202444564

(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 202444564 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：112151101 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl.： *B32B17/10 (2006.01)* *C08K5/1515 (2006.01)*
B32B27/00 (2006.01) *C08L63/00 (2006.01)*
C08G59/36 (2006.01) *C08L63/02 (2006.01)*
C08K5/1525 (2006.01)

(30)優先權：2022/12/28 日本 2022-211216

(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：末﨑穣 SUEZAKI, MINORU (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：52 項 圖式數：1 共 45 頁

(54)名稱

積層體、電子機器、覆蓋玻璃及樹脂組成物

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種耐衝擊性優異之積層體。又，本發明之目的在於提供使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。本發明之積層體係下述積層體，即：具有厚度為 200 μm 以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度 5 μm 以上之樹脂層，上述樹脂層之斷裂能量為 1 mJ／mm^3 以上，且於 25℃之儲存彈性模數為 2500 MPa 以下；或是具有厚度為 200 μm 以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度 5 μm 以上之樹脂層，上述樹脂層之楊氏模數為 50 MPa 以上 1500 MPa 以下。

無

202444564

【發明摘要】

【中文發明名稱】　積層體、電子機器、覆蓋玻璃及樹脂組成物

【英文發明名稱】　無

【中文】

本發明之目的在於提供一種耐衝擊性優異之積層體。又，本發明之目的在於提供使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。本發明之積層體係下述積層體，即：具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下；或是具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。

【英文】

無

【指定代表圖】　無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　積層體、電子機器、覆蓋玻璃及樹脂組成物

【英文發明名稱】　無

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種耐衝擊性優異之積層體。又，本發明係關於使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。

【先前技術】

【0002】　近年來，為了使智慧型手機、電子書、平板PC等電子機器之顯示畫面可摺疊之開發不斷推進。正在研究於此種可摺疊之顯示畫面之最表面側使用具有可撓性之薄板玻璃。

【0003】　由於薄板玻璃容易因衝擊而破裂，故正在研究於薄板玻璃之一面配置保護用樹脂層。例如，專利文獻1中記載有一種顯示裝置用保護基板，其具備玻璃、及於該玻璃之一側之樹脂層，該玻璃之厚度為20 μm～200 μm，該樹脂層之比重為0.9 g／cm^3～1.5 g／cm^3，該樹脂層於25℃之彎曲彈性模數為1000 MPa～8000 MPa。又，專利文獻2中記載有一種光學積層體，其具有厚度為120 μm以下之薄玻璃、及配置於上述薄玻璃之一側之厚度5 μm以上之衝擊吸收層，該衝擊吸收層於25℃在10^1～10^{15} Hz之範圍內具有tanδ之極大值。又，專利文獻3中記載有一種覆蓋構件，其具有經由接著層而積層厚度500 μm以下之玻璃板及樹脂膜之構成。又，專利文獻4中記載有一種顯示元件用基板，其具備無機玻璃及配置於該無機玻璃之兩側之樹脂層。

然而，關於用於形成薄板玻璃保護用樹脂層之樹脂組成物，以往，一直未就

提高耐衝擊性之觀點來對組成進行充分地研究，或是使用耐衝擊性不足者，因此，要求進一步提高耐衝擊性。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：日本特開2013-37207號公報

專利文獻2：國際公開第2018／190208號

專利文獻3：國際公開第2020／153259號

專利文獻4：日本特開2008-107510號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 本發明之目的在於提供一種耐衝擊性優異之積層體。又，本發明之目的在於提供使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。

[解決課題之技術手段]

【0006】 本發明1係一種積層體（第1積層體），其具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下。

本發明2係如本發明1之積層體，其中，上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。

本發明3係如本發明1或2之積層體，其中，上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數為2000 MPa以下。

本發明4係如本發明1、2或3之積層體，其中，上述樹脂層之玻璃轉移溫度為

100℃以下。

本發明5係如本發明1、2、3或4之積層體，其中，上述樹脂層含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

本發明6係如本發明5之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環氧基化合物及含氧雜環丁基（oxetanyl group）化合物。

本發明7係如本發明6之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

本發明8係如本發明7之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

本發明9係如本發明7或8之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

本發明10係如本發明6、7、8或9之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

本發明11係如本發明10之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

本發明12係如本發明6、7、8、9或10之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

本發明13係如本發明5、6、7、8、9、10、11或12之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

本發明14係如本發明13之積層體，其中，上述樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

本發明15係如本發明1之積層體，其具有配置於上述薄板玻璃之一側之厚度5 μm以上之第1樹脂層、及配置於上述薄板玻璃之與上述第1樹脂層側相反之側的厚度5 μm以上之第2樹脂層，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂能量皆為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數皆為2500 MPa以下。

本發明16係如本發明15之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數皆為50 MPa以上1500 MPa以下。

本發明17係如本發明15或16之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之厚度為25 μm以下。

本發明18係如本發明15、16或17之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之玻璃轉移溫度為100℃以下。

本發明19係如本發明15、16、17或18之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【0007】 本發明20係一種積層體（第2積層體），其具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。

本發明21係如本發明20之積層體，其中，上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上。

本發明22係如本發明20或21之積層體，其中，上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下。

本發明23係如本發明20、21或22之積層體，其中，上述樹脂層之玻璃轉移溫度為100℃以下。

本發明24係如本發明20、21、22或23之積層體，其中，上述樹脂層含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

本發明25係如本發明24之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環

氧基化合物及含氧雜環丁基化合物。

本發明26係如本發明25之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

本發明27係如本發明26之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

本發明28係如本發明26或27之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

本發明29係如本發明25、26、27或28之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

本發明30係如本發明29之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

本發明31係如本發明25、26、27、28、29或30之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

本發明32係如本發明24、25、26、27、28、29、30或31之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

本發明33係如本發明32之積層體，其中，上述樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【0008】 本發明34係如本發明20之積層體，其具有配置於上述薄板玻璃之一側之厚度5 μm以上之第1樹脂層、及配置於上述薄板玻璃之與上述第1樹脂層側相反之側的厚度5 μm以上之第2樹脂層，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數皆為50 MPa以上1500 MPa以下。

本發明35係如本發明34之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者於25℃之儲存彈性模數為3000 MPa以下。

本發明36係如本發明34或35之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之厚度為25 μm以下。

本發明37係如本發明34、35或36之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之玻璃轉移溫度為100℃以下。

本發明38係如本發明34、35、36或37之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

本發明39係如本發明38之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環氧基化合物及含氧雜環丁基化合物。

本發明40係如本發明39之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

本發明41係如本發明40之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

本發明42係如本發明40或41之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

本發明43係如本發明39、40、41或42之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

本發明44係如本發明43之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

本發明45係如本發明39、40、41、42、43或44之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

本發明46係如本發明38、39、40、41、42、43、44或45之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含

氧雜環丁基化合物。

本發明47係如本發明46之積層體，其中，含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【0009】 本發明48係一種電子機器，其具備本發明1～47中任一項之積層體。

本發明49係一種覆蓋玻璃，其具備本發明1～47中任一項之積層體。

本發明50係一種樹脂組成物，其用於為了形成本發明1～47中任一項之積層體之樹脂層。

本發明51係一種樹脂組成物，其含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

本發明52係如本發明50或51之樹脂組成物，其用於為了塗布在厚度200 μm以下之薄板玻璃。

本發明53係如本發明51或52之樹脂組成物，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

本發明54係如本發明51、52或53之樹脂組成物，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

本發明55係如本發明51、52、53或54之樹脂組成物，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

本發明56係如本發明51、52、53、54或55之樹脂組成物，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

本發明57係如本發明51、52、53、54、55或56之樹脂組成物，其中，氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹

脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

以下對本發明進行詳述。

【0010】 本發明人針對配置於薄板玻璃之至少一側之樹脂層進行研究，結果發現，著眼於樹脂層之斷裂能量及儲存彈性模數和耐衝擊性之關聯性，藉由將斷裂能量設為1 mJ／mm^3以上，且使於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下，而可得到充分的耐衝擊性。

又，本發明人針對配置於薄板玻璃之至少一側之樹脂層進行研究，結果發現，著眼於樹脂層之楊氏模數和耐衝擊性之關聯性，藉由使楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下，而可得到充分的耐衝擊性。

進一步，本發明人針對配置於電子機器之顯示面等之薄板玻璃，對藉由將樹脂層積層於其表面來改善耐衝擊性一事進行研究，結果發現，藉由於薄板玻璃之兩側設置樹脂層能夠有效地防止玻璃飛散，藉由將第1及第2樹脂層之斷裂能量、斷裂能量及儲存彈性模數之組合或楊氏模數調整至特定範圍內，能夠提升耐衝擊性。

進而，本發明人發現適於形成將斷裂能量、於25℃之儲存彈性模數、及楊氏模數調整在特定範圍內之樹脂層的樹脂組成物。

進行上述般之研究，從而本發明人完成了本發明。

【0011】 本發明之積層體（以下針對第1積層體及第2積層體中共通之事項，亦稱為「本發明之積層體」）具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層。關於上述樹脂層，只要在本發明之積層體內至少設置1層即可，例如，可在上述薄板玻璃之一側設置1層以上之上述樹脂層，亦可於兩側分別設置1層以上之上述樹脂層。又，本發明之積層體亦可具有除上述薄板玻璃及上述樹脂層以外之別層，例如，上述樹脂層可經

由接著層而與上述薄板玻璃積層，較佳為不經由接著層而直接與上述薄板玻璃相接。就活用使用具有可撓性之薄板玻璃之優點的觀點而言，較佳為在上述薄板玻璃之一側僅配置1層上述樹脂層之構成、在兩側分別各配置1層上述樹脂層之構成。於不經由接著層而設置上述樹脂層之情形時，適宜使用藉由在上述薄板玻璃之表面上塗布成為樹脂層之材料的樹脂組成物並使其硬化而形成樹脂層之方法。

【0012】　又，本發明之積層體較佳為上述薄板玻璃或上述樹脂層配置在最表面而成者。即，本發明之積層體可為在最表面配置上述薄板玻璃，並在其下方配置上述樹脂層而成之構成，亦可為在最表面配置上述樹脂層，並在其下方配置上述薄板玻璃而成之構成。其中，就兼具玻璃所帶有之耐擦傷性及樹脂層所致之耐衝擊性之改善的觀點而言，尤佳為在最表面配置上述薄板玻璃，並在其下方配置上述樹脂層而成之構成。

【0013】　上述樹脂層較佳為在俯視時，覆蓋上述薄板玻璃之80%以上之面積，更佳為覆蓋上述薄板玻璃之整面。

【0014】　上述第1積層體及上述第2積層體之構成可視其用途而適當選擇，於配置在有機電致發光顯示裝置等顯示裝置之前表面而使用之情形時，例如具有如圖1所示之構成。圖1係表示本發明之積層體之構成之一例之概略剖視圖。於圖1中，積層體10係於薄板玻璃12之一側（視認側）具備第1樹脂層11、於薄板玻璃12之與第1樹脂層11側相反之側（顯示裝置側）具備第2樹脂層13者，且可藉由光學用透明黏著劑（OCA）14與偏光板15一體化。

【0015】　上述薄板玻璃只要為板狀且厚度為200 μm以下，則無特別限定。上述薄板玻璃之組成例如可例舉：鈉鈣玻璃、硼酸玻璃、鋁矽酸玻璃、石英玻璃等。又，若根據基於鹼性成分而分類，可例舉：無鹼玻璃、低鹼玻璃。就耐衝擊性之方面而言，上述薄板玻璃較佳為經化學強化處理之化學強化玻璃。化學強化

玻璃較佳為於表面具有藉由化學強化處理（離子交換處理）而形成之壓縮應力層。

【0016】 上述薄板玻璃之厚度為200 μm以下。藉由薄板玻璃之厚度為200 μm以下，能夠獲得可摺疊之電子機器所要求之可撓性。又，上述薄板玻璃之厚度越薄，則由上述樹脂層所帶來之耐衝擊性之提升表現得越顯著。上述薄板玻璃之厚度較佳為150 μm以下，更佳為100 μm以下。又，薄板玻璃之厚度較佳為5 μm以上，更佳為10 μm以上，進而較佳為20 μm以上，尤佳為30 μm以上。藉由使上述薄板玻璃具有一定以上之厚度，能夠兼具可撓性及耐衝擊性。

【0017】 上述薄板玻璃於波長550 nm之透光率較佳為85%以上。上述薄板玻璃於波長550 nm之折射率較佳為1.4～1.65。

【0018】 上述薄板玻璃之密度較佳為2.3 g／cm^3～3.0 g／cm^3，更佳為2.3 g／cm^3～2.7 g／cm^3。

【0019】 上述薄板玻璃中所使用之玻璃之製作方法無特別限定，例如將含有二氧化矽或氧化鋁等主原料、芒硝或氧化銻等消泡劑、及碳等還原劑之混合物於1400℃～1600℃之溫度熔融，並成形為薄板狀之後，進行冷卻而製作。作為上述玻璃之薄板成形方法，例如可例舉：流孔下引（slot down draw）法、熔融法、浮式法等。藉由該等方法成形為板狀之玻璃可視需要利用氫氟酸等溶劑進行化學研磨，以實現薄板化或提高平滑性。

【0020】 於化學強化玻璃之情形時，進行化學強化處理。於化學強化處理中，對玻璃之表面進行離子交換，形成殘留壓縮應力之表面層（壓縮應力層）。具體而言，於玻璃轉移點以下之溫度，藉由離子交換，將存在於玻璃板表面附近之離子半徑較小之鹼金屬離子（典型地為Li離子或Na離子）置換為離子半徑更大之鹼離子（典型地，相對於Li離子而言為Na離子或K離子，相對於Na離子而言為K離子）。藉此，於玻璃之表面殘留壓縮應力，玻璃之強度提升。

【0021】 上述薄板玻璃可直接使用市售之薄板玻璃，亦可對市售之玻璃以達到所需厚度之方式進行研磨、蝕刻等追加處理而使用。

【0022】 ＜第1積層體＞

上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上。藉由上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。斷裂能量較佳為1.5 mJ／mm^3以上，更佳為2 mJ／mm^3以上。又，斷裂能量之上限並無特別限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為50 mJ／mm^3以下。

【0023】 再者，上述斷裂能量之測定係依據JIS K7113「塑膠之拉伸試驗方法」，使用按照以下順序製得之試驗片來進行。於厚度0.7 mm之玻璃板上，將經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面設置為上表面，進而設置沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀之厚度0.5 mm之矽片模具。將用於形成樹脂層之樹脂組成物流入啞鈴形模具，進而於經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面以不夾入氣泡之方式覆蓋樹脂液後，重疊另一張玻璃板。繼而，以波長365 nm、照度100 mW／cm^2之紫外線LED為光源並使其通過玻璃板曝光15秒鐘，照射1500 mJ／cm^2之紫外線。進而，於夾持於玻璃板之狀態下直接進行翻面，自背面再次照射同樣之紫外線。其後，於80℃之烘箱中加熱30分鐘使樹脂硬化，並自矽片模具中取出樹脂硬化物，藉此製成試驗片。利用拉伸試驗機對該試驗片實施拉伸試驗。拉伸試驗係以夾頭間距離25 mm、拉伸速度50 mm／分鐘、及採樣間隔20 μm之方式實施，直至試驗片斷裂為止。根據所獲得之測定結果，製作縱軸為應力（單位：MPa）、橫軸為應變（單位：%）之應力－應變曲線，求出該應力－應變曲線及橫軸所包圍之部分之面積，藉此能夠算出斷裂能量。

【0024】 再者，於自積層體直接測定樹脂層之斷裂能量之情形時，將樹脂層沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀，將其作為上述試驗片。或者，將樹脂層溶

解於溶劑中製成樹脂液後，使其流入上述啞鈴形模具，並使溶劑完全乾燥而製成試驗片。

【0025】 上述樹脂層之楊氏模數較佳為1500 MPa以下。若上述樹脂層之楊氏模數為1500 MPa以下，則能夠獲得上述樹脂層之適度之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體之方面而言較佳，又，於玻璃破裂時，樹脂層不易同時破裂，亦能夠獲得防飛散效果。上述楊氏模數更佳為1300 MPa以下，進而較佳為1200 MPa以下。又，上述楊氏模數之下限無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為50 MPa以上。上述楊氏模數可藉由以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式製作應力－應變曲線，並求出該應力－應變曲線之應變為0～10%時之斜率而算出。

【0026】 上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下。若樹脂層之儲存彈性模數為2500 MPa以下，則能夠對薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。又，由於能夠確保樹脂層之柔軟性，故能夠製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體。上述儲存彈性模數較佳為2000 MPa以下，更佳為1800 MPa以下。又，上述儲存彈性模數之下限並無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，例如為100 MPa以上。

【0027】 再者，上述儲存彈性模數之測定係重疊2片「以與上述斷裂能量之測定中之順序同樣的方式製得之樹脂硬化物之試驗片」，使厚度成為1 mm，從而製作測定樣品。對於所製得之測定樣品，可使用黏彈性譜儀（例如，IT計測控制公司製造之DVA-200），於低速升溫剪切變形模式之5℃／分鐘、1 Hz之條件，測得-50℃～200℃之動態黏彈性譜，而獲得此時之於25℃之儲存彈性模數。

【0028】 <第2積層體>

上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。藉由上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下，可獲得用於實現可摺疊之電子機器之適度

之柔軟性，且能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述楊氏模數較佳為1300 MPa以下，更佳為1200 MPa以下，較佳為80 MPa以上。

【0029】 再者，上述楊氏模數之測定係依據JIS K7113「塑膠之拉伸試驗方法」，使用按照以下順序製得之試驗片來進行。於厚度0.7 mm之玻璃板上，將經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面設置為上表面，進而設置沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀之厚度0.5 mm之矽片模具。將用於形成樹脂層之樹脂組成物流入啞鈴形模具，進而於經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面以不夾入氣泡之方式覆蓋樹脂液後，重疊另一張玻璃板。繼而，以波長365 nm、照度100 mW／cm^2之紫外線LED為光源並使其通過玻璃板曝光15秒鐘，照射1500 mJ／cm^2之紫外線。進而，於夾持於玻璃板之狀態下直接進行翻面，自背面再次照射同樣之紫外線。其後，於80℃之烘箱中加熱30分鐘使樹脂硬化，並自矽片模具中取出樹脂硬化物，藉此製成試驗片。利用拉伸試驗機對該試驗片實施拉伸試驗。拉伸試驗係以夾頭間距離25 mm、拉伸速度50 mm／分鐘、及採樣間隔20 μm之方式實施，直至試驗片斷裂為止。根據所獲得之測定結果，製作縱軸為應力（單位：MPa）、橫軸為應變（單位：%）之應力－應變曲線，求出該應力－應變曲線之應變為0～1%時之斜率，藉此能夠算出楊氏模數。

【0030】 再者，於自積層體直接測定樹脂層之楊氏模數之情形時，將樹脂層沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀，將其作為上述試驗片。或者，將樹脂層溶解於溶劑中製成樹脂液後，使其流入上述啞鈴形模具，並使溶劑完全乾燥而製成試驗片。

【0031】 上述樹脂層之斷裂能量較佳為1 mJ／mm^3以上。若上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，則能夠進一步提高積層體之耐衝擊性。斷裂能量較佳為1.5 mJ／mm^3以上，更佳為2 mJ／mm^3以上。又，斷裂能量之上限並無特別

限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為50 mJ／mm^3以下。關於上述斷裂能量，能以與上述楊氏模數之測定之情形時相同方式製作應力－應變曲線，藉由求出該應力－應變曲線及橫軸所包圍之部分之面積，而算出斷裂能量。

【0032】 上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數較佳為2500 MPa以下。若樹脂層之儲存彈性模數為2500 MPa以下，則可確保樹脂層之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體之方面而言較佳。上述儲存彈性模數更佳為2000 MPa以下，進而較佳為1800 MPa以下。又，上述儲存彈性模數之下限並無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，例如為100 MPa以上。

【0033】 再者，上述儲存彈性模數之測定係重疊2片「以與上述斷裂能量之測定中之順序同樣的方式製得之樹脂硬化物之試驗片」，使厚度成為1 mm，從而製作測定樣品。對於所製得之測定樣品，可使用黏彈性譜儀（例如，IT計測控制公司製造之DVA-200），於低速升溫剪切變形模式之5℃／分鐘、1 Hz之條件，測得-50℃～200℃之動態黏彈性譜，而獲得此時之於20℃之儲存彈性模數。

【0034】 <第1及第2積層體>

上述樹脂層之斷裂伸長率較佳為5%以上。若上述樹脂層之斷裂伸長率為5%以上，則於彎曲耐久試驗中，不易產生裂痕或白化。上述樹脂層之斷裂伸長率更佳為7%以上。斷裂伸長率之上限無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為1000%以下。關於上述斷裂伸長率，能以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式進行拉伸試驗，使用試驗片斷裂時之應變之值。

【0035】 上述樹脂層之斷裂強度較佳為5 MPa以上50 MPa以下。若上述樹脂層之斷裂強度處於5 MPa以上50 MPa以下之範圍內，則變得易於對薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述樹脂層之斷裂強度更佳為10 MPa以上40 MPa以下。關於上述斷裂強度，能以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式進行拉伸試驗，使

用試驗片斷裂時之應力之值。

【0036】 上述樹脂層之玻璃轉移溫度較佳為100℃以下。若樹脂層之玻璃轉移溫度為100℃以下，則能夠確保樹脂層之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體之方面而言較佳。上述玻璃轉移溫度更佳為80℃以下。又，上述玻璃轉移溫度之下限無特別限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為0℃以上。再者，關於上述玻璃轉移溫度，能以與測定上述儲存彈性模數之情形相同之方式製作動態黏彈性譜，使用損耗正切之極大值之溫度。

【0037】 上述樹脂層之全光線穿透率較佳為80%以上。若樹脂層之全光線穿透率為80%以上，則能夠確保樹脂層之透明性，故於製成具有為了實現可摺疊之顯示裝置（可摺疊顯示器，foldable display）所要求之透明性之積層體之方面而言較佳。上述全光線穿透率更佳為90%以上。上述全光線穿透率例如可使用HazeMeterNDH2000（日本電色工業股份有限公司製造）進行測定。上述全光線穿透率係利用依據JIS K 7361-1之方法進行測定。

【0038】 上述樹脂層之厚度為5 μm以上。藉由樹脂層之厚度為5 μm以上，能夠利用柔軟之樹脂層發揮緩和衝擊之功能，並能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述樹脂層之厚度較佳為10 μm以上。又，上述樹脂層之厚度之上限無特別限定，就確保積層體之彎折性之觀點而言，較佳為較薄板玻璃更薄，具體而言，較佳為100 μm以下，更佳為50 μm以下，進而較佳為30 μm以下，尤佳為20 μm以下。

【0039】 又，作為上述第1積層體及上述第2積層體之較佳形態，可例舉：具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、配置於上述薄板玻璃之一側之厚度5 μm以上之第1樹脂層、及配置於上述薄板玻璃之與上述第1樹脂層側相反之側的厚度5 μm以上的第2樹脂層者。上述第1樹脂層及上述第2樹脂層只要於上述第1積層體

及上述第2積層體內設置至少1層即可。又，於上述較佳形態中，上述第1積層體及上述第2積層體亦可具有除上述薄板玻璃、上述第1樹脂層及上述第2樹脂層以外之其他層，例如，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層可經由接著層與上述薄板玻璃積層，較佳為不經由接著層而直接與上述薄板玻璃相接。於不經由接著層而設置上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之情形時，適宜使用藉由於上述薄板玻璃之表面上塗佈成為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之材料之樹脂組成物並使其硬化而形成樹脂層之方法。

【0040】 上述第1樹脂層及上述第2樹脂層較佳為於俯視時覆蓋上述薄板玻璃之80%以上之面積，更佳為覆蓋上述薄板玻璃之整面。

【0041】 ＜第1積層體所具備之第1及第2樹脂層之特性＞

於上述第1積層體中，較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂能量皆為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數皆為2500 MPa以下。藉由使上述斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。斷裂能量更佳為1.5 mJ／mm^3以上，進而較佳為2 mJ／mm^3以上。又，斷裂能量之上限並無特別限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為50 mJ／mm^3以下。又，若上述儲存彈性模數為2500 MPa以下，則能夠對薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。又，由於能夠確保樹脂層之柔軟性，故能夠製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體。上述儲存彈性模數更佳為2000 MPa以下，進而較佳為1800 MPa以下。又，上述儲存彈性模數之下限並無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，例如為100 MPa以上。

【0042】 再者，上述斷裂能量之測定可依據JIS K7113「塑膠之拉伸試驗方法」，使用按照以下順序製得之試驗片來進行。

於厚度0.7 mm之玻璃板上，將經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面設置為上表面，進而設置沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀之厚度0.5 mm

之矽片模具。將用於形成樹脂層之樹脂組成物流入啞鈴形模具，進而於經脫模處理之聚對苯二甲酸乙二酯樹脂膜之脫模面以不夾入氣泡之方式覆蓋樹脂液後，重疊另一張玻璃板。繼而，以波長365 nm、照度100 mW／cm^2之紫外線LED為光源並使其通過玻璃板曝光15秒鐘，照射1500 mJ／cm^2之紫外線。進而，於夾持於玻璃板之狀態下直接進行翻面，自背面再次照射同樣之紫外線。其後，於80℃之烘箱中加熱30分鐘使樹脂硬化，並自矽片模具中取出樹脂硬化物，藉此製成試驗片。利用拉伸試驗機對該試驗片實施拉伸試驗。拉伸試驗係以夾頭間距離25 mm、拉伸速度50 mm／分鐘、及採樣間隔20 μm之方式實施，直至試驗片斷裂為止。根據所獲得之測定結果，製作縱軸為應力（單位：MPa）、橫軸為應變（單位：%）之應力－應變曲線，求出該應力－應變曲線及橫軸所包圍之部分之面積，藉此能夠算出斷裂能量。

【0043】 再者，於自積層體直接測定樹脂層之斷裂能量之情形時，將樹脂層沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀，將其作為上述試驗片。或者，將樹脂層溶解於溶劑中製成樹脂液後，使其流入上述啞鈴形模具，並使溶劑完全乾燥而製成試驗片。

【0044】 又，關於上述儲存彈性模數之測定，除使用沖裁為寬5 mm、長50 mm之矩形狀之厚度0.5 mm之矽片模具，代替沖裁為啞鈴形（SDK-400）之形狀之厚度0.5 mm之矽片模具以外，以與上述斷裂能量之測定中之順序相同之方式製作測定樣品。對於所製得之測定樣品，可使用黏彈性譜儀（例如，IT計測控制公司製造之DVA-200），於低速升溫剪切變形模式之5℃／分鐘、1 Hz之條件，測得-50℃～200℃之動態黏彈性譜，而獲得此時之於25℃之儲存彈性模數。

【0045】 上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數較佳為1500 MPa以下。若上述楊氏模數為1500 MPa以下，則能夠獲得上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之適度之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓

性之積層體之方面而言較佳，又，於玻璃破裂時，樹脂層不易同時破裂，亦能夠獲得防飛散效果。上述楊氏模數更佳為1400 MPa以下，進而較佳為1300 MPa以下。又，上述楊氏模數之下限無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為50 MPa以上。上述楊氏模數可藉由以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式製作應力－應變曲線，並求出該應力－應變曲線之應變為0～10%時之斜率而算出。

【0046】 ＜第2積層體所具備之第1及第2樹脂層之特性＞

於上述第2積層體中，較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數均為50 MPa以上1500 MPa以下。藉由上述楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下，可獲得用於實現可摺疊之電子機器之適度之柔軟性，且能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述楊氏模數更佳為1400 MPa以下，進而較佳為1300 MPa以下，更佳為80 MPa以上。

【0047】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂能量分別為1 mJ／mm^3以上。若上述斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，則能夠進一步提升積層體之耐衝擊性。斷裂能量較佳為1.5 mJ／mm^3以上，更佳為2 mJ／mm^3以上。又，斷裂能量之上限並無特別限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為50 mJ／mm^3以下。

【0048】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者於25℃之儲存彈性模數為3000 MPa以下，更佳為2500 MPa以下，進而較佳為2000 MPa以下，尤佳為1800 MPa以下，極佳為1500 MPa以下。藉由使上述儲存彈性模數在上述範圍內，能夠提升樹脂層之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體之方面而言較佳。又，上述儲存彈性模數之下限並無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為10 MPa以上，更佳為100 MPa以上，進而較佳為500 MPa以上。就提高積層體之彎折性之觀點而言，較佳為上

述第1樹脂層及上述第2樹脂層於25℃之儲存彈性模數皆為2500 MPa以下。就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層於25℃之儲存彈性模數皆為100 MPa以上。

【0049】 ＜第1及第2積層體中共通之第1及第2樹脂層之特性＞

較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂伸長率分別為5%以上。若上述斷裂伸長率為5%以上，則於彎曲耐久試驗中，不易產生裂痕或白化。上述斷裂伸長率更佳為7%以上。斷裂伸長率之上限無特別限定，就確保積層體之耐衝擊性之觀點而言，較佳為1000%以下。關於上述斷裂伸長率，能以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式進行拉伸試驗，使用試驗片斷裂時之應變之值。

【0050】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂強度分別為5 MPa以上50 MPa以下。若上述斷裂強度處於5 MPa以上50 MPa以下之範圍內，則變得易於對薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述斷裂強度更佳為10 MPa以上40 MPa以下。關於上述斷裂強度，能以與測定上述斷裂能量之情形相同之方式進行拉伸試驗，使用試驗片斷裂時之應力之值。

【0051】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之玻璃轉移溫度分別為100℃以下，較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之玻璃轉移溫度為100℃以下。若樹脂層之玻璃轉移溫度為100℃以下，則能夠確保樹脂層之柔軟性，故於製成具有為了實現可摺疊之電子機器所要求之可撓性之積層體之方面而言較佳。上述玻璃轉移溫度更佳為80℃以下，進而較佳為60℃以下。又，上述玻璃轉移溫度之下限無特別限定，就確保積層體之其他特性之觀點而言，例如為0℃以上。再者，關於上述玻璃轉移溫度，能以與測定上述儲存彈性模數之情形相同之方式製作動態黏彈性譜，使用損耗正切之極大值之溫度。

【0052】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之全光線穿透率分別為80%以上。若樹脂層之全光線穿透率為80%以上，則能夠確保樹脂層之透明性，

故於製成具有為了實現可摺疊之顯示裝置（foldable display）所要求之透明性之積層體之方面而言較佳。上述全光線穿透率更佳為90%以上。上述全光線穿透率例如可使用HazeMeterNDH2000（日本電色工業股份有限公司製造）進行測定。上述全光線穿透率係利用依據JIS K 7361-1之方法進行測定。

【0053】 較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之厚度分別為5 μm以上。藉由樹脂層之厚度為5 μm以上，能夠利用柔軟之樹脂層發揮緩和衝擊之功能，並能夠對為了實現可摺疊之電子機器而變薄之薄型玻璃賦予充分之耐衝擊性。上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之厚度更佳為10 μm以上。又，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之厚度之上限無特別限定，就確保積層體之彎折性之觀點而言，較佳為較薄板玻璃更薄，具體而言，較佳為100 μm以下，更佳為50 μm以下，進而較佳為30 μm以下，尤佳為25 μm以下，最佳為20 μm以下。就確保積層體之彎折性之觀點而言，較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者為厚度25 μm以下。

【0054】 以下，對能夠用於上述樹脂層、上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之各材料進行說明。

作為用於為了形成上述樹脂層、上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之樹脂組成物，只要為能夠將硬化後所獲得之樹脂層之特性調整到所需之範圍內者，則無特別限定，例如就對玻璃之密接性優異之方面而言，適宜使用含有陽離子硬化性樹脂者。較佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者含有陽離子硬化性樹脂之聚合物，更佳為上述第1樹脂層及上述第2樹脂層兩者皆含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【0055】 作為上述陽離子硬化性樹脂，只要為分子內具有至少1個陽離子聚合性官能基且富有陽離子聚合性之化合物，則無特別限定。

作為上述陽離子聚合性官能基，例如可例舉：環氧基、氧雜環丁基、乙烯基

醚基、環硫（episulfide）基、伸乙亞胺基等。其中，上述陽離子硬化性樹脂較佳為含有環氧樹脂（含環氧基化合物）、氧雜環丁烷樹脂（含氧雜環丁基化合物）、乙烯基醚樹脂（含乙烯基醚基化合物）之至少一種樹脂，更佳為含有環氧樹脂（含環氧基化合物）及氧雜環丁烷樹脂（含氧雜環丁基化合物）。環氧樹脂及氧雜環丁烷樹脂對上述薄板玻璃之密接性優異，因此能夠抑制反覆彎折本發明之積層體時樹脂層剝離。

【0056】 上述環氧樹脂（含環氧基化合物）無特別限定，例如可例舉：雙酚A型、雙酚F型、雙酚AD型、及雙酚S型等雙酚型環氧樹脂；苯酚酚醛清漆（phenol novolak）型、及甲酚酚醛清漆型等酚醛清漆型環氧樹脂；間苯二酚型環氧樹脂、及參苯酚甲烷三環氧丙基醚等芳香族環氧樹脂；脂環式環氧樹脂；萘型環氧樹脂；茀型環氧樹脂；雙環戊二烯型環氧樹脂；具有聚醚骨架之環氧樹脂等聚醚改質環氧樹脂；NBR改質環氧樹脂；CTBN改質環氧樹脂；及該等之氫化物等。其中，適宜使用氫化雙酚型環氧樹脂、及具有聚醚骨架之環氧樹脂。該等環氧樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0057】 上述氫化雙酚型環氧樹脂較佳為含有氫化雙酚A骨架之氫化雙酚A型環氧樹脂。上述氫化雙酚型環氧樹脂亦可為二聚體等多聚體。上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量較佳為100以上2000以下。藉由使上述環氧當量為100以上2000以下，環氧樹脂之交聯密度可控制於較佳範圍，並能夠進一步提升耐衝擊性。上述環氧當量係由「含有1當量環氧基之樹脂之質量」而定義，並利用依據JIS K7236之方法進行測定。

【0058】 作為上述脂環式環氧樹脂，例如可例舉：3,4-環氧環己基羧酸3',4'-環氧環己基甲酯、ε-己內酯改質3,4-環氧環己基羧酸3',4'-環氧環己基甲酯、己二酸雙（3,4-環氧環己基）酯、1,2-環氧-4-乙烯基環己烷、1,4-環己烷二甲醇二環氧丙基醚、環氧乙基二乙烯基環己烷、二環氧乙烯基環己烷、1,2,4-三環氧乙基環

己烷、二氧化檸檬烯（limonene dioxide）、及脂環式含環氧基聚矽氧寡聚物等。該等脂環式環氧樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0059】 上述環氧樹脂可為於常溫（23℃）為液狀之環氧樹脂，亦可為於常溫為固體之環氧樹脂，亦可適當組合其等而使用。上述環氧樹脂較佳為含有至少一種於常溫為液狀之環氧樹脂，例如適宜使用於常溫為液狀之氫化雙酚型環氧樹脂、於常溫為液狀之具有聚醚骨架之環氧樹脂。

作為上述於常溫為液狀之環氧樹脂，例如能以市售品之形式獲得如下環氧樹脂：「jER YX7400」、「jER YX7400N」（以上為Mitsubishi Chemical公司製造）等聚醚骨架環氧樹脂；「EPICLON 840」、「EPICLON 840-S」、「EPICLON 850」、「EPICLON 850-S」、「EPICLON EXA-850CRP」（以上為DIC公司製造）等雙酚A型環氧樹脂；「EPICLON 830」、「EPICLON 830-S」、「EPICLON EXA-830CRP」、「EPICLON EXA-830LVP」（以上為DIC公司製造）、「jER 806H」（Mitsubishi Chemical公司製造）等雙酚F型環氧樹脂；「EPICLON HP-4032」、「EPICLON HP-4032D」（以上為DIC公司製造）等萘型環氧樹脂；「jER YX8000」、「jER YX8034」、「jER YX8040」（以上為Mitsubishi Chemical公司製造）、「EPICLON EXA-7015」（DIC公司製造）、「EX-252」（長瀨化成公司製造）等氫化雙酚A型環氧樹脂；「EX-201」（長瀨化成公司製造）等間苯二酚型環氧樹脂；「Celloxide2081」、「Celloxide2021P」、「Celloxide2000」、「Celloxide3000」、「Celloxide8000」、「Celloxide8010」、「EHPE3150」（以上為Daicel公司製造）、「TTA21」（Jiangsu TetraChem公司製造）、「RIKARESIN DME-100」（新日本理化公司製造）、「X-40-2670」、「X-22-169AS」、「X-22-169B」（信越化學公司製造）等脂環式環氧樹脂等。

【0060】 作為上述於常溫為固體之環氧樹脂，例如能以市售品之形式獲得如下環氧樹脂：「EPICLON 860」、「EPICLON 10550」、「EPICLON 1055」（以上

為DIC公司製造）等雙酚A型環氧樹脂；「jER 4005P」（Mitsubishi Chemical公司製造）等雙酚F型環氧樹脂；「EPICLON EXA-1514」（DIC公司製造）等雙酚S型環氧樹脂；「EPICLON HP-4700」、「EPICLON HP-4710」、「EPICLON HP-4770」（以上為DIC公司製造）等萘型環氧樹脂；「EPICLON HP-7200系列」（DIC公司製造）等雙環戊二烯型環氧樹脂；「EPICLON HP-5000」、「EPICLON EXA-9900」（以上為DIC公司製造）等甲酚酚醛清漆型環氧樹脂等。

【0061】 又，上述陽離子硬化性樹脂之氧雜環丁烷樹脂（含氧雜環丁基化合物）並無特別限定，例如可例舉：3-乙基-3-[（2-乙基己氧基）甲基]氧雜環丁烷、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、1,4-雙（[（3-乙基-3-氧雜環丁基）甲氧基]甲基）苯、3-乙基-3-（苯氧基甲基）氧雜環丁烷、雙[（3-乙基氧雜環丁烷-3-基）甲基]醚、3-乙基-3-（[3-（三乙氧基矽基）丙氧基]甲基）氧雜環丁烷、氧雜環丁基矽倍半氧烷等。作為上述氧雜環丁烷樹脂，適宜使用單官能者。作為上述氧雜環丁烷樹脂，例如能以市售品之形式獲得「ETRENACOLL EHO」（宇部興產公司製造）、「ARON OXETANE OXT-101」、「ARON OXETANE OXT-121」、「ARON OXETANE OXT-211」、「ARON OXETANE OXT-221」、「ARO NOXETANE OXT-610」（以上為東亞合成公司製造）等。該等可單獨使用1種，亦可組合使用2種以上。

【0062】 又，作為上述陽離子硬化性樹脂之乙烯基醚樹脂（含乙烯基醚基化合物）並無特別限定，例如可例舉：甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、正丙基乙烯基醚、烯丙基乙烯基醚、異丙基乙烯基醚、正丁基乙烯基醚、異丁基乙烯基醚、第三丁基乙烯基醚、正戊基乙烯基醚、異戊基乙烯基醚、第三戊基乙烯基醚、正己基乙烯基醚、異己基乙烯基醚、2-乙基己基乙烯基醚、正庚基乙烯基醚、正辛基乙烯基醚、壬基乙烯基醚、癸基乙烯基醚、十二基乙烯基醚、十六基乙烯基醚、十八基乙烯基醚、乙氧基甲基乙烯基醚、2-甲氧基乙基乙烯基醚、2-乙氧基乙基

乙烯基醚、2-丁氧基乙基乙烯基醚、乙醯氧基甲基乙烯基醚、2-乙醯氧基乙基乙烯基醚、3-乙醯氧基丙基乙烯基醚、4-乙醯氧基丁基乙烯基醚、4-乙氧基丁基乙烯基醚、2-（2-甲氧基乙氧基）乙基乙烯基醚、3-羥基丙基乙烯基醚、4-羥基丁基乙烯基醚、5-羥基戊基乙烯基醚、6-羥基己基乙烯基醚、二乙二醇單乙烯基醚、二乙二醇甲基乙烯基醚、二乙二醇乙基乙烯基醚、三乙二醇單乙烯基醚、四乙二醇單乙烯基醚、聚乙二醇單乙烯基醚、丙二醇單乙烯基醚、二丙二醇單乙烯基醚、三丙二醇單乙烯基醚、聚丙二醇單乙烯基醚、4-羥基環己基乙烯基醚、環己基二甲醇單乙烯基醚、三羥甲基丙烷單乙烯基醚、環氧乙烷加成三羥甲基丙烷單乙烯基醚、新戊四醇單乙烯基醚、環氧乙烷加成新戊四醇單乙烯基醚、環己基乙烯基醚、環己基甲基乙烯基醚、環己基乙基乙烯基醚、薄荷腦基乙烯基醚、四氫呋喃甲基乙烯基醚、降莰烯基乙烯基醚、1-金剛基（adamantyl）乙烯基醚、2-金剛基乙烯基醚、苯基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、1-萘基乙烯基醚、2-萘基乙烯基醚、環氧丙基乙烯基醚、二乙二醇乙基乙烯基醚、三乙二醇甲基乙烯基醚、二乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚、三乙二醇二乙烯基醚、四乙二醇二乙烯基醚、聚乙二醇二乙烯基醚、丙二醇二乙烯基醚、二丙二醇二乙烯基醚、三丙二醇二乙烯基醚、聚丙二醇二乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚、新戊二醇二乙烯基醚、己二醇二乙烯基醚、壬二醇二乙烯基醚、對苯二酚二乙烯基醚、1,4-環己二醇二乙烯基醚、1,4-環己烷二甲醇二乙烯基醚、三羥甲基丙烷二乙烯基醚、環氧乙烷加成三羥甲基丙烷二乙烯基醚、新戊四醇二乙烯基醚、環氧乙烷加成新戊四醇二乙烯基醚、三羥甲基丙烷三乙烯基醚、環氧乙烷加成三羥甲基丙烷三乙烯基醚、新戊四醇三乙烯基醚、環氧乙烷加成新戊四醇三乙烯基醚、新戊四醇四乙烯基醚、環氧乙烷加成新戊四醇四乙烯基醚、二-三羥甲基丙烷四乙烯基醚、二新戊四醇六乙烯基醚等。該等可單獨使用1種，或是可組合使用2種以上。

【0063】 作為上述陽離子硬化性樹脂，較佳為含有氫化雙酚型環氧樹脂、

具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物者。根據此種陽離子硬化性樹脂，由於能夠獲得特別優異之耐衝擊性，故於利用落筆試驗（pen drop test）之防飛散性之評價中亦可獲得良好之結果。

【0064】 上述氫化雙酚型環氧樹脂之含量無特別限定，相對於含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層之總量，較佳為20重量%以上，更佳為40重量%以上，較佳為70重量%以下，更佳為50重量%以下。

上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量無特別限定，相對於含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層之總量，較佳為10重量%以上，更佳為12重量%以上，較佳為40重量%以下，更佳為30重量%以下，進而較佳為20重量%以下。

上述含氧雜環丁基化合物之含量無特別限定，相對於含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層之總量，較佳為10重量%以上，更佳為20重量%以上，較佳為70重量%以下，更佳為60重量%以下，進而較佳為50重量%以下。

較佳為含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層中之上述氫化雙酚型環氧樹脂的含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【0065】 上述樹脂組成物較佳為含有聚合起始劑。作為上述聚合起始劑，可為光聚合起始劑，亦可為熱聚合起始劑。作為光聚合起始劑，例如可例舉由如下之陽離子及如下之陰離子之組合構成之化合物：二苯基鋶鎓、4-甲氧基二苯基鋶鎓、雙（4-甲基苯基）鋶鎓、雙（4-第三丁基苯基）鋶鎓、雙（十二基苯基）鋶鎓、二苯基-4-硫代苯氧基苯基銕、雙[4-（二苯基二氫硫基）-苯基]硫醚、雙[4-（二（4-（2-羥基乙基）苯基）二氫硫基）-苯基]硫醚、η5-2,4-（環戊二烯基）[1,2,3,4,5,6-η-（甲基乙基）苯]-鐵（1+）等陽離子；四氟硼酸根、六氟磷酸根、三苯基六氟磷酸根、六氟砷酸根等陰離子。作為熱聚合起始劑，例如可例舉：咪

唑類、四級銨鹽類、磷化合物類、胺類、膦類、鏻鹽類、雙環式脒類及該等之鹽類、酐、苯酚、甲酚、二甲苯酚、間苯二酚等與甲醛進行縮合反應而獲得之酚醛清漆型苯酚樹脂、液狀聚硫醇或多硫化物等聚巯基樹脂、醯胺等。該等聚合起始劑可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0066】 相對於上述陽離子硬化性樹脂100重量份，上述聚合起始劑之含量之較佳之下限為0.1重量份，較佳之上限為10重量份。若上述聚合起始劑之含量未達0.1重量份，則存在陽離子聚合未充分進行，或硬化反應變得過慢之情況。若上述聚合起始劑之含量超過10重量份，則存在樹脂組成物之硬化反應變得過快，作業性降低，或所獲得之樹脂層之組成變得不均勻之情況。上述聚合起始劑之含量之更佳之下限為0.5重量份，更佳之上限為5重量份。

【0067】 於不阻礙本發明之目的之範圍內，上述樹脂組成物可進而含有溶劑、黏度調整劑、表面改質劑（界面活性劑、調平劑）、塑化劑、矽烷偶合劑、增黏劑、增感劑、熱硬化劑、交聯劑、硬化延遲劑、抗氧化劑、貯藏穩定劑、分散劑、填充劑等公知之各種添加劑。

【0068】 作為製備上述樹脂組成物之方法無特別限定，例如可例舉：使用混合機，將硬化性樹脂、聚合起始劑、及視需要而添加之添加劑等進行混合之方法等。作為上述混合機，例如可例舉：勻相分散機（homodisper）、均質攪拌機（homomixer）、萬能混合機、行星式混合機、捏合機、三輥機（triple roll）等。

【0069】 上述樹脂層、上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之形成方法無特別限定，例如可藉由於上述薄板玻璃之表面上塗佈樹脂組成物後，利用光照射、加熱等使其硬化而形成。樹脂組成物之塗佈方法無特別限定，例如可使用網版印刷法、模具塗佈（die coat）印刷法、平版印刷法、凹版印刷法、噴墨印刷法等。

【0070】 又，具備本發明之積層體之電子機器亦為本發明之一。作為本發明之電子機器，適宜為可摺疊電子機器（可摺疊電子機器），其中，尤以可摺疊

顯示裝置（foldable display）為宜。具體而言，例如可例舉：智慧型手機、電子書、平板PC等攜帶型顯示終端。於具備上述第1積層體或上述第2積層體之顯示裝置中，較佳為上述第1樹脂層配置於視認側、上述第2樹脂層配置於顯示裝置側之構成。

【0071】 又，具備本發明之積層體之覆蓋玻璃亦為本發明之1。本發明之覆蓋玻璃較佳為以覆蓋保護對象之物品的形式進行配置之保護玻璃，更佳為該保護對象之物品係作為顯示裝置之顯示器覆蓋玻璃。

【0072】 進而，為了形成本發明之積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物亦為本發明之1。本發明之樹脂組成物係於硬化後可發揮優異之耐衝擊性，適於形成用於保護玻璃等之被覆體之薄膜的樹脂組成物。

【0073】 關於本發明之樹脂組成物之組成，與為了形成上述樹脂層、上述第1樹脂層及上述第2樹脂層所使用之樹脂組成物相同。

本發明之樹脂組成物較佳為含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。藉由此種樹脂組成物，由於可得到特別優異之耐衝擊性，因此在利用落筆試驗之防飛散性之評價中亦可得到良好的結果。

【0074】 上述氫化雙酚型環氧樹脂較佳為含有氫化雙酚A骨架之氫化雙酚A型環氧樹脂。上述氫化雙酚型環氧樹脂亦可為二聚體等多聚體。上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量較佳為100以上2000以下。上述氫化雙酚型環氧樹脂適宜使用於常溫（23℃）為液狀者。氫化雙酚型環氧樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。

上述具有聚醚骨架之環氧樹脂適宜使用於常溫（23℃）為液狀者。具有聚醚骨架之環氧樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。

作為上述含氧雜環丁基化合物（氧雜環丁烷樹脂），適宜使用單官能者。含氧雜環丁基化合物可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0075】 上述氫化雙酚型環氧樹脂之含量無特別限定，相對於本發明之樹脂組成物總量，較佳為20重量%以上，更佳為40重量%以上，較佳為70重量%以下，更佳為50重量%以下。

上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量無特別限定，相對於本發明之樹脂組成物總量，較佳為10重量%以上，更佳為12重量%以上，較佳為40重量%以下，更佳為30重量%以下，進而較佳為20重量%以下。

上述含氧雜環丁基化合物之含量無特別限定，相對於本發明之樹脂組成物之總量，較佳為10重量%以上，更佳為20重量%以上，較佳為70重量%以下，更佳為60重量%以下，進而較佳為50重量%以下。

本發明之樹脂組成物中之上述氫化雙酚型環氧樹脂之含量較佳為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量較佳為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量較佳為20重量%以上60重量%以下。

【0076】 上述樹脂組成物較佳為為了塗布在厚度200μm以下之薄板玻璃所使用之樹脂組成物。

【0077】 就塗佈性等觀點而言，上述樹脂組成物可含有溶劑。作為上述溶劑，就塗佈性或貯藏穩定性等觀點而言，較佳為沸點為200℃以下之非極性溶劑或沸點為200℃以下之非質子性極性溶劑。作為上述沸點為200℃以下之非極性溶劑或沸點為200℃以下之非質子性極性溶劑，例如可例舉：酮系溶劑、酯系溶劑、烴系溶劑、鹵素系溶劑、醚系溶劑、含氮系溶劑等。就塗佈液之穩定性、塗膜之均勻性、乾燥效率等觀點而言，上述非極性溶劑或非質子性極性溶劑之沸點更佳為80℃～180℃之範圍。

【0078】 上述樹脂組成物較佳為使用E型黏度計於25℃之黏度為1～1000 mPa·s。上述黏度之更佳之範圍可根據塗佈方法進行調整。例如，於利用噴墨法

之塗佈中，較佳為5～50 mPa·s之範圍，於利用狹縫塗佈法之塗佈中，較佳為10～100 mPa·s之範圍，於利用輥塗法或平版印刷法之塗佈中，較佳為100～1000 mPa·s之範圍。另一方面，若黏度超過1000 mPa·s，則有塗佈液之調平性降低，塗膜之厚度之均勻性降低之傾向。

再者，上述黏度例如可藉由使用VISCOMETER TV-22（東機產業公司製造）作為E型黏度計，利用CP1之錐板，並根據各黏度區域中之最佳轉矩數適當選擇1～100 rpm之轉速來進行測定。

[發明之效果]

【0079】 根據本發明，能夠提供一種耐衝擊性優異之積層體。又，根據本發明，能夠提供使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。

【圖式簡單說明】

【0080】

[圖1]係表示本發明之積層體之構成之一例的概略剖視圖。

【實施方式】

【0081】 以下舉出實施例更詳細地說明本發明，但本發明並非僅限定於該等實施例。

【0082】 （實施例1～12、比較例1～3）

依照下述表1所記載之摻合比，將下述（1）所示之硬化性樹脂、下述（2）所示之起始劑及下述（3）所示之表面改質劑進行攪拌混合，獲得樹脂組成物。將所獲得之樹脂組成物利用溶劑之丙二醇單甲醚乙酸酯稀釋來調整黏度，並以乾燥後厚度成為10 μm之方式塗佈至厚度50 μm之薄板玻璃上。將所獲得之塗膜

於100℃之溫度乾燥15分鐘後，以照射量1500 mJ／cm^2照射波長365 nm之紫外線，進而於80℃加熱30分鐘，藉此使其硬化。其結果，可獲得於薄板玻璃之一側形成有由樹脂硬化物構成之樹脂層之積層體。

【0083】　（1）硬化性樹脂

·EPICLON EXA-830LVP（雙酚F型液狀環氧樹脂及雙酚A型液狀環氧樹脂之混合物，DIC公司製造）

·jER YX7400N（聚醚骨架液狀環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造）

·jER 4005P（雙酚F型固形環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造）

·jER 806H（雙酚F型液狀環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造）

·jER YX8000（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量192～220）

·jER YX8034（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量250～360）

·jER YX8040（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量900～1500）

·Celloxide 2021P（3,4-環氧環己基羧酸3',4'-環氧環己基甲酯，Daicel公司製造）

·ETRENACOLL EHO（3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷，宇部興產公司製造）

【0084】　（2）起始劑

·CPI-210S（三芳基銃鹽型之光陽離子聚合起始劑，San-Apro公司製造）

【0085】　（3）表面改質劑

·JAR-33（有機改質聚矽氧烷，十條化工公司製造）

【0086】　（比較例4）

將於表面未形成樹脂層之與實施例1～5、比較例1～3相同厚度50 μm之薄板

玻璃設為比較例4之薄板玻璃。

【0087】 ＜物性測定＞

利用以下方法而測得使用實施例1～12、比較例1～3之樹脂組成物所製得之樹脂硬化物之物性。將結果示於表1中。

【0088】 （儲存彈性模數及玻璃轉移溫度）

將樹脂硬化物之試驗片積層至厚度1 mm為止，從而製得測定樣品。對於所製得之測定樣品，使用黏彈性譜儀（IT計測控制公司製造之DVA-200），於低速升溫剪切變形模式之5℃／分鐘、1 Hz之條件，測得-50℃～200℃之動態黏彈性譜。根據所獲得之動態黏彈性譜，算出於25℃之儲存彈性模數。又，將損耗正切之極大值之溫度作為玻璃轉移溫度Tg（℃）。

【0089】 （楊氏模數、斷裂伸長率、斷裂強度、斷裂能量）

依據JIS K7113「塑膠之拉伸試驗方法」，製作模製成啞鈴形（SDK-400）之厚度0.5 mm之樹脂硬化物試驗片，利用拉伸試驗機實施拉伸試驗。拉伸試驗係以夾頭間距離20 mm、拉伸速度50 mm／分鐘、及採樣間隔20 μm之方式進行實施，直至試驗片斷裂為止。根據所獲得之測定結果，製成縱軸為應力（單位：MPa）、橫軸為應變（單位：%）之應力－應變曲線。將試驗片斷裂時之應變之值作為斷裂伸長率，將試驗片斷裂時之最大應力之值作為斷裂強度。楊氏模數係藉由求出應力－應變曲線之應變為0～10%時之斜率而算出。斷裂能量係藉由求出應力－應變曲線與橫軸所包圍之部分之面積而算出。

【0090】 <評價>

對於實施例1～12、比較例1～3所獲得之積層體及比較例4之薄板玻璃，進行以下評價。將結果示於表1中。

【0091】 （全光線穿透率及霧度）

全光線穿透率及霧度係使用HazeMeterNDH2000（日本電色工業股份有限公

司製造）而測得。

【0092】（落筆試驗）

於厚度10 mm之SUS板上，將積層體之薄板玻璃側朝上配置，將原子筆（BIC JAPAN公司製造，Orange EG0.7，筆尖0.7 mmϕ，重量5.75 g）筆尖朝下，自規定高度朝向積層體之玻璃面垂直落下。並且，將薄板玻璃未產生裂痕之最大高度作為試驗結果。

【0093】（防飛散試驗）

對於在上述落筆試驗中薄板玻璃產生裂痕之積層體，基於下述評價基準，評價防飛散性。

○：雖然玻璃產生裂痕，但因裂痕而單片化之玻璃被樹脂層連接固定，且樹脂層與薄板玻璃間未發生剝離，未確認到玻璃之飛散。

×：在薄板玻璃產生裂痕之同時，樹脂層亦產生裂痕而單片化，或者，玻璃因樹脂層與薄板玻璃發生剝離而單片化。

【0094】（彎曲耐久試驗）

使用U字彎曲試驗機（YUASA SYSTEM機器公司製造，DLDMLH-FS），以使上述積層體彎曲時薄板玻璃為內側之方式進行配置，以試驗速度2秒／次、彎曲直徑R3.0 mm、彎曲次數10萬次，反覆進行彎曲。然後，於將上述積層體配置在水平狀態之可動板上之狀態，將兩可動板旋轉90度，藉此使上述積層體彎曲成U字狀。接著，於試驗後，藉由目視確認積層體之外觀。將於試驗前後外觀無變化之情形評價為「○○」，將於試驗後在端部產生裂痕或白化，但在端部以外未產生裂痕及白化之情形評價為「○」，將於試驗後在端部以外產生裂痕或白化而外觀發生變化之情形評價為「×」。

【0095】 [表1]

			實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
樹脂組成物（重量份）	硬化性樹脂	EPICLON EXA－830LVP	22	22	65	－	22	－	－	－	－	－	－	－	－	－	85	－
		jER YX7400	33	33	20	40	33	14	14	14	14	14	14	14	－	60	－	－
		jER 4005P	30	－	－	－	30	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER 806H	－	30	－	45	－	－	－	－	－	－	－	－	－	25	－	－
		jER YX8000	－	－	－	－	－	65	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX8034	－	－	－	－	－	－	17	41	61	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX8040	－	－	－	－	－	－	－	－	－	24	34	44	－	－	－	－
		Celloxide 2021P	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	99	－	－	－
		ETRENACOL L EHO	14	14	14	14	14	20	68	44	24	61	51	41	－	14	14	－
	起始劑	CPI－210S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	－
	表面改質劑	JAR－33	－	－	－	－	－	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	－	－	－	－
樹脂硬化物之物性	儲存彈性模數（25℃）	[MPa]	160	920	1680	150	160	1720	270	1060	1810	120	210	190	3100	13	2900	－
	玻璃轉移溫度	[℃]	30	41	74	29	30	73	35	42	60	33	34	34	125	－6	95	－
	楊氏模數	[MPa]	86	457	1073	185	86	1100	60	460	1960	320	600	500	1867	13	1593	－
	斷裂伸長率	[%]	40	32	8	38	40	6	220	90	6	155	150	180	3	13	4	－
	斷裂強度	[MPa]	13	14	35	9	13	40	10	14	60	4	7	6	38	1.5	45	－
	斷裂能量	[mJ／mm^3]	7.7	3.8	2.3	1.8	7.7	2	12	11	2	4	6	5	0.6	0.1	1.6	－
積層體之構成	薄板玻璃之厚度	[μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	樹脂層之厚度	[μm]	10	10	10	10	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－
評價	全光線穿透率	[%]	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	92
	霧度	[%]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	落筆試驗	高度 [cm]	5	5	6	5	5	5	6	7	7	7	7	7	2	2	3	1
	防飛散試驗	落筆試驗後目視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×
	彎曲耐久試驗	10萬次後目視	○○	○○	○○	○○	○（端部產生裂痕）	○○	○○	○○	○○	○○	○○	○○	×（裂痕）	○○	×（白化）	○○

【0096】 （實施例13～25）

依照下述表2所記載之摻合比，將下述（1）所示之硬化性樹脂、下述（2）所示之起始劑及下述（3）所示之表面改質劑進行攪拌混合，獲得樹脂組成物。將所獲得之樹脂組成物利用溶劑之丙二醇單甲醚乙酸酯稀釋來調整黏度，並以成為下述表2所記載之乾燥後厚度之方式塗佈至厚度50 μm之薄板玻璃上。將所

獲得之塗膜於100℃之溫度乾燥15分鐘後，以照射量1500 mJ／cm^2之方式照射波長365 nm之紫外線，進而於80℃加熱30分鐘，藉此使其硬化。其結果，可獲得於薄板玻璃之一側（視認側）具備由樹脂硬化物所構成之第1樹脂層、於另一側（顯示元件側）具備由樹脂硬化物所構成之第2樹脂層之積層體。

【0097】　（1）硬化性樹脂

·EPICLON EXA-830LVP（雙酚F型液狀環氧樹脂及雙酚A型液狀環氧樹脂之混合物，DIC公司製造）

·jER YX7400N（聚醚骨架液狀環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造）

·jER 4005P（雙酚F型固形環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造）

·jER YX8000（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量192～220）

·jER YX8034（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量250～360）

·jER YX8040（氫化雙酚A型環氧樹脂，Mitsubishi Chemical公司製造，環氧當量900～1500）

·Celloxide 2021P（3,4-環氧環己基羧酸3',4'-環氧環己基甲酯，Daicel公司製造）

·ETRENACOLL EHO（3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷，宇部興產公司製造）

【0098】　（2）起始劑

·CPI-210S（三芳基銃鹽型之光陽離子聚合起始劑，San-Apro公司製造）

·DTS-200（芳香族銃鹽型之光陽離子聚合起始劑，Midori Kagaku公司製造）

（3）表面改質劑

·BYK-340（BYK Chemie公司製造）

·JAR-33（有機改質聚矽氧烷，十條化工公司製造）

【0099】 <物性測定>

利用以下方法而測得使用實施例13～25所製得之樹脂硬化物之物性。將結果示於表2中。

【0100】 （儲存彈性模數及玻璃轉移溫度）

製作厚0.5 mm、寬5 mm、長50 mm之樹脂硬化物試驗片，並使用黏彈性譜儀（IT計測控制公司製造，DVA-200），於拉伸模式之10℃／分鐘、10 Hz之條件，測得-50℃～150℃之動態黏彈性譜。根據所獲得之動態黏彈性譜，求出於25℃之儲存彈性模數。又，將損耗正切之極大值之溫度作為玻璃轉移溫度Tg（℃）。

【0101】 （楊氏模數、斷裂伸長率、斷裂強度、斷裂能量）

依據JIS K7113「塑膠之拉伸試驗方法」，製作模製成啞鈴形（SDK-400）之厚度0.5 mm之樹脂硬化物試驗片，利用拉伸試驗機實施拉伸試驗。拉伸試驗係以夾頭間距離20 mm、拉伸速度50 mm／分鐘、及採樣間隔20 μm之方式進行實施，直至試驗片斷裂為止。根據所獲得之測定結果，製成縱軸為應力（單位：MPa）、橫軸為應變（單位：%）之應力－應變曲線。將試驗片斷裂時之應變之值作為斷裂伸長率，將試驗片斷裂時之最大應力之值作為斷裂強度。楊氏模數係藉由求出應力－應變曲線之應變為0～10%時之斜率而算出。斷裂能量係藉由求出應力－應變曲線與橫軸所包圍之部分之面積而算出。

【0102】 ＜評價＞

對於實施例13～25所獲得之積層體之薄板玻璃，進行以下評價。將結果示於下述表2中。

【0103】 （全光線穿透率及霧度）

全光線穿透率及霧度係使用HazeMeterNDH2000（日本電色工業股份有限公司製造）而測得。

【0104】 （落筆試驗）

於厚度10 mm之人造大理石板（Dupont公司製造，「Corian」）上，將積層體之第1樹脂層側朝上配置，將原子筆（BIC JAPAN公司製造，Orange EG0.7，筆尖0.7 mmϕ，重量5.75 g）筆尖朝下，自規定高度朝向積層體之第1樹脂層側之面垂直落下。並且，將薄板玻璃未產生裂痕之最大高度作為試驗結果。

【0105】　（防飛散試驗）

對於在上述落筆試驗中薄板玻璃產生裂痕之積層體，基於下述評價基準，評價防飛散性。

○：雖然玻璃產生裂痕，但因裂痕而單片化之玻璃被樹脂層連接固定，且樹脂層與薄板玻璃間未發生剝離，未確認到玻璃之飛散。

×：在薄板玻璃產生裂痕之同時，樹脂層亦產生裂痕而單片化，或者，玻璃因樹脂層與薄板玻璃發生剝離而單片化。

【0106】　（彎曲耐久試驗）

使用U字彎曲試驗機（YUASA SYSTEM機器公司製造，DLDMLH-FS），以使上述積層體彎曲時第1樹脂層為內側之方式進行配置，以試驗速度1秒／次、彎曲直徑R2.0 mm、彎曲次數10萬次，反覆進行彎曲。接著，於試驗後，藉由目視確認積層體之彎曲部分。將於試驗前後外觀無變化之情形評價為「○○」，將於試驗後在端部產生裂痕或白化，但在端部以外未產生裂痕及白化之情形評價為「○」，將於試驗後在端部以外產生裂痕或白化而外觀發生變化之情形評價為「×」。

【0107】 [表2]

			實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21	實施例 22	實施例 23	實施例 24	實施例 25
<視認側>第 1 樹脂層之樹脂組成物（重量份）	硬化性樹脂	EPICLON EXA－830LVP	22	22	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX7400N	33	33	14	14	14	12	10	14	14	14	14	14	14
		jER 4005P	30	30	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX8000	－	－	－	－	－	－	－	65	－	－	－	－	－
		jER YX8034	－	－	41	41	41	45	46	－	－	－	－	17	61
		jER YX8040	－	－	－	－	－	－	－	－	24	34	44	－	－
		Celloxide 2021P	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		ETRENACOLL EHO	14	14	44	44	44	42	43	20	61	51	41	68	24
	起始劑	CPI－210S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		DTS－200	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	表面改質劑	BYK－340	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	－	－	－	－	－	－
		JAR－33	－	－	－	－	－	－	－	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
第 1 樹脂層之樹脂硬化物之物性	儲存彈性模數（25℃）	[MPa]	160	160	1060	1060	1060	1490	1930	1720	120	210	190	270	1810
	玻璃轉移溫度	[℃]	30	30	42	42	42	45	49	73	33	34	34	35	60
	楊氏模數	[MPa]	86	86	456	456	456	1257	1308	1100	300	600	500	60	1960
	斷裂伸長率	[%]	40	40	92	92	92	5	5	6	155	150	180	220	6
	斷裂強度	[MPa]	13	13	14	14	14	31	36	40	4	7	6	10	60
	斷裂能量	[mJ／mm^3]	8	8	11	11	11	2	2	2	4	6	5	12	2
<顯示元件側>第 2 樹脂層之樹脂組成物（重量份）	硬化性樹脂	EPICLON EXA－830LVP	22	22	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX7400N	33	33	14	14	14	12	10	14	14	14	14	14	14
		jER 4005P	30	30	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		jER YX8000	－	－	－	－	－	－	－	65	－	－	－	－	－
		jER YX8034	－	－	41	41	41	45	46	－	－	－	－	17	61
		jER YX8040	－	－	－	－	－	－	－	－	24	34	44	－	－
		Celloxide 2021P	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		ETRENACOLL EHO	14	14	44	44	44	42	43	20	61	51	41	68	24
	起始劑	CPI－210S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		DTS－200	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	表面改質劑	BYK－340	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	－	－	－	－	－	－
		JAR－33	－	－	－	－	－	－	－	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
第 2 樹脂層之樹脂硬化物之物性	儲存彈性模數（25℃）	[MPa]	160	160	1060	1060	1060	1490	1930	1720	120	210	190	270	1810
	玻璃轉移溫度	[℃]	30	30	42	42	42	45	49	73	33	34	34	35	60
	楊氏模數	[MPa]	86	86	456	456	456	1257	1308	1100	300	600	500	60	1960
	斷裂伸長率	[%]	40	40	92	92	92	5	5	6	155	150	180	220	6
	斷裂強度	[MPa]	13	13	14	14	14	31	36	40	4	7	6	10	60
	斷裂能量	[mJ／mm^3]	8	8	11	11	11	2	2	2	4	6	5	12	2
積層體之構成	第 1 樹脂層之厚度	[μm]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

	薄板玻璃之厚度	[μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	第 2 樹脂層之厚度	[μm]	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10
評價	全光線穿透率	[%]	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
	霧度	[%]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	落筆試驗	高度 [cm]	16	16	34	36	36	31	28	17	35	37	37	35	30
	防飛散試驗	落筆試驗後目視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	彎曲耐久試驗	10 萬次後目視	○○	○○	○○	○○	○（端部產生裂痕）	○○	○○	○○	○○	○○	○○	○○	○○

[產業上之可利用性]

【0108】 根據本發明，能夠提供一種耐衝擊性優異之積層體。又，根據本發明，能夠提供一種使用該積層體而成之電子機器及覆蓋玻璃、以及為了形成該積層體之樹脂層而使用之樹脂組成物。

【符號說明】

【0109】

10:積層體

11:第1樹脂層

12:薄板玻璃

13:第2樹脂層

14:光學用透明黏著劑

15:偏光板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種積層體，其特徵在於：具有厚度為200 μm以下之薄板玻璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，

上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下。

【請求項2】如請求項1之積層體，其中，上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。

【請求項3】如請求項1或2之積層體，其中，上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數為2000 MPa以下。

【請求項4】如請求項1或2之積層體，其中，上述樹脂層之玻璃轉移溫度為100℃以下。

【請求項5】如請求項1或2之積層體，其中，上述樹脂層含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【請求項6】如請求項5之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環氧基化合物及含氧雜環丁基（oxetanyl group）化合物。

【請求項7】如請求項6之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

【請求項8】如請求項7之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

【請求項9】如請求項7之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

【請求項10】如請求項6之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

【請求項11】如請求項10之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於

23℃為液狀。

【請求項12】如請求項6之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

【請求項13】如請求項5之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

【請求項14】如請求項13之積層體，其中，上述樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【請求項15】如請求項1之積層體，其具有配置於上述薄板玻璃之一側之厚度5 μm以上之第1樹脂層、及

配置於上述薄板玻璃之與上述第1樹脂層側相反之側的厚度5 μm以上之第2樹脂層，

上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之斷裂能量皆為1 mJ／mm^3以上，且於25℃之儲存彈性模數皆為2500 MPa以下。

【請求項16】如請求項6之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數皆為50 MPa以上1500 MPa以下。

【請求項17】如請求項15或16之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之厚度為25 μm以下。

【請求項18】如請求項15或16之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之玻璃轉移溫度為100℃以下。

【請求項19】如請求項15或16之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【請求項20】一種積層體，其特徵在於：具有厚度為200 μm以下之薄板玻

璃、及配置於上述薄板玻璃之至少一側之厚度5 μm以上之樹脂層，

上述樹脂層之楊氏模數為50 MPa以上1500 MPa以下。

【請求項21】如請求項20之積層體，其中，上述樹脂層之斷裂能量為1 mJ／mm^3以上。

【請求項22】如請求項20或21之積層體，其中，上述樹脂層於25℃之儲存彈性模數為2500 MPa以下。

【請求項23】如請求項20或21之積層體，其中，上述樹脂層之玻璃轉移溫度為100℃以下。

【請求項24】如請求項20或21之積層體，其中，上述樹脂層含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【請求項25】如請求項24之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環氧基化合物及含氧雜環丁基化合物。

【請求項26】如請求項25之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

【請求項27】如請求項26之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

【請求項28】如請求項26之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

【請求項29】如請求項25之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

【請求項30】如請求項29之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

【請求項31】如請求項25之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

【請求項32】如請求項24之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

【請求項33】如請求項32之積層體，其中，上述樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【請求項34】如請求項20之積層體，其具有配置於上述薄板玻璃之一側之厚度5 μm以上之第1樹脂層、及

配置於上述薄板玻璃之與上述第1樹脂層側相反之側的厚度5 μm以上之第2樹脂層，

上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之楊氏模數皆為50 MPa以上1500 MPa以下。

【請求項35】如請求項34之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者於25℃之儲存彈性模數為3000 MPa以下。

【請求項36】如請求項34或35之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之厚度為25 μm以下。

【請求項37】如請求項34或35之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者之玻璃轉移溫度為100℃以下。

【請求項38】如請求項34或35之積層體，其中，上述第1樹脂層及上述第2樹脂層之至少一者含有陽離子硬化性樹脂之聚合物。

【請求項39】如請求項38之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有：含環氧基化合物及含氧雜環丁基化合物。

【請求項40】如請求項39之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有氫化雙酚型環氧樹脂。

【請求項41】如請求項40之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂含有氫化雙酚A骨架。

【請求項42】如請求項40之積層體，其中，上述氫化雙酚型環氧樹脂之環氧當量為100以上2000以下。

【請求項43】如請求項39之積層體，其中，上述含環氧基化合物含有：具有聚醚骨架之環氧樹脂。

【請求項44】如請求項43之積層體，其中，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂於23℃為液狀。

【請求項45】如請求項39之積層體，其中，上述含氧雜環丁基化合物為單官能。

【請求項46】如請求項38之積層體，其中，上述陽離子硬化性樹脂含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

【請求項47】如請求項46之積層體，其中，含有上述陽離子硬化性樹脂之聚合物之樹脂層中之氫化雙酚型環氧樹脂之含量為20重量%以上60重量%以下，上述具有聚醚骨架之環氧樹脂之含量為10重量%以上20重量%以下，上述含氧雜環丁基化合物之含量為20重量%以上60重量%以下。

【請求項48】一種電子機器，其具備請求項1至47中任一項之積層體。

【請求項49】一種覆蓋玻璃，其具備請求項1至47中任一項之積層體。

【請求項50】一種樹脂組成物，其用於為了形成請求項1至47中任一項之積層體之樹脂層。

【請求項51】一種樹脂組成物，其含有氫化雙酚型環氧樹脂、具有聚醚骨架之環氧樹脂、及含氧雜環丁基化合物。

【請求項52】如請求項50或51之樹脂組成物，其用於為了塗布在厚度200 μm以下之薄板玻璃。

(發明圖式)

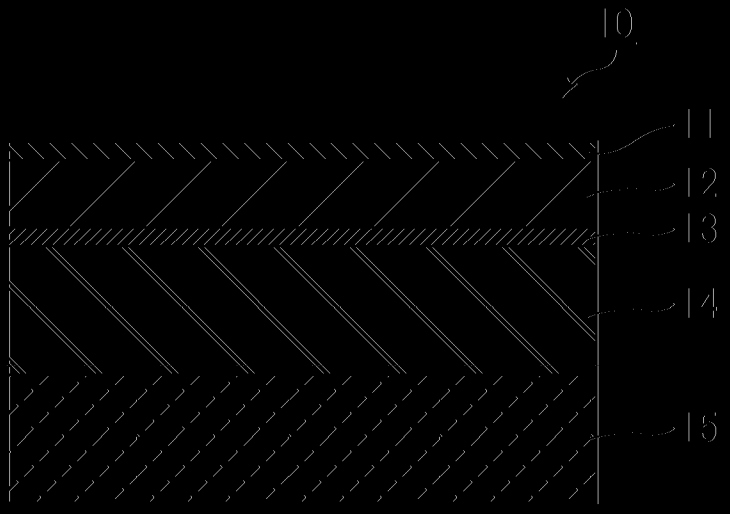


圖1