



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201831329 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：106118204

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 02 日

(51)Int. Cl. : B32B37/00 (2006.01)

B32B15/08 (2006.01)

B32B27/38 (2006.01)

C08G59/24 (2006.01)

(30)優先權：2016/06/02 日本

2016-111373

(71)申請人：日立化成股份有限公司 (日本) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)
日本(72)發明人：西山智雄 NISHIYAMA, TOMOO (JP)；木口一也 KIGUCHI, KAZUYA (JP)；竹澤
由高 TAKEZAWA, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 54 頁

(54)名稱

積層體的製造方法(一)

METHOD OF PRODUCING LAMINATE (1)

(57)摘要

本發明是一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；並且，滿足下述條件(1)和(2)中的至少一個。(1)第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(Rz)，大於第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(Rz)。(2)第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(Rz)為 20 μ m 以下。

A method of producing a laminate, comprising a process of forming a resin layer on a first member and a process of positioning a second member on the resin layer, the first member having a surface roughness (Rz) at a surface contacting the resin layer that is larger than a surface roughness (Rz) of the second member at a surface contacting the resin layer.

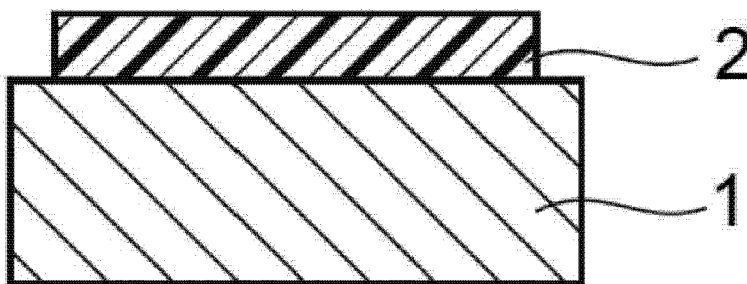
指定代表圖：

第1圖

符號簡單說明：

1 . . . 第一構件

2 . . . 樹脂層



【發明說明書】

【中文發明名稱】積層體的製造方法(一)

【英文發明名稱】METHOD OF PRODUCING LAMINATE (1)

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種積層體的製造方法。

【先前技術】

【0002】 作為電子機器和電器機器的零件，在一對構件之間配置以絕緣等作為目的之樹脂層而成之積層體，已被用於各種用途（例如參照專利文獻1）。這種積層體，是藉由下述方式製造：隔著薄膜狀樹脂組成物來黏貼兩方的構件。

[先前技術文獻]

（專利文獻）

【0003】 日本專利第5431595號

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決的問題]

近年來，已研究下述方法：當製造上述積層體時，使用液狀樹脂組成物來取代薄膜狀樹脂組成物。在此方法中，是藉由下述方式製造上述積層體：首先，在其中一方的構件上塗佈液狀樹脂組成物，繼而，在該樹脂組成物上配置另一方的構件。

關於上述，在專利文獻 1 中已研究各種將導熱性高的無機填充材與樹脂複合而成之材料。在上述方法中，是於金屬箔或薄膜上形成已 **B** 階段化的樹脂層（在專利文獻 1 中為樹脂薄片），並將該樹脂層作為黏合劑。然而，如果對樹脂層進行加熱乾燥而使其成為 **B** 階段的薄片狀態，則會發生黏度上升，因此對於被黏合物的表面形狀之追隨性下降。因此，隨著 **B** 階段化後被配置於樹脂層上的構件的表面狀態不同，有時無法獲得充分的密合性與絕緣性。

本發明有鑑於上述事由而開發出來，其所要解決的問題在於提供一種積層體的新穎的製造方法，該積層體是在一對構件之間配置樹脂層而成。

[解決問題的技術手段]

【0005】 在用以解決上述問題的具體手段中，包含以下實施態樣。

< 1 > 一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；其中，前述第一構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z ，大於前述第二構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z 。

< 2 > 一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；其中，前述第二構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z 為 $30\ \mu\text{m}$ 以下。

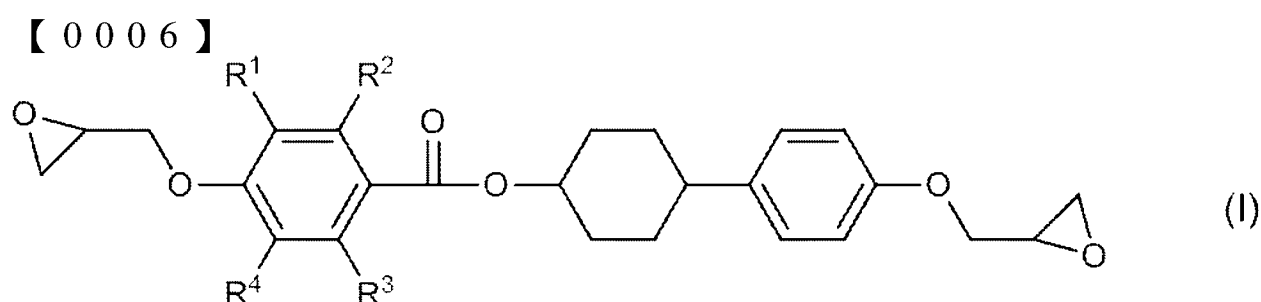
< 3 > 如 < 1 > 或 < 2 > 所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層形成步驟包含對形成於前述第一構件上的樹脂層進行加熱的步驟。

< 4 > 如 < 1 > ~ < 3 > 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，在前述樹脂層形成步驟中，前述樹脂層是使用液狀樹脂組成物來形成。

< 5 > 如 < 1 > ~ < 4 > 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層包含環氧基。

< 6 > 如 < 1 > ~ < 5 > 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層是使用環氧樹脂組成物來形成，該環氧樹脂組成物含有：2種以上的具有液晶原骨架之環氧基單體、及硬化劑。

< 7 > 如 < 6 > 所述之積層體的製造方法，其中，前述2種以上的具有液晶原骨架之環氧基單體，包含至少一種由下述通式(I)表示的化合物。



【0007】 通式(I)中， $R^1 \sim R^4$ 各自獨立地表示氫原子或碳數1~3的烷基。

[發明的功效]

【0008】 根據本發明，能夠提供一種積層體的新穎的製造方法，該積層體是在一對構件之間配置樹脂層而成。

【圖式簡單說明】

【0009】 第1圖是表示本實施形態的積層體的製造方法的步驟的一例的圖。

第2圖是表示本實施形態的積層體的製造方法的步驟的一例的圖。

第3圖是表示本實施形態的積層體的製造方法的步驟的一例的圖。

【實施方式】

【0010】 以下，詳細地說明用以實施本發明的形態。但是，本發明不受限於以下實施形態。在以下實施形態中，除了特別明示的情況以外，其構成要素(亦包含要素、步驟等)並非必要。數值及其範圍亦同樣地，並不限制本發明。

在本說明書中，所謂「步驟」的用語，除了自其他步驟獨立出來的步驟以外，即便無法明確與其他步驟區分時，只要能夠達成該步驟的目的，該步驟亦包含在內。

又，在本說明書中使用「～」來表示的數值範圍中，包含「～」前後所述的數值分別，來作為最小值和最大值。

在本說明書中以階段性記載的數值範圍中，由一個數值範圍所記載的上限值或下限值，可置換為另一階段性記載的數值範圍的上限值或下限值。又，本說明書中所記載

的數值範圍中，該數值範圍的上限值或下限值，可置換為實施例所示的數值。

在本說明書中，當組成物中存在有複數種物質符合各成分時，只要未特別說明，組成物中的各成分的含率，意指存在於組成物中的該複數種物質的合計含率。

在本說明書中，當組成物中存在有複數種粒子符合各成分時，只要未特別說明，組成物中的各成分的粒徑，意指關於存在於組成物中的該複數種粒子的混合物的數值。

在本說明書中，所謂「層」或「膜」的用語，當觀察存在有該層或膜之區域時，除了形成於該區域整體的情況以外，亦包含僅形成於一部份的該區域的情況。

在本說明書中，所謂「積層」的用語，表示將層加以堆疊，可將2以上的層結合，且2以上的層可以是能夠拆卸的。

在本說明書中，「結構單元數」，就單一分子而言，表示整數值，而就複數種分子的集合體而言，表示平均值也就是有理數。

在本說明書中，關於「B階段」的定義，是參照日本工業標準(JIS) K 6900：1994的規定。

在本說明書中，關於十點平均表面粗糙度(Rz)的定義，是JIS B 0601-2001的(Rzjis)的規定。

【0011】 <積層體的製造方法>

本實施形態的積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，

其在前述樹脂層上配置第二構件；並且，滿足下述條件(1)和(2)中的至少一個。

(1) 第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，大於第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)。

(2) 第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)為 $30\ \mu\text{m}$ 以下。

【0012】 根據本實施形態，能夠製造一種積層體，其即便在積層體的製造步驟中對於樹脂層所相接的構件的表面形狀之追隨性下降，對於兩個構件的密合性仍優異。亦即，當本實施形態的積層體的製造方法滿足條件(1)時，即便形成於第一構件上的樹脂層對於第二構件的表面形狀之追隨性下降，追隨性下降前的樹脂層形成於表面粗糙度較大的第一構件上，且表面粗糙度較小的第二構件配置於追隨性下降後的樹脂層上。將使第一構件和第二構件與樹脂層接觸的順序設成如本實施形態的製造方法，藉此能夠獲得一種積層體，該積層體的樹脂層對於各構件的密合性優異。

【0013】 當本實施形態的積層體的製造方法滿足條件(2)時，即便形成於第一構件上的樹脂層對於第二構件的表面形狀之追隨性下降，藉由第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)為 $30\ \mu\text{m}$ 以下，仍能夠獲得充分的密合性。

【0014】 在本實施形態的積層體的製造方法中，第一構件與第二構件的材質，並無特別限制，可列舉：金屬、半

導體、玻璃、樹脂；這些材質的複合物等。第一構件與第二構件的形狀，並無特別限制，可列舉：板、箔、薄膜等。第一構件與第二構件的材質和形狀，可相同亦可不同。

【0015】 第一構件與第二構件的表面粗糙度(R_z)，只要滿足條件(1)和(2)中的至少一個，並無特別限制，可根據樹脂層中包含的樹脂種類、積層體所要求的密合性的程度等來選擇。此處，各構件的與樹脂層相接的面內存在有由2種以上材料所構成之部分，或者即便由相同材料所構成，亦在2處以上存在有電極，因此，當存在有2處以上的不同表面粗糙度的部分時，是以表面粗糙度成為最大的部分的表面粗糙度作為該構件的表面粗糙度。

第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，例如，可以是 $5\ \mu\text{m}$ 以上，亦可以是 $10\ \mu\text{m}$ 以上，亦可以是 $20\ \mu\text{m}$ 以上。第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，例如，可以是 $80\ \mu\text{m}$ 以下。

第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，例如，可以是 $30\ \mu\text{m}$ 以下，亦可以是 $10\ \mu\text{m}$ 以下，亦可以是 $5\ \mu\text{m}$ 以下。第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，例如，可以是 $3\ \mu\text{m}$ 以上。

【0016】 可對第一構件和第二構件進行表面粗糙化處理。一般而言，構件與樹脂層接觸的面的表面粗糙度愈大，藉由樹脂層滲入構件的表面凹凸來顯現的錨固效果(anchor effect)變愈大，而有黏著強度變高的傾向。其結果，能夠期待剪切強度、剝離強度等提升，該剪切強

度是對樹脂層主要在平面方向上產生的黏著力進行評估，該剝離強度是對樹脂層主要在垂直方向上產生的黏著力進行評估。再者，當將構件與樹脂層接合時，較佳是產生較少的孔隙(void)，更佳是能夠以不產生孔洞的方式密合。如果在將構件與樹脂層接合時產生較少的孔隙，則有提升絕緣性的傾向。

【0017】經表面粗糙化處理後的構件，可使用原本表面粗糙之材料，亦可對具有平滑表面之材料進行粗糙化來獲得。表面粗糙化處理的方法，並無特別限制，可藉由物理性方法來實行，亦可藉由化學性方法來實行。作為物理性方法，可列舉：銑削(milling)處理、噴砂處理、圓盤砂磨機(disk sander)、水刀(water jet)、銼磨(rasp)、雷射照射等。作為化學性處理，當材料為銅時，以麥德美(MacDermid)處理、銅表面粗糙化處理(CZ處理)、黑化處理、蝕刻處理、矽烷耦合劑處理等為代表。當材料為鋁時，可列舉鋁陽極氧化(alumite)處理或鹽酸處理、矽烷耦合劑處理等。表面處理的方法，並不受限於這些方法，可單獨實行物理性處理或化學性處理，亦可將物理性處理與化學性處理加以組合實行，亦可將2種以上的化學性處理加以組合實行，亦可將2種以上的物理性處理加以組合實行。

【0018】第一構件和第二構件的與樹脂層相接的面，可塗敷有表面處理劑。作為表面處理劑，可列舉：以提升樹脂的濕潤性作為目的之固體狀或液狀熱硬化性樹脂的單

體塗佈劑和熱塑性樹脂的溶劑混合物；矽烷醇耦合劑、鈦酸酯性耦合劑、鋁矽酸鹽劑、整平劑等表面保護劑等。

【0019】 樹脂層中包含的樹脂的種類，並無特別限制。可列舉例如：環氧樹脂、酚樹脂、尿素樹脂、三聚氰胺樹脂、胺酯樹脂、矽氧樹脂、不飽和聚酯樹脂等熱硬化性樹脂。樹脂層中包含的樹脂，可以是1種，亦可以是2種以上。從黏著性和絕緣性的觀點而言，樹脂層，較佳是包含環氧樹脂。樹脂層，可根據需要而包含填料等除了樹脂以外的成分。

【0020】 樹脂層的厚度，並無特別限制。從充分獲得藉由設置樹脂層所帶來的功效(絕緣性等)的觀點而言，厚度愈大愈佳；從製造成本、導熱性等觀點而言，厚度愈小愈佳。例如，可在 $80\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ 的範圍內。在本說明書中，樹脂層的厚度，可根據公知的方法來進行測定，並設為5點所測定的值的算術平均值。

【0021】 在樹脂層形成步驟中，是於第一構件上形成樹脂層。形成樹脂層的方法，並無特別限制，可根據用途來應用點膠法、印刷法、轉印法、噴塗法、靜電塗佈法等方法。從提高對於第一構件的密合性的觀點而言，較佳是下述方法：以包含樹脂與溶劑之液狀組成物(清漆)的狀態，來塗敷在第一構件上，並進行乾燥來去除溶劑。

【0022】 從在第一構件上形成樹脂層後的步驟中的操作性的觀點而言，樹脂層形成步驟，較佳是包含對樹脂層進行加熱的步驟。藉由對樹脂層進行加熱，能夠有效率地

去除樹脂層中包含的溶劑等揮發成分。如果實行加熱，則樹脂層中的樹脂成分會進行反應而黏度上升，對於第二構件的追隨性會一定程度地下降，但藉由使表面粗糙度較小之第二構件與樹脂層接觸，能夠確保良好的密合性。

【0023】 對樹脂層進行加熱的方法，並無特別限制，較佳是使樹脂層成為B階段狀態的方法。使樹脂層成為B階段狀態的方法和條件，並無特別限制。從形成表面平滑且厚度不均受到抑制的樹脂層的觀點而言，較佳是下述方法：以一對熱板夾持第一構件與形成於其上的樹脂層，並一面進行加壓一面進行加熱。

【0024】 從充分獲得樹脂層對於第一構件的密合性的觀點而言，樹脂層，較佳是使用液狀樹脂組成物來形成。藉由使用液狀樹脂組成物來形成樹脂層，能夠提升樹脂組成物對於第一構件的表面凹凸的追隨性，而有樹脂層對於第一構件的密合性提高的傾向。在本說明書中，「液狀樹脂組成物」，意指至少在對第一構件塗敷時為液狀的樹脂組成物。液狀的程度，並無特別限制，可根據第一構件的表面狀態、塗敷樹脂組成物的方法等來選擇。例如，較佳是將樹脂組成物塗敷於第一構件上時的黏度為 $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下。樹脂組成物的黏度，是設為下述值：在將樹脂組成物塗敷於第一構件上時的溫度中，使用E型黏度計（東機產業股份有限公司，型號TV-33），以 $5\text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ 來測定的值。

【0025】 當使用液狀樹脂組成物來形成樹脂層時，其組成，並無特別限制，可以僅是樹脂，亦可包含溶劑等用以調整黏度的成分。當樹脂組成物包含溶劑時，在將樹脂組成物塗敷於第一構件上後，可藉由乾燥等來去除溶劑。

【0026】 在構件配置步驟中，是在形成於第一構件上的樹脂層上配置第二構件。配置第二構件的方法，並無特別限制。

【0027】 在形成於第一構件上的樹脂層上配置第二構件後，使樹脂層硬化，來獲得積層體。使樹脂層硬化的方法，並無特別限制。可藉由例如下述方式實行：在樹脂層上配置有第二構件的狀態下，以一對熱板夾持，並一面進行加壓一面進行加熱。

【0028】 參照圖式，來說明本實施形態的積層體的製造方法的步驟的一例。其中，各圖中的構件的大小是概念性的，構件間的大小的相對關係並不受限於此。

【0029】 首先，如第1圖所示，在第一構件1上塗敷包含樹脂之組成物，來形成樹脂層2。繼而，如第2圖所示，以一對熱板3、4夾持已形成有樹脂層2之第一構件1，並一面進行加壓一面進行加熱，來使樹脂層2成為B階段狀態。繼而，如第3圖所示，在樹脂層2上配置第二構件5，然後在此狀態下，以一對熱板6、7夾持，並一面進行加壓一面進行加熱，使樹脂層2硬化，來獲得積層體。

【0030】 以本實施形態的方法所製造的積層體，可在原本的狀態下使用，亦可以是切割成所希望的形狀並加以單

片化後的狀態。作為獲得單片化後的積層體的方法，可列舉下述方法：(1)預先使形成樹脂層之前的第一構件與在配置於樹脂層上之前的第二構件單片化的方法；(2)在第一構件上形成樹脂層後，使第一構件與樹脂層之積層體單片化，並將單片化後的第二構件配置於樹脂層上的方法；(3)在樹脂層上配置第二構件，並使樹脂層硬化，然後使所獲得的積層體單片化的方法等。

【0031】 從在單片化時防止發生樹脂層破損、異物混入樹脂層等而損及樹脂層的性能(絕緣性等)的觀點而言，較佳是下述方法：(1)預先使形成樹脂層之前的第一構件與在配置於樹脂層上之前的第二構件單片化的方法。

【0032】 在本說明書中，「單片化」，意指使形成樹脂層之前的各構件的大小和形狀，成為最終所獲得的積層體中的各構件的大小和形狀。

【0033】 在本實施形態的方法中，當採用(1)預先使形成樹脂層之前的第一構件與在配置於樹脂層上之前的第二構件單片化的方法時，從配合單片化後的狀態的第一構件的形狀來形成樹脂層的觀點而言，較佳是控制要塗敷在第一構件上的樹脂組成物的狀態。例如，較佳是樹脂組成物的黏度為 $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ ，該黏度是在塗敷於第一構件上時的溫度中，使用E型黏度計(東機產業股份有限公司，型號TV-33)，並以 $5\text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ 來測定。或者，較佳是在塗敷於第一構件上時的溫度的樹脂組成物的搖變指數(*thixotropic index*)為 $1\sim 10$ 。

【0034】 在本說明書中，樹脂組成物的搖變指數，是下述比值：在將樹脂組成物塗敷於第一構件上時的溫度中，使用E型黏度計(東機產業股份有限公司，型號TV-33)，以 $0.5\text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ 所測得的黏度 $B(\text{Pa} \cdot \text{s})$ ，相對於以 $5\text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ 所測定的黏度 $A(\text{Pa} \cdot \text{s})$ 的比值(黏度 B /黏度 A)。

【0035】 藉由本實施形態的製造方法所製造的積層體的用途，並無特別限制。可列舉例如半導體裝置。在半導體裝置中，尤其適合用於發熱密度高的零件。

【0036】 <環氧樹脂組成物>

由本實施形態的製造方法所獲得的積層體的樹脂層，可使用一種環氧樹脂組成物來形成，該環氧樹脂組成物包含環氧基單體與硬化劑。

【0037】 [環氧基單體]

環氧樹脂組成物中包含的環氧基單體，可以是單獨1種，亦可以是2種以上。又，亦可包含環氧基單體已成為低聚物或預聚物的狀態。

【0038】 環氧基單體的種類，並無特別限制，可根據積層體的用途等來選擇。當要求樹脂層有高導熱性時，可使用具有液晶原骨架且一分子內具有2個環氧丙基之環氧基單體(以下亦稱為特定環氧基單體)。使用包含特定環氧基單體之環氧樹脂組成物來形成的樹脂層，有顯示高熱導率的傾向。

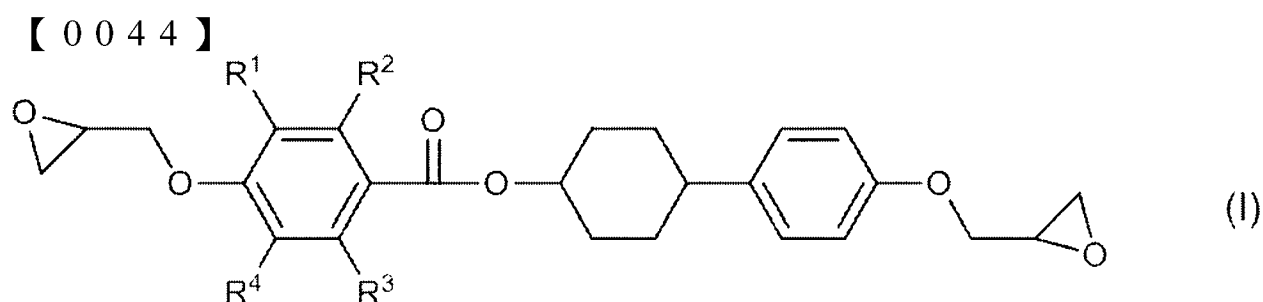
【0039】 在本說明書中，「液晶原骨架」，表示可能顯現液晶性的分子結構。具體而言，可列舉：聯苯骨架、苯甲酸苯酯骨架、偶氮苯骨架、二苯基乙烯骨架；這些骨架的衍生物等。環氧樹脂組成物，其包含具有液晶原骨架之環氧基單體，該環氧樹脂組成物在硬化時容易形成高次結構，當製作硬化物時，有能夠達成更高的熱導率的傾向。

【0040】 作為特定環氧基單體，可列舉例如聯苯型環氧基單體和三環型環氧基單體。

【0041】 作為聯苯型環氧基單體，可列舉：4,4'-雙(2,3-環氧丙氧基)聯苯、4,4'-雙(2,3-環氧丙氧基)-3,3',5,5'-四甲基聯苯、使表氯醇(epichlorohydrin)與4,4'-聯苯二酚或4,4'-(3,3',5,5'-四甲基)聯苯二酚反應而得的環氧基單體、 α -羥基苯基- ω -氫聚(聯苯二亞甲基-羥基伸苯基)等。作為聯苯型環氧樹脂，可列舉藉由下述產品名來販售的聯苯型環氧樹脂：「YX4000」、「YL6121H」(以上為三菱化學股份有限公司製造)、「NC-3000」、「NC-3100」(以上為日本化藥股份有限公司製造)等。

【0042】 作為三環型環氧基單體，可列舉：具有聯三苯骨架之環氧基單體、1-(3-甲基-4-環氧乙基甲氧基苯基)-4-(4-環氧乙基甲氧基苯基)-1-環己烯、1-(3-甲基-4-環氧乙基甲氧基苯基)-4-(4-環氧乙基甲氧基苯基)-苯、由下述通式(I)表示的化合物等。

【0043】 從達成更高的熱導率的觀點而言，特定環氧基單體，當單獨使用1種作為環氧基單體並加以硬化時，較佳是能夠形成高次結構，更佳是能夠形成層列結構。作為這種環氧基單體，可列舉由下述通式(I)表示的化合物。藉由環氧樹脂組成物包含由下述通式(I)表示的化合物，能夠達成更高的熱導率。



【0045】 通式(I)中， $R^1 \sim R^4$ 各自獨立地表示氫原子或碳數1～3的烷基。 $R^1 \sim R^4$ 較佳是各自獨立地表示氫原子或是碳數1或2的烷基，更佳是氫原子或甲基，進一步較佳是氫原子。又，較佳是 $R^1 \sim R^4$ 中的2個～4個為氫原子，更佳是3個或4個為氫原子，進一步較佳是4個全部都是氫原子。當 $R^1 \sim R^4$ 中的任一個是碳數1～3的烷基時，較佳是 R^1 和 R^4 中的至少一個為碳數1～3的烷基。

【0046】 再者，由通式(I)表示的化合物的較佳例，例如是記載於日本特開2011-74366號公報中。具體而言，作為由通式(I)表示的化合物，較佳是選自由下述所組成之群組中的至少一種化合物：4-(2,3-環氧丙氧基)苯甲酸4-{4-(2,3-環氧丙氧基)苯基}環己酯、及4-(2,3-環氧丙氧基)-3-甲基苯甲酸4-{4-(2,3-環氧丙氧基)苯基}環己酯。

【0047】 此處，高次結構，是指其構成要素微細地配列的狀態，例如，結晶相和液晶相相當於高次結構。能夠藉由以顯微鏡觀察，容易地判斷是否存在這種高次結構。亦即，在正交尼可稜鏡(crossed Nicol prism)狀態下的觀察中，當觀察到因消偏振(depolarization)導致的干涉圖形時，可判斷為存在有高次結構。高次結構，通常是以島狀的方式存在於樹脂中，並形成區域結構。而且，將形成有區域結構的島分別稱為高次結構體。一般而言，用以構成高次結構體的結構單元彼此是以共價鍵來鍵結。

【0048】 源自液晶原骨架且規則性高的高次結構，有向列結構(nematic structure)、層列結構(smectic structure)等。向列結構是下述液晶結構：分子長軸朝向同樣的方向，且僅具有方向秩序(orientational order)。相對於此，層列結構是下述液晶結構：除了方向秩序以外，還具有一維的位置秩序，且具有一定週期的層結構。又，在層列結構的相同週期的結構內部中，層結構的週期的方向相同。亦即，分子的秩序性，是層列結構高於向列結構。如果在半硬化物或硬化物中形成秩序性高的高次結構，則能夠抑制熱傳導的介質也就是聲子(phonon)散射。因此，層列結構的熱傳導率高於向列結構的熱傳導率。

亦即，分子的秩序性，是層列結構高於向列結構，硬化物的導熱性亦是在顯示層列結構的情況下較高。包含由通式(I)表示的化合物之環氧樹脂組成物，能夠與硬化劑

反應而形成層列結構，因此被認為能夠發揮較高的熱導率。

【0049】 能夠藉由下述方法，來判斷使用環氧樹脂組成物是否能夠形成層列結構。

使用 $\text{Cu K}\alpha 1$ 射線，管電壓為 40 kV ，管電流為 20 mA ，在 2θ 為 $0.5^\circ \sim 30^\circ$ 的範圍內，使用 X 射線解析裝置（例如理學股份有限公司（Rigaku Corporation）製造）來實行 X 射線繞射測定。當在 2θ 為 $1^\circ \sim 10^\circ$ 的範圍內存在有繞射峰時，判斷週期結構包含層列結構。再者，當具有源自液晶原結構且規則性高的高次結構時，在 2θ 為 $1^\circ \sim 30^\circ$ 的範圍內出現繞射峰。

【0050】 環氧樹脂組成物，可以是下述環氧樹脂組成物（以下亦稱為「特定環氧樹脂組成物」）：含有 2 種以上特定環氧基單體、與硬化劑，前述 2 種以上特定環氧基單體彼此可相容，並且，能夠藉由與前述硬化劑進行反應來形成層列結構。特定環氧樹脂組成物的熔點低，並且硬化後的導熱性優異。

【0051】 在本說明書中，「2 種以上環氧基單體」，意指不同分子結構之 2 種以上環氧基單體。但是，有立體異構物（光學異構物、幾何異構物等）的關係的環氧基單體，並不符合「2 種以上環氧基單體」，而視為同一種環氧基單體。

【0052】 特定環氧樹脂組成物的熔點低且硬化後的導熱性優異的理由不明，但推測如下所述：藉由 2 種以上的

特定環氧基單體彼此相容，且形成層列結構，能夠使硬化前的特定環氧樹脂組成物的熔點下降，且在硬化後發揮高導熱性。

【0053】 特定環氧樹脂組成物包含2種以上特定環氧基單體，且特定環氧基單體彼此可相容。能夠觀察到下述現象：由彼此可相容的2種以上特定環氧基單體混合而成之混合物（以下亦稱為「環氧基單體混合物」）的熔點，低於用以構成環氧基單體混合物的特定環氧基單體中的熔點最高的特定環氧基單體的熔點。因此，能夠發揮使特定環氧樹脂組成物低熔點化。

又，能夠使將特定環氧樹脂組成物製成半硬化物或硬化物時的熱導率，高於將用以構成環氧基單體混合物的特定環氧基單體製成半硬化物或硬化物時的熱導率。

當環氧基單體包含3種以上特定環氧基單體時，只要環氧基單體混合物是由用以構成環氧基單體混合物的全部的特定環氧基單體所組成，就該環氧基單體混合物整體而言可相容即可，自3種以上特定環氧基單體選出來的任意2種特定環氧基單體亦可以是彼此不能相容。

【0054】 在本說明書中，「可相容」，意指使環氧基單體混合物熔融，並自然冷卻後，在將特定環氧樹脂組成物製成半硬化物或硬化物的情況下，不會觀察到特定環氧基單體所引起的相分離狀態。又，在製成半硬化物或硬化物之前的環氧基單體混合物中，即便各特定環氧基單體已相分離，只要當製成半硬化物或硬化物時不會觀察到相分離

狀態，仍判斷為環氧基單體混合物中包含的特定環氧基單體彼此可相容。

【0055】 本說明書中的「特定環氧基單體彼此可相容」，意指在特定環氧樹脂組成物的硬化溫度中，用以構成環氧基單體混合物的各特定環氧基單體能夠成為未相分離的狀態。

【0056】 能夠根據當將特定環氧樹脂組成物製成半硬化物或硬化物時有無相分離狀態，來判斷特定環氧基單體彼此是否可相容。例如，能夠藉由下述方式進行判斷：使用光學顯微鏡，來觀察後述硬化溫度中的特定環氧樹脂組成物的半硬化物或硬化物。更詳細而言，能夠藉由以下方法判斷。將環氧基單體混合物加熱至該環氧基單體混合物能夠轉化成均質相(isotropic phase)的溫度以上，來使其熔融，繼而，使熔融後的環氧基單體混合物自然冷卻。在此過程中，藉由下述方式進行判斷：於使用特定環氧樹脂組成物來形成半硬化物或硬化物時的溫度亦即硬化溫度中，觀察特定環氧樹脂組成物的半硬化物或硬化物的光學顯微鏡影像(倍率：100倍)，來觀察環氧基單體混合物中包含的各特定環氧基單體是否相分離。

【0057】 硬化溫度，可根據特定環氧樹脂組成物來適當選擇。作為硬化溫度，較佳是100℃以上，更佳是100℃～250℃，進一步較佳是120℃～210℃。

【0058】 除了上述方法以外，還能夠藉由下述方式來調查特定環氧基單體彼此是否可相容：使用掃描式電子顯微

鏡 (SEM)，來觀察源自環氧基單體混合物的半硬化物或硬化物。例如，以金剛石刀具 (diamond cutter) 切出源自環氧基單體混合物的半硬化物或硬化物的剖面後，使用研磨紙和漿料來進行研磨，並使用 SEM，以例如 2000 倍的倍率來觀察該剖面的狀態。如果是源自由相分離的組合的環氧基單體所組成之環氧基單體混合物的半硬化物或硬化物時，則能夠觀察到相分離的情形。

【0059】 又，能夠觀察到下述現象：由可相容的組合的特定環氧基單體所組成之環氧基單體混合物的熔點，低於用以構成環氧基單體混合物的特定環氧基單體中的熔點最高的特定環氧基單體的熔點。此處所稱之熔點，在具有液晶相的環氧基單體中，是指環氧基單體由液晶相進行相轉變 (phase transition) 至均質相時的溫度。又，在不具有液晶相的環氧基單體中，是指物質由固體 (結晶相) 進行狀態變化至液體 (均質相) 時的溫度。

液晶相，是位於結晶狀態 (結晶相) 與液體狀態 (均質相) 中間的相之一，意指下述狀態：雖然分子的定向方向保有一些秩序，但失去了立體位置的秩序。

【0060】 能夠藉由下述方法判別有無液晶相：使用偏光顯微鏡，來觀察自室溫 (例如 25 °C) 逐漸升溫的過程中的物質的狀態變化。在正交尼可稜鏡狀態下的觀察中，結晶相和液晶相能夠觀察到因消偏振導致的干涉條紋，而均質相看起來是暗視野。又，能夠根據有無流動性，來確認由結晶相至液晶相的轉變。也就是說，顯現液晶相，是指具

有流動性，並且具有能夠觀察到因消偏振導致的干涉條紋的溫度區域。

亦即，在正交尼可稜鏡狀態下的觀察中，若能夠確認到特定環氧基單體或環氧基單體混合物具有流動性，並且具有能夠觀察到因消偏振導致的干涉條紋的溫度區域，則判斷該特定環氧基單體或環氧基單體混合物具有液晶相。

【0061】 當環氧基單體混合物具有液晶相時，其溫度區域的寬度，較佳是 10°C 以上，更佳是 20°C 以上，進一步較佳是 40°C 以上。如果溫度區域為 10°C 以上，則有能夠達成高熱導率的傾向。進一步，溫度區域的寬度愈廣，愈容易獲得更高的熱導率，因而較佳。

【0062】 又，特定環氧基單體或環氧基單體混合物的熔點，是使用示差掃描熱量測定裝置(DSC)，對於 $25^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$ 為止的溫度範圍，在 $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 的升溫速度的條件下實行示差掃描熱量測定，並設為伴隨相轉變而發生能量變化(吸熱反應)的溫度來進行測定。如果特定環氧基單體或環氧基單體混合物的熔點為 120°C 以上，從操作性和反應性的觀點而言則為不佳。

【0063】 特定環氧基單體彼此可相容，亦即，在源自環氧基單體混合物的半硬化物或硬化物中，如果是特定環氧基單體彼此未相分離的狀態，即便在對特定環氧基單體添加硬化劑，且根據需要而包含的無機填充材等來構成特定環氧樹脂組成物的情況下，亦能夠成為下述狀態：在特定

環氧樹脂組成物的半硬化物或硬化物中，特定環氧基單體彼此未相分離。

【0064】 特定環氧樹脂組成物中包含的2種以上特定環氧基單體，只要彼此可相容，且能夠藉由與後述硬化劑反應來形成層列結構，並無特別限制，可選自通常所用的具有液晶原骨架之環氧基單體。可選自例如上文中作為特定環氧基單體來例示的環氧基單體。

【0065】 特定環氧樹脂組成物，較佳是包含下述化合物來作為2種以上的特定環氧基單體：由通式(I)表示的化合物；及，異於由通式(I)表示的化合物，並且能夠與由通式(I)表示的化合物相容之特定環氧基單體（以下稱為「異於由通式(I)表示的化合物之特定環氧基單體」）。環氧樹脂組成物，藉由包含由通式(I)表示的化合物與異於由通式(I)表示的化合物之特定環氧基單體，能夠有效地謀求同時低熔點化和提升導熱性。

【0066】 從謀求同時低熔點化和提升導熱性的觀點而言，作為由通式(I)表示的化合物與異於由通式(I)表示的化合物之特定環氧基單體的混合比例，較佳是環氧基當量數比在 $5 : 5 \sim 9.5 : 0.5$ （由通式(I)表示的化合物：異於由通式(I)表示的化合物之特定環氧基單體）的範圍內，更佳是在 $6 : 4 \sim 9 : 1$ 的範圍內，進一步較佳是在 $7 : 3 \sim 9 : 1$ 的範圍內。

【0067】 環氧基單體混合物中的特定環氧基單體的含率，只要環氧基單體混合物與後述硬化物能夠反應並形成

層列結構，並無特別限制，可適當選擇。從低熔點化的觀點而言，相對於環氧基單體混合物的總質量，特定環氧基單體的含率，較佳是5質量%以上，更佳是10質量%～90質量%，進一步較佳是100質量%。

【0068】環氧樹脂組成物中的特定環氧基單體的總含率，並無特別限制。從熱硬化性和熱導率的觀點而言，相對於環氧樹脂組成物的總質量，特定環氧基單體的總含率，較佳是3質量%～10質量%，更佳是3質量%～8質量%。

【0069】[硬化劑]

環氧樹脂組成物，含有硬化劑。硬化劑，只要是能夠與特定環氧基單體進行硬化反應的化合物，並無特別限制，可適當選擇並使用通常所用的硬化劑。作為硬化劑的具體例，可列舉：酸酐系硬化劑、胺系硬化劑、酚系硬化劑、硫醇系硬化劑等聚加成型硬化劑；咪唑等觸媒型硬化劑等。這些硬化劑，可單獨使用1種，亦可將2種以上加以組合。

其中，從耐熱性的觀點而言，作為硬化劑，較佳是使用選自由胺系硬化劑和酚系硬化劑所組成之群組中的至少一種，進一步，從保存穩定性的觀點而言，更佳是使用酚系硬化劑中的至少一種。

【0070】作為胺系硬化劑，可無特別限制地使用通常作為環氧基單體的硬化劑使用的胺系硬化劑，亦可使用市售的胺系硬化劑。其中，從硬化性的觀點而言，作為胺系硬

化劑，較佳是具有2個以上官能基之多官能基硬化劑，進一步從導熱性的觀點而言，更佳是具有剛性骨架之多官能硬化劑。

【0071】作為2官能的胺系硬化劑，具體而言，可列舉：4,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基砒、4,4'-二胺基-3,3'-二甲氧基聯苯、4,4'-二胺基苯甲酸苯酯、1,5-二胺基萘、1,3-二胺基萘、1,4-二胺基萘、1,8-二胺基萘等。

其中，從熱導率的觀點而言，較佳是選自由4,4'-二胺基二苯基甲烷、1,5-二胺基萘及4,4'-二胺基二苯基砒所組成之群組中的至少一種，更佳是1,5-二胺基萘。

【0072】作為酚系硬化劑，可無特別限制地使用通常作為環氧基單體的硬化劑使用的酚系硬化劑，亦可使用市售的酚系硬化劑。可使用例如苯酚和使其酚醛清漆化而成之酚樹脂。

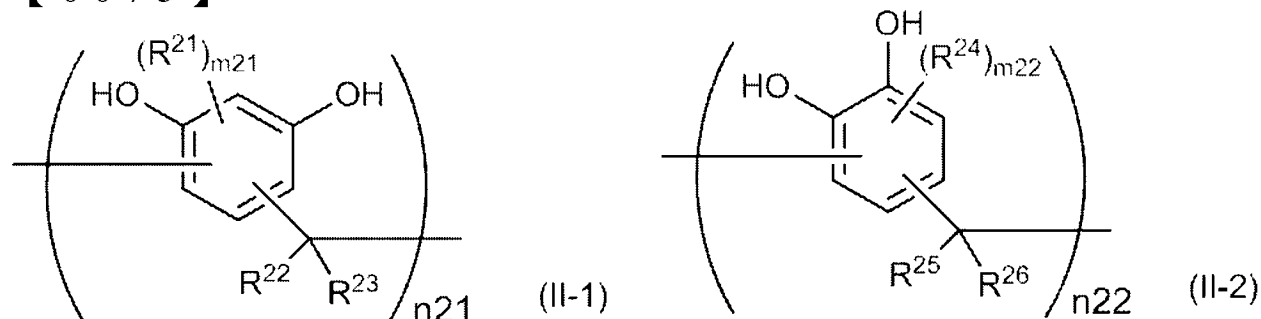
作為酚硬化劑，可列舉：苯酚、鄰甲酚、間甲酚、對甲酚等單官能的化合物；鄰苯二酚、間苯二酚、對苯二酚等2官能的化合物；1,2,3-三羥基苯、1,2,4-三羥基苯、1,3,5-三羥基苯等3官能的化合物等。又，作為硬化劑，可使用以亞甲基鏈等將這些酚硬化劑連結並加以酚醛清漆化而成之苯酚酚醛清漆樹脂。

【0073】作為苯酚酚醛清漆樹脂，具體例可列舉：甲酚酚醛清漆樹脂、鄰苯二酚酚醛清漆樹脂、間苯二酚酚醛清漆樹脂、對苯二酚酚醛清漆樹脂等使1種酚化合物酚醛清

漆化而成之樹脂；鄰苯二酚間苯二酚酚醛清漆樹脂、間苯二酚對苯二酚酚醛清漆樹脂等使2種或2種以上的酚化合物酚醛清漆化而成之樹脂等。

【0074】 當使用苯酚酚醛清漆樹脂作為酚系硬化劑時，苯酚酚醛清漆樹脂，較佳是包含下述化合物：具有由選自由下述通式(II-1)和(II-2)所組成之群組中的至少一個表示的結構單元之化合物。

【0075】



【0076】 通式(II-1)和通式(II-2)中， R^{21} 和 R^{24} 各自獨立地表示烷基、芳基或芳烷基。 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{25} 及 R^{26} 各自獨立地表示氫原子、烷基、芳基或芳烷基。 $m21$ 和 $m22$ 各自獨立地表示0~2的整數。 $n21$ 和 $n22$ 各自獨立地表示1~7的整數。

【0077】 烷基，可以是直鏈狀、支鏈狀及環狀中的任一種。

芳基，可以是芳香族環中包含雜原子之結構。此時，較佳是雜原子與碳的合計數量成為6~12之雜芳基。

芳烷基中的伸烷基，可以是鏈狀、支鏈狀及環狀中的任一種。芳烷基中的芳基，可以是芳香族環中包含雜原子

之結構。此時，較佳是雜原子與碳的合計數量成為 6 ~ 12 之雜芳基。

【0078】 在上述通式(II-1)和通式(II-2)中， R^{21} 和 R^{24} 各自獨立地表示烷基、芳香族基(芳基)、或芳烷基。這些烷基、芳香族基及芳烷基，如果可能的話，可進一步具有取代基。作為取代基，可列舉：烷基(但 R^{21} 和 R^{24} 為烷基的情況除外)、芳香族基、鹵素原子、羥基等。

m_{21} 和 m_{22} 各自獨立地表示 0 ~ 2 的整數，當 m_{21} 或 m_{22} 為 2 時，2 個 R^{21} 和 R^{24} 可相同亦可不同。 m_{21} 和 m_{22} ，較佳是各自獨立地為 0 或 1，更佳是各自獨立地為 0。

n_{21} 和 n_{22} ，是苯酚酚醛清漆樹脂中包含的由上述通式(II-1)和(II-2)表示的結構單元的數量，且各自獨立地表示 1 ~ 7 的整數。

【0079】 在上述通式(II-1)和通式(II-2)中， R^{22} 、 R^{23} 、 R^{25} 及 R^{26} 各自獨立地表示氫原子、烷基、芳基或芳烷基。由 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{25} 及 R^{26} 表示的烷基、芳基及芳烷基，如果可能的話，可進一步具有取代基，作為取代基，可列舉：烷基(但 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{25} 及 R^{26} 為烷基的情況除外)、芳基、鹵素原子、羥基等。

【0080】 從保存穩定性和導熱性的觀點而言，上述通式(II-1)和通式(II-2)中的 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{25} 及 R^{26} ，較佳是各自獨立地為氫原子、烷基或芳基，更佳是各自獨立地為氫原子、碳數 1 ~ 4 的烷基或碳數 6 ~ 12 的芳基，進一步較佳是氫原子。

進一步，從耐熱性的觀點而言， R^{22} 和 R^{23} 中的至少一個，較佳是芳基，更佳是碳數6～12的芳基。 R^{25} 和 R^{26} 中的至少一個，同樣地，較佳是芳基，更佳是碳數6～12的芳基。

再者，上述芳基，可以是芳香族環中包含雜原子之結構。此時，較佳是雜原子與碳的合計數量成為6～12之雜芳基。

【0081】 酚系硬化劑，可單獨包含1種具有由上述通式(II-1)或通式(II-2)表示的結構單元之化合物，亦可包含2種以上該化合物。較佳是下述情況：包含至少一種具有由上述通式(II-1)表示且源自間苯二酚的結構單元之化合物。

【0082】 具有由通式(II-1)表示的結構單元之化合物，可進一步包含至少一種源自除了間苯二酚以外的酚化合物的部分結構。在上述通式(II-1)中，作為源自除了間苯二酚以外的酚化合物的部分結構，可列舉例如源自下述酚化合物的部分結構：苯酚、甲酚、鄰苯二酚、對苯二酚、1,2,3-三羥基苯、1,2,4-三羥基苯、及1,3,5-三羥基苯。源自這些酚化合物的部分結構，可單獨包含1種，亦可組合並包含2種以上。

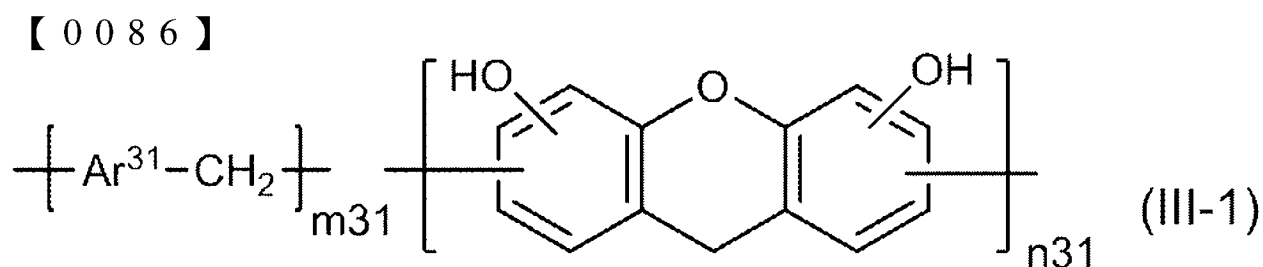
又，具有由上述通式(II-2)表示的結構單元之化合物，可包含至少一種源自除了鄰苯二酚以外的酚化合物的部分結構。在上述通式(II-2)中，作為源自除了鄰苯二酚以外的酚化合物的部分結構，可列舉例如源自下述酚化

合物的部分結構：苯酚、甲酚、間苯二酚、對苯二酚、1,2,3-三羥基苯、1,2,4-三羥基苯、及1,3,5-三羥基苯。源自這些酚化合物的部分結構，可單獨包含1種，亦可組合並包含2種以上。

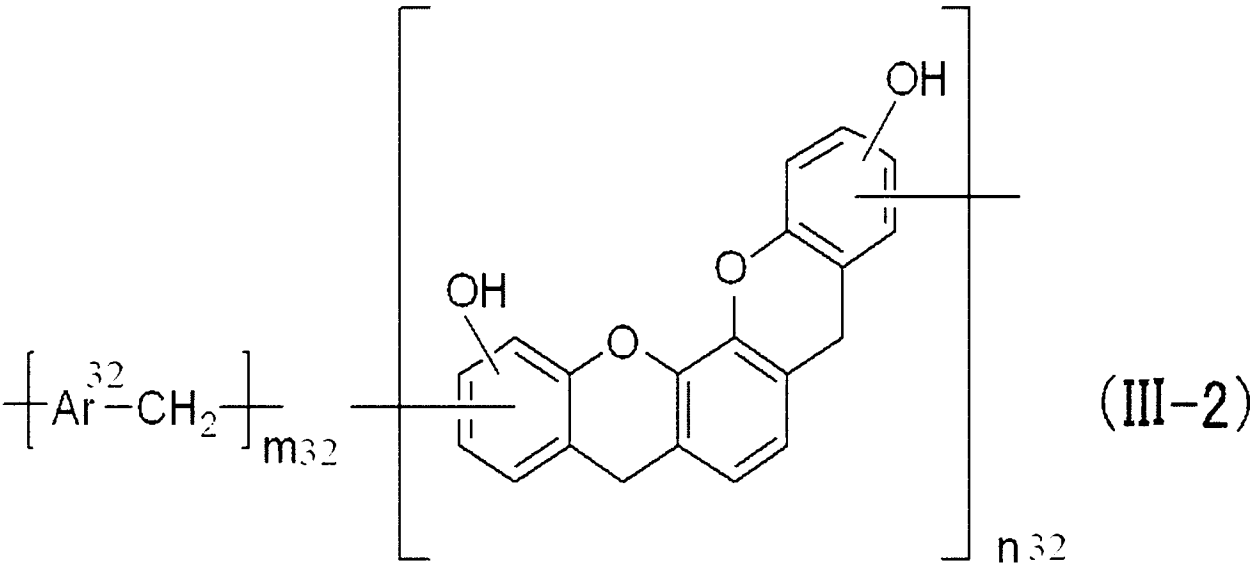
【0083】此處，源自酚化合物的部分結構，意指自酚化合物的苯環部分將1個或2個氫原子去除而構成之1價或2價的基團。再者，被去除氫原子的位置，並無特別限制。

【0084】又，在具有由上述通式(II-1)表示的結構單元之化合物中，源自間苯二酚的部分結構的含率，並無特別限制。從彈性模數的觀點而言，較佳是：相對於具有由上述通式(II-1)表示的結構單元之化合物的總質量，源自間苯二酚的部分結構的含率為55質量%以上；從玻璃轉化溫度(T_g)與線膨脹係數(coefficient of linear expansion)的觀點而言，更佳是80質量%以上；從導熱性的觀點而言，進一步較佳是90質量%以上。

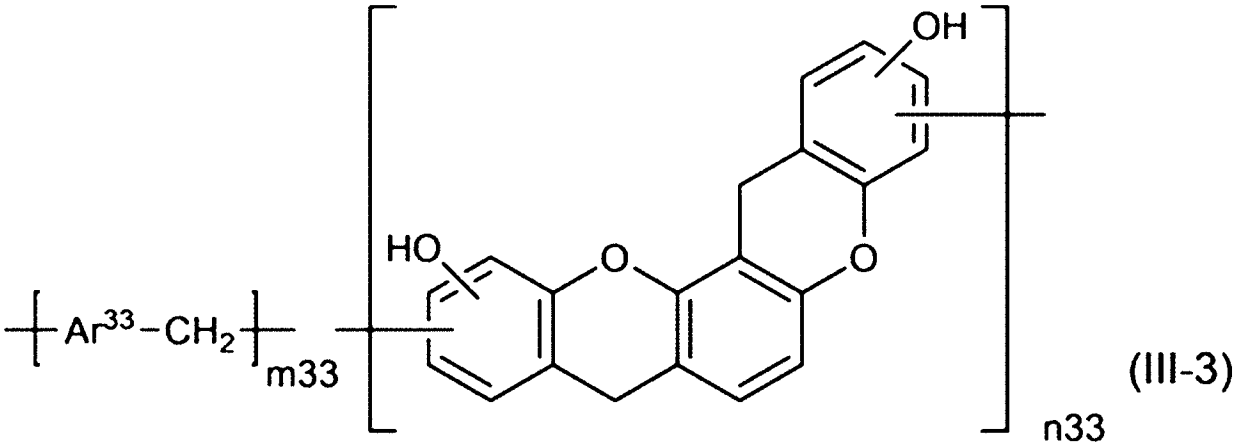
【0085】進一步，苯酚酚醛清漆樹脂，更佳是包含下述酚醛清漆樹脂：具有由選自由下述通式(III-1)～通式(III-4)所組成之群組中的至少一個表示的部分結構之酚醛清漆樹脂。



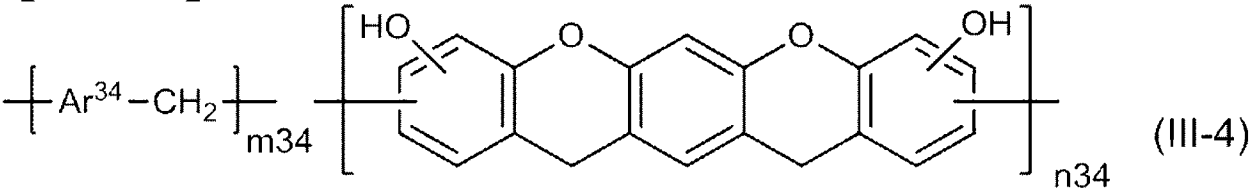
【0087】



【 0 0 8 8 】

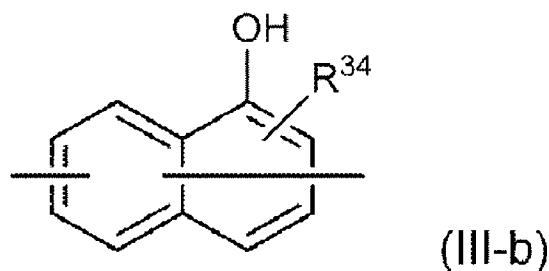
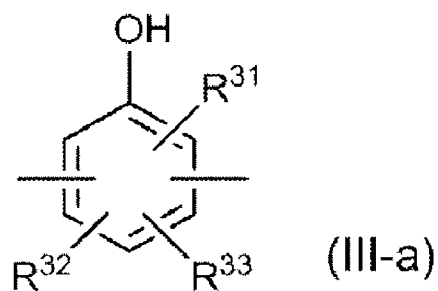


【 0 0 8 9 】



【 0 0 9 0 】 通式 (III-1) ~ 通式 (III-4) 中， $m_{31} \sim m_{34}$ 及 $n_{31} \sim n_{34}$ 各自獨立地表示正整數，且表示所含有的各個結構單元的數量。又， $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ 各自獨立地表示由下述通式 (III-a) 表示的基團或由下述通式 (III-b) 表示的基團。

【 0 0 9 1 】



【0092】 通式(III-a)和通式(III-b)中， R^{31} 和 R^{34} 各自獨立地表示氫原子或羥基。 R^{32} 和 R^{33} 各自獨立地表示氫原子或碳數1～8的烷基。

【0093】 具有由通式(III-1)～通式(III-4)中的至少一個表示的部分結構之硬化劑，能夠藉由使2價的酚化合物酚醛清漆化的後述製造方法，來以副產物的方式生成。

【0094】 可包含由通式(III-1)～通式(III-4)表示的部分結構來作為化合物的主鏈骨架、或亦可包含該部分結構來作為支鏈的一部分。進一步，可隨機地包含各個構成單元，該各個構成單元構成由上述通式(III-1)～通式(III-4)中的任一個表示的部分結構，亦可規則地包含該各個構成單元，亦可用嵌段狀的方式包含該各個構成單元。又，在上述通式(III-1)～通式(III-4)中，羥基的取代位置，只要在芳香族環上，並無特別限制。

【0095】 關於各通式(III-1)～通式(III-4)，存在有複數個的 $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ ，可以都是相同的原子團，亦可包含2種以上原子團。再者， $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ 各自獨立地表示由上述通式(III-a)和通式(III-b)中的任一個表示的基團。

【0096】 通式(III-a)和通式(III-b)中的 R^{31} 和 R^{34} 各自獨立地為氫原子或羥基，從導熱性的觀點而言，較佳是羥基。又， R^{31} 和 R^{34} 的取代位置，並無特別限制。

【0097】 上述通式(III-a)和通式(III-b)中的 R^{32} 和 R^{33} 各自獨立地表示氫原子或碳數1～8的烷基。作為 R^{32} 和 R^{33} 中的碳數1～8的烷基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、正己基、正庚基、及正辛基。又，通式(III-a)和通式(III-b)中的 R^{32} 和 R^{33} 的取代位置，並無特別限制。

【0098】 從達成更優異的導熱性的觀點而言，通式(III-a)和通式(III-b)中的 $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ ，較佳是選自下述基團中的至少一種：源自二羥基苯的基團(通式(III-a)中的 R^{31} 為羥基，且 R^{32} 和 R^{33} 為氫原子之基團)、及源自二羥基萘的基團(通式(III-b)中的 R^{34} 為羥基之基團)。

【0099】 此處，「源自二羥基苯的基團」，意指自二羥基苯的芳香環部分將2個氫原子去除而構成之2價的基團，被去除氫原子的位置，並無特別限制。又，關於「源自二羥基萘的基團」，亦為相同的意義。

【0100】 又，從環氧樹脂組成物的生產性和流動性的觀點而言， $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ ，更佳是各自獨立地為源自二羥基苯的基團，進一步較佳是選自由下述基團所組成之群組中的至少一種：源自1,2-二羥基苯(鄰苯二酚)的基團和源自1,3-二羥基苯(間苯二酚)的基團。尤其，從特別提高

導熱性的觀點而言， $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ ，較佳是至少包含源自間苯二酚的基團。又，從特別提高導熱性的觀點而言，由 $n_{31} \sim n_{34}$ 表示的結構單元，較佳是包含源自間苯二酚的基團。

【0101】當具有由選自由上述通式(III-1)～通式(III-4)所組成之群組中的至少一個表示的部分結構之化合物，包含源自間苯二酚的結構單元時，從彈性模數的觀點而言，在具有由上述通式(III-1)～通式(III-4)中的至少一個表示的部分結構之化合物的總質量中，包含源自間苯二酚的基團之結構單元的含率，較佳是55質量%以上，從Tg和線膨脹係數的觀點而言，更佳是80質量%以上，從導熱性的觀點而言，進一步較佳是90質量%以上。

【0102】從流動性的觀點而言，通式(III-1)～通式(III-4)中的 m_x 和 n_x (x 是與31、32、33及34中的任一個相同的數值)的比值，較佳是 $m_x/n_x = 20/1 \sim 1/5$ ，更佳是 $20/1 \sim 5/1$ ，進一步較佳是 $20/1 \sim 10/1$ 。又，從流動性的觀點而言， m_x 和 n_x 的合計值，較佳是20以下，更佳是15以下，進一步較佳是10以下。再者， m 和 n 的合計值的下限值，並無特別限制。

【0103】 m_x 和 n_x 表示結構單元數，表示分子中加成有何種程度的所對應的結構單元。因此，對於單一分子表示整數值。再者， (m_x/n_x) 和 $(m_x + n_x)$ 中的 m_x 和 n_x ，在

複數種分子的集合體的情況下，表示平均值也就是有理數。

【0104】具有由選自由上述通式(III-1)～通式(III-4)所組成之群組中的至少一個表示的部分結構之苯酚酚醛清漆樹脂，尤其當 $Ar^{31} \sim Ar^{34}$ 為經被取代或未被取代的二羥基苯及經被取代或未被取代的二羥基萘中的至少任一種時，與使這些化合物單純地酚醛清漆化而成之酚樹脂等相比，該苯酚酚醛清漆樹脂的合成較容易，且有能夠獲得熔點較低的硬化劑的傾向。因此，藉由包含這種酚樹脂作為硬化劑，有變得容易製造及操作環氧樹脂組成物等優點。

再者，能夠藉由利用場脫附離子化質譜分析法(FD-MS)，判斷作為該片段成分是否包含相當於由上述通式(II-1)～通式(II-4)中的任一個表示的部分結構之成分，來判斷苯酚酚醛清漆樹脂是否具有由通式(III-1)～通式(III-4)中的任一個表示的部分結構。

【0105】具有由選自由通式(III-1)～通式(III-4)所組成之群組中的至少一個表示的部分結構之苯酚酚醛清漆樹脂的分子量，並無特別限制。從流動性的觀點而言，作為數量平均分子量(M_n)，較佳是2000以下，更佳是1500以下，進一步較佳是350～1500。又，作為重量平均分子量(M_w)，較佳是2000以下，更佳是1500以下，進一步較佳是400～1500。 M_n 和 M_w ，是根據使用GPC(凝膠滲透層析儀)的通常方法來進行測定。

【0106】 具有由選自由通式(III-1)～通式(III-4)所組成之群組中的至少一個表示的部分結構之苯酚酚醛清漆樹脂的羥基當量，並無特別限制。從與耐熱性有關的交聯密度的觀點而言，羥基當量，較佳是平均值為 $45\text{ g/eq} \sim 150\text{ g/eq}$ ，更佳是 $50\text{ g/eq} \sim 120\text{ g/eq}$ ，進一步較佳是 $55\text{ g/eq} \sim 120\text{ g/eq}$ 。再者，在本說明書中，羥基當量，是指依據JIS K0070：1992來測定的值。

【0107】 苯酚酚醛清漆樹脂，可包含用以構成苯酚酚醛清漆樹脂的酚化合物也就是單體。作為用以構成苯酚酚醛清漆樹脂的酚化合物也就是單體的含率(以下亦稱為「單體含率」)，並無特別限制。從導熱性和成形性的觀點而言，苯酚酚醛清漆樹脂中的單體含率，較佳是5質量%～80質量%，更佳是15質量%～60質量%，進一步較佳是20質量%～50質量%。

【0108】 如果單體含率為80質量%以下，則硬化反應時無助於交聯的單體變少，使有助於交聯的高分子聚合物占較多，因此能夠形成更高密度的高次結構，且提升熱導率。又，藉由單體含率為5質量%以上，成形時易於流動，因此更提升與根據需要而包含的無機填充材的密合性，有能夠達成更優異的導熱性與耐熱性的傾向。

【0109】 環氧樹脂組成物中的硬化劑的含量，並無特別限制。例如，當硬化劑為胺系硬化劑時，較佳是胺系硬化劑的活性氫的當量數(胺當量數)與環氧基單體的環氧基的當量數的比值(胺當量數/環氧基當量數)成為 $0.5 \sim$

2.0，更佳是成為0.8～1.2。又，當硬化劑為酚系硬化劑時，較佳是酚系硬化劑的酚性羥基的當量(酚性羥基當量數)與環氧基單體的環氧基當量數的比值(酚性羥基當量數/環氧基當量數)成為0.5～2.0，更佳是成為0.8～1.2。

【0110】(硬化促進劑)

環氧樹脂組成物，可包含硬化促進劑。藉由將硬化劑與硬化促進劑合併使用，能夠進一步充分硬化。硬化促進劑的種類和含量，並無特別限制，從反應速度、反應溫度及保管性的觀點而言，可選擇適當的硬化促進劑。

【0111】具體而言，可列舉：咪唑化合物、三級胺化合物、有機磷化合物、有機磷化合物與有機硼化合物的錯合物等。其中，從耐熱性的觀點而言，較佳是選自由有機磷化合物、及有機磷化合物與有機硼化合物的錯合物所組成之群組中的至少一種。

【0112】作為有機磷化合物，具體而言，可列舉：三苯基磷、二苯基(對甲苯基)磷、參(烷基苯基)磷、參(烷氧基苯基)磷、參(烷基/烷氧基苯基)磷、參(二烷基苯基)磷、參(三烷基苯基)磷、參(四烷基苯基)磷、參(二烷氧基苯基)磷、參(三烷氧基苯基)磷、參(四烷氧基苯基)磷、三烷基磷、二烷基芳基磷、烷基二芳基磷等。

【0113】又，作為有機磷化合物與有機硼化合物的錯合物，具體而言，可列舉：四苯基硼酸四苯基磷、四對甲苯基硼酸四苯基磷、四苯基硼酸四丁基磷、正丁基三苯基硼

酸四苯基磷、四苯基硼酸正丁基三苯基磷、四苯基硼酸甲基三丁基磷等。

這些硬化促進劑，可單獨使用1種，亦可將2種以上加以組合使用。

【0114】 當將2種以上硬化促進劑加以組合使用時，可根據對半硬化環氧樹脂組成物要求的特性（例如需要何種程度的柔軟性），無特別限制地決定混合比例。

【0115】 當環氧樹脂組成物包含硬化促進劑時，環氧樹脂組成物中的硬化促進劑的含率，並無特別限制。從成形性的觀點而言，硬化促進劑的含率，較佳是環氧基單體與硬化劑的合計質量的0.5質量%～1.5質量%，更佳是0.5質量%～1質量%，進一步較佳是0.6質量%～1質量%。

【0116】（無機填充材）

環氧樹脂組成物，可包含至少一種無機填充材。藉由包含無機填充材，環氧樹脂組成物能夠達成高熱導率。

無機填充材，可以是非導電性，亦可以是導電性。藉由使用非導電性的無機填充材，有能夠抑制絕緣性下降的傾向。又，藉由使用導電性的無機填充材，有能夠更提升導熱性的傾向。

【0117】 作為非導電性的無機填充材，具體而言，可列舉：氧化鋁（鋁氧（*alumina*））、氧化鎂、氮化鋁、氮化硼、氮化矽、矽氧（*silica*）（氧化矽）、氧化矽、氫氧化鋁、硫酸鋇等。又，作為導電性的無機填充材，可列舉：金、銀、鎳、銅等。其中，從熱導率的觀點而言，作為無

機填充材，較佳是選自由氧化鋁(鋁氧)、氮化硼、氧化鎂、氮化鋁及矽氧(氧化矽)所組成之群組中的至少一種，更佳是選自由氮化硼和氧化鋁(鋁氧)所組成之群組中的至少一種。

這些無機填充材，可單獨使用1種，亦可將2種以上加以組合使用。

【0118】 無機填充材，較佳是將2種以上的相互不同的體積平均粒徑的無機填充材混合使用。據此，藉由將小粒徑的無機填充材填入大粒徑的無機填充材的空隙中，相較於僅使用單一粒徑的無機填充材，能夠較緊密地填充無機填充材，因此能夠發揮更高的熱導率。

具體而言，當使用氧化鋁作為無機填充材時，在無機填充材中，依60體積%~75體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $16\ \mu\text{m}$ ~ $20\ \mu\text{m}$ 的氧化鋁，依10體積%~20體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $2\ \mu\text{m}$ ~ $4\ \mu\text{m}$ 的氧化鋁，依10體積%~20體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $0.3\ \mu\text{m}$ ~ $0.5\ \mu\text{m}$ 的氧化鋁，藉此更能夠進行最密填充。

進一步，當合併使用氮化硼和氧化鋁來作為無機填充材時，在無機填充材中，依60體積%~90體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $20\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 的氮化硼，依5體積%~20體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $2\ \mu\text{m}$ ~ $4\ \mu\text{m}$ 的氧化鋁，依5體積%~20體積%的範圍的比例來混合體積平均粒徑 $0.3\ \mu\text{m}$ ~ $0.5\ \mu\text{m}$ 的氧化

鋁，藉此能夠進行更高熱傳導化。無機填充材的體積平均粒徑，是使用雷射繞射式粒度分佈測定裝置，在通常的條件下進行測定。

【0119】 無機填充材的體積平均粒徑(D_{50})，可使用雷射繞射法來進行測定。例如，將環氧樹脂組成物中的無機填充材抽出，並使用雷射繞射散射粒度分佈測定裝置(例如，貝克曼庫爾特公司製造，商品名：LS230)來進行測定。具體而言，使用有機溶劑、硝酸、王水等，從環氧樹脂組成物中將無機填充材成分抽出，並以超音波分散機等來充分地分散，然後測定此分散液的重量累積粒度分佈曲線。

體積平均粒徑(D_{50})，是指在由上述測定所獲得的體積累積分佈曲線中，自小粒徑側起累積成為50%的粒徑。

【0120】 當環氧樹脂組成物包含無機填充材時，其含率，並無特別限制。其中，從導熱性的觀點而言，當將環氧樹脂組成物的總體積設為100體積%時，無機填充材的含率，較佳是超過50體積%，更佳是超過70體積%且90體積%以下。

如果無機填充材的含率超過50體積%，則能夠達成更高的熱導率。另一方面，如果無機填充材的含率為90體積%以下，則有抑制環氧樹脂組成物的柔軟性下降及抑制絕緣性下降的傾向。

【0121】 (矽烷耦合劑)

環氧樹脂組成物，可包含至少一種矽烷耦合劑。矽烷耦合劑，根據在無機填充材的表面與圍繞其周圍的樹脂之間形成共價鍵的角色(相當於黏結劑)、提升熱導率、及阻隔水分入侵，可認為能夠發揮提升絕緣可靠性的作用。

【0122】 作為矽烷耦合劑的種類，並無特別限制，可使用市售的矽烷耦合劑。考慮到特定環氧基單體與硬化劑的相容性、及減少在樹脂層與無機填充材料的界面的熱傳導損失，在本實施形態中，適合使用末端具有環氧基、胺基、巰基、脲基及羥基之矽烷耦合劑。

【0123】 作為矽烷耦合劑的具體例，可列舉：3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-苯基胺基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三乙氧基矽烷、3-脲基丙基三乙氧基矽烷等。又，亦可列舉以商品名SC-6000KS2為代表的矽烷耦合劑低聚物(日立化成科技服務股份有限公司(Hitachi Chemical Techno Service Co., LTD)製造)等。這些矽烷耦合劑，可單獨使用1種，亦可將2種以上加以組合。

【0124】 (其他成分)

環氧樹脂組成物，除了上述成分以外，還可根據需要而包含其他成分。作為其他成分，可列舉例如：溶劑、彈性體、分散劑、及抗沉降劑。

作為溶劑，只要不妨礙環氧樹脂組成物的硬化反應，並無特別限制，可適當選擇並使用通常所用的有機溶劑。

[實施例]

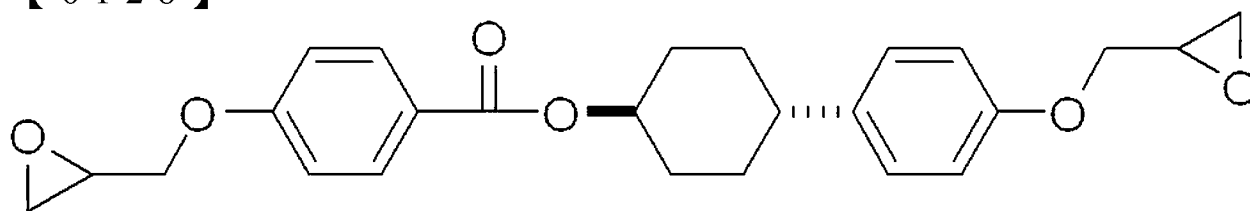
【0125】 以下，藉由實施例來具體說明本發明，但本發明不受限於這些實施例。

【0126】 實施例和比較例中的評估用積層體中的樹脂層的形成，是使用環氧樹脂組成物來實行。以下表示用於製作環氧樹脂組成物的材料與其簡稱。

【0127】 (具有液晶原骨架之環氧基單體 A (單體 A))

・ [4-(2,3-環氧丙氧基)苯甲酸 4-{4-(2,3-環氧丙氧基)苯基}環己酯，環氧基當量：212 g/eq，根據日本特開 2011-74366 號公報所記載的方法來製造]

【0128】



【0129】 (具有液晶原骨架之環氧基單體 B (單體 B))

・ YL6121H [聯苯型環氧基單體，三菱化學股份有限公司製造，環氧基當量：172 g/eq]

【0130】 (無機填充材)

- AA-3 [鋁氧粒子，住友化學股份有限公司製造， $D_{50} : 3 \mu m$]

- AA-04 [鋁氧粒子，住友化學股份有限公司製造， $D_{50} : 0.40 \mu m$]

- HP-40 [氮化硼粒子，水島合金股份有限公司製造， $D_{50} : 0.40 \mu m$]

【0131】（硬化劑）

- CRN [鄰苯二酚間苯二酚酚醛清漆（以質量作為基準的投料比：鄰苯二酚/間苯二酚 = 5/95）樹脂，含有50質量%環己酮]

【0132】＜CRN的合成方法＞

在具備攪拌機、冷卻器及溫度計之3L的可分離式燒瓶(separable flask)中，裝入627g間苯二酚、33g鄰苯二酚、316.2g的37質量%甲醛水溶液、15g草酸、300g水，並一面以油浴進行加溫一面升溫至100℃。以104℃左右進行回流，並在回流溫度持續反應4小時。之後，一面餾除水一面將燒瓶內的溫度升溫至170℃。一面保持170℃一面持續反應8小時。反應後，在減壓下實行濃縮20分鐘，將系內的水等去除，來獲得目的之苯酚酚醛清漆樹脂CRN。

又，關於所獲得的CRN，經藉由FD-MS（場脫附離子化質譜分析法）來確認後，結果能夠確認到由通式(III-1)～通式(III-4)表示的部分結構全部存在。

【0133】再者，推測在上述反應條件下，一開始生成具有由通式(III-1)表示的部分結構之化合物，然後該化合物進一步進行脫水反應，藉此生成具有由通式(III-2)～(III-4)中的至少一個表示的部分結構之化合物。

【0134】對於所獲得的CRN，以下述方式來實行Mn(數量平均分子量)和Mw(重量平均分子量)的測定。

Mn和Mw的測定，是使用高效能液相層析儀(日立製作所股份有限公司製造，商品名：L6000)和數據解析裝置(島津製作所股份有限公司製造，商品名：C-R4A)來實行。分析用GPC管柱，是使用東曹股份有限公司製造的G2000HXL和G3000HXL(以上為商品名)。試料濃度為0.2質量%，移動相是使用四氫呋喃，並以流速1.0 mL/min來實行測定。使用聚苯乙烯標準試樣來作成校準曲線，並使用該校準曲線，以聚苯乙烯換算值來計算Mn和Mw。

【0135】對於所獲得的CRN，以下述方式來實行羥基當量的測定。

羥基當量，是根據乙醯氯-氫氧化鉀滴定法來進行測定。再者，由於溶液的顏色為暗色，因此並非藉由基於指示劑來進行的呈色法，而是藉由電位滴定來實行滴定終點的判斷。具體而言，是使測定樹脂的羥基在吡啶溶液中進行乙醯氯化後，以水分解過剩的試藥，並以氫氧化鉀/甲醇溶液來對所生成的乙酸進行滴定。

【0136】 所獲得的CRN，是包含硬化劑（羟基當量62g/eq，數量平均分子量422，重量平均分子量564）之酚醛清漆樹脂，該硬化劑是具有由通式(III-1)～(III-4)中的至少一個表示的部分結構之化合物的混合物，Ar為源自1,2-二羟基苯（鄰苯二酚）的基團和源自1,3-二羟基苯（間苯二酚）的基團，其中，通式(III-a)中的 R^{31} 為羟基，且 R^{32} 和 R^{33} 為氫原子，並且該硬化劑包含作為低分子稀釋劑的35質量%單體成分（間苯二酚）。

【0137】（硬化促進劑）

• TPP：三苯基磷[和光純藥工業股份有限公司製造的商品名]

【0138】（添加劑）

• KBM-573：3-苯基胺基丙基三甲氧基矽烷[矽烷耦合劑，信越化學工業股份有限公司製造的商品名]

【0139】（溶劑）

• CHN：環己酮

【0140】 <實施例1>

（製備環氧樹脂組成物）

以環氧基當量成為8：2的方式，混合作為具有液晶原骨架之環氧基單體的單體A與單體B，來獲得環氧基單體混合物。

【0141】 混合8.19質量%環氧基單體混合物、作為硬化劑的4.80質量%CRN、作為硬化促進劑的0.09質量

% T P P 、作為無機填充材的 39.95 質量 % H P - 40 、 9.03 質量 % A A - 3 、 9.03 質量 % A A - 04 、作為添加劑的 0.06 質量 % K B M - 573 、作為溶劑的 28.85 質量 % C H N ，來製備清漆狀環氧樹脂組成物。

【0142】將氮化硼 (H P - 40) 的密度設為 2.20 g/cm^3 ，將鋁氧 (A A - 3 和 A A - 04) 的密度設為 3.98 g/cm^3 ，以及將環氧基單體 (單體 A 和單體 B) 與硬化劑之混合物的密度設為 1.20 g/cm^3 ，來計算出無機填充材相對於環氧樹脂組成物的總固體成分的總體積的比例，結果為 72 體積 %。

【0143】 (製作積層體)

作為使用於製作積層體的第一構件，是使用與樹脂層相接的面的表面粗糙度 (R z) 不同之複數種鋁板 (尺寸： $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$)。作為第二構件，是使用與樹脂層相接的面的表面粗糙度 (R z) 不同之複數種銅板 (尺寸： $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$)。

【0144】首先，使用點膠機 (武藏高科技股份有限公司 (MUSASHI ENGINEERING, INC.) 製造，商品名： S H O T M A S T E R 300DS-S)，以乾燥後的樹脂層的大小成為 $45 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$ 且厚度成為 $400 \mu \text{m}$ 的方式，將環氧樹脂組成物塗佈在第一構件的與樹脂層相接的面上。之後，使用烘箱 (E S P E C 公司製造的商品名： S P H H - 201)，在常溫 ($20^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$) 放置 5 分鐘後，進一步以 130°C 進行乾燥 5 分鐘。

【0145】 繼而，在乾燥後的樹脂層上配置聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜(帝人杜邦薄膜股份有限公司製造，商品名：A53，厚度 $50\mu\text{m}$)，並以真空壓製機來實行熱壓(壓製溫度： 150°C ，真空度： 1kPa ，壓製壓力： 15MPa ，加壓時間：1分鐘)，來使樹脂層成為B階段狀態。

【0146】 繼而，自B階段狀態的樹脂層剝離PET薄膜，並將第二構件，以該第二構件的與樹脂層相接的面與樹脂層相對向的方式配置在該樹脂層上。在此狀態下，以真空壓製機進行真空熱壓合(壓製溫度： 180°C ，真空度： 1kPa ，壓製壓力： 15MPa ，加壓時間：6分鐘)。之後，在大氣壓力條件下，以 150°C 加熱2小時，繼而以 210°C 加熱4小時，來製作評估用積層體。

【0147】 將第一構件與第二構件的與樹脂層相接側的面的表面粗糙度(Rz)表示於表1中，該第一構件與第二構件是使用於製作以上述方法製作的實施例1~6及比較例1~5的積層體。表面粗糙度，是設為下述值的算術平均值：使用表面粗糙度測定機(小坂研究所股份有限公司)，以測定條件 1mm/s 來測定5點而獲得的值。

【0148】 (測定介電質破壞電壓(dielectric breakdown voltage))

將所製作的積層體的第一構件連接至正電極，並將第二構件連接至負電極後，將整個積層體放入氟化液(Fluorinert)中，來實行介電質破壞電壓的測定。測定條件，是將測定開始電壓設為 $500(\text{V})$ ，反覆每 $500(\text{V})$

階段性地提高電壓且保持30秒，並將電流值超過0.01(mA)時的電壓設為介電質破壞電壓。將結果表示於表1中。

【0149】（測定180℃剪切強度）

以ORIENTEC製造的拉伸試驗機的載台上的模具(die)，來固定所製作的積層體，並放入加熱後的恆溫槽中，然後以熱電偶來確認積層體變為180℃。之後，沿著相對於積層體的積層面(各構件與樹脂層的面方向)的平行方向，以利用板來擠出的方式進行，藉此來測定剪切強度。測試速度設為2mm/分鐘。將結果表示於表1中。

【0150】 [表1]

項目		實施例					
編號		1	2	3	4	5	6
第一構件的表面粗糙度	μm	33	42	42	62	62	62
第二構件的表面粗糙度	μm	18	18	3	28	18	3
介電質破壞電壓	kV	12	11.5	11	10	10	11
180℃剪切強度	MPa	8.7	10.8	8.2	9.2	11	9

【0151】 [表2]

項目		比較例				
編號		1	2	3	4	5
第一構件的表面粗糙度	μm	33	3	18	33	42
第二構件的表面粗糙度	μm	42	62	62	62	42
介電質破壞電壓	kV	2.0	3.5	1.5	1.5	2.0
180℃剪切強度	MPa	4.2	3.7	3.6	3.2	2.4

【0152】 如表1和表2所示，實施例的第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度大於第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度、或第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度為30μm以下，該實施例所製作的積層體的介

電質破壞電壓與剪切強度的評估為良好。其中，相較於比較例3和比較例2，實施例5和實施例6的介電質破壞電壓與剪切強度的評估較良好，該比較例3和比較例2是將實施例5和實施例6中的第一構件與第二構件的表面粗糙度的關係設為相反。這些結果，被認為是新穎的製造方法所帶來的功效，也就是即便所使用的構件的表面粗糙度較大，樹脂層亦能夠與構件充分密合。

【0153】 另一方面，比較例的第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度小於第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度、或第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度超過 $30\mu\text{m}$ ，該比較例所製作的積層體的介電質破壞電壓與剪切強度的評估低於實施例。作為該原因，設想如下：樹脂層被B階段化而黏度提高後，無法充分獲得與所接觸的第二構件的密合性，因而樹脂層與第二構件之間無法形成良好的界面（例如，僅第二構件的表面凹凸中的山頂部分與樹脂層接觸，其他部分則未接觸）。

由以上結果可知，本實施形態的製造方法，是適合於形成一種具有良好絕緣性與黏著性的積層體的方法。

【0154】 日本專利申請案第2016-111373號所揭示內容全文，是以參照來納入本說明書中。本說明書所記載之所有文獻、專利申請案及技術規格，是以等同於具體且個別記述以參照來納入各文獻、專利申請案、及技術規格的方式，而以參照來納入本說明書中。

【符號說明】

【 0 1 5 5 】

1 第一構件

2 樹脂層

3、4 熱板

5 第二構件

6、7 熱板

【生物材料寄存】

【 0 1 5 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 5 7 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無



201831329

申請日: 106/06/02

IPC分類:

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 積層體的製造方法(一)**【英文發明名稱】** METHOD OF PRODUCING LAMINATE (1)**【中文】**

本發明是一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；並且，滿足下述條件(1)和(2)中的至少一個。(1)第一構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)，大於第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)。(2)第二構件的與樹脂層相接的面的表面粗糙度(R_z)為 $20\ \mu\text{m}$ 以下。

【英文】

A method of producing a laminate, comprising a process of forming a resin layer on a first member and a process of positioning a second member on the resin layer, the first member having a surface roughness (R_z) at a surface contacting the resin layer that is larger than a surface roughness (R_z) of the second member at a surface contacting the resin layer.

【指定代表圖】 第 1 圖**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1 第一構件
- 2 樹脂層

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；其中，前述第一構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z ，大於前述第二構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z 。

【第2項】 一種積層體的製造方法，其包含：樹脂層形成步驟，其在第一構件上形成樹脂層；及，構件配置步驟，其在前述樹脂層上配置第二構件；其中，前述第二構件的與前述樹脂層相接的面的表面粗糙度 R_z 為 $30\ \mu\text{m}$ 以下。

【第3項】 如請求項 1 或 2 所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層形成步驟包含對形成於前述第一構件上的樹脂層進行加熱的步驟。

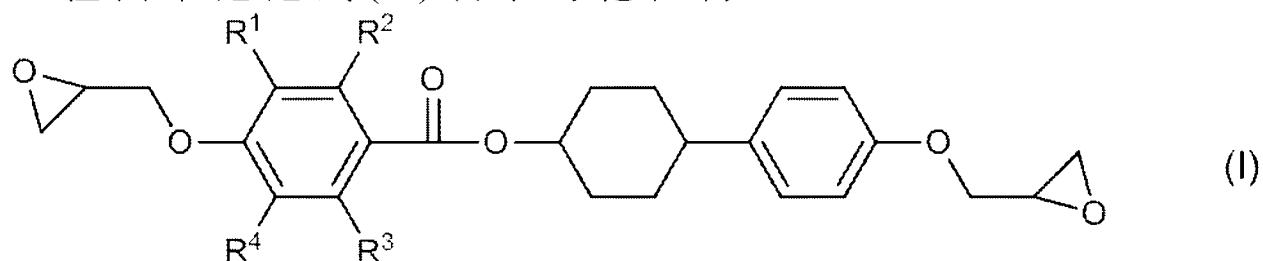
【第4項】 如請求項 1～3 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，在前述樹脂層形成步驟中，前述樹脂層是使用液狀樹脂組成物來形成。

【第5項】 如請求項 1～4 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層包含環氧基。

【第6項】 如請求項 1～5 中任一項所述之積層體的製造方法，其中，前述樹脂層是使用環氧樹脂組成物來形成，該環氧樹脂組成物含有：2 種以上的具有液晶原骨架之環

氧基單體、及硬化劑。

【第7項】 如請求項6所述之積層體的製造方法，其中，
前述2種以上的具有液晶原骨架之環氧基單體，包含至少
一種由下述通式(I)表示的化合物：



通式(I)中， $R^1 \sim R^4$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1
~ 3 的烷基。

