



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I433773 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：098132243

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 24 日

(51)Int. Cl. : **B32B15/08 (2006.01)****H05K1/03 (2006.01)****H01L23/48 (2006.01)**

(30)優先權：2008/09/26 日本

2008-248242

(71)申請人：住友電木股份有限公司 (日本) SUMITOMO BAKELITE CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：高橋昭仁 TAKAHASHI, AKIHITO (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW 200714666A

JP 2003-277531A

JP 2005-262591A

審查人員：吳韶淳

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

積層板，電路板及半導體裝置

LAMINATE, PRINT CIRCUIT BOARD AND SEMICONDUCTOR DEVICE

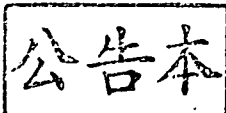
(57)摘要

本發明之積層板係包含絕緣樹脂層、及接觸於絕緣樹脂層上之金屬箔者，當使金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數(A)為 30GPa 以上、60GPa 以下，金屬箔之熱膨脹係數(B)為 10ppm 以上、30ppm 以下，絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數(C)為 20GPa 以上、35GPa 以下，絕緣樹脂層於 25°C ~ Tg 之 XY 方向上之熱膨脹係數(D)為 5ppm 以上、15ppm 以下時，以下述式(1)所表示之絕緣樹脂層與金屬箔之間的界面應力為 7×10^4 以下：

$$\text{界面應力} = \{(B)-(D)\} \times \{(A)-(C)\} \times \{Tg-25[^\circ C]\} \quad \text{式(1)}$$

Tg：表示絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度。

The present invention provides a laminate comprising an insulating resin layer and a metal foil assembled on said insulating resin layer. When the tensile elastic modulus (A) of the metal foil at 25°C is 30 GPa or more and 60 GPa or less, the thermal expansion coefficient (B) of the metal foil is 10 ppm or more and 30 ppm or less, the bending elastic modulus (C) of the insulating resin layer at 25°C is 20 GPa or more and 35 GPa or less, and the thermal expansion coefficient (D) of the insulating resin layer at 25°C ~ Tg by XY direction is 5 ppm or more and 15 ppm or less, the interface stress between the insulating resin layer and the metal foil represented by the following formula (1) is 7×10^4 or less. Interface Stress = $\{(B)-(D)\} \times \{(A)-(C)\} \times \{Tg-25[^\circ C]\}$... (1) Tg : represents the glass transition temperature of the insulating resin layer.



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：098132243

※申請日：98/09/24

※IPC 分類：*B32B 15/08 (2006.01)*
H05K 1/03 (2006.01)
H01L 23/48 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積層板，電路板及半導體裝置

LAMINATE, PRINT CIRCUIT BOARD AND SEMICONDUCTOR
 DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明之積層板係包含絕緣樹脂層、及接觸於絕緣樹脂層上之金屬箔者，當使金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數(A)為 30 GPa 以上、60 GPa 以下，金屬箔之熱膨脹係數(B)為 10 ppm 以上、30 ppm 以下，絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數(C)為 20 GPa 以上、35 GPa 以下，絕緣樹脂層於 25°C ~ Tg 之 XY 方向上之熱膨脹係數(D)為 5 ppm 以上、15 ppm 以下時，

以下述式(1)所表示之絕緣樹脂層與金屬箔之間的界面應力為 7×10^4 以下：

$$\text{界面應力} = \{(B) - (D)\} \times \{(A) - (C)\} \times \{Tg - 25[^\circ\text{C}]\} \quad \text{式(1)}$$

Tg：表示絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a laminate comprising an insulating resin layer and a metal foil assembled on said insulating resin layer. When the tensile elastic modulus (A) of the metal foil at 25°C is 30 GPa or more and 60 GPa or less, the thermal expansion coefficient (B) of the metal foil is 10 ppm or more and 30 ppm or less, the bending elastic modulus (C) of the insulating resin layer at 25°C is 20 GPa or more and 35 GPa or less, and the thermal expansion coefficient (D) of the insulating resin layer at 25°C~T_g by XY direction is 5 ppm or more and 15 ppm or less,

the interface stress between the insulating resin layer and the metal foil represented by the following formula (1) is 7×10^4 or less.

$$\text{Interface Stress} = \{(B) - (D)\} \times \{(A) - (C)\} \times \{T_g - 25[^\circ\text{C}]\} \quad \dots(1)$$

T_g : represents the glass transition temperature of the insulating resin layer.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種積層板、電路板及半導體裝置。

【先前技術】

隨著近年來電子設備之小型化、高功能化，所搭載之印刷配線板所使用之材料要求可對應小型化、薄型化、高積體化、高多層化及高耐熱化之品質。伴隨著該等要求，印刷配線板之翹曲成為問題。

若印刷配線板產生翹曲，則會於安裝步驟中產生零件安裝不良、連接不良以及於生產線上卡住等不良狀況。又，即便是安裝後之製品，在冷熱循環試驗下，印刷配線板產生翹曲，則容易於印刷配線板與安裝零件之間產生應力(stress)，而容易引起通孔之斷線、零件連接部分之斷線等。

引起印刷配線板翹曲之主要原因，有配線圖案之銅殘存率、零件位置、表面抗蝕劑開口率等分配異常。

又，亦可舉出構成印刷配線板之積層板之積層成形時應力、構成積層板之基材中所含浸的樹脂成分厚度之移位等。作為對應該等之方法，一般採用於樹脂成分中添加無機填充材之方法等(例如專利文獻 1)。然而，若藉由成為高剛性基材，則存在產生衝壓加工性降低等新問題之虞，因而期待安裝前後之翹曲少之積層板。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻 1：日本專利特開 2005-048036 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

本發明提供一種翹曲小、安裝可靠性優異之積層板及電路板作為印刷配線板。

(解決問題之手段)

● 上述目的係藉由下述(1)~(17)所記載之本發明而達成。

[1]一種積層板，其係包含絕緣樹脂層、及接觸於上述絕緣樹脂層上之金屬箔者，當使

上述金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數(A)為 30 GPa 以上、60 GPa 以下，

上述金屬箔之熱膨脹係數(B)為 10 ppm 以上、30 ppm 以下，

● 上述絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數(C)為 20 GPa 以上、35 GPa 以下，

上述絕緣樹脂層於 25°C ~ Tg 之 XY 方向上之熱膨脹係數(D)為 5 ppm 以上、15 ppm 以下時，

以下述式(1)所表示之上述絕緣樹脂層與上述金屬箔之間的界面應力為 7×10^4 以下：

$$\text{界面應力} = \{(B) - (D)\} \times \{(A) - (C)\} \times \{Tg - 25[^\circ\text{C}]\} \quad \text{式(1)}$$

Tg：表示上述絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度。

[2]如[1]之積層板，其中，上述界面應力為 2×10^4 以下。

[3]如[1]或[2]之積層板，其中，上述金屬箔為銅箔。

[4]如[1]至[3]中任一項之積層板，其中，上述金屬箔包含鍍敷薄膜。

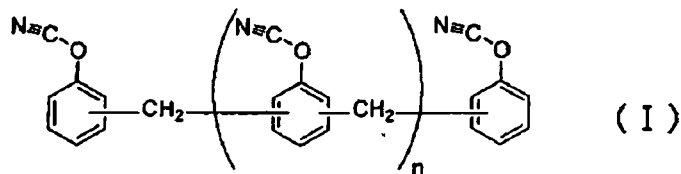
[5]如[1]至[4]中任一項之積層板，其中，上述絕緣樹脂層包含於基材中含浸樹脂組成物而成之預浸體。

[6]如[5]之積層板，其中，上述樹脂組成物含有環氧樹脂。

[7]如[5]或[6]之積層板，其中，上述樹脂組成物含有氰酸酯樹脂。

[8]如[7]之積層板，其中，上述氰酸酯樹脂為以下述通式(I)所表示之酚醛清漆型氰酸酯樹脂：

[化 1]



n 為任意整數。

[9]如[7]或[8]之積層板，其中，上述氰酸酯樹脂之含量為上述樹脂組成物整體之 5 重量%以上、50 重量%以下。

[10]如[6]之積層板，其中，上述環氧樹脂之含量為上述樹脂組成物整體之 1 重量%以上、55 重量%以下。

[11]如[5]至[10]中任一項之積層板，其中，上述樹脂組成物含有無機填充材。

[12]如[11]之積層板，其中，上述無機填充材之含量為上述樹脂組成物整體之20重量%以上、80重量%以下。

[13]如[5]至[12]中任一項之積層板，其中，上述基材為玻璃纖維基材。

[14]如[1]至[13]中任一項之積層板，其中，上述金屬箔之厚度為1 μm 以上、70 μm 以下。

[15]如[1]至[14]中任一項之積層板，其中，上述絕緣樹脂層之厚度為10 μm 以上、1000 μm 以下。

[16]一種電路板，其係對[1]至[15]中任一項之積層板進行電路加工而得者。

[17]一種半導體裝置，其係於[16]之電路板上搭載半導體元件而成者。

再者，以上構成要素之任意組合、將本發明之表達於方法、裝置等間加以變換所得者亦係有效之本發明之態樣。

(發明效果)

根據本發明，可提供一種翹曲小、安裝可靠性優異之積層板及電路板作為印刷配線板。

【實施方式】

以下，對本發明之積層板、電路板進行說明。

本發明之積層板係包含金屬箔及絕緣樹脂層者。金屬箔係設置為接觸於絕緣樹脂層上。又，該金屬箔可設置為覆蓋絕緣樹脂層之全面，亦可設置於一部分。又，金屬箔可設置於絕緣樹

脂層之單面，亦可設置於兩面。例如積層板可為雙面覆銅積層板，亦可為電路板。

金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數(A)為 30 GPa 以上、60 GPa 以下，更佳為 35 GPa 以上、50 GPa 以下。若拉伸彈性模數處於該範圍內，則可製成電路加工後翹曲較小之積層板。

例如，藉由變更金屬箔中金屬(銅)之結晶尺寸，可調節金屬箔之拉伸彈性模數(A)。例如，若增大金屬(銅)之結晶尺寸，則彈性模數下降；若減小結晶尺寸，則彈性模數變高。

此處，例如藉由調節電解鍍敷之條件，可控制金屬(銅)之結晶尺寸。

如此，本發明之金屬箔可製成為藉由電解鍍敷金屬箔之構成材料(金屬)所得之鍍敷薄膜。

測定金屬箔之拉伸彈性模數(A)例如可使用自動立體測圖儀。具體而言，首先依據 JIS Z 2201 製作樣品。繼而，樣品形狀可使用 13 號試驗片，利用自動立體測圖儀(島津製作所製造)，依據 JIS Z 2201 進行測定。

又，金屬箔之熱膨脹係數(B)較佳為 10 ppm 以上、30 ppm 以下，更佳為 10 ppm 以上、20 ppm 以下。若熱膨脹係數處於該範圍內，則可製成金屬箔與絕緣樹脂層之熱膨脹率差值小，且安裝晶片時翹曲較少之積層板。

作為構成金屬箔之金屬，並無特別限定，例如可使用鐵、鎳、銅、鋁等。於該等之中，較佳為使用銅箔作為金屬箔。作為銅

箔，容許其製造過程中所含之雜質。

例如，藉由改變金屬箔之種類，可調節金屬箔之熱膨脹係數(B)。例如，鋁之熱膨脹係數(B)之值為 24 ppm，銅之熱膨脹係數(B)之值為 17 ppm 左右。

測定熱膨脹係數(B)例如可使用熱機械分析(TMA, thermomechanical analysis)裝置。具體而言，可由電解金屬箔(銅箔)製作 4 mm×20 mm 之試驗片，使用 TMA(熱機械分析)裝置(TA Instruments 公司製造)，以 10°C/min 升溫而進行測定。

絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數(C)為 20 GPa 以上、35 GPa 以下，更佳為 25 GPa 以上、35 GPa 以下。若彎曲彈性模數處於該範圍內，則可製成不易受金屬箔影響，且製作電路後翹曲較小之積層板。

又，絕緣樹脂層於 25°C ~ T_g 之 XY 方向上之熱膨脹係數(D)為 5 ppm 以上、15 ppm 以下。更佳為 5 ppm 以上、10 ppm 以下。若熱膨脹係數處於該範圍內，則可製成與晶片之熱膨脹率之差值小，安裝晶片時翹曲小之積層板。

例如，藉由變更構成絕緣樹脂層之填料含量、預浸體中之玻璃布比率、玻璃組成、樹脂種類等，可調節絕緣樹脂層之彎曲彈性模數(C)或絕緣樹脂層之熱膨脹係數(D)。

例如，若增大填料含量，則可增大絕緣樹脂層之彎曲彈性模數(C)。若使用氰酸酯樹脂作為樹脂，則可增大絕緣樹脂層之彎曲彈性模數(C)。

測定絕緣樹脂層之彎曲彈性模數(C)可使用動態黏彈性測定(DMA, dynamic mechanical analysis)裝置(TA Instruments 公司製造, 動態黏彈性測定裝置 DMA983)。具體而言, 可全面蝕刻覆銅積層板而製作寬 15 mm、厚 0.1 mm、長 25 mm 之樣品, 並依據 JIS K 6911, 使用 DMA 裝置進行測定。

另一方面, 測定絕緣樹脂層之熱膨脹係數(D)可使用 TMA(熱機械分析)裝置。具體而言, 可全面蝕刻覆銅積層板, 由除去銅箔之基板製作 4 mm×20 mm 之試驗片, 使用 TMA(熱機械分析)裝置(TA Instruments 公司製造), 以 10°C/min 升溫而進行測定。

藉此, 當將上述金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數設為(A)、

上述金屬箔之熱膨脹係數設為(B)、

上述絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數設為(C)、

上述絕緣樹脂層於 25°C ~ T_g 之 XY 方向上之熱膨脹係數設為(D)時,

可使以下述式(1)所示用以表示金屬箔與絕緣樹脂層間之界面應力差值的界面應力(界面應力參數)為 7×10^4 以下、更佳為 2×10^4 以下。

$$\text{界面應力} = \{(B) - (D)\} \times \{(A) - (C)\} \times \{T_g - 25[^\circ\text{C}]\} \quad \text{式(1)}$$

T_g: 表示絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度。

此處, 界面應力之值表示絕對值。

藉由使界面應力為 7×10^4 以下, 可減小因金屬箔與絕緣樹脂

層、或金屬箔與安裝零件間之界面應力而引起的作為電路板時之翹曲或安裝後之翹曲，且可提高零件安裝基板之可靠性。

又，於界面應力為 2×10^4 以下之情況，可進一步提高金屬箔與絕緣樹脂層之剝離強度。因此，即便變更金屬箔之形成等，由於積層板之黏附性較高，故亦可形成可靠性優異之積層板。如此，由於可獲得與設計相同之積層板，故可提高本發明之積層板之製造廣度。

● 測定絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度 T_g 可使用 DMA 裝置。

於習知覆金屬箔積層板之製造步驟一例中，如專利文獻 1 所示，對在高剛性基材之單面或兩面重疊金屬箔而成者進行加熱加壓，獲得覆金屬箔積層板。習知，於此種使用高剛性基材之技術領域中，就使金屬箔不產生皺褶，或提高操作性等生產性觀點而言，作為金屬箔之代表例，通常使用 80 GPa 至 110 GPa 左右之高彈性金屬箔。因此，雖於專利文獻 1 中關於金屬箔之具體之彈性模數並未作記載，但就上述生產性之觀點而言，於專利文獻 1 中亦係使用 80 GPa 至 110 GPa 左右之金屬箔。

然而，本發明者等人進行研究之結果新發現，於要求高規格之當今，若將高彈性之金屬箔用於高剛性之基材，則即便安裝前後產生微量之翹曲有時亦會成為問題。

因此，於本發明中，係將如上所述之低彈性而非高彈性之金屬箔用於高剛性之絕緣樹脂層。因此，可減小(i)金屬箔與絕緣

樹脂層、或(ii)金屬箔與安裝零件間之界面應力差值。因而，可抑制安裝前後之翹曲。藉此，於本發明中可獲得可靠性優異之積層板。此處，由於係用於高剛性之絕緣樹脂層，故可減小(iii)絕緣樹脂層與安裝零件間之界面應力差值，從而可獲得可靠性優異之積層板。

本發明之絕緣樹脂層係包含於基材(纖維基材)中含浸樹脂成分(樹脂組成物)而成之預浸體者。

以下，對本發明之樹脂組成物、預浸體及積層板進行詳細說明。

本發明之樹脂組成物係用於含浸於基材而形成片狀之預浸體者，其特徵在於：含有樹脂及/或其預聚物。又，本發明之預浸體係使上述樹脂組成物含浸於纖維基材而成。又，本發明之積層板中所使用之絕緣樹脂層係成形 1 片以上之上述預浸體而成。

以下，對本發明之樹脂組成物進行說明。

樹脂組成物並無特別限定，較佳為以含有熱硬化性樹脂之樹脂組成物所構成。藉此，可提高預浸體之耐熱性。

作為上述熱硬化性樹脂，例如可舉出：苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、雙酚 A 酚醛清漆樹脂等酚醛清漆型酚樹脂；未改質之可溶酚醛酚樹脂，經桐油、亞麻仁油、核桃油等改質之油改質可溶酚醛酚樹脂等可溶酚醛型酚樹脂等酚樹脂；雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 S 型環氧

樹脂、雙酚 E 型環氧樹脂、雙酚 M 型環氧樹脂、雙酚 P 型環氧樹脂、雙酚 Z 型環氧樹脂等雙酚型環氧樹脂；苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆環氧樹脂等酚醛清漆型環氧樹脂；聯苯型環氧樹脂、聯苯芳烷基型環氧樹脂、芳基伸烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、蒽型環氧樹脂、苯氧基型環氧樹脂、二環戊二烯型環氧樹脂、降萜烯型環氧樹脂、金剛烷型環氧樹脂、萘型環氧樹脂等環氧樹脂；脲(urea)樹脂、三聚氰胺樹脂等具有三吡環之樹脂、不飽和聚酯樹脂、雙順丁烯二醯亞胺樹脂、聚胺基甲酸乙酯樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、矽氧樹脂、具有苯并呋喃環之樹脂、氰酸酯樹脂等。

可單獨使用該等中之 1 種，亦可併用 2 種以上具有不同重量平均分子量、或者將 1 種或 2 種以上與該等之預聚物併用。

又，於該等之中，特佳為氰酸酯樹脂(包括氰酸酯樹脂之預聚物)。藉此，可減小預浸體之熱膨脹係數。進一步，預浸體之電氣特性(低介電常數、低介電損耗正切)、機械強度等亦優異。

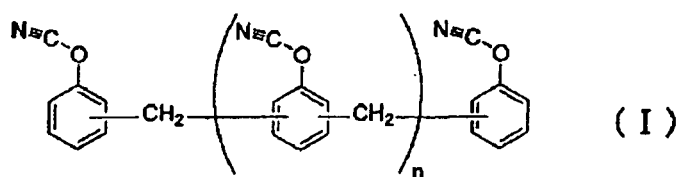
作為上述氰酸酯樹脂，並無特別限定，例如可藉由使鹵化氰化合物與酚類反應，視需要利用加熱等方法進行預聚化而獲得。具體可舉出：酚醛清漆型氰酸酯樹脂，或者雙酚 A 型氰酸酯樹脂、雙酚 E 型氰酸酯樹脂、四甲基雙酚 F 型氰酸酯樹脂等雙酚型氰酸酯樹脂等，該等可單獨使用，或亦可併用數種。

於該等之中，較佳為酚醛清漆型氰酸酯樹脂。藉此，可因交

聯密度增加而使耐熱性提高，且可提高樹脂組成物等之難燃性。其原因在於，酚醛清漆型氰酸酯樹脂硬化反應後會形成三吡環。另外，一般認為其原因在於，酚醛清漆型氰酸酯樹脂在構造上苯環之比例較高，容易碳化。進一步，即便使預浸體之厚度為 0.5 mm 以下，亦可對使預浸體硬化而製作之積層板賦予優異之剛性。尤其是加熱時之剛性優異，故半導體元件安裝時之可靠性亦特別優異。

作為上述酚醛清漆型氰酸酯樹脂，例如可使用以式(I)所示者。

[化 2]



n 為任意整數。

以上述式(I)所示之酚醛清漆型氰酸酯樹脂之平均重複單位 n 並無特別限定，較佳為 1~10，特佳為 2~7(以下，只要無特別明示，「~」表示包含上限值與下限值)。若平均重複單位 n 未滿上述下限值，則存在酚醛清漆型氰酸酯樹脂之耐熱性降低，加熱時低聚物脫附、揮發之情況。又，若平均重複單位 n 超過上述上限值，則存在熔融黏度變得過高，預浸體之成形性下降之情況。

上述氰酸酯樹脂之重量平均分子量並無特別限定，較佳為重

量平均分子量 500~4,500，特佳為 600~3,000。若重量平均分子量未滿上述下限值，則存在製作預浸體時產生黏性，預浸體彼此接觸時互相附著、或者樹脂轉印之情況。又，若重量平均分子量超過上述上限值，則存在反應變得過快，製成基板(尤其是電路基板)時產生成形不良、或者層間剝離強度降低之情況。

上述氰酸酯樹脂等之重量平均分子量例如可利用凝膠滲透層析法(GPC, Gel Permeation Chromatography, 標準物質：聚苯乙烯換算)進行測定。

又，上述氰酸酯樹脂並無特別限定，可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上具有不同重量平均分子量、或者將 1 種或 2 種以上與該等之預聚物併用。

上述熱硬化性樹脂(例如氰酸酯樹脂)之含量並無特別限定，較佳為上述樹脂組成物整體之 5~50 重量%，特佳為 20~40 重量%。若含量未滿上述下限值，則存在不易形成預浸體之情況，若超過上述上限值，則存在預浸體之強度降低之情況。

又，上述樹脂組成物較佳為含有無機填充材。藉此，即便將積層板薄膜化(厚度為 0.5 mm 以下)，強度亦優異。另外，亦可提高積層板之低熱膨脹化。

作為上述無機填充材，例如可舉出：滑石、煅燒黏土、未煅燒黏土、雲母、玻璃等矽酸鹽；氧化鈦、氧化鋁、二氧化矽、熔融二氧化矽等氧化物；碳酸鈣、碳酸鎂、水滑石等碳酸鹽；

氫氧化鋁、氫氧化鎂、氫氧化鈣等氫氧化物；硫酸鋇、硫酸鈣、亞硫酸鈣等硫酸鹽或亞硫酸鹽；硼酸鋅、偏硼酸鋇、硼酸鋁、硼酸鈣、硼酸鈉等硼酸鹽；氮化鋁、氮化硼、氮化矽、氮化碳等氮化物；鈦酸鋇、鈦酸鋇等鈦酸鹽等。作為無機填充材，可單獨使用該等中之 1 種，亦可併用 2 種以上。於該等之中，特佳為二氧化矽，就低熱膨脹性優異方面而言，較佳為熔融二氧化矽(尤其是球狀熔融二氧化矽)。其形狀有顆粒狀、球狀，採用符合其目的之使用方法，例如為了確保對纖維基材之含浸性而降低樹脂組成物之熔融黏度時，使用球狀二氧化矽等。

上述無機填充材之平均粒徑並無特別限定，較佳為 0.01~5.0 μm ，特佳為 0.1~2.0 μm 。由於無機填充材之粒徑未滿上述下限值，則存在清漆之黏度變高，故而會對製作預浸體時之作業性造成影響之情況。又，若超過上述上限值，則存在於清漆中產生無機填充劑沉降等現象之情況。

該平均粒徑例如可藉由粒度分布計(HORIBA 製造，LA-500)而測定。

又，上述無機填充材並無特別限定，可使用平均粒徑單分散之無機填充材，亦可使用平均粒徑多分散之無機填充材。另外，亦可併用 1 種或 2 種以上平均粒徑單分散及/或多分散之無機填充材。

更佳為平均粒徑 5.0 μm 以下之球狀二氧化矽(尤其是球狀熔融二氧化矽)，特佳為平均粒徑 0.01~2.0 μm 之球狀熔融二

氧化矽。藉此，可提高無機填充劑之填充性。

上述無機填充材之含量並無特別限定，較佳為樹脂組成物整體之 20~80 重量%，特佳為 30~70 重量%。若含量為上述範圍內，則尤其可實現低熱膨脹、低吸水。

於使用氰酸酯樹脂(尤其是酚醛清漆型氰酸酯樹脂)作為上述熱硬化性樹脂之情況，較佳為使用環氧樹脂(實質上不含鹵素原子)。上述環氧樹脂，並無特別限定，例如可舉出：雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 S 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、聯苯型環氧樹脂、芳基伸烷基型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、三苯酚甲烷型環氧樹脂、脂環式環氧樹脂及該等之共聚合體等，該等可單獨使用，或亦可併用數種。

又，環氧樹脂，亦可併用 2 種以上該等之中具有不同重量平均分子量，或者將 1 種或 2 種以上與該等之預聚物併用。

上述環氧樹脂之含量並無特別限定，較佳為樹脂組成物整體之 1~55 重量%，特佳為 2~40 重量%。若含量未滿上述下限值，則存在氰酸酯樹脂之反應性降低，或者所得之製品之耐濕性降低之情況，若超過上述上限值，則存在耐熱性降低之情況。

上述環氧樹脂之重量平均分子量並無特別限定，較佳為重量平均分子量 500~20,000，特佳為 800~15,000。若重量平均分子量未滿上述下限值，則存在預浸體產生黏性之情況，若超過上述上限值，則存在製作預浸體時對纖維基材之含浸性降低，

無法獲得均勻之製品之情況。

上述環氧樹脂之重量平均分子量例如可利用 GPC 進行測定。

使用氰酸酯樹脂(尤其是酚醛清漆型氰酸酯樹脂)作為上述熱硬化性樹脂時，較佳為使用酚樹脂。作為上述酚樹脂，例如可舉出：酚醛清漆型酚樹脂、可溶酚醛型酚樹脂、芳基伸烷基型酚樹脂等。酚樹脂，可單獨使用該等之中之 1 種，亦可併用 2 種以上具有不同重量平均分子量、或者將 1 種或 2 種以上與該等之預聚物併用。於該等之中，特佳為芳基伸烷基型酚樹脂。藉此，可進一步提高吸濕焊錫耐熱性。

上述酚樹脂之含量並無特別限定，較佳為樹脂組成物整體之 1~55 重量%，特佳為 5~40 重量%。若含量未滿上述下限值，則存在耐熱性降低之情況，若超過上述上限值，則存在低熱膨脹之特性受損之情況。

上述酚樹脂之重量平均分子量並無特別限定，較佳為重量平均分子量 400~18,000，特佳為 500~15,000。若重量平均分子量未滿上述下限值，則存在預浸體產生黏性之情況，若超過上述上限值，則存在製作預浸體時，對纖維基材之含浸性降低，無法獲得均勻之製品之情況。

上述酚樹脂之重量平均分子量例如可利用 GPC 進行測定。

上述樹脂組成物並無特別限定，較佳為使用偶合劑。上述偶合劑藉由提高上述熱硬化性樹脂與上述無機填充材之界面之

潤濕性，可使熱硬化性樹脂等以及無機填充材均勻地固定於纖維基材，且可改善耐熱性、尤其是吸濕後之焊錫耐熱性。

作為上述偶合劑，只要為通常所使用之偶合劑則可任意使用，具體而言，較佳為使用自環氧矽烷偶合劑、陽離子型矽烷偶合劑、胺基矽烷偶合劑、鈦酸酯系偶合劑及矽油型偶合劑中選擇之 1 種以上之偶合劑。如此，可提高與無機填充材之界面之潤濕性，藉此可進一步提高耐熱性。

● 上述偶合劑之添加量係依存於上述無機填充材之比表面積，故無特別限定，較佳為相對於無機填充材 100 重量份為 0.05~3 重量份，特佳為 0.1~2 重量份。若含量未滿上述下限值，則存在由於無法充分被覆無機填充材，故而提高耐熱性之效果降低之情況，若超過上述上限值，則存在對反應造成影響，彎曲強度等降低之情況。

● 可視需要於上述樹脂組成物中使用硬化促進劑。作為上述硬化促進劑，可使用公知者。例如可舉出：環烷酸鋅、環烷酸鈷、辛酸錫、辛酸鈷、雙乙醯丙酮鈷(II)、三乙醯丙酮鈷(III)等有機金屬鹽；三乙胺、三丁胺、二氮雜雙環[2,2,2]辛烷等三級胺類；2-苯基-4-甲基咪唑、2-乙基-4-乙基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羥基咪唑、2-苯基-4,5-二羥基咪唑等咪唑類；苯酚、雙酚 A、壬酚等酚化合物；乙酸、苯甲酸、水楊酸、對甲苯磺酸等有機酸等；或其混合物。作為硬化促進劑，可使用亦包含該等中之衍生物在內之單獨 1 種，亦可併用亦包含該等

之衍生物在內之 2 種以上。

上述硬化促進劑之含量並無特別限定，較佳為上述樹脂組成物整體之 0.05~5 重量%，特佳為 0.2~2 重量%。若含量未滿上述下限值，則存在無法表現出促進硬化之效果之情況，若超過上述上限值，則存在預浸體之保存性下降之情況。

上述樹脂組成物中亦可併用：苯氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚苯醚樹脂、聚醚砜樹脂、聚酯樹脂、聚乙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂等熱塑性樹脂；苯乙烯-丁二烯共聚合體、苯乙烯-異戊二烯共聚合體等聚苯乙烯系熱塑性彈性體；聚烯烴系熱塑性彈性體、聚醯胺系彈性體、聚酯系彈性體等熱塑性彈性體；聚丁二烯、環氧改質聚丁二烯、丙烯酸改質聚丁二烯、甲基丙烯酸改質聚丁二烯等二烯系彈性體。

又，上述樹脂組成物中亦可視需要添加顏料、染料、消泡劑、勻平劑、紫外線吸收劑、發泡劑、抗氧化劑、難燃劑、離子捕捉劑等上述成分以外之添加物。

繼而，對預浸體進行說明。

本發明之預浸體係將上述樹脂組成物含浸於基材中而成者。藉此，可獲得適合於製造介電特性、高溫多濕下之機械、電性連接可靠性等各種特性優異之印刷配線板的預浸體。

作為本發明中所使用之纖維基材，例如有：玻璃織布、玻璃不織布等玻璃纖維基材；聚醯胺樹脂纖維、芳香族聚醯胺樹脂纖維、全芳香族聚醯胺樹脂纖維等聚醯胺系樹脂纖維；聚酯樹

脂纖維、芳香族聚酯樹脂纖維、全芳香族聚酯樹脂纖維等聚酯系樹脂纖維；包含以聚醯亞胺樹脂纖維、氟樹脂纖維等作為主成分之織布或不織布之合成纖維基材；以及以牛皮紙、棉絨(cotton linter)紙、及棉絨纖維(linter)與牛皮紙漿之混抄紙等作為主成分之紙基材等有機纖維基材等，於該等之中，較佳為使用玻璃纖維基材。藉此，可提高預浸體之強度、吸水率。又，可減小預浸體之熱膨脹係數。

● 作為將本發明中所獲得之樹脂組成物含浸於纖維基材之方法，例如可舉出：使用本發明之樹脂組成物製備樹脂清漆，將纖維基材浸漬於樹脂清漆中之方法；利用各種塗佈機進行塗佈之方法；以及利用噴霧器進行噴附之方法等。於該等之中，較佳為將纖維基材浸漬於樹脂清漆中之方法。藉此，可提高樹脂組成物對纖維基材之含浸性。再者，於將纖維基材浸漬於樹脂清漆中之情況，可使用通常之含浸塗佈設備。

● 上述樹脂清漆中所使用之溶劑較理想的是對上述樹脂組成物中之樹脂成分顯示良好之溶解性，亦可於不帶來不良影響之範圍內使用不良溶劑。作為顯示良好溶解性之溶劑，例如可舉出：丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮、四氫呋喃、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、二甲亞砷、乙二醇、賽路蘇系、卡必醇系等。

上述樹脂清漆之固形份並無特別限定，較佳為上述樹脂組成物之固形份為 40~80 重量%，特佳為 50~65 重量%。藉此，

可進一步提高樹脂清漆對纖維基材之含浸性。使上述樹脂組成物含浸於上述纖維基材中，於既定溫度、例如 80~200°C 等加以乾燥，藉此可獲得預浸體。

接著，對本發明之積層板進行說明。

構成本發明積層板之絕緣樹脂層係成形至少 1 片預浸體而成者。預浸體為 1 片時，於其上下兩面或單面重疊金屬箔。又，預浸體為 1 片時，亦可於其單面重疊薄膜。

又，亦可積層 2 片以上之預浸體。積層 2 片以上之預浸體時，於所積層之預浸體最外側的上下兩面或單面重疊金屬箔或薄膜。

繼而，對重疊預浸體(絕緣樹脂層)與金屬箔等而成者進行加熱、加壓使其成形，藉此可獲得積層板。

上述加熱之溫度並無特別限定，較佳為 150~240°C，特佳為 180~220°C。

又，上述加壓之壓力並無特別限定，較佳為 2~5 MPa，特佳為 2.5~4 MPa。

作為本發明之積層板中所使用之金屬箔，可舉出：鐵、鋁、不鏽鋼、銅、以及含有 1 種或 2 種以上之該等金屬的合金等。於該等之中，使用銅作為金屬箔就電氣特性方面而言亦較佳。金屬箔之厚度並無特別限定，較佳為 1 μm 以上、70 μm 以下，特佳為 5 μm 以上、18 μm 以下。

本發明之積層板中所使用之絕緣樹脂層之厚度較佳為 10

μm 以上、 $1000\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $20\ \mu\text{m}$ 以上、 $500\ \mu\text{m}$ 以下。

又，作為薄膜，例如可舉出：聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、氟系樹脂等。

接著，對本發明之電路板進行說明。

本發明之電路板係藉由對積層板之金屬箔進行蝕刻而形成導體電路。於導體電路上，以覆蓋導體電路之方式而形成有絕緣被覆層。

繼而，對本發明之半導體裝置進行說明。

使用電路板而成之半導體裝置並無特別限定，例如可舉出：電路板與半導體元件係藉由接線(bonding wire)而連接之半導體裝置、或者電路板與半導體元件係經由焊錫凸塊而連接之覆晶型半導體裝置等。以下，表示覆晶型之半導體裝置之一例。

覆晶型之半導體裝置，係於電路板上安裝具有焊錫凸塊之半導體元件，經由焊錫凸塊而連接電路板與半導體元件。並且，於電路板與半導體元件之間填充液狀密封樹脂，以形成半導體裝置。焊錫凸塊較佳為由包含錫、鉛、銀、銅、鈹等之合金所構成。至於半導體元件與電路板之連接方法，係使用覆晶接合機等，將電路板上之連接用電極部與半導體元件之焊錫凸塊的位置對準後，使用紅外線迴焊(IR 迴焊，infrared ray reflow)裝置、熱板及其他加熱裝置，將焊錫凸塊加熱至熔點以上，使電路板與焊錫凸塊熔融接合，藉此而連接。再者，為了提高連接

可靠性，亦可預先於電路板上之連接用電極部形成焊錫膏等，形成熔點相對較低之金屬層。亦可藉由於該接合步驟之前，於焊錫凸塊及/或電路板上之連接用電極部表層塗佈助焊劑而提高連接可靠性。

(實施例)

以下，藉由實施例及比較例對本發明進行說明，但本發明並不限定於此。

(實施例 1)

(1)樹脂清漆之製備

於常溫下，將酚醛清漆型氰酸酯樹脂(Lonza Japan 股份有限公司製造，Primaset PT-30，重量平均分子量約 700)14.7 重量份、聯苯二亞甲基型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造，NC-3000H，環氧當量 275)8 重量份、聯苯二亞甲基型酚樹脂(明和化成股份有限公司製造，MEH-7851-3H，羥基當量 230)7 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，添加球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑為 0.5 μm)70 重量份，使用高速攪拌機攪拌 10 分鐘，獲得樹脂清漆。

(2)預浸體之製造

使用上述樹脂清漆，將其含浸於玻璃纖維布(厚度 94 μm ，日東紡織公司製造，WEA-2116)中，於 150°C 之乾燥爐中乾燥 2

分鐘，獲得預浸體中之清漆固形份約為 50%重量份之預浸體。所得之預浸體厚度為 0.1 mm。

(3)積層板之製造

於上述預浸體之上下重疊厚度為 12 μm 、於 25°C 之拉伸彈性模數為 30 GPa 之電解銅箔(日本電解製造，HLB)，於壓力為 4 MPa、溫度為 200°C 之條件下進行 2 小時加熱加壓成形，獲得厚度為 0.124 mm 之雙面覆銅積層板。

(4)電路板之製造

藉由通常之電路製作步驟(打孔、鍍敷、乾膜抗蝕劑(DFR，dry film resist)層壓、曝光·顯影、蝕刻、DFR 剝離)，於上述積層板上製作既定之電路。

(5)封裝基板之製造

使用碳酸雷射裝置於上述電路板之絕緣層設置開口部，藉由電解鍍銅而於絕緣層表面形成外層電路，實現外層電路與內層電路之導通。再者，外層電路係設置用以安裝半導體元件之連接用電極部。

其後，於最外層形成阻焊層(太陽油墨製造公司製造，PSR 4000/AUS308)，藉由曝光·顯影而使連接用電極部露出，以便可安裝半導體元件，實施鍍鎳金處理，切斷成 50 mm×50 mm 之大小，獲得封裝基板。

(6)半導體裝置之製造

半導體元件(測試式元件組(TEG，test element group)晶片、

尺寸 15 mm×15 mm、厚度 0.8 mm、熱膨脹係數(CTE, coefficient of thermal expansion)3 ppm)係使用以 Sn/Pb 組成之共晶形成焊錫凸塊，並利用正型感光性樹脂(Sumitomo Bakelite 公司製造，CRC-8300)形成電路保護薄膜者。半導體裝置之組裝，首先，藉由轉印法於焊錫凸塊上均勻地塗佈助焊材，繼而，使用覆晶接合裝置，藉由加熱壓接而將其搭載於上述封裝基板上。接著，利用 IR 迴焊爐熔融接合焊錫凸塊，然後填充液狀密封樹脂(Sumitomo Bakelite 公司製造，CRP-4152S)，使液狀密封樹脂硬化，藉此獲得半導體裝置。再者，液狀密封樹脂係於溫度為 150°C、120 分鐘之條件下硬化。

(實施例 2)

於常溫下，將酚醛清漆型氰酸酯樹脂(Lonza Japan 股份有限公司製造，Primaset PT-30，重量平均分子量約 700)19.7 重量份、聯苯二亞甲基型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造，NC-3000H，環氧當量 275)11 重量份、聯苯二亞甲基型酚樹脂(明和化成股份有限公司製造，MEH-7851-3H，羥基當量 230)9 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，並將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 0.5 μm)設為 60 重量份，除此以外，以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

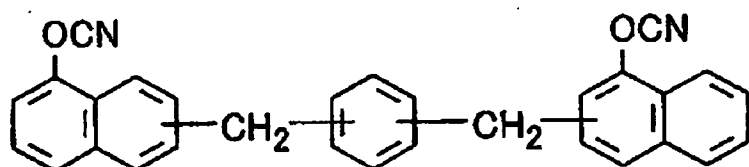
(實施例 3)

使用於 25°C 之拉伸彈性模數為 60 GPa 之電解銅箔(三井金屬製造, 3EC-M3-VLP), 除此以外, 以與實施例 2 相同之方式獲得半導體裝置。

(實施例 4)

於常溫下, 將聯苯芳烷基改質苯酚酚醛清漆型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造, NC-3000H, 環氧當量 275)15.45 重量份、由 α -萘酚芳烷基樹脂(SN485, 新日鐵化學製造)衍生出的下述式之對二甲苯改質萘酚芳烷基型氰酸酯樹脂 27 重量份、萘二酚縮水甘油醚(DIC 製造, HP4032)2.25 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造, A-187)0.3 重量份, 溶解於甲基乙基酮中, 並將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造, SO-25R, 平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$) 設為 55 重量份, 除此以外, 以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

[化 3]



(實施例 5)

於常溫下, 將聯苯芳烷基改質苯酚酚醛清漆型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造, NC-3000H, 環氧當量 275)17.2 重量份、由 α -萘酚芳烷基樹脂(SN485, 新日鐵化學製造)衍生出的上述式之對二甲苯改質萘酚芳烷基型氰酸酯樹脂 12.25 重量

份、雙(3-乙基-5-甲基-順丁烯二醯亞胺苯基)甲烷(KI Chemical Industry 製造，BMI-70)5.25 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，並將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$)設為 65 重量份，除此以外，以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

(實施例 6)

於常溫下，將聯苯芳烷基改質苯酚酚醛清漆型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造，NC-3000H，環氧當量 275)15.95 重量份、由 α -萘酚芳烷基樹脂(SN485，新日鐵化學製造)衍生出的上述式之對二甲苯改質萘酚芳烷基型氰酸酯樹脂 13.13 重量份、萘二酚縮水甘油醚(DIC 製造，HP4032)1.88 重量份、雙(3-乙基-5-甲基-順丁烯二醯亞胺苯基)甲烷(KI Chemical Industry 製造，BMI-70)8.75 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，並將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$)設為 60 重量份，除此以外，以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

(實施例 7)

於常溫下，將甲酚酚醛清漆型環氧樹脂(N690，DIC 製造)22.8 重量份、苯酚酚醛清漆樹脂(DIC 製造，Phenolite LF2882)12.2 重量份、硬化劑(ADEKA 製造，EH-3636AS)0.3 重量份、及環

氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$)設為 65 重量份，除此以外，以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

(比較例 1)

使用於 25°C 之拉伸彈性模數為 80 GPa 之電解銅箔(古河電工製造，F2-WS)，除此以外，以與實施例 2 相同之方式獲得半導體裝置。

(比較例 2)

使用於 25°C 之拉伸彈性模數為 110 GPa 之電解銅箔(日礦金屬(Nippon Mining&Metals)製造，JTCAM)，除此以外，以與實施例 2 相同之方式獲得半導體裝置。

(比較例 3)

於常溫下，將聯苯二亞甲基型環氧樹脂(日本化藥股份有限公司製造，NC-3000H，環氧當量 275)21.7 重量份、聯苯二亞甲基型酚樹脂(明和化成股份有限公司製造，MEH-7851-3H，羥基當量 230)18 重量份、及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$)設為 60 重量份，並使用於 25°C 之拉伸彈性模數為 110 GPa 之電解銅箔，除此以外，以與實施例

1 相同之方式獲得半導體裝置。

(比較例 4)

於常溫下，將雙酚 A 型環氧樹脂(jER 製造，Epikote 828)38.4 重量份、改質苯酚酚醛清漆樹脂(DIC 製造，Phenolite LF2882)17 重量份、硬化促進劑 2PN-CZ(四國化成製造)0.3 重量份及環氧矽烷型偶合劑(GE Toshiba Silicone 股份有限公司製造，A-187)0.3 重量份，溶解於甲基乙基酮中，將球狀熔融二氧化矽(Admatechs 股份有限公司製造，SO-25R，平均粒徑 0.5 μm)設為 40 重量份，並使用於 25°C 之拉伸彈性模數為 80 GPa 之電解銅箔(古河電工製造，F2-WS)，除此以外，以與實施例 1 相同之方式獲得半導體裝置。

使用實施例及比較例所得之積層板及半導體裝置，進行以下評價項目之評價。將結果示於表 1 中。

[表 1]

	銅箔之彈性模數(A)	銅箔之 CTE(B)	積層板之彈性模數(C)	積層板之 CTE(D)	界面應力參數	Tg (DMA)	積層板之翹曲	安裝可靠性
實施例 1	30	17	30	6	0.0E+00	260	○	○
實施例 2	30	17	28	10	3.3E+03	260	○	○
實施例 3	60	17	28	10	5.3E+04	260	○	○
實施例 4	30	17	28	10	3.3E+03	260	○	○
實施例 5	30	17	28	10	3.3E+03	260	○	○
實施例 6	30	17	28	10	3.3E+03	260	○	○
實施例 7	30	17	25	12	4.9E+03	220	○	○
比較例 1	80	17	28	10	8.6E+04	260	△	△
比較例 2	110	17	28	10	1.3E+05	260	×	△
比較例 3	110	17	22	15	2.2E+04	150	○	×
比較例 4	80	17	18	16	1.0E+04	190	○	×

[評價方法]

(1)積層板之翹曲

將 530 mm×530 mm 之積層板切斷成 50 mm×50 mm，獲得翹曲評價樣品。

翹曲量之測定係使用溫度可變雷射三維測定機 (LS220-MT100，T-TEC 股份有限公司製造)，於測定面積為 48 mm×48 mm、測定間距為 4 mm(X、Y 兩方向均為此間距)、25 °C 之條件下進行。對所得之翹曲資料藉由最小平方法進行斜率校正，將最高值與最低值之差值定義為翹曲量。因此，翹曲量越小，則翹曲越少。

○：翹曲為 60 μm 以下

△：超過 60 μm 、且為 80 μm 以下

x：超過 80 μm

(2)安裝可靠性

於 Flourinert 中，對上述半導體裝置進行如下處理：

(i)作為條件 1，以 -65°C 10 分鐘、150°C 10 分鐘、-65°C 10 分鐘為 1 次循環，進行 1000 次循環處理；

(ii)作為條件 2，以 -40°C 10 分鐘、125°C 10 分鐘、-40°C 10 分鐘為 1 次循環，進行 1000 次循環處理，目視確認試片上是否產生龜裂。

○：於條件 1 及條件 2 下未產生龜裂

△：於條件 1 下產生龜裂，於條件 2 下未產生龜裂

x：於條件 1 及條件 2 下產生龜裂

(3)金屬箔之拉伸彈性模數

依據 JIS Z 2201 製作樣品。樣品形狀係使用 13 號試驗片，利用自動立體測圖儀(島津製作所製造)，依據 JIS Z 2201 進行測定。

(4)金屬箔之熱膨脹係數(CTE)

由上述電解銅箔製作 4 mm×20 mm 之試驗片，使用 TMA(熱機械分析)裝置(TA Instruments 公司製造)，以 10°C/min 升溫而進行測定。

(5)絕緣樹脂層之彎曲彈性模數

依據 JIS K 6911 進行測定。樣品形狀係使用寬 15 mm、厚 0.1 mm、長 25 mm 者。再者，樣品係使用對上述積層板之全面進行蝕刻而得者。

(6)絕緣樹脂層之熱膨脹係數(CTE)

由對覆銅積層板之全面進行蝕刻而得之基板製作 4 mm×20 mm 之試驗片，使用 TMA(熱機械分析)裝置(TA Instruments 公司製造)，以 10°C/min 升溫而進行測定。

(7)絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度 Tg

由對覆銅積層板之全面進行蝕刻而得之基板製作 4 mm×20 mm 之試驗片，使用 TA Instruments 公司製造之動態黏彈性測定裝置 DMA983，以 5°C/min 升溫而進行測定。以 $\tan \delta$ 之波峰位置作為玻璃轉移溫度。

如由表 1 可明確般，實施例 1~7 使用拉伸彈性模數為 30 GPa

以上、60 GPa 以下之金屬箔，積層板之翹曲較小，且製成半導體裝置時之安裝可靠性提高。與此相對，比較例 1~3 使用拉伸彈性模數超過 60 GPa 之金屬箔，結果翹曲較大，安裝可靠性亦較低。

與專利文獻 1 之實施例 1 類似的比較例 4 中，對高剛性之基材(積層板)使用習知之具有代表性之 80 GPa 之金屬箔。其結果可知，比較例 4 中，雖然金屬箔及絕緣樹脂層之積層板之翹曲小，但由於絕緣樹脂層之熱膨脹係數高於本發明，因此於絕緣樹脂層與半導體元件之間產生應力，安裝可靠性亦降低。

七、申請專利範圍：

1.一種積層板，其係包含絕緣樹脂層、及接觸於上述絕緣樹脂層上之金屬箔者，當使

上述金屬箔於 25°C 之拉伸彈性模數(A)為 30 GPa 以上、60 GPa 以下，

上述金屬箔之熱膨脹係數(B)為 10 ppm 以上、30 ppm 以下，

上述絕緣樹脂層於 25°C 之彎曲彈性模數(C)為 20 GPa 以上、35 GPa 以下，

上述絕緣樹脂層於 25°C ~ Tg 之 XY 方向上之熱膨脹係數(D)為 5 ppm 以上、15 ppm 以下時，

以下述式(1)所表示之上述絕緣樹脂層與上述金屬箔之間的界面應力為 7×10^4 以下，

上述絕緣樹脂層係將於基材中含浸樹脂組成物而成之預浸體進行加熱加壓成形而成者，

$$\text{界面應力} = \{(B) - (D)\} \times \{(A) - (C)\} \times \{Tg - 25[^\circ\text{C}]\} \quad \text{式(1)}$$

Tg：表示上述絕緣樹脂層之玻璃轉移溫度。

2.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述界面應力為 2×10^4 以下。

3.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述金屬箔為銅箔。

4.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述金屬箔包含鍍敷薄膜。

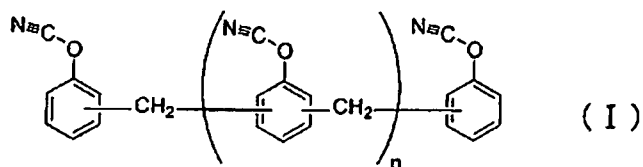
5.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述樹脂組成物含有雙順丁烯二醯亞胺化合物。

6.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述樹脂組成物含有環氧樹脂。

7.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述樹脂組成物含有氰酸酯樹脂。

8.如申請專利範圍第 7 項之積層板，其中，上述氰酸酯樹脂為以下述通式(I)所表示之酚醛清漆型氰酸酯樹脂：

[化 1]



n 為任意整數。

9.如申請專利範圍第 7 項之積層板，其中，上述氰酸酯樹脂之含量為上述樹脂組成物整體之 5 重量%以上、50 重量%以下。

10.如申請專利範圍第 6 項之積層板，其中，上述環氧樹脂之含量為上述樹脂組成物整體之 1 重量%以上、55 重量%以下。

11.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述樹脂組成物含有無機填充材。

12.如申請專利範圍第 11 項之積層板，其中，上述無機填充材之含量為上述樹脂組成物整體之 55 重量%以上、80 重量%以下。

13.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述基材為玻

璃纖維基材。

14.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述金屬箔之厚度為 $1 \mu\text{m}$ 以上、 $70 \mu\text{m}$ 以下。

15.如申請專利範圍第 1 項之積層板，其中，上述絕緣樹脂層之厚度為 $10 \mu\text{m}$ 以上、 $1000 \mu\text{m}$ 以下。

16.一種電路板，其係對申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項之積層板進行電路加工而得者。

17.一種半導體裝置，其係於申請專利範圍第 16 項之電路板上搭載半導體元件而成者。