

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】積層體

LAYERED BODY

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種積層體。

【先前技術】

【0002】 近年來，已報告有一種高分子壓電體，其使用具有光學活性的脂肪族系聚酯（例如聚乳酸系高分子）。

例如揭示有以下的高分子壓電體：對聚乳酸的成型物進行延伸處理，藉此於常溫下顯示出 10 pC/N 左右的壓電模量（piezoelectric modulus）的高分子壓電體（例如參考日本專利特開平 5-152638 號公報）。

另外亦報告，爲了使聚乳酸結晶進行高配向，藉由被稱爲鍛造法的特殊的配向方法來顯示出 18 pC/N 左右的高的壓電性（例如參考日本專利特開 2005-213376 號公報）。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0003】 再者，於高分子壓電體上，有時爲了保護高分子壓電體、或將高分子壓電體與其他構件（高分子膜、玻璃、電極等）接著等而設置至少一部分與高分子壓電體接觸的層。關於該層，

有時可使用具有酸值的層。

【0004】 然而，根據本發明者等人的研究表明，於具備含有脂肪族系聚酯的高分子壓電體及與該高分子壓電體接觸且具有酸值的層的積層體中，儘管具有酸值的層僅與高分子壓電體的表面接觸，但與高分子壓電體單獨的情況相比較，有時由具有酸值的層中的酸成分導致高分子壓電體總體的穩定性(特別是 85°C、85%RH 試驗等負荷大的環境下的耐濕熱性)降低。具體而言得知，該酸成分將脂肪族系聚酯的酯鍵切斷而將脂肪族系聚酯分解(即，分子量降低)，進而該分解亦傳至脂肪族系聚酯總體，結果有時高分子壓電體的機械強度或電氣特性(壓電常數等)降低。即，於將高分子壓電體用作例如感測器(sensor)或致動器(actuator)的情形時，於濕熱環境下於高分子壓電體中產生龜裂而使外觀劣化，或產生感測器或致動器的動作不良。

另一方面亦發現，藉由將所述層中的酸性成分設定為極少量或使層中不含酸成分，可抑制所述穩定性的降低(例如所述分子量的降低)，但高分子壓電體與具有酸值的層的密接力降低。

【0005】 本發明是鑒於所述情況而成，其課題在於達成以下目的。

即，本發明的目的在於提供一種積層體，其具備高分子壓電體及具有酸值的層，高分子壓電體的穩定性(特別是耐濕熱性)優異，且高分子壓電體與具有酸值的層的密接力優異。

[解決課題之手段]

【0006】 解決課題之具體手段如下。

<1> 一種積層體，具備：高分子壓電體，含有重量平均分子量為 5 萬~100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯（A），且由示差掃描熱量分析（Differential Scanning Calorimetry，DSC）法所得的結晶度為 20%~80%；以及層（X），與所述高分子壓電體接觸，且具有 10 mgKOH/g 以下的酸值。

<2> 如<1>所記載的積層體，其中所述層（X）為易接著層、接著層、黏著層、硬塗層、抗靜電層、抗黏連層或折射率調整層。

<3> 如<1>或<2>所記載的積層體，其中所述層（X）為黏著層或接著層。

<4> 如<1>至<3>中任一項所記載的積層體，其中所述層（X）的酸值為 0.01 mgKOH/g 以上。

<5> 如<1>至<4>中任一項所記載的積層體，其中所述層（X）中的總氮量為 0.05 質量%~10 質量%。

<6> 如<1>至<5>中任一項所記載的積層體，其中所述高分子壓電體含有相對於所述脂肪族系聚酯（A）100 質量份而為 0.01 質量份~10 質量份的穩定劑（B），所述穩定劑（B）具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~60000。

<7> 如<6>所記載的積層體，其中所述穩定劑（B）包含穩定劑（B1）及穩定劑（B2），所述穩定劑（B1）具有選自由碳

二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~900，所述穩定劑（B2）於一分子內具有 2 個以上的選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 1000~60000。

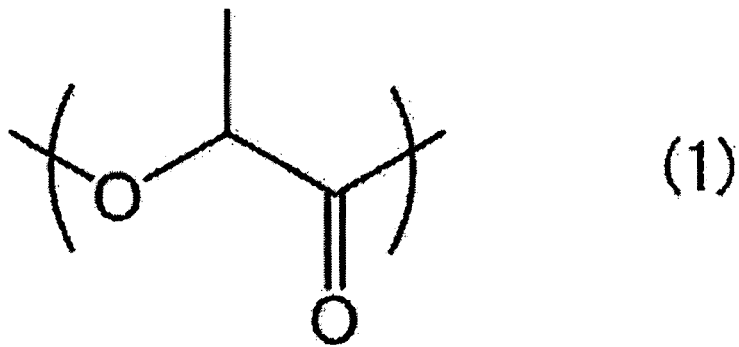
< 8 > 如 < 1 > 至 < 7 > 中任一項所記載的積層體，其中所述高分子壓電體對可見光線的內部霧度為 50%以下，且於 25°C 下利用應力-電荷法所測定的壓電常數 d_{14} 為 1 pC/N 以上。

< 9 > 如 < 1 > 至 < 8 > 中任一項所記載的積層體，其中所述高分子壓電體對可見光線的內部霧度為 13%以下，且含有相對於所述脂肪族系聚酯（A）100 質量份而為 0.01 質量份~2.8 質量份的穩定劑（B），所述穩定劑（B）具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~60000。

< 10 > 如 < 1 > 至 < 9 > 中任一項所記載的積層體，其中所述高分子壓電體的利用微波穿透式分子配向計測定的將基準厚度設定為 50 μm 時的標準化分子配向 MORc 與所述結晶度之積為 25~700。

< 11 > 如 < 1 > 至 < 10 > 中任一項所記載的積層體，其中所述脂肪族系聚酯（A）為具有含有下述式（1）所表示的重複單元的主鏈的聚乳酸系高分子，

【0007】



【0008】 <12> 如<1>至<11>中任一項所記載的積層體，其中所述脂肪族系聚酯（A）的光學純度為 95.00%對映體過剩率（enantiomeric excess，ee）以上。

<13> 如<1>至<12>中任一項所記載的積層體，其中所述高分子壓電體中的所述脂肪族系聚酯（A）的含量為 80 質量%以上。

【0009】 再者，本說明書中，「膜」（例如「高分子膜」）為包含片（例如高分子片）的概念。

另外，本說明書中，使用「～」所表示的數值範圍是指包括「～」的前後所記載的數值作為下限值及上限值的範圍。

[發明的效果]

【0010】 根據本發明，提供一種積層體，其具備高分子壓電體及具有酸值的層，高分子壓電體的穩定性（特別是耐濕熱性）優異，且高分子壓電體與具有酸值的層的密接力優異。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 為概念性地表示實施例 1 中用於測定壓電體與黏著層的

剝離強度（密接力）的三層積層體的剖面（以與長度方向及厚度方向平行的面切斷時的剖面）的概略側視圖。

【實施方式】

【0012】 本發明的積層體具備：含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯（A）、且由 DSC 法所得的結晶度為 20%～80%的高分子壓電體（以下亦簡稱為「壓電體」）；以及與所述高分子壓電體接觸、且具有 10 mgKOH/g 以下的酸值的層（X）。

【0013】 根據本發明者等人的研究表明，於具備含有脂肪族系聚酯的壓電體及與該壓電體接觸且具有酸值的層的積層體中，儘管具有酸值的層僅與高分子壓電體的表面接觸，但與高分子壓電體單獨的情況相比，有時由具有酸值的層中的酸成分導致脂肪族系聚酯總體被分解而分子量降低，結果高分子壓電體的穩定性（特別是 85℃、85%RH 試驗等負荷大的環境下的耐濕熱性）降低。

另一方面亦表明，藉由將所述層中的酸性成分設定為極少量或使層中不含酸成分，可抑制所述穩定性的降低（例如所述分子量的降低），但壓電體與具有酸值的層的密接力降低。

因此，本發明者等人發現，藉由將具有酸值的層的酸值設定為 10 mgKOH/g 以下，可保持壓電體的穩定性（特別是耐濕熱性），並且提高壓電體與具有酸值的層的密接力，從而完成了本發明。

【0014】 本發明中，推測可提高層（X）與壓電體的密接力的理由在於：由層（X）中的酸成分導致脂肪族系聚酯（A）的一部分

發生分解而產生極性基，結果於層 (X) 與壓電體的接觸面上，層 (X) 的極性基與壓電體的極性基發生相互作用。

【0015】 本發明中，所謂「具有 10 mgKOH/g 以下的酸值的層 (X)」，是指酸值超過 0 mgKOH/g 且為 10 mgKOH/g 以下的層 (X)。

若層 (X) 的酸值為 0 mgKOH/g，則壓電體與層 (X) 的密接力降低。

另一方面，若層 (X) 的酸值超過 10 mgKOH/g，則壓電體的穩定性降低。具體而言，壓電體中的脂肪族系聚酯的分子量降低，壓電性 (壓電常數) 降低。進而，有由該分子量的降低導致壓電體的機械強度受損的傾向。

本發明的積層體中，就進一步提高壓電體與層 (X) 的密接力的觀點而言，層 (X) 的酸值較佳為 0.01 mgKOH/g 以上。

即，層 (X) 的酸值較佳為 0.01 mgKOH/g~10 mgKOH/g。層 (X) 的酸值更佳為 0.05 mgKOH/g~5 mgKOH/g，進而佳為 0.1 mgKOH/g~1 mgKOH/g。

【0016】 本發明的積層體中，層 (X) 的酸值是指將層 (X) 1 g 中的游離酸中和所需要的 KOH 的量 (mg)。該 KOH 的量 (mg) 是藉由以下方式測定：將酚酞作為指示劑，藉由 0.005 M 的 KOH (氫氧化鉀) 乙醇溶液對經溶劑溶解或膨潤的層 (X) 進行滴定。

【0017】 本發明的積層體中，層 (X) 中的總氮量較佳為 0.05 質量%~10 質量%，更佳為 0.1 質量%~8 質量%，進而佳為 0.2 質量

%~5 質量%。藉由層 (X) 中的總氮量為 0.05 質量%以上，可於維持高的壓電性的狀態下進一步提高層 (X) 與壓電體的密接性。進而，藉由層 (X) 中的總氮量為 1.0 質量%以上，耐濕熱性提高。另外，藉由層 (X) 中的總氮量為 10 質量%以下，可獲得層 (X) 的黃色調降低的效果。再者，層 (X) 中的總氮量只要藉由後述實施例中記載的方法來測定即可。

關於層 (X) 與壓電體的密接性進一步提高的理由，可如以下般推測。即，脂肪族系聚酯 (A) 的含有氧原子的部分因層 (X) 中的酸成分而分解，生成含有氧原子的極性基，於層 (X) 與壓電體的接觸面上，層 (X) 的含有氮原子的極性基與壓電體的含有氧原子的極性基發生相互作用，由此層 (X) 與壓電體的密接性進一步提高。

另外，耐濕熱性提高的理由雖不明確，但可如下般推測。即，可推測，層 (X) 中的酸成分被層 (X) 中的氮成分捕捉 (trap)，從而酸成分向壓電體的移動得到抑制，由此耐濕熱性提高。

【0018】 另外，本發明的積層體亦可於層 (X) 上具備其他構件。

此處，所謂「層 (X) 上」，從層 (X) 來看是指存在高分子壓電體之側的相反側。

其他構件例如可列舉高分子膜、玻璃、電極。

所述高分子膜的材料 (高分子) 較佳為耐熱性高的高分子，例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene terephthalate, PET)、聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC)、聚乙烯醇 (Polyvinylalcohol,

PVA)、環烯烴聚合物 (Cyclo olefin polymer, COP)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethylmethacrylate, PMMA)、三乙醯纖維素 (Triacetyl cellulose, TAC)、聚醯亞胺 (Polyimide, PI) 等。

所述電極的材料可列舉：Al、Cu、Ag、Ag 膏、碳黑等不透明材料，氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO) (結晶 ITO 及非晶 ITO)、ZnO、氧化銦鎵鋅 (Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO)、氧化銦鋅 (Indium Zinc Oxide, IZO)、導電性高分子 (聚噻吩、聚(3,4-乙烯二氧噻吩) (poly(3,4-ethylenedioxythiophene), PEDOT))、Ag 奈米線、碳奈米管、石墨烯 (graphene) 等透明材料。

【0019】 所述電極可為覆蓋整個層 (X) 的電極層，亦可為以覆蓋層 (X) 的一部分的方式形成的電極圖案。另外，所述電極亦可形成於高分子膜或玻璃等基材上。

於積層體具備電極的情形時，層 (X) 可與電極接觸，亦可與基材接觸，亦可與電極及基材兩者接觸。例如，於電極為以覆蓋基材上的一部分的方式形成的電極圖案的情形時，層 (X) 有時與電極及基材兩者接觸。

另外，電極可僅設置於高分子壓電體的一個主面側，亦可設置於兩個主面側。另外，亦可為以下形態：於高分子壓電體的一個主面側經由層 (X) 而設有電極，且於高分子壓電體的另一主面側直接 (即，與高分子壓電體接觸) 設有電極。

【0020】 關於本發明的積層體的積層結構的例子，例如若將高分子壓電體設為 A、層 (X) 設為 X、基材 (高分子膜或玻璃) 設為

B、電極設為 C，則可列舉以下例子。

即，積層結構的例子可列舉：A/X、X/A/X、A/X/B、X/A/X/B、B/X/A/X/B、A/X/C、X/A/X/C、C/X/A/X/C、C/A/X、C/A/X/C、X/C/A/X/C、A/X/B/C、A/X/C/B、X/A/X/B/C、X/A/X/C/B、C/A/X/B、C/A/X/B/C、C/A/X/C/B、X/C/A/X/B、X/C/A/X/B/C、X/C/A/X/C/B、B/X/C/A/X/B/C、B/X/C/A/X/C/B 等。進而，亦可列舉具有該些積層結構作為部分結構的積層結構。

【0021】 [層 (X)]

本發明的層 (X) 為與高分子壓電體接觸的層。

本發明的積層體中，只要層 (X) 的至少一部分與高分子壓電體接觸即可。

另外，本發明的積層體可僅於高分子壓電體的一個主面側具備層 (X)，亦可於高分子壓電體的兩個主面側具備層 (X)。

【0022】 另外，於本發明的高分子壓電體上，亦可設置將多個功能層積層而成的多層膜，該情形的層 (X) 是指以至少一部分與壓電體接觸的方式配置的層。

【0023】 <層 (X) 的種類 (功能)>

本發明的層 (X) 可列舉各種功能層。

功能層例如可列舉：易接著層、硬塗層、折射率調整層、抗反射 (anti-reflection) 層、防眩 (antiglare) 層、易滑層、抗黏連層、保護層、接著層、黏著層、抗靜電層、放熱層、紫外線吸收層、防牛頓環層 (Anti-newton ring layer)、光散射層、偏光層、

阻氣層等。另外，功能層亦可為兼具該些功能中的 2 個以上的層。

層 (X) 較佳為易接著層、接著層、黏著層、硬塗層、抗靜電層、抗黏連層或折射率調整層，更佳為接著層或黏著層。

於在高分子壓電體的兩個主面上具備層 (X) 的情形時，2 個層 (X) 可為相同的功能層，亦可為不同的功能層。

【0024】 另外，藉由積層體具備層 (X)，亦有以下效果：填埋壓電體表面的模痕 (die line) 或刮痕 (scratch) 等缺陷，外觀改善等。該情形時，壓電體與層 (X) 的折射率差越小，壓電體與層 (X) 的界面的反射越減小，外觀進一步改善。

【0025】 <層 (X) 的材料>

層 (X) 的材料並無特別限制，層 (X) 較佳為含有樹脂。

樹脂例如可列舉：丙烯酸系樹脂、甲基丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、纖維素系樹脂、乙酸乙烯酯樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯樹脂、環氧樹脂、尼龍-環氧系樹脂、氯乙烯樹脂、氯丁二烯橡膠系樹脂、氰基丙烯酸酯系樹脂、矽酮系樹脂、改質矽酮系樹脂、水性高分子-異氰酸酯系樹脂、苯乙烯-丁二烯橡膠系樹脂、腈橡膠系樹脂、縮醛樹脂、酚樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、三聚氰胺樹脂、脲樹脂、溴樹脂、澱粉系樹脂、聚酯樹脂、聚烯烴樹脂等。

尤其於層 (X) 為接著層或黏著層的情形時，樹脂較佳為丙烯酸系樹脂、甲基丙烯酸系樹脂、環氧樹脂，尤佳為丙烯酸系樹脂、甲基丙烯酸系樹脂。

所述接著層例如可使用溶劑系、無溶劑系、水系等的接著塗佈液、熱熔接著劑等來形成。

所述黏著層例如可使用兩面經隔離膜（separator）層壓（laminate）的雙面膠帶（光學透明膠（Optical Clear Adhesive，OCA））的黏著層。另外，所述黏著層可使用溶劑系、無溶劑系、水系等的黏著塗佈液、UV 硬化型光學透明樹脂（Optical Clear Resin，OCR）等來形成。

OCA 可列舉：日東電工股份有限公司製造的光學用透明黏著片魯西斯（LUCIACS）系列或積水化學工業股份有限公司製造的高透明雙面膠帶 5400A 系列、琳得科（Lintec）股份有限公司製造的光學黏著片奧普利亞（Opteria）系列、住友 3M 股份有限公司製造的高透明性接著劑轉印帶系列、三櫻化研（Sun-A-Kaken）股份有限公司製造的桑克麗（SANCUARY）系列、東洋包材股份有限公司製造的高透明無底材（baseless）雙面黏著膜、史密諾（Sumiron）股份有限公司製造的光學用無芯雙面膠帶 RA 系列、巴川製紙所股份有限公司製造的光學用黏著劑非載體（Non-carrier）系列、藤森工業股份有限公司製造的邁茲特（Mastac）系列、凡納克（Panac）股份有限公司製造的凡納克林（Panaclean）系列等。

黏著塗佈液可列舉：綜研化學股份有限公司製造的 SK 達因（SK-Dyne）系列，迪愛生（DIC）股份有限公司製造的泛泰克（Finetac）系列、幫科特（Bonkote）系列，藤倉化成股份有限公

司製造的 LKG 系列，日本合成化學工業股份有限公司製造的科博吉爾 (Coponyl) 系列等。

【0026】 於層 (X) 含有樹脂的情形時，層 (X) 爲了表現出其功能，亦可含有樹脂以外的成分 (溶劑、添加劑等)。

其中，有時添加劑亦於特定的環境下 (特別是高溫高濕環境下) 著色，或引起霧度的增加等，故理想的是不含此種材料。

於層 (X) 含有樹脂的情形時，層 (X) 中的樹脂的含量較佳爲 60 質量%以上。

【0027】 所述樹脂亦較佳爲硬化性樹脂 (熱硬化性樹脂或活性能量線硬化樹脂)。

硬化性樹脂例如可適當選擇使用國際公開第 2010/114056 號手冊的段落 0040~段落 0044、段落 0076~段落 0078、段落 0100~段落 0107 中記載的樹脂等公知的硬化性樹脂。

【0028】 另外，就進一步提高壓電體與層 (X) 的密接力的觀點而言，所述層 (X) 亦較佳爲含有羰基 (-C(=O)-)。

另外，就同樣的觀點而言，所述層 (X) 亦較佳爲含有具有三維交聯結構的樹脂。

【0029】 形成含有羰基且含有樹脂 (聚合物) 的層 (X) 的方法可列舉：使含有具有羰基的化合物及具有反應性基的官能性化合物的組成物進行聚合的方法。此時，所述具有羰基的化合物與所述官能性化合物可相同亦可不同。

於所述具有羰基的化合物與所述官能性化合物相同的情形

時，可使所述官能性化合物所具有的反應性基自身含有羰基，亦可於所述官能性化合物所具有的反應性基以外的結構中含有羰基。於所述具有羰基的化合物與所述官能性化合物不同的情形時，所述具有羰基的化合物具有一個以上的可與所述官能性化合物反應的反應性基。

進而，聚合反應可為一種反應性基彼此的反應，亦可為兩種以上的不同的反應性基的反應。兩種以上的不同的反應性基的反應的情況下，可於同一化合物內具有進行反應的兩種以上的不同的反應性基，亦可將具有 2 個以上的相同反應性基的官能性化合物與具有 2 個以上的可與所述反應性基反應的其他反應性基的官能性化合物混合。

【0030】 進行所述一種反應性基彼此的反應的反應性基（以下亦簡稱為「同種反應性基」）可列舉：丙烯酸基、甲基丙烯酸基、乙烯基、烯丙基、異氰酸酯基、環氧基等。丙烯酸基、甲基丙烯酸基、異氰酸酯基於其反應性基中具有羰基。於使用乙烯基、烯丙基、環氧基的情形時，可使用在反應性基以外的結構中具有羰基的化合物。

另外，就使所述聚合物具有三維交聯結構的觀點而言，只要該些同種反應性基為 2 官能以上的化合物局部地存在於組成物中，則可形成三維交聯結構。

【0031】 進行所述兩種以上的反應性基的反應的反應性基（以下亦簡稱為「異種反應性基」）可利用：環氧基與羧基、環氧基與胺

基、環氧基與羥基、環氧基與酸酐基、環氧基與醯肼基、環氧基與硫醇基、環氧基與咪唑基、環氧基與異氰酸酯基、異氰酸酯基與羧基、異氰酸酯基與胺基、異氰酸酯基與羥基、碳二亞胺基與胺基、碳二亞胺基與羧基、噁唑啉基與羧基、醯肼基與羧基等的組合。

另外，就使所述聚合物具有三維交聯結構的觀點而言，只要該些異種反應性基的任一者、或兩者為 3 官能以上的化合物局部地存在於組成物中，則可形成三維交聯結構。

該等中，羧基、酸酐基、醯肼基、異氰酸酯基於其反應性基中具有羰基。於使用除此以外的反應性基的情形時，可使用在反應性基以外的結構中具有羰基的化合物。

【0032】 於同一分子內具有環氧基與羰基的官能性化合物可列舉環氧丙烯酸酯等。

於同一分子內具有羥基與羰基的官能性化合物可列舉：聚酯多元醇、聚胺基甲酸酯多元醇、丙烯酸多元醇、聚碳酸酯多元醇、部分羧甲基纖維素等。

於同一分子內具有胺基與羰基的官能性化合物可列舉：末端胺聚醯胺、末端胺聚醯亞胺、末端胺聚胺基甲酸酯等。

【0033】 所述中，聚合物更佳為具有(甲基)丙烯酸基的化合物的聚合物。

另外，所謂「(甲基)丙烯酸基」，是指包括丙烯酸基及甲基丙烯酸基。

【0034】 <形成方法>

於壓電體上形成層(X)的方法可適當使用以前通常所用的公知的方法，例如可列舉濕式塗佈法。例如，塗佈分散或溶解有用以形成層(X)的材料(聚合性化合物或聚合性化合物的聚合物)的塗佈液，視需要進行乾燥等操作，由此形成層(X)。聚合性化合物的聚合可於塗佈前進行，亦可於塗佈後進行。

【0035】 另外，進而視需要，亦可於所述聚合時對所述材料(聚合性化合物)藉由熱或活性能量線(紫外線、電子束、放射線等)照射使層(X)硬化。另外，藉由減小用以形成層(X)的材料(聚合性化合物)中的反應性基的當量(即，藉由增加所述聚合性化合物的每單位分子量所含的反應性基的個數)，可提高交聯密度，從而可進一步提高與壓電體的密接性。

【0036】 另外，所述聚合物中，較佳為藉由活性能量線(紫外線、電子束、放射線等)照射而硬化的活性能量線硬化樹脂。藉由含有活性能量線硬化樹脂，製造效率提高，另外可進一步提高與壓電體的密接性。

【0037】 另外，於壓電體上形成層(X)的方法亦可列舉：將設於高分子膜等暫時支撐體上的層(X)貼附(轉印)至壓電體上的方法(以下亦稱為「貼附法」)。貼附後，可保持原樣而殘留暫時支撐體，視需要亦可剝離去除。所述貼附法中，於暫時支撐體上形成層(X)的方法可列舉所述濕式塗佈法。

所述貼附法特別適於層(X)為黏著層的情形。

另外，所述貼附法於可減少對壓電體的熱歷程（由設置乾燥步驟等所致的熱歷程）的方面有利。因此，特別適於壓電體的耐熱性低的情形。

所述貼附法的例子可列舉：將設於隔離膜（相當於所述「暫時支撐體」）上的黏著層（相當於所述「層（X）」）貼附至壓電體上的方法。

【0038】 <三維交聯結構>

層（X）亦較佳為含有含羰基且具有三維交聯結構的聚合物。藉由含有三維交聯結構，可進一步提高與壓電體的密接性、或層（X）的耐溶劑性。

【0039】 製作具有三維交聯結構的聚合物的方法可列舉：使含有具有 2 個以上的反應性基的官能性化合物的組成物進行聚合的方法。另外，亦可列舉使用異氰酸酯或多元醇、有機過氧化物等作為交聯劑的方法。另外，亦可將該些方法組合使用多種。

【0040】 2 官能以上的官能性化合物例如可列舉：於一分子具有 2 個以上的(甲基)丙烯酸基的(甲基)丙烯酸化合物等。

3 官能以上的官能性化合物例如可列舉：於一分子具有 3 個以上的環氧基的環氧化合物、或於一分子具有 3 個以上的異氰酸酯基的異氰酸酯化合物等。

【0041】 此處，確認層（X）所含的材料是否為具有三維交聯結構的聚合物的方法可列舉測定凝膠分率的方法。

具體而言，可根據將層（X）於溶劑中浸漬 24 小時後的不溶

成分來導出凝膠分率。尤其無論溶劑為水等親水性的溶劑、還是甲苯般的親油性的溶劑，均可推定凝膠分率為一定以上者具有三維交聯結構。

【0042】 濕式塗佈法的情況下，可將塗佈液塗敷於壓電體的延伸前原材料上後將壓電體延伸，其後進行硬化，亦可將壓電體原材料延伸後塗佈塗佈液，進行硬化。

另外，層（X）中，亦可根據其目的而添加折射率調整劑或紫外線吸收劑、勻平劑、抗靜電劑、抗黏連劑等各種有機物、無機物。

【0043】 <表面處理>

就進一步提高壓電體表面與層（X）的密接性、或層（X）對壓電體表面的塗敷性的觀點而言，亦可藉由電暈處理或 ITRO（意脫洛）處理、臭氧處理、電漿處理等對壓電體表面進行處理。

【0044】 <厚度>

層（X）的厚度（平均厚度；以下亦稱為「厚度 d」）並無特別限定，較佳為 0.01 μm ~200 μm 的範圍，更佳為 0.1 μm ~100 μm 的範圍，進而佳為 0.2 μm ~80 μm 的範圍，尤佳為 1 μm ~70 μm 的範圍。

藉由厚度 d 為所述下限值以上，壓電體表面與層（X）的密接性進一步提高。

另一方面，藉由厚度為所述上限值以下，於層（X）上更設置電極時由電極產生大的電荷。

其中，層（X）可位於壓電體的兩面上，該情形時，所述厚度 d 為將兩面的厚度相加所得者。

【0045】 層（X）的厚度（厚度 d ）是使用尼康（Nikon）公司製造的數位測長機 DIGIMICRO STAND MS-11C 藉由以下的式子來確定。

$$\text{式 } d=dt-dp$$

dt ：積層體 10 處的平均厚度

dp ：形成層（X）前或去除層（X）後的壓電體 10 處的平均厚度

【0046】 <相對介電常數>

層（X）的相對介電常數較佳為 1.5 以上，進而更佳為 2.0 以上、20000 以下，進而佳為 2.5 以上、10000 以下。

藉由相對介電常數為所述範圍，於積層體的層（X）上更設置電極時由電極產生大的電荷。

【0047】 另外，層（X）的相對介電常數是藉由以下的方法來測定。

於壓電體的單面上形成層（X）後，使用昭和真空 SIP-600 於積層體的兩面上蒸鍍約 50 nm 的 Al。自該積層體切出 50 mm×50 mm 的膜。將該試片連接於惠普（HEWLETT PACKARD）公司製造的電感-電容-電阻（Inductor-Capacitor-Resistor，LCR）計

(METER)4284A 並測定靜電電容 C，由以下的式子來計算層(X)的相對介電常數 ϵ_c 。

$$\epsilon_c = (C \times d_c \times 2.7) / (\epsilon_0 \times 2.7 \times S - C \times d_p)$$

d_c ：層(X)厚度， ϵ_0 ：真空介電常數，S：試片面積， d_p ：壓電體厚度

【0048】 <層(X)的內部霧度>

層(X)的內部霧度較佳為 10%以下，進而更佳為 0.0%以上、5%以下，進而佳為 0.01%以上、2%以下。

藉由內部霧度為所述範圍，可發揮優異的透明性，例如可有效地用作觸控面板(touch panel)等。

【0049】 另外，層(X)的內部霧度 H_c 是藉由以下的式子來計算。

$$H_c = H - H_p$$

H：積層體的內部霧度

H_p ：形成層(X)前或去除層(X)後的壓電體的內部霧度

此處，壓電體的內部霧度為依據日本工業標準(Japanese Industrial Standards, JIS)-K7105，使用霧度測定機[東京電色(有)製造，TC-HIII DPK]於 25°C 下對厚度為 0.03 mm~0.05 mm 的高分子壓電體測定時的值，測定方法的詳細情況將於實施例中詳述。

另外，積層體的內部霧度亦是依據所述壓電體的內部霧度的測定方法來測定。

【0050】 [高分子壓電體]

本發明的高分子壓電體含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯 (A)，且由 DSC 法所得的結晶度為 20%～80%。

【0051】 <具有光學活性的脂肪族系聚酯 (A)>

本發明的高分子壓電體含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯 (A) (以下亦簡稱為「脂肪族系聚酯 (A)」)。

此處，所謂具有光學活性的脂肪族系聚酯，是指分子結構為螺旋結構的具有分子光學活性的脂肪族系聚酯等具有由分子結構引起的光學活性的脂肪族系聚酯。

具有光學活性的脂肪族系聚酯 (以下亦稱為「光學活性高分子」) 例如可列舉：聚乳酸系高分子、聚(β -羥基丁酸)等。

另外，具有光學活性的脂肪族系聚酯較佳為容易使壓電性增大的螺旋手性 (helical chiral) 高分子。

【0052】 就使高分子壓電體的壓電性提高的觀點而言，脂肪族系聚酯 (A) (光學活性高分子) 較佳為光學純度為 95.00% 對映體過剩率 (enantiomeric excess, ee) 以上，更佳為 96.00% ee 以上，進而佳為 99.00% ee 以上，進而更佳為 99.99% ee 以上。理想的是 100.00% ee。藉由將脂肪族系聚酯 (A) 的光學純度設定為所述範

圍，表現出壓電性的高分子結晶的堆積（packing）性變高，結果可認為壓電性變高。

【0053】 於本實施形態中，脂肪族系聚酯（A）（光學活性高分子）的光學純度為由下述式所算出的值。

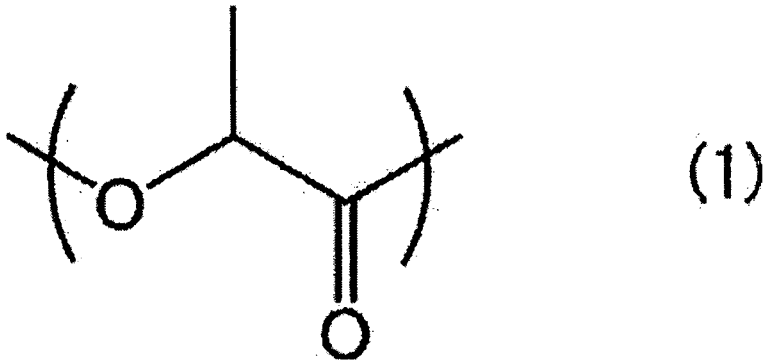
$$\text{光學純度 (\%ee)} = 100 \times | \text{L 體量} - \text{D 體量} | / (\text{L 體量} + \text{D 體量})$$

即，將『「光學活性高分子的 L 體的量[質量%]與光學活性高分子的 D 體的量[質量%]之量差（絕對值）」除以（divide）「光學活性高分子的 L 體的量[質量%]與光學活性高分子的 D 體的量[質量%]之合計量」所得的數值』乘以（multiply by）『100』，將所得的值作為光學純度。

【0054】 再者，光學活性高分子的 L 體的量[質量%]與光學活性高分子的 D 體的量[質量%]是使用藉由利用高效液相層析儀（High Performance Liquid Chromatography, HPLC）的方法所得的值。具體測定的詳細情況將於後述。

【0055】 以上的脂肪族系聚酯（A）（光學活性高分子）中，就提高光學純度、提高壓電性的觀點而言，較佳為具有含有下述式（1）所表示的重複單元的主鏈的化合物。

【0056】



【0057】 將所述式（1）所表示的重複單元作為主鏈的化合物可列舉聚乳酸系高分子。

其中，較佳為聚乳酸，最佳為 L-乳酸的均聚物（PLLA）或 D-乳酸的均聚物（PDLA）。

再者，所謂本實施形態中的所述聚乳酸系高分子，是指「聚乳酸（僅由來源於選自 L-乳酸及 D-乳酸中的單體的重複單元所構成的高分子化合物）」、「L-乳酸或 D-乳酸和可與該 L-乳酸或 D-乳酸進行共聚合的化合物的共聚物」、或兩者的混合物。

【0058】 已知所述「聚乳酸」為乳酸藉由酯鍵進行聚合、長長地相連而成的高分子，可藉由以下方法來製造：經由交酯（lactide）的交酯法；於溶劑中將乳酸於減壓下加熱，一面去除水一面進行聚合的直接聚合法等。所述「聚乳酸」可列舉：L-乳酸的均聚物、D-乳酸的均聚物、含有 L-乳酸及 D-乳酸的至少一者的聚合物的嵌段共聚物、及含有 L-乳酸及 D-乳酸的至少一者的聚合物的接枝共聚物。

【0059】 所述「可與 L-乳酸或 D-乳酸共聚合的化合物」可列舉：

甘醇酸、二甲基甘醇酸、3-羥基丁酸、4-羥基丁酸、2-羥基丙酸、3-羥基丙酸、2-羥基戊酸、3-羥基戊酸、4-羥基戊酸、5-羥基戊酸、2-羥基己酸、3-羥基己酸、4-羥基己酸、5-羥基己酸、6-羥基己酸、6-羥基甲基己酸、扁桃酸等羥基羧酸，乙交酯 (glycolide)、 β -甲基- δ -戊內酯、 γ -戊內酯、 ϵ -己內酯等環狀酯，草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、壬二酸、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、對苯二甲酸等多元羧酸及該等的酸酐，乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、2,3-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、新戊二醇、四亞甲基二醇、1,4-己烷二甲醇等多元醇，纖維素等多糖類，及 α -胺基酸等胺基羧酸等。

【0060】 所述「L-乳酸或 D-乳酸和可與該 L-乳酸或 D-乳酸共聚合的化合物的共聚物」可列舉：具有可生成螺旋結晶的聚乳酸序列的嵌段共聚物或接枝共聚物。

【0061】 另外，所述共聚物中的來源於共聚物成分的結構的濃度較佳為 20 mol%以下。

例如於脂肪族系聚酯 (A) 為聚乳酸系高分子的情形時，較佳為相對於所述高分子中的來源於乳酸的結構及來源於可與乳酸共聚合的化合物 (共聚物成分) 的結構的合計莫耳數，所述共聚物成分為 20 mol%以下。

【0062】 所述聚乳酸系高分子例如可藉由以下方法來製造：日本專利特開昭 59-096123 號公報及日本專利特開平 7-033861 號公報

中記載的將乳酸直接脫水縮合而獲得聚乳酸系高分子的方法；或美國專利 2,668,182 號及美國專利 4,057,357 號等中記載的使用作為乳酸的環狀二聚物的交酯進行開環聚合的方法等。

【0063】 進而，關於藉由所述各製造方法所得的脂肪族系聚酯（A），為了將光學純度設定為 95.00%ee 以上，例如於利用交酯法來製造聚乳酸的情形時，較佳為將藉由晶析操作使光學純度提高至 95.00%ee 以上的光學純度的交酯進行聚合。

【0064】 另外，脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量（Mw）為 5 萬～100 萬。

若脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量小於 5 萬，則高分子壓電體的機械強度變得不充分。脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量較佳為 10 萬以上，進而佳為 15 萬以上。

另一方面，若脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量的上限超過 100 萬，則難以成形高分子壓電體（例如藉由擠出成型等而成形為膜形狀等）。脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量較佳為 80 萬以下，進而佳為 30 萬以下。

【0065】 另外，就高分子壓電體的強度的觀點而言，脂肪族系聚酯（A）的分子量分佈（Mw/Mn）較佳為 1.1～5，更佳為 1.2～4。進而佳為 1.4～3。

【0066】 再者，脂肪族系聚酯（A）的重量平均分子量 Mw 及分子量分佈（Mw/Mn）是使用凝膠滲透層析儀（Gel Permeation Chromatography, GPC）藉由下述 GPC 測定方法來測定。

-GPC 測定裝置-

沃特世 (Waters) 公司製造的 GPC-100

-管柱-

昭和電工公司製造的 Shodex LF-804

-樣品的製備-

使脂肪族系聚酯 (A) 於 40°C 下溶解於溶劑 (例如氯仿) 中，準備濃度為 1 mg/ml 的樣品溶液。

-測定條件-

將樣品溶液 0.1 ml (溶劑[氯仿]、溫度 40°C) 以 1 ml/min 的流速導入至管柱中。

【0067】 利用示差折射計對經管柱分離的樣品溶液中的樣品濃度進行測定。對聚苯乙烯標準試樣製作通用校準曲線，算出脂肪族系聚酯 (A) 的重量平均分子量 (Mw) 及分子量分佈 (Mw/Mn)。

【0068】 聚乳酸系高分子亦可使用市售的聚乳酸，例如可列舉：普拉克 (PURAC) 公司製造的普拉索布 (PURASORB) (PD、PL)、三井化學公司製造的拉塞 (LACEA) (H-100、H-400)、蔡琪沃克 (NatureWorks) 公司製造的英吉爾 (Ingeo) 4032D、英吉爾 (Ingeo) 4043D 等。

於使用聚乳酸系高分子作為脂肪族系聚酯 (A) 時，為了將聚乳酸系高分子的重量平均分子量 (Mw) 設定為 5 萬以上，較佳為藉由交酯法或直接聚合法來製造脂肪族系聚酯 (A)。

【0069】 本發明的高分子壓電體所含有的脂肪族系聚酯 (A) 的

含量較佳為 80 質量%以上。

【0070】 此處，較佳為分子量變化率（將耐濕熱性試驗前的重量平均分子量 M_w 除以耐濕熱性試驗後的重量平均分子量 M_w 所得的值）為 1 以上，或即便小於 1 時亦為 1 附近。已證實，藉此水解性得到抑制而可靠性良好。分子量變化率較佳為 0.5 以上，更佳為 0.6 以上，進而佳為 0.65 以上，進而更佳為 0.7 以上。

【0071】 < 穩定劑 (B) >

本發明的高分子壓電體較佳為含有穩定劑(B)，該穩定劑(B)具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~60000。

藉此，可進一步抑制脂肪族系聚酯(A)的水解反應，可使高分子壓電體的耐濕熱性進一步提高。

關於穩定劑(B)，可適當參考國際公開第 2013/054918 號手冊的段落 0039~段落 0055 的記載。

【0072】 (碳二亞胺化合物)

可用作穩定劑(B)的具有碳二亞胺基的化合物(碳二亞胺化合物)可列舉：單碳二亞胺化合物、聚碳二亞胺化合物、環狀碳二亞胺化合物。

單碳二亞胺化合物可例示：二環己基碳二亞胺、二甲基碳二亞胺、二異丁基碳二亞胺、二辛基碳二亞胺、第三丁基異丙基碳二亞胺、二苯基碳二亞胺、二-第三丁基碳二亞胺、二- β -萘基碳二亞胺等，該等中，尤其就工業上容易獲取的方面而言，較佳為二

環己基碳二亞胺或雙-2,6-二異丙基苯基碳二亞胺。

另外，聚碳二亞胺化合物可使用利用各種方法所製造者。可使用藉由現有的聚碳二亞胺的製造方法(例如美國專利第 2941956 號說明書、日本專利特公昭 47-33279 號公報、「有機化學期刊 (J.Org.Chem.)」(28, 2069-2075 (1963))、「化學評論 (Chemical Review)」(1981, Vol.81, No.4, p619-621))所製造者。具體而言，亦可使用日本專利 4084953 號公報中記載的碳二亞胺化合物。

聚碳二亞胺化合物有聚(4,4'-二環己基甲烷碳二亞胺)、聚(四甲基二甲苯碳二亞胺)、聚(N,N-二甲基苯基碳二亞胺)、聚(N,N'-二-2,6-二異丙基苯基碳二亞胺)等，若為具有此種功能的於分子中具有 1 個以上的碳二亞胺基的碳二亞胺化合物，則並無特別限定。

環狀碳二亞胺化合物中，環狀結構具有 1 個碳二亞胺基 (-N=C=N-)，且其第一氮與第二氮藉由結合基而鍵結。一個環狀結構中僅具有 1 個碳二亞胺基。環狀碳二亞胺化合物可於其分子中具有 1 個或多個碳二亞胺基。於環狀碳二亞胺化合物為例如螺環等在其分子中具有多個環狀結構的情形時，鍵結於螺原子的各環狀結構中具有 1 個碳二亞胺基，因此化合物的一分子中可具有多個碳二亞胺基。環狀結構中的原子數較佳可為 8~50，更佳可為 10~30，進而佳可為 10~20，進而更佳可為 10~15。

此處，所謂環狀結構中的原子數，是指直接構成環狀結構的原子的個數。例如若環狀結構為 8 員環則該原子數為 8，若環狀結構為 50 員環則該原子數為 50。若環狀結構中的原子數為 8 以上，

則環狀碳二亞胺化合物的穩定性提高，保管及使用可變容易。就反應性的觀點而言，環員數的上限值並無特別限制，就可避免由合成上的困難所致的成本上升的觀點而言，環狀結構中的原子數較佳可為 50。環狀碳二亞胺化合物亦可具有多個環狀結構。

環狀碳二亞胺化合物可根據日本專利特開 2011-256337 號公報中記載的方法等來合成。

碳二亞胺化合物亦可使用市售品，例如可列舉：東京化成製造的 B2756（商品名），日清紡化學（Nisshinbo Chemical）公司製造的卡伯萊特（Carbodilite）LA-1，萊茵化學（Rhein Chemie）公司製造的斯塔索（Stabaxol）P、斯塔索（Stabaxol）P400、斯塔索（Stabaxol）I（均為商品名）等。

【0073】（異氰酸酯化合物）

可用作穩定劑（B）的具有異氰酸酯基的化合物（異氰酸酯化合物）可列舉：異氰酸己酯、異氰酸環己酯、異氰酸苄酯、異氰酸苯乙酯、異氰酸基乙酸丁酯、異氰酸十二烷基酯、異氰酸十八烷基酯、異氰酸 3-(三乙氧基矽烷基)丙酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、間苯二異氰酸酯、對苯二異氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二異氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-聯苯二異氰酸酯、3,3'-二甲氧基-4,4'-聯苯二異氰酸酯、3,3'-二氯-4,4'-聯苯二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、1,5-四氫萘二異氰酸酯、四亞甲基二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯、十二亞甲基二異氰酸酯、三甲基六亞甲基二

異氰酸酯、1,3-伸環己基二異氰酸酯、1,4-伸環己基二異氰酸酯、二甲苯二異氰酸酯、四甲基二甲苯二異氰酸酯、氫化二甲苯二異氰酸酯、離胺酸二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、或 3,3'-二甲基-4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、二苯基甲烷二異氰酸酯系聚異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯系聚異氰酸酯、二甲苯二異氰酸酯系聚異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯系聚異氰酸酯等。

【0074】（環氧化合物）

可用作穩定劑（B）的具有環氧基的化合物（環氧化合物）可列舉：N-縮水甘油基鄰苯二甲醯亞胺、鄰苯基苯基縮水甘油醚、苯基縮水甘油醚、對-第三丁基苯基縮水甘油醚、對苯二酚二縮水甘油醚、間苯二酚二縮水甘油醚、1,6-己二醇二縮水甘油醚、二乙二醇二縮水甘油醚、聚乙二醇二縮水甘油醚、三羥甲基丙烷三縮水甘油醚、雙酚 A-二縮水甘油醚、氫化雙酚 A-二縮水甘油醚、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、環氧化聚丁二烯等。

【0075】 如上所述，穩定劑（B）的重量平均分子量為 200～60000，更佳為 200～30000，進而佳為 300～18000。

若分子量在所述範圍內，則穩定劑（B）更容易移動，可更有效地發揮耐濕熱性改良效果。

【0076】 穩定劑（B）可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

穩定劑（B）的較佳態樣可列舉將穩定劑（B1）與穩定劑（B2）

併用的態樣，所述穩定劑（B1）具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且數量平均分子量為 200~900，所述穩定劑（B2）於一分子內具有 2 個以上的選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 1000~60000。藉由將分子量相對較低的穩定劑（B1）與多官能且分子量相對較高的穩定劑（B2）併用，耐濕熱性尤其提高。再者，數量平均分子量為 200~900 的穩定劑（B1）的重量平均分子量大致為 200~900，穩定劑（B1）的數量平均分子量與重量平均分子量成爲大致相同的值。

此處，穩定劑（B1）具體可列舉：二環己基碳二亞胺、雙-2,6-二異丙基苯基碳二亞胺、異氰酸己酯、異氰酸十八烷基酯、異氰酸 3-(三乙氧基矽烷基)丙酯、N-縮水甘油基鄰苯二甲醯亞胺、鄰苯基苯基縮水甘油醚、苯基縮水甘油醚、對-第三丁基苯基縮水甘油醚等。

另外，穩定劑（B2）具體可列舉：聚(4,4'-二環己基甲烷碳二亞胺)、聚(四甲基二甲苯碳二亞胺)、聚(N,N-二甲基苯基碳二亞胺)、聚(N,N'-二-2,6-二異丙基苯基碳二亞胺)、聚(1,3,5-三異丙基伸苯基-2,4-碳二亞胺)、二苯基甲烷二異氰酸酯系聚異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯系聚異氰酸酯、二甲苯二異氰酸酯系聚異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯系聚異氰酸酯、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、環氧化聚丁二烯等。

【0077】 於將穩定劑（B1）與穩定劑（B2）併用作爲穩定劑（B）

的情形時，就透明性提高的觀點而言，較佳為大量含有穩定劑（B1）。

具體而言，就兼具透明性與耐濕熱性的觀點而言，較佳為相對於穩定劑（B1）100 質量份，穩定劑（B2）為 10 質量份～150 質量份的範圍，更佳為 50 質量份～100 質量份的範圍。

【0078】於本發明的高分子壓電體含有穩定劑（B）的情形時，較佳為相對於脂肪族系聚酯（A）100 質量份，穩定劑（B）的含量為 0.01 質量份～10 質量份。

另外，就透明性的觀點而言，所述含量較佳為 2.8 質量份以下。

另外，為了獲得更高的可靠性，所述含量更佳為 0.7 質量份以上。進而，就進一步提高耐濕熱性的觀點而言，所述含量進而佳為 1.5 質量份以上。

【0079】 <其他成分>

本發明的高分子壓電體亦可於不損及本發明的效果的限度內，含有聚偏二氟乙烯、聚乙烯樹脂或聚苯乙烯樹脂所代表的公知的樹脂，或二氧化矽、羥基磷灰石、蒙脫石等無機填料，酞菁等公知的結晶成核劑等其他成分。

關於無機填料、結晶成核劑等其他成分，可適當參考國際公開第 2013/054918 號手冊的段落 0057～段落 0060 的記載。

再者，於高分子壓電體含有脂肪族系聚酯（A）以外的成分的情形時，較佳為相對於高分子壓電體的總質量，脂肪族系聚酯（A）以外的成分的含量為 20 質量%以下，更佳為 10 質量%以下。

【0080】 < 結晶度 >

本發明的高分子壓電體的由 DSC 法（示差掃描熱分析法）所得的結晶度為 20%~80%。

若結晶度小於 20%，則有高分子壓電體的壓電性（壓電常數）或強度不足的傾向。

若結晶度超過 80%，則有高分子壓電體的透明性不足（即，內部霧度變高）的傾向。

另外，結晶度為 20%~80%於提高內部霧度的面內均勻性的方面亦有利。

結晶度較佳為 30%~70%。

【0081】 < 壓電常數 d_{14} （應力-電荷法） >

本發明的高分子壓電體較佳為於 25°C 下利用應力-電荷法所測定的壓電常數 d_{14} 為 1 pC/N 以上。

以下，將「於 25°C 下利用應力-電荷法所測定的壓電常數 d_{14} 」亦簡稱為「壓電常數 d_{14} 」或「壓電常數」。

【0082】 以下，對利用應力-電荷法的壓電常數 d_{14} 的測定方法的一例加以說明。

首先，將高分子壓電體於相對於高分子壓電體的延伸方向（例如縱向（Machine Direction，MD）方向）成 45°的方向上切割成 150 mm、且於與成 45°的方向正交的方向上切割成 50 mm，製作矩形的試片。繼而，將所得的試片設置於昭和真空 SIP-600 的試驗台上，以鋁（以下稱為 Al）的蒸鍍厚度成為約 50 nm 的方式，於

試片的一個面上蒸鍍 Al。繼而，於試片的另一面上同樣地進行蒸鍍，於試片的兩面上被覆 Al，形成 Al 的導電層。

【0083】 將於兩面上形成有 Al 的導電層的 150 mm×50 mm 的試片於相對於高分子壓電體的延伸方向（例如 MD 方向）成 45°的方向上切割成 120 mm、且於與成 45°的方向正交的方向上切割成 10 mm，切出 120 mm×10 mm 的矩形的膜。將其作為壓電常數測定用樣品。

【0084】 將所得的樣品以不鬆弛的方式設置於夾盤（chuck）間距離設定為 70 mm 的拉伸試驗機（艾安德（AND）公司製造，滕喜龍（TENSILON）RTG-1250）中。以十字頭速度為 5 mm/min、施加力於 4 N 與 9 N 之間往返的方式週期性地施加力。此時，為了測定對應於施加力而樣品中產生的電荷量，將靜電電容 Q_m (F) 的電容器與樣品並列連接，經由緩衝放大器（buffer amplifier）對該電容器 C_m (95 nF) 的端子間電壓 V 進行測定。以上的測定是於 25°C 的溫度條件下進行。產生電荷量 Q (C) 是以電容器電容 C_m 與端子間電壓 V_m 之積的形式計算。壓電常數 d_{14} 是藉由下式來計算。

$$d_{14} = (2 \times t) / L \times C_m \cdot \Delta V_m / \Delta F$$

t ：樣品厚度 (m)

L ：夾盤間距離 (m)

C_m ：並列連接電容器電容 (F)

$\Delta V_m/\Delta F$ ：相對於力的變化量之電容器端子間的電壓變化量比

【0085】 壓電常數 d_{14} 越高，相對於施加於高分子壓電體的電壓之高分子壓電體的位移、反之相對於施加於高分子壓電體的力所產生的電壓越變大，作為高分子壓電體而越有用。

具體而言，本發明的高分子壓電體的 25°C 下的利用應力-電荷法所測定的壓電常數 d_{14} 較佳為 1 pC/N 以上，更佳為 3 pC/N 以上，進而佳為 4 pC/N 以上。另外，壓電常數 d_{14} 的上限並無特別限定，就後述透明性等的平衡的觀點而言，使用螺旋手性高分子的高分子壓電體較佳為 50 pC/N 以下，更佳為 30 pC/N 以下。

另外，同樣地就與透明性的平衡的觀點而言，較佳為利用共振法所測定的壓電常數 d_{14} 為 15 pC/N 以下。

【0086】 再者，本說明書中，所謂「MD 方向」是指膜的流動方向（縱向 (Machine Direction)），所謂「TD 方向」是指與所述 MD 方向正交、且與膜的主面平行的方向（橫向 (Transverse Direction)）。

【0087】 <標準化分子配向 MORc>

另外，本發明的高分子壓電體較佳為標準化分子配向 MORc 為 2.0~10.0。

若標準化分子配向 MORc 在 2.0~10.0 的範圍內，則維持膜的強度高，且特定方向（例如於膜的面內與主要延伸方向正交的方向）的膜的強度降低得到抑制。

另外，若 MOR_c 在所述範圍內，則排列於延伸方向上的高分子壓電體多，結果配向結晶的生成率變高，可表現出高的壓電性。

【0088】 此處，於對標準化分子配向 MOR_c 進行說明之前，首先對分子配向度 MOR (Molecular Orientation Ratio) 加以說明。

分子配向度 MOR 為表示分子的配向程度的值，是藉由如下的微波測定法來測定。

即，將試樣（膜）以所述試樣面（膜面）與微波的行進方向垂直的方式配置於眾所周知的微波分子配向度測定裝置（亦稱為微波穿透式分子配向計）的微波共振波導管中。繼而，於對試樣連續地照射振動方向偏向一個方向的微波的狀態下，使試樣於與微波的行進方向垂直的面內旋轉 0°~360°，對穿透試樣的微波強度進行測定，藉此求出分子配向度 MOR。

【0089】 所謂所述標準化分子配向 MOR_c，是指將基準厚度 t_c 設定為 50 μm 時的 MOR 值，且可藉由下述式來求出。

$$\text{MOR}_c = (t_c/t) \times (\text{MOR} - 1) + 1$$

（t_c：欲修正的基準厚度、t：試樣厚度）

標準化分子配向 MOR_c 可使用公知的分子配向計、例如王子計測設備股份有限公司製造的微波方式分子配向計 MOA-2012A 或 MOA-6000 等，以 4 GHz 或 12 GHz 左右的共振頻率進行測定。

【0090】 另外，標準化分子配向 MOR_c 可藉由製造高分子壓電體

時的結晶的條件（例如加熱溫度及加熱時間）及延伸的條件（例如延伸溫度及延伸速度）來控制。

【0091】 再者，標準化分子配向 MORc 亦可轉換成將相位差量（延遲）除以膜的厚度所得的雙折射率 Δn 。

具體而言，延遲可使用大塚電子股份有限公司製造的 RETS100 來測定。另外，MORc 與 Δn 大致成直線的比例關係，且於 Δn 為 0 的情形時，MORc 成爲 1。

例如，於高分子（A）爲聚乳酸系高分子且以測定波長 550 nm 來測定雙折射率 Δn 的情形時，標準化分子配向 MORc 的較佳範圍的下限即 2.0 可轉換爲雙折射率 Δn 0.005。另外，高分子壓電體的標準化分子配向 MORc 與結晶度之積的更佳範圍的下限即 40 可轉換成高分子壓電體的雙折射率 Δn 與結晶度之積爲 0.1。

【0092】 <標準化分子配向 MORc 與結晶度之積>

高分子壓電體的標準化分子配向 MORc 與結晶度之積較佳爲 25~700，更佳爲 40~700，進而佳爲 75~680，進而較佳爲 90~660，進而更佳爲 125~650，進一步更佳爲 180~350。

若所述積在 25~700 的範圍內，則可較佳地維持透明性及尺寸穩定性。進而，亦可較佳地維持高分子壓電體的壓電性。

【0093】 本發明中，例如藉由調整製造高分子壓電體時的結晶化及延伸的條件，可將高分子壓電體的結晶度與標準化分子配向 MORc 之積調整至所述範圍內。

【0094】 <內部霧度>

高分子壓電體的透明性例如可藉由目測觀察或霧度測定來評價。

高分子壓電體較佳為對可見光線的內部霧度為 50%以下。此處，內部霧度為依據 JIS-K7105，使用霧度測定機[東京電色（有）製造，TC-HIII DPK]於 25°C 下對厚度 0.03 mm~0.05 mm 的高分子壓電體進行測定時的值，測定方法的詳細情況將於實施例中詳述。

高分子壓電體的所述內部霧度進而較佳為 40%以下，更佳為 20%以下，進而更佳為 13%以下，進一步更佳為 5%以下。進而，就進一步提高縱裂強度的觀點而言，高分子壓電體的所述內部霧度較佳為 2.0%以下，尤佳為 1.0%以下。

另外，高分子壓電體的所述內部霧度越低越佳，就與壓電常數等的平衡的觀點而言，較佳為 0.0%~40%，更佳為 0.01%~20%，進而佳為 0.01%~5%，進而更佳為 0.01%~2.0%，尤佳為 0.01%~1.0%。

再者，本申請案中所謂高分子壓電體的「內部霧度」，是指實施例中如後述般將由所述高分子壓電體的外表面的形狀所致的霧度除外的霧度。

【0095】 <厚度>

本發明的高分子壓電體的厚度並無特別限制，例如可設定為 10 μm ~1000 μm ，較佳為 10 μm ~400 μm ，更佳為 20 μm ~200 μm ，進而佳為 20 μm ~100 μm ，尤佳為 30 μm ~80 μm 。

【0096】 <高分子壓電體的製造方法>

製造本發明的高分子壓電體的製造方法並無特別限制，例如可適當參考國際公開第 2013/054918 號手冊的段落 0065～段落 0099 的記載。

即，本發明的高分子壓電體的較佳製造方法可列舉包括以下步驟的高分子壓電體的製造方法：第一步驟，獲得含有高分子(A)及穩定劑(B)的預結晶膜；第二步驟，將預結晶膜主要於單軸方向上延伸；以及進而視需要進行退火處理的步驟。

另外，其他的較佳製造方法可列舉依序包括以下步驟的高分子壓電體的製造方法：將含有高分子(A)及穩定劑(B)的膜主要於單軸方向上延伸的步驟；以及進行退火處理的步驟。

【0097】 [積層體的用途]

本發明的積層體可用於以下領域中：揚聲器 (speaker)、頭戴式耳機 (headphone)、觸控面板、遙控器 (remote controller)、麥克風、水聽器 (hydrophone)、超音波轉換器 (transducer)、超音波應用計測器、壓電振盪器、機械過濾器、壓電變壓器、延遲裝置、感測器、加速度感測器、衝擊感測器、振動感測器、感壓感測器、觸覺感測器、電場感測器、音壓感測器、顯示器、風扇、泵、焦點可變反射鏡、遮音材料、防音材料、鍵盤、音響設備、資訊處理機、計測設備、醫用設備等各種領域中。

【0098】 另外，本發明的積層體更具有電極，可較佳地用作依序具備高分子壓電體、層(X)及電極的壓電元件。

該壓電元件亦可具有所述以外的構件，例如亦可於層(X)與

電極之間具備高分子膜或玻璃。

【0099】 此處，關於高分子膜的材質（高分子）的例子，如上文所述。

另外，關於電極的材質的例子、電極的構成的例子及壓電元件（積層體）的積層構成的例子，如上文所述。

【0100】 另外，亦可將本發明的高分子壓電體與電極反覆重疊，於至少其一部分壓電體與電極之間插入所述層（X），用作積層壓電元件。

例子可列舉：將於兩面上具備層（X）的高分子壓電體與電極的單元反覆重疊，最後以電極將未經電極覆蓋的高分子壓電體的主面覆蓋而成者。具體而言，單元的反覆為 2 次者可為將電極、層（X）、高分子壓電體、層（X）、電極、層（X）、高分子壓電體、層（X）、電極依序重疊而成的積層壓電元件。關於積層壓電元件中所用的高分子壓電體，只要其中一層的高分子壓電體與一層的層（X）為本發明的積層體即可，其他層亦可不為本發明的積層體中的層（X）及高分子壓電體。

另外，於積層壓電元件中含有多個本發明的積層體的情形時，只要某個層的高分子壓電體中所含的脂肪族系聚酯（A）的光學活性為 L 體，則其他層的高分子壓電體中所含的脂肪族系聚酯（A）可為 L 體亦可為 D 體。高分子壓電體的配置可根據壓電元件的用途而適當調整。

【0101】 電極較佳為具有透明性的電極。

此處，關於電極，所謂具有透明性，具體而言是指內部霧度為 40%以下（全光線透射率為 60%以上）。

【0102】 使用本發明的積層體的所述壓電元件可應用於揚聲器或觸控面板等所述各種壓電元件。尤其具備具有透明性的電極的壓電元件可較佳地應用於揚聲器、觸控面板、致動器等。

[實施例]

【0103】 以下，藉由實施例對本發明的實施形態加以更具體說明，但本實施形態只要不超出其主旨，則不限定於以下的實施例。

【0104】 <壓電體的製作>

[壓電體 A 的製作]

相對於萘琪沃克（NatureWorks）LLC 公司製造的聚乳酸（註冊商標為英吉爾（Ingeo）4032D）100 質量份，添加 1.0 質量份的下述添加劑 X，進行乾式摻合（dry blend）而製作原料。

將所製作的原料放入至擠出成形機料斗中，一面加熱至 220°C ~ 230°C 一面自 T 模中擠出，與 50°C 的澆鑄輥（cast roll）接觸 0.3 分鐘，製作厚度為 150 μm 的預結晶膜（預結晶步驟）。對所述預結晶膜的結晶度進行測定，結果為 6%。

將所得的預結晶膜一面加熱至 70°C，一面以輥對輥（roll-to-roll）方式以 3 m/min 的延伸速度開始延伸，於 MD 方向上單軸延伸至 3.5 倍為止（延伸步驟）。所得的膜的厚度為 47.2 μm 。

其後，以輥對輥方式使所述單軸延伸膜於經加熱至 145°C 的輥上接觸 15 秒鐘而實施退火處理，其後進行急速冷卻，製作高分子

壓電體（壓電體）（退火處理步驟）。

【0105】 -添加劑 X-

添加劑 X 是使用萊茵化學（Rhein Chemie）公司製造的斯塔索（Stabaxol）P400（20 質量份）、萊茵化學（Rhein Chemie）公司製造的斯塔索（Stabaxol）I（50 質量份）、及日清紡化學（Nisshinbo Chemical）公司製造的卡伯萊特（Carbodilite）LA-1（30 質量份）的混合物。

所述混合物中的各成分的詳細情況如下。

斯塔索（Stabaxol）I...雙-2,6-二異丙基苯基碳二亞胺（分子量（=重量平均分子量）：363）

斯塔索（Stabaxol）P400...聚(1,3,5-三異丙基伸苯基-2,4-碳二亞胺)（重量平均分子量：20000）

卡伯萊特（Carbodilite）LA-1...聚(4,4'-二環己基甲烷碳二亞胺)（重量平均分子量：約 2000）

【0106】 [壓電體 B 的製作]

相對於聚乳酸 100 質量份而將添加劑 X 的添加量變更爲 2 質量份，除此以外，與壓電體 A 的製作同樣地製作壓電體 B。

【0107】 [壓電體的物性測定]

對於如以上般所得的壓電體（壓電體 A、壓電體 B），測定手性（chirality）、重量平均分子量（Mw）、分子量分佈（Mw/Mn）、光學純度、熔點（Tm）、結晶度、厚度、標準化分子配向 MORc（基準厚度 50 μm）、面內相位差、雙折射率、內部霧度、壓電常

數 d_{14} 、及標準化分子配向 MOR_c 與結晶度之積。將結果示於表 1 中。

具體而言，如以下般測定。

【0108】（ M_w 、 M_w/M_n 、光學純度及手性）

藉由國際公開第 2013/054918 號手冊的段落 0126～段落 0128 中記載的方法來測定壓電體所含的聚乳酸的 M_w 、 M_w/M_n 、光學純度及手性。

【0109】（熔點、結晶度）

準確稱量高分子壓電體 10 mg，使用示差掃描型熱量計（帕金艾爾瑪（Perkin Elmer）公司製造的 DSC-1），於升溫速度為 $500^\circ\text{C}/\text{min}$ 的條件下升溫至 140°C 為止，進而於升溫速度為 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的條件下升溫至 200°C 為止而獲得熔解曲線。根據所得的熔解曲線獲得熔點 T_m 及結晶度。

【0110】（標準化分子配向 MOR_c ）

標準化分子配向 MOR_c 是藉由王子計測設備股份有限公司製造的微波方式分子配向計 MOA-6000 進行測定。基準厚度 t_c 是設定為 $50\ \mu\text{m}$ 。

【0111】（面內相位差及雙折射率）

面內相位差（面內方向的相位差） Re 是於以下的測定條件下測定。另外，雙折射率是由所述面內相位差除以壓電體的厚度所得的值來表示。

測定波長...550 nm

·測定裝置...大塚電子公司製造的相位差膜·光學材料檢查裝置 RETS-100

【0112】 （內部霧度）

壓電體的內部霧度值是藉由以下方式測定：在下述測定條件下使用下述裝置，對厚度方向的光透射性進行測定。

更詳細而言，預先於 2 片玻璃板之間僅夾持矽油 (silicone oil) (信越化學工業股份有限公司製造的信越矽酮 (商標)，型號：KF96-100CS) 並測定霧度 (H2)，進而以 2 片玻璃板夾持表面上經矽油均勻地塗佈的壓電體並測定霧度 (H3)，如下述式般算出該等之差，由此獲得本實施例的壓電體的內部霧度 (H1)。

$$\text{內部霧度 (H1)} = \text{霧度 (H3)} - \text{霧度 (H2)}$$

所述霧度 (H2) 及所述霧度 (H3) 是藉由以下方式測定：於下述測定條件下使用下述裝置，對厚度方向的光透射性進行測定。

測定裝置：東京電色公司製造的霧度計 (HAZE METER)

TC-HIIIDPK

試樣尺寸：寬度 3 mm×長度 30 mm，厚度 0.05 mm

測定條件：依據 JIS-K7105

測定溫度：室溫 (25°C)

【0113】 （壓電常數 d_{14} (應力-電荷法))

藉由上文所述的測定方法 (應力-電荷法) 來測定壓電體的壓

電常數 d_{14} 。

【0114】 [表 1]

	壓電體 A	壓電體 B
樹脂	LA	LA
手性	L	L
Mw	23 萬	23 萬
Mw/Mn	1.83	1.83
光學純度 (%ee)	97	97
Tm (°C)	165.4	164.8
添加劑 X 的量 (質量份)	1	2
結晶度 (%)	40.5	39.4
厚度 (μm)	47.2	48.7
MORc[50 μm]	4.82	4.91
面內相位差 (nm)	1028	1071
雙折射率	0.0218	0.0220
內部霧度 (%)	0.2	0.2
壓電常數 (pC/N)	6.21	6.11
MORc×結晶度	195	193

【0115】 [實施例 1]

<積層體 (五層積層體) 的製作>

將壓電體 B 於相對於延伸方向 (MD 方向) 成 45° 的方向上切割成 150 mm、且於與成 45° 的方向正交的方向上切割成 50 mm，藉此自壓電體 B 中切出試片。

繼而，將日東電工公司製造的光學用透明黏著片「魯西斯 (LUCIACS) CS9661TS」(厚度 50 μm 的 PET 膜/厚度 25 μm 的丙烯酸系樹脂系黏著劑層 (以下亦稱為「黏著層 B」)/厚度 50 μm 的 PET 膜的三層構成的積層體) 以與所述試片相同的尺寸切出，繼

而將一片 PET 膜剝離去除，藉此準備黏著層 B/PET 膜的二層構成的積層體。準備 2 個該二層構成的積層體。

繼而，於所述切出的試片（壓電體 B）的兩面上，分別以黏著層 B 與壓電體 B 接觸的朝向來貼合所述二層構成的積層體。此時，壓電體 B、2 個黏著層 B 及 2 片 PET 膜是以各自的中心及外周重疊的方式貼合。

藉由以上操作而獲得具有 PET 膜/黏著層 B/壓電體 B/黏著層 B/PET 膜的積層結構的五層構成的積層體（以下亦稱為「積層體（五層）」）。

藉由上文所述的方法來測定所述黏著層 B 的酸值，結果如表 2 所示。該酸值的測定是使黏著層 B 溶解於氯仿中後進行。

【0116】 <評價>

對所述獲得的壓電體 B 及五層積層體進行以下評價。

將評價結果示於下述表 2 中。

【0117】（密接性）

利用以下方法來測定壓電體 B 與黏著層 B 的剝離強度，藉此評價壓電體 B 與黏著層 B 的密接性。不言而喻，剝離強度越高，密接性越優異（密接力越大）。

-剝離強度的測定方法-

自壓電體 B 中切出 2 片於延伸方向（MD 方向）上為 150 mm、於與延伸方向正交的方向上為 25 mm 的尺寸的試片。

繼而，將所述「魯西斯（LUCIACS）CS9661TS」切割成 100

mm×25 mm 的尺寸，自經切割的「魯西斯 (LUCIACS) CS9661TS」中將兩面 (2 片) 的 PET 膜剝離去除，於黏著層 B 的兩面上貼附所述試片 (壓電體 B)。此時，如圖 1 所示，2 片壓電體 B (圖 1 中的壓電體 11) 及 1 層黏著層 B (圖 1 中的黏著層 12) 是以各自的長邊方向的一端重疊 (圖 1)、且各自的寬度方向的兩端重疊的方式貼合。此處，圖 1 為概念性地表示將 3 層積層體以與長度方向及厚度方向平行的面切斷時的剖面。

藉由以上操作而獲得具有壓電體 B/黏著層 B/壓電體 B 的積層結構的積層體 (以下亦稱為「三層積層體」)。

繼而，使用拉伸試驗機 (艾安德 (AND) 公司製造，滕喜龍 (TENSILON) RTG-1250)，依據 JIS K6854-3 對所述獲得的三層積層體中的壓電體 B 與黏著層 B 的 T 形剝離強度進行測定。

【0118】 (可靠性試驗前的重量平均分子量 (M_w) 及壓電常數 d_{14})

自所述五層積層體中剝離 2 片 PET 膜及 2 層黏著層 B，藉此自積層體中取出壓電體 B。

繼而，與上文所述同樣地對所取出的壓電體 B 測定重量平均分子量 (M_w) 及壓電常數 d_{14} 。

【0119】 (可靠性試驗後的重量平均分子量 (M_w) 及壓電常數 d_{14})

將所述五層積層體於高溫高濕下保管 (以下稱為「可靠性試驗」)。

繼而，自可靠性試驗後的五層積層體中剝離 2 片 PET 膜及 2 層黏著層 B，藉此自積層體中取出壓電體 B。

繼而，與上文所述同樣地，對所取出的壓電體 B 測定重量平均分子量 (Mw) 及壓電常數 d_{14} 。

【0120】再者，可靠性試驗是於 60°C、95%RH 下且 504 小時的條件、及 85°C、85%RH 下且 240 小時的條件這兩個條件下進行。

【0121】 [比較例 1]

於實施例 1 中，將壓電體 B 變更爲壓電體 A，且將「魯西斯 (LUCIACS) CS9661TS」變更爲日東電工公司製造的光學用透明黏著片「魯西斯 (LUCIACS) CS9621T」(厚度 50 μm 的 PET 膜/厚度 25 μm 的丙烯酸系樹脂系黏著劑層(以下亦稱爲「黏著層 A」)/厚度 50 μm 的 PET 膜的三層構成的積層體)，除此以外，進行與實施例 1 相同的評價。藉由上文所述的方法來測定所述黏著層 A 的酸值，結果如表 2 所示。

將評價結果示於下述表 2 中。

【0122】 [比較例 2]

於比較例 1 中，將壓電體 A 變更爲壓電體 B，除此以外，進行與比較例 1 相同的評價。

將評價結果示於下述表 2 中。

【0123】 [表 2]

	壓電體	黏著層		可靠性試驗前			可靠性試驗 (60°C95%RH、504 h) 後			可靠性試驗 (85°C85%RH、240 h) 後		
		種類	酸值 (mgKOH/g)	剝離強度 (N/25 mm)	Mw	壓電常數 (pC/N)	Mw	Mw 變化率	壓電常數 (pC/N)	Mw	Mw 變化率	壓電常數 (pC/N)
實施例 1	B	B	0.4	1.3	225620	6.11	228200	1.01	6.58	164970	0.73	6.93
比較例 1	A	A	35.8	1.7	229130	6.21	216020	0.94	6.79	5820	0.03	無法測定
比較例 2	B	A	35.8	1.6	227210	6.11	232440	1.02	6.67	7920	0.03	無法測定

【0124】 如表 2 所示，關於黏著層的酸值為 10 mgKOH/g 以下的實施例 1，於可靠性試驗後，於某種程度上將聚乳酸的 M_w 變化率維持得高，且維持壓電體的高的壓電常數。進而，該實施例 1 中，壓電體與黏著層的密接性優異。

另一方面，關於黏著層的酸值超過 10 mgKOH/g 的比較例 1 及比較例 2，尤其於 85°C、85%RH 下且 240 小時的可靠性試驗後， M_w 變化率大幅度地降低，聚乳酸分解，聚乳酸的重量平均分子量 (M_w) 降低。因此，壓電體劣化而損壞，無法進行壓電常數的測定。

【0125】 [實施例 2~實施例 5]

於實施例 2~實施例 5 中，準備壓電體 A 作為高分子壓電體，進而將以下所示的黏著片分別設定為黏著層 B~黏著層 E，與實施例 1 同樣地製作五層積層體。用作黏著層 B~黏著層 E 的黏著片如下。

黏著層 B：日東電工公司製造的光學用透明黏著片「魯西斯 (LUCIACS) CS9661TS」

黏著層 C：積水化學工業公司製造的高透明雙面膠帶「5402A」

黏著層 D：3M 公司製造的高透明性接著劑轉印帶「8146-1」

黏著層 E：東洋包材公司製造的「OAD-CF」

【0126】 (黏著層 B~黏著層 E 的酸值及總氮量)

對所述黏著層 B~黏著層 E 的酸值及總氮量進行測定，結果如表 3 所示。再者，黏著層 B~黏著層 E 的總氮量是使用帕金艾

爾瑪 (Perkin Elmer) 公司製造的 CHN 元素分析裝置 2400II 型來測定。

【0127】 進而，藉由上文所述的方法分別測定壓電體 A 與黏著層 B~黏著層 E 的剝離強度，評價壓電體 A 與黏著層 B~黏著層 E 的密接性。

另外，藉由上文所述的方法對可靠性試驗前的重量平均分子量 (Mw) 及壓電常數 d_{14} 以及可靠性試驗後的重量平均分子量 (Mw) 及壓電常數 d_{14} 進行測定。再者，可靠性試驗是於 85°C、85%RH 下且 120 小時的條件下進行。

將評價結果示於下述表 3 中。

【0128】 [表 3]

	壓電體	黏著層				可靠性試驗前				可靠性試驗 (85°C 85%RH、120 h) 後		
		種類	酸值 (mgKOH/g)	總氮量 (wt%)	剝離強度 (N/25 mm)	Mw	壓電常數 (pC/N)	Mw	Mw 變化率	壓電常數 (pC/N)		
實施例 2	A	B	0.4	1.0	1.2	221930	6.21	152170	0.69	6.97		
實施例 3	A	C	0.2	1.6	1.7	223110	6.21	157620	0.71	6.82		
實施例 4	A	D	0.2	小於 0.3	1.3	227190	6.21	137630	0.61	6.87		
實施例 5	A	E	0.3	2.8	1.6	219740	6.21	190700	0.87	6.91		

I641489

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 積層體

LAYERED BODY

【中文】

本發明提供一種積層體，其具備高分子壓電體及層（X），所述高分子壓電體含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯（A），且由 DSC 法所得的結晶度為 20%～80%，所述層（X）與所述高分子壓電體接觸，且具有 10 mgKOH/g 以下的酸值。

【英文】

A layered body is provided with: a polymeric piezoelectric body that includes an aliphatic polyester (A) having a weight-average molecular weight of from 50,000 to 1,000,000 and having optical activity and that has crystallinity as obtained by the DSC method of from 20% to 80%; and a layer (X) that contacts the polymeric piezoelectric body and that has an acid value of 10 mgKOH/g or lower.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

圖式

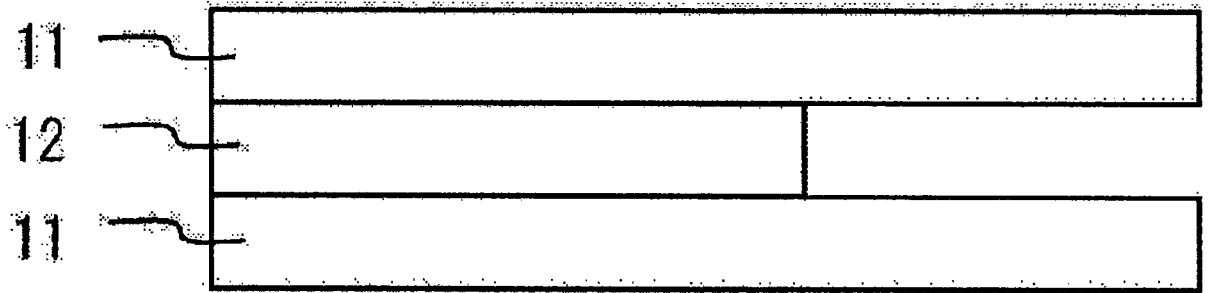


圖 1

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】積層體

LAYERED BODY

【中文】

本發明提供一種積層體，其具備高分子壓電體及層（X），所述高分子壓電體含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯（A），且由 DSC 法所得的結晶度為 20%～80%，所述層（X）與所述高分子壓電體接觸，且具有 10 mgKOH/g 以下的酸值。

【英文】

A layered body is provided with: a polymeric piezoelectric body that includes an aliphatic polyester (A) having a weight-average molecular weight of from 50,000 to 1,000,000 and having optical activity and that has crystallinity as obtained by the DSC method of from 20% to 80%; and a layer (X) that contacts the polymeric piezoelectric body and that has an acid value of 10 mgKOH/g or lower.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無。

【0129】 如表 3 所示般得知，藉由黏著層中的總氮量增加，剝離強度提高而密接性變高，且即便於總氮量增加的情形時亦維持壓電體的高的壓電常數。

【0130】 將於 2013 年 9 月 2 日提出申請的日本專利申請案 2013-181698 揭示的所有內容以引用的方式併入至本說明書中。

關於本說明書中記載的所有文獻、日本專利申請案及技術標準，與以下情況同樣地以引用的方式併入至本說明書中，上述情況為具體且分別記載將各文獻、日本專利申請案及技術標準以引用的方式併入的情況。

【符號說明】

【0131】

11：壓電體（高分子壓電體）

12：黏著層（層（X））

申請專利範圍

1. 一種積層體，具備：

高分子壓電體，含有重量平均分子量為 5 萬～100 萬且具有光學活性的脂肪族系聚酯（A），且由示差掃描熱量分析（DSC）法所得的結晶度為 20%～80%；以及

層（X），與所述高分子壓電體接觸，且具有 10 mgKOH/g 以下的酸值；

所述層（X）為易接著層、接著層、黏著層、硬塗層、抗靜電層、抗黏連層或折射率調整層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述層（X）為黏著層或接著層。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述層（X）的酸值為 0.01 mgKOH/g 以上。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述層（X）中的總氮量為 0.05 質量%～10 質量%。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述高分子壓電體含有相對於所述脂肪族系聚酯（A）100 質量份而為 0.01 質量份～10 質量份的穩定劑（B），所述穩定劑（B）具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200～60000。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的積層體，其中所述穩定劑（B）包含穩定劑（B1）及穩定劑（B2），所述穩定劑（B1）具有選自

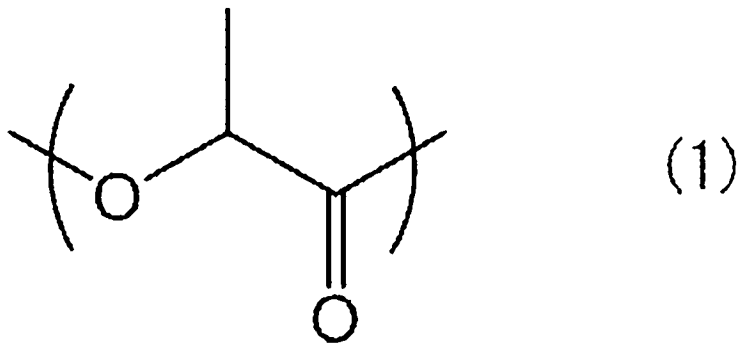
由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~900，所述穩定劑（B2）於一分子內具有 2 個以上的選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 1000~60000。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述高分子壓電體對可見光線的內部霧度為 50%以下，且於 25°C 下利用應力-電荷法測定的壓電常數 d_{14} 為 1 pC/N 以上。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述高分子壓電體對可見光線的內部霧度為 13%以下，且含有相對於所述脂肪族系聚酯（A）100 質量份而為 0.01 質量份~2.8 質量份的穩定劑（B），所述穩定劑（B）具有選自由碳二亞胺基、環氧基及異氰酸酯基所組成的組群中的一種以上的官能基，且重量平均分子量為 200~60000。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述高分子壓電體的利用微波穿透式分子配向計測定的將基準厚度設定為 50 μm 時的標準化分子配向 MORc 與所述結晶度之積為 25~700。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述脂肪族系聚酯（A）為具有含有下述式（1）所表示的重複單元的主鏈的聚乳酸系高分子，



11. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述脂肪族系聚酯（A）的光學純度為 95.00%對映體過剩率（ee）以上。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的積層體，其中所述高分子壓電體中的所述脂肪族系聚酯（A）的含量為 80 質量%以上。