



(21)申請案號：111140537

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 26 日

(51)Int. Cl.：

*B32B15/092 (2006.01)**C08G59/40 (2006.01)**C08J5/24 (2006.01)**C08K3/01 (2018.01)**C08K3/013 (2018.01)**C08L63/00 (2006.01)**C08L79/04 (2006.01)**H05K1/03 (2006.01)*

(30)優先權：2021/10/26 日本

2021-174971

(71)申請人：日商三菱瓦斯化學股份有限公司(日本)MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)

日本

(72)發明人：高村達郎 TAKAMURA, TATSURO (JP)；鹿島直樹 KASHIMA, NAOKI (JP)；山口翔平 YAMAGUCHI, SHOHEI (JP)；伊藤沙耶花 ITO, SAYAKA (JP)；中住宜洋 NAKAZUMI, YOSHIHIRO (JP)；山形侑嗣 YAMAGATA, YUJI (JP)；浦濱成弘 URAHAMA, NARIHIRO (JP)；砂川和輝 SUNAKAWA, KAZUKI (JP)；德永直也 TOKUNAGA, NAOYA (JP)；宮平哲郎 MIYAHIRA, TETSURO (JP)；小柏尊明 OGASHIWA, TAKAAKI (JP)

(74)代理人：周良吉；林郁君；周宜新

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：0 共 74 頁

## (54)名稱

樹脂組成物、預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板

## (57)摘要

本發明之目的係提供具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合用於印刷配線板之絕緣層之製造之樹脂組成物，及提供使用該樹脂組成物而得到之預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板。本發明之樹脂組成物含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)，該氰酸酯化合物(B)之氰氧基與該環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係 0.1~2.0。

An object of the invention is to provide a resin composition having a high dielectric constant and a low dielectric loss tangent, and also having low water absorbency, excellent thermal characteristics, a high glass transition temperature, a high metal foil peel strength, and a low coefficient of thermal expansion, which can be used favorably in the production of an insulating layer for a printed wiring board, and also to provide a prepreg, a resin sheet, a laminate, a metal foil clad laminate and a printed wiring board that can be obtained using this resin composition. The resin composition of the invention contains a dielectric powder (A), a cyanate ester compound (B) and an epoxy compound (C), wherein the functional group equivalence ratio (cyanato groups/epoxy groups) between the cyanato groups of the cyanate ester compound (B) and the epoxy groups of the epoxy compound (C) is within a range from 0.1 to 2.0.

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

樹脂組成物、預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板

### 【英文發明名稱】

RESIN COMPOSITION, PREPREG, RESIN SHEET, LAMINATE, METAL FOIL CLAD LAMINATE, AND PRINTED WIRING BOARD

### 【中文】

本發明之目的係提供具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合用於印刷配線板之絕緣層之製造之樹脂組成物，及提供使用該樹脂組成物而得到之預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板。本發明之樹脂組成物含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)，該氰酸酯化合物(B)之氰氧基與該環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0。

### 【英文】

An object of the invention is to provide a resin composition having a high dielectric constant and a low dielectric loss tangent, and also having low water absorbency, excellent thermal characteristics, a high glass transition temperature, a high metal foil peel strength, and a low coefficient of thermal expansion, which can be used favorably in the production of an insulating layer for a printed wiring board, and also to provide a prepreg, a resin sheet, a laminate, a metal foil clad laminate and a printed wiring board that can be obtained using this resin composition. The resin composition of the

invention contains a dielectric powder (A), a cyanate ester compound (B) and an epoxy compound (C), wherein the functional group equivalence ratio (cyanato groups/epoxy groups) between the cyanato groups of the cyanate ester compound (B) and the epoxy groups of the epoxy compound (C) is within a range from 0.1 to 2.0.

【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】

樹脂組成物、預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板

### 【英文發明名稱】

RESIN COMPOSITION, PREPREG, RESIN SHEET, LAMINATE, METAL FOIL CLAD LAMINATE, AND PRINTED WIRING BOARD

### 【技術領域】

#### 【0001】

本發明係關於樹脂組成物、預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板。

### 【先前技術】

#### 【0002】

近年來，PHS、及行動電話等資訊通信設備之訊號頻寬、及電腦之CPU時脈時間(Clock time)係達到GHz頻帶且正進行高頻化。電訊號之介電損耗係與形成電路之絕緣層之相對介電常數之平方根、介電損耗因數、及電訊號之頻率之積成比例。因此所使用的訊號之頻率越高，介電損耗會變得越大。由於介電損耗之增加會減弱電訊號並有損訊號之可靠性，故為了抑制該情形，絕緣層需要選擇介電常數、及介電損耗因數小的材料。

#### 【0003】

另一方面，針對高頻電路之絕緣層，有以下要求：延遲電路之形成、低阻抗電路中之配線板之阻抗整合、配線圖案之細密化、及基板本身內藏了電容器之複合電路化等，且有時會要求絕緣層之高介電常數化。因此，有人提案使用

了高介電常數及低介電損耗因數之絕緣層之電子零件(例如，專利文獻1)。高介電常數及低介電損耗因數之絕緣層，係藉由將陶瓷粉末及施以了絕緣處理之金屬粉末等填充材分散在樹脂中而形成。

#### 【0004】

此外，針對絕緣層，由於其耐熱性及電特性等優良，會使用例如氰酸酯化合物中併用了環氧化合物之樹脂組成物。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0005】

專利文獻1：日本特開2000-91717號公報

#### 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

#### 【0006】

但是，就提高絕緣層之相對介電常數而言，需要摻合相對介電常數高的填充材，但同時介電損耗因數亦會變高，故有經高頻化之訊號之傳輸損耗會變大之問題。

此外，用來製造高介電常數及低介電損耗因數之絕緣層之填充材，根據所摻合的填充材而會產生空隙，在製造疊層板時會導致層間剝離。因此，亦有印刷配線板等中之熱特性及介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)會惡化之問題。

此外，使用環氧化合物得到之絕緣層，有在作為覆金屬箔疊層板時之金屬箔剝離強度(例如，銅箔剝離強度)不足之問題。

並且，若為玻璃轉移溫度(Tg)低且熱膨脹係數高的絕緣層，則在製造疊層板時會導致彎曲、界面剝離。因此，印刷配線板等中使用之樹脂組成物中，其硬化物具有高玻璃轉移溫度及低熱膨脹係數亦為重要。

**【0007】**

本發明為了解決上述課題，目的係提供具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合用於印刷配線板之絕緣層之製造之樹脂組成物，及提供使用該樹脂組成物而得到之預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板。

**【0008】**

亦即，本發明如下。

〔1〕一種樹脂組成物，含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)；該氰酸酯化合物(B)之氰氧基與該環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0。

**【0009】**

〔2〕如〔1〕之樹脂組成物，其中，該介電質粉末(A)含有選自由二氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鈣、及鈦酸鋁構成之群組中之1種以上、。

**【0010】**

〔3〕如〔1〕或〔2〕之樹脂組成物，其中，該介電質粉末(A)之平均粒徑係0.1~5 $\mu\text{m}$ 。

**【0011】**

〔4〕如〔1〕至〔3〕中任一項之樹脂組成物，其中，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，該介電質粉末(A)之含量為50~500質量份。

**【0012】**

〔5〕如〔1〕至〔4〕中任一項之樹脂組成物，其中，該氰酸酯化合物(B)含有選自由苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、伸萘基醚型氰酸酯化合物、二甲苯樹脂型氰酸酯化合物、雙酚M型氰酸酯化合物、雙酚A型氰酸酯化合物、二烯丙基雙酚A型氰酸酯化合物、及聯苯芳烷基型氰酸酯化合物構成之群組中之1種以上。

**【0013】**

〔6〕如〔1〕至〔5〕中任一項之樹脂組成物，其中，該環氧化合物(C)含有選自由聯苯芳烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、伸萘基醚型環氧樹脂、及含丁二烯骨架之環氧樹脂構成之群組中之1種以上。

**【0014】**

〔7〕如〔1〕至〔6〕中任一項之樹脂組成物，更含有選自由馬來醯亞胺化合物、改性聚苯醚化合物、酚化合物、經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物、氧雜環丁烷樹脂、苯并吡啶化合物、及具有能夠聚合之不飽和基之化合物構成之群組中之1種以上之熱硬化性之樹脂或化合物。

**【0015】**

〔8〕如〔1〕至〔7〕中任一項之樹脂組成物，更含有與該介電質粉末(A)不同的填充材。

**【0016】**

〔9〕如〔8〕之樹脂組成物，其中，該填充材含有選自由氧化矽、氧化鋁、滑石、氮化鋁、氮化硼、水鋁石、氫氧化鋁、鋅酸鋅、聚矽氧橡膠粉末、及聚矽氧複合粉末構成之群組中之1種以上。

**【0017】**

〔10〕如〔8〕或〔9〕之樹脂組成物，其中，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，該填充材之含量係50~300質量份。

**【0018】**

〔11〕如〔1〕至〔10〕中任一項之樹脂組成物，係用於印刷配線板。

**【0019】**

〔12〕一種預浸體，含有基材、及含浸或塗布於該基材之如〔1〕至〔11〕中任一項之樹脂組成物。

**【0020】**

〔13〕一種樹脂片，含有如〔1〕至〔11〕中任一項之樹脂組成物。

**【0021】**

〔14〕一種疊層板，含有選自由如〔12〕之預浸體、及如〔13〕之樹脂片構成之群組中之1種以上。

**【0022】**

〔15〕一種覆金屬箔疊層板，含有如〔14〕之疊層板、及配置於該疊層板之單面或兩面之金屬箔。

**【0023】**

〔16〕一種印刷配線板，具有絕緣層、及配置於該絕緣層之單面或兩面之導體層；該絕緣層含有如〔1〕至〔11〕中任一項之樹脂組成物之硬化物。

[發明之效果]

**【0024】**

根據本發明之樹脂組成物，可提供具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合用於印刷配線板之絕緣層之製造之樹脂組成物，且提供使用該樹脂組成物而得到之預浸體、樹脂片、疊層板、覆金屬箔疊層板、及印刷配線板。

**【實施方式】****【0025】**

以下針對用以實施本發明之形態(以下稱作「本實施形態」。)詳細地進行說明。以下本實施形態，係用以說明本發明之示例，並非旨在將本發明限制於以下內容。本發明可以在其要旨之範圍內適當變形且實施。

**【0026】**

除非另有規定，在本實施形態中，「樹脂固體成分」或「樹脂組成物中之樹脂固體成分」，係指去除了樹脂組成物中之介電質粉末(A)、填充材、添加劑(矽烷偶合劑、濕潤分散劑、硬化促進劑、及其他的成分)、以及溶劑(溶劑)後之樹脂成分。「樹脂固體成分之合計100質量份」或「樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份」，係指去除了樹脂組成物中之介電質粉末(A)、填充材、添加劑(矽烷偶合劑、濕潤分散劑、硬化促進劑、及其他的成分)、以及溶劑(溶劑)後之樹脂成分之合計係100質量份。

**【0027】**

〔樹脂組成物〕

本實施形態之樹脂組成物，含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)，氰酸酯化合物(B)之氰氧基與環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0。

**【0028】**

在本實施形態中，樹脂組成物若含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)，且氰酸酯化合物(B)之氰氧基與環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0，則可以得到具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、

及低熱膨脹係數之適合印刷配線板之絕緣層的硬化物。其理由尚不確定，但本案發明人們推測如下。

**【0029】**

氰酸酯化合物中併用了環氧化合物之樹脂組成物之硬化物，耐熱性及電特性非常優良。

**【0030】**

但是，在含有氰酸酯化合物及環氧化合物以及介電質粉末之樹脂組成物中，介電質粉末因為其路易斯(Lewis)酸性而與氰酸酯化合物之氰氧基進行反應，藉此親電子性會提高，容易與水分進行反應。因此，氰酸酯化合物容易被水解，此外，含有如此之氰酸酯化合物之樹脂組成物之硬化物，會變得更容易吸收大氣中的水分。因此，已吸收之水分在回流時會蒸發，絕緣層中容易產生空隙。此外，環氧化合物雖然硬化性優良，但若含有過剩的環氧化合物，則會產生交聯密度之降低、硬化不足，且得到之硬化物之力學特性會惡化，導致耐熱性之降低。此外，作為覆金屬箔疊層板時之金屬箔剝離強度(例如，銅箔剝離強度)會不足。此外，由於硬化物中殘留許多環氧基，吸水性會變高，容易導致硬化物全體之介電損耗因數之上昇。

**【0031】**

相對於此，根據以特定的官能基當量比含有氰酸酯化合物及環氧化合物之本實施形態之樹脂組成物，由於氰酸酯化合物與環氧化合物之反應會比較快地進行，故會適當地抑制由介電質粉末所致之氰酸酯化合物之水解，且會得到具有低吸水性、優良的耐熱性之硬化物。因此，即使在回流時，絕緣層中仍難以產生空隙。此外，藉由樹脂組成物含有氰酸酯化合物及環氧化合物，難以導致交聯密度之降低、硬化不足，且會得到合適的力學特性，此外，由於在硬化物中形成三吡環及嘔唑啉環，故絕緣層會具有高玻璃轉移溫度、金屬箔剝離強度、

及低熱膨脹係數。此外，由於得到之硬化物中之環氧基之殘留量減少，故會成為低吸水性，亦難以導致介電損耗因數之上昇。另外，介電質粉末即使在含有氰酸酯化合物及環氧化合物之樹脂清漆等樹脂組成物中，仍具有高介電常數。因此，據推測根據本實施形態之樹脂組成物，可得到具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之硬化物及絕緣層。

### 【0032】

#### <官能基當量比>

接下來，針對官能基當量比進行說明。

在本實施形態之樹脂組成物中，氰酸酯化合物(B)之氰氧基與環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0。官能基當量比若落在上述範圍內，則係高介電常數及低介電損耗因數，且可同時達到低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數。考量更高的介電常數及更低的介電損耗因數，且得到更低的吸水性、更優良的熱特性、更高的玻璃轉移溫度、更高的金屬箔剝離強度、及更低的熱膨脹係數，官能基當量比宜為0.2~1.8，較宜為0.5~1.5，更宜為0.6~1.4。此外，官能基當量比若未達0.1，則樹脂組成物中之環氧化合物(C)之含量會變多，故得到之硬化物之力學特性會惡化，且有導致耐熱性之降低之傾向。此外，會產生交聯密度之降低、硬化不足，故有作為覆金屬箔疊層板時之金屬箔剝離強度(例如，銅箔剝離強度)不足之傾向。並且，藉由硬化物中殘留許多環氧基，有吸水性變高且導致硬化物全體之介電損耗因數之上昇之傾向。另一方面，官能基當量比若超過2.0，則樹脂組成物中之氰酸酯化合物(B)之含量會變多，故介電質粉末與氰酸酯化合物之複合化會變多，且氰酸酯化合物變得容易被水解。因此，據推測得到之硬化

物會有更容易吸收大氣中的水分，且已吸收之水分在回流時會蒸發並於絕緣層中產生空隙之傾向。

### 【0033】

在本實施形態中，官能基當量比，係樹脂組成物中含有之氰酸酯化合物(B)中之氰氧基之當量與樹脂組成物中含有之環氧化合物(C)中之環氧基之當量之比，且係由下式(i)計算得出。本實施形態中，能夠使用氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)中任一者或兩者中2種以上之化合物，在此情形下之官能基當量比之計算方法，係藉由計算出在各自氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)中，各成分中之官能基數量(亦即，氰氧基之當量及環氧基之當量)，並將它們的值各自合計，以計算出全部氰氧基之當量及全部環氧基之當量。並且，官能基當量比，係定義為將全部氰氧基之當量除以全部環氧基之當量而得之值。另外，官能基數量，係將成分之質量份數除以其成分之官能基當量而得之值。

### 【0034】

式(i)：官能基當量比=(組成物中之氰酸酯化合物(B)之質量份數/氰酸酯化合物(B)之官能基當量)/(組成物中之環氧化合物(C)之質量份數/環氧化合物(C)之官能基當量)

### 【0035】

接下來，針對樹脂組成物中含有之各成分進行詳細說明。

<介電質粉末(A)>

本實施形態之樹脂組成物含有介電質粉末(A)。介電質粉末(A)可以單獨使用1種、或亦可以組合使用2種以上。

### 【0036】

介電質粉末(A)之形狀並無特別限制，可舉例：鱗片狀、球狀、板狀、及不定形等。考量會與氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)更良好地相容，且得到具有

更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，此外，考量得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層，形狀宜為球狀。

#### 【0037】

介電質粉末(A)之相對介電常數，宜為20以上，較宜為25以上。相對介電常數若為20以上，則有得到具有高的相對介電常數之絕緣層之傾向。另外，在本實施形態中，介電質粉末(A)之相對介電常數係藉由空腔諧振器法測得之於10GHz之值。在本實施形態中，介電質粉末(A)之相對介電常數，可以使用Bruggeman公式(複合定律)來進行計算。具體的測定方法可參照實施例。

#### 【0038】

介電質粉末(A)之介電損耗因數，宜為0.015以下，較宜為0.010以下，更宜為0.008以下。介電損耗因數若為0.015以下，則有得到具有低介電損耗因數之絕緣層之傾向。另外，在本實施形態中，介電質粉末(A)之介電損耗因數係藉由空腔諧振器法測得之於10GHz之值。在本實施形態中，介電質粉末(A)之介電損耗因數，可以使用Bruggeman公式(複合定律)來進行計算。具體的測定方法可參照實施例。

#### 【0039】

考量分散性之觀點，介電質粉末(A)之平均粒徑(D50)宜為0.1~5 $\mu\text{m}$ ，較宜為0.15~3 $\mu\text{m}$ 。另外，在本實施形態中，平均粒徑(D50)意指藉由雷射繞射-散射式之粒度分布測定裝置測定在分散媒中投入了既定量之粉體之粒度分布，從較小的粒子進行體積累計並達到了全部體積的50%時之值。平均粒徑(D50)可藉由利用雷射繞射-散射法測定粒度分布計算得出，具體的測定方法可參照實施例。

#### 【0040】

介電質粉末(A)，可舉例：氧化鈦( $\text{TiO}$ )、鈦酸鋇( $\text{BaTiO}_3$ )、鈦酸鈣( $\text{CaTiO}_3$ )、鈦酸鋇( $\text{SrTiO}_3$ )、三氧化二鈦( $\text{Ti}_2\text{O}_3$ )、及二氧化鈦( $\text{TiO}_2$ )等。此等之中，介電質粉末(A)宜含有選自由二氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鈣、及鈦酸鋇構成之群組中之1種以上，考量會與氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)更良好地相容，且得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、以及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，較宜為鈦酸鋇。此外，由於具有高的相對介電常數且具有合適的介電損耗因數，氧化鈦、三氧化二鈦、及二氧化鈦作為介電質粉末(A)係理想。

#### 【0041】

鈦酸鋇可使用公知者，例如可舉例：主要以 $\text{ABO}_3$ 表示之鈣鈦礦結構之氧化物。鈦酸鋇中亦可含有具有 $(\text{SrO})_x \cdot \text{TiO}_2$  ( $0.9 \leq X < 1.0$ 、 $1.0 < X \leq 1.1$ )表示之結構之化合物。該化合物中，Sr之一部分亦可以被其他的金屬元素取代，如此之金屬元素，例如可舉例：La(鏷)、Ba(鋇)、及Ca(鈣)中之至少1種。此外，該化合物中，Ti之一部分亦可以被其他的金屬元素取代，如此之金屬元素，例如可舉例：Zr(鋯)。

#### 【0042】

二氧化鈦，宜為具有金紅石(Rutile)型或銳鈦礦(Anatase)型之結晶結構者，較宜為具有金紅石型之結晶結構者。

#### 【0043】

介電質粉末(A)可使用市售品。市售品，例如，就二氧化鈦而言，可舉例：Titan Kogyo(股)製STT-30A、EC-300、NIPPON AEROSIL(股)製AEROXIDE(註冊商標，以下相同) $\text{TiO}_2$  T805、AEROXIDE  $\text{TiO}_2$  NKT90(以上為商品名)等；就鈦酸鋇而言，可舉例：ALDRICH公司製208108(以上為商品名)；就鈦酸鈣而言，可舉例：FUJI TITANIUM INDUSTRY(股)製CT系列；就鈦酸鋇而言，可舉例：KCM

Corporation(股)製ST-2、SAKAI CHEMICAL INDUSTRY(股)製ST-03、ALDRICH公司製396141、FUJI TITANIUM INDUSTRY(股)製ST、HST-1、HPST-1、HPST-2、Titan Kogyo(股)製SW-100、SW-50C、SW-100C、SW-200C、SW-320C、SW-350(以上為商品名)等;就三氧化二鈦而言,可舉例:SAKAI CHEMICAL INDUSTRY(股)製STR-100A-LP、TAYCA(股)MT-N1(以上為商品名)。

#### 【0044】

介電質粉末(A)之含量,相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份為50~500質量份為理想,宜為60~450質量份,較宜為70~400質量份。藉由介電質粉末(A)之含量落在上述範圍內,會與氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)更進一步良好地相容,且得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物,並且有得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

#### 【0045】

介電質粉末(A)之含量,相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份為50~500質量份為理想,宜為60~450質量份,較宜為70~400質量份。藉由介電質粉末(A)之含量落在上述範圍內,會與氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)更進一步良好地相容,且得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物,並且有得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

#### 【0046】

< 氰酸酯化合物(B) >

本實施形態之樹脂組成物含有氰酸酯化合物(B)。樹脂組成物藉由以特定的官能基當量比含有氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)，且含有介電質粉末(A)，可得到具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合印刷配線板之絕緣層之硬化物。

氰酸酯化合物(B)可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0047】

氰酸酯化合物(B)，只要是1分子中具有2個以上之直接鍵結在芳香族環之氰氧基(「氰酸酯(cyanic acid ester)基」、或亦稱作「氰酸酯(cyanate)基」)之化合物則無特別限制。氰酸酯化合物(B)，例如可舉例：萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、伸萘基醚型氰酸酯化合物、二甲苯樹脂型氰酸酯化合物、雙酚M型氰酸酯化合物、雙酚A型氰酸酯化合物、二烯丙基雙酚A型氰酸酯化合物、及聯苯芳烷基型氰酸酯化合物、雙(3,3-二甲基-4-氰苯基)甲烷、雙(4-氰苯基)甲烷、1,3-二氰氧基苯、1,4-二氰氧基苯、1,3,5-三氰氧基苯、1,3-二氰氧基萘、1,4-二氰氧基萘、1,6-二氰氧基萘、1,8-二氰氧基萘、2,6-二氰氧基萘、2,7-二氰氧基萘、1,3,6-三氰氧基萘、4,4'-二氰氧基聯苯、雙(4-氰苯基)醚、雙(4-氰苯基)硫醚、雙(4-氰苯基)砜、及2,2-雙(4-氰苯基)丙烷。此等之中，氰酸酯化合物(B)，宜含有選自由苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、伸萘基醚型氰酸酯化合物、二甲苯樹脂型氰酸酯化合物、雙酚M型氰酸酯化合物、雙酚A型氰酸酯化合物、二烯丙基雙酚A型氰酸酯化合物、及聯苯芳烷基型氰酸酯化合物構成之群組中之1種以上。

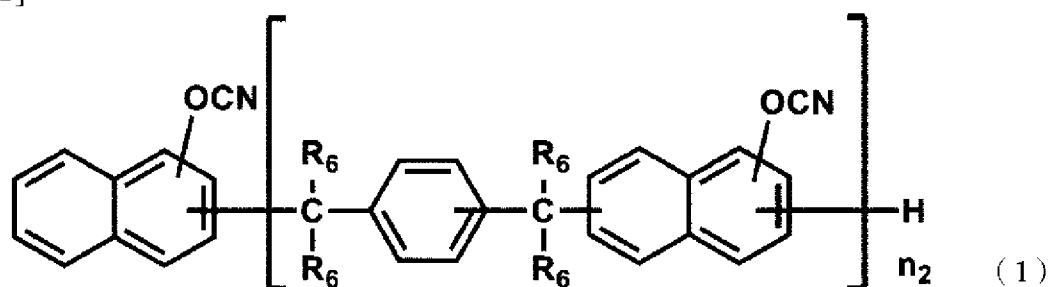
#### 【0048】

氰酸酯化合物(B)，考量會與介電質粉末(A)更良好地相容，並且得到具有優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更具有優良的

介電特性(高介電常數及低介電損耗因數，尤其是更高的介電常數)之硬化物，更得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層，較宜為萘酚芳烷基型氰酸酯化合物，更宜為式(1)表示之化合物。

【0049】

[化1]



【0050】

式(1)中， $\text{R}_6$ 各自獨立地表示氫原子或甲基， $n_2$ 表示1以上之整數。 $n_2$ 宜為1~20之整數，較宜為1~10之整數，更宜為1~6之整數。

【0051】

此等氰酸酯化合物(B)亦可依照公知的方法製造。具體的製造方法，例如可舉例：日本特開2017-195334號公報(尤其是段落0052~0057)等中記載之方法。

【0052】

相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，氰酸酯化合物(B)之含量為1~99質量份，宜為5~80質量份，較宜為10~70質量份。藉由氰酸酯化合物(B)之含量落在上述範圍內，有與介電質粉末(A)更良好地相容，得到更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更優良的金屬箔剝離強度、及更合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

【0053】

氰酸酯化合物(B)之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份為1~99質量份為理想，宜為5~80質量份，較宜為10~70質量份。藉由氰酸酯化合物(B)之含量落在上述範圍內，有與介電質粉末(A)更良好地相容，得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更優良的金屬箔剝離強度、及更合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

#### 【0054】

##### <環氧化合物(C)>

本實施形態之樹脂組成物含有環氧化合物(C)。樹脂組成物藉由以特定的官能基當量比含有氰酸酯化合物(B)及環氧化合物(C)，且含有介電質粉末(A)，可得到具有高介電常數及低介電損耗因數，且具有低吸水性、優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、高金屬箔剝離強度、及低熱膨脹係數之適合印刷配線板之絕緣層之硬化物。

環氧化合物(C)若為1分子中具有1個以上之環氧基之化合物或樹脂，則可適當使用公知者，且其種類並無特別限制。環氧化合物(C)之每1分子之環氧基之數量係1以上，宜為2以上。環氧化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0055】

環氧化合物(C)，可使用習知公知之環氧化合物及環氧樹脂。例如可舉例：聯苯芳烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、雙萘型環氧樹脂、多官能苯酚型環氧樹脂、仲萘基醚型環氧樹脂、苯酚芳烷基型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、二甲苯酚醛清漆型環氧樹脂、萘骨架改性酚醛清漆型環氧樹脂、雙環戊二烯酚醛清漆型環氧樹脂、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、萘酚芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、芳香族烴甲醛型環氧化合物、蔥醌型環氧化合物、蔥型環

氧樹脂、萘酚芳烷基型環氧化合物、雙環戊二烯型環氧樹脂、Xyloc型環氧化合物、雙酚A型環氧樹脂、雙酚E型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、雙酚A酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚型環氧化合物、聯苯型環氧樹脂、芳烷基酚醛清漆型環氧樹脂、三吡啶骨架環氧化合物、三環氧丙基異氰尿酸酯、脂環族環氧樹脂、多元醇型環氧樹脂、環氧丙胺、環氧丙基型酯樹脂、含丁二烯骨架之環氧樹脂等將丁二烯等含有雙鍵之化合物之雙鍵予以環氧化而得之化合物、及藉由含有羥基之聚矽氧樹脂類與環氧氯丙烷之反應而得到之化合物等。

### 【0056】

此等之中，考量與介電質粉末(A)更良好地相容，且得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，更得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層，環氧化合物(C)宜含有選自由聯苯芳烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、伸萘基醚型環氧樹脂、及含丁二烯骨架之環氧樹脂構成之群組中之1種以上，較宜含有選自由聯苯芳烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、及伸萘基醚型環氧樹脂構成之群組中之1種以上。此外，此等環氧化合物，由於會與氰酸酯化合物(B)更良好地相容並進行反應，有得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數，尤其是更高的介電常數)之硬化物，更得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度、及進一步合適的表面硬度之絕緣層之傾向。並且，考量具有剛直的骨架且耐熱性、介電損耗因數特別優良，與此等環氧化合物組合使用之氰酸酯化合物(B)宜為萘酚芳烷基型氰酸酯化合物，較宜為式(1)表示之化合物。

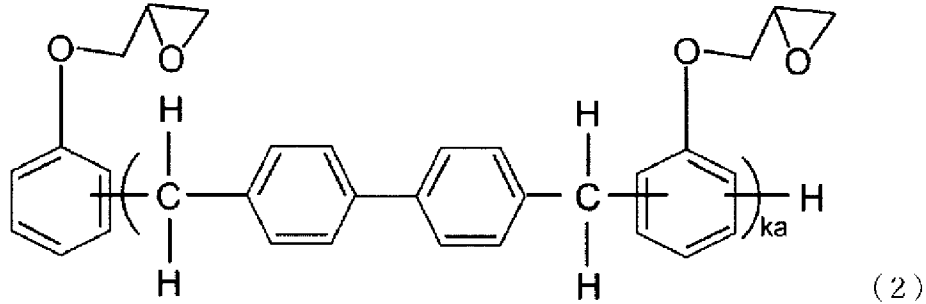
### 【0057】

聯苯芳烷基型環氧樹脂宜為下式(2)表示之化合物。

第 16 頁，共 69 頁(發明說明書)

【0058】

[化2]



【0059】

式(2)中，ka表示1以上之整數，宜為1~20，較宜為1~10。

【0060】

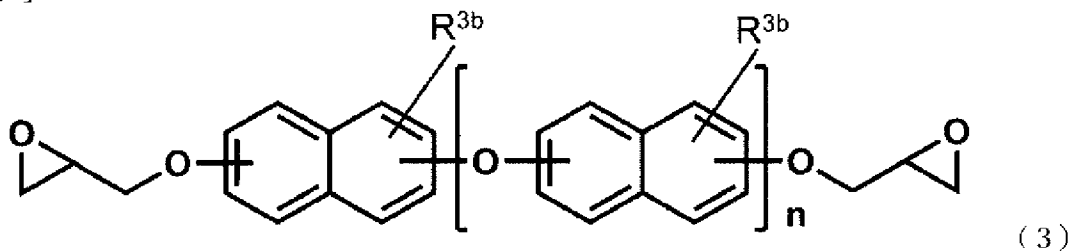
聯苯芳烷基型環氧樹脂可使用市售品，亦可使用藉由公知之方法製造而得之產品。市售品，例如可舉例：日本化藥(股)產品之「NC-3000」、「NC-3000L」、「NC-3000H」、「NC-3000FH」(NC-3000FH係上述式(2)表示之化合物，且式(2)中，ka係1~10之整數)等。

【0061】

萘型環氧樹脂宜為下式(3)表示之化合物。

【0062】

[化3]



【0063】

式(3)中， $R^{3b}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數1~5之烷基(例如，甲基或乙基)、芳烷基、苄基、萘基、含有至少1個環氧丙基氧基之萘基、或含有至少1個環氧丙基氧基之萘基甲基，n表示0以上之整數(例如，0~2)。

## 【0064】

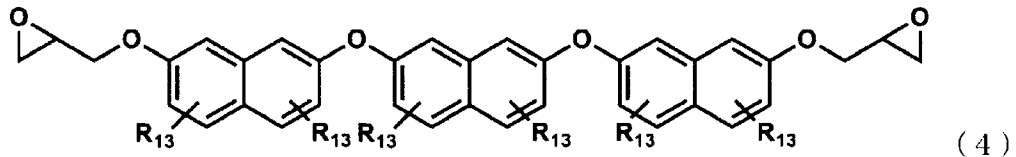
上述式(3)表示之化合物之市售品，例如可舉例：DIC(股)產品之「EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M」(EXA-4032-70M係上述式(3)中 $n=0$ ，且 $R^{3b}$ 全部係氫原子)、「EPICLON(註冊商標)HP-4710」(上述式(3)中 $n=0$ ，且 $R^{3b}$ 係含有至少1個環氧丙基氧基之萘基甲基)等。

## 【0065】

伸萘基醚型環氧樹脂，宜為下式(4)表示之2官能環氧化合物或下式(5)表示之多官能環氧化合物、或是它們的混合物。

## 【0066】

[化4]

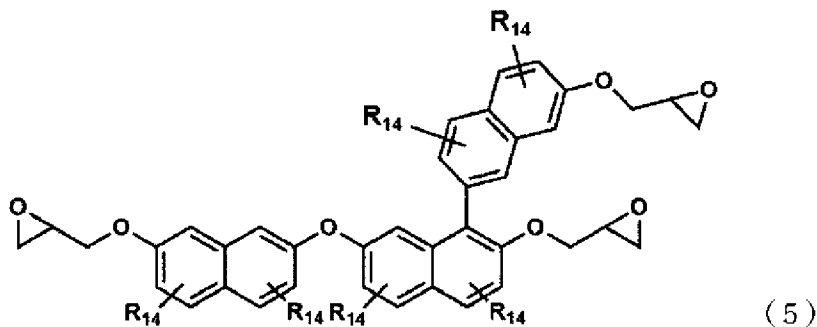


## 【0067】

式(4)中， $R_{13}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數1~3之烷基(例如，甲基或乙基)、或碳數2~3之烯基(例如，乙烯基、烯丙基(Aryl)或丙烯基(Propenyl))。

## 【0068】

[化5]



## 【0069】

式(5)中， $R_{14}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數1~3之烷基(例如，甲基或乙基)、或碳數2~3之烯基(例如，乙烯基、烯丙基或丙烯基)。

## 【0070】

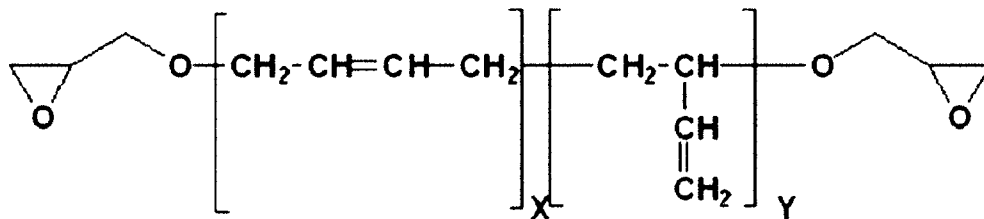
伸萘基醚型環氧樹脂可使用市售品，亦可使用藉由公知之方法製造而得之產品。市售品，例如可舉例：DIC(股)產品之「HP-6000」、「EXA-7300」、「EXA-7310」、「EXA-7311」、「EXA-7311L」、「EXA7311-G3」、「EXA7311-G4」、「EXA-7311G4S」、「EXA-7311G5」等，此等之中，宜為「HP-6000」。

## 【0071】

含丁二烯骨架之環氧樹脂，只要是分子內具有丁二烯骨架及環氧基之任意的環氧樹脂即可。如此之樹脂，例如可舉例：下式(6)~(8)表示之含丁二烯骨架之環氧樹脂。

## 【0072】

[化6]



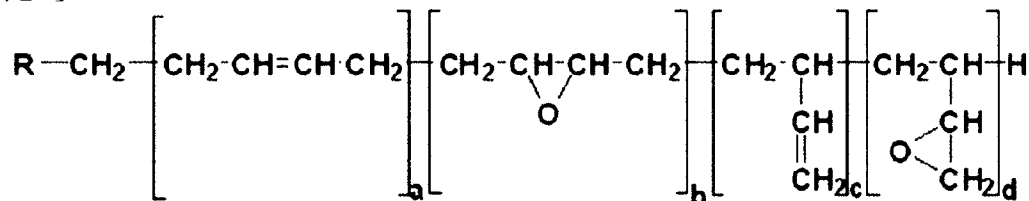
(6)

## 【0073】

式(6)中，X表示1~100之整數，Y表示0~100之整數。

## 【0074】

[化7]



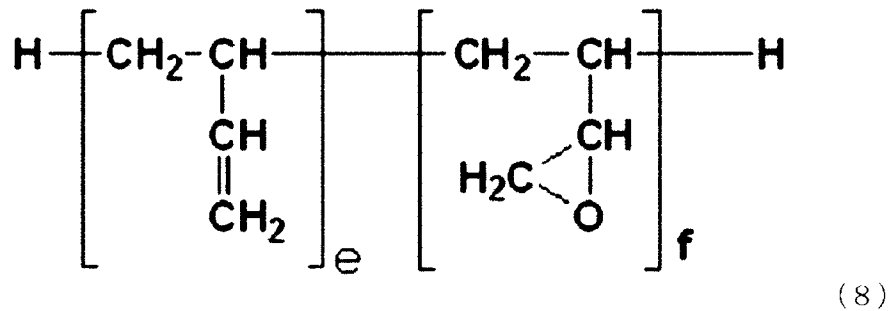
(7)

## 【0075】

式(7)中，R表示氫原子或碳數1~10之烷基，a及b各自獨立地表示1~100之整數，c及d各自獨立地表示0~100之整數。烷基，例如可舉例：甲基、乙基、丙基、及丁基。

【0076】

[化8]



【0077】

式(8)中，e表示24~35之整數，f表示8~11之整數。

【0078】

含丁二烯骨架之環氧樹脂可使用市售品，亦可使用藉由公知之方法製造而得之產品。市售品，例如可舉例：長瀨ChemteX(股)產品之「R-15EPT」、「R-45EPT」(R-45EPT係上述式(6)中X=50及Y=0之化合物)、大賽璐(股)產品之「EPOLEAD(註冊商標)PB3600」、「PB4700」、新日本石油化學(股)產品之「日石聚丁二烯E-1000-3.5」。

【0079】

環氧化合物(C)之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，係1~99質量份，宜為20~95質量份，較宜為30~90質量份。藉由環氧化合物(C)之含量落在上述範圍內，會與介電質粉末(A)更良好地相容，得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且有得到具有更優良的金屬箔剝離強度、及更合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

**【0080】**

環氧化合物(C)之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份為1~99質量份為理想，宜為20~95質量份，較宜為30~90質量份。藉由環氧化合物(C)之含量落在上述範圍內，會與介電質粉末(A)更良好地相容，得到具有更優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且有得到具有更優良的金屬箔剝離強度、及更合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

**【0081】**

<熱硬化性之樹脂或化合物>

只要可發揮本發明之效果，本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有與氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)不同的熱硬化性之樹脂或化合物(以下亦簡稱「熱硬化性樹脂」)。考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度及進一步合適的表面硬度之絕緣層，熱硬化性樹脂，例如可舉例：選自由馬來醯亞胺化合物、改性聚苯醚化合物、酚化合物、經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物、氧雜環丁烷樹脂、苯并噁吡啶化合物、及具有能夠聚合之不飽和基之化合物構成之群組中之1種以上之熱硬化性之樹脂或化合物。熱硬化性樹脂可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0082】**

考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更進一步優良的金屬箔剝離強度及更進一步合適的表面硬度之

絕緣層，熱硬化性樹脂宜含有選自由馬來醯亞胺化合物、改性聚苯醚化合物、酚化合物、及具有能夠聚合之不飽和基之化合物構成之群組中之1種以上。

#### 【0083】

考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更進一步優良的金屬箔剝離強度及更進一步合適的表面硬度之絕緣層，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，熱硬化性樹脂之含量按合計宜為10~150質量份，較宜為20~120質量份，更宜為30~100質量份。

#### 【0084】

樹脂組成物更含有熱硬化性樹脂時，就發揮本發明之效果之觀點而言，氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計之含量之下限值，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，可以係20質量份以上，宜為30質量份以上，較宜為40質量份以上，更宜為50質量份以上。就容易發揮本發明之效果之觀點而言，含量之上限值可以係100質量份以下，宜為90質量份以下，較宜為85質量份以下，更宜為80質量份以下。

#### 【0085】

(馬來醯亞胺化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有馬來醯亞胺化合物。

馬來醯亞胺化合物，只要是1分子中具有1個以上之馬來醯亞胺基之化合物則可適當使用公知者，其種類並無特別限制。馬來醯亞胺化合物之每1分子之馬來醯亞胺基之數量係1以上，宜為2以上。馬來醯亞胺化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

## 【0086】

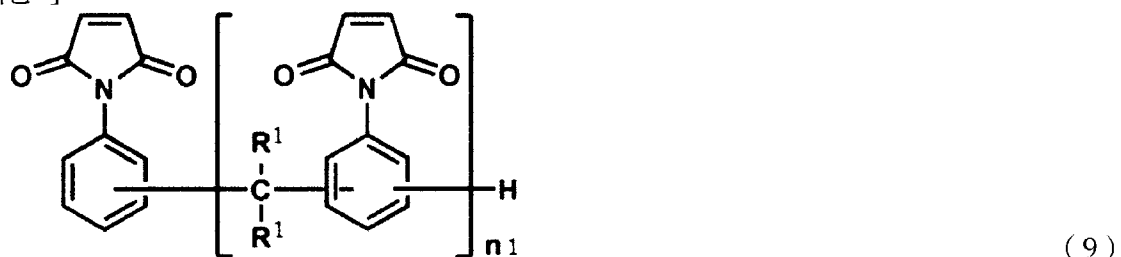
馬來醯亞胺化合物，例如可舉例：N-苯基馬來醯亞胺、N-羥基苯基馬來醯亞胺、雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙(4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基)丙烷、雙(3,5-二甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、雙(3,5-二乙基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、式(9)表示之馬來醯亞胺化合物、及式(10)表示之馬來醯亞胺化合物、式(11)表示之馬來醯亞胺化合物、這些馬來醯亞胺化合物之預聚物、及上述馬來醯亞胺化合物與胺化合物之預聚物等。

## 【0087】

此等之中，考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更進一步優良的金屬箔剝離強度及更進一步合適的表面硬度之絕緣層，馬來醯亞胺化合物宜含有選自由雙(4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、2,2-雙(4-(4-馬來醯亞胺苯氧基)-苯基)丙烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-馬來醯亞胺苯基)甲烷、式(9)表示之馬來醯亞胺化合物、式(10)表示之馬來醯亞胺化合物、及式(11)表示之馬來醯亞胺化合物構成之群組中之1種以上。

## 【0088】

[化9]



## 【0089】

式(9)中， $R^1$ 各自獨立地表示氫原子或甲基， $n_1$ 係1~10之整數。



**【0094】**

式(11)中， $R_a$ 各自獨立地宜為氫原子、碳數1~6之烷基、碳數3~6之環烷基、或碳數6~10之芳基，較宜為碳數1~3之烷基。

**【0095】**

式(11)中， $q$ 宜為2或3，較宜為2。

**【0096】**

式(11)中，全部 $R_b$ 宜為氫原子。此外， $r$ 係1~3之整數， $R_b$ 各自獨立地亦宜為氫原子、碳數1~6之烷基、碳數3~6之環烷基、或碳數6~10之芳基。

**【0097】**

馬來醯亞胺化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為10~80質量份，較宜為15~70質量份，更宜為20~60質量份。藉由馬來醯亞胺化合物之含量落在上述範圍內，會使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)又更進一步良好地相容，得到具有又更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及又更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且有得到具有又更進一步優良的金屬箔剝離強度及又更進一步合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

**【0098】**

馬來醯亞胺化合物之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為10~80質量份，較宜為15~70質量份，更宜為20~60質量份。馬來醯亞胺化合物之含量藉由落在上述範圍內，會使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)又更進一步良好地相容，得到具有又更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及又更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且有得到具有又更進一步優良的金屬箔剝離強度及又更進一步合適的表面硬度之絕緣層之傾向。

## 【0099】

馬來醯亞胺化合物可使用市售品，亦可使用藉由公知之方法製造而得之產品。馬來醯亞胺化合物之市售品，例如可舉例：K·I Chemical Industry(股)產品之「BMI-70」、「BMI-80」、及「BMI-1000P」、大和化成工業(股)產品之「BMI-3000」、「BMI-4000」、「BMI-5100」、「BMI-7000」、及「BMI-2300」(上述式(9)表示之馬來醯亞胺化合物)、日本化藥(股)產品之「MIR-3000-MT」(上述式(10)表示之馬來醯亞胺化合物)、及DIC(股)產品之「NE-X-9470S」(上述式(11)表示之馬來醯亞胺化合物)等。

## 【0100】

(改性聚苯醚化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有改性聚苯醚化合物。

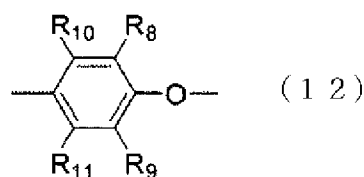
改性聚苯醚化合物，只要是聚苯醚化合物之末端之一部分或全部被改性，則可適當使用公知者，並無特別限制。改性聚苯醚化合物可單獨使用1種、或亦可以組合使用2種以上。

## 【0101】

改性聚苯醚化合物之聚苯醚化合物，例如，可舉例含有選自由式(12)表示之結構單元、式(13)表示之結構單元、及式(14)表示之結構單元中至少1個結構單元之聚合物。

## 【0102】

[化12]

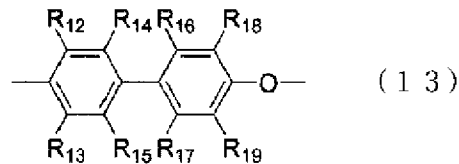


## 【0103】

式(12)中， $R_8$ 、 $R_9$ 、 $R_{10}$ 、及 $R_{11}$ 各自獨立地表示碳數6以下烷基、芳基、鹵素原子、或氫原子。

**【0104】**

[化13]

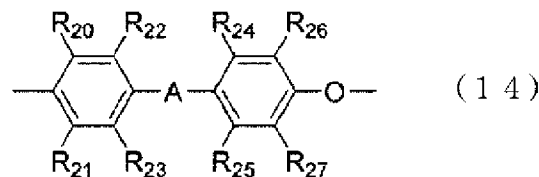


**【0105】**

式(13)中， $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $R_{14}$ 、 $R_{18}$ 、 $R_{19}$ 各自獨立地表示碳數6以下之烷基或苯基。  
 $R_{15}$ 、 $R_{16}$ 、 $R_{17}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數6以下之烷基或苯基。

**【0106】**

[化14]



**【0107】**

式(14)中， $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$ 、 $R_{25}$ 、 $R_{26}$ 、 $R_{27}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數6以下之烷基、或苯基。  
-A-係碳數20以下之直鏈狀、分支狀、或環狀之2價烴基。

**【0108】**

式(14)中之-A-，例如可舉例：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、環亞己基、苯亞甲基、萘亞甲基、1-苯基亞乙基等2價有機基，但並不受限於此等。

**【0109】**

改性聚苯醚化合物，例如，宜為聚苯醚化合物之末端之一部分或全部具有乙烯基苄基等乙烯性不飽和基、環氧基、胺基、羥基、巰基、羧基、甲基丙烯酸基、及矽基等官能基之改性聚苯醚化合物。

#### 【0110】

末端係羥基之改性聚苯醚化合物，例如可舉例：SABIC INNOVATIVE PLASTICS公司製SA90(商品名)等。

末端係甲基丙烯酸基之聚苯醚，例如可舉例：SABIC INNOVATIVE PLASTICS公司製SA9000(商品名)等。

#### 【0111】

改性聚苯醚化合物之製造方法，只要是可得到本發明之效果者則無特別限制。例如，可藉由日本專利第4591665號之方法來進行製造。

#### 【0112】

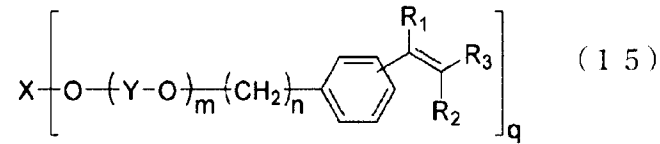
改性聚苯醚化合物亦可以含有末端具有乙烯性不飽和基之改性聚苯醚化合物。乙烯性不飽和基，可舉例：乙烯基、烯丙基、丙烯酸基、甲基丙烯酸基、丙烯基、丁烯基、己烯基、及辛烯基等烯基；環戊烯基及環己烯基等環烯基；乙烯基苄基及乙烯基萘基等烯基芳基。末端之乙烯性不飽和基，可以係一個或多個，且可以係相同的官能基，亦可以係不同的官能基。

#### 【0113】

考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更進一步優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更進一步優良的金屬箔剝離強度及更進一步合適的表面硬度之絕緣層，末端具有乙烯性不飽和基之改性聚苯醚化合物，宜為式(15)表示之化合物。

## 【0114】

[化15]



## 【0115】

式(15)中，X表示芳香族基，-(Y-O)<sub>m</sub>-表示聚苯醚部分。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>各自獨立地表示氫原子、烷基、烯基、或炔基，m表示1~100之整數，n表示1~6之整數，q表示1~4之整數。m宜為1以上且50以下之整數，較宜為1以上且30以下之整數。此外，n宜為1以上且4以下之整數，較宜為1或2，理想為1。此外，q宜為1以上且3以下之整數，較宜為1或2，理想為2。

## 【0116】

式(15)中之X所表示之芳香族基，可舉例：從選自由苯環結構、聯苯環結構、茛環結構、及萘環結構中之1種之環結構中排除了q個氫原子之基(例如，伸苯基、伸聯苯基(Biphenylene)、伸茛基(Indenylene)、及伸萘基)。

此處，X所表示之芳香族基，亦可以包含芳基係以氧原子鍵結之二苯基醚基等、以羰基鍵結而成之二苯基酮基等、藉由伸烷基鍵結而成之2,2-二苯基丙烷基等。

此外，芳香族基亦可以被烷基(宜為碳數1~6之烷基，尤其是甲基)、烯基、炔基、鹵素原子等一般的取代基取代。但，由於芳香族基係間隔氧原子並在聚苯醚部分被取代，故一般的取代基之數量之極限係取決於聚苯醚部分之數量。

## 【0117】

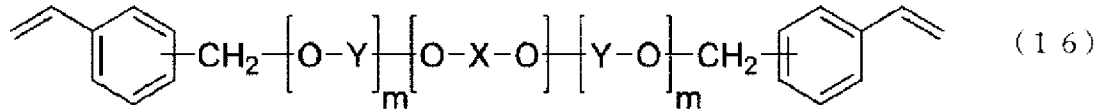
式(15)中之聚苯醚部分，可使用該式(12)表示之結構單元、式(13)表示之結構單元、及式(14)表示之結構單元。

## 【0118】

改性聚苯醚化合物，在式(15)之中，宜為下式(16)表示之化合物。

【0119】

[化16]



【0120】

式(16)中，X係芳香族基，-(Y-O)<sub>m</sub>-各自表示聚苯醚部分，m表示1~100之整數。m宜為1以上且50以下之整數，較宜為1以上且30以下之整數。

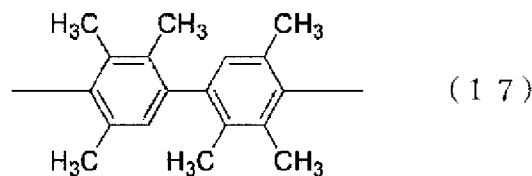
式(16)中之X、-(Y-O)<sub>m</sub>-、及m與式(15)中者為同義。

【0121】

式(15)及式(16)中之X係式(17)、式(18)、或式(19)，且式(15)及式(16)中之-(Y-O)<sub>m</sub>-及-(O-Y)<sub>m</sub>-係式(20)或式(21)排列而成之結構，或亦可以係式(20)及式(21)以嵌段或無規排列而成之結構。

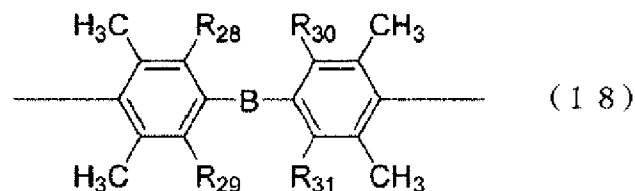
【0122】

[化17]



【0123】

[化18]



【0124】

式(18)中，R<sub>28</sub>、R<sub>29</sub>、R<sub>30</sub>及R<sub>31</sub>各自獨立地表示氫原子或甲基。-B-係碳數20以下之直鏈狀、分支狀或環狀之2價烴基。

-B-可舉例與式(14)中之-A-之具體例相同者作為具體例。

**【0125】**

[化19]



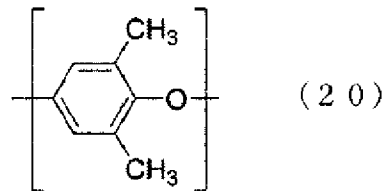
**【0126】**

式(19)中，-B-係碳數20以下之直鏈狀、分支狀或環狀之2價烴基。

-B-可舉例與式(14)中之-A-之具體例相同者作為具體例。

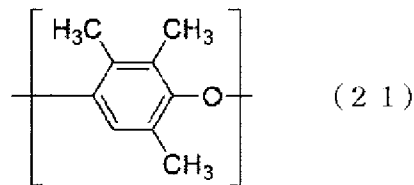
**【0127】**

[化20]



**【0128】**

[化21]



**【0129】**

具有式(16)表示之結構之改性聚苯醚化合物之製造方法並無特別限制，例如，可藉由將2官能酚化合物及1官能酚化合物予以氧化偶聯，並使得到之2官能苯醚寡聚物之末端酚性羥基進行乙炔基苄基醚化來進行製造。

此外，如此之改性聚苯醚化合物可使用市售品，例如，可以理想地使用三菱瓦斯化學(股)製OPE-2St1200、及OPE-2st2200。

**【0130】**

改性聚苯醚化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0131】**

改性聚苯醚化合物之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0132】**

(酚化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有酚化合物。

酚化合物，只要是1分子中具有2個以上酚性羥基之化合物則可適當使用公知者，其種類並無特別限制。酚化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0133】**

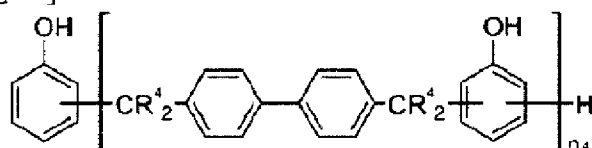
酚化合物，例如可舉例：甲酚酚醛清漆型酚醛樹脂、式(22)表示之聯苯芳烷基型酚醛樹脂、式(23)表示之萘酚芳烷基型酚醛樹脂、胺基三吡啶酚醛清漆型酚醛樹脂、萘型酚醛樹脂、苯酚酚醛清漆樹脂、烷基苯酚酚醛清漆樹脂、雙酚A型酚醛清漆樹脂、雙環戊二烯型酚醛樹脂、Xyloc型酚醛樹脂、萘烯改性酚醛樹脂、及聚乙烯基酚類等。

**【0134】**

此等之中，考量得到優良的成形性及表面硬度，宜為甲酚酚醛清漆型酚醛樹脂、式(22)表示之聯苯芳烷基型酚醛樹脂、式(23)表示之萘酚芳烷基型酚醛樹脂、胺基三吡啶酚醛清漆型酚醛樹脂、及萘型酚醛樹脂。

**【0135】**

[化22]



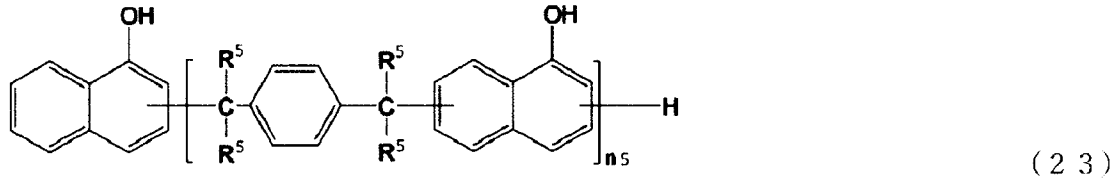
(22)

## 【0136】

式(22)中， $R^4$ 各自獨立地表示氫原子或甲基， $n_4$ 係1~10之整數。

## 【0137】

[化23]



## 【0138】

式(23)中， $R^5$ 各自獨立地表示氫原子或甲基， $n_5$ 係1~10之整數。

## 【0139】

酚化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

## 【0140】

酚化合物之含量，相對於樹脂組成物之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

## 【0141】

(經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物。

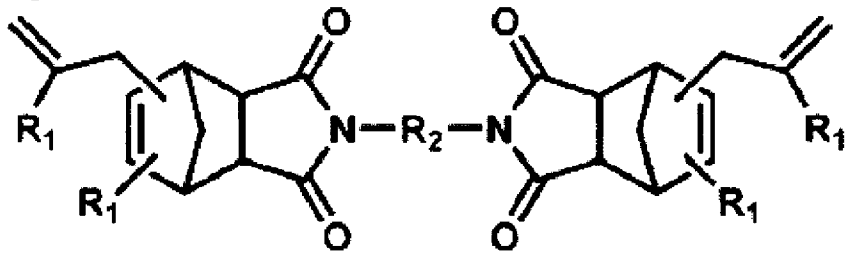
經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物，只要是1分子中具有1個以上之經烯基取代之納迪克醯亞胺基之化合物則無特別限制。經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

## 【0142】

經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物，例如可舉例下式(24)表示之化合物。

## 【0143】

[化24]



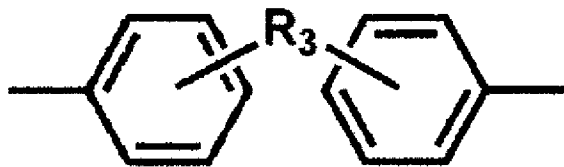
(24)

【0144】

式(24)中， $R_1$ 各自獨立地表示氫原子、或碳數1~6之烷基(例如，甲基或乙基)， $R_2$ 表示碳數1~6之伸烷基、伸苯基、伸聯苯基、伸萘基、或式(25)或式(26)表示之基。

【0145】

[化25]



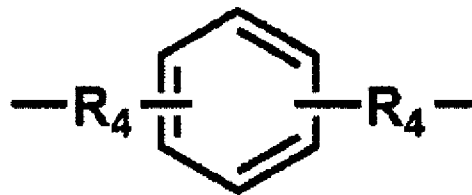
(25)

【0146】

式(25)中， $R_3$ 表示亞甲基、異亞丙基、CO、O、S或 $SO_2$ 。

【0147】

[化26]



(26)

【0148】

式(26)中， $R_4$ 各自獨立地表示碳數1~4之伸烷基、或碳數5~8之環伸烷基。

【0149】

式(24)表示之經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物可使用市售品，亦可以使用依照公知之方法製造而得之製造品。市售品，可舉例：丸善石油化學(股)產品之「BANI-M」、及「BANI-X」。

**【0150】**

經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0151】**

經烯基取代之納迪克醯亞胺化合物之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0152】**

(氧雜環丁烷樹脂)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有氧雜環丁烷樹脂。

氧雜環丁烷樹脂並無特別限制，可使用一般公知者。氧雜環丁烷樹脂可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0153】**

氧雜環丁烷樹脂，例如可舉例：氧雜環丁烷、2-甲基氧雜環丁烷、2,2-二甲基氧雜環丁烷、3-甲基氧雜環丁烷、3,3-二甲基氧雜環丁烷等烷基氧雜環丁烷、3-甲基-3-甲氧基甲基氧雜環丁烷、3,3-二(三氟甲基)全氟氧雜環丁烷、2-氯甲基氧雜環丁烷、3,3-雙(氯甲基)氧雜環丁烷、聯苯型氧雜環丁烷、OXT-101(東亞合成(股)，商品名)、及OXT-121(東亞合成(股)，商品名)等。

**【0154】**

氧雜環丁烷樹脂之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0155】**

氧雜環丁烷樹脂之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0156】**

(苯并喹啉化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有苯并喹啉化合物。

苯并喹啉化合物，只要是1分子中具有2個以上之二氫苯并喹啉環之化合物則無特別限制，可使用一般公知者。苯并喹啉化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0157】**

苯并喹啉化合物，例如可舉例：雙酚A型苯并喹啉BA-BXZ(小西化學工業(股)，商品名)、雙酚F型苯并喹啉BF-BXZ(小西化學工業(股)，商品名)、及雙酚S型苯并喹啉BS-BXZ(小西化學工業(股)，商品名)等。

**【0158】**

苯并喹啉化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0159】**

苯并喹啉化合物之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0160】**

(具有能夠聚合之不飽和基之化合物)

本實施形態之樹脂組成物亦可以含有具有能夠聚合之不飽和基之化合物。

具有能夠聚合之不飽和基之化合物並無特別限制，可使用一般公知者。具有能夠聚合之不飽和基之化合物可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0161】**

具有能夠聚合之不飽和基之化合物，例如可舉例：乙烯、丙烯、苯乙烯、二乙基苯、及二乙基聯苯等乙基化合物；(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、及二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等1價或多價醇之(甲基)丙烯酸酯類；雙酚A型環氧(甲基)丙烯酸酯、及雙酚F型環氧(甲基)丙烯酸酯等環氧(甲基)丙烯酸酯類；苯并環丁烯樹脂。

**【0162】**

具有能夠聚合之不飽和基之化合物之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0163】**

具有能夠聚合之不飽和基之化合物之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為1~50質量份。

**【0164】**

<填充材>

考量使介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)更進一步良好地相容，得到具有更進一步優良的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有更優良的金屬箔剝離強度及更合適的表面硬度之絕緣層，本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有與介電質粉末(A)不同的填充材。填充材，只要與介電質粉末(A)不同則無特別限制。填充材可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

**【0165】**

與介電質粉末(A)不同的填充材之相對介電常數，宜為未達20，較宜為15以下。另外，在本實施形態中，填充材之相對介電常數可藉由與上述介電質粉末(A)相同的方法測定及計算得出。

**【0166】**

填充材之平均粒徑(D50)，宜為0.10~10.0 $\mu\text{m}$ ，較宜為0.30~5.0 $\mu\text{m}$ 。填充材之平均粒徑(D50)可藉由以與上述介電質粉末(A)之平均粒徑(D50)相同之方式計算得出。

**【0167】**

填充材，例如可舉例：氧化矽、矽化合物(例如，白碳(White carbon)等)、金屬氧化物(例如，氧化鋁、鋁化合物(例如，鋁酸、 $\text{ZnMoO}_4$ 及 $\text{Zn}_3\text{Mo}_2\text{O}_9$ 等鋁酸鋅、鋁酸銨、鋁酸鈉、鋁酸鉀、鋁酸鈣、二硫化鋁、三氧化鋁、鋁酸水和物、 $(\text{NH}_4)\text{Zn}_2\text{Mo}_2\text{O}_9 \cdot (\text{H}_3\text{O})$ 等鋁酸鋅銨水和物)、氧化鋅、氧化鎂、及氧化鋇等)、金屬氮化物(例如，氮化硼、氮化矽、及氮化鋁等)、金屬硫酸化物(例如，硫酸鋇等)、金屬氫氧化物(例如，氫氧化鋁、氫氧化鋁加熱處理物(例如，將氫氧化鋁予以加熱處理並去除了了一部分結晶水者)、水鋁石、及氫氧化鎂等)、鋅化合物(例如，硼酸鋅、及錫酸鋅等)、黏土、高嶺土、滑石、煨燒黏土、煨燒高嶺土、煨燒滑石、雲母、E-玻璃、A-玻璃、NE-玻璃、C-玻璃、L-玻璃、D-玻璃、S-玻璃、M-玻璃G20、玻璃短纖維(含有E玻璃、T玻璃、D玻璃、S玻璃、及Q玻璃等之玻璃微粉末類。)、中空玻璃、球狀玻璃、以及針對金、銀、鈮、銅、鎳、鐵、鈷、鋅、Mn-Mg-Zn系、Ni-Zn系、Mn-Zn系、羰基鐵、Fe-Si系、Fe-Al-Si系、及Fe-Ni系等金屬施以了絕緣處理之金屬微粒等無機填充材；苯乙烯型、丁二烯型、及丙烯酸型等橡膠粉末；核-殼(Core-Shell)型之橡膠粉末；聚矽氧樹脂粉末；聚矽氧橡膠粉末；聚矽氧複合粉末等有機填充材。

**【0168】**

此等之中，填充材宜含有選自由氧化矽、氧化鋁、滑石、氮化鋁、氮化硼、水鋁石、氫氧化鋁、鋁酸鋅、聚矽氧橡膠粉末、及聚矽氧複合粉末構成之群組中之1種以上，較宜含有氧化矽及/或鋁酸鋅。

**【0169】**

填充材，亦可以係在填充材核心粒子之至少一部分表面已形成有無機氧化物的表面處理填充材。如此之填充材，例如可舉例：由鋁化合物構成之在核心粒子之至少一部分表面已形成有無機氧化物的表面處理鋁化合物粒子(載持型)。

無機氧化物只要被賦予在填充材核心粒子之至少一部分表面即可。無機氧化物可以部份地被賦予在填充材核心粒子之表面，亦可以覆蓋填充材核心粒子之所有表面之方式來賦予。考量得到具有更良好的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度及進一步合適的表面硬度之絕緣層之觀點，無機氧化物係以覆蓋填充材核心粒子之所有表面之方式均勻地賦予，亦即，宜為無機氧化物之被膜均勻地形成在填充材核心粒子之表面。

**【0170】**

表面處理鋁化合物粒子(載持型)，例如可舉例：使用矽烷偶合劑對於鋁化合物之粒子進行表面處理而得到者，或是使用溶膠凝膠法(Sol-gel method)或液相沉積法等手法將其表面以無機氧化物進行處理而得到者。

**【0171】**

無機氧化物宜為耐熱性優良者，其種類並無特別限制，較宜為金屬氧化物。金屬氧化物，例如可舉例： $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{CoO}$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{MgO}$ 、及 $\text{ZrO}_2$ 等。此等可以單獨使用1種或適當組合使用2種以上。此等之中，考量耐熱性、絕緣特性、及成本等觀點，宜為氧化矽( $\text{SiO}_2$ )、二氧化鈦( $\text{TiO}_2$ )、氧化鋁( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、及二氧化鋯( $\text{ZrO}_2$ )。

**【0172】**

表面處理鋁化合物粒子，宜為無機氧化物被賦予在由鋁化合物構成之核心粒子之至少一部分表面或所有表面，亦即被賦予在核心粒子之至少一部分周邊或所有周邊。如此之表面處理鋁化合物粒子之中，較宜為氧化矽作為無機氧化物被賦予在由鋁化合物構成之核心粒子之至少一部分表面或所有表面，亦即被賦予在核心粒子之周邊之至少一部分或所有周邊。由鋁化合物構成之核心粒子，較宜為選自由鋁酸、鋁酸鋅、及鋁酸鋅銨水和物構成之群組中之至少1種。

**【0173】**

表面之無機氧化物之厚度可以因應所欲之性能而適當設定，並無特別限制。考量可形成均勻的無機氧化物之被膜，與填充材核心粒子之密接性會更優良，得到具有更良好的熱特性、高玻璃轉移溫度、低熱膨脹係數、低吸水性、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物，且得到具有進一步優良的金屬箔剝離強度及進一步合適的表面硬度之絕緣層，其厚度宜為3~500nm。

**【0174】**

考量對於樹脂組成物之分散性之觀點，表面處理鋁化合物粒子之平均粒徑(D50)宜為0.1~10 $\mu\text{m}$ 。表面處理鋁化合物粒子之平均粒徑(D50)係藉由與上述介電質粉末(A)之平均粒徑(D50)相同之方式計算得出。

**【0175】**

由鋁化合物構成之核心粒子，可藉由粉碎法、造粒法等各種公知的方法進行製造，其製法並無特別限制。此外，亦可使用其市售品。

**【0176】**

表面處理鋁化合物粒子之製造方法並無特別限制，藉由適當採用例如：溶膠凝膠法、液相沉積法、浸漬塗布法、噴霧塗布法、印刷法、無電解鍍敷法、

濺鍍沉積法、蒸鍍法、離子鍍法、及CVD法等各種公知的手法，將無機氧化物或其前驅物賦予在由鋁化合物構成之核心粒子之表面，可以得到表面處理鋁化合物粒子。將無機氧化物或其前驅物賦予在由鋁化合物構成之核心粒子之表面之方法，為濕式法、或乾式法皆無妨。

#### 【0177】

表面處理鋁化合物粒子之合適的製造方法，例如可舉例以下方法：將鋁化合物(核心粒子)分散在已溶解矽烷氧化物(烷氧基矽烷)、鋁烷氧化物等金屬烷氧化物之醇溶液中，邊攪拌邊滴加水及醇與觸媒之混合溶液，並將烷氧化物予以水解，藉此在化合物表面形成氧化矽或氧化鋁等之被膜作為低折射率被膜，然後，將得到之粉體予以固液分離，真空乾燥後實施熱處理。其他的合適的製造方法，例如可舉例以下方法：將鋁化合物(核心粒子)分散在已溶解矽烷氧化物、鋁烷氧化物等金屬烷氧化物之醇溶液中，於高溫低壓下進行混合處理，在化合物表面形成氧化矽或是氧化鋁等之被膜，然後，將得到之粉體予以真空乾燥，並進行粉碎處理。藉由此等方法，會得到鋁化合物之表面具有氧化矽、氧化鋁等金屬氧化物之被膜之表面處理鋁化合物粒子。

#### 【0178】

填充材之含量，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為50~300質量份。填充材之含量，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為50~300質量份。含有2種以上之填充材時，合計量只要在上述範圍內即可。

#### 【0179】

##### <矽烷偶合劑>

本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有矽烷偶合劑。樹脂組成物藉由含有矽烷偶合劑，有使樹脂組成物中之介電質粉末(A)、及因應需要而摻合之填充材

之分散性進一步改善，且使樹脂組成物中含有之各成分與後述基材之黏接強度進一步改善之傾向。矽烷偶合劑可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0180】

矽烷偶合劑並無特別限制，可使用一般使用在無機物之表面處理之矽烷偶合劑。例如可舉例：胺基矽烷系化合物(例如，3-胺丙基三乙氧基矽烷、N-β-(胺乙基)-γ-胺丙基三甲氧基矽烷等)、環氧基矽烷系化合物(例如，3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷等)、丙烯酸基矽烷系化合物(例如，γ-丙烯醯基丙基三甲氧基矽烷等)、陽離子矽烷系化合物(例如，N-β-(N-乙基苄基胺乙基)-γ-胺丙基三甲氧基矽烷鹽酸鹽等)、苯乙烯基矽烷系化合物、苯基矽烷系化合物等。矽烷偶合劑可以單獨使用1種，或組合使用2種以上。此等之中，矽烷偶合劑宜為環氧基矽烷系化合物及苯乙烯基矽烷系化合物。環氧基矽烷系化合物，例如可舉例：信越化學工業(股)之「KBM-403」(商品名)、「KBM-303」(商品名)、「KBM-402」(商品名)、及「KBE-403」(商品名)。苯乙烯基矽烷系化合物，例如可舉例：「KBM-1403」(商品名)等。

#### 【0181】

矽烷偶合劑之含量並無特別限制，可以係相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份為0.1~5.0質量份。矽烷偶合劑之含量並無特別限制，可以係相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份為0.1~5.0質量份。

#### 【0182】

<濕潤分散劑>

本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有濕潤分散劑。樹脂組成物藉由含有濕潤分散劑，有使填充材之分散性進一步改善之傾向。濕潤分散劑可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0183】

濕潤分散劑，只要是為了用來將填充材分散之公知的分散劑(分散安定劑)即可，例如可舉例：BYK Japan(股)製之DISPER BYK(註冊商標)-110、111、118、180、161、2009、2152、2155、W996、W9010、及W903等(以上為商品名)。

#### 【0184】

濕潤分散劑之含量並無特別限制，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為0.5質量份以上且10質量份以下。濕潤分散劑之含量並無特別限制，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為0.5質量份以上且10質量份以下。

#### 【0185】

<硬化促進劑>

本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有硬化促進劑。硬化促進劑可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0186】

硬化促進劑，例如可舉例：三苯基咪唑(例如，2,4,5-三苯基咪唑)等咪唑類；過氧化苯甲醯、過氧化月桂醯、過氧化乙醯、過氧化對氯苯甲醯、二過氧化鄰苯二甲酸二第三丁酯等有機過氧化物；偶氮雙脞等偶氮化合物；N,N-二甲基苄基胺、N,N-二甲基苯胺、N,N-二甲基甲苯胺、2-N-乙基苯胺基乙醇、三正丁胺、吡啶、喹啉、N-甲基咪啉、三乙醇胺、三乙二胺、四甲基丁二胺、N-甲基哌啶等三級胺類；苯酚、二甲酚、甲酚、間苯二酚、兒茶酚等酚類；環烷酸鉛、硬脂酸鉛、環烷酸鋅、辛酸鋅、辛酸錳、油酸錫、蘋果酸二丁基錫、環烷酸錳、環烷酸鈷、乙醯基丙酮鐵等有機金屬鹽；將這些有機金屬鹽溶解在酚、雙酚等含有羥基之化合物中而形成者；氯化錫、氯化鋅、氯化鋁等無機金屬鹽；二辛基氧化錫、其他的烷基錫、烷基氧化錫等有機錫化合物等。此等之中，2,4,5-三

苯基咪唑等三苯基咪唑及辛酸錳有促進硬化反應，且使玻璃轉移溫度更提升之傾向，故為理想。

#### 【0187】

硬化促進劑之含量並無特別限制，相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，宜為0.001質量份以上且1.0質量份以下。硬化促進劑之含量並無特別限制，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，宜為0.001質量份以上且1.0質量份以下。

#### 【0188】

##### <溶劑>

本實施形態之樹脂組成物亦可以更含有溶劑。樹脂組成物藉由含有溶劑，有在樹脂組成物之製備時之黏度下降，使處理性(操作性)進一步改善，且使對於基材之含浸性進一步改善之傾向。溶劑可以單獨使用1種、或組合使用2種以上。

#### 【0189】

溶劑，只要能夠將樹脂組成物中之各成分之一部分或全部溶解，則無特別限制。例如，可舉例：酮類(丙酮、甲乙酮等)、芳香族烴類(例如，甲苯、二甲苯等)、醯胺類(例如，二甲基甲醯胺等)、丙二醇單甲醚及其乙酸酯等。

#### 【0190】

##### <其他的成分>

在不損及所欲之特性之範圍內，本實施形態之樹脂組成物亦可以含有上述以外之成分。例如，就阻燃性化合物而言，可舉例：4,4'-二溴聯苯等溴化合物、磷酸酯、磷酸三聚氰胺、三聚氰胺、苯并胍胺等含有氮之化合物、及矽系化合物等。此外，就各種添加劑而言，可舉例：紫外線吸收劑、抗氧化劑、光聚合起始劑、螢光增白劑、光敏劑、染料、顏料、增稠劑、潤滑劑、消泡劑、分散劑、調平劑(表面調整劑)、光澤劑、聚合抑制劑等。

**【0191】**

其他的成分之含量並無特別限制，通常係相對於氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之合計100質量份，各自為0.01質量份以上且10質量份以下。其他的成分之含量並無特別限制，通常係相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，為0.01質量份以上且10質量份以下。

**【0192】**

## 〔樹脂組成物之製造方法〕

本實施形態之樹脂組成物之製造方法並無特別限制，例如可舉例以下方法：將介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、環氧化合物(C)、及因應需要之上述成分混合並充分地攪拌。此時，為了將各成分均勻地溶解或分散，可以進行攪拌、混合、混練處理等公知的處理。具體而言，可藉由使用附設了具有適當的攪拌能力之攪拌機之攪拌槽來進行攪拌分散處理，以使樹脂組成物中之介電質粉末(A)、及因應需要而摻合之填充材之分散性改善。上述攪拌、混合、混練處理，例如，可以使用球磨機、珠磨機等用以進行混合之裝置、或公轉或自轉型之混合裝置等公知的裝置適當地進行。

**【0193】**

此外，在製備樹脂組成物時，可以因應需要使用溶劑製備成樹脂清漆。溶劑之種類，只要是能夠溶解樹脂組成物中之樹脂者，則無特別限制。其具體例如上述。樹脂清漆，可藉由對於排除了樹脂組成物中之溶劑之成分100質量份，通常係加入10~900質量份之溶劑，並進行上述公知的處理(攪拌、混合、及混練處理等)來得到。

**【0194】**

## 〔用途〕

本實施形態之樹脂組成物，可以作為硬化物、預浸體、薄膜狀底部填充材、樹脂片、疊層板、增層材料(Build Up Materials)、非傳導性薄膜、覆金屬箔疊層板、印刷配線板、纖維強化複合材料之原料，或理想地使用在半導體裝置之製造中。以下針對它們進行說明。

#### 【0195】

##### 〔硬化物〕

硬化物係將本實施形態之樹脂組成物予以硬化而得到。硬化物之製造方法，例如，可藉由將本實施形態之樹脂組成物熔融或溶解在溶媒(溶劑)中後流入模具內，於通常的條件下使用熱、光等使其硬化來得到。熱硬化之情形，就使硬化有效率地進行，且防止得到之硬化物之劣化之觀點而言，硬化溫度宜落在120~300°C之範圍內。

#### 【0196】

##### 〔預浸體〕

本實施形態之預浸體含有基材、及含浸或塗布於該基材之本實施形態之樹脂組成物。例如，可藉由將本實施形態之樹脂組成物(例如，未硬化狀態(A階段))含浸或塗布於基材後，以120~220°C乾燥約2~15分鐘之方法等來使其半硬化，藉此來得到本實施形態之預浸體。此情形下，對於基材之樹脂組成物(亦包含樹脂組成物之硬化物)之附著量，亦即樹脂組成物量(包含介電質粉末(A)、及因應需要而摻合之填充材)相對於半硬化後之預浸體之總量，宜落在20~99質量%之範圍。

#### 【0197】

基材，只要是用於各種印刷配線板材料之基材則無特別限制。基材之材質，例如可舉例：玻璃纖維(例如，E-玻璃、D-玻璃、L-玻璃、S-玻璃、T-玻璃、Q-玻璃、UN-玻璃、NE-玻璃、及球狀玻璃等)、玻璃纖維以外之無機纖維(例如，

第 46 頁，共 69 頁(發明說明書)

石英等)、有機纖維(例如,聚醯亞胺、聚醯胺、聚酯、液晶聚酯、及聚四氟乙烯等)。基材之形態並無特別限制,可舉例:織布、不織布、粗紗、切股氈(Chopped strand mat)、及表面氈(Surfacing mat)等。此等基材可以單獨使用,亦可以併用2種以上。此等基材之中,就尺寸安定性之觀點而言,宜為施以了超開纖處理、及填平處理之織布,考量得到具有更良好的熱特性、高玻璃轉移溫度、低吸水性、低熱膨脹係數、及更優良的介電特性(高介電常數及低介電損耗因數)之硬化物,且得到具有更優良的金屬箔剝離強度及更合適的表面硬度之絕緣層之觀點,宜為利用環氧基矽烷處理及胺基矽烷處理等矽烷偶合劑等進行了表面處理之玻璃織布。考量具有優良的介電特性之觀點,宜為E-玻璃、L-玻璃、NE-玻璃、及Q-玻璃等玻璃纖維。

#### 【0198】

〔樹脂片〕

本實施形態之樹脂片含有本實施形態之樹脂組成物。樹脂片,亦可以係含有支持體、及配置於該支持體之表面之由本實施形態之樹脂組成物形成之層的附有支持體之樹脂片。樹脂片,可以用來作為增層(Build up)用薄膜或乾膜阻焊劑(Dry film solder resist)。樹脂片之製造方法並無特別限制,例如可舉例以下方法:藉由將使本實施形態之樹脂組成物溶解在溶劑中而得之溶液塗布(塗佈)於支持體並進行乾燥以得到樹脂片。

#### 【0199】

支持體,例如可舉例:聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚碳酸酯薄膜、聚乙烯對苯二甲酸薄膜、乙烯四氟乙烯共聚物薄膜、及在此等薄膜之表面塗布了脫膜劑之脫膜薄膜、聚醯亞胺薄膜等有機系之薄膜基材、銅箔、鋁箔等導體箔、玻璃板、SUS板、FRP等板狀物,但並無特別限制。

#### 【0200】

塗布方法(塗佈方法)，例如可舉例以下方法：使用棒塗機、模塗機、刮刀、貝克塗佈器(Baker applicator)等將使本實施形態之樹脂組成物溶解在溶劑中而得之溶液塗布在支持體上。此外，亦可藉由在乾燥後從已疊層支持體及樹脂組成物之附有支持體之樹脂片將支持體予以剝離或蝕刻，以製成單層片(樹脂片)。另外，亦可藉由將使本實施形態之樹脂組成物溶解在溶劑中而得之溶液供給至具有片狀模槽之模具內並進行乾燥等而成形成片狀，以得到不使用支持體之單層片(樹脂片)。

### 【0201】

另外，在本實施形態之單層片或附有支持體之樹脂片之製作中，去除溶劑時之乾燥條件並無特別限制，考量容易去除樹脂組成物中之溶劑，且抑制乾燥時硬化之進行之觀點，宜為以20~200°C之溫度進行1~90分鐘。此外，在單層片或附有支持體之樹脂片中，樹脂組成物可以在僅使溶劑乾燥後之未硬化之狀態下使用，因應需要亦可以在成為半硬化(B階段化)之狀態下使用。此外，本實施形態之單層片或附有支持體之樹脂片之樹脂層之厚度，可以根據本實施形態之樹脂組成物之溶液之濃度及塗布厚度進行調整，並無特別限制，考量在乾燥時容易去除溶劑之觀點，宜為0.1~500 $\mu\text{m}$ 。

### 【0202】

#### 〔疊層板〕

本實施形態之疊層板，含有選自由本實施形態之預浸體及樹脂片構成之群組中之1種以上。預浸體及樹脂片在疊層2種以上時，各預浸體及樹脂片中使用之樹脂組成物可以係相同亦可以係不同。此外，使用預浸體及樹脂片之兩者時，此等中使用之樹脂組成物可以係相半硬化同亦可以係不同。在本實施形態之疊層板中，選自由預浸體及樹脂片構成之群組中之1種以上可以係半硬化狀態(B階段)，亦可以係完全地硬化後之狀態(C階段)。狀態(B階段)，係指樹脂組成物中

含有之各成分雖然還沒有積極地開始反應(硬化)，但樹脂組成物係處於乾燥狀態，亦即，加熱至沒有黏著性之程度並使溶劑揮發之狀態，亦包含即使不進行加熱仍不會硬化而僅有溶劑揮發之狀態。在本實施形態中，半硬化狀態(B階段)之最低熔融黏度，通常係20,000Pa·s以下。最低熔融黏度之下限值，例如，係10Pa·s以上。另外，在本實施形態中，最低熔融黏度係用以下方法測定。亦即，使用從樹脂組成物採取之樹脂粉1g作為樣本，藉由流變計(TA Instruments公司製ARES-G2(商品名))測定最低熔融黏度。此處係使用板徑25mm之拋棄式板，並在40°C以上且180°C以下之範圍內，在昇溫速度2°C/分鐘、頻率10.0rad/秒、及應變0.1%之條件下測定樹脂粉之最低熔融黏度。

#### 【0203】

〔覆金屬箔疊層板〕

本實施形態之覆金屬箔疊層板含有本實施形態之疊層板、及配置於該疊層板之單面或兩面之金屬箔。

此外，覆金屬箔疊層板亦可以含有至少1片之本實施形態之預浸體、及疊層於該預浸體之單面或兩面之金屬箔。

此外，覆金屬箔疊層板亦可含有至少1片之本實施形態之樹脂片、及疊層於該樹脂片之單面或兩面之金屬箔。

#### 【0204】

在本實施形態之覆金屬箔疊層板中，各預浸體及樹脂片中使用之樹脂組成物可以係相同亦可以係不同，使用預浸體及樹脂片之兩者時，此等中使用之樹脂組成物可以係相同亦可以係不同。在本實施形態之覆金屬箔疊層板中，選自由預浸體及樹脂片構成之群組中之1種以上可以係半硬化狀態，亦可以係完全地硬化後之狀態。

#### 【0205】

在本實施形態之覆金屬箔疊層板中，金屬箔會疊層在選自由本實施形態之預浸體及本實施形態之樹脂片構成之群組中之1種以上，其中，宜為金屬箔以接觸在選自由本實施形態之預浸體及本實施形態之樹脂片構成之群組中之1種以上之表面之方式疊層。「金屬箔以接觸於選自由預浸體及樹脂片構成之群組中之1種以上之表面之方式疊層」，意指在預浸體或樹脂片與金屬箔之間不含有黏接劑層等層，而預浸體或樹脂片與金屬箔會直接接觸。藉此，有覆金屬箔疊層板之金屬箔剝離強度會提高且使印刷配線板之絕緣可靠性改善之傾向。

#### 【0206】

本實施形態之覆金屬箔疊層板，亦可具有堆疊1片以上之本實施形態之預浸體及/或樹脂片、及配置於預浸體及/或樹脂片之單面或兩面之金屬箔。本實施形態之覆金屬箔疊層板之製造方法，例如可舉例以下方法：堆疊1片以上之本實施形態之預浸體及/或樹脂片，並在其單面或兩面配置金屬箔並進行疊層成形。成形方法，可舉例在將用於印刷配線板之疊層板及多層板進行成形時通常使用之方法，更詳細而言可舉例以下方法：使用多段壓製機、多段真空壓製機、連續成形機、高壓釜成形機等，以溫度約180~350°C、加熱時間約100~300分鐘、及面壓約20~100kgf/cm<sup>2</sup>之條件進行疊層成形。

#### 【0207】

此外，藉由組合本實施形態之預浸體及/或樹脂片與另外製得之內層用之配線板並進行疊層成形，亦可製成多層板。多層板之製造方法，例如，藉由將厚度約35μm之銅箔配置在堆疊了1片之本實施形態之預浸體及/或樹脂片兩面，利用上述成形方法進行疊層形成並製成覆銅箔疊層板後，形成內層電路，再對該電路實施黑化處理來形成內層電路板，然後，交替地逐片配置該內層電路板及本實施形態之預浸體及/或樹脂片，進一步於最外層配置銅箔，並以上述條件宜

為在真空下進行疊層成形，可以製得多層板。本實施形態之覆金屬箔疊層板，可以理想地作為印刷配線板使用。

### 【0208】

#### (金屬箔)

金屬箔並無特別限制，可舉例：金箔、銀箔、銅箔、錫箔、鎳箔、及鋁箔等。其中，宜為銅箔。銅箔，只要是一般使用在用於印刷配線板材料者則無特別限制，例如可舉例：壓延銅箔、及電解銅箔等銅箔。其中，就銅箔剝離強度、及微細配線之形成性之觀點而言，宜為電解銅箔。銅箔之厚度並無特別限制，可以係1.5~70 $\mu\text{m}$ 程度。

### 【0209】

#### [印刷配線板]

本實施形態之印刷配線板，具有絕緣層、及配置於該絕緣層之單面或兩面之導體層，且該絕緣層含有本實施形態之樹脂組成物之硬化物。絕緣層宜含有由本實施形態之樹脂組成物形成之層(含有硬化物之層)及由預浸體形成之層(含有硬化物之層)中之至少一者。如此之印刷配線板可依據通常方法製造，其製造方法並無特別限制，例如，可使用上述覆金屬箔疊層板來製造。以下表示印刷配線板之製造方法之一例。

### 【0210】

首先，準備上述覆金屬箔疊層板。接下來，對於覆金屬箔疊層板之表面施以蝕刻處理並進行內層電路之形成，以製作內層基板。對於該內層基板之內層電路表面，因應需要進行用以提高黏接強度之表面處理，然後在該內層電路表面堆疊所需片數之上述預浸體，進一步在其外側疊層外層電路用之金屬箔，並進行加熱加壓而成形為一體。以此方式，可製造在內層電路與外層電路用之銅箔之間形成有由基材及本實施形態之樹脂組成物之硬化物構成之絕緣層之多層

的疊層板。然後，對於該多層的疊層板施以通孔、導孔用之開孔加工後，於該孔之壁面形成使內層電路與外層電路用之金屬箔導通之鍍敷金屬皮膜，進一步對外層電路用之金屬箔施以蝕刻處理來形成外層電路，藉此製造印刷配線板。

#### 【0211】

上述製造例中得到之印刷配線板，會成為以下結構：具有絕緣層、及形成於該絕緣層之表面之導體層，且絕緣層含有本實施形態之樹脂組成物之硬化物。亦即，會成為：本實施形態之預浸體(含有基材及含浸或塗布於基材之本實施形態之樹脂組成物之硬化物)、本實施形態之覆金屬箔疊層板之樹脂組成物之層(含有本實施形態之樹脂組成物之硬化物之層)係由含有本實施形態之樹脂組成物之硬化物之絕緣層構成。

#### 【0212】

[半導體裝置]

半導體裝置，可藉由在本實施形態之印刷配線板之導通部位安裝半導體晶片來進行製造。此處，導通部位，係指多層印刷配線板中之傳輸電訊號之部位，且其位置係表面，或係埋入部位皆無妨。此外，半導體晶片只要是將半導體作為材料之電氣電路元件則無特別限制。

#### 【0213】

製造半導體裝置時之半導體晶片之安裝方法，只要能夠使半導體晶片有效地產生作用機能則無特別限制，具體而言，可舉例：由打線(Wire Bonding)安裝方法、覆晶(Flip Chip)安裝方法、無凸塊增層(BBUL)所為之安裝方法、由異向性導電薄膜(ACF)所為之安裝方法、及由非導電性薄膜(NCF)所為之安裝方法等。

[實施例]

#### 【0214】

以下使用實施例及比較例更具體說明本實施形態。本實施形態並不受以下實施例任何限制。

### 【0215】

〔相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)之測定方法〕

介電質粉末(鈦酸鋇)之相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)，係用以下方式藉由空腔諧振器法來測定。

首先，藉由在PTFE(聚四氟乙烯)製管(內徑：1.5mm，NICHIAS(股)製)中填入200mg之介電質粉末來得到測定用樣本(S)。針對該測定用樣本(S)，使用網路分析器(Agilent8722ES(商品名)，Agilent Technologies(股)製)測定於10GHz之相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)。另外，相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)之測定，係在溫度 $23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、濕度50%RH(相對濕度) $\pm 5\%$ RH之環境下進行。

### 【0216】

以同樣的方式進行，將PTFE(聚四氟乙烯)製管(內徑：1.5mm，NICHIAS(股)製)本身作為樣本(B)並作為空白試樣，測定於該樣本(B)之於10GHz之相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)。

使用以下Bruggeman之式(ii)，由這些測定結果各自計算得出介電質粉末之於10GHz之相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)。

$$\text{式(ii)} : f_a \times \left[ \frac{(\epsilon_a - \epsilon_d)}{(\epsilon_a + 2\epsilon_d)} \right] + f_b \times \left[ \frac{(\epsilon_b - \epsilon_d)}{(\epsilon_b + 2\epsilon_d)} \right] + f_c \times \left[ \frac{(\epsilon_c - \epsilon_d)}{(\epsilon_c + 2\epsilon_d)} \right] = 0$$

另外，式(ii)中之 $f_a$ 係測定用樣本中之PTFE之體積分率(vol%)， $f_b$ 係測定用樣本中之空氣之體積分率(vol%)， $f_c$ 係測定用樣本中之介電質粉末之體積分率(vol%)， $\epsilon_a$ 係PTFE之複介電常數， $\epsilon_b$ 係空氣之複介電常數， $\epsilon_c$ 係介電質粉末之複介電常數， $\epsilon_d$ 係測定用樣本之複介電常數。

### 【0217】

具體而言，首先，假設在樣本(B)中，空氣之體積分率 $f_{bB}$ 為46(vol%)、PTFE之體積分率 $f_{aB}$ 為54(vol%)。由於複介電常數係如「 $\epsilon = \epsilon' - i\epsilon''$ 」般以實部及虛部來表示，Dk係以 $\epsilon'$ 表示，Df係以 $\epsilon''/\epsilon'$ 表示，故由樣本(B)之測定結果(Dk及Df)可計算得出樣本(B)(包含PTFE及空氣)之複介電常數 $\epsilon_{dB}$ 。然後，由於若將實部假設為1.0、虛部假設為0，則空氣之複介電常數 $\epsilon_{bB}$ 會成為1.0，故藉由將 $f_{aB}$ 、 $f_{bB}$ 、 $\epsilon_{dB}$ 、及 $\epsilon_{bB}$ 帶入式(ii)，可計算得出PTFE之複介電常數 $\epsilon_a$ 。

### 【0218】

然後，針對測定用樣本(S)(包含有PTFE、空氣、及介電質粉末)，介電質粉末之體積分率 $f_{cS}$ (vol%)係使用PTFE製管之內徑及長度、介電質粉末填充前後之質量差及介電質粉末之比重來進行計算。將PTFE之體積分率 $f_{aS}$ 假設為54(vol%)，並使用已計算得出之體積分率 $f_{cS}$ ，計算得出空氣之體積分率 $f_{bS}$ (vol%)。然後，以與樣本(B)同樣的方式進行，由測定用樣本(S)之測定結果(Dk及Df)計算得出樣本(S)(包含PTFE、空氣、及介電質粉末)之複介電常數 $\epsilon_{dS}$ 。將空氣之複介電常數 $\epsilon_b$ 假設為1.0，並使用已利用樣本(B)計算得出之 $\epsilon_a$ 、及 $f_{aS}$ 、 $f_{bS}$ 、 $f_{cS}$ 、及 $\epsilon_{dS}$ ，藉由式(ii)計算得出介電質粉末之複介電常數 $\epsilon_c$ 。由已計算得出之 $\epsilon_c$ ，計算得出介電質粉末之Dk及Df。

### 【0219】

〔平均粒徑之測定方法〕

介電質粉末(鈦酸鋇)之平均粒徑(D50)，係使用雷射繞射・散射式粒徑分布測定裝置(Microtrac BEL(股)製Microtrac MT3300EXII(商品名))，基於下述測定條件，藉由雷射繞射・散射法測定粒度分布計算得出。

(雷射繞射・散射式粒徑分布測定裝置之測定條件)

(鈦酸鋇)

溶劑：甲乙酮、溶劑折射率：1.33、粒子折射率：2.41、透射率：85±5%。

第 54 頁，共 69 頁(發明說明書)

## 【0220】

〔合成例1〕 萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)之合成

將萘酚芳烷基型酚醛樹脂(SN495V(商品名)，OH基(羥基)當量：236g/eq.，新日鐵化學(股)製)300g(OH基換算為1.28mol)及三乙胺194.6g(1.92mol)(相對於羥基1mol為1.5mol)溶解於二氯甲烷1800g中，並將其作為溶液1。針對氯化氰125.9g(2.05mol)(相對於羥基1mol為1.6mol)、二氯甲烷293.8g、36%鹽酸194.5g(1.92mol)(相對於羥基1mol為1.5mol)、水1205.9g，在攪拌下，邊保持在液溫-2~-0.5°C邊耗時30分鐘注入溶液1。溶液1注入結束後，於同溫度下攪拌30分鐘，然後耗時10分鐘注入將三乙胺65g(0.64mol)(相對於羥基1mol為0.5mol)溶解於二氯甲烷65g中而得之溶液(溶液2)。溶液2注入結束後，於同溫度下攪拌30分鐘並完成反應。然後，靜置反應液使有機相與水相分離，並將得到之有機相以水1300g清洗5次。水洗第5次之廢水之電傳導度係5 $\mu$ S/cm，且確認到因為由水所為之清洗而去除之離子性化合物被充分地去除。於減壓下將水洗後之有機相予以濃縮，最後於90°C下進行1小時濃縮乾固，並得到331g之作為目標之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN，氰氧基之當量：261g/eq.，上述式(1)中之R<sub>6</sub>全部係氫原子，且n<sub>2</sub>係1~10之整數)(橙色黏性物)。得到之SN495V-CN之紅外線吸收圖譜顯示2250cm<sup>-1</sup>(氰氧基)之吸收，且沒有顯示羥基之吸收。

## 【0221】

〔實施例1〕

將於合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN，氰氧基之當量：261g/eq.)53質量份、萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標) EXA-4032-70M(商品名)，環氧當量：150g/eq.，DIC(股)製)47質量份、作為介電質粉末之鈦酸鋇(為SrTiO<sub>3</sub>，鈣鈦礦結構之氧化物，平均粒徑(D50)：1.4 $\mu$ m，ST-2(商品名)，相對介電常數(Dk)：25，介電損耗因數(Df)：0.010，KCM Corporation(股)製)300質量份、

第 55 頁，共 69 頁(發明說明書)

矽烷偶合劑(KBM-1403(商品名)，信越化學工業(股)製)2質量份、濕潤分散劑(BYK(註冊商標)-W903(商品名)，BYK Japan(股)製)6質量份、2,4,5-三苯基咪唑(東京化成工業(股)製)0.1質量份、辛酸錳(Nikka Octhix Manganese(商品名)，日本化學產業(股)製)0.01質量份、甲乙酮120質量份進行混合，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.6。

### 【0222】

藉由將得到之樹脂清漆含浸塗佈至厚度0.094mm之E玻璃布(1031NT S640(商品名)，Arisawa Manufacturing(股)製)並以130°C加熱乾燥3分鐘，得到厚度0.1mm之預浸體。

接下來，藉由在得到之預浸體之上下面配置厚度12 $\mu$ m之電解銅箔(3ECM3-VLP(商品名)，三井金屬礦業(股)製)，並於面壓30kgf/cm<sup>2</sup>及溫度220°C下進行120分鐘之真空壓製，予以疊層成形，製作厚度0.1mm之覆金屬箔疊層板(兩面覆銅疊層板)。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

### 【0223】

#### 〔實施例2〕

將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標) EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，環氧當量：328g/eq.，日本化藥(股)製)47質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係1.4。

### 【0224】

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

**【0225】**

〔實施例3〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用20質量份，且將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，日本化藥(股)製)80質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.3。

**【0226】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

**【0227】**

〔實施例4〕

將於合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份、萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，環氧當量：150g/eq.，DIC(股)製)5質量份、聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，環氧當量：328g/eq.，日本化藥(股)製)42質量份、作為介電質粉末之鈦酸鋇(ST-2(商品名)，KCM Corporation(股)製)300質量份、矽烷偶合劑(KBM-1403(商品名)，信越化學工業(股)製)2質量份、濕潤分散劑(BYK(註冊商標)-W903(商品名)，BYK Japan(股)製)6質量份、2,4,5-三苯基咪唑(東京化成工業(股)製)0.1質量份、辛酸錳(Nikka

Octhix Manganese(商品名)，日本化學產業(股)製)0.01質量份、甲乙酮120質量份進行混合，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係1.2。

**【0228】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

**【0229】**

## 〔實施例5〕

將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用仲萘基醚型環氧樹脂(NC-6000(商品名)，環氧當量：250g/eq.，DIC(股)製)47質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係1.1。

**【0230】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

**【0231】**

## 〔實施例6〕

將於合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份、萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，環氧當量：150g/eq.，DIC(股)製)44質量份、含丁二烯骨架之環氧樹脂(R-45EPT(商品名)，環氧當量：1570g/eq.，長瀨ChemteX(股))3質量份、作為介電質粉末之鈦酸鋁(ST-2(商品名)，

KCM Corporation(股)製)300質量份、矽烷偶合劑(KBM-1403(商品名)，信越化學工業(股)製)2質量份、濕潤分散劑(BYK(註冊商標)-W903(商品名)，BYK Japan(股)製)6質量份、2,4,5-三苯基咪唑(東京化成工業(股)製)0.1質量份、辛酸錳(Nikka Octhix Manganese(商品名)，日本化學產業(股)製)0.01質量份、甲乙酮120質量份進行混合，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.6。

### 【0232】

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

### 【0233】

#### 〔實施例7〕

將作為介電質粉末之鈦酸鋇(ST-2(商品名)，KCM Corporation(股)製)300質量份替換成使用鈦酸鋇(為 $\text{SrTiO}_3$ ，鈣鈦礦結構之氧化物，平均粒徑(D50)：0.3 $\mu\text{m}$ ，相對介電常數(Dk)：21，介電損耗因數(Df)：0.007，ST-03(商品名)，SAKAI CHEMICAL INDUSTRY(股)製)300質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.6。

### 【0234】

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表1。

### 【0235】

#### 〔實施例8〕

將作為介電質粉末之鈦酸鋇(ST-2(商品名), KCM Corporation(股)製)300質量份替換成使用鈦酸鋇(為 $\text{BaTiO}_3$ , 鈣鈦礦結構之氧化物, 平均粒徑(D50):  $2.1\mu\text{m}$ , 相對介電常數(Dk): 10, 介電損耗因數(Df): 0.007, BT-149(商品名), 日本化學工業(股)製)265質量份, 除此之外, 以與實施例1同樣的方式進行, 得到樹脂清漆。另外, 為了使樹脂清漆中之介電質粉末之體積分率與使用了鈦酸鋇之實施例1相同而將鈦酸鋇之使用量設定為265質量份。樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.6。

### 【0236】

使用該樹脂清漆, 以與實施例1同樣的方式進行, 得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性, 並將其測定結果表示於表1。

### 【0237】

〔實施例9〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN, 氰氧基之當量:  $261\text{g/eq.}$ )53質量份、萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標) EXA-4032-70M(商品名), 環氧當量:  $150\text{g/eq.}$ , DIC(股)製)47質量份替換成使用雙酚A型氰酸酯化合物(Primaset(註冊商標)BADCy(商品名), 氰氧基之當量:  $139\text{g/eq.}$ , Lonza公司製)12質量份、聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名), 日本化藥(股)製)88質量份, 除此之外, 以與實施例1同樣的方式進行, 得到樹脂清漆。另外, 樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.3。

### 【0238】

使用該樹脂清漆, 以與實施例1同樣的方式進行, 得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性, 並將其測定結果表示於表1。

**【0239】**

〔比較例1〕

將於合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)85質量份、萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，環氧當量：150g/eq.，DIC(股)製)15質量份、作為介電質粉末之鈦酸鋇(ST-2(商品名)，KCM Corporation(股)製)300質量份、矽烷偶合劑(KBM-1403(商品名)，信越化學工業(股)製)2質量份、濕潤分散劑(BYK(註冊商標)-W903(商品名)，BYK Japan(股)製)6質量份、2,4,5-三苯基咪唑(東京化成工業(股)製)0.1質量份、辛酸錳(Nikka Octhix Manganese(商品名)，日本化學產業(股)製)0.01質量份、甲乙酮120質量份進行混合，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係3.0。

**【0240】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

**【0241】**

〔比較例2〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用91質量份，並將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用9質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係5.4。

**【0242】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

**【0243】**

〔比較例3〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用9質量份，並將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用91質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.053。

**【0244】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

**【0245】**

〔比較例4〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用74質量份，且將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，日本化藥(股)製)26質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係3.6。

**【0246】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

**【0247】**

〔比較例5〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用80質量份，且將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，日本化藥(股)製)20質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係5.0。

**【0248】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

**【0249】**

〔比較例6〕

將合成例1得到之萘酚芳烷基型氰酸酯化合物(SN495V-CN)53質量份替換成使用5質量份，且將萘型環氧樹脂(EPICLON(註冊商標)EXA-4032-70M(商品名)，DIC(股)製)47質量份替換成使用聯苯芳烷基型環氧樹脂(NC-3000FH(商品名)，日本化藥(股)製)95質量份，除此之外，以與實施例1同樣的方式進行，得到樹脂清漆。另外，樹脂清漆中之氰酸酯化合物(B)與環氧化合物(C)之官能基當量比係0.066。

**【0250】**

使用該樹脂清漆，以與實施例1同樣的方式進行，得到預浸體、及覆金屬箔疊層板。依照評價方法測定得到之預浸體、及覆金屬箔疊層板之物性，並將其測定結果表示於表2。

### 【0251】

〔評價方法〕

#### (1)吸水率

藉由疊層2片於實施例及比較例得到之預浸體，並在其上下面配置厚度12 $\mu$ m之電解銅箔(3EC-M3-VLP(商品名)，三井金屬礦業(股)製)，以面壓30kgf/cm<sup>2</sup>及溫度220°C進行120分鐘之真空壓製並進行疊層成形，製作厚度0.2mm之覆金屬箔疊層板(兩面覆銅疊層板)。將該覆金屬箔疊層板之兩面之銅箔全部予以蝕刻，得到兩面之銅箔已被全部去除之厚度0.2mm之未加護板。將該未加護板裁切成尺寸50mm×50mm(小型化(Downsizing))，得到測定用樣本。將該測定用樣本在150°C之乾燥機中乾燥1小時。然後，測定測定用樣本之乾燥質量M1(g)。接下來，將乾燥後之測定用樣本於85°C及85%RH(相對濕度)之恆溫恆濕器(FX-222P(商品名)，楠本化成(股)製)中予以168小時吸濕處理。168小時之吸濕處理後，將測定用樣本從恆溫恆濕器中取出並秤量，將秤量值成為一定值時之質量定義為M2(g)。使用得到之質量M1及M2，根據下式(iii)計算得出吸水率(%)。

$$\text{式(iii): 吸水率(\%)} = \left[ \frac{M2 - M1}{M1} \right] \times 100$$

### 【0252】

#### (2)玻璃轉移溫度(Tg)

將於實施例及比較例得到之覆金屬箔疊層板之兩面之銅箔全部予以蝕刻，得到兩面之銅箔已被全部去除之厚度0.1mm之未加護板。將該未加護板裁切成尺寸40mm×4.5mm(小型化)，得到測定用樣本。使用該測定用樣本，依循JIS C6481

並使用動態黏彈性分析裝置(Q800(商品名)，TA instruments製)，藉由DMA法測定玻璃轉移溫度( $T_g$ 、 $^{\circ}\text{C}$ )。

### 【0253】

#### (3)熱膨脹係數(CTE)

將於實施例及比較例得到之覆金屬箔疊層板之兩面之銅箔全部予以蝕刻，得到兩面之銅箔已被全部去除之厚度0.1mm之未加護板。將該未加護板裁切成尺寸40mm×4.5mm(小型化)，得到測定用樣本。使用該測定用樣本，依循JIS C6481，使用熱機械分析裝置(Q400(商品名)，TA instruments製)以每分鐘 $10^{\circ}\text{C}$ 從 $40^{\circ}\text{C}$ 昇溫至 $340^{\circ}\text{C}$ ，並測定從 $60^{\circ}\text{C}$ 至 $120^{\circ}\text{C}$ 中之熱膨脹係數(CTE、 $\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ )。另外，比較例3及比較例6由於在 $60\sim 120^{\circ}\text{C}$ 之溫度區域已軟化，故無法實施熱膨脹係數之測定。

### 【0254】

#### (4)銅箔剝離強度

藉由疊層2片於實施例及比較例得到之預浸體，並在其上下面配置厚度 $12\mu\text{m}$ 之電解銅箔(3EC-M3-VLP(商品名)，三井金屬礦業(股)製)，以面壓 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ 及溫度 $220^{\circ}\text{C}$ 進行120分鐘之真空壓製並進行疊層成形，製作厚度0.2mm之覆金屬箔疊層板(兩面覆銅疊層板)。使用該覆金屬箔疊層板(10mm×100mm×0.2mm)，依照JIS C6481測定銅箔剝離強度(銅箔密接性、 $\text{kgf}/\text{cm}$ )。

### 【0255】

#### (5)相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)

將於實施例及比較例得到之覆金屬箔疊層板之兩面之銅箔全部予以蝕刻，得到兩面之銅箔已被全部去除之厚度0.1mm之未加護板。將該未加護板裁切成尺寸1mm×65mm(小型化)，得到測定用樣本。

使用該測定用樣本，使用網路分析器(Agilent8722ES(商品名)，Agilent Technologies(股)製)，各自測定於10GHz之相對介電常數(Dk)及介電損耗因數

(Df)。另外，相對介電常數(Dk)及介電損耗因數(Df)之測定，係在溫度 $23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、濕度50%RH(相對濕度) $\pm 5\%$ RH之環境下進行。

### 【0256】

#### (6)附銅之焊料耐熱性(熱特性)

藉由疊層2片於實施例及比較例得到之預浸體，並在其上下面配置厚度 $12\mu\text{m}$ 之電解銅箔(3EC-M3-VLP(商品名)，三井金屬礦業(股)製)，以面壓 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ 及溫度 $220^{\circ}\text{C}$ 進行120分鐘之真空壓製並進行疊層成形，製作厚度 $0.2\text{mm}$ 之覆金屬箔疊層板(兩面覆銅疊層板)。將該覆金屬箔疊層板裁切成尺寸 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ (小型化)，得到測定用樣本。以同樣的方式進行，總共製作3片測定用樣本。以僅有樣本之單面接觸於焊料之方式使各自之測定用樣本漂浮在 $260^{\circ}\text{C}$ 之焊料槽中30分鐘。30分鐘後，從焊料槽中取出樣本，並以目視觀察於這些樣本之接觸了焊料之側之外觀有無變化。各自觀察了3片樣本之結果，全部的樣本中沒有外觀異常之情形評價為「○」，有1片以上外觀異常之情形評價為「×」。另外，針對樣本，例如，在金屬箔與絕緣層之界面觀察到膨脹之情形係判斷為外觀異常。

### 【0257】

#### [表1]

	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
消漆	0.6	1.4	0.3	1.2	1.1	0.6	0.6	0.6	0.3
實施例1	0.6	1.4	0.3	1.2	1.1	0.6	0.6	0.6	0.3
實施例2	0.27	0.24	0.19	0.22	0.23	0.23	0.28	0.26	0.28
實施例3	220	222	160	223	248	220	212	221	150
實施例4	10.5	12.2	15.9	12.1	11.3	10.6	11.9	11.3	15.4
實施例5	0.85	0.87	0.93	0.87	0.78	0.73	0.85	0.86	0.70
實施例6	10.6	11.1	11.9	11.5	11.8	10.8	11.4	7.0	9.8
實施例7	0.021	0.020	0.022	0.020	0.021	0.022	0.015	0.010	0.021
實施例8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
實施例9	○	○	○	○	○	○	○	○	○
各種物性	附銅之基材耐熱性 260°C漂浮30分鐘								

【0258】

[表2]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
清漆	3.0	5.4	0.053	3.6	5.0	0.066
官能基當量比	0.25	0.25	0.54	0.23	0.23	0.21
吸水率[%](85°C/85%、168h)	241	244	85	225	227	88
玻璃轉移溫度[Tg、°C]	11.3	11.5	無法測定	11.8	11.5	無法測定
熱膨脹係數[CIE、ppm/°C]	0.80	0.69	0.05	0.75	0.71	0.21
銅箔剝離強度[kgf/cm]	11.0	9.8	9.5	11.9	11.6	11.8
相對介電常數[Dk、10GHz]	0.019	0.018	0.029	0.014	0.014	0.027
介電損耗因數[DI、10GHz]	×	×	○	×	×	○
附銅之基材耐熱性	260°C標準浮30分鐘					

## 【0259】

本申請案係基於2021年10月26日提申之日本專利申請案(日本特願2021-174971)，並在此引用其內容作為參照。

[產業上利用性]

**【0260】**

本實施形態之樹脂組成物，可以作為硬化物、預浸體、薄膜狀底部填充材、樹脂片、疊層板、增層材料、非傳導性薄膜、覆金屬箔疊層板、印刷配線板、纖維強化複合材料之原料，或理想地使用在半導體裝置之製造中。

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種樹脂組成物，含有介電質粉末(A)、氰酸酯化合物(B)、及環氧化合物(C)；該氰酸酯化合物(B)之氰氧基與該環氧化合物(C)之環氧基之官能基當量比(氰氧基/環氧基)係0.1~2.0。

### 【請求項2】

如請求項1之樹脂組成物，其中，該介電質粉末(A)含有選自由二氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鈣、及鈦酸鋁構成之群組中之1種以上。

### 【請求項3】

如請求項1或2之樹脂組成物，其中，該介電質粉末(A)之平均粒徑係0.1~5 $\mu\text{m}$ 。

### 【請求項4】

如請求項1或2之樹脂組成物，其中，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，該介電質粉末(A)之含量為50~500質量份。

### 【請求項5】

如請求項1或2之樹脂組成物，其中，該氰酸酯化合物(B)含有選自由苯酚酚醛清漆型氰酸酯化合物、萘酚芳烷基型氰酸酯化合物、伸萘基醚型氰酸酯化合物、二甲苯樹脂型氰酸酯化合物、雙酚M型氰酸酯化合物、雙酚A型氰酸酯化合物、二烯丙基雙酚A型氰酸酯化合物、及聯苯芳烷基型氰酸酯化合物構成之群組中之1種以上。

### 【請求項6】

如請求項1或2之樹脂組成物，其中，該環氧化合物(C)含有選自由聯苯芳烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、伸萘基醚型環氧樹脂、及含丁二烯骨架之環氧樹脂構成之群組中之1種以上。

### 【請求項7】

如請求項1或2之樹脂組成物，更含有選自由馬來醯亞胺化合物、改性聚苯醚化合物、酚化合物、經烯基取代之納迪克醯亞胺(nadiimide)化合物、氧雜環丁烷樹脂、苯并咪唑化合物、及具有能夠聚合之不飽和基之化合物構成之群組中之1種以上之熱硬化性之樹脂或化合物。

**【請求項8】**

如請求項1或2之樹脂組成物，更含有與該介電質粉末(A)不同的填充材。

**【請求項9】**

如請求項8之樹脂組成物，其中，該填充材含有選自由氧化矽、氧化鋁、滑石、氮化鋁、氮化硼、水鋁石(Boehmite)、氫氧化鋁、鋅酸鋅、聚矽氧橡膠粉末、及聚矽氧複合粉末構成之群組中之1種以上。

**【請求項10】**

如請求項8之樹脂組成物，其中，相對於樹脂組成物中之樹脂固體成分之合計100質量份，該填充材之含量係50~300質量份。

**【請求項11】**

如請求項1或2之樹脂組成物，係用於印刷配線板。

**【請求項12】**

一種預浸體，含有基材、及含浸或塗布於該基材之如請求項1至11中任一項之樹脂組成物。

**【請求項13】**

一種樹脂片，含有如請求項1至11中任一項之樹脂組成物。

**【請求項14】**

一種疊層板，含有選自由如請求項12之預浸體、及如請求項13之樹脂片構成之群組中之1種以上。

**【請求項15】**

一種覆金屬箔疊層板，含有如請求項14之疊層板、及配置於該疊層板之單面或兩面之金屬箔。

**【請求項16】**

一種印刷配線板，具有絕緣層、及配置於該絕緣層之單面或兩面之導體層；該絕緣層含有如請求項1至11中任一項之樹脂組成物之硬化物。