



(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 202239615 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：111104027

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 28 日

(51) Int. Cl.：

B32B27/36 (2006.01)**B32B27/18 (2006.01)****B32B7/02 (2019.01)****B32B15/09 (2006.01)****B32B37/14 (2006.01)****H05K1/03 (2006.01)**

(30) 優先權：2021/01/29 日本

2021-013762

(71) 申請人：日商富士軟片股份有限公司 (日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：佐佐田泰行 SASADA, YASUYUKI (JP)；師岡直之 MOROOKA, NAOYUKI (JP)

(74) 代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：0 共 73 頁

(54) 名稱

聚合物膜、以及積層體及其製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種聚合物膜、以及使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法，上述聚合物膜具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或者選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。



【發明摘要】

【中文發明名稱】聚合物膜、以及積層體及其製造方法

【英文發明名稱】POLYMER FILM, LAMINATE, AND METHOD FOR
PRODUCING THEREOF

【中文】

本發明提供一種聚合物膜、以及使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法，上述聚合物膜具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或者選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】聚合物膜、以及積層體及其製造方法

【英文發明名稱】POLYMER FILM, LAMINATE, AND METHOD FOR PRODUCING THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種聚合物膜、以及積層體及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，通訊機器中使用的頻率存在變得非常高的傾向。為了抑制高頻帶的傳輸損耗，要求降低用於電路基板的絕緣材料的相對介電係數和損耗正切。

以往，作為用於電路基板之絕緣材料，多使用聚醯亞胺，但高耐熱性及低吸水性且在高頻帶損耗小的液晶聚合物受到關注。

【0003】 作為習知之聚合物膜，例如，專利文獻 1 中記載有一種液晶聚酯膜，其至少包含液晶聚酯，將第 1 取向度設為相對於與上述液晶聚酯膜的主面平行的第 1 方向的取向度，將第 2 取向度設為相對於與上述主面平行且與上述第 1 方向正交的第 2 方向的取向度時，上述第 1 取向度與上述第 2 取向度之比亦即第 1 取向度/第 2 取向度為 0.95 以上且 1.04 以下，在與上述主面平行的方向上藉由廣角 X 射線散射法測定之上述液晶聚酯的第 3 取向度為 60.0%以上。

【0004】 又，作為習知之剝離性積層膜，已知有專利文獻 2 中記載

者。

專利文獻 2 中記載有一種剝離性積層膜，其特徵為具有積層體，上述積層體包含纖維素酯之 A 層及包含與上述纖維素酯不同的能夠進行溶液製膜的樹脂之 B 層，A 層與 B 層的密接力為 5N/cm 以下。

【0005】 [專利文獻 1]日本特開 2020-26474 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2013-46992 號公報

【發明內容】

【0006】 本發明的一實施形態所要解決之課題在於提供一種有效抑制配線應變的聚合物膜。

又，本發明的其他實施形態所要解決之課題在於提供一種使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法。

【0007】 用於解決上述課題之方案中包括以下態樣。

<1>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

<2>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降

低。

<3>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

<4>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相分離的添加劑。

<5>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

<6>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相溶的添加劑。

<7>如<1>至<6>之任一項所述之聚合物膜，其中上述層 B 包含上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物。

<8>如<1>至<7>之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

<9> 如 <1> 至 <8> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述添加劑的熔點為 130°C~180°C。

<10> 如 <1> 至 <9> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

<11> 如 <1> 至 <8> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述添加劑的熔點為 270°C~320°C。

<12> 如 <1> 至 <11> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低。

<13> 如 <12> 所述之聚合物膜，其中

上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相容且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

<14> 如 <12> 所述之聚合物膜，其中

上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相容的添加劑。

<15> 如 <1> 至 <14> 所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物為液晶聚合物。

<16> 如 <1> 至 <15> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上。

<17> 如<1>至<16>之任一項所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 係具有由式 (1) ~ 式 (3) 中的任一個表示之結構單元之液晶聚合物。

式 (1) -O-Ar¹-CO-

式 (2) -CO-Ar²-CO-

式 (3) -X-Ar³-Y-

式 (1) ~ 式 (3) 中，Ar¹ 表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基，Ar² 及 Ar³ 分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式 (4) 表示之基團，X 及 Y 分別獨立地表示氧原子或亞胺基，Ar¹ ~ Ar³ 中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代。

式 (4) -Ar⁴-Z-Ar⁵-

式 (4) 中，Ar⁴ 及 Ar⁵ 分別獨立地表示伸苯基或伸萘基，Z 表示氧原子、硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

<18> 如<1>至<17>之任一項所述之聚合物膜，其進一步具有層 C，並且依序具有上述層 B、上述層 A、上述層 C，

上述層 C 包含上述添加劑。

<19> 一種積層體，其具有<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線。

<20> 如<16>所述之積層體，其中

上述聚合物膜與上述銅層之間的剝離強度為 0.5kN/m 以上。

<21> 一種積層體的製造方法，其包括：

積層步驟，在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下，

積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

<22>一種積層體的製造方法，其包括：

積層步驟，上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

<23>一種積層體的製造方法，其包括如下步驟：

在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度及上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

[發明效果]

【0008】 根據本發明的一實施形態，能夠提供一種有效抑制配線應變的聚合物膜。

又，根據本發明的其他實施形態，能夠提供一種使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法。

【實施方式】

【0009】 以下，對本發明的內容進行詳細說明。以下記載之構成要件的說明根據本發明的代表性實施態樣而完成，但本發明並不限於該種實施態樣。

另外，在本說明書中，表示數值範圍之“~”係指以將在其前後記載之數值作為下限值及上限值而包括之含義使用。

在本發明中階段性記載之數值範圍中，用 1 個數值範圍記載之上限值或下限值可以替換為其他階段性記載之數值範圍的上限值或下限值。又，在本發明中記載之數值範圍中，其數值範圍的上限值或下限值可以替換為實施例所示之值。

又，在本說明書中的基團（原子團）的標記中，未標註經取代及未經取代之標記不僅包括不具有取代基者，亦包括具有取代基者。例如，“烷基”係指不僅包括不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），亦包括具有取代基之烷基（經取代之烷基）者。

在本說明書中，“（甲基）丙烯酸”為以包括丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者之概念使用之術語，“（甲基）丙烯醯基”為以包括丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者之概念使用之術語。

又，在本說明書中的“步驟”這一用語不僅包括獨立的步驟，即使在無法與其他步驟明確區分時只要可實現該步驟所需目的，則亦包括在本用語中。

又，在本發明中，“質量%”與“重量%”的含義相同，“質量份”與“重量份”的含義相同。

進而，在本發明中，2 個以上的較佳態樣的組合為更佳之態樣。

又，本發明中的重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn）只要沒有特別指明，則為藉由使用了 TSKgel SuperHM-H（TOSOH CORPORATION 製商品名）的管柱之凝膠滲透層析法（GPC）分析裝置，利用溶劑 PFP（五氟苯酚）/氯仿=1/2（質量比）、示差折射計檢測並將聚苯乙烯用作標準物質來換算而得之分子量。

【0010】（聚合物膜）

本發明之聚合物膜的第一實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

本發明之聚合物膜的第二實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

本發明之聚合物膜的第三實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第四實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

本發明之聚合物膜的第六實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相溶的添加劑。

【0011】 另外，在本說明書中，沒有特別指明而簡稱為“本發明之聚合物膜”或“聚合物膜”時，係指對上述第一實施態樣～第六實施態樣全部說明者。

【0012】 本發明人發現習知之聚合物膜在對配線（尤其金屬配線）進行貼合時，因貼合時的應力而在配線產生應變的情況較多。

本發明人進行深入研究之結果，發現藉由上述結構，能夠提供一種配線貼合時的配線應變的抑制性優異之聚合物膜。

可獲得上述效果之詳細機理尚不明確，但推測為如下。

推測上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者上述層 B 在加壓下彈性模數降低，或者上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑、或者上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑，藉此在配線貼合時的溫度、壓力及變形應力中，與配線接觸的上述層 B 快速軟化，形狀追隨性（凹凸追隨性）優異，能夠減少

配線貼合時的應力，並抑制配線應變。

【0013】 <層 B>

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 具有選自包括溫度變化、壓力變化及變形速度變化之群組中之至少 1 種變化中的彈性模數變化的反曲點。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑。

又，層 B 為表面層（最外層）為較佳。

【0014】 -溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化的反曲點及在加壓下彈性模數的降低-

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低，從配線應變抑制性的觀點考慮，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點，或者在加壓下彈性模數降低為較佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點為更佳。

從配線應變抑制性的觀點考慮，本發明之聚合物膜的第三～第六實施態樣中的上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低為較佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點，或者在加壓下彈性模數降低為更佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點為特佳。

又，本發明之聚合物膜在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點時，25°C 下的上述層 B 的彈性模數比高於上述反曲點的溫度下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

本發明之聚合物膜在變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點時，不變形時的上述層 B 的彈性模數比高於上述反曲點的變形速度下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

本發明之聚合物膜在加壓下彈性模數降低時，未加壓時的上述層 B 的彈性模數比在高於上述反曲點的壓力下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

【0015】 作為上述溫度變化的範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，50°C～400°C 的範圍為較佳，100°C～350°C 的範圍為更佳，130°C～320°C 的範圍為特佳。

作為上述加壓下的加壓範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，0.5MPa～20MPa 的範圍為較佳，1MPa～10MPa 的範圍為更佳，2MPa～8MPa 的範圍為特佳。

又，例如，上述加壓下的溫度無需為常溫 25°C，0°C～400°C 為較佳，50°C～400°C 為更佳，100°C～350°C 為進一步較佳，130°C～320°C 為特佳。

作為上述變形速度變化的範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理

性及配線應變抑制性的觀點考慮，0.01m/秒～15,000mm/秒的範圍為較佳，0.1m/秒～2,000mm/秒的範圍為更佳，1m/秒～500mm/秒的範圍為特佳。

又，例如，發生變形速度變化時的溫度無需為常溫 25℃，0℃～400℃為較佳，50℃～400℃為更佳，100℃～350℃為進一步較佳，130℃～320℃為特佳。

【0016】 溫度變化或變形速度變化中的彈性模數能夠藉由以下方法求出：利用動態黏彈性測定裝置（DMA），關於溫度依賴性，評價儲存彈性模數的溫度依賴性，又，關於變形速度依賴性，評價儲存彈性模數的頻率依賴性。

利用微小硬度計，改變加壓壓力來測定應變-應力曲線，並能夠根據各壓力中的曲線的斜率算出加壓下的彈性模數。

【0017】 -添加劑-

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述層 B 包含添加劑。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣中的上述層 B 包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣中的上述層 B 包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑。

【0018】 本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述添加劑包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離

的添加劑、或者包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑為較佳，包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為更佳。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣中的上述層 B 不包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑為較佳。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣中的上述層 B 不包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為較佳。

【0019】 作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，只要為使上述層 B 具有選自包括溫度變化、壓力變化及變形速度變化之群組中之至少 1 種變化中的彈性模數的反曲點之添加劑，則並沒有特別限制，從配線應變抑制性的觀點考慮，添加劑的熔點為 100°C~400°C 為較佳，130°C~320°C 為更佳。

從處理性及在 160°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述添加劑的熔點為 130°C~180°C 為特佳。

又，從處理性及在 300°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述添加劑的熔點為 270°C~320°C 為特佳。

另外，上述添加劑為聚合物時，上述熔點表示軟化點。

【0020】 作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，聚合物為較佳，熱塑性樹脂為更佳。

作為上述聚合物，可舉出液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚醚醚酮、聚烯烴、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺等。

其中，從配線應變抑制性的觀點考慮，在室溫～後述積層步驟中的貼合溫度之間具有玻璃轉移溫度（ T_g ）或相轉移溫度（例如，熔點（ T_m ））之聚合物為較佳，聚酯為更佳。

又，作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，亦可較佳地舉出磷酸酯化合物、鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物、多元醇酯化合物、乙醇酸酯化合物、檸檬酸酯化合物、脂肪酸酯化合物、羧酸酯化合物、聚酯化合物等。

【0021】 作為在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑，可舉出熱塑性樹脂。其中，聚酯為較佳，熔點為 100°C～400°C 的聚酯為更佳，熔點為 130°C～320°C 的聚酯為特佳。

【0022】 作為在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑，可較佳地舉出磷酸酯化合物、鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物、多元醇酯化合物、乙醇

酸酯化合物、檸檬酸酯化合物、脂肪酸酯化合物、羧酸酯化合物、聚酯等。

其中，從配線應變抑制性的觀點考慮，熔點為 $100^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的化合物為更佳，熔點為 $130^{\circ}\text{C}\sim 320^{\circ}\text{C}$ 的化合物為更佳。

又，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物或多元醇酯化合物為較佳。

【0023】 從配線應變抑制性、處理性及在 160°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下為較佳， 0.8GPa 以下為更佳，大於 0GPa 且 0.5GPa 以下為特佳。

又，從配線應變抑制性、處理性及在 300°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下為較佳， 0.5GPa 為更佳， 0.3GPa 以下為進一步較佳，大於 0GPa 且 0.2GPa 以下為特佳。

【0024】 又，上述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低為較佳。

對聚合物膜加壓，較佳為在 5MPa 下加壓時，上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為較佳。

又，對聚合物膜加壓，較佳為在 5MPa 下加壓時，上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑亦較佳。

【0025】 上述添加劑可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

從配線應變抑制性、以及聚合物膜的處理性及保存性的觀點考慮，相對於上述層 B 的總質量，上述添加劑在上述層 B 中的含量為 5 質量%~90 質量%為較佳，10 質量%~80 質量%為更佳，20 質量%~70 質量%為進一步較佳，30 質量%~70 質量%為特佳。

【0026】 <損耗正切為 0.01 以下的聚合物及聚合物 A>

從提高與上述層 A 的密接性的觀點考慮，上述層 B 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物為較佳，包含與上述層 A 相同種類的損耗正切為 0.01 以下的聚合物為更佳，包含與上述層 A 相同的損耗正切為 0.01 以下的聚合物為特佳。另外，本發明中的相同種類的聚合物係指聚酯樹脂、氟系聚合物等樹脂的種類相同者。

從提高與上述層 A 的密接性的觀點考慮，上述層 B 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A 為較佳，包含與上述層 A 相同種類的聚合物 A 為更佳，包含與上述層 A 相同的聚合物 A 為特佳。

從聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的損耗正切為 0.005 以下為較佳，0.004 以下為更佳，超過 0 且 0.003 以下為特佳。

【0027】 本發明中的損耗正切藉由以下方法測定。

介電係數測定在頻率 10GHz 下，藉由共振擾動法實施。在網路分析儀（Agilent Technologies 製“E8363B”）上連接 10GHz 的空腔共振器（EM 1a

bs,Inc.製 CP531)，在空腔共振器內插入聚合物膜、各層或聚合物的樣品（寬度：2mm×長度：80mm），在溫度 25°C、濕度 60%RH 環境下，根據插入 96 小時前後的共振頻率的變化測定聚合物膜、各層或聚合物的介電係數及損耗正切。

在測定聚合物膜的各層時，亦可以用刮刀等削除不必要的層而製作僅留下目標層之評價用樣品。又，由於層的厚度薄等理由，不易取出單膜時，可以用刮刀等刮取待測定層來使用所獲得之粉末狀的試樣。關於本發明中的聚合物的損耗正切的測定，確定或分離出構成各層之聚合物的化學結構，使用將待測定聚合物作為粉末的樣品，並按照上述損耗正切的測定方法進行。

【0028】 損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的重量平均分子量 M_w 為 1,000 以上為較佳，2,000 以上為更佳，5,000 以上為特佳。又，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的重量平均分子量 M_w 為 1,000,000 以下為較佳，300,000 以下為更佳，小於 100,000 為特佳。

【0029】 從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上為較佳，250°C 以上為更佳，280°C 以上為進一步較佳，300°C 以上且 420°C 以下為特佳。

本發明中的熔點 T_m 利用示差掃描量熱分析（DSC）裝置測定。亦即，在 DSC 的測定盤中放入 5mg 樣品，將其在氮氣流中以 10°C/分鐘從 30°C 升溫時出現的吸熱峰的峰溫度作為膜的 T_m 。

又，本發明中的 5 質量%減量溫度 T_d 利用熱重分析（TGA）裝置測定。

亦即，將放入測定盤之樣品的重量作為初始值，將由於升溫而重量相對於上述初始值減少 5 質量%時的溫度作為 5 質量%減量溫度 T_d 。

【0030】 從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的玻璃轉移溫度 T_g 為 150°C 以上為較佳，200°C 以上為更佳，200°C 以上且小於 280°C 為特佳。

本發明中的玻璃轉移溫度 T_g 利用示差掃描量熱分析(DSC)裝置測定。

【0031】 在本發明中，損耗正切為 0.01 以下的聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的聚合物。

作為損耗正切為 0.01 以下的聚合物，可舉出液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、芳香族聚醚酮、聚烯烴、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺等熱塑性樹脂；甲基丙烯酸環氧丙酯與聚乙烯的共聚物等彈性體；酚樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂等熱硬化性樹脂。

該等中，從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物為較佳，選自包括液晶聚合物及氟系聚合物之群組中之至少 1 種聚合物為更佳，從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，液晶聚合物為特佳，從耐熱性及力學強度的觀點考慮，氟系聚合物為特佳。

又，作為上述聚合物 A，從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配

線的密接性及耐熱性的觀點考慮，選自包括液晶聚合物及氟系聚合物之群組中之至少 1 種聚合物為較佳，從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，液晶聚合物為更佳，從耐熱性及力學強度的觀點考慮，氟系聚合物為更佳。

【0032】 -液晶聚合物-

從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為液晶聚合物為較佳。

在本發明中，只要用作損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的液晶聚合物的損耗正切為 0.01 以下，則液晶聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的液晶聚合物。

又，液晶聚合物可以為在熔融狀態下顯示液晶性之熱致液晶聚合物，亦可以為在溶液狀態下顯示液晶性之溶致液晶聚合物。又，熱致液晶的情況下，在 450°C 以下的溫度下熔融者為較佳。

作為液晶聚合物，例如，能夠舉出液晶聚酯、在液晶聚酯中導入有醯胺鍵之液晶聚酯醯胺、在液晶聚酯中導入有醚鍵之液晶聚酯醚、在液晶聚酯中導入有碳酸酯鍵之液晶聚酯碳酸酯等。

又，從液晶性及線膨脹係數的觀點考慮，液晶聚合物為具有芳香環之聚合物為較佳，芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺為更佳，芳香族聚酯醯胺為特佳。

進而，液晶聚合物亦可以為在芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺中進一步導入有醯亞胺鍵、碳二亞胺鍵或三聚異氰酸酯鍵等源自異氰酸酯的鍵等之聚合物。

又，液晶聚合物係僅使用芳香族化合物作為原料單體而成之全芳香族

液晶聚合物為較佳。

【0033】 作為液晶聚合物的例子，例如，可舉出以下液晶聚合物。

1) 使 (i) 芳香族羥基羧酸、(ii) 芳香族二羧酸與 (iii) 選自包括芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺之群組中之至少 1 種化合物縮聚而成者。

2) 使複數種芳香族羥基羧酸縮聚而成者。

3) 使 (i) 芳香族二羧酸與 (ii) 選自包括芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺之群組中之至少 1 種化合物縮聚而成者。

4) 使 (i) 聚對酞酸乙二酯等聚酯與 (ii) 芳香族羥基羧酸縮聚而成者。

在此，芳香族羥基羧酸、芳香族二羧酸、芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺可以分別獨立地被能夠縮聚的衍生物取代。

【0034】 例如，藉由將羧基轉換為烷氧基羰基或芳氧基羰基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸酯及芳香族二羧酸酯。

藉由將羧基轉換為鹵代甲醯基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸鹵化物及芳香族二羧酸鹵化物。

藉由將羧基轉換為醯氧基羰基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸酐及芳香族二羧酸酐。

作為芳香族羥基羧酸、芳香族二醇及芳香族羥基胺之類的具有羥基之化合物的能夠聚合的衍生物的例子，可舉出將羥基醯化而轉換為醯氧基而成者（醯化物）。

例如，藉由將羥基醯化而轉換為醯氧基，能夠將芳香族羥基羧酸、芳

香族二醇及芳香族羥基胺分別取代為醯化物。

作為芳香族羥基胺及芳香族二胺之類的具有胺基之化合物的能夠聚合的衍生物的例子，可舉出將胺基醯化而轉換為醯胺基而成者（醯化物）。

例如，藉由將胺基醯化而轉換為醯胺基，能夠將芳香族羥基胺及芳香族二胺分別取代為醯化物。

【0035】 從液晶性、聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，液晶聚合物具有由下述式（1）～式（3）中的任一個表示之結構單元（以下，有時將由式（1）表示之結構單元等稱為結構單元（1）等。）為較佳，具有由下述式（1）表示之結構單元為更佳，具有由下述式（1）表示之結構單元、由下述式（2）表示之結構單元及由下述式（3）表示之結構單元為特佳。

式（1）-O-Ar¹-CO-

式（2）-CO-Ar²-CO-

式（3）-X-Ar³-Y-

式（1）～式（3）中，Ar¹表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基，Ar²及 Ar³分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式（4）表示之基團，X及Y分別獨立地表示氧原子或亞胺基，Ar¹～Ar³中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代。

式（4）-Ar⁴-Z-Ar⁵-

式（4）中，Ar⁴及 Ar⁵分別獨立地表示伸苯基或伸萘基，Z表示氧原子、硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

【0036】 作為上述鹵素原子，可舉出氟原子、氯原子、溴原子及碘原

子。

作為上述烷基的例子，可舉出甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、正己基、2-乙基己基、正辛基及正癸基，其碳數較佳為 1~10。

作為上述芳基的例子，可舉出苯基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、1-萘基及 2-萘基，其碳數較佳為 6~20。

上述氫原子被該等基團取代時，按每一個由 Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 表示之上述基團，其個數分別獨立地較佳為 2 個以下，更佳為 1 個。

【0037】 作為上述伸烷基的例子，可舉出亞甲基、1,1-乙烷二基、1-甲基-1,1-乙烷二基、1,1-丁烷二基及 2-乙基-1,1-己烷二基，其碳數較佳為 1~10。

【0038】 結構單元 (1) 為源自規定的芳香族羥基羧酸之結構單元。

作為結構單元 (1)， Ar^1 為對伸苯基的結構單元 (源自對羥基苯甲酸的結構單元)、及 Ar^1 為 2,6-伸萘基的結構單元 (源自 6-羥基-2-萘甲酸之結構單元) 或 4,4'-伸聯苯基的結構單元 (源自 4'-羥基-4-聯苯羧酸的結構單元) 為較佳。

【0039】 結構單元 (2) 為源自規定的芳香族二羧酸的結構單元。

作為結構單元 (2)， Ar^2 為對伸苯基的結構單元 (源自對苯二甲酸的結構單元)、 Ar^2 為間伸苯基的結構單元 (源自間苯二甲酸的結構單元)、 Ar^2 為 2,6-伸萘基的結構單元 (源自 2,6-萘二甲酸的結構單元) 或 Ar^2 為二苯醚-4,4'-二基的結構單元 (源自二苯醚-4,4'-二羧酸的結構單元) 為較佳。

【0040】 結構單元 (3) 為源自規定的芳香族二醇、芳香族羥基胺或

芳香族二胺的結構單元。

作為結構單元（3）， Ar^3 為對伸苯基的結構單元（源自氫醌、對胺苯酚或對苯二胺的結構單元）、 Ar^3 為間伸苯基的結構單元（源自間苯二甲酸的結構單元）或 Ar^3 為 4,4'-伸聯苯基的結構單元（源自 4,4'-二羟基聯苯、4-胺基-4'-羟基聯苯或 4,4'-二胺基聯苯的結構單元）為較佳。

【0041】 相對於所有結構單元的合計量（藉由將構成液晶聚合物之各結構單元的質量除以該各結構單元的式量來求出各結構單元的物質量相當量（莫耳）並將該等相加的值），結構單元（1）的含量較佳為 30 莫耳%以上、更佳為 30 莫耳%~80 莫耳%、進一步較佳為 30 莫耳%~60 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~40 莫耳%。

相對於所有結構單元的合計量，結構單元（2）的含量較佳為 35 莫耳%以下，更佳為 10 莫耳%~35 莫耳%、進一步較佳為 20 莫耳%~35 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~35 莫耳%。

相對於所有結構單元的合計量，結構單元（3）的含量較佳為 35 莫耳%以下，更佳為 10 莫耳%~35 莫耳%、進一步較佳為 20 莫耳%~35 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~35 莫耳%。

結構單元（1）的含量越多，耐熱性、強度及剛性越容易提高，但若過多，容易導致在溶劑中的溶解性下降。

【0042】 結構單元（2）的含量與結構單元（3）的含量的比例由[結構單元（2）的含量]/[結構單元（3）的含量]（莫耳/莫耳）表示，較佳為 0.9/1~1/0.9、更佳為 0.95/1~1/0.95、進一步較佳為 0.98/1~1/0.98。

【0043】 另外，液晶聚合物可以分別獨立地具有 2 種以上結構單元（1）

～(3)。又，液晶聚合物可以具有結構單元(1)～(3)以外的結構單元，但相對於所有結構單元的合計量，其含量較佳為 10 莫耳%以下，更佳為 5 莫耳%以下。

【0044】 從在溶劑中的溶解性的觀點考慮，作為結構單元(3)，液晶聚合物具有 X 及 Y 中的至少一個為亞胺基的結構單元(3)，亦即作為結構單元(3)，具有源自芳香族羥基胺的結構單元及源自芳香族二胺的結構單元中的至少一個為較佳，僅具有 X 及 Y 中的至少一個為亞胺基的結構單元(3)為更佳。

【0045】 液晶聚合物藉由使對應於構成液晶聚合物之結構單元之原料單體熔融聚合來製造為較佳。熔融聚合可以在觸媒的存在下進行，作為觸媒的例子，可舉出乙酸鎂、乙酸錫(II)、鈦酸四丁酯、乙酸鉛、乙酸鈉、乙酸鉀、三氧化銻等金屬化合物、4-(二甲胺基)吡啶、1-甲基咪唑等含氮雜環式化合物等，可較佳地使用含氮雜環式化合物。另外，關於熔融聚合，可根據需要進一步使其進行固相聚合。

【0046】 液晶聚合物的流動起始溫度較佳為 250°C 以上，更佳為 250°C 以上且 350°C 以下，進一步較佳為 260°C 以上且 330°C 以下。若液晶聚合物的流動起始溫度在上述範圍內，則溶解性、耐熱性、強度及剛性優異，又，溶液的黏度適當。

【0047】 流動起始溫度亦稱為流動溫度，為如下溫度：利用毛細管流變儀，在 9.8MPa (100kg/cm²) 的負載下，以 4°C/分鐘的速度升溫的同時使液晶聚合物熔融而從內徑 1mm 及長度 10mm 的噴嘴擠出時，顯示出 4,800 Pa·s (48,000 泊) 的黏度之溫度，係成為液晶聚酯的分子量的基準者(參

照小出直之編，「液晶聚合物-合成/成形/應用-」，CMC CORPORATION，1987年6月5日，95頁）。

【0048】 又，液晶聚合物的重量平均分子量為 1,000,000 以下為較佳，3,000～300,000 為更佳，5,000～100,000 為進一步較佳，5,000～30,000 為特佳。若該液晶聚合物的重量平均分子量在上述範圍內，則熱處理後的膜在厚度方向的導熱性、耐熱性、強度及剛性優異。

【0049】-氟系聚合物-

從耐熱性及力學強度的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為氟系聚合物為較佳。

在本發明中，只要用作損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的氟系聚合物的損耗正切為 0.01 以下，則氟系聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的氟系聚合物。

作為氟系聚合物，例如，可舉出聚四氟乙烯、聚氯三氟乙烯、聚偏氟
 乙烯、聚氟乙烯、全氟烷氧基氟樹脂、四氟乙烯/六氟化丙烯共聚物、乙烯/
 四氟乙烯共聚物、乙烯/氯三氟乙烯共聚物等。

其中，可較佳地舉出聚四氟乙烯。

【0050】 又，氟系聚合物可舉出包含氟化 α -烯烴單體（亦即包含至少 1 個氟原子之 α -烯烴單體）和（根據需要）衍生自對氟化 α -烯烴單體具有反應性之非氟乙烯性不飽和單體的結構單元之均聚物及共聚物。

作為氟化 α-烯烴單體，可舉出 $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CHF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CHCl}=\text{CHF}$ 、 $\text{CClF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CCl}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CClF}=\text{CClF}$ 、 $\text{CHF}=\text{CCl}_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CClF}$ 、 $\text{CCl}_2=\text{CClF}$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHF}$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CF}_2$ 。

CHF、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ 、全氟（碳數 2~8 的烷基）乙烯醚（例如，全氟甲基乙烯醚、全氟丙基乙烯醚、全氟辛基乙烯醚）等。其中，選自包括四氟乙烯（ $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ ）、氯三氟乙烯（ $\text{CClF}=\text{CF}_2$ ）、（全氟丁基）乙烯、聚偏氟乙烯（ $\text{CH}_2=\text{CF}_2$ ）及六氟丙烯（ $\text{CF}_2=\text{CFCF}_3$ ）之群組中之至少 1 種單體為較佳。

作為非氟化單乙烯性不飽和單體，可舉出乙烯、丙烯、丁烯、乙烯性不飽和芳香族單體（例如，苯乙烯及 α -甲基苯乙烯）等。

氟化 α -烯烴單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

又，非氟乙烯性不飽和單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0051】 作為氟系聚合物，可舉出聚氯三氟乙烯（PCTFE）、聚（氯三氟乙烯-丙烯）、聚（乙烯-四氟乙烯）（ETFE）、聚（乙烯-氯三氟乙烯）（ECTFE）、聚（六氟丙烯）、聚（四氟乙烯）（PTFE）、聚（四氟乙烯-乙烯-丙烯）、聚（四氟乙烯-六氟丙烯）（FEP）、聚（四氟乙烯-丙烯）（FEP）、聚（四氟乙烯-全氟丙烯乙烯醚）、聚（四氟乙烯-全氟烷基乙烯醚）（PFA）（例如，聚（四氟乙烯-全氟丙基乙烯醚））、聚乙烯氟化物（PVF）、聚偏氟乙烯（PVDF）、聚（偏氟乙烯-氯三氟乙烯）、全氟聚醚、全氟磺酸、全氟聚氧環丁烷等。

氟系聚合物可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0052】 氟系聚合物為 FEP、PFA、ETFE 或 PTFE 中的至少 1 個為較佳。FEP 能夠從 DuPont 公司以 TEFLON（註冊商標）FEP 的商品名或從 DAIKIN INDUSTRIES,LTD.以 NEOFロン FEP 的商品名獲得；PFA 能夠從 DAIKIN INDUSTRIES,LTD.以 NEOFロン PFA 的商品名、從 DuPont 公司

以 TEFLON（註冊商標）PFA 的商品名或從 Solvay Solexis 公司以 HYFLO N PFA 的商品名獲得。

【0053】 氟系聚合物包含 PTFE 為較佳。PTFE 能夠包含 PTFE 均聚物、部分改質的 PTFE 均聚物或包含該等中的一種或兩種之組合。部分改質的 PTFE 均聚物以聚合物的總質量為基準，包含小於 1 質量%的源自四氟乙烯以外的共聚單體的結構單元為較佳。

【0054】 氟系聚合物可以為具有交聯性基之交聯性氟聚合物。能夠藉由以往公知的交聯方法使交聯性氟聚合物交聯。代表性交聯性氟聚合物之一為具有（甲基）丙烯酸酯氧基之氟聚合物。例如，交聯性氟聚合物能夠由式： $\text{H}_2\text{C}=\text{CR}'\text{COO}-(\text{CH}_2)_n-\text{R}-(\text{CH}_2)_n-\text{OOCR}'=\text{CH}_2$ 表示，式中，R 為具有 2 個以上源自氟化 α -烯烴單體或非氟化單乙烯性不飽和單體之結構單元之氟系寡聚物鏈，R' 為 H 或 $-\text{CH}_3$ ，n 為 1~4。

R 可以為包括源自四氟乙烯的結構單元之氟系寡聚物鏈。

【0055】 藉由氟系聚合物上的（甲基）丙烯酸酯氧基開始自由基交聯反應，因此藉由將具有（甲基）丙烯酸酯氧基之氟聚合物曝光於自由基源，能夠形成交聯氟聚合物網狀結構。自由基源並沒有特別限制，可較佳地舉出光自由基聚合起始劑或有機過氧化物。合適的光自由基聚合起始劑及有機過氧化物在本領域中已廣為人知。交聯性氟聚合物為市售品，例如，可舉出 DuPont 公司製 VITON B。

【0056】 -具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物-

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為具有環狀脂肪族

烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物。

作為具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物的例子，例如，可舉出具有由降莖烯或多環降莖烯系單體之類的由環狀烯烴構成的單體形成之結構單元之熱塑性樹脂，亦稱為熱塑性環狀烯烴系樹脂。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物可以為上述環狀烯烴的開環聚合物或使用 2 種以上的環狀烯烴之開環共聚物的氫化物，亦可以為環狀烯烴與鏈狀烯烴或乙烯基之類的具有乙烯性不飽和鍵之芳香族化合物等的加成聚合物。又，在具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物中可以導入有極性基。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0057】 作為環狀脂肪族烴基的環結構，可以為單環，可以為 2 個以上的環縮合的縮合環，亦可以為橋環。

作為環狀脂肪族烴基的環結構，可舉出環戊烷環、環己烷環、環辛烷環、異佛酮環、降莖烷環、二環戊烷環等。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物可以為單官能乙烯性不飽和化合物，亦可以為多官能乙烯性不飽和化合物。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物中的環狀脂肪族烴基數為 1 個以上即可，亦可以具有 2 個以上。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物只要為聚合至少 1 種具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之

化合物而成之聚合物即可，可以為具有 2 種以上環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物，亦可以為與不具有環狀脂肪族烴基之其他乙烯性不飽和化合物的共聚物。

又，具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物為環烴烴聚合物為較佳。

【0058】 -聚苯醚-

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為聚苯醚。

製膜後進行熱硬化時，從耐熱性及膜形成性的觀點考慮，聚苯醚的重量平均分子量（ M_w ）為 500～5,000 為較佳，500～3,000 為更佳。又，不進行熱硬化時，並沒有特別限定，3,000～100,000 為較佳，5,000～50,000 為更佳。

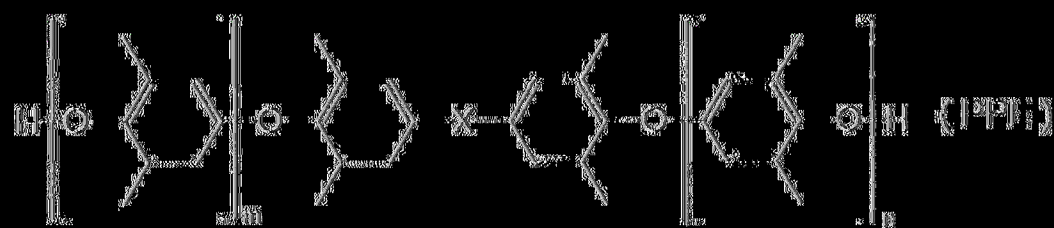
作為聚苯醚，從損耗正切及耐熱性的觀點考慮，分子末端的酚性烴基的每 1 分子的平均個數（末端烴基數）為 1 個～5 個為較佳，1.5 個～3 個為更佳。

聚苯醚的烴基數或酚性烴基例如根據聚苯醚的產品的標準值獲知。又，作為末端烴基數或末端酚性烴基數，例如，可舉出表示存在於聚苯醚 1 莫耳中的所有聚苯醚的每 1 分子的烴基或酚性烴基的平均值的數值等。

聚苯醚可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0059】 作為聚苯醚，例如，可舉出由 2,6-二甲苯酚和 2 官能苯酚及 3 官能苯酚中的至少一個組成之聚苯醚或聚（2,6-二甲基-1,4-苯醚）等以聚苯醚作為主成分的物质等。更具體而言，，例如，具有由式（PPE）表示之結構之化合物為較佳。

[(0060)] [化學式 1]



[(0061)] 式 (PPIE) 中，X 表示碳數 1~3 的仲烷基或單鍵，m 表示 0~20 的整數，n 表示 0~20 的整數，m 和 n 的合計表示 1~30 的整數。

作為上述 X 中的上述仲烷基，例如，可舉出 2-甲基丙基等。

[(0062)] [芳香族聚醚酮]

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為芳香族聚醚酮。

作為芳香族聚醚酮，並沒有特別限定，能夠使用公知的芳香族聚醚酮。

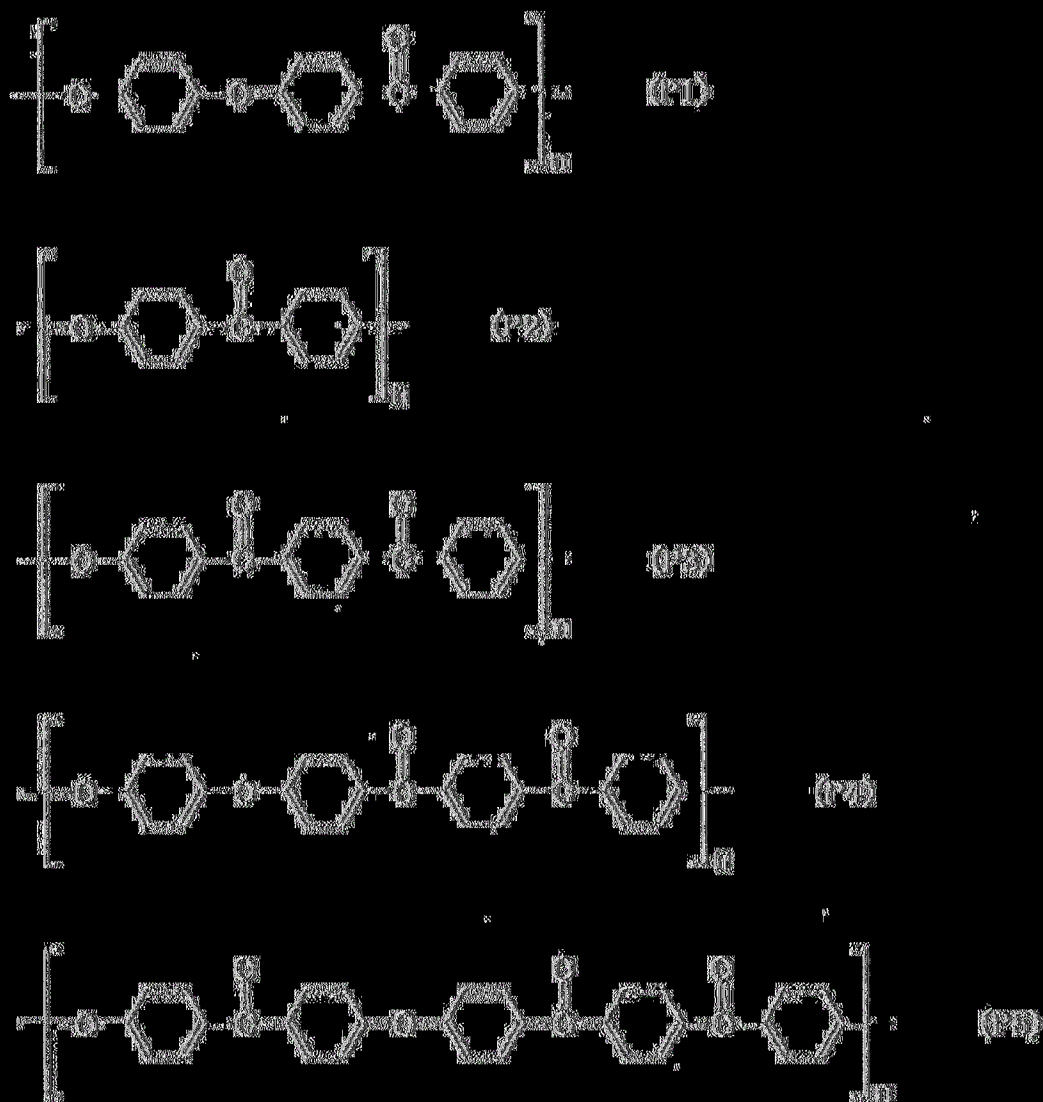
芳香族聚醚酮為聚醚醚酮為較佳。

聚醚醚酮為芳香族聚醚酮的 1 種，為依序配置有醚鍵、醚鍵、羰基鍵（酮）等鍵之聚合物。各鍵之間可以藉由 2 價芳香族基連結為較佳。

芳香族聚醚酮可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

[(0063)] 作為芳香族聚醚酮，例如，可舉出具有由下述式 (P1) 表示之化學結構之聚醚醚酮 (PIEKE)、具有由下述式 (P2) 表示之化學結構之聚醚酮 (PIEK)、具有由下述式 (P3) 表示之化學結構之聚醚酮酮 (PIEKK)、具有由下述式 (P4) 表示之化學結構之聚醚醚酮酮 (PIEIEKK)、具有由下述式 (P5) 表示之化學結構之聚醚酮醚酮酮 (PIEKIEKKK)。

[(0064)] [化學式 2]



[(0065)] 從機械特性的觀點考慮，式 (P1) ~ (P5) 的各 n 為 10 以上為較佳，20 以上為更佳。另一方面，從容易製造芳香族聚酰酮的觀點考慮， n 為 5,000 以下為較佳，1,000 以下為更佳。亦即 n 為 10~5,000 為較佳，20~1,000 為更佳。

[(0066)] 損耗正切為 0.01 以下的聚合物為可溶於特定有機溶劑中的聚合物（以下，亦稱為“可溶性聚合物”。）為較佳。

具體而言，本發明中的可溶性聚合物為在 25℃ 下，在選自包括 N -甲基吡咯啉酮、 N -乙基吡咯啉酮、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、 N,N -二甲基乙酰胺、 γ -丁內酯、 N -甲基甲酰胺、乙二醇單丁醚及乙二醇單乙醚之群組中之

至少 1 種溶劑 100g 中溶解 0.1g 以上的聚合物。

【0067】 上述層 B 可以僅包含 1 種損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於上述層 B 的總質量，聚合物膜中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 20 質量%~99 質量%為較佳，30 質量%~98 質量%為更佳，40 質量%~97 質量%為進一步較佳，50 質量%~95 質量%為特佳。

【0068】 -填充劑-

從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 可以包含填充劑。

填充劑包含針狀填充劑或具有突起之填充劑為較佳。

除了後述內容以外，層 B 中使用的填充劑的較佳態樣與後述層 A 中使用的填充劑的較佳態樣相同。

作為針狀填充劑，無機針狀填充劑為較佳，無機氧化物的針狀填充劑為更佳。

又，作為針狀填充劑的縱橫比，3 以上為較佳，5 以上為更佳，5 以上 100 以下為特佳。

作為具有突起之填充劑，具有突起之無機填充劑為較佳，具有突起之無機氧化物填充劑為更佳。

又，作為具有突起之填充劑，金平糖（star-shaped rock candy，Japanese confection having horned protrusions on the surface of a spherical shape：在球狀表面具有角形突起的日本糖果）狀填充劑為更佳。作為金平糖狀填充劑，例如，可較佳地舉出日本特開 2008-169102 號公報中記載之金平糖狀二氧化

矽溶膠。

從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，針狀填充劑及具有突起之填充劑的平均粒徑為 5nm~20 μ m 為較佳，10nm~1 μ m 為更佳，20nm~500nm 為進一步較佳，25nm~90nm 為特佳。

【0069】 層 A 及層 B 含有填充劑時，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 中的填充劑的含量比層 A 中的填充劑的含量少為較佳。

層 B 包含填充劑時，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 中的填充劑的含量為 1 質量%~70 質量%為較佳，5 質量%~60 質量%為更佳，10 質量%~55 質量%為特佳。

【0070】 -硬化性化合物-

層 B 包含硬化性化合物為較佳，上述硬化性化合物包含作為寡聚物或聚合物的硬化性化合物 A 為更佳。

本發明中的硬化性化合物為具有硬化性基之化合物，可以為單體、寡聚物、聚合物中的任一種。

又，上述硬化性化合物 A 為寡聚物或聚合物，從力學強度的觀點考慮，聚合物為較佳。

在本發明中，寡聚物為重量平均分子量 1,000 以上且小於 2,000 的聚合物，聚合物為聚合平均分子量 2,000 以上的聚合物。

又，作為上述硬化性化合物 A，與金屬箔或金屬配線的密接性及偏在性的觀點考慮，重量平均分子量為 1,000 以上的寡聚物或聚合物為較佳，重量平均分子量為 2,000 以上的聚合物為更佳，重量平均分子量為 3,000 以上

且 200,000 以下的聚合物為進一步較佳，重量平均分子量為 5,000 以上且 100,000 以下的聚合物為特佳。

進而，從抑制配線應變的觀點考慮，上述硬化性化合物 A 的重量平均分子量為 100,000 以下為較佳，50,000 以下為更佳，10,000 以下為特佳。

另外，損耗正切為 0.01 以下的聚合物可以具有硬化性基，但設為與上述硬化性化合物 A 不同的化合物。關於上述硬化性化合物 A，損耗正切超過 0.01 為較佳，且不是液晶聚合物為較佳。

【0071】 又，關於本發明之聚合物膜，從抑制配線應變的觀點考慮，上述硬化性化合物 A 的含量在上述聚合物膜的至少一個表面多於內部為較佳。

進而，從抑制配線應變的觀點考慮，層 C 包含粒子，上述粒子的內部或表面包含上述硬化性化合物為較佳。

作為上述粒子，可舉出在內部或表面具有上述硬化性化合物之微膠囊或微凝膠等。

其中，可較佳地舉出在內部具有上述硬化性化合物之微膠囊或微凝膠。

又，上述粒子為有機樹脂粒子為較佳。

【0072】 硬化性化合物中的硬化性基的數量只要為 1 以上即可，亦可以為 2 以上，但 2 以上為較佳。

又，硬化性化合物可以僅具有 1 種硬化性基，亦可以具有 2 種以上的硬化性基。

【0073】 作為上述硬化性基，只要能夠硬化，則並沒有特別限制，例

如，能夠舉出乙烯性不飽和基、環氧基、氧環丁烷基、異氰酸酯基、酸酐基、碳二亞胺基、N-羥基酯基、乙二醛基、醯亞胺酯基、鹵化烷基、硫醇基、羥基、羧基、胺基、醯胺基、醛基、磷酸基等。

藉由後述半硬化形成上述硬化性化合物 A 時，作為上述硬化性基，乙烯性不飽和基為較佳。又，此時，硬化性化合物使用多官能乙烯性不飽和化合物為較佳。

【0074】 作為上述硬化性化合物 A，可較佳地舉出熱硬化性樹脂。

作為熱硬化性樹脂，例如，可舉出環氧樹脂、酚樹脂、不飽和醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、苯并呋喃樹脂、氧環丁烷樹脂、胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、烯丙基樹脂、二環戊二烯樹脂、矽酮樹脂、三呋喃樹脂及三聚氰胺樹脂等。又，作為熱硬化性樹脂，並沒有特別限制於該等，能夠使用公知的熱硬化性樹脂。該等熱硬化性樹脂能夠單獨使用，或同時使用複數種。

又，作為上述硬化性化合物 A，亦能夠使用市售的含有熱硬化性樹脂之接著劑。

【0075】 又，作為上述硬化性化合物 A，可較佳地舉出使單體半硬化而成之硬化性化合物。

作為單體，乙烯性不飽和化合物為較佳，多官能乙烯性化合物為更佳。

又，作為乙烯性不飽和化合物，可舉出（甲基）丙烯酸酯化合物、（甲基）丙烯醯胺化合物、（甲基）丙烯酸、苯乙烯化合物、乙酸乙烯酯化合物、乙烯基醚化合物、烯烴化合物等。

其中，（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳。

又，作為單體的分子量，從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，分子量為 50 以上且小於 1,000 為較佳，分子量為 100 以上且小於 1,000 為更佳，分子量為 200 以上且 800 以下為特佳。

【0076】 又，作為上述硬化性化合物，包含乙烯性不飽和化合物時，本發明之聚合物膜包含聚合起始劑為較佳。作為聚合起始劑，熱聚合起始劑或光聚合起始劑為較佳。

作為熱聚合起始劑或光聚合起始劑，能夠使用公知的聚合起始劑。

作為熱聚合起始劑，可舉出熱自由基產生劑。具體而言，可舉出過氧化苯甲醯及偶氮雙異丁腈等之類的過氧化物起始劑、以及偶氮系起始劑等。

作為光聚合起始劑，可舉出光自由基產生劑。具體而言，可舉出 (a) 芳香族酮類、(b) 鎢鹽化合物、(c) 有機過氧化物、(d) 硫化合物、(e) 六芳基雙咪唑化合物、(f) 酮肟酯化合物、(g) 硼酸酯化合物、(h) 吡啶鎢化合物、(i) 活性酯化合物、(j) 具有碳鹵鍵之化合物及 (k) 吡啶類化合物等。

聚合起始劑可以僅添加 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

相對於硬化性化合物的總質量，聚合起始劑的含量為 0.01 質量%~30 質量%為較佳，0.05 質量%~25 質量%為更佳，0.1 質量%~20 質量%為進一步較佳。

【0077】 層 B 可以僅包含 1 種硬化性化合物，例如硬化性化合物 A，亦可以包含 2 種以上硬化性化合物。

又，層 B 可以僅包含 1 種硬化性化合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從聚合物膜的損耗正切及配線應變抑制性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 中的硬化性化合物的含量為 0.1 質量%～70 質量%為較佳，1 質量%～60 質量%為更佳，5 質量%～60 質量%為進一步較佳，10 質量%～55 質量%為特佳。

又，從聚合物膜的損耗正切及配線應變抑制性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 的硬化性化合物 A 的含量為 0.1 質量%～70 質量%為較佳，1 質量%～60 質量%為更佳，5 質量%～60 質量%為進一步較佳，10 質量%～55 質量%為特佳。

【0078】 又，從配線應變抑制性的觀點考慮，相對於上述硬化性化合物的總質量，層 B 中的上述硬化性化合物 A 的含量為 30 質量%～100 質量%為較佳，50 質量%～100 質量%為更佳，70 質量%～100 質量%為特佳。

【0079】 -硬化抑制劑-

從硬化狀態的控制及配線應變抑制性的觀點考慮，層 B 包含硬化抑制劑為較佳。

作為硬化抑制劑，可舉出聚合抑制劑、熱穩定劑等，分別能夠使用公知者。

作為聚合抑制劑，可舉出對甲氧基苯酚、醌類（例如，氫醌、苯醌、甲氧基苯醌等）、啡噻吡、兒茶酚類、烷基酚類（例如，二丁基羥基甲苯（BHT）等）、烷基雙酚類、二甲基二硫胺甲酸酸鋅、二甲基二硫胺甲酸酸銅、二丁基二硫胺甲酸酸銅、水楊酸酸銅、硫二丙酸酯類、巰基苯并咪唑、亞磷酸類、2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧基（TEMPO）、2,2,6,6-四甲基-4-羥基哌啶-1-氧基（TEMPOL）、三（N-亞硝基-N-苯基羥基胺）鋁鹽（別稱：

銅鐵靈 A1) 等。

作為上述熱穩定劑，能夠舉出三（2,4-二-三級丁基苯基）亞磷酸鹽、雙[2,4-雙（1,1-二甲基乙基）-6-甲基苯基]乙酯亞磷酸、四（2,4-二-三級丁基苯基）[1,1-聯苯]-4,4'-二基雙膦酸酯及雙（2,4-二-三級丁基苯基）新戊四醇二亞磷酸鹽等磷系熱穩定劑、8-羥基-5,7-二-三級丁基-呋喃-2-酮與鄰二甲苯的反應生成物等內酯系熱穩定劑。

【0080】 硬化抑制劑可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

硬化抑制劑的含量並沒有特別限定，相對於層 B 的總質量，0.0001 質量%～2.0 質量%為較佳。

【0081】 -其他添加劑-

層 B 可以包含除了上述添加劑、損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A 及填充劑以外的其他添加劑。

作為其他添加劑，能夠使用公知的添加劑。具體而言，例如，可舉出調平劑、消泡劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、阻燃劑、著色劑等。

【0082】 又，作為其他添加劑，層 B 可以包含上述成分以外的樹脂。

作為除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 以外的樹脂的例子，可舉出聚烯烴、環烯烴聚合物、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺、矽酮樹脂、氟系樹脂等熱塑性樹脂；甲基丙烯酸環氧丙酯與聚乙烯的共聚物等彈性體；酚樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂等熱硬化性樹脂。

【0083】 相對於損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量 100 質量份，層 B 中的其他添加劑的總含量較佳為 25 質量份以下，更佳

為 10 質量份以下，進一步較佳為 5 質量份以下。

【0084】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 的平均厚度比層 A 的平均厚度薄為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 的平均厚度 T^A 與層 B 的平均厚度 T^B 之比 T^A/T^B 的值大於 1 為較佳，1.5～100 為更佳，2～10 為進一步較佳，2～5 為特佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 的平均厚度為 $3\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ 為較佳， $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 為更佳， $8\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $10\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 為特佳。

【0085】 <層 A>

層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A。

除了上述內容以外，層 A 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣與層 B 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣相同。

【0086】 層 A 可以僅包含 1 種損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 A 的總質量，層 A 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 20 質量%～100 質量%為較佳，20 質量%～100 質量%為更佳，30 質量%～100 質量%為進一步較佳，40 質量%～100 質量%為特佳。

【0087】 -填充劑-

從配線應變抑制性、熱膨脹係數、以及與其他聚合物膜及與金屬箔或

金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 包含填充劑為更佳。

作為填充劑，可以為粒子狀，亦可為纖維狀，又，可以為無機填充劑，亦可以為有機填充劑。

在本發明之聚合物膜中，從與金屬配線接著時抑制金屬配線的應變的觀點考慮，上述填充劑的內部的數密度大於表面為較佳。

【0088】 作為無機填充劑，能夠使用公知的無機填充劑。

作為無機填充劑的材質，例如，可舉出 BN、 Al_2O_3 、AlN、 TiO_2 、 SiO_2 、鈦酸鋇、鈦酸鋇、氫氧化鋁、碳酸鈣及包含該等中的 2 種以上之材質。

其中，作為無機填充劑，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，金屬氧化物粒子或纖維為較佳，二氧化矽粒子、二氧化鈦粒子或玻璃纖維為更佳，二氧化矽粒子或玻璃纖維為特佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，無機填充劑的平均粒徑為 5nm~20 μm 為較佳，10nm~10 μm 為更佳，20nm~1 μm 為進一步較佳，25nm~500nm 為特佳。在粒子或纖維為扁平狀的情況下，表示短邊方向的長度。

【0089】 作為有機填充劑，能夠使用公知的有機填充劑。

作為有機填充劑的材質，例如，可舉出聚乙烯、聚苯乙烯、脲-甲醛填充劑、聚酯、纖維素、丙烯酸樹脂、氟樹脂、硬化環氧樹脂、交聯苯并胍胺樹脂、交聯丙烯酸樹脂及包含該等中的 2 種以上之材質。

又，有機填充劑可以為奈米纖維之類的纖維狀，亦可以為中空樹脂粒子。

其中，作為有機填充劑，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接

性的觀點考慮，氟樹脂粒子、或者聚酯系樹脂粒子或纖維素系樹脂的奈米纖維為較佳，聚四氟乙烯粒子為更佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，有機填充劑的平均粒徑為 5nm～20 μ m 為較佳，10nm～1 μ m 為更佳，20nm～500nm 為進一步較佳，25nm～90nm 為特佳。

【0090】 層 A 可以僅包含 1 種填充劑，亦可以包含 2 種以上。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 A 的總質量，層 A 中的填充劑的含量為 5 質量%～80 質量%為較佳，10 質量%～70 質量%為更佳，20 質量%～70 質量%為進一步較佳，30 質量%～60 質量%為特佳。

【0091】 -其他添加劑-

層 A 可以包含除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A 及填充劑以外的其他添加劑。

層 A 中使用的其他添加劑的較佳態樣與層 B 中使用的其他添加劑的較佳態樣相同。

【0092】 層 A 的平均厚度並沒有特別限制，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，5 μ m～400 μ m 為較佳，10 μ m～100 μ m 為更佳，15 μ m～50 μ m 為特佳。

【0093】 本發明之聚合物膜上的各層的平均厚度的測定方法為如下。

用切片機切削聚合物膜，用光學顯微鏡觀察剖面，由此評價各層的厚度。在 3 個以上部位切出剖面樣品，在各剖面的 3 處以上測定厚度，將該

等的平均值作為平均厚度。

將聚合物膜在與聚合物膜的面方向垂直的面上切斷，並在其剖面的 5 處以上測定厚度，將該等的平均值作為平均厚度。

【0094】 <層 C>

本發明之聚合物膜具有層 C 為較佳，依序具有上述層 B、上述層 A、上述層 C 為更佳。

又，層 C 為表面層（最外層）為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為較佳。

除了後述內容以外，層 C 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣與層 B 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣相同。

層 C 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以與層 A 或層 B 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相同，亦可以不同，但層 A 及層 B 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相同為較佳。

【0095】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量比層 A 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量少為較佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 C 的總質量，層 C 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 10 質量%～99.99 質量%為較佳，20 質量%～99.9 質量%為更佳，

30 質量%~95 質量%為進一步較佳，30 質量%~90 質量%為特佳。

【0096】 層 C 可以包含填充劑。

層 C 中使用的填充劑的較佳態樣與層 B 中使用的填充劑的較佳態樣相同。

又，層 C 包含硬化性化合物為較佳，包含硬化性化合物及硬化抑制劑為更佳。

層 C 中使用的硬化性化合物及硬化抑制劑的較佳態樣與層 B 中使用的硬化性化合物及硬化抑制劑的較佳態樣相同。

【0097】 層 C 可以包含除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A、填充劑、硬化性組成物及硬化抑制劑以外的其他添加劑。

層 C 中使用的其他添加劑的較佳態樣與層 A 中使用的其他添加劑的較佳態樣相同。

【0098】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度比層 A 的平均厚度薄為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 的平均厚度 T^A 與層 C 的平均厚度 T^C 之比 T^A/T^C 的值大於 1 為較佳，1.5~100 為更佳，2~50 為進一步較佳，2~30 為特佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度 T^C 與層 B 的平均厚度 T^B 之比 T^C/T^B 的值為 0.01~5 為較佳，0.05~1 為更佳，0.1~0.5 為特佳。

進而，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度為 0.1 μm ~40 μm 為較佳，0.5 μm ~20 μm 為更佳，1 μm ~10 μm 為

進一步較佳， $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 為特佳。

【0099】 從強度、熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，本發明之聚合物膜的平均厚度為 $6\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 為較佳， $12\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 為更佳， $20\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 為特佳。

【0100】 關於聚合物膜的平均厚度，在任意 5 個部位，利用接著式膜厚計，例如電子測微計（產品名“KG3001A”，ANRITSU CORPORATION 製）測定，設為該等的平均值。

【0101】 從熱膨脹係數的觀點考慮，本發明之聚合物膜的線膨脹係數為 $-20\text{ppm/K}\sim 50\text{ppm/K}$ 為較佳， $-10\text{ppm/K}\sim 40\text{ppm/K}$ 為更佳， $0\text{ppm/K}\sim 35\text{ppm/K}$ 為進一步較佳， $10\text{ppm/K}\sim 30\text{ppm/K}$ 為特佳。

【0102】 本發明中的線膨脹係數藉由以下方法測定。

利用熱機械分析裝置（TMA），根據對寬度 5mm、長度 20mm 的聚合物膜或各層的兩端施加 1g 的拉伸負載，以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫至 $25^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 之後，以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度冷卻至 30°C ，再次以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫時的 $30^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$ 之間的 TMA 曲線的斜率算出線膨脹係數。

測定各層時，亦可以藉由刮刀等刮取待測定層來製作測定樣品。

又，難以用上述方法測定線膨脹係數時，藉由以下方法測定。

用切片機切削膜來製作切片樣品，設置於具備加熱台系統（HS82，METTLER TOLEDO 公司製）之光學顯微鏡，接著，評價以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫至 $25^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 之後，以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度冷卻至 30°C ，再次以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫時的 30°C 下的聚合物膜或各層的厚度（ ts_{30} ）及 150°C 下的聚合物膜或各層的厚度（ ts_{150} ），算出將尺寸變化除以溫度變化而得的值

$((ts_{150}-ts_{30}) / (150-30))$ ，並算出聚合物膜或各層的線膨脹係數。

【0103】 從所製作的基板的傳輸損耗減少的觀點考慮，本發明之聚合物膜的損耗正切為 0.005 以下為較佳，0.004 以下為更佳，0.0035 以下為進一步較佳，大於 0 且 0.003 以下為特佳。

【0104】 <聚合物膜的製造方法>

〔製膜〕

本發明之聚合物膜的製造方法並沒有特別限制，能夠參照公知的方法。

作為本發明之聚合物膜的製造方法，例如，可較佳地舉出共流延法、重層塗佈法、共擠出法等。其中，製造較薄的膜時共流延法為特佳，製造厚膜時共擠出法為特佳。

在藉由共流延法及重層塗佈法製造時，將液晶聚合物等各層的成分作為分別溶解或分散在溶劑中的層 A 形成用組成物、層 B 形成用組成物、層 C 形成用組成物等，實施共流延法或重層塗佈法為較佳。

【0105】 作為溶劑，例如，可舉出二氯甲烷、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1-氯丁烷、氯苯、鄰二氯苯等鹵化烴；對氯苯酚、五氯苯酚、五氟苯酚等鹵化苯酚；二乙醚、四氫呋喃、1,4-二噁咻等醚；丙酮、環己酮等酮；乙酸乙酯、 γ -丁內酯等酯；乙烯碳酸酯、丙烯碳酸酯等碳酸酯；三乙胺等胺；吡啶等含氮雜環芳香族化合物；乙腈、丁二腈等腈；N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮等醯胺、四甲基脲等脲化合物；硝基甲烷、硝基苯等硝基化合物；二甲基亞砷、環丁砷等硫化化合物；六甲基磷酸醯胺、磷酸三正丁酯等磷化合物等，可以使

用該等中的 2 種以上。

【0106】 作為溶劑，從腐蝕性低且容易處理的方面考慮，以非質子性化合物（尤其不具有鹵素原子之非質子性化合物）作為主成分的溶劑為較佳，非質子性化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。又，作為上述非質子性化合物，從容易溶解液晶聚合物的方面考慮，使用 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、四甲基脲、N-甲基吡咯啉酮等醯胺或 γ -丁內酯等酯為較佳，N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及 N-甲基吡咯啉酮為更佳。

【0107】 又，作為溶劑，從容易溶解液晶聚合物的方面考慮，以偶極矩為 3～5 的化合物作為主成分的溶劑為較佳，偶極矩為 3～5 的化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。

作為上述非質子性化合物，使用偶極矩為 3～5 的化合物為較佳。

【0108】 又，作為溶劑，從容易去除的方面考慮，以 1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物作為主成分的溶劑為較佳，1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。

作為上述非質子性化合物，使用 1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物為較佳。

【0109】 又，本發明之聚合物膜在藉由上述共流延法、重層塗佈法及共擠出法等製造方法製造時，可以使用支撐體。又，將在後述積層體中使

用之金屬層（金屬箔）等用作支撐體時，可以不剝離而直接使用。

作為支撐體，例如，可舉出金屬鼓、金屬帶、玻璃板、樹脂膜或金屬箔。其中，金屬鼓、金屬帶、樹脂膜為較佳。

作為樹脂膜，例如能夠舉出聚醯亞胺（PI）膜，作為市售品的例子，可舉出 Ube Industries,Ltd.製 UPILEX S 及 UPILEX R、DU PONT-TORAY CO.,LTD.製 Kapton、以及 SKC KOLON PI 公司製 IF30、IF70 及 LV300 等。

又，支撐體可以在表面形成有表面處理層，以能夠容易剝離。表面處理層能夠使用鍍硬鉻、氟樹脂等。

樹脂膜支撐體的平均厚度並沒有特別限制，較佳為 25 μm 以上且 75 μm 以下，更佳為 50 μm 以上且 75 μm 。

【0110】 又，作為從流延或塗佈的膜狀組成物（流延膜或塗膜）去除溶劑的至少一部分的方法，並沒有特別限制，能夠使用公知的乾燥方法。

【0111】 〔拉伸〕

從控制分子取向並調節線膨脹係數、力學物性的觀點考慮，本發明之液晶聚合物膜能夠適當組合拉伸。拉伸的方法並沒有特別限制，能夠參照公知的方法，可以在含有溶劑的狀態下實施，亦可以在乾膜的狀態下實施。含有溶劑的狀態下的拉伸可以抓住膜來伸長，亦可以不進行伸長而利用基於乾燥的網狀物的自收縮力來實施，亦可以組合該等。在藉由添加無機填充劑等膜脆性下降時，拉伸尤其對改善斷裂伸長率、斷裂強度的目的有效。

【0112】 〔熱處理〕

本發明之聚合物膜的製造方法包括對聚合物膜進行熱處理（退火）的步驟為較佳。

作為上述熱處理步驟中的熱處理溫度，從製造製程中的網狀物的機械強度及所製造的聚合物膜的斷裂強度的觀點考慮，比損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 低的溫度為較佳。

進而，作為上述熱處理步驟中的熱處理溫度，具體而言，從斷裂強度的觀點考慮， $260^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ 為較佳， $310^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 為更佳。作為退火時間，30 分鐘～5 小時為較佳，30 分鐘～3 小時為進一步較佳。

又，本發明之聚合物膜的製造方法可根據需要包括其他公知的步驟。

【0113】 <用途>

本發明之聚合物膜能夠用於各種用途，其中，能夠較佳地用於印刷配線板等電子元件用膜，能夠更佳地用於柔性印刷電路基板。

又，本發明之聚合物膜能夠較佳地用作金屬接著用聚合物膜。

【0114】（積層體）

本發明之積層體為將本發明之聚合物膜積層而成者即可，具有本發明之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之金屬層或金屬配線為較佳，具有本發明之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線為更佳。

又，作為本發明之積層體，依序具有金屬層或金屬配線、本發明之聚合物膜、金屬層或金屬配線為較佳，依序具有銅層或銅配線、本發明之聚合物膜、銅層或銅配線為更佳。

進而，作為本發明之積層體，依序具有本發明之聚合物膜、銅層或銅配線、本發明之聚合物膜、金屬層或金屬配線、本發明之聚合物膜為較佳。上述積層體中使用的 2 種本發明之聚合物膜可以相同，亦可以不同。

上述金屬層及金屬配線並沒有特別限制，可以為公知的金屬層及金屬配線，例如，銀層、銀配線、銅層或銅配線為較佳，銅層或銅配線為更佳。

又，上述金屬層及金屬配線為金屬配線為較佳。

進而，上述金屬層及金屬配線中的金屬為銀或銅為較佳，銅為更佳。

本發明之聚合物膜例如在貼合金屬層或金屬配線之後能夠進一步硬化，因此從耐久性的觀點考慮，本發明之積層體包含上述硬化性化合物 A 硬化而成之硬化物為較佳。

又，本發明之積層體具有依序具有層 B、層 A、層 C 之本發明之聚合物膜、配置於上述聚合物膜的上述層 B 側的面之金屬層、配置於上述聚合物膜的上述層 C 側的面之金屬層為較佳，上述金屬層均為銅層為更佳。

配置於上述層 B 側的面之金屬層為配置於上述層 B 的表面之金屬層為較佳。

配置於上述層 C 側的面之金屬層為配置於上述層 C 的表面之金屬層為較佳，配置於上述層 B 側的面之金屬層為配置於上述層 B 的表面之金屬層，且配置於上述層 C 側的面之金屬層為配置於上述層 C 的表面之金屬層為更佳。

又，配置於上述層 B 側的面之金屬層與配置於上述層 C 側的面之金屬層可以為相同的材質、厚度及形狀的金屬層，亦可以為不同的材質、厚度及形狀的金屬層。從調整特性阻抗的觀點考慮，配置於上述層 B 側的面之金屬層與配置於上述層 C 側的面之金屬層可以為不同的材質、厚度的金屬層，在層 B 或層 C 中，可以僅在一側積層有金屬層。

【0115】 作為貼合本發明之聚合物膜與金屬層或金屬配線之方法，並

沒有特別限制，能夠使用公知的貼合方法。

【0116】 上述聚合物膜與上述銅層的剝離強度為 0.5kN/m 以上為較佳，0.7kN/m 以上為更佳，0.7kN/m~2.0kN/m 為進一步較佳，0.9kN/m~1.5kN/m 為特佳。

【0117】 在本發明中，聚合物膜與金屬層（例如，銅層）的剝離強度藉由以下方法測定。

由聚合物膜與金屬層的積層體製作 1.0cm 寬度的剝離用試驗片，將聚合物膜用雙面接著膠帶固定於平板，遵照 JIS C 5016（1994），藉由 180° 法，測定以 50mm/分鐘的速度從金屬層剝離聚合物膜時的強度（kN/m）。

【0118】 金屬層為銀層或銅層為較佳，銅層為更佳。作為銅層，藉由壓延法形成之壓延銅箔或藉由電解法形成之電解銅箔為較佳，從耐彎曲性的觀點考慮，壓延銅箔為更佳。

【0119】 金屬層（較佳為銅層）的平均厚度並沒有特別限定，2 μ m~20 μ m 為較佳，3 μ m~18 μ m 為更佳，5 μ m~12 μ m 為進一步較佳。銅箔可以為可剝離地形成於支撐體（載體）上之帶載體銅箔。作為載體，能夠使用公知者。載體的平均厚度並沒有特別限定，10 μ m~100 μ m 為較佳，18 μ m~50 μ m 為更佳。

【0120】 又，從進一步發揮本發明中的效果的觀點考慮，上述金屬層在與上述聚合物膜接觸的一側的面具有能夠與上述聚合物膜進行相互作用的基團為較佳。又，例如，如胺基與環氧基、羥基與環氧基一樣，上述能夠進行相互作用的基團為與具有上述聚合物膜所含有的官能基之化合物的官能基對應之基團為較佳。

作為能夠進行相互作用的基團，可舉出在具有上述官能基之化合物中作為官能基舉出的基團。

其中，從密接性及處理容易性的觀點考慮，能夠進行共價鍵結之基團為較佳，胺基或羥基為更佳，胺基為特佳。

【0121】 例如，藉由蝕刻，將本發明之積層體中的金屬層加工成所期望的電路圖案，製成柔性印刷電路基板亦較佳。作為蝕刻方法，並沒有特別限制，能夠使用公知的蝕刻方法。

【0122】 本發明之積層體的製造方法包括將上述聚合物膜與金屬層或金屬配線積層之積層步驟為較佳，包括在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之積層步驟、或者在上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之積層步驟為更佳，上述聚合物膜且上述層 B 包括在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之步驟及上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之步驟為特佳。

【0123】 又，在上述積層步驟中，貼合金屬配線為較佳。

上述積層步驟中的積層方法並沒有特別限制，能夠利用公知的貼合方法。

上述積層步驟中的貼合壓力並沒有特別限制，0.1MPa 以上為較佳，0.2MPa~10MPa 為更佳。

又，從配線應變抑制性的觀點考慮，上述積層步驟中的貼合壓力為上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力為較佳，上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+5MPa 以下的壓力為更佳。

上述積層步驟中的貼合溫度能夠根據所使用的膜等適當選擇，但 150℃以上為較佳，280℃以上為更佳，280℃以上且 420℃以下為特佳。

又，從配線應變抑制性的觀點考慮，上述積層步驟中的貼合溫度為上述添加劑的熔點-30℃以上且熔點+50℃以下的溫度為較佳，上述添加劑的熔點-30℃以上且熔點+30℃以下的溫度為更佳，上述添加劑的熔點-20℃以上且熔點+20℃以下的溫度為特佳。

[實施例]

【0124】 以下，舉出實施例對本發明進行進一步詳細的說明。以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容、處理順序等，只要不脫離本發明的主旨，則能夠適當變更。因此，本發明的範圍並不限定於以下所示之具體例。

【0125】 <<測定法>>

[損耗正切]

在頻率 10GHz 下，藉由共振擾動法實施了損耗正切的測定。在網路分析儀（Agilent Technologies 製“E8363B”）上連接 10GHz 的空腔共振器（EM labs, Inc. 的 CP531），在空腔共振器內插入膜的樣品（寬度：2.0mm×長度：80mm），在溫度 25℃、濕度 60%RH 環境下，根據插入 96 小時前後

的共振頻率的變化測定了膜的損耗正切。

【0126】 [彈性模數]

將膜用紫外線硬化型 (UV) 樹脂包埋，用切片機切削來製作了剖面評價用樣品。接著，利用掃描探針顯微鏡 (SPA400，Hitachi High Technology Corporation 製)，以 VE-AFM 模式觀察，並算出了各層的儲存彈性模數。

【0127】 <<製造例>>

<液晶聚合物>

LC-A：按照下述製造方法製作之液晶聚合物

【0128】 -LC-A 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 940.9g (5.0 莫耳)、4-羥基乙醯胺酚 377.9g (2.5 莫耳)、間苯二甲酸 415.3g (2.5 莫耳) 及乙酸酐 867.8g (8.4 莫耳)，將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 60 分鐘從室溫 (23°C) 升溫至 140°C，在 140°C 下使其回流 3 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 5 小時從 150°C 升溫至 300°C，在 300°C 下保持 30 分鐘之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯 (A1)。該液晶聚酯 (A1) 的流動起始溫度為 193.3°C。

【0129】 將以上獲得之液晶聚酯 (A1) 在氮氣環境下，經 2 小時 20 分鐘從室溫升溫至 160°C，接著經 3 小時 20 分鐘從 160°C 升溫至 180°C，在 180°C 下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯 (A2)。該液晶聚酯 (A2) 的流動起始溫

度為 220°C。

【0130】 將以上獲得之液晶聚酯 (A2) 在氮氣環境下，經 1 小時 25 分鐘從室溫 (23°C) 升溫至 180°C，接著經 6 小時 40 分鐘從 180°C 升溫至 255°C，在 255°C 下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，獲得了粉末狀液晶聚酯 (A) (LC-A)。液晶聚酯 (A) 的流動起始溫度為 302°C。又，利用示差掃描量熱分析裝置測定該液晶聚酯 (A) 的熔點之結果為 311°C。

【0131】 LC-B：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0132】 -LC-B 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 940.9g (5.0 莫耳)、4-羥基乙醯胺酚 377.9g (2.5 莫耳)、間苯二甲酸 415.3g (2.5 莫耳) 及乙酸酐 867.8g (8.4 莫耳)，將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 60 分鐘從室溫 (23°C) 升溫至 143°C，在 143°C 下使其回流 1 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 5 小時從 150°C 升溫至 300°C，在 300°C 下保持 30 分鐘之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯 (B1)。

【0133】 將以上獲得之液晶聚酯 (B1) 在氮氣環境下，經 2 小時 20 分鐘從室溫升溫至 160°C，接著經 3 小時 20 分鐘從 160°C 升溫至 180°C，在 180°C 下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯 (B2)。

【0134】 將以上獲得之液晶聚酯 (B2) 在氮氣環境下，經 1 小時 20

分鐘從室溫（23℃）升溫至 180℃，接著經 5 小時從 180℃升溫至 240℃，在 240℃下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，獲得了粉末狀液晶聚酯（B）（LC-B）。

【0135】 LC-D：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0136】 -LC-D 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 941g（5.0 莫耳）、4-胺苯酚 273g（2.5 莫耳）、間苯二甲酸 415g（2.5 莫耳）及乙酸酐 1123g（11 莫耳），將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 15 分鐘從室溫（23℃）升溫至 150℃，在 150℃下使其回流 3 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 3 小時從 150℃升溫至 320℃，一直保持到確認到黏度上升之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯（D1）。

【0137】 將以上獲得之液晶聚酯（D1）在氮氣環境下，250℃下保持 3 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯（LC-D）。

【0138】 <添加劑>

A-1：市售的飽和共聚合聚酯樹脂（（ELITEL UE-9900，軟化點 137℃（基於溫度變化之彈性模數變化的反曲點），UNITIKA LTD 製），粉碎並以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

A-2：市售的平均粒徑 10μm 的超高分子量聚乙烯微粒（（MPELON PM200，熔點 136℃，Mitsui Fine Chemicals,Inc 製），以固體成分量成為

表 1 中記載之量使用。)

A-3：市售的平均粒徑 11 μ m 的低密度聚乙烯微粒（（Flowbead CL-20 80，Sumitomo Seika Chemicals Company,Limited.製），以固體成分量成為表 1 的量使用。)

【0139】 A-4：按照下述製造方法製作的彈性體粒子

【0140】 在市售的氫化苯乙烯系熱塑性彈性體（Tuftec M1913，Asahi Kasei Corporation 製，羧基當量 5,400g/eq，苯乙烯/乙烯-丁烯比=30/70）100 質量份中添加環氧樹脂（後述 M-3）3 質量份、二氧化矽（後述 F-5）50 質量份及甲苯並進行攪拌，由此獲得了彈性體組成物。

乾燥所獲得之彈性體組成物來去除甲苯，並進行冷凍粉碎，由此獲得了彈性體粒子（A-4）。

【0141】 A-5：市售的含有丙烯酸橡膠微粒之環氧樹脂（（ACRYSE T BPF307，NIPPON SHOKUBAI CO.,LTD.製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。)

【0142】 F-1：市售的平均一次粒徑 16nm 的疏水性二氧化矽（R972（用二甲基二氯矽烷進行表面處理，NIPPON AEROSIL CO.,LTD.製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。)

【0143】 F-2：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0144】 -LC-C 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入了 2-羥基-6-萘甲酸 1034.99g（5.5 莫耳）、2,6-萘二甲酸 378.33g（1.75 莫耳）、對苯二甲酸 83.07g（0.5 莫耳）、氫醌 272.52g（2.475 莫

耳，相對於 2,6-萘二甲酸及對苯二甲酸的合計莫耳量，0.225 莫耳過量）、乙酸酐 1226.87g（12 莫耳）及作為觸媒的 1-甲基咪唑 0.17g。將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時，經 15 分鐘從室溫升溫至 145°C，使其在 145°C 下回流 1 小時。

【0145】 接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 3 小時 30 分鐘從 145°C 升溫至 310°C，在 310°C 下保持 3 小時之後，取出固體狀液晶聚酯（LC-C），將該液晶聚酯（LC-C）冷卻至室溫。該聚酯（LC-C）的流動起始溫度為 265°C。

【0146】 〔液晶聚酯粒子（F-2）的製造〕

利用噴射磨機（Kurimoto,Ltd.製“KJ-200”），粉碎液晶聚酯（LC-C），獲得了液晶聚酯粒子（F-2）。該液晶聚酯粒子的平均粒徑為 9 μ m。

【0147】 F-3：市售的平均粒徑 0.5 μ m 的二氧化矽微粒（（SO-C2，Admatechs Company Limited 製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

【0148】 F-4：氮化硼粒子，熔點>500°C，HP40MF100（Mizushima Ferroalloy CO.,Ltd.製），損耗正切為 0.0007

【0149】 F-5：市售的平均粒徑 0.5 μ m 的二氧化矽微粒（SC2050-MB，Admatechs Company Limited 製）

【0150】 M-1：市售的低介電接著劑（使用了主要包含聚合物型硬化性化合物之 SLK（SANSIN CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製）清漆。）

【0151】 M-2：市售的胺苯酚型環氧樹脂（（jER630LSD，Mitsubishi Chemical Corporation 製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

【0152】 M-3：市售的環氧樹脂（jER YX8800，Mitsubishi Chemical

Corporation 製)

【0153】 (實施例 1~12 及比較例 1)

按照下述流延，進行了製膜及單面包銅積層板的製作。

【0154】 [共流延 A (溶液製膜)]

-聚合物溶液的製備-

將上述液晶聚合物及添加劑加入到 N-甲基吡咯啉酮中，在氮氣環境下、140°C 下攪拌 4 小時，獲得了液晶聚合物溶液。以表 1 中記載之體積比率，添加了液晶聚合物和添加劑。

接著，首先，使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器，接著同樣使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器，由此分別獲得了各聚合物溶液。

另外，在添加劑不溶於 N-甲基吡咯啉酮的情況或 140°C 下改質的情況下，不添加添加劑來製備聚合物溶液，使其通過上述燒結纖維金屬過濾器之後添加添加劑並進行了攪拌。

【0155】 -單面包銅積層板的製作-

將所獲得之層 A 用、層 B 用及層 C 用聚合物溶液送入安裝有調整為共流延用之進料塊 (feed block) 之流延模，在銅箔 (Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd. 製，CF-T9DA-SV-12, 平均厚度 12 μ m) 的處理面上，以銅箔與層 C 接觸的方式進行了流延。藉由在 40°C 下乾燥 4 小時並繼續在 120°C 下乾燥 3 小時，從流延膜去除溶劑來獲得了具有銅層和膜之積層體 (單面包銅積層板)。

【0156】 -雙面包銅積層板的製作 (製作例 1、製作例 2) -

～包銅積層板前驅物步驟～

將所獲得之單面包銅積層板以銅箔(Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd.製, CF-T9DA-SV-12, 平均厚度 12 μ m)的處理面與膜接觸的方式放置, 使用貼合機(Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”), 在 140°C及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理, 由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0157】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機(Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”), 對所獲得之包銅積層板前驅物在 300°C、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接, 由此製作了雙面包銅積層板。

【0158】 〔共流延 B (溶液製膜)〕

-聚合物溶液的製備-

將上述液晶聚合物及添加劑加入到 N-甲基吡咯啉酮中, 在氮氣環境下、140°C下攪拌 4 小時, 獲得了液晶聚合物溶液。以表 1 中記載之體積比率, 添加了液晶聚合物和添加劑。

接著, 首先, 使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器, 接著同樣使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器, 由此分別獲得了各聚合物溶液。

另外, 在添加劑不溶於 N-甲基吡咯啉酮的情況或 140°C下改質的情況下, 不添加添加劑來製備聚合物溶液, 使其通過上述燒結纖維金屬過濾器之後添加添加劑並進行了攪拌。

【0159】 -單面包銅積層板的製作-

將所獲得之層 A 用、層 B 用及層 C 用聚合物溶液送入安裝有調整為共流延用之多歧管 (Multi-manifold) 之流延模，在銅箔 (Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12,平均厚度 12 μ m) 的處理面上，以銅箔與層 A 接觸的方式進行了流延。在 40°C 下乾燥 4 小時，接著在 120°C 下乾燥 3 小時，藉此從流延膜去除了溶劑。進而，在氮氣環境下，進行從室溫 (25°C) 逐漸升溫至 270°C 並在該溫度下保持 2 小時的熱處理，獲得了具有銅層和膜之積層體 (單面包銅積層板)。

【0160】 -雙面包銅積層板的製作 (製作例 3、製作例 4) -

～包銅積層板前驅物步驟～

將所獲得之單面包銅積層板以銅箔 (Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12,平均厚度 12 μ m) 的處理面與膜接觸的方式放置，使用貼合機 (Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”)，在 140°C 及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0161】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機 (Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”)，對所獲得之包銅積層板前驅物在 300°C、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接，由此製作了雙面包銅積層板。

【0162】 [擠出 (熔融製膜)]

-樹脂顆粒的製作-

混合上述聚合物的粉末及添加劑，利用雙軸擠出機，在氮氣環境下進行了顆粒化。所獲得之層 A 用顆粒在 80°C 的乾燥空氣下乾燥之後使用。

【0163】 -膜的製作-

從螺桿徑 50mm 的雙軸擠出機的同一供給口，將所獲得之顆粒供給至缸內，在 340°C~350°C 下加熱混煉來獲得了混煉物。接著，層 A 用混煉物分別送入多歧管結構的 T 模中，使其吐出熔融狀態的膜狀混煉物，並使其在冷卻輥上硬化。從冷卻輥剝取所獲得之膜，用拉幅機拉伸，將彈性模數的各向異性（MD/TD）調整為 2 以下，由此獲得了聚合物膜。

進而，用模塗佈機，將層 B 用聚合物溶液及層 C 用聚合物溶液塗佈於實施了電暈處理之層 A 的一個面（層 B）及另一個面（層 C）上，在 40°C 下乾燥 4 小時，接著在 120°C 下乾燥 3 小時，由此從塗佈膜去除溶劑而獲得了聚合物膜。

【0164】 -單面包銅積層板的製作-

以所獲得之聚合物膜的層 C 側的面接觸銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12，平均厚度 12μm）的處理面的方式放置，使用貼合機（Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”），在 140°C 及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0165】 -雙面包銅積層板的製作（製作例 5、製作例 6）-

用一對銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12，平均厚度 12μm），以銅箔的處理面與膜接觸的方式配置而夾住所獲得之聚合物膜，使用貼合機（Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”），在 140°C 及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0166】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機（Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”），對所獲得之包銅積層板前驅物在 300℃、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接，由此製作了雙面包銅積層板。

【0167】 <柔性配線基板的製作>

使用上述單面包銅積層板及上述雙面包銅積層板，製作了具有外層平面（接地層）的 4 層帶線（Stripline）結構之柔性配線基板。

【0168】 [配線基材的形成步驟]

藉由公知的感光蝕刻加工方法，對上述雙面包銅積層板的銅箔進行圖案化，製作了包含 3 對訊號線之配線基材。訊號線的長度為 100mm，寬度設定為特性阻抗成為 50Ω。

【0169】 [積層步驟]

使用上述配線基材及一對上述單面包銅積層板，以單面包銅積層板的膜側與配線基材接觸的方式重疊成單面包銅積層板/配線基材/單面包銅積層板。使用真空壓製裝置，以表 1 中記載之溫度積層，製作了柔性配線基板。另外，上述雙面包銅積層板根據壓製溫度，將使用了表 2 中記載之製作例 1～6 的膜之雙面包銅積層板區分使用。

【0170】 使用所製作的柔性配線基板，進行了與配線應變有關的評價。評價方法為如下。將評價結果示於表 1。

【0171】 <配線應變>

用切片機切削柔性配線基板，用光學顯微鏡觀察剖面，根據下述評價基準，評價了配線應變。

A：在訊號線及接地線中未發現應變。

B：在訊號線中未發現應變，但在接地線中發現了應變。

C：在 1 對訊號線中發現了應變。

D：在 2 對或 3 對訊號線中發現了應變。

【0172】 [表 1]

	層 B（空氣側表層）							層 A（核層）							層 C（銅箔側表層）							製膜	積層體		評價結果		
	液晶聚合物		添加劑		彈性模數（GPa）		厚度（μm）	液晶聚合物		添加劑		彈性模數（GPa）		厚度（μm）	液晶聚合物		添加劑		彈性模數（GPa）		厚度（μm）		配線基板	壓製溫度（℃）	膜		積層體
	種類	含量（質量%）	種類	含量（質量%）	160℃	300℃		種類	含量（質量%）	種類	含量（質量%）	160℃	300℃		種類	含量（質量%）	種類	含量（質量%）	160℃	300℃					損耗正切	線膨脹係數（ppm/K）	配線應變
實施例 1	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 2	300	0.003	35	C
實施例 2	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 1	160	0.003	35	B
實施例 3	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	50	F-1	50	2.3	1.1	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 2	300	0.002	19	A
比較例 1	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	2	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	2	共流延 A	製作例 2	300	0.003	33	D
實施例 4	LC-B	20	A-2	80	3E-05	2E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例	160	0.003	37	A
實施例 5	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 6	LC-B	20	A-3	80	3E-05	2E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 7	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-3	50	2.3	1.1	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	18	A
實施例 8	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-4	50	2.4	1.2	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	20	A
實施例 9	LC-B	40	A-4	60	1E-05	1E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 10	LC-B	40	A-5	60	0.002	0.001	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	B
實施例 11	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	擠出	製作例 5	160	0.002	18	A
實施例 12	LC-D	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-D	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-D	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A

【0173】 [表 2]

	層 B (空氣側表層)							層 A (核層)							層 C (銅箔側表層)							製膜	評價結果	
	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)		膜	
	種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C			損耗正切	線膨脹係數 (ppm/K)
製作例 1	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	0.003	33
製作例 2	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	LC-A	50	F-1	50	2.3	1.1	46	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	0.003	17
製作例 3	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-B	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	共流延 B	0.003	33
製作例 4	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-B	50	F-1	50	2.3	1.1	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	共流延 B	0.003	20
製作例 5	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	擠出	0.002	17
製作例 6	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	擠出	0.002	17

【0174】 如表 1 所示，可知在實施例 1～實施例 12 中，損耗正切為 0.01 以下且配線的應變得到抑制，柔性配線基板的傳輸損耗在容許範圍內。

另一方面，可知在比較例 1 中，不是壓製溫度下的表面的彈性模數的降低不充分，而是產生配線的應變，柔性配線基板的傳輸損耗變差。

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，
前述層 B 包含添加劑，
前述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點
或者在加壓下彈性模數降低。

【請求項 2】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴
基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚
酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，
前述層 B 包含添加劑，
前述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點
或者在加壓下彈性模數降低。

【請求項 3】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，
前述層 B 包含在 25°C 下與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉
由加熱能夠與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

【請求項 4】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與前述聚合物 A 相分離的添加劑。

【請求項 5】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

【請求項 6】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與前述聚合物 A 相溶的添加劑。

【請求項 7】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中

前述層 B 包含前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物。

【請求項 8】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中

前述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

【請求項 9】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述添加劑的熔點為 130°C~180°C。

【請求項 10】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

【請求項 11】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述添加劑的熔點為 270°C~320°C。

【請求項 12】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低。

【請求項 13】

如請求項 12 所述之聚合物膜，其中
前述添加劑係與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 相
溶且藉由在 5MPa 下加壓而與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚
合物 A 相分離的添加劑。

【請求項 14】

如請求項 12 所述之聚合物膜，其中
前述添加劑係與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 相
分離且藉由在 5MPa 下加壓而與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述

聚合物 A 相溶的添加劑。

【請求項 15】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 為液晶聚合物。

【請求項 16】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上。

【請求項 17】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 係具有由式 (1) ~ 式 (3) 中的任一個表示之結構單元之液晶聚合物，

式 (1) $-\text{O}-\text{Ar}^1-\text{CO}-$

式 (2) $-\text{CO}-\text{Ar}^2-\text{CO}-$

式 (3) $-\text{X}-\text{Ar}^3-\text{Y}-$

式 (1) ~ 式 (3) 中， Ar^1 表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基， Ar^2 及 Ar^3 分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式 (4) 表示之基團， X 及 Y 分別獨立地表示氧原子或亞胺基， $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^3$ 中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代，

式 (4) $-\text{Ar}^4-\text{Z}-\text{Ar}^5-$

式 (4) 中， Ar^4 及 Ar^5 分別獨立地表示伸苯基或伸萘基， Z 表示氧原子、硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

【請求項 18】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其進一步具有層 C，並且依序具有前述層 B、前述層 A、前述層 C，
前述層 C 包含前述添加劑。

【請求項 19】

一種積層體，其具有請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜和配置於前述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線。

【請求項 20】

如請求項 16 所述之積層體，其中
前述聚合物膜與前述銅層之間的剝離強度為 0.5kN/m 以上。

【請求項 21】

一種積層體的製造方法，其包括：
積層步驟，在前述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

【請求項 22】

一種積層體的製造方法，其包括：
積層步驟，在前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

【請求項 23】

一種積層體的製造方法，其包括如下步驟：
在前述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度及前述層 B 的

彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

【發明說明書】

【中文發明名稱】聚合物膜、以及積層體及其製造方法

【英文發明名稱】POLYMER FILM, LAMINATE, AND METHOD FOR PRODUCING THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種聚合物膜、以及積層體及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，通訊機器中使用的頻率存在變得非常高的傾向。為了抑制高頻帶的傳輸損耗，要求降低用於電路基板的絕緣材料的相對介電係數和損耗正切。

以往，作為用於電路基板之絕緣材料，多使用聚醯亞胺，但高耐熱性及低吸水性且在高頻帶損耗小的液晶聚合物受到關注。

【0003】 作為習知之聚合物膜，例如，專利文獻 1 中記載有一種液晶聚酯膜，其至少包含液晶聚酯，將第 1 取向度設為相對於與上述液晶聚酯膜的主面平行的第 1 方向的取向度，將第 2 取向度設為相對於與上述主面平行且與上述第 1 方向正交的第 2 方向的取向度時，上述第 1 取向度與上述第 2 取向度之比亦即第 1 取向度/第 2 取向度為 0.95 以上且 1.04 以下，在與上述主面平行的方向上藉由廣角 X 射線散射法測定之上述液晶聚酯的第 3 取向度為 60.0%以上。

【0004】 又，作為習知之剝離性積層膜，已知有專利文獻 2 中記載

者。

專利文獻 2 中記載有一種剝離性積層膜，其特徵為具有積層體，上述積層體包含纖維素酯之 A 層及包含與上述纖維素酯不同的能夠進行溶液製膜的樹脂之 B 層，A 層與 B 層的密接力為 5N/cm 以下。

【0005】 [專利文獻 1]日本特開 2020-26474 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2013-46992 號公報

【發明內容】

【0006】 本發明的一實施形態所要解決之課題在於提供一種有效抑制配線應變的聚合物膜。

又，本發明的其他實施形態所要解決之課題在於提供一種使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法。

【0007】 用於解決上述課題之方案中包括以下態樣。

<1>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

<2>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降

低。

<3>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

<4>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相分離的添加劑。

<5>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

<6>一種聚合物膜，其具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相溶的添加劑。

<7>如<1>至<6>之任一項所述之聚合物膜，其中上述層 B 包含上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物。

<8>如<1>至<7>之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

<9> 如 <1> 至 <8> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述添加劑的熔點為 130°C~180°C。

<10> 如 <1> 至 <9> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

<11> 如 <1> 至 <8> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述添加劑的熔點為 270°C~320°C。

<12> 如 <1> 至 <11> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低。

<13> 如 <12> 所述之聚合物膜，其中

上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相容且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

<14> 如 <12> 所述之聚合物膜，其中

上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相容的添加劑。

<15> 如 <1> 至 <14> 所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物為液晶聚合物。

<16> 如 <1> 至 <15> 之任一項所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上。

<17>如<1>至<16>之任一項所述之聚合物膜，其中

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 係具有由式 (1) ~ 式 (3) 中的任一個表示之結構單元之液晶聚合物。

式 (1) $\text{-O-Ar}^1\text{-CO-}$

式 (2) $\text{-CO-Ar}^2\text{-CO-}$

式 (3) $\text{-X-Ar}^3\text{-Y-}$

式 (1) ~ 式 (3) 中， Ar^1 表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基， Ar^2 及 Ar^3 分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式 (4) 表示之基團， X 及 Y 分別獨立地表示氧原子或亞胺基， $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^3$ 中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代。

式 (4) $\text{-Ar}^4\text{-Z-Ar}^5\text{-}$

式 (4) 中， Ar^4 及 Ar^5 分別獨立地表示伸苯基或伸萘基， Z 表示氧原子、硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

<18>如<1>至<17>之任一項所述之聚合物膜，其進一步具有層 C，並且依序具有上述層 B、上述層 A、上述層 C，

上述層 C 包含上述添加劑。

<19>一種積層體，其具有<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線。

<20>如<19>所述之積層體，其中

上述聚合物膜與上述銅層之間的剝離強度為 0.5kN/m 以上。

<21>一種積層體的製造方法，其包括：

積層步驟，在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下，

積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

<22>一種積層體的製造方法，其包括：

積層步驟，上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

<23>一種積層體的製造方法，其包括如下步驟：

在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度及上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層<1>至<18>之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

[發明效果]

【0008】 根據本發明的一實施形態，能夠提供一種有效抑制配線應變的聚合物膜。

又，根據本發明的其他實施形態，能夠提供一種使用上述聚合物膜之積層體及其製造方法。

【實施方式】

【0009】 以下，對本發明的內容進行詳細說明。以下記載之構成要件的說明根據本發明的代表性實施態樣而完成，但本發明並不限於該種實施態樣。

另外，在本說明書中，表示數值範圍之“~”係指以將在其前後記載之數值作為下限值及上限值而包括之含義使用。

在本發明中階段性記載之數值範圍中，用 1 個數值範圍記載之上限值或下限值可以替換為其他階段性記載之數值範圍的上限值或下限值。又，在本發明中記載之數值範圍中，其數值範圍的上限值或下限值可以替換為實施例所示之值。

又，在本說明書中的基團（原子團）的標記中，未標註經取代及未經取代之標記不僅包括不具有取代基者，亦包括具有取代基者。例如，“烷基”係指不僅包括不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），亦包括具有取代基之烷基（經取代之烷基）者。

在本說明書中，“（甲基）丙烯酸”為以包括丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者之概念使用之術語，“（甲基）丙烯醯基”為以包括丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者之概念使用之術語。

又，在本說明書中的“步驟”這一用語不僅包括獨立的步驟，即使在無法與其他步驟明確區分時只要可實現該步驟所需目的，則亦包括在本用語中。

又，在本發明中，“質量%”與“重量%”的含義相同，“質量份”與“重量份”的含義相同。

進而，在本發明中，2 個以上的較佳態樣的組合為更佳之態樣。

又，本發明中的重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn）只要沒有特別指明，則為藉由使用了 TSKgel SuperHM-H（TOSOH CORPORATION 製商品名）的管柱之凝膠滲透層析法（GPC）分析裝置，利用溶劑 PFP（五氟苯酚）/氯仿=1/2（質量比）、示差折射計檢測並將聚苯乙烯用作標準物質來換算而得之分子量。

【0010】（聚合物膜）

本發明之聚合物膜的第一實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

本發明之聚合物膜的第二實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低。

本發明之聚合物膜的第三實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第四實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與

上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

本發明之聚合物膜的第六實施態樣係具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，上述層 B 包含在 25°C 下與上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述聚合物 A 相溶的添加劑。

【0011】 另外，在本說明書中，沒有特別指明而簡稱為“本發明之聚合物膜”或“聚合物膜”時，係指對上述第一實施態樣～第六實施態樣全部說明者。

【0012】 本發明人發現習知之聚合物膜在對配線（尤其金屬配線）進行貼合時，因貼合時的應力而在配線產生應變的情況較多。

本發明人進行深入研究之結果，發現藉由上述結構，能夠提供一種配線貼合時的配線應變的抑制性優異之聚合物膜。

可獲得上述效果之詳細機理尚不明確，但推測為如下。

推測上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者上述層 B 在加壓下彈性模數降低，或者上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑、或者上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑，藉此在配線貼合時的溫度、壓力及變形應力中，與配線接觸的上述層 B 快速軟化，形狀追隨性（凹凸追隨性）優異，能夠減少

配線貼合時的應力，並抑制配線應變。

【0013】 <層 B>

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含添加劑，上述層 B 具有選自包括溫度變化、壓力變化及變形速度變化之群組中之至少 1 種變化中的彈性模數變化的反曲點。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣具有層 A 且在上述層 A 的至少一個面具有層 B，上述層 B 包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑。

又，層 B 為表面層（最外層）為較佳。

【0014】 -溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化的反曲點及在加壓下彈性模數的降低-

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低，從配線應變抑制性的觀點考慮，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點，或者在加壓下彈性模數降低為較佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點為更佳。

從配線應變抑制性的觀點考慮，本發明之聚合物膜的第三～第六實施態樣中的上述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點或者在加壓下彈性模數降低為較佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點，或者在加壓下彈性模數降低為更佳，在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點為特佳。

又，本發明之聚合物膜在溫度變化中的彈性模數變化上具有反曲點時，25°C下的上述層 B 的彈性模數比高於上述反曲點的溫度下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

本發明之聚合物膜在變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點時，不變形時的上述層 B 的彈性模數比高於上述反曲點的變形速度下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

本發明之聚合物膜在加壓下彈性模數降低時，未加壓時的上述層 B 的彈性模數比在高於上述反曲點的壓力下的上述層 B 的彈性模數高為較佳。

【0015】 作為上述溫度變化的範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，50°C～400°C的範圍為較佳，100°C～350°C的範圍為更佳，130°C～320°C的範圍為特佳。

作為上述加壓下的加壓範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，0.5MPa～20MPa 的範圍為較佳，1MPa～10MPa 的範圍為更佳，2MPa～8MPa 的範圍為特佳。

又，例如，上述加壓下的溫度無需為常溫 25°C，0°C～400°C為較佳，50°C～400°C為更佳，100°C～350°C為進一步較佳，130°C～320°C為特佳。

作為上述變形速度變化的範圍，並沒有特別限制，從聚合物膜的處理

性及配線應變抑制性的觀點考慮，0.01m/秒～15,000mm/秒的範圍為較佳，0.1m/秒～2,000mm/秒的範圍為更佳，1m/秒～500mm/秒的範圍為特佳。

又，例如，發生變形速度變化時的溫度無需為常溫 25℃，0℃～400℃為較佳，50℃～400℃為更佳，100℃～350℃為進一步較佳，130℃～320℃為特佳。

【0016】 溫度變化或變形速度變化中的彈性模數能夠藉由以下方法求出：利用動態黏彈性測定裝置（DMA），關於溫度依賴性，評價儲存彈性模數的溫度依賴性，又，關於變形速度依賴性，評價儲存彈性模數的頻率依賴性。

利用微小硬度計，改變加壓壓力來測定應變-應力曲線，並能夠根據各壓力中的曲線的斜率算出加壓下的彈性模數。

【0017】 -添加劑-

本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述層 B 包含添加劑。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣中的上述層 B 包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣中的上述層 B 包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑。

【0018】 本發明之聚合物膜的第一或第二實施態樣中的上述添加劑包含在 25℃下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離

的添加劑、或者包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑為較佳，包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為更佳。

本發明之聚合物膜的第三或第四實施態樣中的上述層 B 不包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑為較佳。

本發明之聚合物膜的第五或第六實施態樣中的上述層 B 不包含在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為較佳。

【0019】 作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，只要為使上述層 B 具有選自包括溫度變化、壓力變化及變形速度變化之群組中之至少 1 種變化中的彈性模數的反曲點之添加劑，則並沒有特別限制，從配線應變抑制性的觀點考慮，添加劑的熔點為 100°C~400°C 為較佳，130°C~320°C 為更佳。

從處理性及在 160°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述添加劑的熔點為 130°C~180°C 為特佳。

又，從處理性及在 300°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述添加劑的熔點為 270°C~320°C 為特佳。

另外，上述添加劑為聚合物時，上述熔點表示軟化點。

【0020】 作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，聚合物為較佳，熱塑性樹脂為更佳。

作為上述聚合物，可舉出液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚醚醚酮、聚烯烴、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺等。

其中，從配線應變抑制性的觀點考慮，在室溫～後述積層步驟中的貼合溫度之間具有玻璃轉移溫度（ T_g ）或相轉移溫度（例如，熔點（ T_m ））之聚合物為較佳，聚酯為更佳。

又，作為本發明之聚合物膜中的上述添加劑，亦可較佳地舉出磷酸酯化合物、鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物、多元醇酯化合物、乙醇酸酯化合物、檸檬酸酯化合物、脂肪酸酯化合物、羧酸酯化合物、聚酯化合物等。

【0021】 作為在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑，可舉出熱塑性樹脂。其中，聚酯為較佳，熔點為 100°C～400°C 的聚酯為更佳，熔點為 130°C～320°C 的聚酯為特佳。

【0022】 作為在 25°C 下與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑，可較佳地舉出磷酸酯化合物、鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物、多元醇酯化合物、乙醇

酸酯化合物、檸檬酸酯化合物、脂肪酸酯化合物、羧酸酯化合物、聚酯等。

其中，從配線應變抑制性的觀點考慮，熔點為 $100^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的化合物為更佳，熔點為 $130^{\circ}\text{C}\sim 320^{\circ}\text{C}$ 的化合物為更佳。

又，從聚合物膜的處理性及配線應變抑制性的觀點考慮，鄰苯二甲酸酯化合物、偏苯三甲酸酯化合物、均苯四甲酸化合物或多元醇酯化合物為較佳。

【0023】 從配線應變抑制性、處理性及在 160°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下為較佳， 0.8GPa 以下為更佳，大於 0GPa 且 0.5GPa 以下為特佳。

又，從配線應變抑制性、處理性及在 300°C 左右的貼合性的觀點考慮，上述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下為較佳， 0.5GPa 為更佳， 0.3GPa 以下為進一步較佳，大於 0GPa 且 0.2GPa 以下為特佳。

【0024】 又，上述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低為較佳。

對聚合物膜加壓，較佳為在 5MPa 下加壓時，上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離的添加劑為較佳。

又，對聚合物膜加壓，較佳為在 5MPa 下加壓時，上述添加劑係與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相分離且藉由在 5MPa 下加壓而與上述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相溶的添加劑亦較佳。

【0025】 上述添加劑可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

從配線應變抑制性、以及聚合物膜的處理性及保存性的觀點考慮，相對於上述層 B 的總質量，上述添加劑在上述層 B 中的含量為 5 質量%~90 質量%為較佳，10 質量%~80 質量%為更佳，20 質量%~70 質量%為進一步較佳，30 質量%~70 質量%為特佳。

【0026】 <損耗正切為 0.01 以下的聚合物及聚合物 A>

從提高與上述層 A 的密接性的觀點考慮，上述層 B 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物為較佳，包含與上述層 A 相同種類的損耗正切為 0.01 以下的聚合物為更佳，包含與上述層 A 相同的損耗正切為 0.01 以下的聚合物為特佳。另外，本發明中的相同種類的聚合物係指聚酯樹脂、氟系聚合物等樹脂的種類相同者。

從提高與上述層 A 的密接性的觀點考慮，上述層 B 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A 為較佳，包含與上述層 A 相同種類的聚合物 A 為更佳，包含與上述層 A 相同的聚合物 A 為特佳。

從聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的損耗正切為 0.005 以下為較佳，0.004 以下為更佳，超過 0 且 0.003 以下為特佳。

【0027】 本發明中的損耗正切藉由以下方法測定。

介電係數測定在頻率 10GHz 下，藉由共振擾動法實施。在網路分析儀（Agilent Technologies 製“E8363B”）上連接 10GHz 的空腔共振器（EM 1a

bs,Inc.製 CP531)，在空腔共振器內插入聚合物膜、各層或聚合物的樣品（寬度：2mm×長度：80mm），在溫度 25°C、濕度 60%RH 環境下，根據插入 96 小時前後的共振頻率的變化測定聚合物膜、各層或聚合物的介電係數及損耗正切。

在測定聚合物膜的各層時，亦可以用刮刀等削除不必要的層而製作僅留下目標層之評價用樣品。又，由於層的厚度薄等理由，不易取出單膜時，可以用刮刀等刮取待測定層來使用所獲得之粉末狀的試樣。關於本發明中的聚合物的損耗正切的測定，確定或分離出構成各層之聚合物的化學結構，使用將待測定聚合物作為粉末的樣品，並按照上述損耗正切的測定方法進行。

【0028】 損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的重量平均分子量 M_w 為 1,000 以上為較佳，2,000 以上為更佳，5,000 以上為特佳。又，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的重量平均分子量 M_w 為 1,000,000 以下為較佳，300,000 以下為更佳，小於 100,000 為特佳。

【0029】 從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上為較佳，250°C 以上為更佳，280°C 以上為進一步較佳，300°C 以上且 420°C 以下為特佳。

本發明中的熔點 T_m 利用示差掃描量熱分析（DSC）裝置測定。亦即，在 DSC 的測定盤中放入 5mg 樣品，將其在氮氣流中以 10°C/分鐘從 30°C 升溫時出現的吸熱峰的峰溫度作為膜的 T_m 。

又，本發明中的 5 質量%減量溫度 T_d 利用熱重分析（TGA）裝置測定。

亦即，將放入測定盤之樣品的重量作為初始值，將由於升溫而重量相對於上述初始值減少 5 質量%時的溫度作為 5 質量%減量溫度 T_d 。

【0030】 從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的玻璃轉移溫度 T_g 為 150°C以上為較佳，200°C以上為更佳，200°C以上且小於 280 °C為特佳。

本發明中的玻璃轉移溫度 T_g 利用示差掃描量熱分析(DSC)裝置測定。

【0031】 在本發明中，損耗正切為 0.01 以下的聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的聚合物。

作為損耗正切為 0.01 以下的聚合物，可舉出液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、芳香族聚醚酮、聚烯烴、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺等熱塑性樹脂；甲基丙烯酸環氧丙酯與聚乙烯的共聚物等彈性體；酚樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂等熱硬化性樹脂。

該等中，從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配線的密接性及耐熱性的觀點考慮，選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物為較佳，選自包括液晶聚合物及氟系聚合物之群組中之至少 1 種聚合物為更佳，從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，液晶聚合物為特佳，從耐熱性及力學強度的觀點考慮，氟系聚合物為特佳。

又，作為上述聚合物 A，從聚合物膜的損耗正切、與金屬箔或金屬配

線的密接性及耐熱性的觀點考慮，選自包括液晶聚合物及氟系聚合物之群組中之至少 1 種聚合物為較佳，從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，液晶聚合物為更佳，從耐熱性及力學強度的觀點考慮，氟系聚合物為更佳。

【0032】 -液晶聚合物-

從聚合物膜的損耗正切的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為液晶聚合物為較佳。

在本發明中，只要用作損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的液晶聚合物的損耗正切為 0.01 以下，則液晶聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的液晶聚合物。

又，液晶聚合物可以為在熔融狀態下顯示液晶性之熱致液晶聚合物，亦可以為在溶液狀態下顯示液晶性之溶致液晶聚合物。又，熱致液晶的情況下，在 450°C 以下的溫度下熔融者為較佳。

作為液晶聚合物，例如，能夠舉出液晶聚酯、在液晶聚酯中導入有醯胺鍵之液晶聚酯醯胺、在液晶聚酯中導入有醚鍵之液晶聚酯醚、在液晶聚酯中導入有碳酸酯鍵之液晶聚酯碳酸酯等。

又，從液晶性及線膨脹係數的觀點考慮，液晶聚合物為具有芳香環之聚合物為較佳，芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺為更佳，芳香族聚酯醯胺為特佳。

進而，液晶聚合物亦可以為在芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺中進一步導入有醯亞胺鍵、碳二亞胺鍵或三聚異氰酸酯鍵等源自異氰酸酯的鍵等之聚合物。

又，液晶聚合物係僅使用芳香族化合物作為原料單體而成之全芳香族

液晶聚合物為較佳。

【0033】 作為液晶聚合物的例子，例如，可舉出以下液晶聚合物。

1) 使 (i) 芳香族羥基羧酸、(ii) 芳香族二羧酸與 (iii) 選自包括芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺之群組中之至少 1 種化合物縮聚而成者。

2) 使複數種芳香族羥基羧酸縮聚而成者。

3) 使 (i) 芳香族二羧酸與 (ii) 選自包括芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺之群組中之至少 1 種化合物縮聚而成者。

4) 使 (i) 聚對酞酸乙二酯等聚酯與 (ii) 芳香族羥基羧酸縮聚而成者。

在此，芳香族羥基羧酸、芳香族二羧酸、芳香族二醇、芳香族羥基胺及芳香族二胺可以分別獨立地被能夠縮聚的衍生物取代。

【0034】 例如，藉由將羧基轉換為烷氧基羰基或芳氧基羰基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸酯及芳香族二羧酸酯。

藉由將羧基轉換為鹵代甲醯基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸鹵化物及芳香族二羧酸鹵化物。

藉由將羧基轉換為醯氧基羰基，能夠將芳香族羥基羧酸及芳香族二羧酸取代為芳香族羥基羧酸酐及芳香族二羧酸酐。

作為芳香族羥基羧酸、芳香族二醇及芳香族羥基胺之類的具有羥基之化合物的能夠聚合的衍生物的例子，可舉出將羥基醯化而轉換為醯氧基而成者（醯化物）。

例如，藉由將羥基醯化而轉換為醯氧基，能夠將芳香族羥基羧酸、芳

香族二醇及芳香族羥基胺分別取代為醯化物。

作為芳香族羥基胺及芳香族二胺之類的具有胺基之化合物的能夠聚合的衍生物的例子，可舉出將胺基醯化而轉換為醯胺基而成者（醯化物）。

例如，藉由將胺基醯化而轉換為醯胺基，能夠將芳香族羥基胺及芳香族二胺分別取代為醯化物。

【0035】 從液晶性、聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，液晶聚合物具有由下述式（1）～式（3）中的任一個表示之結構單元（以下，有時將由式（1）表示之結構單元等稱為結構單元（1）等。）為較佳，具有由下述式（1）表示之結構單元為更佳，具有由下述式（1）表示之結構單元、由下述式（2）表示之結構單元及由下述式（3）表示之結構單元為特佳。

式（1）-O-Ar¹-CO-

式（2）-CO-Ar²-CO-

式（3）-X-Ar³-Y-

式（1）～式（3）中，Ar¹表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基，Ar²及 Ar³分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式（4）表示之基團，X 及 Y 分別獨立地表示氧原子或亞胺基，Ar¹～Ar³中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代。

式（4）-Ar⁴-Z-Ar⁵-

式（4）中，Ar⁴及 Ar⁵分別獨立地表示伸苯基或伸萘基，Z 表示氧原子、硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

【0036】 作為上述鹵素原子，可舉出氟原子、氯原子、溴原子及碘原

子。

作為上述烷基的例子，可舉出甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、正己基、2-乙基己基、正辛基及正癸基，其碳數較佳為 1~10。

作為上述芳基的例子，可舉出苯基、鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、1-萘基及 2-萘基，其碳數較佳為 6~20。

上述氫原子被該等基團取代時，按每一個由 Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 表示之上述基團，其個數分別獨立地較佳為 2 個以下，更佳為 1 個。

【0037】 作為上述伸烷基的例子，可舉出亞甲基、1,1-乙烷二基、1-甲基-1,1-乙烷二基、1,1-丁烷二基及 2-乙基-1,1-己烷二基，其碳數較佳為 1~10。

【0038】 結構單元（1）為源自規定的芳香族羥基羧酸之結構單元。

作為結構單元（1）， Ar^1 為對伸苯基的結構單元（源自對羥基苯甲酸的結構單元）、及 Ar^1 為 2,6-伸萘基的結構單元（源自 6-羥基-2-萘甲酸之結構單元）或 4,4'-伸聯苯基的結構單元（源自 4'-羥基-4-聯苯羧酸的結構單元）為較佳。

【0039】 結構單元（2）為源自規定的芳香族二羧酸的結構單元。

作為結構單元（2）， Ar^2 為對伸苯基的結構單元（源自對苯二甲酸的結構單元）、 Ar^2 為間伸苯基的結構單元（源自間苯二甲酸的結構單元）、 Ar^2 為 2,6-伸萘基的結構單元（源自 2,6-萘二甲酸的結構單元）或 Ar^2 為二苯醚-4,4'-二基的結構單元（源自二苯醚-4,4'-二羧酸的結構單元）為較佳。

【0040】 結構單元（3）為源自規定的芳香族二醇、芳香族羥基胺或

芳香族二胺的結構單元。

作為結構單元（3）， Ar^3 為對伸苯基的結構單元（源自氫醌、對胺苯酚或對苯二胺的結構單元）、 Ar^3 為間伸苯基的結構單元（源自間苯二甲酸的結構單元）或 Ar^3 為 4,4'-伸聯苯基的結構單元（源自 4,4'-二羟基聯苯、4-胺基-4'-羟基聯苯或 4,4'-二胺基聯苯的結構單元）為較佳。

【0041】 相對於所有結構單元的合計量（藉由將構成液晶聚合物之各結構單元的質量除以該各結構單元的式量來求出各結構單元的物質量相當量（莫耳）並將該等相加的值），結構單元（1）的含量較佳為 30 莫耳%以上、更佳為 30 莫耳%~80 莫耳%、進一步較佳為 30 莫耳%~60 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~40 莫耳%。

相對於所有結構單元的合計量，結構單元（2）的含量較佳為 35 莫耳%以下，更佳為 10 莫耳%~35 莫耳%、進一步較佳為 20 莫耳%~35 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~35 莫耳%。

相對於所有結構單元的合計量，結構單元（3）的含量較佳為 35 莫耳%以下，更佳為 10 莫耳%~35 莫耳%、進一步較佳為 20 莫耳%~35 莫耳%、特佳為 30 莫耳%~35 莫耳%。

結構單元（1）的含量越多，耐熱性、強度及剛性越容易提高，但若過多，容易導致在溶劑中的溶解性下降。

【0042】 結構單元（2）的含量與結構單元（3）的含量的比例由[結構單元（2）的含量]/[結構單元（3）的含量]（莫耳/莫耳）表示，較佳為 0.9/1~1/0.9、更佳為 0.95/1~1/0.95、進一步較佳為 0.98/1~1/0.98。

【0043】 另外，液晶聚合物可以分別獨立地具有 2 種以上結構單元（1）

～(3)。又，液晶聚合物可以具有結構單元(1)～(3)以外的結構單元，但相對於所有結構單元的合計量，其含量較佳為 10 莫耳%以下，更佳為 5 莫耳%以下。

【0044】 從在溶劑中的溶解性的觀點考慮，作為結構單元(3)，液晶聚合物具有 X 及 Y 中的至少一個為亞胺基的結構單元(3)，亦即作為結構單元(3)，具有源自芳香族羥基胺的結構單元及源自芳香族二胺的結構單元中的至少一個為較佳，僅具有 X 及 Y 中的至少一個為亞胺基的結構單元(3)為更佳。

【0045】 液晶聚合物藉由使對應於構成液晶聚合物之結構單元之原料單體熔融聚合來製造為較佳。熔融聚合可以在觸媒的存在下進行，作為觸媒的例子，可舉出乙酸鎂、乙酸錫(II)、鈦酸四丁酯、乙酸鉛、乙酸鈉、乙酸鉀、三氧化銻等金屬化合物、4-(二甲胺基)吡啶、1-甲基咪唑等含氮雜環式化合物等，可較佳地使用含氮雜環式化合物。另外，關於熔融聚合，可根據需要進一步使其進行固相聚合。

【0046】 液晶聚合物的流動起始溫度較佳為 250°C 以上，更佳為 250°C 以上且 350°C 以下，進一步較佳為 260°C 以上且 330°C 以下。若液晶聚合物的流動起始溫度在上述範圍內，則溶解性、耐熱性、強度及剛性優異，又，溶液的黏度適當。

【0047】 流動起始溫度亦稱為流動溫度，為如下溫度：利用毛細管流變儀，在 9.8MPa (100kg/cm²) 的負載下，以 4°C/分鐘的速度升溫的同時使液晶聚合物熔融而從內徑 1mm 及長度 10mm 的噴嘴擠出時，顯示出 4,800 Pa·s (48,000 泊) 的黏度之溫度，係成為液晶聚酯的分子量的基準者(參

照小出直之編，「液晶聚合物-合成/成形/應用-」，CMC CORPORATION，1987年6月5日，95頁）。

【0048】 又，液晶聚合物的重量平均分子量為 1,000,000 以下為較佳，3,000～300,000 為更佳，5,000～100,000 為進一步較佳，5,000～30,000 為特佳。若該液晶聚合物的重量平均分子量在上述範圍內，則熱處理後的膜在厚度方向的導熱性、耐熱性、強度及剛性優異。

【0049】-氟系聚合物-

從耐熱性及力學強度的觀點考慮，損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為氟系聚合物為較佳。

在本發明中，只要用作損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的氟系聚合物的損耗正切為 0.01 以下，則氟系聚合物的種類並沒有特別限定，能夠使用公知的氟系聚合物。

作為氟系聚合物，例如，可舉出聚四氟乙烯、聚氯三氟乙烯、聚偏氟
 乙烯、聚氟乙烯、全氟烷氧基氟樹脂、四氟乙烯/六氟化丙烯共聚物、乙烯/
 四氟乙烯共聚物、乙烯/氯三氟乙烯共聚物等。

其中，可較佳地舉出聚四氟乙烯。

【0050】 又，氟系聚合物可舉出包含氟化 α -烯烴單體（亦即包含至少 1 個氟原子之 α -烯烴單體）和（根據需要）衍生自對氟化 α -烯烴單體具有反應性之非氟乙烯性不飽和單體的結構單元之均聚物及共聚物。

作為氟化 α-烯烴單體，可舉出 $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CHF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CHCl}=\text{CHF}$ 、 $\text{CClF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CCl}_2=\text{CF}_2$ 、 $\text{CClF}=\text{CClF}$ 、 $\text{CHF}=\text{CCl}_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CClF}$ 、 $\text{CCl}_2=\text{CClF}$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHF}$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHF}$ 、 $\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 。

CHF、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ 、全氟（碳數 2~8 的烷基）乙烯醚（例如，全氟甲基乙烯醚、全氟丙基乙烯醚、全氟辛基乙烯醚）等。其中，選自包括四氟乙烯（ $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ ）、氯三氟乙烯（ $\text{CClF}=\text{CF}_2$ ）、（全氟丁基）乙烯、聚偏氟乙烯（ $\text{CH}_2=\text{CF}_2$ ）及六氟丙烯（ $\text{CF}_2=\text{CFCF}_3$ ）之群組中之至少 1 種單體為較佳。

作為非氟化單乙烯性不飽和單體，可舉出乙烯、丙烯、丁烯、乙烯性不飽和芳香族單體（例如，苯乙烯及 α -甲基苯乙烯）等。

氟化 α -烯烴單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

又，非氟乙烯性不飽和單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0051】 作為氟系聚合物，可舉出聚氯三氟乙烯（PCTFE）、聚（氯三氟乙烯-丙烯）、聚（乙烯-四氟乙烯）（ETFE）、聚（乙烯-氯三氟乙烯）（ECTFE）、聚（六氟丙烯）、聚（四氟乙烯）（PTFE）、聚（四氟乙烯-乙烯-丙烯）、聚（四氟乙烯-六氟丙烯）（FEP）、聚（四氟乙烯-丙烯）（FEP）、聚（四氟乙烯-全氟丙烯乙烯醚）、聚（四氟乙烯-全氟烷基乙烯醚）（PFA）（例如，聚（四氟乙烯-全氟丙基乙烯醚））、聚乙烯氟化物（PVF）、聚偏氟乙烯（PVDF）、聚（偏氟乙烯-氯三氟乙烯）、全氟聚醚、全氟磺酸、全氟聚氧環丁烷等。

氟系聚合物可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0052】 氟系聚合物為 FEP、PFA、ETFE 或 PTFE 中的至少 1 個為較佳。FEP 能夠從 DuPont 公司以 TEFLON（註冊商標）FEP 的商品名或從 DAIKIN INDUSTRIES,LTD.以 NEOFロン FEP 的商品名獲得；PFA 能夠從 DAIKIN INDUSTRIES,LTD.以 NEOFロン PFA 的商品名、從 DuPont 公司

以 TEFLON（註冊商標）PFA 的商品名或從 Solvay Solexis 公司以 HYFLO N PFA 的商品名獲得。

【0053】 氟系聚合物包含 PTFE 為較佳。PTFE 能夠包含 PTFE 均聚物、部分改質的 PTFE 均聚物或包含該等中的一種或兩種之組合。部分改質的 PTFE 均聚物以聚合物的總質量為基準，包含小於 1 質量%的源自四氟乙烯以外的共聚單體的結構單元為較佳。

【0054】 氟系聚合物可以為具有交聯性基之交聯性氟聚合物。能夠藉由以往公知的交聯方法使交聯性氟聚合物交聯。代表性交聯性氟聚合物之一為具有（甲基）丙烯酸酯氧基之氟聚合物。例如，交聯性氟聚合物能夠由式： $\text{H}_2\text{C}=\text{CR}'\text{COO}-(\text{CH}_2)_n-\text{R}-(\text{CH}_2)_n-\text{OOCR}'=\text{CH}_2$ 表示，式中，R 為具有 2 個以上源自氟化 α -烯烴單體或非氟化單乙烯性不飽和單體之結構單元之氟系寡聚物鏈，R' 為 H 或 $-\text{CH}_3$ ，n 為 1~4。

R 可以為包括源自四氟乙烯的結構單元之氟系寡聚物鏈。

【0055】 藉由氟系聚合物上的（甲基）丙烯酸酯氧基開始自由基交聯反應，因此藉由將具有（甲基）丙烯酸酯氧基之氟聚合物曝光於自由基源，能夠形成交聯氟聚合物網狀結構。自由基源並沒有特別限制，可較佳地舉出光自由基聚合起始劑或有機過氧化物。合適的光自由基聚合起始劑及有機過氧化物在本領域中已廣為人知。交聯性氟聚合物為市售品，例如，可舉出 DuPont 公司製 VITON B。

【0056】 -具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物-

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為具有環狀脂肪族

烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物。

作為具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物的例子，例如，可舉出具有由降莧烯或多環降莧烯系單體之類的由環狀烯烴構成的單體形成之結構單元之熱塑性樹脂，亦稱為熱塑性環狀烯烴系樹脂。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物可以為上述環狀烯烴的開環聚合物或使用 2 種以上的環狀烯烴之開環共聚物的氫化物，亦可以為環狀烯烴與鏈狀烯烴或乙烯基之類的具有乙烯性不飽和鍵之芳香族化合物等的加成聚合物。又，在具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物中可以導入有極性基。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0057】 作為環狀脂肪族烴基的環結構，可以為單環，可以為 2 個以上的環縮合的縮合環，亦可以為橋環。

作為環狀脂肪族烴基的環結構，可舉出環戊烷環、環己烷環、環辛烷環、異佛酮環、降莧烷環、二環戊烷環等。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物可以為單官能乙烯性不飽和化合物，亦可以為多官能乙烯性不飽和化合物。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物中的環狀脂肪族烴基數為 1 個以上即可，亦可以具有 2 個以上。

具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物只要為聚合至少 1 種具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之

化合物而成之聚合物即可，可以為具有 2 種以上環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物，亦可以為與不具有環狀脂肪族烴基之其他乙烯性不飽和化合物的共聚物。

又，具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物為環烴烴聚合物為較佳。

【0058】 -聚苯醚-

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為聚苯醚。

製膜後進行熱硬化時，從耐熱性及膜形成性的觀點考慮，聚苯醚的重量平均分子量（ M_w ）為 500～5,000 為較佳，500～3,000 為更佳。又，不進行熱硬化時，並沒有特別限定，3,000～100,000 為較佳，5,000～50,000 為更佳。

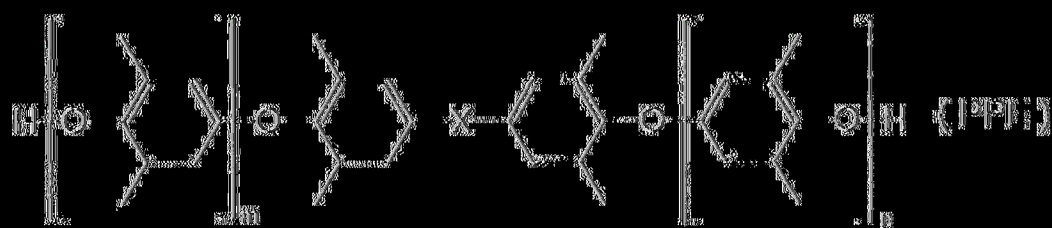
作為聚苯醚，從損耗正切及耐熱性的觀點考慮，分子末端的酚性烴基的每 1 分子的平均個數（末端烴基數）為 1 個～5 個為較佳，1.5 個～3 個為更佳。

聚苯醚的烴基數或酚性烴基例如根據聚苯醚的產品的標準值獲知。又，作為末端烴基數或末端酚性烴基數，例如，可舉出表示存在於聚苯醚 1 莫耳中的所有聚苯醚的每 1 分子的烴基或酚性烴基的平均值的數值等。

聚苯醚可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

【0059】 作為聚苯醚，例如，可舉出由 2,6-二甲苯酚和 2 官能苯酚及 3 官能苯酚中的至少一個組成之聚苯醚或聚（2,6-二甲基-1,4-苯醚）等以聚苯醚作為主成分的物质等。更具體而言，，例如，具有由式（PPE）表示之結構之化合物為較佳。

[(0060)] [化學式 1]



[(0061)] 式 (PPIE) 中，X 表示碳數 1~3 的仲烷基或單鍵，m 表示 0~20 的整數，n 表示 0~20 的整數，m 和 n 的合計表示 1~30 的整數。

作為上述 X 中的上述仲烷基，例如，可舉出 2-甲基丙基等。

[(0062)] [芳香族聚醚酮]

損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以為芳香族聚醚酮。

作為芳香族聚醚酮，並沒有特別限定，能夠使用公知的芳香族聚醚酮。

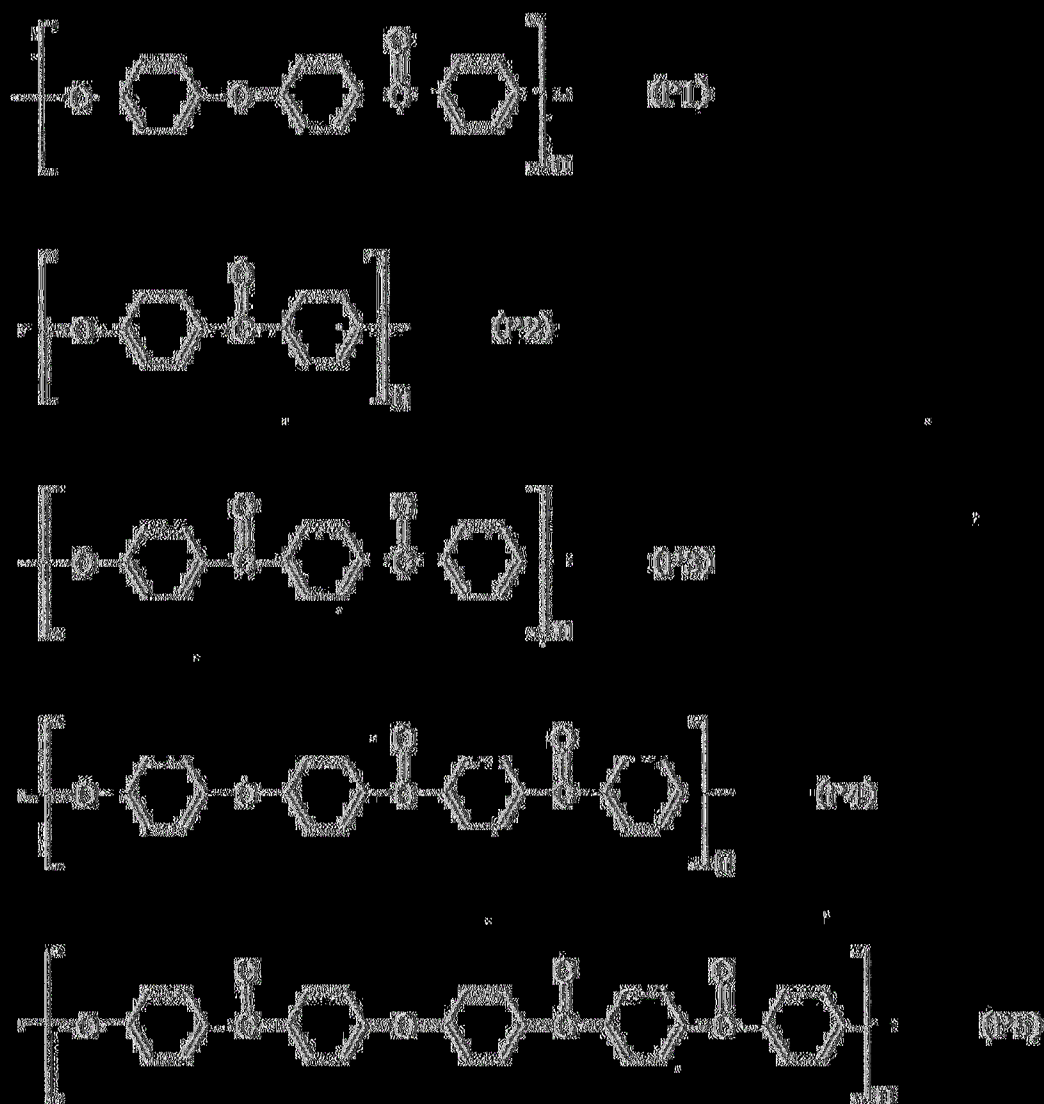
芳香族聚醚酮為聚醚醚酮為較佳。

聚醚醚酮為芳香族聚醚酮的 1 種，為依序配置有醚鍵、醚鍵、羰基鍵(酮)等鍵之聚合物。各鍵之間可以藉由 2 價芳香族基連結為較佳。

芳香族聚醚酮可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

[(0063)] 作為芳香族聚醚酮，例如，可舉出具有由下述式 (P1) 表示之化學結構之聚醚醚酮 (PIEKE)、具有由下述式 (P2) 表示之化學結構之聚醚酮 (PIEK)、具有由下述式 (P3) 表示之化學結構之聚醚酮酮 (PIEKKE)、具有由下述式 (P4) 表示之化學結構之聚醚醚酮酮 (PIEKEKE)、具有由下述式 (P5) 表示之化學結構之聚醚酮醚酮酮 (PIEKIEKEKE)。

[(0064)] [化學式 2]



[(0065)] 從機械特性的觀點考慮，式 (P1) ~ (P5) 的各 n 為 10 以上為較佳，20 以上為更佳。另一方面，從容易製造芳香族聚酰酮的觀點考慮， n 為 5,000 以下為較佳，1,000 以下為更佳。亦即 n 為 10~5,000 為較佳，20~1,000 為更佳。

[(0066)] 損耗正切為 0.01 以下的聚合物為可溶於特定有機溶劑中的聚合物（以下，亦稱為“可溶性聚合物”。）為較佳。

具體而言，本發明中的可溶性聚合物為在 25℃ 下，在選自包括 N -甲基吡咯啉酮、 N -乙基吡咯啉酮、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、 N,N -二甲基乙酰胺、 γ -丁內酯、 N -甲基甲酰胺、乙二醇單丁醚及乙二醇單乙醚之群組中之

至少 1 種溶劑 100g 中溶解 0.1g 以上的聚合物。

【0067】 上述層 B 可以僅包含 1 種損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從聚合物膜的損耗正切及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於上述層 B 的總質量，聚合物膜中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 20 質量%~99 質量%為較佳，30 質量%~98 質量%為更佳，40 質量%~97 質量%為進一步較佳，50 質量%~95 質量%為特佳。

【0068】 -填充劑-

從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 可以包含填充劑。

填充劑包含針狀填充劑或具有突起之填充劑為較佳。

除了後述內容以外，層 B 中使用的填充劑的較佳態樣與後述層 A 中使用的填充劑的較佳態樣相同。

作為針狀填充劑，無機針狀填充劑為較佳，無機氧化物的針狀填充劑為更佳。

又，作為針狀填充劑的縱橫比，3 以上為較佳，5 以上為更佳，5 以上 100 以下為特佳。

作為具有突起之填充劑，具有突起之無機填充劑為較佳，具有突起之無機氧化物填充劑為更佳。

又，作為具有突起之填充劑，金平糖（star-shaped rock candy，Japanese confection having horned protrusions on the surface of a spherical shape：在球狀表面具有角形突起的日本糖果）狀填充劑為更佳。作為金平糖狀填充劑，例如，可較佳地舉出日本特開 2008-169102 號公報中記載之金平糖狀二氧化

矽溶膠。

從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，針狀填充劑及具有突起之填充劑的平均粒徑為 5nm~20 μ m 為較佳，10nm~1 μ m 為更佳，20nm~500nm 為進一步較佳，25nm~90nm 為特佳。

【0069】 層 A 及層 B 含有填充劑時，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 中的填充劑的含量比層 A 中的填充劑的含量少為較佳。

層 B 包含填充劑時，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 中的填充劑的含量為 1 質量%~70 質量%為較佳，5 質量%~60 質量%為更佳，10 質量%~55 質量%為特佳。

【0070】 -硬化性化合物-

層 B 包含硬化性化合物為較佳，上述硬化性化合物包含作為寡聚物或聚合物的硬化性化合物 A 為更佳。

本發明中的硬化性化合物為具有硬化性基之化合物，可以為單體、寡聚物、聚合物中的任一種。

又，上述硬化性化合物 A 為寡聚物或聚合物，從力學強度的觀點考慮，聚合物為較佳。

在本發明中，寡聚物為重量平均分子量 1,000 以上且小於 2,000 的聚合物，聚合物為聚合平均分子量 2,000 以上的聚合物。

又，作為上述硬化性化合物 A，與金屬箔或金屬配線的密接性及偏在性的觀點考慮，重量平均分子量為 1,000 以上的寡聚物或聚合物為較佳，重量平均分子量為 2,000 以上的聚合物為更佳，重量平均分子量為 3,000 以上

且 200,000 以下的聚合物為進一步較佳，重量平均分子量為 5,000 以上且 100,000 以下的聚合物為特佳。

進而，從抑制配線應變的觀點考慮，上述硬化性化合物 A 的重量平均分子量為 100,000 以下為較佳，50,000 以下為更佳，10,000 以下為特佳。

另外，損耗正切為 0.01 以下的聚合物可以具有硬化性基，但設為與上述硬化性化合物 A 不同的化合物。關於上述硬化性化合物 A，損耗正切超過 0.01 為較佳，且不是液晶聚合物為較佳。

【0071】 又，關於本發明之聚合物膜，從抑制配線應變的觀點考慮，上述硬化性化合物 A 的含量在上述聚合物膜的至少一個表面多於內部為較佳。

進而，從抑制配線應變的觀點考慮，層 C 包含粒子，上述粒子的內部或表面包含上述硬化性化合物為較佳。

作為上述粒子，可舉出在內部或表面具有上述硬化性化合物之微膠囊或微凝膠等。

其中，可較佳地舉出在內部具有上述硬化性化合物之微膠囊或微凝膠。

又，上述粒子為有機樹脂粒子為較佳。

【0072】 硬化性化合物中的硬化性基的數量只要為 1 以上即可，亦可以為 2 以上，但 2 以上為較佳。

又，硬化性化合物可以僅具有 1 種硬化性基，亦可以具有 2 種以上的硬化性基。

【0073】 作為上述硬化性基，只要能夠硬化，則並沒有特別限制，例

如，能夠舉出乙烯性不飽和基、環氧基、氧環丁烷基、異氰酸酯基、酸酐基、碳二亞胺基、N-羥基酯基、乙二醛基、醯亞胺酯基、鹵化烷基、硫醇基、羥基、羧基、胺基、醯胺基、醛基、磷酸基等。

藉由後述半硬化形成上述硬化性化合物 A 時，作為上述硬化性基，乙烯性不飽和基為較佳。又，此時，硬化性化合物使用多官能乙烯性不飽和化合物為較佳。

【0074】 作為上述硬化性化合物 A，可較佳地舉出熱硬化性樹脂。

作為熱硬化性樹脂，例如，可舉出環氧樹脂、酚樹脂、不飽和醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、苯并呋喃樹脂、氧環丁烷樹脂、胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、烯丙基樹脂、二環戊二烯樹脂、矽酮樹脂、三呋樹脂及三聚氰胺樹脂等。又，作為熱硬化性樹脂，並沒有特別限制於該等，能夠使用公知的熱硬化性樹脂。該等熱硬化性樹脂能夠單獨使用，或同時使用複數種。

又，作為上述硬化性化合物 A，亦能夠使用市售的含有熱硬化性樹脂之接著劑。

【0075】 又，作為上述硬化性化合物 A，可較佳地舉出使單體半硬化而成之硬化性化合物。

作為單體，乙烯性不飽和化合物為較佳，多官能乙烯性化合物為更佳。

又，作為乙烯性不飽和化合物，可舉出（甲基）丙烯酸酯化合物、（甲基）丙烯醯胺化合物、（甲基）丙烯酸、苯乙烯化合物、乙酸乙烯酯化合物、乙烯基醚化合物、烯烴化合物等。

其中，（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳。

又，作為單體的分子量，從與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，分子量為 50 以上且小於 1,000 為較佳，分子量為 100 以上且小於 1,000 為更佳，分子量為 200 以上且 800 以下為特佳。

【0076】 又，作為上述硬化性化合物，包含乙烯性不飽和化合物時，本發明之聚合物膜包含聚合起始劑為較佳。作為聚合起始劑，熱聚合起始劑或光聚合起始劑為較佳。

作為熱聚合起始劑或光聚合起始劑，能夠使用公知的聚合起始劑。

作為熱聚合起始劑，可舉出熱自由基產生劑。具體而言，可舉出過氧化苯甲醯及偶氮雙異丁腈等之類的過氧化物起始劑、以及偶氮系起始劑等。

作為光聚合起始劑，可舉出光自由基產生劑。具體而言，可舉出 (a) 芳香族酮類、(b) 鎢鹽化合物、(c) 有機過氧化物、(d) 硫化合物、(e) 六芳基雙咪唑化合物、(f) 酮肟酯化合物、(g) 硼酸酯化合物、(h) 吡啶鎢化合物、(i) 活性酯化合物、(j) 具有碳鹵鍵之化合物及 (k) 吡啶類化合物等。

聚合起始劑可以僅添加 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

相對於硬化性化合物的總質量，聚合起始劑的含量為 0.01 質量%~30 質量%為較佳，0.05 質量%~25 質量%為更佳，0.1 質量%~20 質量%為進一步較佳。

【0077】 層 B 可以僅包含 1 種硬化性化合物，例如硬化性化合物 A，亦可以包含 2 種以上硬化性化合物。

又，層 B 可以僅包含 1 種硬化性化合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從聚合物膜的損耗正切及配線應變抑制性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 中的硬化性化合物的含量為 0.1 質量%~70 質量%為較佳，1 質量%~60 質量%為更佳，5 質量%~60 質量%為進一步較佳，10 質量%~55 質量%為特佳。

又，從聚合物膜的損耗正切及配線應變抑制性的觀點考慮，相對於層 B 的總質量，層 B 的硬化性化合物 A 的含量為 0.1 質量%~70 質量%為較佳，1 質量%~60 質量%為更佳，5 質量%~60 質量%為進一步較佳，10 質量%~55 質量%為特佳。

【0078】 又，從配線應變抑制性的觀點考慮，相對於上述硬化性化合物的總質量，層 B 中的上述硬化性化合物 A 的含量為 30 質量%~100 質量%為較佳，50 質量%~100 質量%為更佳，70 質量%~100 質量%為特佳。

【0079】 -硬化抑制劑-

從硬化狀態的控制及配線應變抑制性的觀點考慮，層 B 包含硬化抑制劑為較佳。

作為硬化抑制劑，可舉出聚合抑制劑、熱穩定劑等，分別能夠使用公知者。

作為聚合抑制劑，可舉出對甲氧基苯酚、醌類（例如，氫醌、苯醌、甲氧基苯醌等）、啡噻吡、兒茶酚類、烷基酚類（例如，二丁基羥基甲苯（BHT）等）、烷基雙酚類、二甲基二硫胺甲酸酸鋅、二甲基二硫胺甲酸酸銅、二丁基二硫胺甲酸酸銅、水楊酸酸銅、硫二丙酸酯類、巰基苯并咪唑、亞磷酸類、2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧基（TEMPO）、2,2,6,6-四甲基-4-羥基哌啶-1-氧基（TEMPOL）、三（N-亞硝基-N-苯基羥基胺）鋁鹽（別稱：

銅鐵靈 A1) 等。

作為上述熱穩定劑，能夠舉出三（2,4-二-三級丁基苯基）亞磷酸鹽、雙[2,4-雙（1,1-二甲基乙基）-6-甲基苯基]乙酯亞磷酸、四（2,4-二-三級丁基苯基）[1,1-聯苯]-4,4'-二基雙膦酸酯及雙（2,4-二-三級丁基苯基）新戊四醇二亞磷酸鹽等磷系熱穩定劑、8-羥基-5,7-二-三級丁基-呋喃-2-酮與鄰二甲苯的反應生成物等內酯系熱穩定劑。

【0080】 硬化抑制劑可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。

硬化抑制劑的含量並沒有特別限定，相對於層 B 的總質量，0.0001 質量%～2.0 質量%為較佳。

【0081】 -其他添加劑-

層 B 可以包含除了上述添加劑、損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A 及填充劑以外的其他添加劑。

作為其他添加劑，能夠使用公知的添加劑。具體而言，例如，可舉出調平劑、消泡劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、阻燃劑、著色劑等。

【0082】 又，作為其他添加劑，層 B 可以包含上述成分以外的樹脂。

作為除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 以外的樹脂的例子，可舉出聚烯烴、環烯烴聚合物、聚醯胺、聚酯、聚苯硫醚、聚醚酮、聚碳酸酯、聚醚砜、聚苯醚及其改質物、聚醚醯亞胺、矽酮樹脂、氟系樹脂等熱塑性樹脂；甲基丙烯酸環氧丙酯與聚乙烯的共聚物等彈性體；酚樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂等熱硬化性樹脂。

【0083】 相對於損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量 100 質量份，層 B 中的其他添加劑的總含量較佳為 25 質量份以下，更佳

為 10 質量份以下，進一步較佳為 5 質量份以下。

【0084】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 的平均厚度比層 A 的平均厚度薄為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 的平均厚度 T^A 與層 B 的平均厚度 T^B 之比 T^A/T^B 的值大於 1 為較佳，1.5~100 為更佳，2~10 為進一步較佳，2~5 為特佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 B 的平均厚度為 $3\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 為較佳， $5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 為更佳， $8\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 為特佳。

【0085】 <層 A>

層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A。

除了上述內容以外，層 A 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣與層 B 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣相同。

【0086】 層 A 可以僅包含 1 種損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A，亦可以包含 2 種以上。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 A 的總質量，層 A 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 20 質量%~100 質量%為較佳，20 質量%~100 質量%為更佳，30 質量%~100 質量%為進一步較佳，40 質量%~100 質量%為特佳。

【0087】 -填充劑-

從配線應變抑制性、熱膨脹係數、以及與其他聚合物膜及與金屬箔或

金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 包含填充劑為更佳。

作為填充劑，可以為粒子狀，亦可為纖維狀，又，可以為無機填充劑，亦可以為有機填充劑。

在本發明之聚合物膜中，從與金屬配線接著時抑制金屬配線的應變的觀點考慮，上述填充劑的內部的數密度大於表面為較佳。

【0088】 作為無機填充劑，能夠使用公知的無機填充劑。

作為無機填充劑的材質，例如，可舉出 BN、 Al_2O_3 、AlN、 TiO_2 、 SiO_2 、鈦酸鋇、鈦酸鋇、氫氧化鋁、碳酸鈣及包含該等中的 2 種以上之材質。

其中，作為無機填充劑，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，金屬氧化物粒子或纖維為較佳，二氧化矽粒子、二氧化鈦粒子或玻璃纖維為更佳，二氧化矽粒子或玻璃纖維為特佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，無機填充劑的平均粒徑為 5nm~20 μm 為較佳，10nm~10 μm 為更佳，20nm~1 μm 為進一步較佳，25nm~500nm 為特佳。在粒子或纖維為扁平狀的情況下，表示短邊方向的長度。

【0089】 作為有機填充劑，能夠使用公知的有機填充劑。

作為有機填充劑的材質，例如，可舉出聚乙烯、聚苯乙烯、脲-甲醛填充劑、聚酯、纖維素、丙烯酸樹脂、氟樹脂、硬化環氧樹脂、交聯苯并胍胺樹脂、交聯丙烯酸樹脂及包含該等中的 2 種以上之材質。

又，有機填充劑可以為奈米纖維之類的纖維狀，亦可以為中空樹脂粒子。

其中，作為有機填充劑，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接

性的觀點考慮，氟樹脂粒子、或者聚酯系樹脂粒子或纖維素系樹脂的奈米纖維為較佳，聚四氟乙烯粒子為更佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，有機填充劑的平均粒徑為 $5\text{nm}\sim 20\mu\text{m}$ 為較佳， $10\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ 為更佳， $20\text{nm}\sim 500\text{nm}$ 為進一步較佳， $25\text{nm}\sim 90\text{nm}$ 為特佳。

【0090】 層 A 可以僅包含 1 種填充劑，亦可以包含 2 種以上。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 A 的總質量，層 A 中的填充劑的含量為 5 質量%～80 質量%為較佳，10 質量%～70 質量%為更佳，20 質量%～70 質量%為進一步較佳，30 質量%～60 質量%為特佳。

【0091】 -其他添加劑-

層 A 可以包含除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A 及填充劑以外的其他添加劑。

層 A 中使用的其他添加劑的較佳態樣與層 B 中使用的其他添加劑的較佳態樣相同。

【0092】 層 A 的平均厚度並沒有特別限制，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮， $5\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 為較佳， $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 為更佳， $15\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 為特佳。

【0093】 本發明之聚合物膜上的各層的平均厚度的測定方法為如下。

用切片機切削聚合物膜，用光學顯微鏡觀察剖面，由此評價各層的厚度。在 3 個以上部位切出剖面樣品，在各剖面的 3 處以上測定厚度，將該

等的平均值作為平均厚度。

將聚合物膜在與聚合物膜的面方向垂直的面上切斷，並在其剖面的 5 處以上測定厚度，將該等的平均值作為平均厚度。

【0094】 <層 C>

本發明之聚合物膜具有層 C 為較佳，依序具有上述層 B、上述層 A、上述層 C 為更佳。

又，層 C 為表面層（最外層）為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 為較佳。

除了後述內容以外，層 C 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣與層 B 中使用的損耗正切為 0.01 以下的聚合物及上述聚合物 A 的較佳態樣相同。

層 C 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 可以與層 A 或層 B 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相同，亦可以不同，但層 A 及層 B 中包含之損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 相同為較佳。

【0095】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量比層 A 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量少為較佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，相對於層 C 的總質量，層 C 中的損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的含量為 10 質量%～99.99 質量%為較佳，20 質量%～99.9 質量%為更佳，

30 質量%~95 質量%為進一步較佳，30 質量%~90 質量%為特佳。

【0096】 層 C 可以包含填充劑。

層 C 中使用的填充劑的較佳態樣與層 B 中使用的填充劑的較佳態樣相同。

又，層 C 包含硬化性化合物為較佳，包含硬化性化合物及硬化抑制劑為更佳。

層 C 中使用的硬化性化合物及硬化抑制劑的較佳態樣與層 B 中使用的硬化性化合物及硬化抑制劑的較佳態樣相同。

【0097】 層 C 可以包含除了損耗正切為 0.01 以下的聚合物、上述聚合物 A、填充劑、硬化性組成物及硬化抑制劑以外的其他添加劑。

層 C 中使用的其他添加劑的較佳態樣與層 A 中使用的其他添加劑的較佳態樣相同。

【0098】 從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度比層 A 的平均厚度薄為較佳。

從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 A 的平均厚度 T^A 與層 C 的平均厚度 T^C 之比 T^A/T^C 的值大於 1 為較佳，1.5~100 為更佳，2~50 為進一步較佳，2~30 為特佳。

又，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度 T^C 與層 B 的平均厚度 T^B 之比 T^C/T^B 的值為 0.01~5 為較佳，0.05~1 為更佳，0.1~0.5 為特佳。

進而，從熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，層 C 的平均厚度為 0.1 μm ~40 μm 為較佳，0.5 μm ~20 μm 為更佳，1 μm ~10 μm 為

進一步較佳， $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 為特佳。

【0099】 從強度、熱膨脹係數及與金屬箔或金屬配線的密接性的觀點考慮，本發明之聚合物膜的平均厚度為 $6\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 為較佳， $12\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 為更佳， $20\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 為特佳。

【0100】 關於聚合物膜的平均厚度，在任意 5 個部位，利用接著式膜厚計，例如電子測微計（產品名“KG3001A”，ANRITSU CORPORATION 製）測定，設為該等的平均值。

【0101】 從熱膨脹係數的觀點考慮，本發明之聚合物膜的線膨脹係數為 $-20\text{ppm/K}\sim 50\text{ppm/K}$ 為較佳， $-10\text{ppm/K}\sim 40\text{ppm/K}$ 為更佳， $0\text{ppm/K}\sim 35\text{ppm/K}$ 為進一步較佳， $10\text{ppm/K}\sim 30\text{ppm/K}$ 為特佳。

【0102】 本發明中的線膨脹係數藉由以下方法測定。

利用熱機械分析裝置（TMA），根據對寬度 5mm、長度 20mm 的聚合物膜或各層的兩端施加 1g 的拉伸負載，以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫至 $25^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 之後，以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度冷卻至 30°C ，再次以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫時的 $30^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$ 之間的 TMA 曲線的斜率算出線膨脹係數。

測定各層時，亦可以藉由刮刀等刮取待測定層來製作測定樣品。

又，難以用上述方法測定線膨脹係數時，藉由以下方法測定。

用切片機切削膜來製作切片樣品，設置於具備加熱台系統（HS82，METTLER TOLEDO 公司製）之光學顯微鏡，接著，評價以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫至 $25^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 之後，以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度冷卻至 30°C ，再次以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的速度升溫時的 30°C 下的聚合物膜或各層的厚度（ ts_{30} ）及 150°C 下的聚合物膜或各層的厚度（ ts_{150} ），算出將尺寸變化除以溫度變化而得的值

($(ts_{150}-ts_{30}) / (150-30)$)，並算出聚合物膜或各層的線膨脹係數。

【0103】 從所製作的基板的傳輸損耗減少的觀點考慮，本發明之聚合物膜的損耗正切為 0.005 以下為較佳，0.004 以下為更佳，0.0035 以下為進一步較佳，大於 0 且 0.003 以下為特佳。

【0104】 <聚合物膜的製造方法>

〔製膜〕

本發明之聚合物膜的製造方法並沒有特別限制，能夠參照公知的方法。

作為本發明之聚合物膜的製造方法，例如，可較佳地舉出共流延法、重層塗佈法、共擠出法等。其中，製造較薄的膜時共流延法為特佳，製造厚膜時共擠出法為特佳。

在藉由共流延法及重層塗佈法製造時，將液晶聚合物等各層的成分作為分別溶解或分散在溶劑中的層 A 形成用組成物、層 B 形成用組成物、層 C 形成用組成物等，實施共流延法或重層塗佈法為較佳。

【0105】 作為溶劑，例如，可舉出二氯甲烷、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1-氯丁烷、氯苯、鄰二氯苯等鹵化烴；對氯苯酚、五氯苯酚、五氟苯酚等鹵化苯酚；二乙醚、四氫呋喃、1,4-二噁咁等醚；丙酮、環己酮等酮；乙酸乙酯、 γ -丁內酯等酯；乙烯碳酸酯、丙烯碳酸酯等碳酸酯；三乙胺等胺；吡啶等含氮雜環芳香族化合物；乙腈、丁二腈等腈；N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啶酮等醯胺、四甲基脲等脲化合物；硝基甲烷、硝基苯等硝基化合物；二甲基亞碲、環丁碲等硫化化合物；六甲基磷酸醯胺、磷酸三正丁酯等磷化合物等，可以使

用該等中的 2 種以上。

【0106】 作為溶劑，從腐蝕性低且容易處理的方面考慮，以非質子性化合物（尤其不具有鹵素原子之非質子性化合物）作為主成分的溶劑為較佳，非質子性化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。又，作為上述非質子性化合物，從容易溶解液晶聚合物的方面考慮，使用 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、四甲基脲、N-甲基吡咯啉酮等醯胺或 γ -丁內酯等酯為較佳，N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及 N-甲基吡咯啉酮為更佳。

【0107】 又，作為溶劑，從容易溶解液晶聚合物的方面考慮，以偶極矩為 3～5 的化合物作為主成分的溶劑為較佳，偶極矩為 3～5 的化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。

作為上述非質子性化合物，使用偶極矩為 3～5 的化合物為較佳。

【0108】 又，作為溶劑，從容易去除的方面考慮，以 1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物作為主成分的溶劑為較佳，1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物在溶劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%～100 質量%，更佳為 70 質量%～100 質量%，特佳為 90 質量%～100 質量%。

作為上述非質子性化合物，使用 1 氣壓下的沸點為 220°C 以下的化合物為較佳。

【0109】 又，本發明之聚合物膜在藉由上述共流延法、重層塗佈法及共擠出法等製造方法製造時，可以使用支撐體。又，將在後述積層體中使

用之金屬層（金屬箔）等用作支撐體時，可以不剝離而直接使用。

作為支撐體，例如，可舉出金屬鼓、金屬帶、玻璃板、樹脂膜或金屬箔。其中，金屬鼓、金屬帶、樹脂膜為較佳。

作為樹脂膜，例如能夠舉出聚醯亞胺（PI）膜，作為市售品的例子，可舉出 Ube Industries,Ltd.製 UPILEX S 及 UPILEX R、DU PONT-TORAY CO.,LTD.製 Kapton、以及 SKC KOLON PI 公司製 IF30、IF70 及 LV300 等。

又，支撐體可以在表面形成有表面處理層，以能夠容易剝離。表面處理層能夠使用鍍硬鉻、氟樹脂等。

樹脂膜支撐體的平均厚度並沒有特別限制，較佳為 25 μm 以上且 75 μm 以下，更佳為 50 μm 以上且 75 μm 以下。

【0110】 又，作為從流延或塗佈的膜狀組成物（流延膜或塗膜）去除溶劑的至少一部分的方法，並沒有特別限制，能夠使用公知的乾燥方法。

【0111】 〔拉伸〕

從控制分子取向並調節線膨脹係數、力學物性的觀點考慮，本發明之液晶聚合物膜能夠適當組合拉伸。拉伸的方法並沒有特別限制，能夠參照公知的方法，可以在含有溶劑的狀態下實施，亦可以在乾膜的狀態下實施。含有溶劑的狀態下的拉伸可以抓住膜來伸長，亦可以不進行伸長而利用基於乾燥的網狀物的自收縮力來實施，亦可以組合該等。在藉由添加無機填充劑等膜脆性下降時，拉伸尤其對改善斷裂伸長率、斷裂強度的目的有效。

【0112】 〔熱處理〕

本發明之聚合物膜的製造方法包括對聚合物膜進行熱處理（退火）的步驟為較佳。

作為上述熱處理步驟中的熱處理溫度，從製造製程中的網狀物的機械強度及所製造的聚合物膜的斷裂強度的觀點考慮，比損耗正切為 0.01 以下的聚合物或上述聚合物 A 的熔點 T_m 低的溫度為較佳。

進而，作為上述熱處理步驟中的熱處理溫度，具體而言，從斷裂強度的觀點考慮， $260^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ 為較佳， $310^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 為更佳。作為退火時間，30 分鐘～5 小時為較佳，30 分鐘～3 小時為進一步較佳。

又，本發明之聚合物膜的製造方法可根據需要包括其他公知的步驟。

【0113】 <用途>

本發明之聚合物膜能夠用於各種用途，其中，能夠較佳地用於印刷配線板等電子元件用膜，能夠更佳地用於柔性印刷電路基板。

又，本發明之聚合物膜能夠較佳地用作金屬接著用聚合物膜。

【0114】 （積層體）

本發明之積層體為將本發明之聚合物膜積層而成者即可，具有本發明之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之金屬層或金屬配線為較佳，具有本發明之聚合物膜和配置於上述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線為更佳。

又，作為本發明之積層體，依序具有金屬層或金屬配線、本發明之聚合物膜、金屬層或金屬配線為較佳，依序具有銅層或銅配線、本發明之聚合物膜、銅層或銅配線為更佳。

進而，作為本發明之積層體，依序具有本發明之聚合物膜、銅層或銅配線、本發明之聚合物膜、金屬層或金屬配線、本發明之聚合物膜為較佳。上述積層體中使用的 2 種本發明之聚合物膜可以相同，亦可以不同。

上述金屬層及金屬配線並沒有特別限制，可以為公知的金屬層及金屬配線，例如，銀層、銀配線、銅層或銅配線為較佳，銅層或銅配線為更佳。

又，上述金屬層及金屬配線為金屬配線為較佳。

進而，上述金屬層及金屬配線中的金屬為銀或銅為較佳，銅為更佳。

本發明之聚合物膜例如在貼合金屬層或金屬配線之後能夠進一步硬化，因此從耐久性的觀點考慮，本發明之積層體包含上述硬化性化合物 A 硬化而成之硬化物為較佳。

又，本發明之積層體具有依序具有層 B、層 A、層 C 之本發明之聚合物膜、配置於上述聚合物膜的上述層 B 側的面之金屬層、配置於上述聚合物膜的上述層 C 側的面之金屬層為較佳，上述金屬層均為銅層為更佳。

配置於上述層 B 側的面之金屬層為配置於上述層 B 的表面之金屬層為較佳。

配置於上述層 C 側的面之金屬層為配置於上述層 C 的表面之金屬層為較佳，配置於上述層 B 側的面之金屬層為配置於上述層 B 的表面之金屬層，且配置於上述層 C 側的面之金屬層為配置於上述層 C 的表面之金屬層為更佳。

又，配置於上述層 B 側的面之金屬層與配置於上述層 C 側的面之金屬層可以為相同的材質、厚度及形狀的金屬層，亦可以為不同的材質、厚度及形狀的金屬層。從調整特性阻抗的觀點考慮，配置於上述層 B 側的面之金屬層與配置於上述層 C 側的面之金屬層可以為不同的材質、厚度的金屬層，在層 B 或層 C 中，可以僅在一側積層有金屬層。

【0115】 作為貼合本發明之聚合物膜與金屬層或金屬配線之方法，並

沒有特別限制，能夠使用公知的貼合方法。

【0116】 上述聚合物膜與上述銅層的剝離強度為 0.5kN/m 以上為較佳，0.7kN/m 以上為更佳，0.7kN/m～2.0kN/m 為進一步較佳，0.9kN/m～1.5kN/m 為特佳。

【0117】 在本發明中，聚合物膜與金屬層（例如，銅層）的剝離強度藉由以下方法測定。

由聚合物膜與金屬層的積層體製作 1.0cm 寬度的剝離用試驗片，將聚合物膜用雙面接著膠帶固定於平板，遵照 JIS C 5016（1994），藉由 180° 法，測定以 50mm/分鐘的速度從金屬層剝離聚合物膜時的強度（kN/m）。

【0118】 金屬層為銀層或銅層為較佳，銅層為更佳。作為銅層，藉由壓延法形成之壓延銅箔或藉由電解法形成之電解銅箔為較佳，從耐彎曲性的觀點考慮，壓延銅箔為更佳。

【0119】 金屬層（較佳為銅層）的平均厚度並沒有特別限定，2 μ m～20 μ m 為較佳，3 μ m～18 μ m 為更佳，5 μ m～12 μ m 為進一步較佳。銅箔可以為可剝離地形成於支撐體（載體）上之帶載體銅箔。作為載體，能夠使用公知者。載體的平均厚度並沒有特別限定，10 μ m～100 μ m 為較佳，18 μ m～50 μ m 為更佳。

【0120】 又，從進一步發揮本發明中的效果的觀點考慮，上述金屬層在與上述聚合物膜接觸的一側的面具有能夠與上述聚合物膜進行相互作用的基團為較佳。又，例如，如胺基與環氧基、羥基與環氧基一樣，上述能夠進行相互作用的基團為與具有上述聚合物膜所含有的官能基之化合物的官能基對應之基團為較佳。

作為能夠進行相互作用的基團，可舉出在具有上述官能基之化合物中作為官能基舉出的基團。

其中，從密接性及處理容易性的觀點考慮，能夠進行共價鍵結之基團為較佳，胺基或羥基為更佳，胺基為特佳。

【0121】 例如，藉由蝕刻，將本發明之積層體中的金屬層加工成所期望的電路圖案，製成柔性印刷電路基板亦較佳。作為蝕刻方法，並沒有特別限制，能夠使用公知的蝕刻方法。

【0122】 本發明之積層體的製造方法包括將上述聚合物膜與金屬層或金屬配線積層之積層步驟為較佳，包括在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之積層步驟、或者在上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之積層步驟為更佳，上述聚合物膜且上述層 B 包括在上述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之步驟及上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下將上述聚合物膜與銅層或銅配線積層之步驟為特佳。

【0123】 又，在上述積層步驟中，貼合金屬配線為較佳。
上述積層步驟中的積層方法並沒有特別限制，能夠利用公知的貼合方法。

上述積層步驟中的貼合壓力並沒有特別限制，0.1MPa 以上為較佳，0.2MPa~10MPa 為更佳。

又，從配線應變抑制性的觀點考慮，上述積層步驟中的貼合壓力為上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力為較佳，上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且上述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+5MPa 以下的壓力為更佳。

上述積層步驟中的貼合溫度能夠根據所使用的膜等適當選擇，但 150℃以上為較佳，280℃以上為更佳，280℃以上且 420℃以下為特佳。

又，從配線應變抑制性的觀點考慮，上述積層步驟中的貼合溫度為上述添加劑的熔點-30℃以上且熔點+50℃以下的溫度為較佳，上述添加劑的熔點-30℃以上且熔點+30℃以下的溫度為更佳，上述添加劑的熔點-20℃以上且熔點+20℃以下的溫度為特佳。

[實施例]

【0124】 以下，舉出實施例對本發明進行進一步詳細的說明。以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容、處理順序等，只要不脫離本發明的主旨，則能夠適當變更。因此，本發明的範圍並不限定於以下所示之具體例。

【0125】 <<測定法>>

[損耗正切]

在頻率 10GHz 下，藉由共振擾動法實施了損耗正切的測定。在網路分析儀（Agilent Technologies 製“E8363B”）上連接 10GHz 的空腔共振器（EM labs, Inc. 的 CP531），在空腔共振器內插入膜的樣品（寬度：2.0mm×長度：80mm），在溫度 25℃、濕度 60%RH 環境下，根據插入 96 小時前後

的共振頻率的變化測定了膜的損耗正切。

【0126】 〔彈性模數〕

將膜用紫外線硬化型（UV）樹脂包埋，用切片機切削來製作了剖面評價用樣品。接著，利用掃描探針顯微鏡（SPA400，Hitachi High Technology Corporation 製），以 VE-AFM 模式觀察，並算出了各層的儲存彈性模數。

【0127】 <<製造例>>

<液晶聚合物>

LC-A：按照下述製造方法製作之液晶聚合物

【0128】 -LC-A 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 940.9g（5.0 莫耳）、4-羥基乙醯胺酚 377.9g（2.5 莫耳）、間苯二甲酸 415.3g（2.5 莫耳）及乙酸酐 867.8g（8.4 莫耳），將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 60 分鐘從室溫（23℃）升溫至 140℃，在 140℃下使其回流 3 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 5 小時從 150℃升溫至 300℃，在 300℃下保持 30 分鐘之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯（A1）。該液晶聚酯（A1）的流動起始溫度為 193.3℃。

【0129】 將以上獲得之液晶聚酯（A1）在氮氣環境下，經 2 小時 20 分鐘從室溫升溫至 160℃，接著經 3 小時 20 分鐘從 160℃升溫至 180℃，在 180℃下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯（A2）。該液晶聚酯（A2）的流動起始溫

度為 220°C。

【0130】 將以上獲得之液晶聚酯（A2）在氮氣環境下，經 1 小時 25 分鐘從室溫（23°C）升溫至 180°C，接著經 6 小時 40 分鐘從 180°C 升溫至 255°C，在 255°C 下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，獲得了粉末狀液晶聚酯（A）（LC-A）。液晶聚酯（A）的流動起始溫度為 302°C。又，利用示差掃描量熱分析裝置測定該液晶聚酯（A）的熔點之結果為 311°C。

【0131】 LC-B：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0132】 -LC-B 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 940.9g（5.0 莫耳）、4-羥基乙醯胺酚 377.9g（2.5 莫耳）、間苯二甲酸 415.3g（2.5 莫耳）及乙酸酐 867.8g（8.4 莫耳），將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 60 分鐘從室溫（23°C）升溫至 143°C，在 143°C 下使其回流 1 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 5 小時從 150°C 升溫至 300°C，在 300°C 下保持 30 分鐘之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯（B1）。

【0133】 將以上獲得之液晶聚酯（B1）在氮氣環境下，經 2 小時 20 分鐘從室溫升溫至 160°C，接著經 3 小時 20 分鐘從 160°C 升溫至 180°C，在 180°C 下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯（B2）。

【0134】 將以上獲得之液晶聚酯（B2）在氮氣環境下，經 1 小時 20

分鐘從室溫（23℃）升溫至 180℃，接著經 5 小時從 180℃升溫至 240℃，在 240℃下保持 5 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，獲得了粉末狀液晶聚酯（B）（LC-B）。

【0135】 LC-D：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0136】 -LC-D 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入 6-羥基-2-萘甲酸 941g（5.0 莫耳）、4-胺苯酚 273g（2.5 莫耳）、間苯二甲酸 415g（2.5 莫耳）及乙酸酐 1123g（11 莫耳），將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時經 15 分鐘從室溫（23℃）升溫至 150℃，在 150℃下使其回流 3 小時。

接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 3 小時從 150℃升溫至 320℃，一直保持到確認到黏度上升之後，從反應器取出內容物，並冷卻至室溫。用粉碎機粉碎所獲得之固體物質，獲得了粉末狀液晶聚酯（D1）。

【0137】 將以上獲得之液晶聚酯（D1）在氮氣環境下，250℃下保持 3 小時，藉此使其進行固相聚合之後進行冷卻，接著，用粉碎機粉碎，獲得了粉末狀液晶聚酯（LC-D）。

【0138】 <添加劑>

A-1：市售的飽和共聚合聚酯樹脂（（ELITEL UE-9900，軟化點 137℃（基於溫度變化之彈性模數變化的反曲點），UNITIKA LTD 製），粉碎並以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

A-2：市售的平均粒徑 10μm 的超高分子量聚乙烯微粒（（MPELON PM200，熔點 136℃，Mitsui Fine Chemicals,Inc 製），以固體成分量成為

表 1 中記載之量使用。)

A-3：市售的平均粒徑 11 μ m 的低密度聚乙烯微粒（（Flowbead CL-20 80，Sumitomo Seika Chemicals Company,Limited.製），以固體成分量成為表 1 的量使用。)

【0139】 A-4：按照下述製造方法製作的彈性體粒子

【0140】 在市售的氫化苯乙烯系熱塑性彈性體（Tuftec M1913，Asahi Kasei Corporation 製，羧基當量 5,400g/eq，苯乙烯/乙烯-丁烯比=30/70）100 質量份中添加環氧樹脂（後述 M-3）3 質量份、二氧化矽（後述 F-5）50 質量份及甲苯並進行攪拌，由此獲得了彈性體組成物。

乾燥所獲得之彈性體組成物來去除甲苯，並進行冷凍粉碎，由此獲得了彈性體粒子（A-4）。

【0141】 A-5：市售的含有丙烯酸橡膠微粒之環氧樹脂（（ACRYSE T BPF307，NIPPON SHOKUBAI CO.,LTD.製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。)

【0142】 F-1：市售的平均一次粒徑 16nm 的疏水性二氧化矽（R972（用二甲基二氯矽烷進行表面處理，NIPPON AEROSIL CO.,LTD.製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。)

【0143】 F-2：按照下述製造方法製作的液晶聚合物

【0144】 -LC-C 的製造-

在具備攪拌裝置、扭矩計、氮氣導入管、溫度計及回流冷卻器之反應器中，放入了 2-羥基-6-萘甲酸 1034.99g（5.5 莫耳）、2,6-萘二甲酸 378.33g（1.75 莫耳）、對苯二甲酸 83.07g（0.5 莫耳）、氫醌 272.52g（2.475 莫

耳，相對於 2,6-萘二甲酸及對苯二甲酸的合計莫耳量，0.225 莫耳過量）、乙酸酐 1226.87g（12 莫耳）及作為觸媒的 1-甲基咪唑 0.17g。將反應器內的氣體替換為氮氣之後，在氮氣氣流下進行攪拌的同時，經 15 分鐘從室溫升溫至 145°C，使其在 145°C 下回流 1 小時。

【0145】 接著，蒸餾去除副產乙酸及未反應的乙酸酐的同時經 3 小時 30 分鐘從 145°C 升溫至 310°C，在 310°C 下保持 3 小時之後，取出固體狀液晶聚酯（LC-C），將該液晶聚酯（LC-C）冷卻至室溫。該聚酯（LC-C）的流動起始溫度為 265°C。

【0146】 〔液晶聚酯粒子（F-2）的製造〕

利用噴射磨機（Kurimoto,Ltd.製“KJ-200”），粉碎液晶聚酯（LC-C），獲得了液晶聚酯粒子（F-2）。該液晶聚酯粒子的平均粒徑為 9μm。

【0147】 F-3：市售的平均粒徑 0.5μm 的二氧化矽微粒（（SO-C2，Admatechs Company Limited 製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

【0148】 F-4：氮化硼粒子，熔點 > 500°C，HP40MF100（Mizushima Ferroalloy CO.,Ltd.製），損耗正切為 0.0007

【0149】 F-5：市售的平均粒徑 0.5μm 的二氧化矽微粒（SC2050-MB，Admatechs Company Limited 製）

【0150】 M-1：市售的低介電接著劑（使用了主要包含聚合物型硬化性化合物之 SLK（SANSHIN CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製）清漆。）

【0151】 M-2：市售的胺苯酚型環氧樹脂（（jER630LSD，Mitsubishi Chemical Corporation 製），以固體成分量成為表 1 中記載之量使用。）

【0152】 M-3：市售的環氧樹脂（jER YX8800，Mitsubishi Chemical

Corporation 製)

【0153】 (實施例 1~12 及比較例 1)

按照下述流延，進行了製膜及單面包銅積層板的製作。

【0154】 [共流延 A (溶液製膜)]

-聚合物溶液的製備-

將上述液晶聚合物及添加劑加入到 N-甲基吡咯啉酮中，在氮氣環境下、140°C 下攪拌 4 小時，獲得了液晶聚合物溶液。以表 1 中記載之體積比率，添加了液晶聚合物和添加劑。

接著，首先，使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器，接著同樣使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器，由此分別獲得了各聚合物溶液。

另外，在添加劑不溶於 N-甲基吡咯啉酮的情況或 140°C 下改質的情況下，不添加添加劑來製備聚合物溶液，使其通過上述燒結纖維金屬過濾器之後添加添加劑並進行了攪拌。

【0155】 -單面包銅積層板的製作-

將所獲得之層 A 用、層 B 用及層 C 用聚合物溶液送入安裝有調整為共流延用之進料塊 (feed block) 之流延模，在銅箔 (Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd. 製，CF-T9DA-SV-12, 平均厚度 12 μ m) 的處理面上，以銅箔與層 C 接觸的方式進行了流延。藉由在 40°C 下乾燥 4 小時並繼續在 120°C 下乾燥 3 小時，從流延膜去除溶劑來獲得了具有銅層和膜之積層體 (單面包銅積層板)。

【0156】 -雙面包銅積層板的製作 (製作例 1、製作例 2) -

～包銅積層板前驅物步驟～

將所獲得之單面包銅積層板以銅箔(Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd.製, CF-T9DA-SV-12, 平均厚度 12 μ m)的處理面與膜接觸的方式放置, 使用貼合機(Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”), 在 140°C及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理, 由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0157】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機(Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”), 對所獲得之包銅積層板前驅物在 300°C、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接, 由此製作了雙面包銅積層板。

【0158】 〔共流延 B (溶液製膜)〕

-聚合物溶液的製備-

將上述液晶聚合物及添加劑加入到 N-甲基吡咯啉酮中, 在氮氣環境下、140°C下攪拌 4 小時, 獲得了液晶聚合物溶液。以表 1 中記載之體積比率, 添加了液晶聚合物和添加劑。

接著, 首先, 使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器, 接著同樣使其通過標稱孔徑 10 μ m 的燒結纖維金屬過濾器, 由此分別獲得了各聚合物溶液。

另外, 在添加劑不溶於 N-甲基吡咯啉酮的情況或 140°C下改質的情況下, 不添加添加劑來製備聚合物溶液, 使其通過上述燒結纖維金屬過濾器之後添加添加劑並進行了攪拌。

【0159】 -單面包銅積層板的製作-

將所獲得之層 A 用、層 B 用及層 C 用聚合物溶液送入安裝有調整為共流延用之多歧管（Multi-manifold）之流延模，在銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12,平均厚度 12 μ m）的處理面上，以銅箔與層 A 接觸的方式進行了流延。在 40°C下乾燥 4 小時，接著在 120°C下乾燥 3 小時，藉此從流延膜去除了溶劑。進而，在氮氣環境下，進行從室溫（25°C）逐漸升溫至 270°C並在該溫度下保持 2 小時的熱處理，獲得了具有銅層和膜之積層體（單面包銅積層板）。

【0160】 -雙面包銅積層板的製作（製作例 3、製作例 4）-

～包銅積層板前驅物步驟～

將所獲得之單面包銅積層板以銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12，平均厚度 12 μ m）的處理面與膜接觸的方式放置，使用貼合機（Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”），在 140°C及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0161】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機（Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”），對所獲得之包銅積層板前驅物在 300°C、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接，由此製作了雙面包銅積層板。

【0162】 〔擠出（熔融製膜）〕

-樹脂顆粒的製作-

混合上述聚合物的粉末及添加劑，利用雙軸擠出機，在氮氣環境下進行了顆粒化。所獲得之層 A 用顆粒在 80°C的乾燥空氣下乾燥之後使用。

【0163】 -膜的製作-

從螺桿徑 50mm 的雙軸擠出機的同一供給口，將所獲得之顆粒供給至缸內，在 340°C~350°C 下加熱混煉來獲得了混煉物。接著，層 A 用混煉物分別送入多歧管結構的 T 模中，使其吐出熔融狀態的膜狀混煉物，並使其在冷卻輥上硬化。從冷卻輥剝取所獲得之膜，用拉幅機拉伸，將彈性模數的各向異性（MD/TD）調整為 2 以下，由此獲得了聚合物膜。

進而，用模塗佈機，將層 B 用聚合物溶液及層 C 用聚合物溶液塗佈於實施了電暈處理之層 A 的一個面（層 B）及另一個面（層 C）上，在 40°C 下乾燥 4 小時，接著在 120°C 下乾燥 3 小時，由此從塗佈膜去除溶劑而獲得了聚合物膜。

【0164】 -單面包銅積層板的製作-

以所獲得之聚合物膜的層 C 側的面接觸銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12，平均厚度 12μm）的處理面的方式放置，使用貼合機（Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”），在 140°C 及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0165】 -雙面包銅積層板的製作（製作例 5、製作例 6）-

用一對銅箔（Fukuda Metal Foil & Powder Co.,Ltd.製，CF-T9DA-SV-12，平均厚度 12μm），以銅箔的處理面與膜接觸的方式配置而夾住所獲得之聚合物膜，使用貼合機（Nikko-Materials Co.,Ltd.製“真空貼合機 V-130”），在 140°C 及貼合壓 0.4MPa 的條件下進行 1 分鐘的貼合處理，由此獲得了雙面銅箔積層板的前驅物。

【0166】 ～正式熱壓著步驟～

利用熱壓接機（Toyo Seiki Seisaku-sho,Ltd.製“MP-SNL”），對所獲得之包銅積層板前驅物在 300℃、4.5MPa 的條件下進行 60 分鐘的熱壓接，由此製作了雙面包銅積層板。

【0167】 <柔性配線基板的製作>

使用上述單面包銅積層板及上述雙面包銅積層板，製作了具有外層平面（接地層）的 4 層帶線（Stripline）結構之柔性配線基板。

【0168】 [配線基材的形成步驟]

藉由公知的感光蝕刻加工方法，對上述雙面包銅積層板的銅箔進行圖案化，製作了包含 3 對訊號線之配線基材。訊號線的長度為 100mm，寬度設定為特性阻抗成為 50Ω。

【0169】 [積層步驟]

使用上述配線基材及一對上述單面包銅積層板，以單面包銅積層板的膜側與配線基材接觸的方式重疊成單面包銅積層板/配線基材/單面包銅積層板。使用真空壓製裝置，以表 1 中記載之溫度積層，製作了柔性配線基板。另外，上述雙面包銅積層板根據壓製溫度，將使用了表 2 中記載之製作例 1～6 的膜之雙面包銅積層板區分使用。

【0170】 使用所製作的柔性配線基板，進行了與配線應變有關的評價。評價方法為如下。將評價結果示於表 1。

【0171】 <配線應變>

用切片機切削柔性配線基板，用光學顯微鏡觀察剖面，根據下述評價基準，評價了配線應變。

A：在訊號線及接地線中未發現應變。

B：在訊號線中未發現應變，但在接地線中發現了應變。

C：在 1 對訊號線中發現了應變。

D：在 2 對或 3 對訊號線中發現了應變。

【0172】 [表 1]

	層 B (空氣側表層)							層 A (核層)							層 C (銅箔側表層)							製膜	積層體		評價結果		
	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)		配線基板	壓製溫度 (°C)	膜		積層體
	種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C					損耗正切	線膨脹係數 (ppm/K)	配線應變
實施例 1	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 2	300	0.003	35	C
實施例 2	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 1	160	0.003	35	B
實施例 3	LC-A	50	A-1	50	0.4	0.1	13	LC-A	50	F-1	50	2.3	1.1	35	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	製作例 2	300	0.002	19	A
比較例 1	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	2	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	2	共流延 A	製作例 2	300	0.003	33	D
實施例 4	LC-B	20	A-2	80	3E-05	2E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例	160	0.003	37	A
實施例 5	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 6	LC-B	20	A-3	80	3E-05	2E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 7	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-3	50	2.3	1.1	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	18	A
實施例 8	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-B	50	F-4	50	2.4	1.2	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	20	A
實施例 9	LC-B	40	A-4	60	1E-05	1E-05	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A
實施例 10	LC-B	40	A-5	60	0.002	0.001	15	LC-B	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	B
實施例 11	LC-B	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.9	0.4	2	擠出	製作例 5	160	0.002	18	A
實施例 12	LC-D	40	A-2	60	5E-05	3E-05	15	LC-D	50	F-2	50	0.8	0.3	33	LC-D	95	M-2	5	0.9	0.4	2	共流延 B	製作例 3	160	0.003	37	A

【0173】 [表 2]

	層 B (空氣側表層)							層 A (核層)							層 C (銅箔側表層)							製膜	評價結果	
	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)	液晶聚合物		添加劑		彈性模數 (GPa)		厚度 (μm)		膜	
	種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C		種類	含量 (質量%)	種類	含量 (質量%)	160°C	300°C			損耗正切	線膨脹係數 (ppm/K)
製作例 1	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	LC-A	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	0.003	33
製作例 2	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	LC-A	50	F-1	50	2.3	1.1	46	LC-A	50	M-1	50	0.6	0.2	2	共流延 A	0.003	17
製作例 3	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-B	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	共流延 B	0.003	33
製作例 4	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-B	50	F-1	50	2.3	1.1	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	共流延 B	0.003	20
製作例 5	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	擠出	0.002	17
製作例 6	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	LC-C	100	-	-	0.9	0.4	46	LC-B	95	M-2	5	0.6	0.2	2	擠出	0.002	17

【0174】 如表 1 所示，可知在實施例 1～實施例 12 中，損耗正切為 0.01 以下且配線的應變得到抑制，柔性配線基板的傳輸損耗在容許範圍內。

另一方面，可知在比較例 1 中，不是壓製溫度下的表面的彈性模數的降低不充分，而是產生配線的應變，柔性配線基板的傳輸損耗變差。

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，
前述層 B 包含添加劑，
前述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點
或者在加壓下彈性模數降低。

【請求項 2】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴
基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚
酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，
前述層 B 包含添加劑，
前述層 B 在溫度變化或變形速度變化中的彈性模數變化上具有反曲點
或者在加壓下彈性模數降低。

【請求項 3】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，
前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，
前述層 B 包含在 25°C 下與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶且藉
由加熱能夠與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離的添加劑。

【請求項 4】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述聚合物 A 相溶且藉由加熱能夠與前述聚合物 A 相分離的添加劑。

【請求項 5】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含損耗正切為 0.01 以下的聚合物，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相分離且藉由加熱能夠與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物相溶的添加劑。

【請求項 6】

一種聚合物膜，其具有層 A 且在前述層 A 的至少一個面具有層 B，

前述層 A 包含選自包括液晶聚合物、氟系聚合物、具有環狀脂肪族烴基和包含乙烯性不飽和鍵之基團之化合物的聚合物、聚苯醚及芳香族聚醚酮之群組中之至少 1 種聚合物 A，

前述層 B 包含在 25°C 下與前述聚合物 A 相分離且藉由加熱能夠與前述聚合物 A 相溶的添加劑。

【請求項 7】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中

前述層 B 包含前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物。

【請求項 8】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中

前述層 B 在 160°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

【請求項 9】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述添加劑的熔點為 130°C~180°C。

【請求項 10】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述層 B 在 300°C 下的彈性模數為 1GPa 以下。

【請求項 11】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述添加劑的熔點為 270°C~320°C。

【請求項 12】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述層 B 在 160°C 下的彈性模數藉由在 5MPa 下加壓而降低。

【請求項 13】

如請求項 12 所述之聚合物膜，其中
前述添加劑係與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 相
溶且藉由在 5MPa 下加壓而與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚
合物 A 相分離的添加劑。

【請求項 14】

如請求項 12 所述之聚合物膜，其中
前述添加劑係與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 相
分離且藉由在 5MPa 下加壓而與前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述

聚合物 A 相溶的添加劑。

【請求項 15】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 為液晶聚合物。

【請求項 16】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 的熔點 T_m 或 5 質量%減量溫度 T_d 為 200°C 以上。

【請求項 17】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其中
前述損耗正切為 0.01 以下的聚合物或前述聚合物 A 係具有由式 (1)
～式 (3) 中的任一個表示之結構單元之液晶聚合物，

式 (1) $-\text{O}-\text{Ar}^1-\text{CO}-$

式 (2) $-\text{CO}-\text{Ar}^2-\text{CO}-$

式 (3) $-\text{X}-\text{Ar}^3-\text{Y}-$

式 (1) ～式 (3) 中， Ar^1 表示伸苯基、伸萘基或伸聯苯基， Ar^2 及 Ar^3
分別獨立地表示伸苯基、伸萘基、伸聯苯基或由下述式 (4) 表示之基團，
 X 及 Y 分別獨立地表示氧原子或亞胺基， $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^3$ 中的氫原子可以分別獨立地被鹵素原子、烷基或芳基取代，

式 (4) $-\text{Ar}^4-\text{Z}-\text{Ar}^5-$

式 (4) 中， Ar^4 及 Ar^5 分別獨立地表示伸苯基或伸萘基， Z 表示氧原子、
硫原子、羰基、磺醯基或伸烷基。

【請求項 18】

如請求項 1 至請求項 6 之任一項所述之聚合物膜，其進一步具有層 C，並且依序具有前述層 B、前述層 A、前述層 C，
前述層 C 包含前述添加劑。

【請求項 19】

一種積層體，其具有請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜和配置於前述聚合物膜的至少一個面上之銅層或銅配線。

【請求項 20】

如請求項 19 所述之積層體，其中
前述聚合物膜與前述銅層之間的剝離強度為 0.5kN/m 以上。

【請求項 21】

一種積層體的製造方法，其包括：
積層步驟，在前述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

【請求項 22】

一種積層體的製造方法，其包括：
積層步驟，在前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。

【請求項 23】

一種積層體的製造方法，其包括如下步驟：
在前述添加劑的熔點-30°C以上且熔點+30°C以下的溫度及前述層 B 的

彈性模數產生變化的壓力-5MPa 以上且前述層 B 的彈性模數產生變化的壓力+10MPa 以下的壓力下，積層請求項 1 至請求項 18 之任一項所述之聚合物膜與銅層或銅配線。