而言，上述官能基可例舉選自下述式(a)或式(b)之至少1種官能基等。再者，下述式(a)及式(b)中，*表示鍵結部分。



【0027】 作為本實施方式所使用之(A)改性聚苯醚中之對末端進行改性的具有碳-碳雙鍵之其他官能基，可例舉(甲基)丙烯酸酯基，例如由下述通式(2)表示。

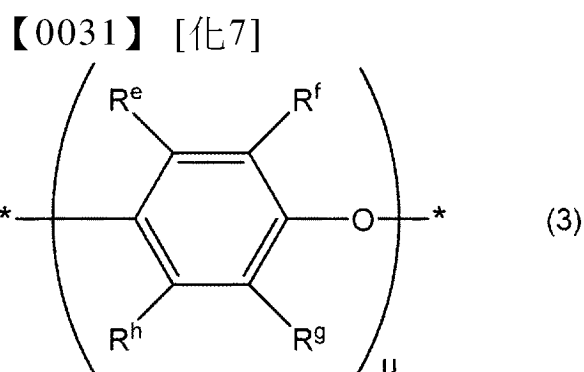


【0029】 通式(2)中，R^d表示氫原子或烷基。上述烷基並無特別限定，例如，可為碳數1以上18以下之烷基，可為碳數1以上10以下之烷

基，亦可為碳數1以上8以下之烷基。上述烷基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。具體而言，上述烷基可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、癸基等。上述烷基可為甲基，亦可為乙基。

再者，通式(2)中，*表示鍵結部分。

【0030】 上述(A)改性聚苯醚之分子中具有聚苯醚鏈，例如，分子中可具有下述通式(3)所表示之重複單元。



【0032】 通式(3)中， u 為1以上100以下之整數，可為1以上50以下之整數，亦可為1以上20以下之整數。 $R^e \sim R^h$ 分別獨立地為氫原子、烷基、烯基、炔基、甲醯基、烷基羰基、烯基羰基、炔基羰基或芳基。於存在複數個 $R^e \sim R^h$ 之情形時，複數個 R^e 、複數個 R^f 、複數個 R^g 及複數個 R^h 可彼此相同，亦可互不相同。再者，通式(3)中，*表示鍵結部分。

【0033】 $R^e \sim R^h$ 之烷基並無特別限定，例如，可為碳數1以上18以下之烷基，可為碳數1以上10以下之烷基，亦可為碳數1以上8以下之烷基。上述烷基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。具體而言，上述烷基可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、癸基等。上述烷基可為甲基、乙基、異丙基。

【0034】 $R^e \sim R^h$ 之烯基並無特別限定，例如，可為碳數2以上18以

下之烯基，可為碳數2以上10以下之烯基，亦可為碳數2以上8以下之烯基。上述烯基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。具體而言，上述烯基可例舉：乙烯基、烯丙基、3-丁烯基等。

【0035】 $R^e \sim R^h$ 之炔基並無特別限定，例如，可為碳數2以上18以下之炔基，可為碳數2以上10以下之炔基，亦可為碳數2以上8以下之炔基。上述炔基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。具體而言，上述炔基可例舉：乙炔基、2-丙炔-1-基(炔丙基)等。

【0036】 $R^e \sim R^h$ 之烷基羰基並無特別限定，只要為經烷基取代之羰基即可，例如，可為碳數2以上18以下之烷基羰基，亦可為碳數2以上10以下之烷基羰基。具體而言，上述烷基羰基可例舉：乙醯基、丙醯基、丁醯基、異丁醯基、特戊醯基、己醯基、辛醯基、環己基羰基等。

【0037】 $R^e \sim R^h$ 之烯基羰基並無特別限定，只要為經烯基取代之羰基即可，例如，可為碳數3以上18以下之烯基羰基，亦可為碳數3以上10以下之烯基羰基。具體而言，上述烯基羰基可例舉：丙烯醯基、甲基丙烯醯基、巴豆醯基等。

【0038】 $R^e \sim R^h$ 之炔基羰基並無特別限定，只要為經炔基取代之羰基即可，例如，可為碳數3以上18以下之炔基羰基，亦可為碳數3以上10以下之炔基羰基。具體而言，上述炔基羰基可例舉丙炔醯基等。

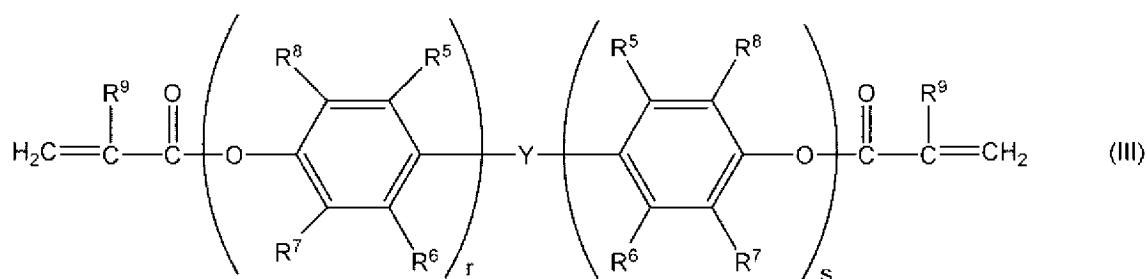
【0039】 $R^e \sim R^h$ 之芳基並無特別限定，例如，可為碳數6以上10以下之芳基。具體而言，上述芳基可例舉苯基等。

【0040】 又， $R^e \sim R^h$ 之烷基、烯基、炔基及芳基亦可進而具有取代基。作為該取代基，例如，可例舉：羧基、醛基、羧基、胺基等。

【0041】 作為上述(A)改性聚苯醚，出於對絕緣可靠性之考慮，可

為下述通式(III)所表示之化合物。

【0042】 [化8]



【0043】 通式(III)中， $R^5 \sim R^8$ 分別獨立地為氫原子、碳數1以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烷基、碳數2以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烯基、碳數2以上8以下之直鏈狀或支鏈狀炔基、或者碳數6以上10以下之芳基。作為 $R^5 \sim R^8$ 之烷基、烯基、炔基及芳基之具體例，可例舉上述 $R^e \sim R^h$ 中所例示者。又，複數個 R^5 、複數個 R^6 、複數個 R^7 及複數個 R^8 可彼此相同，亦可互不相同。

其中，出於對絕緣可靠性之考慮， R^5 及 R^6 可為氫原子， R^7 及 R^8 可為甲基。

【0044】 R^9 分別獨立地為氫原子或者碳數1以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烷基。作為 R^9 之烷基之具體例，可例舉上述 R^d 中所例示者。又，複數個 R^9 可彼此相同，亦可互不相同。其中，出於對絕緣可靠性之考慮， R^9 可為甲基。

【0045】 Y為氧原子、亞甲基或二甲基亞甲基。其中，出於對絕緣可靠性之考慮，Y可為二甲基亞甲基。

【0046】 r為1以上100以下之整數，可為1以上50以下之整數，亦可為1以上20以下之整數。s為1以上100以下之整數，可為1以上50以下之整數，亦可為1以上20以下之整數。又， $r+s$ 為2以上200以下之整數，可為2

以上100以下之整數，亦可為2以上40以下之整數。

【0047】 上述(A)改性聚苯醚之數量平均分子量(Mn)並無特別限定。具體而言，上述數量平均分子量可為500以上8,000以下，可為800以上6,000以下，亦可為1,000以上4,000以下。

再者，此處，數量平均分子量只要為利用通常之分子量測定方法測得者即可，具體而言，可例舉使用凝膠滲透層析法(GPC)測得之值等。

【0048】 作為上述(A)改性聚苯醚，可使用市售品。作為上述市售品，例如可例舉：SA9000(沙特基礎工業公司製造，商品名；數量平均分子量(Mn)為2,000以上3,000以下)、OPE-2St(三菱瓦斯化學(股)製造，商品名；數量平均分子量(Mn)為2,000以上6,000以下)等。

【0049】 將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，上述(A)改性聚苯醚之含量可為40質量%以上95質量%以下，亦可為50質量%以上75質量%以下。藉由將(A)改性聚苯醚之含量設為上述範圍，可降低硬化物之介電常數及介電損耗正切，而且可提高耐熱性。

【0050】 本實施方式所使用之(B)交聯劑係與(A)改性聚苯醚及(C)交聯助劑反應而形成聚合物(交聯物)之成分。此處，於本說明書中，(B)交聯劑係指將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑及(D)有機過氧化物加以混合，並進行加熱，藉此進行聚合(交聯)而獲得具有高耐熱性之聚合物(交聯物)者。又，(C)交聯助劑發揮輔助(A)改性聚苯醚與(B)交聯劑之交聯反應之進行的作用，若不含(B)交聯劑，則即便將(A)改性聚苯醚、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物加以混合並進行加熱，聚合(交聯)亦不會充分地進行，而無法獲得具有高耐熱性之聚合物(交聯物)。

上述(B)交聯劑並無特別限定，只要為分子內具有碳-碳雙鍵者即可。藉由使用上述(B)交聯劑，可獲得具有優異之介電特性及耐熱性之硬化物。而且，藉由使上述(B)交聯劑中之分子內之碳-碳雙鍵與(A)改性聚苯醚之碳-碳雙鍵聚合，提高硬化物之耐熱性，可獲得較高之絕緣可靠性及連接可靠性。

【0051】作為上述(B)交聯劑，例如可例舉：分子中具有2個以上碳-碳雙鍵之化合物；異氰尿酸烯基酯化合物；苯乙烯；苯乙烯衍生物；分子中具有至少1個以上烯丙基之烯丙基化合物；分子中具有至少1個以上之馬來醯亞胺基之馬來醯亞胺化合物；改性馬來醯亞胺化合物；及分子中具有萘烯結構之萘烯化合物等。又，作為上述分子中具有2個以上碳-碳雙鍵之化合物，可例舉：分子中具有2個以上甲基丙烯醯基之多官能甲基丙烯酸酯化合物；分子中具有2個以上丙烯醯基之多官能丙烯酸酯化合物；及分子中具有2個以上乙烯基之多官能乙烯基化合物等。作為上述多官能甲基丙烯酸酯化合物，例如可例舉三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯等。作為上述多官能丙烯酸酯化合物，例如可例舉三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯等。作為上述多官能乙烯基化合物，例如可例舉：二乙烯苯、二丁基苯及聚丁二烯等。

作為上述異氰尿酸烯基酯化合物，只要為分子中具有異氰尿酸酯結構及烯基之化合物即可，例如可例舉異氰尿酸三烯丙酯(TAIC)等異氰尿酸三烯基酯化合物等。作為上述苯乙烯衍生物，可例舉溴苯乙烯等。作為上述烯丙基化合物，可例舉異氰尿酸三烯丙酯(TAC)等。作為上述改性馬來醯亞胺化合物，例如可例舉：部分分子經胺改性之改性馬來醯亞胺化合物；部分分子經矽酮改性之改性馬來醯亞胺化合物；以及部分分子經胺及矽酮

改性之改性馬來醯亞胺化合物等。

若使用其等作為上述(B)交聯劑，則考慮藉由硬化反應而形成交聯，可進一步提高本實施方式之樹脂組合物之硬化物的耐熱性。上述(B)交聯劑可單獨使用所例示之交聯劑，亦可組合使用2種以上。

【0052】 又，作為上述(B)交聯劑，亦可併用分子中具有2個以上碳-碳雙鍵之化合物與分子中具有1個碳-碳雙鍵之化合物。作為分子中具有1個碳-碳雙鍵之化合物，具體而言，可例舉分子中具有1個乙烯基之化合物(單乙烯基化合物)等。

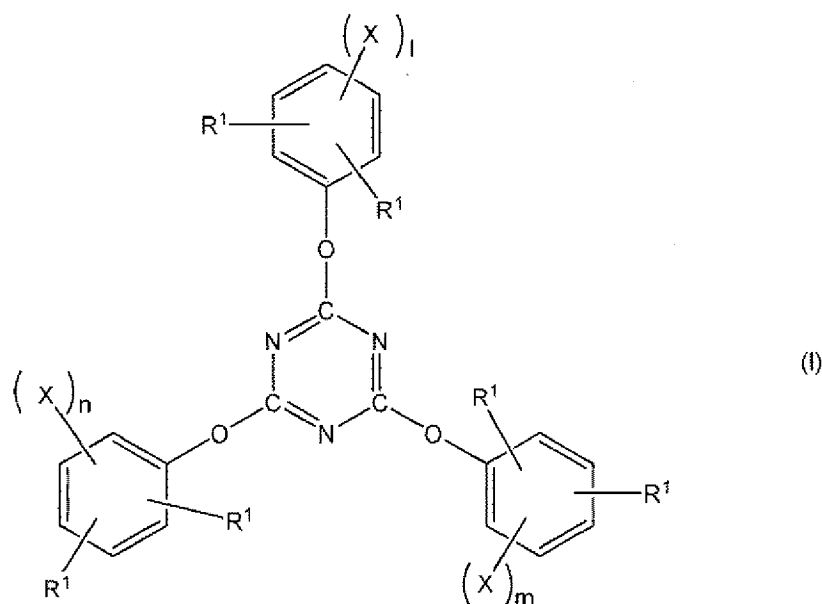
【0053】 作為上述(B)交聯劑，就耐熱性之觀點而言，可為選自二丁基苯、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯、氰尿酸三烯丙酯及異氰尿酸三烯丙酯之至少1種化合物，亦可為異氰尿酸三烯丙酯。

【0054】 作為上述(B)交聯劑，可使用市售品。作為異氰尿酸三烯丙酯，例如可例舉TAICROS(Evonik公司製造，商品名)等。作為氰尿酸三烯丙酯，例如可例舉TAC(Evonik公司製造，商品名)等。作為二乙烯苯，例如可例舉DVB-960(日鐵化學材料(股)製造，商品名)等。作為三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯，可例舉A-DCP(新中村化學工業(股)製造，商品名)等。作為三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯，可例舉DCP(新中村化學工業(股)製造，商品名)等。

【0055】 將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，上述(B)交聯劑之含量可為5質量%以上60質量%以下，亦可為10質量%以上40質量%以下。藉由將(B)交聯劑之含量設為上述範圍，可降低硬化物之介電常數及介電損耗正切。

【0056】 本實施方式所使用之(C)交聯助劑為下述通式(I)或通式(II)所表示之化合物，係與(A)改性聚苯醚及(B)交聯劑反應而形成聚合物(交聯物)之成分。通式(I)或通式(II)中存在之雙鍵與(A)改性聚苯醚及(B)交聯劑中存在之雙鍵反應並聚合，成為硬化物。

【0057】 [化9]



【0058】 通式(I)中，X分別獨立地為2-丙烯基或2-甲基-2-丙烯基。X可為2-丙烯基。R¹分別獨立地為氫原子、羥基、低級烷基或低級烷氧基。R¹可為氫原子。

R¹之低級烷基可為碳數1以上6以下之直鏈狀或支鏈狀烷基。作為上述低級烷基，具體而言，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基等。

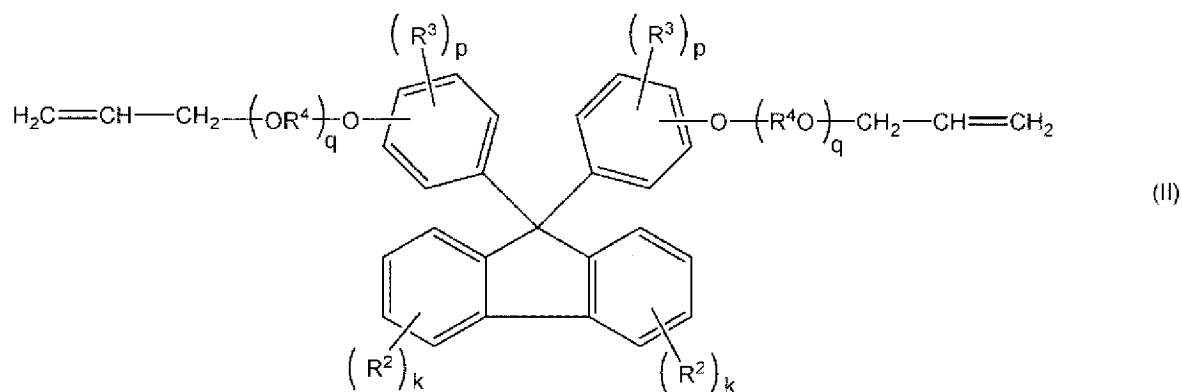
R¹之低級烷氧基可為碳數1以上6以下之烷氧基。作為上述低級烷氧基，具體而言，可例舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基等。

又，於存在複數個X及R¹之情形時，複數個X及複數個R¹可彼此相

同，亦可互不相同。

【0059】 1、m、n為整數0或1，且其中至少一者為1。

【0060】 [化10]



【0061】 通式(II)中， R^2 及 R^3 分別獨立地為氫原子或烴基。作為該烴基，可為碳數1以上10以下之烷基，亦可為碳數1以上6以下之烷基。上述烴基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。作為上述烴基，具體而言，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、庚基、辛基等。上述烴基可為甲基，亦可為乙基。

R^4 分別獨立地為伸烷基。作為該伸烷基，可為碳數1以上10以下之伸烷基，亦可為碳數1以上6以下之伸烷基。上述伸烷基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。作為上述伸烷基，具體而言，可例舉：亞甲基、伸乙基、正伸丙基、伸異丙基、伸丁基、伸己基、伸辛基等。上述伸烷基可為亞甲基，亦可為伸乙基。

於存在複數個 $R^2 \sim R^4$ 之情形時，複數個 R^2 、複數個 R^3 及複數個 R^4 可彼此相同，亦可互不相同。

【0062】 k 為0以上4以下之整數，可為0以上2以下之整數，亦可為0。 p 為0以上4以下之整數，可為0以上2以下之整數，亦可為1。 q 為0以上10以下之整數，可為0以上4以下之整數，可為0以上2以下之整數，亦可

為0。

【0063】 作為上述(C)交聯助劑，就硬化物之耐熱性之觀點而言，可為通式(I)所表示之化合物，就佈線基板之絕緣可靠性之觀點而言，亦可為通式(II)所表示之化合物。

【0064】 就耐熱性之觀點而言，上述(C)交聯助劑之分子量可為400以上。作為上限值，可為1,000。

【0065】 作為上述(C)交聯助劑，亦可使用市售品。作為通式(I)所表示之化合物之市售品，可例舉TAC HT-P(Evonik公司製造，商品名)等。作為通式(II)所表示之化合物之市售品，可例舉OGSOL AL-001(大阪燃氣(股)製造，商品名)等。

【0066】 將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，上述(C)交聯助劑之含量可為1質量%以上35質量%以下，亦可為3質量%以上20質量%以下。藉由將(C)交聯助劑之含量設為上述範圍，可提高硬化物之耐熱性，而且可降低該硬化物之介電常數及介電損耗正切。

【0067】 再者，亦可向本實施方式之樹脂組合物中添加(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑及(C)交聯助劑以外之至少1種熱塑性樹脂及熱固性樹脂。作為熱塑性樹脂，例如可例舉：GPPS(general Purpose polystyrene，通用聚苯乙烯)、HIPS(high impact polystyrene，耐衝擊性聚苯乙烯)等。作為熱固性樹脂，例如可例舉環氧樹脂等。該等樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0068】 本實施方式所使用之(D)有機過氧化物並無特別限定，只要為發揮作為自由基起始劑之作用之化合物即可。(D)有機過氧化物係如

下化合物，即，藉由自由基反應使(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑及(C)交聯助劑聚合，於溫和條件下產生自由基，進行聚合反應，以獲得其等之聚合物(交聯物)。

【0069】 作為上述(D)有機過氧化物，可例舉公知之發揮作為自由基起始劑之作用的有機過氧化物。要想進一步降低硬化物之介電常數，上述(D)有機過氧化物之分子量可為30以上400以下，可為30以上300以下，亦可為30以上200以下。

【0070】 作為上述(D)有機過氧化物之市售品，可例舉：Perbutyl(註冊商標)D(日油(股)製造，商品名；過氧化二第三丁基，分子量：146)、Perbutyl(註冊商標)Z(日油(股)製造，商品名；過氧化苯甲酸第三丁酯，分子量：194)、Perhexyne(註冊商標)25B(日油(股)製造，商品名；2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己炔-3，分子量：286)、Perbutyl(註冊商標)P(日油(股)製造，商品名； α,α' -二-(第三丁基過氧基)二異丙基苯，分子量：338)等。

再者，上述(D)有機過氧化物亦可為不具有苯環之結構。上述(D)有機過氧化物藉由不具有苯環，可更高效率地降低硬化物之介電損耗正切。就耐熱性之觀點而言，上述(D)有機過氧化物亦可為Perbutyl D。

【0071】 將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，上述(D)有機過氧化物之含量可為0.01質量%以上15質量%以下，亦可為0.5質量%以上10質量%以下。藉由將(D)有機過氧化物之含量設為上述範圍，將樹脂組合物用於形成金屬箔積層板等之情形時，可提高與金屬箔之密接性。

【0072】 本實施方式之樹脂組合物亦可進而含有(E)有機溶劑。(E)

有機溶劑用作用以使樹脂成分即(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物溶解或分散之溶劑。

作為上述(E)有機溶劑，例如可例舉：甲苯、苯、二甲苯等芳香族系溶劑；丙酮、甲基乙基酮等酮系溶劑；四氫呋喃、氯仿等溶劑。就溶解性、儲存穩定性之觀點而言，上述(E)有機溶劑可包含甲苯或甲基乙基酮中之至少1種。又，就預浸體之乾燥性之觀點而言，上述(E)有機溶劑可為甲基乙基酮。

【0073】 於使用上述(E)有機溶劑之情形時，就預浸體之塗佈性、外觀之觀點而言，將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，(E)有機溶劑之含量以外添加量計，可為25質量%以上100質量%以下，亦可為35質量%以上65質量%以下。

【0074】 本實施方式之樹脂組合物亦可於不損害本發明之效果之範圍內，視需要含有二氧化矽、阻燃劑、應力緩和劑等。

作為二氧化矽，只要為調配於此種組合物中者即可，例如可例舉粉碎二氧化矽、熔融二氧化矽等。二氧化矽可單獨使用其等或將2種以上混合使用。作為二氧化矽，更具體而言，可例舉利用甲基丙烷基矽烷進行了表面處理之熔融二氧化矽，例如可使用：SFP-30MHM(Denka(股)製造，商品名)、SFP-130MC(Denka(股)製造，商品名)、FUSELEX E-2、Adma FineSO-C5、PLV-3(均為龍森(股)製造，商品名)等。

【0075】 作為二氧化矽，可使用平均粒徑為10 μm 以下之二氧化矽粒子，亦可使用0.1 μm 以上10 μm 以下之二氧化矽粒子。藉由使用此種大小之二氧化矽粒子，例如將樹脂組合物用於形成金屬箔積層板等之情形時，可進一步提高與金屬箔之密接性。

再者，上述二氧化矽之平均粒徑係使用雷射繞射式粒度分佈測定裝置等測得之粒度分佈中累計體積為50%之粒徑(50%粒徑D50)。

【0076】 於使用二氧化矽之情形時，將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量份時，二氧化矽之含量可為5質量份以上40質量份以下，亦可為10質量份以上40質量份以下。藉由將二氧化矽之含量設為上述範圍，樹脂組合物之熔融流動性進一步提高。進而，例如將樹脂組合物用於金屬箔積層板等之情形時，可進一步提高與金屬箔之密接性，亦可進一步提高通孔連接可靠性。

【0077】 阻燃劑只要為調配於此種樹脂組合物中者即可，並無特別限定，例如可例舉：多磷酸三聚氰胺、多磷酸蜜白胺、多磷酸蜜勒胺、焦磷酸三聚氰胺、多磷酸銨、赤磷、芳香族磷酸酯、膦酸酯、次膦酸酯、氧化膦、磷腈、氰尿酸三聚氰胺等。該等阻燃劑可單獨使用，亦可併用2種以上。就介電特性、耐燃性、耐熱性、密接性、耐濕性、耐化學品性及可靠性等觀點而言，可使用焦磷酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、多磷酸蜜白胺、多磷酸銨。

【0078】 於使用阻燃劑之情形時，將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量份時，阻燃劑之含量可為15質量份以上45質量份以下。藉由將阻燃劑之含量設為上述範圍，可進一步提高耐燃性及耐熱性而幾乎不會影響介電特性、密接性及耐濕性。

【0079】 應力緩和劑只要為調配於此種樹脂組合物中者即可，並無特別限定，例如可例舉核殼結構體之矽酮樹脂粒子、核殼結構體以外之矽酮樹脂粒子等。作為矽酮樹脂粒子，例如可例舉：矽橡膠-矽樹脂複合粉

末(信越化學工業(股)製造，商品名：X-52-7030)、MSP-1500(Nikko Rica(股)製造，商品名)、MSP-3000(Nikko Rica(股)製造，商品名)等。該等應力緩和劑可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0080】 核殼結構體之矽酮樹脂粒子(以下，簡稱為核殼結構體)係核部及殼部之至少任一者具有矽酮系聚合物者，係用於對樹脂組合物之硬化物賦予彈性之成分。於核殼結構體中，使核部為矽橡膠之類的具有彈性之矽酮系聚合物，使殼部為矽樹脂之類的具有耐溶劑性之矽酮系聚合物，藉此可充分地分散，對樹脂組合物之硬化物賦予彈性。

又，於核部使用矽酮系聚合物之情形時，耐溶劑性良好，於殼部使用矽酮系聚合物之情形時，耐熱性良好。

【0081】 作為應力緩和劑，可使用具有10 μm 以下之平均粒徑者。藉由使用具有此種平均粒徑之應力緩和劑，例如將樹脂組合物用於形成金屬箔積層板等之情形時，可進一步提高與金屬箔之密接性。

於使用應力緩和劑之情形時，將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑及(D)有機過氧化物之合計量設為100質量份時，應力緩和劑之含量可為1質量份以上10質量份以下。藉由將應力緩和劑之含量設為上述範圍，例如將樹脂組合物用於金屬箔積層板等之情形時，可進一步提高與金屬箔之密接性及耐吸濕性，亦可進一步提高通孔連接可靠性。

【0082】 於本實施方式之樹脂組合物中，除上述成分以外，亦可根據其用途適當添加二氧化矽以外之填充劑、添加劑等。作為二氧化矽以外之填充劑，例如可例舉：氧化鈦、鈦酸鋇、玻璃珠、玻璃中空球等。作為添加劑，例如可例舉：碳黑、抗氧化劑、熱穩定劑、抗靜電劑、塑化劑、顏料、染料、著色劑等。具體而言，添加劑可例舉R-42(堺化學(股)製

造)、IRGANOX1010(BASF公司製造)等。填充劑及添加劑可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0083】本實施方式之樹脂組合物例如將上述各成分(A)~(D)及視需要添加之其他成分加以混合而獲得，混合方法藉由公知之方法進行即可，並無特別限定。作為混合方法，例如可例舉：使所有成分均勻地溶解或分散於溶劑中之溶液混合法、利用擠出機等加熱而進行之熔融混合法等。

【0084】於含有二氧化矽之情形時，本實施方式之樹脂組合物之固形物成分中之上述(A)~(D)成分的含量可為35質量%以上70質量%以下，亦可為50質量%以上60質量%以下，於不含二氧化矽之情形時，可為60質量%以上95質量%以下，亦可為75質量%以上85質量%以下。

【0085】 <預浸體>

圖1係表示本發明之預浸體之一實施方式之概略構成的剖視圖。

本實施方式之預浸體10具有基材1、及塗佈或含浸於該基材1之本實施方式之樹脂組合物之半硬化物2。

例如，預浸體係以如下方式獲得，即，利用常規方法將以上說明之樹脂組合物塗佈或含浸於基材後，進行乾燥而使之半硬化。作為基材，例如可例舉：玻璃、聚醯亞胺等纖維之織布及不織布、紙等。關於玻璃之材質，除通常之E玻璃以外，可例舉：D玻璃、S玻璃、石英玻璃等。

【0086】基材於預浸體中所占之比率可為預浸體整體之20質量%以上80質量%以下。若基材為此種比率，則更易發揮預浸體硬化後之尺寸穩定性及強度。進而，亦可獲得更優異之介電特性。於該預浸體中，可視需要使用矽烷系偶合劑、鈦酸酯系偶合劑等偶合劑。

【0087】 製造本實施方式之預浸體之方法並無特別限定，例如可例舉如下方法：使本實施方式之樹脂組合物視需要均勻地溶解或分散於溶劑中，塗佈或含浸於基材，然後進行乾燥。又，亦可將樹脂組合物熔融，而使其含浸於基材。

作為上述溶劑，例如可例舉：甲苯之類的芳香族系溶劑、甲基乙基酮之類的酮系溶劑等。

【0088】 塗佈方法及含浸方法並無特別限定，例如可例舉如下方法：使用噴霧器、毛刷、棒式塗佈機等塗佈樹脂組合物之溶解液或分散液之方法；將基材浸漬於樹脂組合物之溶解液或分散液中之方法(dipping)等。塗佈或含浸亦可視需要反覆進行複數次。或者，亦可使用樹脂濃度不同之複數種溶解液或分散液，反覆進行塗佈或含浸。

【0089】 上述預浸體例如供於加熱成形而加工為積層板。積層板例如可藉由根據所需厚度而重疊複數個預浸體，進行加熱加壓成形而獲得。進而，亦可將所獲得之積層板與另一預浸體組合，獲得更厚之積層板。關於積層成形及硬化，通常使用熱壓機同時進行，亦可將兩者分開進行。即，可首先積層預浸體並使之成形而獲得半硬化積層板，繼而利用熱處理機進行處理而使之完全硬化。加熱加壓成形可於80°C以上300°C以下之溫度下、0.1 MPa以上50 MPa以下之加壓下，進行1分鐘以上10小時以下，亦可於150°C以上250°C以下之溫度下、0.5 MPa以上10 MPa以下之加壓下，進行10分鐘以上5小時以下。

【0090】 又，關於上述預浸體，於使用含有(E)有機溶劑之樹脂組合物作為本實施方式之樹脂組合物之情形時，可使預浸體中之(E)有機溶劑成為0.5質量%以下(但是，0質量%除外)。即，若預浸體中殘存超過0質量

%之(E)有機溶劑，則所獲得之預浸體之流動性得到改善，硬化後之預浸體與金屬箔之密接性亦提高。另一方面，於預浸體中(E)之有機溶劑為0.5質量%以下之情形時，可減少硬化後之預浸體之玻璃轉移溫度之降低，而維持耐熱性。預浸體中之(E)有機溶劑之殘存量亦可為0.1質量%以上0.3質量%以下。(E)有機溶劑之殘存量例如使用氣相層析儀測定，但並不限定於該測定方法。

【0091】 (E)有機溶劑於預浸體中之含量利用下述方法求出。例如，於使用甲苯作為有機溶劑之情形時，使預浸體溶於乙基苯中，將該溶液導入至氣相層析儀。測定上述溶液中之甲苯量，算出預浸體整體中之甲苯之質量，藉此獲得含量。

【0092】 <金屬箔積層板>

圖2係表示本發明之金屬箔積層板之一實施方式之概略構成的剖視圖。

本實施方式之金屬箔積層板20係構成於絕緣層11之表面具備導電性金屬箔12，該絕緣層11包含本實施方式之預浸體10之硬化物。導電性金屬箔12可設置於絕緣層11之單面，亦可設置於雙面。又，如圖2所示，亦可製成重疊有複數片絕緣層11之積層板。

上述金屬箔積層板可將預浸體與導電性金屬箔重疊，進行加熱加壓成形而獲得。

【0093】 此處，導電性金屬箔只要為公知之用於金屬箔積層板之導電性金屬箔即可，並無特別限定。作為導電性金屬箔，例如可例舉：電解銅箔、壓延銅箔等銅箔、鋁箔、將其等金屬箔重疊而成之複合箔等。導電性金屬箔可為銅箔。

【0094】 導電性金屬箔之厚度並無特別限定，可為5 μm以上105 μm以下。本實施方式之金屬箔積層板亦可將本實施方式之預浸體與導電性金屬箔分別重疊所需片數，進行加熱加壓成形而獲得。上述金屬箔積層板例如用於印刷基板之製造等。

【0095】 <佈線基板>

圖3係表示本發明之佈線基板之一實施方式之概略構成的剖視圖。

本實施方式之佈線基板30具有複數片絕緣層21、及配置於其等絕緣層之間之導體層22。上述絕緣層21由基材及本實施方式之樹脂組合物之硬化物，即本實施方式之預浸體之硬化物形成。

上述導體層22例如可將本實施方式之金屬箔積層板之導電性金屬箔蝕刻成特定佈線圖案而形成。

【0096】 本實施方式之佈線基板30例如可藉由如下方式獲得，即，將於本實施方式之金屬箔積層板上形成有電路(導體層)22及通孔23之內層板與預浸體重疊，於預浸體之表面積層導電性金屬箔，然後進行加熱加壓成形。進而，亦可於表面之導電性金屬箔形成電路(導體層)22及通孔23，而製成多層印刷佈線基板。

[實施例]

【0097】 接下來，藉由實施例對本發明具體地進行說明，但本發明並不受該等實施例任何限定。

【0098】 (實施例1~12、比較例1~6)

以成為表1及表2所示之比率之方式，將(A)改性聚苯醚、(B)交聯劑、(C)交聯助劑、(D)有機過氧化物及二氧化矽加以混合。將其等於室溫(25°C)下加以攪拌，獲得樹脂組合物。進而，使樹脂組合物溶解於(E)有

機溶劑中，獲得包含(E)有機溶劑之樹脂組合物(樹脂清漆)。

【0099】 將具有100 μm 厚度之玻璃織布(旭化成(股)製造，商品名：A3313/AS760MSW)浸漬於所獲得之樹脂清漆中，使樹脂清漆含浸於玻璃織布中。其後，以130 $^{\circ}\text{C}$ 將玻璃織布乾燥7分鐘，獲得具有130 μm 厚度之預浸體。

【0100】 接下來，將所獲得之預浸體重疊8片而製備積層體。於所獲得之積層體之兩面積層具有18 μm 厚度之銅箔。於3 MPa之加壓下，以190 $^{\circ}\text{C}$ 加熱90分鐘，使預浸體中之樹脂硬化，獲得具有0.9 mm厚度之銅箔積層板。

【0101】 再者，實施例及比較例所使用之表1及表2中記載之各成分之詳細情況如下。

【0102】 [(A)改性聚苯醚]

• (A1)甲基丙烯酸改性聚苯醚 SA9000(沙特基礎工業公司製造，商品名；數量平均分子量(Mn)：2,000以上3,000以下)

• (A2)乙烯基苯乙烯改性聚苯醚 OPE-2St(三菱瓦斯化學(股)製造，商品名；數量平均分子量(Mn)：2,000以上6,000以下)

【0103】 [(A)成分以外之改性聚苯醚]

• (a1)馬來酸酐改性聚苯醚 APPE-LM(旭化成(股)製造，商品名；數量平均分子量(Mn)：20,000以上40,000以下)

【0104】 [(B)交聯劑]

• (B1)異氰尿酸三烯丙酯(Evonik公司製造，商品名：TAICROS，分子量：300)

• (B2)氰尿酸三烯丙酯(Evonik公司製造，商品名：TAC，分子量：

249)

• (B3)三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯(新中村化學工業(股)製造，商品名：A-DCP，分子量：304)

【0105】 [(C)交聯助劑]

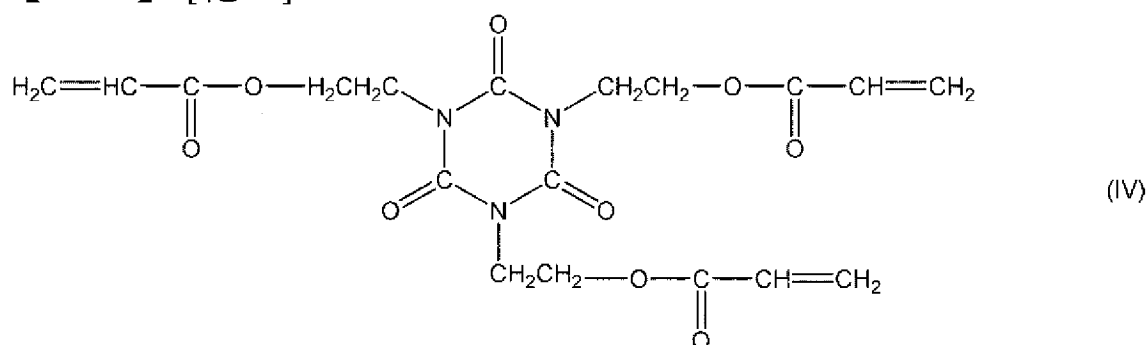
• (C1)三吡啶骨架化合物 TAC HT-P(Evonik公司製造，商品名；通式(I)中之 $R^1 = \text{氫原子}$ 、 $X = 2\text{-丙烯基}$ 、 $l = 1$ 、 $m = 1$ 、 $n = 1$ ，分子量：477)

• (C2)萸化合物 OGSOL AL-001(大阪燃氣(股)製造，商品名；通式(II)中之 $R^3 = \text{甲基}$ 、 $k = 0$ 、 $p = 1$ 、 $q = 0$ ，分子量：458)

【0106】 [(C)成分以外之交聯助劑]

• (c1)異氰尿酸三(2-丙烯醯氧基乙基)酯 FA-731A(日立化成(股)製造，商品名；下述式(IV)所表示之化合物，分子量：423)

【0107】 [化11]



【0108】 [(D)有機過氧化物]

• (D1)Perhexyne(註冊商標)25B(日油(股)製造，商品名；2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己炔-3，分子量：286)

• (D2)Perbutyl(註冊商標)P(日油(股)製造，商品名； α, α' -二-(第三丁基過氧基)二異丙基苯，分子量：338)

• (D3)Perbutyl(註冊商標)D(日油(股)製造，商品名；過氧化二第三丁基，分子量：146)

【0109】 [二氧化矽]

· 熔融二氧化矽 SFP-30MHM(Denka(股)製造，商品名；平均粒徑：0.8 μm)

【0110】 [(E)有機溶劑]

- 甲苯(大伸化學(股)製造)
- 甲基乙基酮(三協化學(股)製造)

【0111】 (預浸體中之有機溶劑之含量)

使用氣相層析儀測定各實施例及比較例中所獲得之預浸體中之(E)有機溶劑之含量(殘存量)。將結果示於表1及表2。

【0112】 [特性]

對於以上獲得之銅箔積層板，以如下方式評估特性。將結果示於表1及表2。

(介電常數、介電損耗正切)

將所獲得之銅箔積層板之銅箔剝離，使用PNA網路分析儀(是德科技公司製造，型號：N5227A)，依據JIS C2138：2007，藉由圓盤型空腔共振器法測定10 GHz下之介電常數及介電損耗正切。

再者，將介電常數3.6以下設為合格，將介電損耗正切0.009以下設為合格。

【0113】 (玻璃轉移溫度)

將所獲得之銅箔積層板之銅箔剝離，藉由動態黏彈性測定法(DMA法)測定10 Hz下之玻璃轉移溫度($\tan\delta$ 之峰溫度)。

【0114】 (剝離強度)

剝離強度係藉由對銅箔積層板之銅箔進行90度剝離試驗而測定(單

位：kN/m)。90度剝離試驗係藉由如下方式進行，即，將硬化之銅箔積層板之一端剝離約10 mm得到試樣，將該試樣安裝於支持配件，夾住以上剝離之銅箔之前端，在垂直於試樣之表面之方向上以50 mm/min之速度剝離25 mm以上。

【0115】 (耐回焊性)

於所獲得之銅箔積層板上形成通孔後，形成電路(佈線層)及通孔導體，獲得內層板。將該內層板與預浸體重疊，於190°C、4 MPa下進行加熱加壓，獲得厚度3.0 mm之佈線板。使所獲得之佈線板於溫度260°C下通過無鉛回焊爐15秒，將該步驟設為1個循環，進行無鉛回焊試驗，利用掃描式電子顯微鏡確認該佈線基板之剖面，求出直至該佈線基板之剖面產生鼓出或剝落為止之循環數。

再者，於表1中，將經歷20個循環後佈線基板之剖面未確認到鼓出及剝落之情形記為10個循環以上。

【0116】 (絕緣可靠性)

於所獲得之銅箔積層板上形成通孔後，形成電路(佈線層)及通孔導體，獲得內層板。將該內層板與預浸體重疊，於190°C、4 MPa下進行加熱加壓，獲得厚度3.0 mm之佈線板。關於通孔間之絕緣性，於預處理：無鉛回焊(260°C、15秒)10個循環、條件：65°C/85%/20 VDC下進行試驗，測定絕緣電阻維持 $10^8 \Omega$ 以上之時間。

再者，將2000小時以上設為合格。

【0117】 (連接可靠性)

於所獲得之銅箔積層板上形成通孔後，形成電路(佈線層)及通孔導體，獲得內層板。將該內層板與預浸體重疊，於190°C、4 MPa下進行加熱

加壓，獲得厚度3.0 mm之佈線板。藉由10個循環之無鉛回焊(260°C、15秒)對所獲得之佈線板進行預處理後，於-65°C下處理30分鐘，及於125°C下處理30分鐘，將該處理設為1個循環，進行試驗，利用掃描式電子顯微鏡確認該佈線基板之剖面，求出直至該佈線基板之通孔產生龜裂為止之循環數。

再者，關於利用掃描式電子顯微鏡對佈線基板剖面進行之確認，於1,000個循環之前，每100個循環確認一次，於1,000個循環之後，每500個循環確認一次。又，於表1中，將經歷3,500個循環後佈線基板之通孔未確認到龜裂之情形記為3,000個循環以上。

再者，將2,000個循環以上設為合格。

【0118】 [表1]

表1

	單位	實例													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
(A)改性聚苯醌	(A1)SA9000	質量%	65	65	65	65	-	65	65	65	65	-	65	65	
	(A2)OPE-2St	質量%	-	-	-	-	65	-	-	-	-	65	-	-	
(A)成分以外之 改性聚苯醌	(a1)APPE-LM	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(B)交聯劑	(B1)TAICROS	質量%	20	20	20	25	20	20	20	20	25	20	-	-	
	(B2)TAC	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	
	(B3)A-DCP	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
(C)交聯助劑	(C1)TAC-HT-P	質量%	10	10	10	5	10	-	-	-	-	-	10	10	
	(C2)OGSOL AL-001	質量%	-	-	-	-	-	10	10	10	5	10	-	-	
(C)成分以外之交 聯助劑	(c1)FA-731A	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(D)有機過氧化 物	(D1)Perhexyne (註冊商標)25B	質量%	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	5	
	(D2)Perbutyl (註冊商標)P	質量%	-	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	
	(D3)Perbutyl (註冊商標)D	質量%	-	-	5	5	5	-	-	5	5	5	-	-	
二氧化矽	SFP-30MHM	質量%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	甲苯	質量%	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	50	-	
(E)有機溶劑	甲基乙基酮	質量%	50	50	50	50	-	50	50	50	50	-	50	50	
預浸體中之有機溶劑之含量		質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	
介電常數[10 GHz]		-	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
介電損耗正切[10 GHz]		-	0.0041	0.0038	0.0029	0.0028	0.0030	0.0038	0.0032	0.0025	0.0026	0.0026	0.0039	0.0037	
玻璃轉移溫度	°C		240	230	230	220	220	230	220	220	220	220	225	220	
剝離強度	kN/m		0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	
耐回焊性	循環		10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	10個以上	
絕緣可靠性	h		3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且 未達3,000	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且 未達3,000	3,000以上	3,000以上
連接可靠性	循環		3,000個以上	3,000個以上	3,000個以上	3,000個以上	2,000個以上 且未達3,000 個	3,000個以上	3,000個以上	3,000個以上	3,000個以上	3,000個以上	2,000個以上 且未達3,000 個	3,000個以上	3,000個以上

第 28 頁(發明說明書)

C232359PA.docx

110102299

表單編號 A0202

1103116557-0

【0119】 [表2]

表2

		單位	比較例					
			1	2	3	4	5	6
(A)改性聚苯醚	(A1)SA9000	質量%	65	65	-	65	65	65
	(A2)OPE-2St	質量%	-	-	-	-	-	-
(A)成分以外之改性聚苯醚	(a1)APPE-LM	質量%	-	-	65	-	-	-
(B)交聯劑	(B1)TAICROS	質量%	30	-	20	-	-	20
	(B2)TAC	質量%	-	30	-	-	-	-
	(B3)A-DCP	質量%	-	-	-	-	-	-
(C)交聯助劑	(C1)TAC HT-P	質量%	-	-	10	30	-	-
	(C2)OGSOL AL-001	質量%	-	-	-	-	30	-
(C)成分以外之交聯助劑	(c1)FA-731A	質量%	-	-	-	-	-	10
(D)有機過氧化物	(D1)Perhexyne(註冊商標)25B	質量%	-	-	-	-	-	5
	(D2)Perbutyl(註冊商標)P	質量%	-	-	-	-	-	-
	(D3)Perbutyl(註冊商標)D	質量%	5	5	5	5	5	-
二氧化矽	SFP-30MHM	質量%	30	30	10	30	30	30
(E)有機溶劑	甲苯	質量%	-	-	-	-	-	50
	甲基乙基酮	質量%	50	50	50	50	50	-
預浸體中之有機溶劑之含量		質量%	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.3
介電常數[10 GHz]		-	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.8
介電損耗正切[10 GHz]		-	0.0028	0.0045	0.0095	0.0085	0.0075	0.0125
玻璃轉移溫度		°C	220	180	200	150	170	150
剝離強度		kN/m	0.5	0.5	0.6	0.2	0.4	0.3
耐回焊性		循環	10	5	5	0	3	3
絕緣可靠性		h	1,500	1,000	500	100	300	100
連接可靠性		循環	1,500	1,000	300	100	300	300

【0120】 如表1所示，可知，使用包含實施例所示之(A)~(D)成分之樹脂組合物所獲得之銅箔積層板可將介電損耗正切抑制得較低，且使用其所獲得之佈線基板之耐回焊性、絕緣可靠性及連接可靠性優異。

【符號說明】

【0121】

- 1: 基材
- 2: 樹脂組合物之半硬化物
- 10: 預浸體
- 11: 絕緣層
- 12: 導電性金屬箔
- 20: 金屬箔積層板

21:絕緣層

22:導體層(電路)

23:通孔

30:佈線基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種樹脂組合物，其特徵在於，含有：

(A)改性聚苯醚，其係主鏈之末端經具有碳-碳雙鍵之官能基改性而成者；

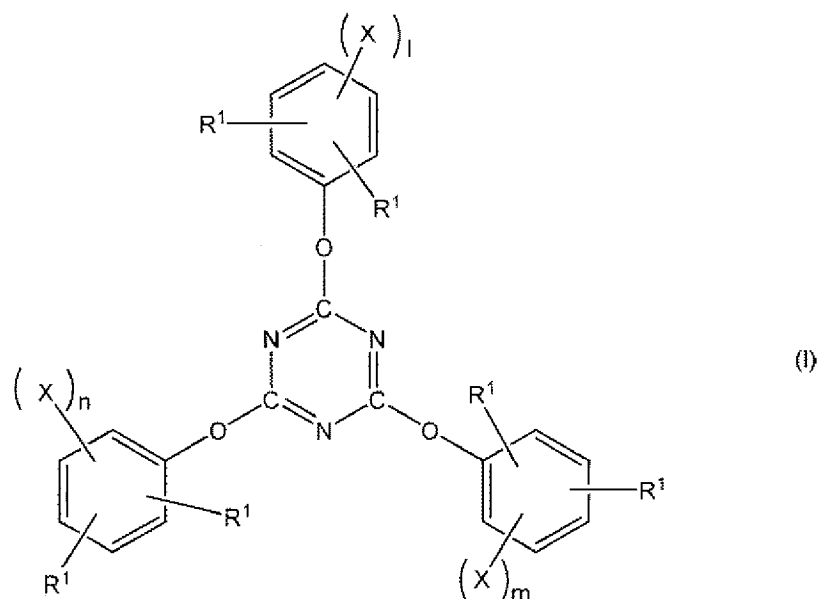
(B)交聯劑；

(C)交聯助劑；及

(D)有機過氧化物；且

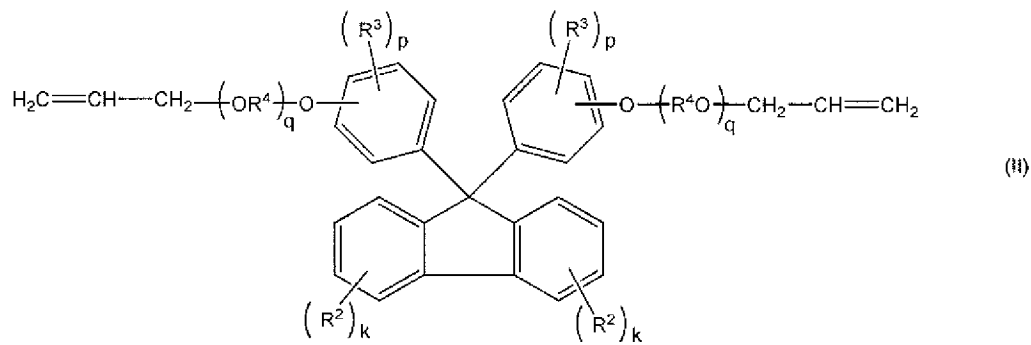
上述(C)交聯助劑係下述通式(I)或通式(II)所表示之化合物；

[化1]



(式中，X分別獨立地為2-丙烯基或2-甲基-2-丙烯基；R¹分別獨立地為氫原子、羥基、低級烷基或低級烷氧基；於存在複數個X及R¹之情形時，複數個X及複數個R¹可彼此相同，亦可互不相同；1、m、n為0或1之整數，且其中至少一者為1)

[化2]

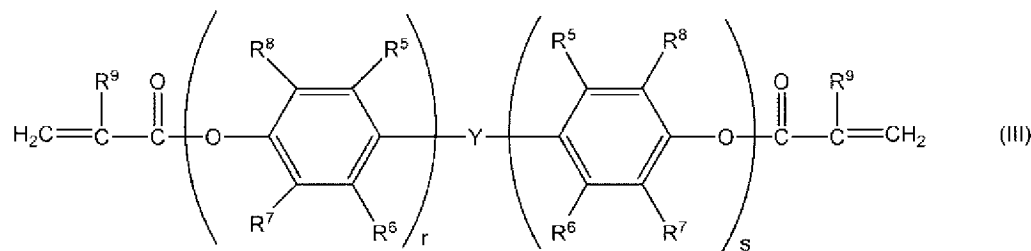


(式中， R^2 及 R^3 分別獨立地為氫原子或烴基； R^4 分別獨立地為伸烷基；於存在複數個 $R^2 \sim R^4$ 之情形時，複數個 $R^2 \sim R^4$ 可彼此相同，亦可互不相同； k 表示0以上4以下之整數， p 表示0以上4以下之整數， q 表示0以上10以下之整數)。

【請求項2】

如請求項1之樹脂組合物，其中上述(A)改性聚苯醚為下述通式(III)所表示之化合物；

[化3]



(式中， $R^5 \sim R^8$ 分別獨立地為氫原子、碳數1以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烷基、碳數2以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烯基、碳數2以上8以下之直鏈狀或支鏈狀炔基、或者碳數6以上10以下之芳基； R^9 分別獨立地為氫原子或者碳數1以上8以下之直鏈狀或支鏈狀烷基； Y 為氧原子、亞甲基或二甲基亞甲基；複數個 $R^5 \sim R^9$ 可彼此相同，亦可互不相同； r 為1以上100以下之整數， s 為1以上100以下之整數， $r + s$ 為2以上200以下之整數)。

【請求項3】

如請求項1或2之樹脂組合物，其中上述(B)交聯劑係選自由二丁基苯、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯、氰尿酸三烯丙酯及異氰尿酸三烯丙酯所組成之群中之至少1種化合物。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之樹脂組合物，其進而包含甲苯或甲基乙基酮中之至少1種作為(E)有機溶劑，且將上述(A)改性聚苯醚、上述(B)交聯劑、上述(C)交聯助劑及上述(D)有機過氧化物之合計量設為100質量%時，上述(E)有機溶劑之含量以外添加量計為25質量%以上100質量%以下。

【請求項5】

一種預浸體，其特徵在於具有：

基材；及

塗佈或含浸於上述基材而成之如請求項1至4中任一項之樹脂組合物之半硬化物。

【請求項6】

如請求項5之預浸體，其中上述預浸體中所包含之上述(E)有機溶劑為0.5質量%以下。

【請求項7】

一種金屬箔積層板，其特徵在於具有：

如請求項5或6之預浸體之硬化物；及

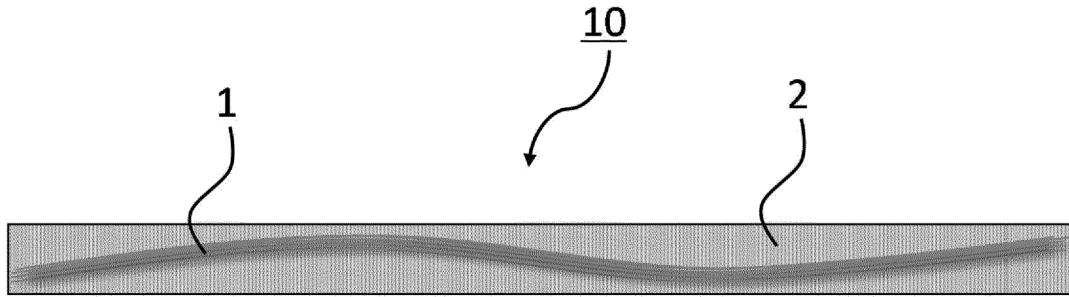
設置於上述預浸體之硬化物之表面的導電性金屬箔。

【請求項8】

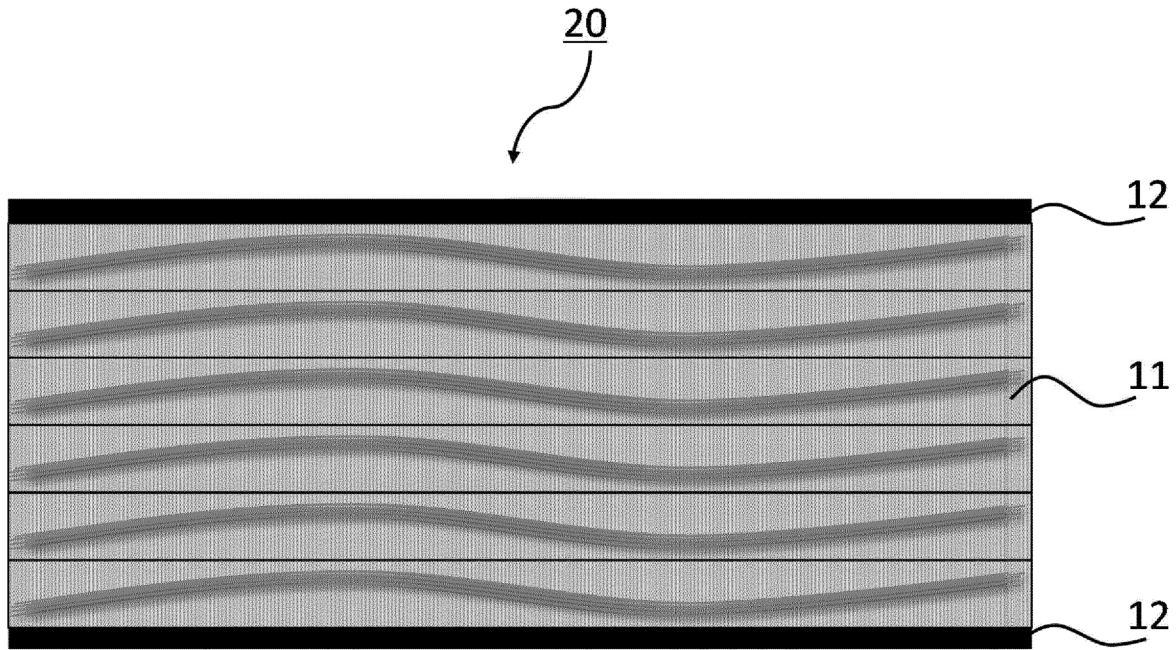
一種佈線基板，其特徵在於：

其係具有複數片絕緣層及配置於其等絕緣層之間之導體層者，且上述絕緣層係使如請求項5或6之預浸體完全硬化而成者。

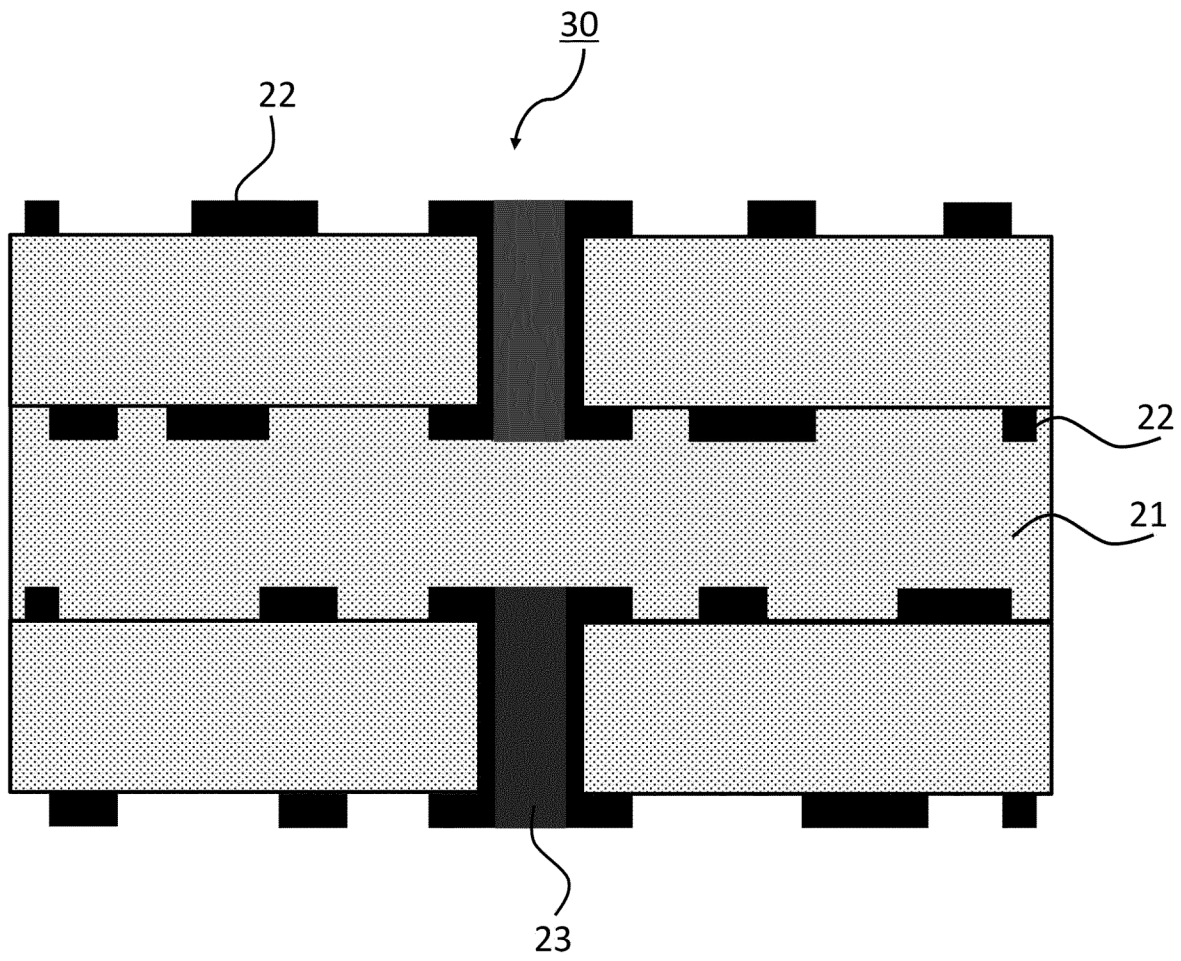
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】