

公告本 發明專利說明書

102年5月22日 修正
第 96115132 號專利申請案

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96115132

※申請日期：96 年 04 月 27 日

※IPC 分類：C08L 63/00 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 預漬體、層合板及線路板
(英)

B32B¹ 15/092 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 日商·日立化成股份有限公司
(英) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.

代表人：(中) 田中一行
(英) TANAKA, KAZUYUKI

地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目 9 番 2 號
(英) 9-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo Japan

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 森田高示
(英) MORITA, KOJI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 高根澤伸
(英) TAKANEZAWA, SHIN
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 坂井和永
(英) SAKAI, KAZUNAGA
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 近藤裕介
(英) KONDOU, YUUSUKE

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/04/28 ; 2006-125603 有主張優先權

五、中文發明摘要

本發明以低成本提供低熱膨脹之樹脂組成物、預漬體、層合板及線路板。

本發明之樹脂組成物，為用於製造層合板的樹脂組成物，樹脂組成物含有具有芳香環之絕緣性樹脂，而且由具有芳香環之絕緣性樹脂的 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的該絕緣性樹脂的交聯點間分子量，在層合板製造後的階段為 300~1000。

六、英文發明摘要

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於樹脂組成物、預漬體、層合板及線路板。

【先前技術】

隨著近年的電子機器小型化、高性能化的潮流，印刷線路板則被要求線路間距窄小化之高密度的線路。對應於高密度線路之半導體的安裝方法，廣泛使用覆晶連接方式，取代先前技術的打線接合方式。覆晶連接方式，係藉由使用焊料球取代金屬線來連接線路板與半導體之方法。於互相面對面的線路板與半導體之間配置焊料球，加熱整體後使焊料回流（熔融連接），連接線路板與半導體後安裝。此方法係回焊時需要對線路板等加熱至近 300℃。此時，用先前技術的樹脂組成物作為材料而形成的線路板，會有線路板熱收縮，連接線路板與半導體之焊料球產生大的應力，而引起線路的連接不良之情況。

[專利文獻 1]日本特開 2004-182851 號公報

[專利文獻 2]日本特許第 2740990 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2000-243864 號公報

[專利文獻 4]日本特開 2000-114727 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

以上述的狀況為背景，要求低熱膨脹率的層合板。先前技術一般使用以環氧樹脂作為主劑之樹脂組成物與玻璃纖維布經硬化、一體成形者作為層合板。環氧樹脂雖然絕緣性或耐熱性、成本等的平衡性優異，但因為熱膨脹率大，故一般以添加二氧化矽等無機填充材料來抑制熱膨脹（參考專利文獻 1）。雖然藉由以高比率填充無機填充材料，亦可謀求更低的低熱膨脹率，但已知增加填充量會引起因為吸濕所造成的絕緣信賴性的降低或樹脂-線路層的密合不足、加壓成形不良。因此，在多層線路板之用途中，無機填充材料的高填充有極限。

此外，藉由樹脂的選擇或改良，試圖達成低熱膨脹。例如具有芳香環之環氧樹脂的習知例子，有使用具有 2 官能的萘骨架、或聯苯骨架之環氧樹脂之低熱膨脹性加壓成形用樹脂組成物（專利文獻 2），惟其摻合 80~92.5 vol% 的填充材料。此外，先前技術之線路板用的樹脂組成物的低熱膨脹率化，如專利文獻 3、及 4 所述提高交聯密度，亦即減少本申請案的交聯點間分子量，而提高 Tg 並降低熱膨脹率之方法為一般方式。惟，提高交聯密度，亦即減少交聯點間分子量這一點，係指縮短官能基間的分子鏈，但要將分子鏈縮短一定以上，由反應性或樹脂強度等觀點而言為不可能。因此，藉由提高交聯密度的手法而低熱膨脹率化，有極限。

熱膨脹小的樹脂，已廣為人知的有聚醯亞胺，但會有因為成形需要高溫而成本變高之問題。此外，因為薄膜狀

形態，故適合作為撓性基板用的材料，但相反地，就不適用於要求剛性之多層線路板用途。

本發明目的在於以低成本提供低熱膨脹的樹脂組成物、預漬體、層合板及線路板。

[用以解決課題之手段]

本發明有以下形態。

一種樹脂組成物，其為用於製造層合板的樹脂組成物，其特徵係樹脂組成物含有具有芳香環之絕緣性樹脂，而且由具有芳香環之絕緣性樹脂的 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的該絕緣性樹脂的交聯點間分子量，在層合板製造後的階段為 300~1000。

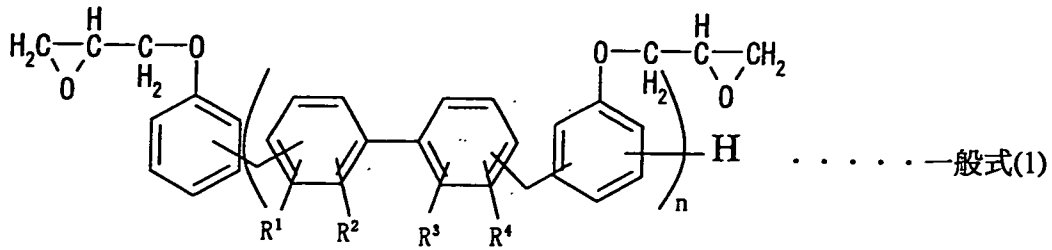
一種樹脂組成物，其特徵係具有芳香環之絕緣性樹脂，含有多環式化合物。

一種樹脂組成物，其特徵係絕緣性樹脂具有聯苯結構、萘結構、蒽結構、及二氫蒽結構之任一種。

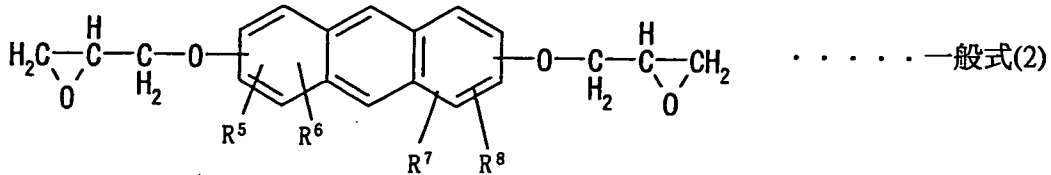
一種樹脂組成物，其特徵係絕緣性樹脂為環氧樹脂。

一種樹脂組成物，其特徵係環氧樹脂含有 1 個以上的結晶性環氧樹脂。

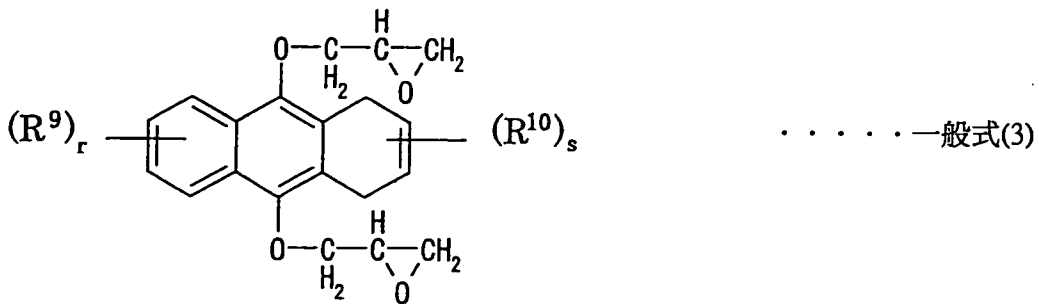
一種樹脂組成物，其特徵係環氧樹脂係含有下述一般式 (1)：



(式中, $R^1 \sim R^4$ 表示相同、或彼此相異的 $C_m H_{2m+1}$ 基, 此處 m 表示 0 或 1 以上的整數, n 表示 0 或 1 以上的整數) 之聯苯酚醛清漆型環氧樹脂、一般式 (2) :



(式中, $R^5 \sim R^8$ 表示相同、或彼此相異的 $C_p H_{2p+1}$ 基, 此處 p 表示 0 或 1 以上的整數) 之蒽型環氧樹脂、一般式 (3) :



(式中, R^9 表示相同、或相異的 $C_t H_{2t+1}$ 基 (此處 t 表示 0 或 1 以上的整數), r 表示 0~4 的整數, R^{10} 表示相同、或彼此相異的 $C_u H_{2u+1}$ 基 (此處 u 表示 0 或 1 以上的整數), s 表示 0~6 的整數)

之二氫蔥型環氧樹脂之任一種以上。

一種樹脂組成物，其特徵係該環氧樹脂的硬化劑，含有苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、雙酚 A 型酚醛清漆樹脂、胺基三嗪酚醛清漆樹脂、含有雙馬來醯亞胺之胺基三嗪酚醛清漆樹脂、雙氰胺 (dicyandiamide)、苯胍胺 (benzoguanamine) 之任一種以上。

一種預漬體，其係將上述的樹脂組成物塗佈於基材使其含浸接著使其乾燥而形成。

一種預漬體，其特徵係基材為玻璃織布、玻璃不織布、芳香族聚醯胺不織布的任一種。

一種層合板，其係將本發明的預漬體層合成形而形成。

一種線路板，其係將本發明的層合板進行電路加工而成。

〔發明的效果〕

因為並非如先前技術之手法提高交聯密度，而是藉由調整樹脂組成使具有芳香環的樹脂組成物的交聯點間分子量成為 300~1000，成為適當的交聯密度，可以低成本提供低熱膨脹率的樹脂組成物、預漬體、層合板及線路板。

【實施方式】

〔實施發明之最佳形態〕

本發明人等研究的結果，已知如先前技術般提高交聯

密度，亦即減少本申請案的交聯點間分子量之手法，不適合用於熱膨脹率的降低之意外的事實。更進一步精心研究的結果，得知使樹脂組成適當化以使具有芳香環的樹脂組成物的交聯密度換算為交聯點間分子量後成為 300~1000 的範圍這一點，對熱膨脹率的降低具有大的效果之意外的事實。本發明的樹脂組成物，係用於層合板的製造，包括具有芳香環的絕緣性樹脂。本發明所使用的具有芳香環之絕緣性樹脂，係在層合板製造後的階段，由 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的交聯點間分子量為 300~1000。藉由使絕緣性樹脂的交聯點間分子量成為 300~1000，可強烈的表現出芳香環彼此間的相互作用，可得到熱膨脹率低的樹脂組成物與多層線路板材料（預漬體、層合板）。此外，交聯點間分子量為 300 以下時，摻合具有芳香環之官能基數少的材料（惟，不包含單官能的材料）後可使交聯點間分子量成為 300 以上。又摻合官能基當量大的材料亦有效。此時，芳香環含有多環式化合物為佳，具有聯苯結構、萘結構、蔥結構、及二氫蔥結構之任一種更佳。另一方面，交聯點間分子量為 1000 以上時，摻合具有芳香族環之官能基數多的材料，可使交聯點分子量成為 1000 以下。此外，摻合官能基當量少的材料亦有效。此時芳香環亦含有上述多環式化合物為佳。再者，層合板製造後的階段，係指例如層合板製造時或使用層合板製造多層線路板等時，施以熱履歷步驟之後。又絕緣性樹脂的剪切彈性模數，一般係藉由動態黏彈性裝置進行測量。

此處，藉由動態黏彈性裝置進行測量後由 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的交聯點間分子量，係指例如（股）化學同人社所發行之高分子與複合材料的力學上的性質（作者：L.E. Nielsen、譯者：小野木 重治）中所記載，由其本文中的記載求得交聯點間分子量。亦即，係利用

$$\log G \cong 7.0 + 293 \rho / Mc \quad (G: \text{剪切彈性模數}、\rho: \text{材料的密度}、Mc: \text{交聯點間分子量}) \cdots \text{式}(1)$$

與實驗結果極為一致之經驗式所計算者，於本式中，剪切彈性模數的單位使用 dyn。

再者，式（1）中的 G （剪切彈性模數），一般係將由動態黏彈性裝置所計算得到的貯藏彈性模數 E 的 T_g 以上的值，由下述式（2）的變換式求得。

$$E = 2G(1 + \sigma) \quad (\sigma: \text{泊松 (Poisson) 比}) \cdots \text{式}(2)$$

動態黏彈性測量裝置，一般係藉由強制振動非共振法在拉伸、壓縮、彎曲或剪切方向上對試料施加正弦波振動或合成波振動後測量動態黏彈性。市售產品有（股）UBM公司製的 Rheosol-E-4000。測量方法，係可對恆溫槽中的試料以所設定之頻率與振幅施加正弦波或合成波振動，用檢測器捕捉此時所產生的應力反應，由測量演算式計算得到貯藏彈性模數等。

藉由上述的測量裝置，具有芳香環之絕緣性樹脂，其由 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的交聯點間分子量為 300~1000，310~900 為佳，310~800 為更佳。交聯點間分

子量未達 300，則芳香環的相互作用弱而熱膨脹率的降低效果小。另一方面，交聯點間分子量大於 1000，則雖然芳香環的相互作用可表現出來，但交聯密度降低而熱膨脹率的降低效果變小。

本發明所用的絕緣性樹脂，只要具有芳香環即可，並沒特別的限制，但在多層線路板用途，較適合使用在絕緣性或吸濕性方面優異的環氧樹脂。所使用的環氧樹脂，只要為分子內具有 2 個以上的環氧基之化合物即可，並沒有特別的限制。列舉例如萘型環氧樹脂（特別是 2 官能萘型環氧樹脂）、蒽型環氧樹脂、二氫蒽型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 S 型環氧樹脂、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂等。此等中，結晶性環氧樹脂係結晶性強的環氧樹脂，並且為在熔點以下的溫度具有高分子鏈規則正確地排列之性質、且雖為固形樹脂但在熔融時變成液狀樹脂般的低黏度之熱硬化性的環氧樹脂。結晶性環氧樹脂，可列舉萘型環氧樹脂、蒽型環氧樹脂、二氫蒽型環氧樹脂、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂及聯苯型環氧樹脂等，此等在增強芳香環的相互作用方面較適合被使用。此等的化合物可為任何分子量的化合物，亦可併用數種。

本發明的樹脂組成物中使用環氧樹脂時，含有硬化劑為佳。硬化劑只要對環氧樹脂具有硬化作用即可，並沒有特別的限制，可列舉各種胺類、酸酐類、酚醛清漆樹脂類

等。此等中，又特別以苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、雙酚 A 型酚醛清漆樹脂、胺基三嗪酚醛清漆樹脂、含有雙馬來醯亞胺之胺基三嗪酚醛清漆樹脂、雙氰胺、苯胍胺為佳，可單獨使用或使用二種以上。

此外，本發明的樹脂組成物，可含有硬化促進劑，硬化促進劑只要具有硬化促進作用即可，並沒有特別限制，但使用環氧樹脂時，可列舉具有潛在性之各種咪唑或咪唑衍生物、BF₃ 胺錯合物、三苯基磷、1,8-二氮雜雙環-(5.4.0)十一碳烯-7、溴化乙基三苯基磷、氯化四甲基銨等，特別是以咪唑或咪唑衍生物為佳。

此外，為了混合本發明的樹脂組成物，添加溶劑為佳。溶劑只要是具有使絕緣性樹脂與使其進行硬化反應之硬化劑等溶解、混合之性質即可，並沒有特別的限制。溶劑係丙酮、甲基乙基酮、甲基丁基酮、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、乙醇、乙二醇單甲基醚、丙二醇單甲基醚、丙二醇甲基醚乙酸酯、環己酮、環戊酮等，因為樹脂組成物的溶解性優異且沸點比較低，而較佳。此等溶劑的摻合量，只要可溶解絕緣性樹脂，可為任何摻合量，但相對於絕緣性樹脂與硬化劑的總量 100 重量份，以 20~300 重量份的範圍為佳，30~200 重量份的範圍為更佳。此外，上述溶劑亦可組合使用。

樹脂組成物中可摻合無機填充材料。無機填充材料可使用二氧化矽、氧化鋁、氫氧化鋁、碳酸鈣、黏土、滑石、氮化矽、氮化硼、氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鉛、鈦酸鋇等

。此無機填充材料的摻含量，相對於本發明的樹脂組成物的絕緣性樹脂與硬化劑的總量 100 重量份而言，以 300 重量份以下為佳，而 250 重量份以下因為可使本發明的多層線路板用材料（預漬體、層合板）均勻且得到優良的操作性而更佳。摻合無機填充材料時，為了使其均勻地分散，使用播漬機、均化器等為有效的作法。

本發明的樹脂組成物中，在本發明目的之範圍內，可再含有添加劑。添加劑可使用各種矽烷偶合劑、消泡劑等。此摻含量，相對於絕緣性樹脂與硬化劑的總量 100 重量份而言，5 重量份以下為佳，而使其為 3 重量份以下，在維持樹脂組成物的特性上更佳。

此外，一般絕緣性樹脂中摻合無機填充材料時的交聯點間分子量，係因為無機填充材料的彈性模數的影響，而樹脂組成物的彈性模數變大，而看起來比絕緣性樹脂單獨的交聯點間分子量的值小。因此，在去除無機填充材料的狀態下測量彈性模數，計算交聯點間分子量較佳，但無法去除無機填充材料時，使用式（3）進行彈性模數的修正，使用上述式（1）及式（2）所計算的交聯點間分子量，可適合作為本發明的交聯點間分子量。惟，使用式（3）之彈性模數的修正，必須使用 Pa 作為彈性模數的單位進行，用式（1）修正為 dyn，式（2）的泊松比及比重使用僅為樹脂時的值。實際上，無法測量時，以泊松比 0.5、比重 1.2 代入計算出。

$$E_b = E_a - (0.065 \times V_f \times V_f + 0.023 \times V_f + 0.001) \times V_f \times E_f / 8 \dots \text{式 (3)}$$

(Vf : 無機填充材料的體積分率、Ea : 摻合無機填充材料狀態下的貯藏彈性模數、Eb : 經修正的貯藏彈性模數、Ef : 無機填充材料的彈性模數)

本發明的預漬體，係於基材上塗佈乾燥上述的樹脂組成物後所得。此外本發明的層合板，係使預漬體進行層合成形後所得。層合成形條件並沒特別的限制，又於層合成形時配置金屬箔而成爲貼金屬層合板亦可。本發明的線路板，係於上述層合板施以一般的電路加工後所得。

基材只要是含浸樹脂組成物後可熱硬化、一體化者即可，較適合使用玻璃織布、玻璃不織布、芳香族聚醯胺不織布。例如可使用合成纖維的不織布、或織布、紙等。此外，使樹脂組成物與基材進行熱硬化、一體化時，因爲基材的彈性模數的影響，而樹脂組成物的彈性模數變大，看起來比絕緣性樹脂單獨的交聯點間分子量的值小。因此，由從基材分離的樹脂單獨的彈性模數計算交聯點間分子量較佳，但無法與基材分離時，可使用式(4)進行在與基材一體化的狀態下所測量的彈性模數的修正。使用經修正的貯藏彈性模數後，用式(1)、式(2)計算出的交聯點間分子量可適合作爲本發明的交聯點間分子量，式(2)的泊松比及比重必須使用僅爲樹脂時之值。實際上，無法測量時，以泊松比 0.5、比重 1.2 代入計算出。

$$E_a = 0.11 \times E_b - 6.25 \times 10^8 \dots \text{式(4)}$$

(Ea : 修正後的貯藏彈性模數、Eb : 與基材一體化狀態下的貯藏彈性模數)

再者，摻合無機填充材料時，必須用上述的式（3）對式（4）所計算的彈性模數再進行彈性模數的修正。

〔實施例〕

以下，基於實施例詳細說明本發明，但本發明並不限定於實施例所列示的形態。

實施例 1

製作下述組成的絕緣性樹脂清漆。此時之相對於環氧的熱硬化劑的當量為 1.0 當量。將此絕緣性樹脂清漆塗佈在 PET (poly(ethylene terephthalate)，聚對苯二甲酸乙二酯) 薄膜上，使其以 120℃ 乾燥 10 分鐘而成為半硬化狀態，製作膜厚 $70 \pm 5 \mu\text{m}$ 之附有絕緣性樹脂的薄膜。從附有絕緣性樹脂的薄膜採集半硬化樹脂後製成粉末。由半硬化樹脂的粉末，依下述順序製作樹脂板。配置挖空 50mm 見方作為樹脂板的模具之氟樹脂薄片，作為隔片及離型薄片，於其中加入樹脂粉，於其上下配置銅箔後，以 175℃、90 分鐘、2.5MPa 的加壓條件使其硬化。然後蝕刻去除銅箔，樹脂板從氟樹脂薄片剝離後，製作厚度 0.2mm 的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

• 2 官能萘型環氧樹脂：HP-4032D：100g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）

• 胺基三嗪酚醛清漆樹脂：LA-3018：52.9g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）

- 硬化促進劑：1-氰乙基-2-苯基咪唑：2PZ-CN：0.5g
(商品名、四國化成工業股份有限公司製)

- 溶劑：甲基乙基酮：250g

實施例 2

除了將環氧樹脂換成二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800 (商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製) 100g，及將硬化劑之胺基三嗪酚醛清漆樹脂 LA-3018 由 52.9g 變更爲 39.8g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 3

除了將環氧樹脂換成聯苯酚醛清漆型環氧樹脂：NC-3000-H (商品名、日本化藥股份有限公司製) 100g，及將硬化劑之胺基三嗪酚醛清漆樹脂 LA-3018 變更爲 24.9g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 4

除了在實施例 1 的組成中加入二氧化矽：SO-G1 (商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m) 187.5g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 5

(1) 玻璃纖維布含浸用樹脂的製作

製作以下所示的組成的玻璃纖維布含浸用樹脂清漆。

- 2 官能萘型環氧樹脂：HP-4032D：100g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）
- 胺基三嗪酚醛清漆樹脂：LA-3018：52.9g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）
- 硬化促進劑：2PZ-CN：0.5g（商品名、四國化成工業股份有限公司製）
- 二氧化矽：SO-G1：187.5g（商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m）
- 溶劑：甲基乙基酮：400g

(2) 熱膨脹率測量基板的製作

將 (1) 所製作的玻璃纖維布含浸用樹脂清漆，含浸於厚度為 0.2mm 的玻璃纖維布（基重 210g/m²），以 160℃ 加熱 3 分鐘後得到半硬化（B 階段狀態）的預漬體。重疊 4 片此預漬體，於其兩側疊上作為金屬箔之厚度 18 μ m 的商品名 F2-WS 銅箔（Rz：2.0 μ m、Ra：0.3 μ m），以 175℃、90 分鐘、2.5MPa 的加壓條件製作兩面貼銅層合板。將此貼銅層合板以 40℃ -20 分鐘浸漬於過硫酸銨 150g/l 的水溶液後蝕刻去除銅箔，得到熱膨脹率/彈性模數測量用基板。

實施例 6

除了變更爲作爲環氧樹脂之二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800（商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製）100g、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂：NC-3000-H（商品名、日本化藥股份有限公司製）65.8g、甲酚酚醛清漆樹脂：KA-1165（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）84.5g、丙二醇單甲基醚中溶解 2 重量%的雙氰胺（關東化學股份有限公司製）以雙氰胺來換算爲 1.66g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 7

除了變更爲作爲環氧樹脂之二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800（商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製）100g、聯苯酚醛清漆型環氧樹脂：NC-3000-H（商品名、日本化藥股份有限公司製）65.8g、甲酚酚醛清漆樹脂：KA-1165（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）75.1g、苯胍胺（關東化學股份有限公司製）爲 9.9g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 8

除了作爲環氧樹脂變更爲 2 官能萘型環氧樹脂：HP-4032D（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）100g、含有雙馬來醯亞胺之胺基三嗪酚醛清漆樹脂：

IZ-9872 (商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製) 478g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 9

除了作為環氧樹脂變更為二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800 (商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製) 100g、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂：N-770 (商品名、大日本油墨化學股份有限公司製) 44.8g，LA-3018 變更為 59.6g，更加入二氧化矽：SO-G1 (商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m) 249.8g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 10

除了作為環氧樹脂變更為二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800 (商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製) 100g、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂：N-740 (商品名、大日本油墨化學股份有限公司製) 42.6g，作為硬化劑之 LA-3018 變更為 59.6g，更加入二氧化矽：SO-G1 (商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m) 247.1g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 11

除了作為環氧樹脂變更為二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800（商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製）100g、雙酚 A 型環氧樹脂：N-865（商品名、大日本油墨化學股份有限公司製）49.5g，作為硬化劑的 LA-3018 變更為 59.6g，更加入二氧化矽：SO-G1（商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m）255.6g 以外，其餘與實施例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

實施例 12

除了變更為作為環氧樹脂之二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800（商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製）100g、及聯苯酚醛清漆型環氧樹脂：NC-3000-H（商品名、日本化學股份有限公司製）65.8g、作為硬化劑之甲酚酚醛清漆樹脂：KA-1165（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）84.5g、及丙二醇單甲基醚中溶解 2 重量%的雙氰胺（關東化學股份有限公司製）以雙氰胺來換算為 1.66g，使二氧化矽：SO-G1（商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m）為 308.0g 以外，其餘與實施例 5 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用基板。

比較例 1

製作下述組成的絕緣性樹脂清漆。此時之相對於環氧

的熱硬化劑的當量為 1.0 當量。將此絕緣性樹脂清漆塗佈在 PET 薄膜上，使其以 120℃ 乾燥 10 分鐘後，製作膜厚 $70 \pm 5 \mu\text{m}$ 之附有絕緣性樹脂的薄膜。從附有絕緣性樹脂的薄膜採集半硬化樹脂後製成粉末。由半硬化樹脂的粉末，依下述順序製作樹脂板。配置挖空 50mm 見方作為樹脂板的模具之氟樹脂薄片，作為隔片及離型薄片，於其中加入樹脂粉，於其上下配置銅箔後，以 175℃、90 分鐘、2.5MPa 的加壓條件使其硬化。然後蝕刻去除銅箔，樹脂板從氟樹脂薄片剝離後，製作厚度 0.2mm 的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

- 苯酚酚醛清漆型環氧樹脂：N-770：100g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）
- 苯酚酚醛清漆樹脂：HP-850：53.3g（商品名、日立化成工業股份有限公司製）
- 雙氰胺：0.13g（商品名、關東化學股份有限公司製）
- 硬化促進劑：2PZ-CN：0.5g（商品名、四國化成工業股份有限公司製）
- 溶劑：甲基乙基酮：250g

比較例 2

除了作為環氧樹脂變更為 4 官能萘型環氧樹脂：HP-4700（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）100g，作為硬化劑變更為胺基三嗪酚醛清漆樹脂 LA-3018

(商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製) 43.4g 以外，其餘與比較例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

比較例 3

(HP-4032 反應物的製作)

於具備溫度計、冷卻管、攪拌裝置之 1 公升的 4 口的可分離的燒瓶中，投入下述的組成 1，以 100℃ 使其反應 2 小時。冷卻至室溫 (25℃) 為止，投入下述的組成 2 後製作絕緣性樹脂清漆。將此絕緣性樹脂清漆塗佈於 PET 薄膜上，使其以 160℃ 乾燥 10 分鐘，製作膜厚 $70 \pm 5 \mu\text{m}$ 之附有絕緣性樹脂的薄膜。從附有絕緣性樹脂的薄膜採集半硬化樹脂後製成粉末。由半硬化樹脂的粉末，依下述順序製作樹脂板。配置挖空 50mm 見方作為樹脂板的模具之氟樹脂薄片，作為隔片及離型薄片，於其中加入樹脂粉，於其上下配置銅箔後，以 175℃、90 分鐘、2.5MPa 的加壓條件使其硬化。然後蝕刻去除銅箔，樹脂板從氟樹脂薄片剝離後，製作厚度 0.2mm 的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

「組成 1」

- 2 官能萘型環氧樹脂：HP-4032D：83.2g (商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製)
- 雙酚 A：69.8g (試藥、關東化學股份有限公司製)

- 硬化促進劑：2PZ-CN：0.4g（商品名、四國化成工業股份有限公司製）

「組成 2」

- 2 官能羰基型環氧樹脂：HP-4032D：100g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）

- 胺基三嗪酚醛清漆樹脂：LA-3018：52.9g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）

- 硬化促進劑：2PZ-CN：0.5g（商品名、四國化成工業股份有限公司製）

- 溶劑：環己酮：250g

比較例 4

除了加入二氧化矽：SO-G1（商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μ m）188.2g 以外，其餘與比較例 1 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

比較例 5

（1）玻璃纖維布含浸用樹脂的製作

製作以下所示的組成的玻璃纖維布含浸用樹脂清漆。

- 苯酚酚醛清漆型環氧樹脂：N-770：100g（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）

- 苯酚酚醛清漆樹脂：HP-850：53.3g（商品名、日

本化成工業股份有限公司製)

- 雙氰胺：0.13g (商品名、關東化學股份有限公司製)

- 硬化促進劑：2PZ-CN：0.5g (商品名、四國化成工業股份有限公司製)

- 二氧化矽：SO-G1：188.2g (商品名、股份有限公司 Admatechs 製、平均粒徑 0.2~0.4 μm)

- 溶劑：甲基乙基酮：400g

(2) 熱膨脹率測量基板的製作

將(1)所製作的玻璃纖維布含浸用樹脂清漆，含浸於厚度為0.2mm的玻璃纖維布(基重210g/m²)，以160℃加熱3分鐘後得到半硬化(B階段狀態)的預漬體。重疊4片此預漬體，於其兩側疊上厚度18 μm 的商品名F2-WS銅箔(Rz：2.0 μm 、Ra：0.3 μm)，以175℃、90分鐘、2.5MPa的加壓條件製作兩面貼銅層合板。將此貼銅層合板以40℃-20分鐘浸漬於過硫酸銨150g/l的水溶液中後蝕刻去除銅箔，得到熱膨脹率/彈性模數測量用基板。

比較例 6

除了將二氧化矽 SO-G1 摻含量改為 282.3g 以外，其餘與比較例 5 同樣作法得到熱膨脹率/彈性模數測量用基板。

比較例 7

除了將二氧化矽 SO-G1 摻含量改爲 422.0g 以外，其餘與比較例 5 同樣作法製作試樣，但加壓成形性差，而無法製作試樣。

比較例 8

除了作爲環氧樹脂變更爲 2 官能基萘型環氧樹脂：HP-4032D（商品名、大日本油墨化學工業股份有限公司製）100g，作爲硬化劑變更爲雙酚 A（關東化學股份有限公司製）83.8g，不添加雙氰胺以外，其餘與比較例 1 同樣作法製作試樣，但於 T_g 以上則測量裝置的荷重會使試樣被拉伸，而無法測量 T_g 以上的貯藏彈性模數。

比較例 9

除了作爲硬化劑變更爲三苯酚甲烷：MEH-7500（商品名、明和化成股份有限公司製）58.6g 以外，其餘與比較例 2 同樣作法，得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

比較例 10

除了作爲環氧樹脂變更爲二氫蒽型環氧樹脂：YX-8800（商品名、日本環氧樹脂股份有限公司製）100g，作爲硬化劑變更爲雙酚 A（關東化學股份有限公司製）63.0g 以外，其餘與比較例 1 同樣作法製作試樣，但於 T_g 以上

則測量裝置的荷重會使試樣被拉伸，而無法測量 T_g 以上的貯藏彈性模數。

比較例 11

除了作為環氧樹脂變更為苯酚醛清漆型環氧樹脂：NC-7000L（商品名、日本化藥股份有限公司製）100g，作為硬化劑變更為苯酚醛清漆樹脂：HP-850（商品名、日立化成工業股份有限公司製）45.5g 以外，其餘與比較例 1 同樣作法，得到熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板。

[熱膨脹率的測量]

從實施例 1~4、6~11、比較例 1~4、8~11 之去除銅箔的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板，切割出 $4 \times 20 \text{mm}$ 的試驗片，使用 TA Instruments 股份有限公司製 TMA 試驗裝置（TMA-2940），以昇溫 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 、拉伸法，測量未達 T_g 的熱膨脹率。從實施例 5、12、比較例 5~7 之去除銅箔的熱膨脹率/彈性模數測量用基板，切割出 5mm 見方的試驗片，使用 TA Instruments 股份有限公司製 TMA 試驗裝置（TMA-2940），以昇溫 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 、壓縮法，測量未達 T_g 的熱膨脹率。

[貯藏彈性模數的測量]

從去除銅箔的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板、熱膨脹率/彈性模數測量用基板，切割出 $5 \times 30 \text{mm}$ 的試驗片，

使用動態黏彈性測量裝置（股份有限公司 UBM 製 E-4000），以昇溫 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、自動靜荷重的條件，測量貯藏彈性模數。

[玻璃布含浸時的操作性（粉掉落）]

將所製作的預漬體用切割刀切斷，以目測觀察其粉掉落狀態。

實施例所製作的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板（含有樹脂，不含無機填充劑、玻璃布）的長度方向的貯藏彈性模數、未達 T_g 的熱膨脹率的測量結果列示於表 1、3。

此外，實施例所製作的熱膨脹率/彈性模數測量用基板（含有樹脂、與無機填充劑及/或玻璃布）的面方向的貯藏彈性模數、未達 T_g 的熱膨脹率的測量結果亦一併列示於表 1、3。

另一方面，比較例所製作的熱膨脹率/彈性模數測量用樹脂板的長度方向的貯藏彈性模數、未達 T_g 的熱膨脹率的測量結果列示於表 2、4。

此外，比較例所製作的熱膨脹率/彈性模數測量用基板的面方向的貯藏彈性模數、未達 T_g 的熱膨脹率的測量結果亦一併列示於表 2、4。

材料的比重，實施例 1~3、6~8、比較例 1~3、8~11 為 1.2。實施例 4、9~11、比較例 4 之材料的比重為 1.6。實施例 5、12、比較例 5、6 之材料的比重為 2.0。比較例

7 之材料的比重為 2.2。交聯點間分子量的修正，係二氧化矽的貯藏彈性模數以 80 GPa 進行貯藏彈性模數的修正，材料的比重以 1.2 算出交聯點間分子量。此外，泊松比皆為 0.5。

相對於樹脂板之實施例 1~3 及 6~8 的未達 T_g 的熱膨脹率為 55~64 ppm/°C，得知比較例 1~3 及 8~11 的未達 T_g 的熱膨脹率為 68~87 ppm/°C，顯示出未達 T_g 的熱膨脹率最小低 4 ppm/°C 而最大低 32 ppm/°C。此處，比較例 8 及 10，係於 T_g 以上則測量裝置的荷重會使試樣被拉伸，而無法測量 T_g 以上的貯藏彈性模數。此時，實施例 1~3 及 6~8 的交聯點間分子量為請求範圍之 300~1000 的範圍，但比較例 1~3 及 9、11 的交聯點間分子量為 250 以下，交聯密度高，芳香環的相互作用無法充分表現，熱膨脹率未下降。

此外，實施例 1 中摻合使用與實施例 1 相同的環氧樹脂的反應物使交聯點間分子量為 3860 之比較例 3 的未達 T_g 的熱膨脹率為 68 ppm/°C。由此可知，僅摻合具有芳香環之絕緣性樹脂，不可能藉由芳香環彼此的相互作用而使未達 T_g 的熱膨脹率降低，而藉由將本發明的交聯點間分子量定在 300~1000 的範圍內來設定樹脂組成，對於藉由芳香環彼此的相互作用而低熱膨脹率化而言很重要。

實施例 4、9~11 與比較例 4 係摻合二氧化矽作為無機的填充劑。實施例 4、9~11 的未達 T_g 的熱膨脹率為 34~36 ppm/°C，而比較例 4 為 40 ppm/°C。此時的修正後的

交聯點間分子量，相對於實施例 4 為 458、實施例 9 為 320、實施例 10 為 564、實施例 11 為 365 而言，比較例 4 為 235。與實施例 1~3 之絕緣性樹脂同樣，實施例 4、9~11 係藉由芳香環彼此的相互作用而表現低熱膨脹率化。此外，得知藉由將絕緣性樹脂的交聯點間分子量定在本案專利的範圍，即使摻合填充劑，與先前技術的材料比較下，亦表現出低的未達 T_g 的熱膨脹率。

實施例 5 與比較例 5，係將實施例 4 與比較例 4 含浸於玻璃布者。實施例 5 的未達 T_g 的熱膨脹率為 13.5 ppm/ $^{\circ}C$ ，但比較例 5 為 15 ppm/ $^{\circ}C$ 。進行此時的貯藏彈性模數的修正後之交聯點間分子量，實施例 5 為 458，比較例 5 為 233。

此外，實施例 12 係於實施例 6 中摻合二氧化矽後含浸於玻璃布者。實施例 12 的未達 T_g 的熱膨脹率為 12.5 ppm/ $^{\circ}C$ 。進行此時的貯藏彈性模數的修正後的交聯點間分子量為 314。

此外，比較例 6、7 係增加比較例 5 中的二氧化矽摻含量者。比較例 6 的未達 T_g 的熱膨脹率雖為 13.5 ppm/ $^{\circ}C$ ，但玻璃布含浸時的操作性，因為粉掉落多而較不佳。比較例 7 在加壓成形性有問題，無法製作試樣。進行此時的貯藏彈性模數的修正後之交聯點間分子量，比較例 6 為 218。得知藉由將絕緣性樹脂的交聯點間分子量定在 300~1000 的範圍內來設定樹脂組成，對於表現出芳香環彼此的相互作用而低熱膨脹率化上很重要。

先前技術之增加填充劑的方法之低熱膨脹率化，即使為引起加壓成形不良之未達 T_g 的熱膨脹率，實施例 12 亦達成，顯示本案專利的有效性。

以下的表中，摻合單位為克。

[表 1]

表 1	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5
分類	品名	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4
環氧樹脂	HP-4032D	100	100	100	100
	二氫蒽型環氧樹脂				
	聯苯酚醛清漆型環氧樹脂		100		
硬化劑	胺基三嗪酚醛清漆樹脂	52.9	39.8	24.9	52.9
硬化促進劑	2PZ-CN	0.5	0.5	0.5	0.5
無機填充劑	二氧化矽				187.5
玻璃布		無	無	無	有
熱膨脹率	僅樹脂	55ppm/°C	58ppm/°C	60ppm/°C	-
	樹脂 + 二氧化矽	-	-	-	36ppm/°C
	樹脂 + 二氧化矽 + 玻璃布	-	-	-	13.5ppm/°C
貯藏彈性模數 (250°C)		18MPa	9.3 MPa	19 MPa	100 MPa
交聯點間分子量		452	716	439	308
修正後的交聯點間分子量		-	-	-	458
玻璃布含浸時的操作性 (粉掉落)		-	-	-	少
加壓成形性		-	-	-	良

[表 2]

表 2	材料名稱	品名	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
分類	環氧樹脂	苯酚醛清漆型環氧樹脂	100			100	100	100	100
		羰基環氧樹脂		100					
		HP-4700							
		HP-4032D			100				
		HP-4032 反應物			153.4				
硬化劑	苯酚醛清漆樹脂	HP-850	53.3			53.3	53.3	53.3	53.3
	雙氰胺	-	0.13			0.13	0.13	0.13	0.13
	胺基三嗪酚醛清漆樹脂	LA3018-50P		43.4	52.9				
硬化促進劑	2PZ-CN	2PZ-CN	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
無機填充劑	二氧化矽	SO-G1				188.2	188.2	282.3	422.0
玻璃布			無	無	無	無	有	有	有
熱膨脹率	僅樹脂		75ppm/°C	72ppm/°C	68ppm/°C	-	-	-	無法製作試 樣而無法測 量
	樹脂 + 二氧化矽		-	-	-	40ppm/°C	-	-	
	樹脂 + 二氧化矽 + 玻璃布		-	-	-	-	15ppm/°C	13.5ppm/°C	
貯藏彈性模數(250°C)			120MPa	88MPa	3.7MPa	460MPa	10000MPa	12000MPa	
交聯點間分子量			219	240	3860	214	166	163	
修正後的交聯點間分子量			-	-	-	235	233	218	
玻璃布含浸時的操作性(粉掉落)			-	-	-	-	少	多	多
加壓成形性			-	-	-	-	良	良	不良

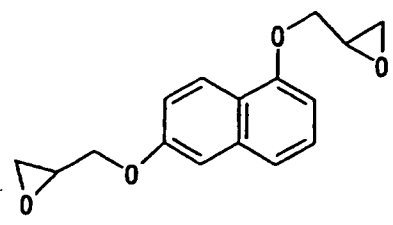
[表 3]

表 3	材料名稱	品名	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12
分類	環氧樹脂	二氯型環氧樹脂	100	100		100	100	100	100
	苯酚醛清漆型環氧樹脂	N-770				44.8			
		N-740					42.6		
	聚型環氧樹脂	HP-4032D			100				
	聯苯酚醛清漆型環氧樹脂	NC-3000-H	65.8	65.8					65.8
	甲酚醛清漆型環氧樹脂	N-865						49.5	
硬化劑	胺基三嗪酚醛清漆樹脂	LA3018				59.6	59.6	59.6	
	含有雙馬來亞胺之胺基三嗪酚醛清漆樹脂	IZ-9872			478				
	甲酚醛清漆樹脂	KA-1165	84.5	75.1					
	雙氰胺	-	1.66						
	苯胍胺	-		9.9					
硬化促進劑	2PZ-CN		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
無機填充劑	二氧化矽	SO-G1				249.8	247.1	255.6	308.0
玻璃布			無	無	無	無	無	無	有
熱膨脹率	僅樹脂		64ppm/°C	63ppm/°C	57ppm/°C	-	-	-	-
	樹脂 + 二氧化矽		-	-	-	34ppm/°C	34ppm/°C	35ppm/°C	-
	樹脂 + 二氧化矽 + 玻璃布		-	-	-	-	-	-	12.5ppm/°C
貯藏彈性模數 (250°C)			36MPa	36MPa	14MPa	120MPa	95MPa	110MPa	6600MPa
交聯點間分子量			326	326	526	293	312	300	175
修正後的交聯點間分子量			-	-	-	320	564	365	314
玻璃布含浸時的操作性 (粉掉落)			-	-	-	-	-	-	少
加壓成形性			-	-	-	-	-	-	良

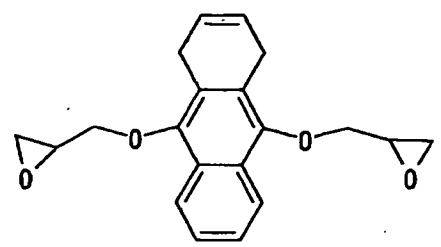
[表 4]

表 4													
分類	材料名稱	品名	比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11							
環氧樹脂	萘型環氧樹脂	HP-4032D	100										
		HP-4700		100									
	二氫蒽型環氧樹脂	YX-8800			100								
	萘酚醛清漆型環氧樹脂	NC-7000L				100							
硬化劑	三苯酚甲烷	MEH-7500		58.6									
	雙酚 A	.	83.8		63.0								
	苯酚醛清漆樹脂	HP-850				45.5							
硬化促進劑	2PZ-CN	2PZ-CN	0.5	0.5	0.5	0.5							
熱膨脹率	僅樹脂		80ppm/°C	87ppm/°C	75ppm/°C	73ppm/°C							
	樹脂 + 二氧化矽		貯藏彈性		貯藏彈性								
	樹脂 + 二氧化矽 + 玻璃布		模數無法		模數無法								
貯藏彈性模數 (250°C)			測量	77MPa	測量	83MPa							
交聯點間分子量				250		244							

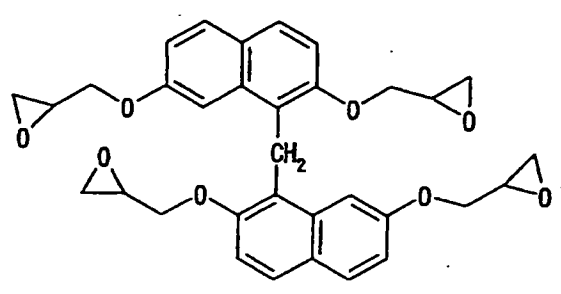
本發明之例等所使用的樹脂的結構列示如下。



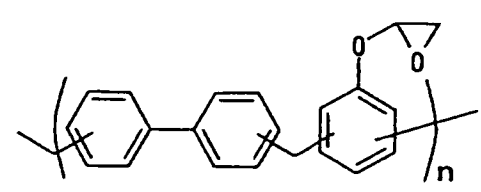
HP-4032D



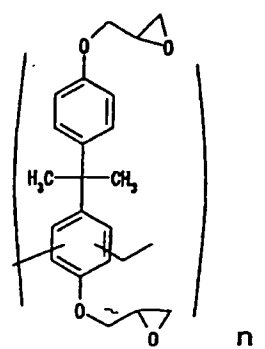
YX-8800



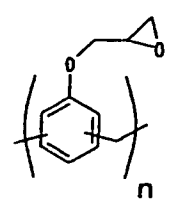
HP-4700



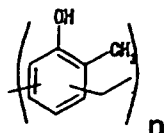
NC-3000-H



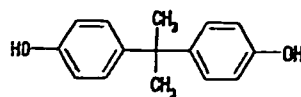
N-865



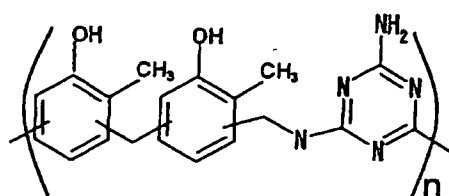
N-770, N-740



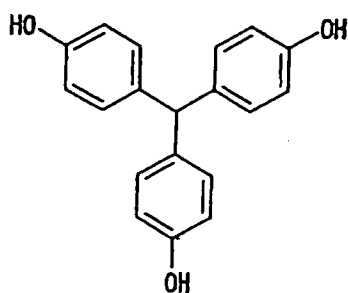
KA-1165



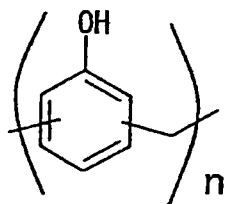
雙酚A



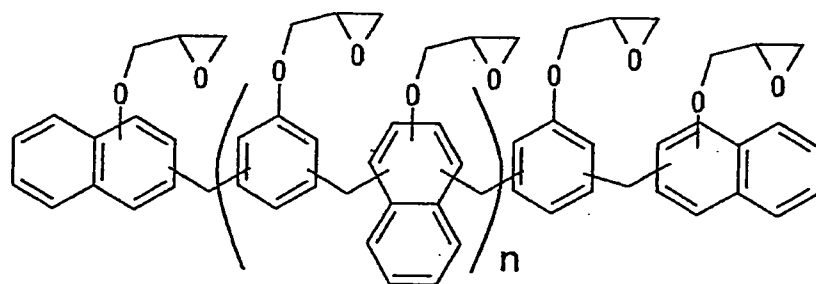
LA-3018



MEH-7500



HP-850



NC-7000L

[表 5]

材料名稱	環氧當量(羥基當量)	比重	取代基
YX-8800	181	-	環氧基
HP-4032	136	-	環氧基
HP-4700	162	-	環氧基
NC-3000-H	289	-	環氧基
N-865	209	-	環氧基
N-770	190	1.1	環氧基
N-740	180	1.1	環氧基
NC-7000L	294	-	環氧基
KA-1165	119	1.2	羥基
LA-3018	151	1.1	羥基、胺基
MEH-7500	97	-	羥基
雙酚 A	114	1.2	羥基
HP-850	106	-	羥基

依據本發明，藉由控制具有芳香環的絕緣性樹脂的樹脂組成，使交聯點間分子量進入到 300~1000 的範圍，可得到低熱膨脹率的樹脂組成物。

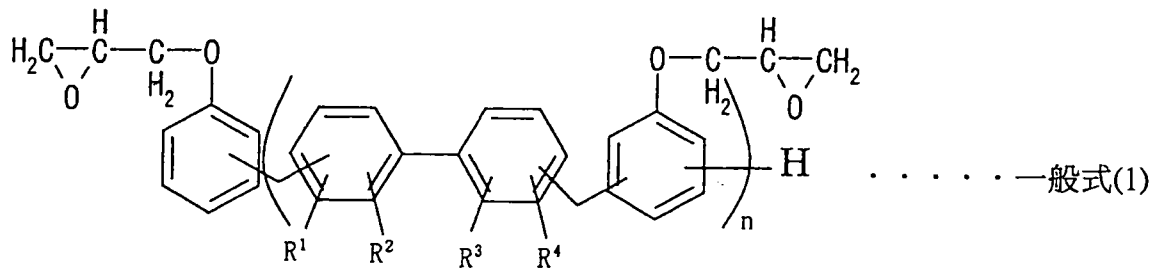
[產業上的可利用性]

可以低成本且交聯密度未提高下提供低熱膨脹的樹脂組成物、預漬體、層合板及線路板。

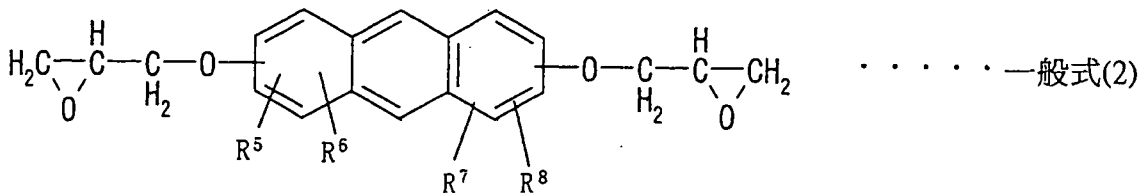
102年9月5日 修正(第1次)

十、申請專利範圍

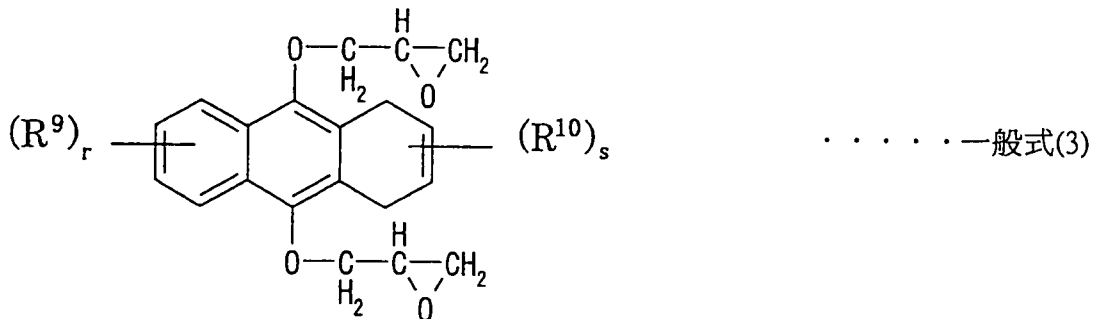
1. 一種預漬體，其係將用於製造層合板的樹脂組成物塗佈於基材使其含浸然後使其乾燥而形成，該預漬體之特徵係：前述樹脂組成物含有下述一般式(1)之聯苯酚醛清漆型環氧樹脂、一般式(2)之蒽型環氧樹脂、一般式(3)之二氫蒽型環氧樹脂之任一種以上，而且由前述樹脂組成物的 T_g 以上的剪切彈性模數所得到的交聯點間分子量，在硬化後的階段為 300~1000：



(式中，R¹~R⁴ 表示相同、或彼此相異的 C_mH_{2m+1} 基，此處 m 表示 0 或 1 以上的整數，n 表示 1 以上的整數)



(式中，R⁵~R⁸ 表示相同、或彼此相異的 C_pH_{2p+1} 基，此處 p 表示 0 或 1 以上的整數)



(式中，R⁹ 表示相同、或彼此相異的 C_tH_{2t+1} 基(此處 t 表示 0 或 1 以上的整數)，r 表示 0~4 的整數，R¹⁰ 表

102年9月

示相同、或彼此相異的 C_uH_{2u+1} 基（此處 u 表示 0 或 1 以上的整數）， s 表示 0~6 的整數）。

2. 如申請專利範圍第 1 項之預漬體，其中該環氧樹脂的硬化劑，含有：苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、雙酚 A 型酚醛清漆樹脂、胺基三嗪酚醛清漆樹脂、含有雙馬來醯亞胺之胺基三嗪酚醛清漆樹脂、雙氰胺、苯胍胺之任一種以上。

3. 如申請專利範圍第 1 項之預漬體，其中該基材為玻璃織布、玻璃不織布、芳香族聚醯胺不織布的任一種。

4. 如申請專利範圍第 2 項之預漬體，其中該基材為玻璃織布、玻璃不織布、芳香族聚醯胺不織布的任一種。

5. 一種層合板，其係將申請專利範圍第 1~4 中任一項之預漬體層合成形而形成。

6. 一種線路板，其係對貼於申請專利範圍第 5 項之層合板的單片或雙面之金屬箔進行電路加工而成。