



(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 202143478 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：110114398

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01)

G02F1/29 (2006.01)

(30)優先權：2020/04/28 日本

2020-079576

2021/03/30 日本

2021-058365

(71)申請人：日商住友化學股份有限公司(日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：洪承柏 HONG, SEUNGBAEK (KR)；宋曷勳 SONG, BYUNGHOON (KR)；金東輝 KIM, DONGHWI (KR)；姜大山 KANG, DAESAN (KR)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 33 頁

(54)名稱

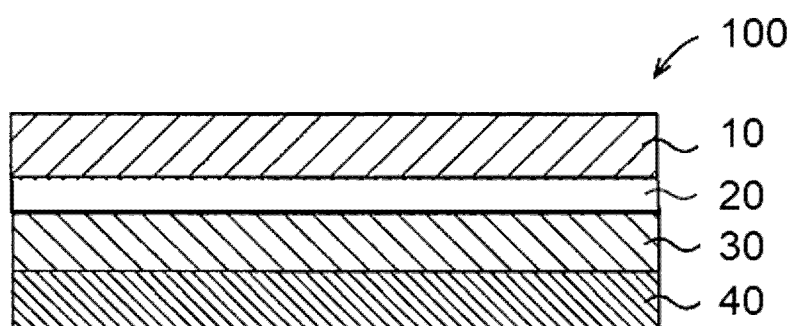
撓性積層體及有機電致發光顯示裝置

(57)摘要

本發明的目的是在保持可撓性（flexibility）的同時，實現針對有機 EL 層及有機 EL 面板等連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果的提高。一種撓性積層體，是包括位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層的撓性積層體，且更包括積層在所述觸控感測器層的厚度為 10 μm~100 μm 的玻璃板。

指定代表圖：

符號簡單說明：



10:視窗膜

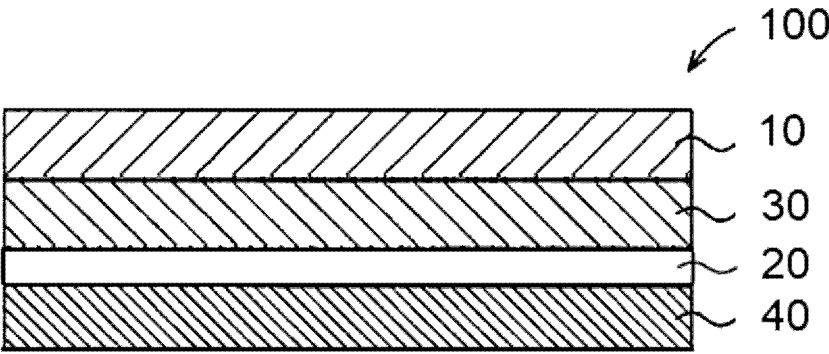
20:玻璃板

30:觸控感測器層

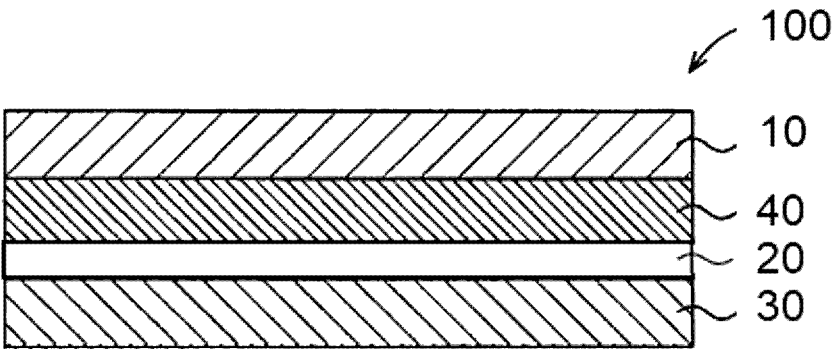
40:偏光板

100:撓性積層體

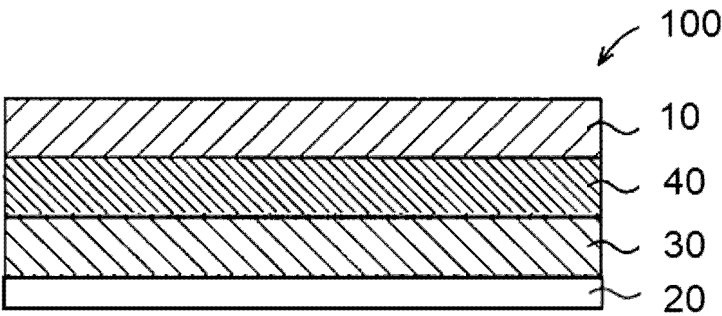
【圖1A】



【圖1B】



【圖1C】



【圖1D】



202143478

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 撓性積層體及顯示裝置**【中文】**

本發明的目的是在保持可撓性（flexibility）的同時，實現針對有機 EL 層及有機 EL 面板等連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果的提高。一種撓性積層體，是包括位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層的撓性積層體，且更包括積層在所述觸控感測器層的厚度為 10 μm ~100 μm 的玻璃板。

【指定代表圖】 圖 1A~圖 1D。**【代表圖之符號簡單說明】**

10:視窗膜

20:玻璃板

30:觸控感測器層

40:偏光板

100:撓性積層體

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 撓性積層體及顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種撓性積層體，且特別是有關於一種具有優異的耐衝擊性的撓性積層體。

【先前技術】

【0002】 近年來，使用有機電致發光（Electroluminescence，EL）作為顯示元件的有機 EL 顯示器正在迅速普及。在有機 EL 顯示器中，藉由觸控顯示裝置的表面來操作觸控面板一體型的有機 EL 顯示器。根據操作的種類，表面不僅被摩擦，有時亦被叩打。

【0003】 有機 EL 顯示器通常薄。因此，在進行所述操作的情況下，顯示器有可能破損，該顯示裝置要求具有如下性能：保持可撓性（flexibility）的同時，不僅可承受對表面的摩擦，亦可承受自視認側向垂直方向急劇施加的力。

【0004】 在專利文獻 1 中，記載了一種帶觸控面板的顯示裝置，其在顯示面板上積層有偏光板的顯示裝置的偏光板側，經由防反射層或黏著劑層而安裝觸控面板，且所述帶觸控面板的顯示裝置的特徵在於，所述偏光板包括：偏光片、及積層在所述偏光片的觸控面板側的膜厚 35 μm 以下的膜，所述膜的觸控面板側的表面的接觸角小於 60° （請求項 1）。所述帶觸控面板的顯示裝置中，偏光板為薄型的結構，抑制防反射層或黏著劑層的剝離，避免顯

示裝置的視認性降低（段落[0017]）。

【0005】 專利文獻 2 中記載了一種聚醯亞胺系膜，其在聚醯亞胺基材的一面具有硬塗層，在另一面含有透明電極層。該塑膠基材具有優異的透光性，滿足高硬度、ITO（銦錫氧化物（Indium Tin Oxide））加工性、柔軟性，在應用於觸控屏面板時，發揮作為視窗膜及電極的功能（摘要）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1]國際公開 2014/038466 號

[專利文獻 2]日本專利特表 2015-508345 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】 但是，專利文獻 1 中記載的積層體是僅在存在於顯示裝置中的偏光板的偏光片的上下夾著丙烯酸樹脂等薄膜的結構，對位於積層體下部的顯示面板的衝擊緩和效果不足。

【0008】 另外，在專利文獻 2 記載的積層體中，雖然使用了比較硬的塑膠基材，但即使將其應用於顯示裝置，對積層體下部的衝擊緩和效果仍然不充分，進而亦有彎曲性下降的擔憂。

【0009】 本發明解決所述以往的積層體存在的問題，其目的在於提供一種撓性積層體，該撓性積層體可保持可撓性（flexibility），並且可提高針對有機 EL 層及有機 EL 面板等連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果。

[解決課題之手段]

【0010】 本發明提供一種撓性積層體，包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層，且所述撓性積層體中，更包括積層在所述觸控感測器層的、厚度為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 的玻璃板。

【0011】 在某一形態中，所述撓性積層體依序包括：位於視認側的視窗膜、觸控感測器層、以及偏光板。

【0012】 在某一形態中，所述撓性積層體依序包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層。

【0013】 在某一形態中，所述撓性積層體用於有機 EL 顯示裝置。

【0014】 另外，本發明提供一種有機 EL 顯示裝置，包括：有機 EL 層、及積層在所述有機 EL 層的視認側的所述任一撓性積層體。

【0015】 在某一形態中，所述有機 EL 顯示裝置具有耐彎曲性，所述耐彎曲性為在使位於視認側的視窗膜為內側，以彎曲半徑 3 mm 反覆進行 10 萬次彎曲 180° 而伸長的操作的情況下，玻璃板不產生裂紋或斷裂。

[發明的效果]

【0016】 根據本發明，提供一種在保持可撓性（flexibility）的同時，針對連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果提高的撓性積層體。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1A 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1B 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1C 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1D 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 2 是表示更具有下部結構的、本發明的顯示裝置的結構的一例的剖面圖（僅圖示圖 1D 的撓性積層體）。

【實施方式】

【0018】 以下，參照圖式說明本發明的實施方式。

【0019】 〔撓性積層體〕

圖 1A～圖 1D 是表示本發明的撓性積層體 100 的結構的一例的剖面圖。圖 1A～圖 1D 的撓性積層體 100 包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、及觸控感測器層 30，且所述撓性積層體中，更包括積層在所述觸控感測器層 30 整體的、厚度為 10 μm ～100 μm 的玻璃板。

【0020】 圖 1A 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、於上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40。

【0021】 圖 1B 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、於下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40。

【0022】 圖 1C 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、於上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30。

【0023】 圖 1D 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、於下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30。

【0024】 所述位於視認側的視窗膜 10、於上部整體或下部整體的至少一方積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 經由後述的黏著劑層或接著劑層（以下，有時將兩者統稱為黏接著劑層）相互貼合。為了簡便而未圖示黏接著劑層。

【0025】 如圖 2 所示，圖 1A～圖 1D 的撓性積層體 100 經由黏接著劑層（非顯示）而進一步與下部結構 50 連接。

【0026】 〔視窗膜〕

撓性積層體 100 的視窗膜 10 構成撓性積層體 100 的作為最上部的視認面。視窗膜是具有透光性的板狀的層。視窗膜可包括兩層以上。作為視窗膜的例子，可列舉樹脂製的板狀體（例如樹脂板、樹脂片、樹脂膜等）、玻璃製的板狀體（例如玻璃板、玻璃膜等）、或者樹脂製的板狀體與玻璃製的板狀體的積層體等。

【0027】 在視窗膜具有樹脂製的板狀體的情況下，作為材料，例如可列舉：聚(甲基)丙烯酸甲酯及聚(甲基)丙烯酸乙酯等丙烯酸系樹脂；聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯及聚苯乙烯等聚烯烴系樹脂；三乙醯纖維素、乙醯纖維素丁酸酯、丙醯纖維素、丁醯纖維素及乙醯丙醯纖維素等纖維素系樹脂；乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇及聚乙烯縮醛等聚乙烯系樹脂；聚砜及聚醚砜等砜系樹脂；聚醚酮及聚醚醚酮等酮系樹脂；聚醚

醯亞胺；聚碳酸酯系樹脂；聚酯系樹脂；聚醯亞胺系樹脂；聚醯胺醯亞胺系樹脂；及聚醯胺系樹脂等。該些樹脂可單獨使用或將兩種以上混合使用。其中，就提高強度及透明性的觀點而言，較佳使用聚碳酸酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醯胺醯亞胺系樹脂或聚醯胺系樹脂。

【0028】 視窗膜 10 可為由所述樹脂形成的膜，亦可於該膜的至少一面具有硬塗層。硬塗層可形成於膜的外側的面，亦可形成於兩面。藉由設置硬塗層，可製成提高了硬度及耐劃傷性的樹脂膜。硬塗層例如為紫外線硬化型樹脂的硬化層。作為紫外線硬化型樹脂，例如可列舉：丙烯酸系樹脂、矽酮系樹脂、聚酯系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、醯胺系樹脂、環氧系樹脂等。為了提高強度，硬塗層亦可含有添加劑。只要不阻礙視窗膜的透光性，添加劑並無特別限定，可使用無機微粒子、有機微粒子、或者該些的混合物。

【0029】 玻璃製的板狀體可由與後述的玻璃板 20 相同的材料形成。

【0030】 於將撓性積層體 100 用於顯示裝置的情況下，視窗膜可更具有作為觸控感測器的功能、藍光截止功能、視角調整功能等。

【0031】 視窗膜的厚度例如為 $3\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ 。

【0032】 〔玻璃板〕

撓性積層體 100 的玻璃板 20 積層在觸控感測器層 30 的上部

整體或下部整體的至少一方。此處，整體是指覆蓋彎曲部及觸控感測器層 30 的觸控官能區域的實質的表面整體。作為所使用的玻璃板，參照本發明的目的，較佳為使用強度及透光性優異的化學強化玻璃。藉由使用化學強化玻璃，可在保持可撓性（flexibility）的同時，提高積層體的耐衝擊性。

【0033】 玻璃板較佳為積層在盡可能接近下部結構 50 的位置。如此，所獲得的顯示裝置的耐衝擊性提高。就該觀點而言，在圖 1A～圖 1D 所示的實施方式中，較佳為圖 1C 及圖 1D 的實施方式。

【0034】 適用於玻璃板 20 的化學強化玻璃可藉由玻璃的化學離子交換處理而獲得。藉由化學離子交換處理，將玻璃表面的鈉離子或鋰離子部分置換為離子半徑更大的鉀離子，從而可提高玻璃表面的強度。藉由薄的壓縮應力層的形成，表面強度提高。作為用於化學強化玻璃的玻璃，例如可列舉：鋁矽酸鹽玻璃、鈉鈣玻璃、硼矽酸鹽玻璃、鉛玻璃、鹼鋇玻璃、及鋁硼矽酸鹽玻璃等。

【0035】 化學離子交換處理可藉由將所述玻璃浸漬在加熱到熔點以上的離子置換溶液中、或者將糊狀的離子置換溶液直接塗佈在玻璃上來進行。作為離子置換溶液，可列舉硝酸鉀、碳酸鉀、碳酸氫鉀、磷酸鉀、硫酸鉀及氫氧化鉀鹼的離子置換溶液等。其中，硝酸鉀(330℃)由於熔點較玻璃的熔點(通常為 500℃～600℃)低且容易處理而較佳。

【0036】 亦可在化學離子交換處理之前進行蝕刻處理，而進行玻璃的薄膜化。蝕刻處理亦可使用氫氟酸或者其與氟化銨水溶液及

有機酸、例如甲酸、乙酸、丙酸等混合而成的溶液作為化學處理溶液來進行。可使用該些，藉由噴射、浸漬等進行蝕刻。蝕刻處理亦可使用作為蝕刻氣體的含有氟的惰性氣體、例如含有 CF_4 、 C_3F_8 、 C_2F_6 、 XeF_2 等中的至少一種的氦（He）氣或者氬（Ar）氣進行。具體而言，可藉由在大氣壓下將利用氦氣或氬氣稀釋的含氟的惰性氣體電漿化，使氟自氟化碳中游離來進行蝕刻。

【0037】 用於撓性積層體 100 的玻璃板的厚度例如為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $20\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $30\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ 。在玻璃板的厚度為 $10\ \mu\text{m}$ 以上的情況下，可提高撓性積層體 100 的耐衝擊性，並且不易產生玻璃板的斷裂。在玻璃板的厚度為 $100\ \mu\text{m}$ 以下的情況下，可提高撓性積層體的可撓性（flexibility）。

【0038】 〔觸控感測器層〕

撓性積層體 100 的觸控感測器層 30 具有積層在上部整體或下部整體的至少一方的玻璃板 20（圖 1A～圖 1D）。玻璃板 20 與觸控感測器層 30 經由黏接著劑層而貼合。觸控感測器層 30 可不經由黏接著劑層，而直接形成在玻璃板 20 上。玻璃板 20 較佳為經由紫外線硬化型接著劑層而貼合在觸控感測器層 30 上。貼合有該玻璃板的觸控感測器層經由黏接著劑層（非顯示）進一步貼合在視窗膜 10 或偏光板 40 的至少一者上。觸控感測器層 30 具有透明導電層。

【0039】 作為觸控感測器層的檢測方式，只要能夠檢測出在視窗膜上觸控的位置，則並無特別限定，例如，可自靜電電容方式、

電阻膜方式、光學感測器方式、超音方式、電磁感應耦合方式、表面聲波方式等中適宜選擇。其中，就低成本、迅速的響應、薄膜化的觀點而言，較佳為靜電電容方式。

【0040】 在靜電電容方式的情況下，觸控感測器層例如包括：基材、形成在基材上的用於位置檢測的透明導電層、以及觸控位置檢測電路。若觸控視窗膜表面，則在被觸控的點，透明導電層經由人體的靜電電容而接地，觸控位置檢測電路檢測到透明導電層的接地，從而可檢出觸控位置。

【0041】 作為觸控感測器層的透明導電層，較佳地使用氧化銦錫（indium tin oxide，ITO）。只要無色透明、導電性優異、其他成膜性等優異，則亦可由包含其他金屬氧化物的層的透明導電層構成。透明導電層較佳形成為在觸控感測器層用於積層體時不被視認到。

【0042】 觸控感測器層可具有分離層。分離層可為具有在觸控感測器層 30 的製造過程中，容易將透明導電層自基材分離的功能的層。例如，可在基材上由矽酮氧化物等無機物層或(甲基)丙烯酸系樹脂組成物、環氧系樹脂組成物、聚醯亞胺系樹脂組成物等有機物層形成，與透明導電層一起自基材分離。

【0043】 除了分離層之外，或代替分離層，觸控感測器層亦可更包含至少一層保護層。保護層可設置成與透明導電層接觸以支撐透明導電層。與分離層同樣，形成在基材上，成為位於基材與透明導電層之間的層。保護層包含有機絕緣膜或無機絕緣膜中的至

少任一種，該些膜可藉由旋塗法、濺鍍法、蒸鍍法等形式。

【0044】 觸控感測器層可藉由以下方法進行製造。在基材上形成分離層，視需要，在分離層上進一步形成保護層。在分離層或保護層上形成藉由光微影術而經圖案化的透明導電層，在透明導電層上積層能夠剝離的保護膜並將基材分離。在分離層上亦同樣地積層能夠剝離的保護膜，可獲得觸控感測器層。觸控感測器層可進而轉印到另一樹脂膜上，並與樹脂膜一起組裝到撓性積層體中。觸控感測器層可以以不具有樹脂膜的形態組裝到撓性積層體中。

【0045】 觸控感測器層的厚度例如為 $5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $6\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ ，亦可為 $6\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ 。在觸控感測器層的厚度為 $5\ \mu\text{m}$ 以上的情況下，可提高撓性積層體的耐衝擊性，在 $100\ \mu\text{m}$ 以下的情況下，可提高撓性積層體的彎曲性。

【0046】 〔偏光板〕

撓性積層體 100 的偏光板 40 經由黏接著劑層而與在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1A），或者與在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1B），或者與視窗膜 10、及在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1C），或者與視窗膜 10、及在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1D）。

【0047】 偏光板較佳為配置在盡可能接近視窗膜 10 的位置。換言之，偏光板較佳為配置在較觸控感測器層更靠視認側（視窗膜

10 側)。如此，觸控感測器層的圖案變得不易看到，所獲得的顯示裝置的視認性提高。就該觀點而言，在圖 1A～圖 1D 所示的實施方式中，較佳為圖 1C 及圖 1D 的實施方式。

【0048】 偏光板 40 可包括直線偏光板、亦可包括圓偏光板。作為直線偏光板，可列舉包含吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸層、或者塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜作為偏光片的膜等。作為二色性色素，具體而言，可使用碘或二色性的有機染料。二色性有機染料包括 C.I.直接紅（DIRECT RED）39 等包含雙偶氮化合物的二色性直接染料、包含三偶氮、四偶氮等化合物的二色性直接染料。

【0049】 作為用作偏光片的，塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜，可列舉塗佈含有具有液晶性的二色性色素的組成物或含有二色性色素和聚合性液晶的組成物並使其硬化而得到的層等含有聚合性液晶化合物的硬化物的膜等。塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜與吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸層相比，彎曲方向沒有限制，因此較佳。

【0050】 直線偏光板可僅由偏光片構成，亦可除了偏光片以外，更包括樹脂膜、基材、配向膜、保護層。直線偏光板的厚度例如為 $1\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m}$ ～ $75\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ 。

【0051】 （1）具有拉伸膜或拉伸層作為偏光片的直線偏光板

對具有吸附有二色性色素的拉伸膜作為偏光片的直線偏光板

進行說明。作為偏光片的吸附有二色性色素的拉伸膜通常可經由如下步驟而製造：將聚乙烯醇系樹脂膜單軸拉伸的步驟；藉由用二色性色素對聚乙烯醇系樹脂膜進行染色來吸附該二色性色素的步驟；利用硼酸水溶液對吸附有二色性色素的聚乙烯醇系樹脂膜進行處理的步驟；以及在利用硼酸水溶液進行處理後進行水洗的步驟。可將該偏光片直接用作直線偏光板，亦可將在所述偏光片的一面或兩面貼合了後述的樹脂膜的偏光片用作直線偏光板。

【0052】 偏光片的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $0.5\ \mu\text{m}\sim 25\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【0053】 聚乙烯醇系樹脂是藉由將聚乙酸乙烯酯系樹脂皂化而獲得。作為聚乙酸乙烯酯系樹脂，除了作為乙酸乙烯酯的均聚物的聚乙酸乙烯酯以外，亦可使用乙酸乙烯酯與能夠與其共聚合的其他單量體的共聚物。作為能夠與乙酸乙烯酯共聚合的其他單量體，例如可列舉不飽和羧酸類、烯烴類、乙烯基醚類、不飽和磺酸類、具有胺基的(甲基)丙烯醯胺類等。

【0054】 聚乙烯醇系樹脂的皂化度通常為 85 莫耳% $\sim$ 100 莫耳%，較佳為 98 莫耳%以上。聚乙烯醇系樹脂可經改質，例如亦可使用經醛類改質的聚乙烯縮甲醛（polyvinyl formal）或聚乙烯縮醛（polyvinyl acetal）。聚乙烯醇系樹脂的聚合度通常為 1000 $\sim$ 10000，較佳為 1500 $\sim$ 5000。

【0055】 接著，對具有吸附有二色性色素的拉伸層作為偏光片的直線偏光板進行說明。作為偏光片的吸附有二色性色素的拉伸層

通常可經由如下步驟來製造：將含有所述聚乙烯醇系樹脂的塗佈液塗佈在基材膜上的步驟、將得到的積層膜單軸拉伸的步驟、藉由用二色性色素對經單軸拉伸後的積層膜的聚乙烯醇系樹脂層進行染色，吸附該二色性色素而製成偏光片的步驟、用硼酸水溶液處理吸附有二色性色素的膜的步驟、以及用硼酸水溶液處理後進行水洗的步驟。若需要，可自偏光片剝離除去基材膜。基材膜的材料及厚度可與後述的樹脂膜的材料及厚度相同。

【0056】 為拉伸膜或拉伸層的偏光片亦可以在其單面或兩面貼合有樹脂膜的形態組裝於光學積層體中。該樹脂膜可作為偏光片用保護膜或相位差層發揮功能。樹脂膜可為熱塑性樹脂膜。樹脂膜例如可為包含鏈狀聚烯烴系樹脂（聚丙烯系樹脂等）、環狀聚烯烴系樹脂（降冰片烯系樹脂等）等聚烯烴系樹脂；三乙醯纖維素等纖維素系樹脂；聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯等聚酯系樹脂；聚碳酸酯系樹脂；(甲基)丙烯酸系樹脂；或者該些的混合物等的膜。

【0057】 就在保護偏光片的同時，提高彎曲性的觀點而言，樹脂膜的厚度通常為 $1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ 。樹脂膜可具有相位差，亦可不具有相位差。樹脂膜例如可使用接著劑層貼合於偏光片。

【0058】 （2）具有塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜作為偏光片的直線偏光板

對具有塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其

硬化而成的膜作為偏光片的直線偏光板進行說明。用作偏光片的，塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜可列舉：在基材上塗佈含有具有液晶性的二色性色素的組成物、或者含有二色性色素和液晶化合物的組成物並使其硬化而得到的膜等。膜可剝離基材或與基材一起作為直線偏光板使用，或者亦可以在其單面或雙面具有熱塑性樹脂膜的構成作為直線偏光板使用。

【0059】 基材可為樹脂膜。基材的例子及厚度可與所述樹脂膜的說明中例示者相同。基材可為在至少一個表面具有硬塗層、防反射層或防靜電層的樹脂膜。基材可僅在未形成偏光片的一側的表面上形成硬塗層、防反射層、防靜電層等。基材亦可僅在形成有偏光片的一側的表面上形成硬塗層、防反射層、防靜電層等。

【0060】 作為樹脂膜，可列舉與所述具有拉伸膜或拉伸層作為偏光片的直線偏光板相同者。

【0061】 亦可在偏光片上形成外塗層。外塗層藉由塗佈後述的水系接著劑或活性能量線硬化型接著劑而形成。外塗層的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 。

【0062】 塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜較佳為薄，但過薄時強度降低，加工性有變差的傾向。膜的厚度例如為 $1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ 。

【0063】 作為塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並

使其硬化而成的膜，具體而言，可列舉日本專利特開 2013-37353 號公報或日本專利特開 2013-33249 號公報等中記載的膜。

【0064】 直線偏光板可為具有相位差層的圓偏光。以直線偏光板的吸收軸與相位差層的遲相軸成為規定角度的方式配置偏光片和相位差層的圓偏光板可發揮防反射功能。相位差層含有 $\lambda/4$ 板時，直線偏光板的吸收軸與 $\lambda/4$ 板的遲相軸所成的角度可為 $45^\circ \pm 10^\circ$ 。直線偏光板與相位差層可藉由接著劑層或黏著劑層而貼合。

【0065】 〔黏接著劑層〕

撓性積層體 100 中，如所述般，黏接著劑層將位於視認側的視窗膜 10、偏光板 20、觸控感測器層 30、及偏光板 40 彼此貼合。而且，黏接著劑層將撓性積層體 100 與下部結構 50 貼合，而可構成顯示裝置（圖 2）。

【0066】 黏接著劑層是黏著劑層或接著劑層。再者，所謂黏著劑是指具有感壓接著性的接著劑。

【0067】 在黏接著劑層為黏著劑層的情況下，黏著劑層例如包含以(甲基)丙烯酸系、橡膠系、胺基甲酸酯系、酯系、矽酮系、聚乙烯醚系等樹脂為主成分的黏著劑組成物。其中，較佳為以透明性、耐候性、耐熱性等優異的(甲基)丙烯酸系樹脂為原料聚合物的黏著劑組成物。黏著劑組成物可為活性能量線硬化型、熱硬化型。

【0068】 作為黏著劑組成物中使用的(甲基)丙烯酸系樹脂（原料聚合物），例如可較佳地使用將(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯等(甲基)丙

烯酸酯中的一種或兩種以上作為單體的聚合物或共聚物。原料聚合物較佳為使極性單體共聚合。作為極性單體，例如可列舉：(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸羥基乙酯、(甲基)丙烯酸醯胺、(甲基)丙烯酸 N,N-二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等具有羧基、羥基、醯胺基、胺基、環氧基等的單體。

【0069】 黏著劑組成物可由所述原料聚合物單獨形成，但通常更含有交聯劑。作為該交聯劑，可列舉：為 2 價以上的金屬離子，且與羧基之間形成羧酸金屬鹽者；為多胺化合物，且與羧基之間形成醯胺鍵者；為聚環氧化合物或多元醇，且與羧基之間形成酯鍵者；為聚異氰酸酯化合物，且與羧基之間形成醯胺鍵者等。其中，較佳為聚異氰酸酯化合物。

【0070】 活性能量線硬化型黏著劑組成物具有受到紫外線或電子線之類的活性能量線的照射而硬化的性質，從而在活性能量線照射前仍具有黏接著性而可與膜等被黏物密著。可藉由活性能量線的照射進行硬化來調整密接力。活性能量線硬化型黏著劑組成物較佳為紫外線硬化型。活性能量線硬化型黏著劑組成物如上所述除了含有原料聚合物、交聯劑以外，亦含有活性能量線聚合性化合物。亦適宜包含光聚合起始劑或光增感劑等。

【0071】 黏著劑組成物可更含有用於賦予光散射性的微粒子、珠（樹脂珠、玻璃珠等）、玻璃纖維、原料聚合物以外的樹脂、黏接著性賦予劑、填充劑（金屬粉或其他無機粉末等）、抗氧化劑、紫外線吸收劑、染料、顏料、著色劑、消泡劑、防腐蝕劑、光聚合

起始劑等添加劑。

【0072】 黏著劑層可藉由將黏著劑組成物的有機溶劑稀釋液塗佈於基材上並使其乾燥而形成。使用活性能量線硬化型黏著劑組成物時，藉由對所形成的黏著劑層照射活性能量線，可製成具有所期望的硬化度的硬化物。

【0073】 黏著劑層的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【0074】 黏著劑層的儲存彈性係數在 25°C 下例如為 $0.001\ \text{MPa} \sim 1\ \text{Mpa}$ ，較佳為 $0.01\ \text{Mpa} \sim 0.3\ \text{Mpa}$ ，更佳為 $0.05\ \text{Mpa} \sim 0.1\ \text{MPa}$ 。當儲存彈性係數為 $0.001\ \text{Mpa}$ 以上時，撓性積層體的耐衝擊性容易提高，當儲存彈性係數為 $1\ \text{MPa}$ 以下時，撓性積層體的彎曲性容易提高。黏著劑層的儲存彈性係數可藉由後述的實施例中記載的方法來測定。

【0075】 在黏接著劑層 20 為接著劑層的情況下，接著劑層例如可由水系接著劑或活性能量線硬化型接著劑形成。

【0076】 水系接著劑可列舉聚乙烯醇系樹脂水溶液、水系二液型胺基甲酸酯系乳液接著劑組成物等，較佳為聚乙烯醇系樹脂水溶液。

【0077】 水系接著劑包含聚乙烯醇系樹脂時，聚乙烯醇系樹脂的含量相對於水 100 質量份較佳為 1 質量份 $\sim$ 10 質量份以下，更佳為 1 質量份 $\sim$ 5 質量份。

【0078】 水系接著劑中亦可添加多元醛、水溶性環氧化合物、三

聚氰胺系化合物、氧化鋯化合物、鋅化合物等作為添加劑。

【0079】 為了提高接著性，水系接著劑較佳為含有乙醛酸的金屬鹽、乙二醛、水溶性環氧樹脂等硬化性成分及/或交聯劑。作為乙醛酸的金属鹽，較佳為鹼金屬鹽或鹼土類金屬鹽，例如可列舉乙醛酸鈉、乙醛酸鉀、乙醛酸鎂、乙醛酸鈣等。作為水溶性環氧樹脂，可較佳地使用使表氯醇與藉由二伸乙基三胺、三伸乙基四胺等聚伸烷基多胺和己二酸等二羧酸的反應而獲得的聚醯胺胺反應而獲得的聚醯胺多胺環氧樹脂。

【0080】 活性能量線硬化型接著劑含有活性能量線硬化型的化合物。作為活性能量線硬化型的化合物，可列舉陽離子聚合性化合物或自由基聚合性化合物。含有陽離子聚合性化合物或自由基聚合性化合物時，可期待提高接著劑層的硬度的效果。

【0081】 作為陽離子聚合性化合物，例如可列舉氧雜環丁烷化合物或環氧化合物等。相對於活性能量線硬化性的接著劑組成物 100 質量份，陽離子聚合性化合物的含量較佳為 10 質量份～99 質量份，更佳為 40 質量份～99 質量份。

【0082】 活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種氧雜環丁烷化合物，亦可含有兩種以上氧雜環丁烷化合物。活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種環氧化合物，亦可含有兩種以上環氧化合物。

【0083】 作為自由基聚合性化合物，可列舉(甲基)丙烯酸化合物、(甲基)丙烯醯胺化合物等。

【0084】 作為(甲基)丙烯酸化合物，可列舉：分子內具有至少一

個(甲基)丙烯酸鹽氧基的(甲基)丙烯酸酯單體、及分子內具有至少兩個(甲基)丙烯酸鹽氧基的(甲基)丙烯酸酯寡聚物等。該些可分別單獨使用，亦可併用兩種以上使用。

【0085】 作為(甲基)丙烯酸鹽胺化合物，可列舉 N-取代(甲基)丙烯酸鹽胺化合物。N-取代(甲基)丙烯酸鹽胺化合物是在 N-位具有取代基的(甲基)丙烯酸鹽胺化合物。其取代基的典型例子是烷基。N-位的取代基可彼此鍵結而形成環，構成該環的-CH₂-亦可被取代為氧原子。而且，構成該環的碳原子上可鍵結烷基或氧基(=O)等取代基。N-取代(甲基)丙烯酸鹽胺一般可藉由(甲基)丙烯酸或其氯化物與一級胺或二級胺的反應來製造。

【0086】 相對於活性能量線硬化型接著劑 100 質量份，自由基聚合性化合物的含量較佳為 1 質量份～70 質量份，更佳為 10 質量份～60 質量份。

【0087】 活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種自由基聚合性化合物，亦可含有兩種以上自由基聚合性化合物。

【0088】 活性能量線硬化型接著劑可更含有陽離子聚合起始劑或自由基聚合起始劑。活性能量線硬化型接著劑可僅包含一種聚合起始劑，亦可包含兩種以上。

【0089】 〔撓性積層體〕

撓性積層體 100 可藉由將視窗膜 10、玻璃板 20、觸控感測器層 30、及偏光板 40 以視窗膜位於視認面側，並且玻璃板位於觸控感測器層 30 的上部或下部的方式進行貼合來製造。在貼合該些構

件時，可使用所述黏接著劑層，亦可對貼合面進行易接著處理。

【0090】 在某一實施方式中，首先，將玻璃板 20 與觸控感測器層 30 經由黏接著劑層而貼合，獲得玻璃板貼合觸控感測器層。玻璃板 20 可位於觸控感測器層 30 的上部，亦可位於下部。繼而，將視窗膜 10 的未被硬塗層等覆蓋的露出面與偏光板 40 經由黏接著劑層而貼合。然後，將偏光板 40 的露出面與玻璃板貼合觸控感測器層經由黏接著劑層而貼合。此時，貼合玻璃板貼合觸控感測器層的面可為玻璃板側，亦可為觸控感測器層側。

【0091】 在另一實施方式中，經由黏接著劑層將視窗膜 10 的未被硬塗層等覆蓋的露出面與玻璃板貼合觸控感測器層貼合。此時，貼合玻璃板貼合觸控感測器層的面可為玻璃板側，亦可為觸控感測器層側。接著，將玻璃板貼合觸控感測器層的露出面與偏光板 40 經由黏接著劑層而貼合。

【0092】 撓性積層體可用作構成顯示裝置的視認面側的層。作為顯示裝置的具體例，例如可列舉有機 EL 顯示裝置。

【0093】 〔顯示裝置〕

撓性積層體 100 在下部積層顯示裝置的下部結構，藉此可製造顯示裝置 200。在該情況下，例如，將撓性積層體 100 的非視認側的露出面與下部結構的顯示面經由所述黏接著劑層貼合即可。作為顯示裝置的下部結構，例如可列舉包括有機 EL 層及有機 EL 面板等的顯示結構。

【0094】 包括撓性積層體的顯示裝置可具有耐彎曲性，即，在使

位於視認側的視窗膜為內側，以彎曲半徑 3 mm 反覆進行 10 萬次彎曲 180°而伸長的操作的情況下，較佳為反覆進行 20 萬次的情況下，視窗膜不產生裂紋或斷裂。彎曲試驗的具體方法按照後述的實施例中記載的方法。

[實施例]

【0095】 之後，藉由實施例而對本發明進行更詳細說明。本發明並不限定於該些實施例。在本實施例中，只要並無特別說明，調配物質的比例的單位「份」以質量為基準。

【0096】 下述項目的測定方法按照下述內容。

(a) 層的厚度

各層的厚度使用接觸式膜厚測定裝置（尼康（Nikon）股份有限公司製造的「MS-5C」（商品名））進行測定。但是，對於偏光片以及配向膜，使用雷射顯微鏡（奧林巴斯（Olympus）股份有限公司製造的「OLS3000」（商品名））進行測定。

【0097】 (b) 儲存彈性係數（G'）

以成為 150 μm 的方式重疊黏著劑層，製作樣品。使用流變儀（安東帕（Anton Parr）公司製造的「MCR-301」（商品名））測定儲存彈性係數（G'）。測定條件設為溫度 25°C、應力 1%及頻率 1 Hz。

【0098】 <製造例>

（視窗膜 10 的製作）

在按照日本專利特開 2018-119141 號公報的實施例 4 製作的透明基材膜（聚醯胺醯亞胺膜、厚度 40 μm ）的一個面上塗佈以下

的硬塗層用組成物後，使溶劑乾燥，進行紫外線硬化，藉此製作在基材膜的單面形成有厚度 10 μm 的硬塗層的視窗膜 10（厚度 50 μm ）。硬塗層形成用組成物：藉由利用攪拌機調配 30 份多功能丙烯酸酯（美源（MIWON）特種化工（Specialty Chemical）公司製造的「MIRAMER M340」（商品名））、50 份分散在丙二醇單甲醚中的奈米矽溶膠（粒徑 12 nm，固體成分 40%）、17 份乙酸乙酯、2.7 份光聚合起始劑（巴斯夫（BASF）公司製造的「I184」（商品名））、0.3 份氟系添加劑（信越化學工業股份有限公司製造的「KY1203」（商品名）），使用聚丙烯（Polypropylene，PP）材質的過濾器進行過濾來製備。

【0099】（玻璃板 20 的製作）

對玻璃板（肖特（SCHOTT）公司製造的「AS87-eco」（商品名）、厚度 100 μm ）進行蝕刻處理後，進行化學強化處理，製作玻璃板 20（厚度 50 μm ）。

【0100】（觸控感測器層 30 的製作）

在玻璃基板上依次形成分離層、保護層、透明導電層。透明導電層可藉由光微影術加以圖案化。分離層是丙烯酸系樹脂的硬化層，厚度為 0.5 μm 。保護層是丙烯酸系樹脂的硬化層，厚度為 3 μm 。透明導電層具有銦錫氧化物（ITO）層，表面被絕緣層包覆。ITO 層的厚度為 0.1 μm 。絕緣層是日本專利特開 2016-14877 號公報的實施例 3 中記載的感光性樹脂組成物的硬化物，厚度為 2 μm 。將包括分離層、保護層、及透明導電層的觸控感測器層 30

自玻璃基板剝離，用於撓性積層體的製作。

【0101】（偏光板 40 的製作）

在厚度 25 μm 的三乙醯纖維素（Triacetyl Cellulose，TAC）膜上形成了光配向膜。將含有二色性色素及聚合性液晶化合物的組成物塗佈在該光配向膜上，使其配向、硬化，製作了厚度 2 μm 的偏光片。在該偏光片上進一步塗佈丙烯酸系樹脂組成物，並照射紫外線使其硬化而形成厚度 2 μm 的外塗層。在該外塗層上，經由厚度為 5 μm 的丙烯酸系黏著劑層貼合包括液晶化合物聚合而硬化的層的相位差層。相位差層的層構成為：包括液晶化合物硬化而成的層及配向膜的 $\lambda/4$ 板（厚度 2 μm ）/紫外線硬化型接著劑層（厚度 2 μm ）/包括液晶化合物硬化而成的層及配向膜的正 C 板（厚度 3 μm ）。再者，相位差層自偏光片側開始按照 $\lambda/4$ 板、正 C 板的順序進行貼合。 $\lambda/4$ 的遲相軸與偏光片的吸收軸所成的角度為 45° 。如此，製作了偏光板 40。偏光板 40 是圓偏光板。

【0102】（黏著劑層的製作）

針對下述成分，一邊在氮氣氣氛下攪拌一邊使其在 55°C 下反應，藉此製備丙烯酸樹脂。丙烯酸丁酯：70 份、丙烯酸甲酯：20 份、丙烯酸：1.0 份、自由基聚合起始劑（2,2'-偶氮雙異丁腈）：0.2 份、溶劑（乙酸乙酯）：80 份。在獲得的丙烯酸樹脂中混合 0.3 份交聯劑（東曹股份有限公司製造的「科羅奈特（Coronate）L」（商品名））、0.5 份矽烷偶合劑（信越化學工業股份有限公司製造的「X-12-981」（商品名）），以使整體固體成分濃度為 10% 的方式

添加乙酸乙酯，來製備黏著劑組成物。利用塗敷器（applicator）以乾燥後的厚度為 25 μm 的方式，將得到的黏著劑組成物塗佈在經脫模處理的聚對苯二甲酸乙二酯膜（剝離膜 B、厚度 38 μm ）的脫模處理面上。將塗佈層在 100°C 下乾燥 1 分鐘，得到具有黏著劑層的膜。然後，在黏著劑層的露出面上貼合經脫模處理的另一聚對苯二甲酸乙二酯膜（剝離膜 A、厚度 38 μm ）。然後，在溫度 23°C、相對濕度 50%RH 的條件下養護 7 天。如此，製作包含剝離膜 A/黏著劑層/剝離膜 B 的黏接著劑層。黏著劑層的 25°C 下的儲存彈性係數為 0.05 MPa。在製作撓性積層體時，剝離膜適當地剝離。

【0103】（下部結構 50 的製作）

在有色聚醯亞胺膜（宇部興產股份有限公司製造的「UPILEX-35S」（商品名）、厚度 35 μm ）的一個面上經由所述黏著劑層（厚度 25 μm ）積層有色聚醯亞胺膜（厚度 50 μm ），製作與撓性積層體 100 連接的下部結構 50（厚度 110 μm ）。將其作為顯示裝置下部結構的代用品。

【0104】＜實施例及比較例＞

首先，對玻璃板 20 的兩面進行電暈處理，將其中一面、觸控感測器層 30、及玻璃板經由紫外線硬化型接著劑層（日東電工股份有限公司製造的「NT-UV」系列、「NT-01UV」（商品名）、厚度 1.5 μm 以下）進行貼合。對視窗膜 10 的透明基材膜面、偏光板 40 的兩面、及黏著劑層的兩面進行電暈處理。然後，按照以下說明的順序，將該些經由黏著劑層積層、貼合，藉此製作撓性積層體

100。

【0105】 <實施例 1>

將視窗膜 10、在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100（圖 1A）。

【0106】 <實施例 2>

將視窗膜 10、在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100（圖 1B）。

【0107】 <實施例 3>

將視窗膜 10、偏光板 40、在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100（圖 1C）。

【0108】 <實施例 4>

將視窗膜 10、偏光板 40、在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100（圖 1D）。

【0109】 <比較例 1>

將視窗膜 10、偏光板 40、及觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作積層體（未圖示）。

【0110】 <比較例 2>

將玻璃板 20、偏光板 40、及觸控感測器層 30 自視認側開始

依次積層，製作積層體（未圖示）。

【0111】 <耐衝擊性試驗>

在壓盤上依次重疊下部結構 50、感壓紙（富士圖像科技（Fuji Image Tech）公司製造、HS 級（HS Grade））、以及實施例或比較例中製作的撓性積層體，而製作積層體。

【0112】 在距壓盤 100 mm 的高度的位置，以筆尖朝向下方的方式固定筆，在稍大的管中使筆朝向積層體的視認側落下，以使筆不會在落下過程中傾斜。藉由以下基準評價結果。

【0113】 ◎：底面壓力小於 72 MPa；

○：底面壓力為 72 Mpa 以上且小於 75 MPa；

△：底面壓力為 75 Mpa 以上且小於 80 MPa；

×：底面壓力為 80 MPa 以上。

【0114】 <底面壓力的測定>

在完成耐衝擊試驗之後，使用程式（FPD-8010E）利用掃描儀（愛普生（EPSON）公司製造的「V350」（商品名））掃描感壓紙（富士圖像科技（Fuji Image Tech）公司製造、HS 級（HS Grade））。HS 級感壓紙的壓力測定範圍為 50 MPa～130 MPa，適用於測定對積層體的衝擊壓力（可測定範圍：60 MPa～100 MPa）。數值以在圓形壓力範圍內被確認為最高的值為基準。在製作積層體後、經過一天後進行測定。

【0115】 <彎曲試驗>

對下部結構 50 及撓性積層體進行電暈處理（條件：頻率 20

Hz、輸出 8.6 kW、處理速度 6.8 m/分鐘) 後，經由黏著劑層相互積層，製作積層體。對所獲得的積層體進行了彎曲試驗。彎曲試驗在常溫、彎曲半徑 3 mm、內折疊方式的條件下進行。即，將獲得的積層體以平坦的狀態(不彎曲的狀態)設置在彎曲試驗機(柯瓦科技(COVOTECH)公司製造的「CFT-720C」(產品名))上，以視窗膜側為內側的方式(內折疊方式)彎曲 180°，然後，恢復原來的平坦狀態。彎曲半徑設為 3 mm。

【0116】 將進行了一次彎曲而恢復平坦的操作計數為彎曲次數一次，反覆進行該動作。彎曲速度設為一秒彎曲一次(60 rpm)。將在藉由彎曲操作而彎曲的區域中玻璃板產生裂痕或斷裂時的彎曲次數記錄為極限彎曲次數，按照下述基準進行了評價。

【0117】 ◎：極限彎曲次數為 20 萬次以上、

○：極限彎曲次數為 10 萬次以上且小於 20 萬次、

△：極限彎曲次數為 1 萬次以上且小於 10 萬次、

×：極限彎曲次數小於 1 萬次。

【0118】 <視認性的評價>

觀察積層體的表面，基於肉眼是否可看到觸控感測器層 30 的圖案，評價積層體的視認性。結果如表 1 所示。

【0119】 ◎：肉眼看不到觸控感測器層 30 的圖案的情況、

○：肉眼隱約可看到觸控感測器層 30 的圖案的情況。

【0120】 [表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1	比較例 2
撓性積層體 100 的結構（文章開頭為視認面）	W/GT/P （圖 1A）	W/TG/P （圖 1B）	W/P/GT （圖 1C）	W/P/TG （圖 1D）	W/P/T	G/P/T
耐衝擊性	○	○	◎	◎	×	×
下部機構 50 的底面壓力 （MPa）	73.2	74	69.2	70.2	91	85.8
耐彎曲性	○	○	○	◎	△	△
視認性	○	○	◎	◎	◎	◎

W:視窗膜 10、G:玻璃板 20、T:觸控感測器層 30、P:偏光板 40
所述構成要素藉由黏接著劑層貼合。

【0121】 根據表 1，可知在使用本發明的為包括位於視認側的視窗膜、偏光板、及觸控感測器層的撓性積層體，且更包括積層在所述觸控感測器層的厚度為 10 μm～100 μm 的玻璃板的撓性積層體 100 的積層體中，施加於下部結構 50 的底面的壓力小，撓性積層體 100 顯示出優異的衝擊緩和效果（實施例 1～實施例 4）。另外，所述效果在積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 配置於積層體的下部的形態中更大（實施例 3、實施例 4）。

【0122】 本發明的積層體除了所述耐衝擊性試驗的結果良好以外，彎曲性試驗及視認性試驗的結果亦同時良好。本發明的撓性積層體滿足作為顯示裝置用撓性積層體的性能要求。

【符號說明】

【0123】

- 10:視窗膜
- 20:玻璃板
- 30:觸控感測器層
- 40:偏光板
- 50:下部結構

100:撓性積層體

200:顯示裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種撓性積層體，包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層，且所述撓性積層體中，

更包括積層在所述觸控感測器層的、厚度為 $10\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 的玻璃板。

【請求項2】 如請求項 1 所述的撓性積層體，其依序包括：位於視認側的視窗膜、觸控感測器層、以及偏光板。

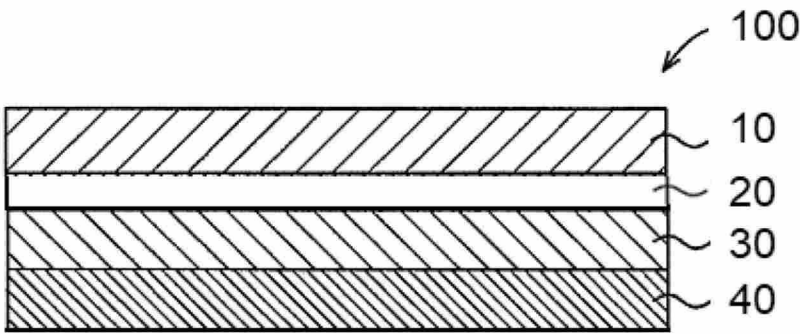
【請求項3】 如請求項 1 所述的撓性積層體，其依序包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層。

【請求項4】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的撓性積層體，其用於有機電致發光顯示裝置。

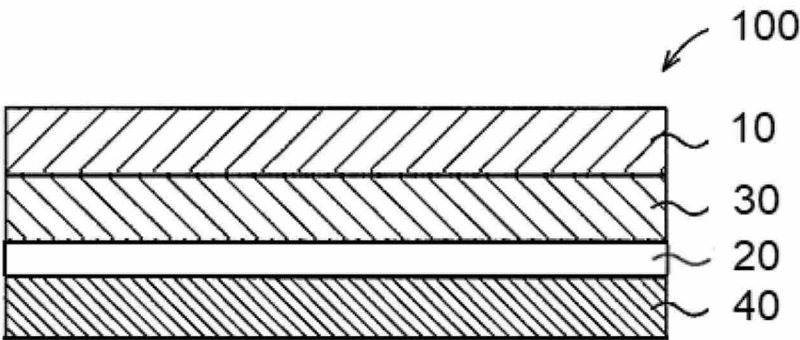
【請求項5】 一種有機電致發光顯示裝置，包括：有機電致發光層、及積層在所述有機電致發光層的視認側的如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述的撓性積層體。

【請求項6】 如請求項 5 所述的有機電致發光顯示裝置，其具有耐彎曲性，所述耐彎曲性是在使位於視認側的視窗膜為內側，以彎曲半徑 $3\ \text{mm}$ 反覆進行 10 萬次彎曲 180° 而伸長的操作的情況下，玻璃板不產生裂紋或斷裂。

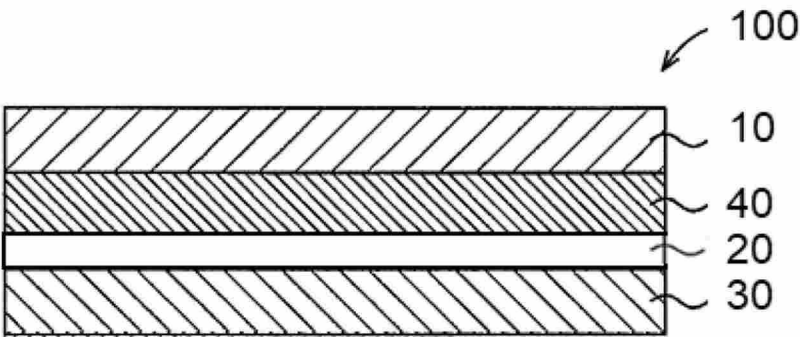
【發明圖式】



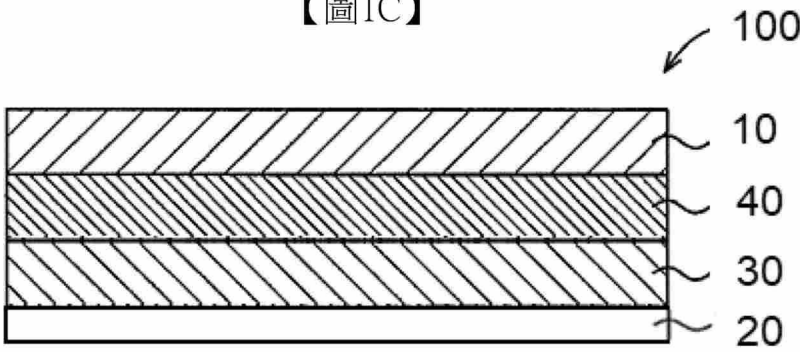
【圖1A】



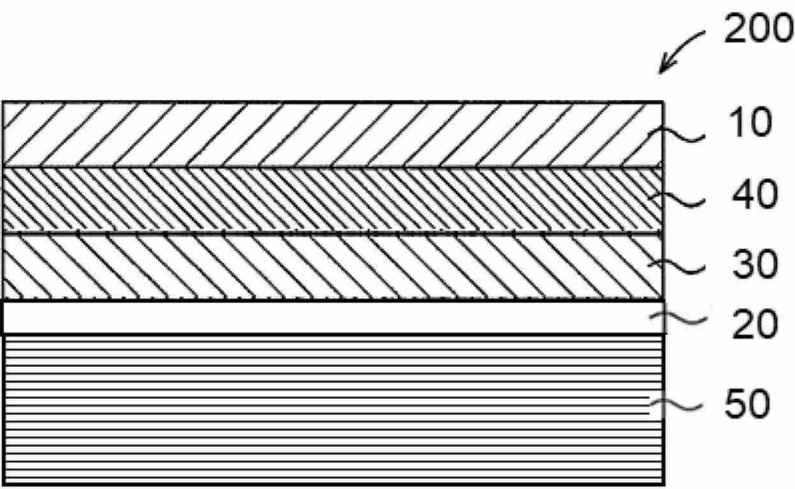
【圖1B】



【圖1C】



【圖1D】



【圖2】



【發明摘要】

【中文發明名稱】撓性積層體及有機電致發光顯示裝置

【中文】

本發明的目的是在保持可撓性（flexibility）的同時，實現針對有機 EL 層及有機 EL 面板等連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果的提高。一種撓性積層體，是包括位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層的撓性積層體，且更包括積層在所述觸控感測器層的厚度為 10 μm ~ 100 μm 的玻璃板。

【指定代表圖】圖 1A ~ 圖 1D。

【代表圖之符號簡單說明】

10:視窗膜

20:玻璃板

30:觸控感測器層

40:偏光板

100:撓性積層體

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 撓性積層體及有機電致發光顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種撓性積層體，且特別是有關於一種具有優異的耐衝擊性的撓性積層體。

【先前技術】

【0002】 近年來，使用有機電致發光（Electroluminescence，EL）元件作為顯示元件的有機 EL 顯示器正在迅速普及。在有機 EL 顯示器中，藉由觸控顯示裝置的表面來操作觸控面板一體型的有機 EL 顯示器。根據操作的種類，表面不僅被摩擦，有時亦被叩打。

【0003】 有機 EL 顯示器通常薄。因此，在進行所述操作的情況下，顯示器有可能破損，該顯示裝置要求具有如下性能：保持可撓性（flexibility）的同時，不僅可承受對表面的摩擦，亦可承受自視認側向垂直方向急劇施加的力。

【0004】 在專利文獻 1 中，記載了一種帶觸控面板的顯示裝置，其在顯示面板上積層有偏光板的顯示裝置的偏光板側，經由防反射層或黏著劑層而安裝觸控面板，且所述帶觸控面板的顯示裝置的特徵在於，所述偏光板包括：偏光片、及積層在所述偏光片的觸控面板側的膜厚 35 μm 以下的膜，所述膜的觸控面板側的表面的接觸角小於 60° （請求項 1）。所述帶觸控面板的顯示裝置中，偏光板為薄型的結構，抑制防反射層或黏著劑層的剝離，避免顯

示裝置的視認性降低（段落[0017]）。

【0005】 專利文獻 2 中記載了一種聚醯亞胺系膜，其在聚醯亞胺基材的一面具有硬塗層，在另一面含有透明電極層。該塑膠基材具有優異的透光性，滿足高硬度、ITO（銦錫氧化物（Indium Tin Oxide））加工性、柔軟性，在應用於觸控屏面板時，發揮作為視窗膜及電極的功能（摘要）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1]國際公開 2014/038466 號

[專利文獻 2]日本專利特表 2015-508345 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】 但是，專利文獻 1 中記載的積層體是僅在存在於顯示裝置中的偏光板的偏光片的上下夾著丙烯酸樹脂等薄膜的結構，對位於積層體下部的顯示面板的衝擊緩和效果不足。

【0008】 另外，在專利文獻 2 記載的積層體中，雖然使用了比較硬的塑膠基材，但即使將其應用於顯示裝置，對積層體下部的衝擊緩和效果仍然不充分，進而亦有彎曲性下降的擔憂。

【0009】 本發明解決所述以往的積層體存在的問題，其目的在於提供一種撓性積層體，該撓性積層體可保持可撓性（flexibility），並且可提高針對有機 EL 層及有機 EL 面板等連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果。

[解決課題之手段]

【0010】 本發明提供一種撓性積層體，包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層，且所述撓性積層體中，更包括積層在所述觸控感測器層的、厚度為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 的玻璃板。

【0011】 在某一形態中，所述撓性積層體依序包括：位於視認側的視窗膜、觸控感測器層、以及偏光板。

【0012】 在某一形態中，所述撓性積層體依序包括：位於視認側的視窗膜、偏光板、以及觸控感測器層。

【0013】 在某一形態中，所述撓性積層體用於有機 EL 顯示裝置。

【0014】 另外，本發明提供一種有機 EL 顯示裝置，包括：有機 EL 層、及積層在所述有機 EL 層的視認側的所述任一撓性積層體。

【0015】 在某一形態中，所述有機 EL 顯示裝置具有耐彎曲性，所述耐彎曲性為在使位於視認側的視窗膜為內側，以彎曲半徑 3 mm 反覆進行 10 萬次彎曲 180° 而伸長的操作的情況下，玻璃板不產生裂紋或斷裂。

[發明的效果]

【0016】 根據本發明，提供一種在保持可撓性（flexibility）的同時，針對連接於積層體的下部結構的衝擊緩和效果提高的撓性積層體。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1A 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1B 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1C 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 1D 是表示本發明的撓性積層體的結構的一例的剖面圖。

圖 2 是表示更具有下部結構的、本發明的顯示裝置的結構的一例的剖面圖（僅圖示圖 1D 的撓性積層體）。

【實施方式】

【0018】 以下，參照圖式說明本發明的實施方式。

【0019】 〔撓性積層體〕

圖 1A～圖 1D 是表示本發明的撓性積層體 100 的結構的一例的剖面圖。圖 1A～圖 1D 的撓性積層體 100 包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、及觸控感測器層 30，且所述撓性積層體中，更包括積層在所述觸控感測器層 30 整體的、厚度為 10 μm ～100 μm 的玻璃板。

【0020】 圖 1A 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、於上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40。

【0021】 圖 1B 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、於下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40。

【0022】 圖 1C 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、於上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30。

【0023】 圖 1D 所示的撓性積層體 100 依次包括：位於視認側的視窗膜 10、偏光板 40、於下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30。

【0024】 所述位於視認側的視窗膜 10、於上部整體或下部整體的至少一方積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 經由後述的黏著劑層或接著劑層（以下，有時將兩者統稱為黏接著劑層）相互貼合。為了簡便而未圖示黏接著劑層。

【0025】 如圖 2 所示，圖 1A～圖 1D 的撓性積層體 100 經由黏接著劑層（非顯示）而進一步與下部結構 50 連接。

【0026】 〔視窗膜〕

撓性積層體 100 的視窗膜 10 構成撓性積層體 100 的作為最上部的視認面。視窗膜是具有透光性的板狀的層。視窗膜可包括兩層以上。作為視窗膜的例子，可列舉樹脂製的板狀體（例如樹脂板、樹脂片、樹脂膜等）、玻璃製的板狀體（例如玻璃板、玻璃膜等）、或者樹脂製的板狀體與玻璃製的板狀體的積層體等。

【0027】 在視窗膜具有樹脂製的板狀體的情況下，作為材料，例如可列舉：聚(甲基)丙烯酸甲酯及聚(甲基)丙烯酸乙酯等丙烯酸系樹脂；聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯及聚苯乙烯等聚烯烴系樹脂；三乙醯纖維素、乙醯纖維素丁酸酯、丙醯纖維素、丁醯纖維素及乙醯丙醯纖維素等纖維素系樹脂；乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇及聚乙烯縮醛等聚乙烯系樹脂；聚砜及聚醚砜等砜系樹脂；聚醚酮及聚醚醚酮等酮系樹脂；聚醚

醯亞胺；聚碳酸酯系樹脂；聚酯系樹脂；聚醯亞胺系樹脂；聚醯胺醯亞胺系樹脂；及聚醯胺系樹脂等。該些樹脂可單獨使用或將兩種以上混合使用。其中，就提高強度及透明性的觀點而言，較佳使用聚碳酸酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醯胺醯亞胺系樹脂或聚醯胺系樹脂。

【0028】 視窗膜 10 可為由所述樹脂形成的膜，亦可於該膜的至少一面具有硬塗層。硬塗層可形成於膜的外側的面，亦可形成於兩面。藉由設置硬塗層，可製成提高了硬度及耐劃傷性的樹脂膜。硬塗層例如為紫外線硬化型樹脂的硬化層。作為紫外線硬化型樹脂，例如可列舉：丙烯酸系樹脂、矽酮系樹脂、聚酯系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、醯胺系樹脂、環氧系樹脂等。為了提高強度，硬塗層亦可含有添加劑。只要不阻礙視窗膜的透光性，添加劑並無特別限定，可使用無機微粒子、有機微粒子、或者該些的混合物。

【0029】 玻璃製的板狀體可由與後述的玻璃板 20 相同的材料形成。

【0030】 於將撓性積層體 100 用於顯示裝置的情況下，視窗膜可更具有作為觸控感測器的功能、藍光截止功能、視角調整功能等。

【0031】 視窗膜的厚度例如為 $3\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ 。

【0032】 〔玻璃板〕

撓性積層體 100 的玻璃板 20 積層在觸控感測器層 30 的上部

整體或下部整體的至少一方。此處，整體是指覆蓋彎曲部及觸控感測器層 30 的觸控官能區域的實質的表面整體。作為所使用的玻璃板，參照本發明的目的，較佳為使用強度及透光性優異的化學強化玻璃。藉由使用化學強化玻璃，可在保持可撓性（flexibility）的同時，提高積層體的耐衝擊性。

【0033】 玻璃板較佳為積層在盡可能接近下部結構 50 的位置。如此，所獲得的顯示裝置的耐衝擊性提高。就該觀點而言，在圖 1A～圖 1D 所示的實施方式中，較佳為圖 1C 及圖 1D 的實施方式。

【0034】 適用於玻璃板 20 的化學強化玻璃可藉由玻璃的化學離子交換處理而獲得。藉由化學離子交換處理，將玻璃表面的鈉離子或鋰離子部分置換為離子半徑更大的鉀離子，從而可提高玻璃表面的強度。藉由薄的壓縮應力層的形成，表面強度提高。作為用於化學強化玻璃的玻璃，例如可列舉：鋁矽酸鹽玻璃、鈉鈣玻璃、硼矽酸鹽玻璃、鉛玻璃、鹼鋇玻璃、及鋁硼矽酸鹽玻璃等。

【0035】 化學離子交換處理可藉由將所述玻璃浸漬在加熱到熔點以上的離子置換溶液中、或者將糊狀的離子置換溶液直接塗佈在玻璃上來進行。作為離子置換溶液，可列舉硝酸鉀、碳酸鉀、碳酸氫鉀、磷酸鉀、硫酸鉀及氫氧化鉀鹼的離子置換溶液等。其中，硝酸鉀（330℃）由於熔點較玻璃的熔點（通常為 500℃～600℃）低且容易處理而較佳。

【0036】 亦可在化學離子交換處理之前進行蝕刻處理，而進行玻璃的薄膜化。蝕刻處理亦可使用氫氟酸或者其與氟化銨水溶液及

有機酸、例如甲酸、乙酸、丙酸等混合而成的溶液作為化學處理溶液來進行。可使用該些，藉由噴射、浸漬等進行蝕刻。蝕刻處理亦可使用作為蝕刻氣體的含有氟的惰性氣體、例如含有 CF_4 、 C_3F_8 、 C_2F_6 、 XeF_2 等中的至少一種的氦（He）氣或者氬（Ar）氣進行。具體而言，可藉由在大氣壓下將利用氦氣或氬氣稀釋的含氟的惰性氣體電漿化，使氟自氟化碳中游離來進行蝕刻。

【0037】 用於撓性積層體 100 的玻璃板的厚度例如為 $10\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $20\ \mu\text{m}$ ～ $80\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $30\ \mu\text{m}$ ～ $60\ \mu\text{m}$ 。在玻璃板的厚度為 $10\ \mu\text{m}$ 以上的情況下，可提高撓性積層體 100 的耐衝擊性，並且不易產生玻璃板的斷裂。在玻璃板的厚度為 $100\ \mu\text{m}$ 以下的情況下，可提高撓性積層體的可撓性（flexibility）。

【0038】 〔觸控感測器層〕

撓性積層體 100 的觸控感測器層 30 具有積層在上部整體或下部整體的至少一方的玻璃板 20（圖 1A～圖 1D）。玻璃板 20 與觸控感測器層 30 經由黏接著劑層而貼合。觸控感測器層 30 可不經由黏接著劑層，而直接形成在玻璃板 20 上。玻璃板 20 較佳為經由紫外線硬化型接著劑層而貼合在觸控感測器層 30 上。貼合有該玻璃板的觸控感測器層經由黏接著劑層（非顯示）進一步貼合在視窗膜 10 或偏光板 40 的至少一者上。觸控感測器層 30 具有透明導電層。

【0039】 作為觸控感測器層的檢測方式，只要能夠檢測出在視窗膜上觸控的位置，則並無特別限定，例如，可自靜電電容方式、

電阻膜方式、光學感測器方式、超音波方式、電磁感應耦合方式、表面聲波方式等中適宜選擇。其中，就低成本、迅速的響應、薄膜化的觀點而言，較佳為靜電電容方式。

【0040】 在靜電電容方式的情況下，觸控感測器層例如包括：基材、形成在基材上的用於位置檢測的透明導電層、以及觸控位置檢測電路。若觸控視窗膜表面，則在被觸控的點，透明導電層經由人體的靜電電容而接地，觸控位置檢測電路檢測到透明導電層的接地，從而可檢出觸控位置。

【0041】 作為觸控感測器層的透明導電層，較佳地使用氧化銦錫（indium tin oxide，ITO）。只要無色透明、導電性優異、其他成膜性等優異，則亦可由包含其他金屬氧化物的層的透明導電層構成。透明導電層較佳形成為在觸控感測器層用於積層體時不被視認到。

【0042】 觸控感測器層可具有分離層。分離層可為具有在觸控感測器層 30 的製造過程中，容易將透明導電層自基材分離的功能的層。例如，可在基材上由矽酮氧化物等無機物層或(甲基)丙烯酸系樹脂組成物、環氧系樹脂組成物、聚醯亞胺系樹脂組成物等有機物層形成，與透明導電層一起自基材分離。

【0043】 除了分離層之外，或代替分離層，觸控感測器層亦可更包含至少一層保護層。保護層可設置成與透明導電層接觸以支撐透明導電層。與分離層同樣，形成在基材上，成為位於基材與透明導電層之間的層。保護層包含有機絕緣膜或無機絕緣膜中的至

少任一種，該些膜可藉由旋塗法、濺鍍法、蒸鍍法等形成。

【0044】 觸控感測器層可藉由以下方法進行製造。在基材上形成分離層，視需要，在分離層上進一步形成保護層。在分離層或保護層上形成藉由光微影術而經圖案化的透明導電層，在透明導電層上積層能夠剝離的保護膜並將基材分離。在分離層上亦同樣地積層能夠剝離的保護膜，可獲得觸控感測器層。觸控感測器層可進而轉印到另一樹脂膜上，並與樹脂膜一起組裝到撓性積層體中。觸控感測器層可以以不具有樹脂膜的形態組裝到撓性積層體中。

【0045】 觸控感測器層的厚度例如為 $5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $6\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ ，亦可為 $6\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ 。在觸控感測器層的厚度為 $5\ \mu\text{m}$ 以上的情況下，可提高撓性積層體的耐衝擊性，在 $100\ \mu\text{m}$ 以下的情況下，可提高撓性積層體的彎曲性。

【0046】 〔偏光板〕

撓性積層體 100 的偏光板 40 經由黏接著劑層而與在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1A），或者與在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1B），或者與視窗膜 10、及在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1C），或者與視窗膜 10、及在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 貼合（圖 1D）。

【0047】 偏光板較佳為配置在盡可能接近視窗膜 10 的位置。換言之，偏光板較佳為配置在較觸控感測器層更靠視認側（視窗膜

10 側)。如此，觸控感測器層的圖案變得不易看到，所獲得的顯示裝置的視認性提高。就該觀點而言，在圖 1A～圖 1D 所示的實施方式中，較佳為圖 1C 及圖 1D 的實施方式。

【0048】 偏光板 40 可包括直線偏光板、亦可包括圓偏光板。作為直線偏光板，可列舉包含吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸層、或者塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜作為偏光片的膜等。作為二色性色素，具體而言，可使用碘或二色性的有機染料。二色性有機染料包括 C.I.直接紅（DIRECT RED）39 等包含雙偶氮化合物的二色性直接染料、包含三偶氮、四偶氮等化合物的二色性直接染料。

【0049】 作為用作偏光片的，塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜，可列舉塗佈含有具有液晶性的二色性色素的組成物或含有二色性色素和聚合性液晶的組成物並使其硬化而得到的層等含有聚合性液晶化合物的硬化物的膜等。塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜與吸附有二色性色素的拉伸膜或拉伸層相比，彎曲方向沒有限制，因此較佳。

【0050】 直線偏光板可僅由偏光片構成，亦可除了偏光片以外，更包括樹脂膜、基材、配向膜、保護層。直線偏光板的厚度例如為 $1\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m}$ ～ $75\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ 。

【0051】 （1）具有拉伸膜或拉伸層作為偏光片的直線偏光板

對具有吸附有二色性色素的拉伸膜作為偏光片的直線偏光板

進行說明。作為偏光片的吸附有二色性色素的拉伸膜通常可經由如下步驟而製造：將聚乙烯醇系樹脂膜單軸拉伸的步驟；藉由用二色性色素對聚乙烯醇系樹脂膜進行染色來吸附該二色性色素的步驟；利用硼酸水溶液對吸附有二色性色素的聚乙烯醇系樹脂膜進行處理的步驟；以及在利用硼酸水溶液進行處理後進行水洗的步驟。可將該偏光片直接用作直線偏光板，亦可將在所述偏光片的一面或兩面貼合了後述的樹脂膜的偏光片用作直線偏光板。

【0052】 偏光片的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【0053】 聚乙烯醇系樹脂是藉由將聚乙酸乙烯酯系樹脂皂化而獲得。作為聚乙酸乙烯酯系樹脂，除了作為乙酸乙烯酯的均聚物的聚乙酸乙烯酯以外，亦可使用乙酸乙烯酯與能夠與其共聚合的其他單量體的共聚物。作為能夠與乙酸乙烯酯共聚合的其他單量體，例如可列舉不飽和羧酸類、烯烴類、乙烯基醚類、不飽和磺酸類、具有銨基的(甲基)丙烯醯胺類等。

【0054】 聚乙烯醇系樹脂的皂化度通常為 85 莫耳% $\sim$ 100 莫耳%，較佳為 98 莫耳%以上。聚乙烯醇系樹脂可經改質，例如亦可使用經醛類改質的聚乙烯縮甲醛（polyvinyl formal）或聚乙烯縮醛（polyvinyl acetal）。聚乙烯醇系樹脂的聚合度通常為 1000 $\sim$ 10000，較佳為 1500 $\sim$ 5000。

【0055】 接著，對具有吸附有二色性色素的拉伸層作為偏光片的直線偏光板進行說明。作為偏光片的吸附有二色性色素的拉伸層

通常可經由如下步驟來製造：將含有所述聚乙烯醇系樹脂的塗佈液塗佈在基材膜上的步驟、將得到的積層膜單軸拉伸的步驟、藉由用二色性色素對經單軸拉伸後的積層膜的聚乙烯醇系樹脂層進行染色，吸附該二色性色素而製成偏光片的步驟、用硼酸水溶液處理吸附有二色性色素的膜的步驟、以及用硼酸水溶液處理後進行水洗的步驟。若需要，可自偏光片剝離除去基材膜。基材膜的材料及厚度可與後述的樹脂膜的材料及厚度相同。

【0056】 為拉伸膜或拉伸層的偏光片亦可以在其單面或兩面貼合有樹脂膜的形態組裝於光學積層體中。該樹脂膜可作為偏光片用保護膜或相位差層發揮功能。樹脂膜可為熱塑性樹脂膜。樹脂膜例如可為包含鏈狀聚烯烴系樹脂（聚丙烯系樹脂等）、環狀聚烯烴系樹脂（降冰片烯系樹脂等）等聚烯烴系樹脂；三乙醯纖維素等纖維素系樹脂；聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯等聚酯系樹脂；聚碳酸酯系樹脂；(甲基)丙烯酸系樹脂；或者該些的混合物等的膜。

【0057】 就在保護偏光片的同時，提高彎曲性的觀點而言，樹脂膜的厚度通常為 $1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ 。樹脂膜可具有相位差，亦可不具有相位差。樹脂膜例如可使用接著劑層貼合於偏光片。

【0058】 （2）具有塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜作為偏光片的直線偏光板

對具有塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其

硬化而成的膜作為偏光片的直線偏光板進行說明。用作偏光片的，塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜可列舉：在基材上塗佈含有具有液晶性的二色性色素的組成物、或者含有二色性色素和液晶化合物的組成物並使其硬化而得到的膜等。膜可剝離基材或與基材一起作為直線偏光板使用，或者亦可以在其單面或雙面具有熱塑性樹脂膜的構成作為直線偏光板使用。

【0059】 基材可為樹脂膜。基材的例子及厚度可與所述樹脂膜的說明中例示者相同。基材可為在至少一個表面具有硬塗層、防反射層或防靜電層的樹脂膜。基材可僅在未形成偏光片的一側的表面上形成硬塗層、防反射層、防靜電層等。基材亦可僅在形成有偏光片的一側的表面上形成硬塗層、防反射層、防靜電層等。

【0060】 作為樹脂膜，可列舉與所述具有拉伸膜或拉伸層作為偏光片的直線偏光板相同者。

【0061】 亦可在偏光片上形成外塗層。外塗層藉由塗佈後述的水系接著劑或活性能量線硬化型接著劑而形成。外塗層的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 。

【0062】 塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並使其硬化而成的膜較佳為薄，但過薄時強度降低，加工性有變差的傾向。膜的厚度例如為 $1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $10\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ 。

【0063】 作為塗佈含有二色性色素及聚合性化合物的組成物並

使其硬化而成的膜，具體而言，可列舉日本專利特開 2013-37353 號公報或日本專利特開 2013-33249 號公報等中記載的膜。

【0064】 直線偏光板可為具有相位差層的圓偏光板。以直線偏光板的吸收軸與相位差層的遲相軸成為規定角度的方式配置偏光片和相位差層的圓偏光板可發揮防反射功能。相位差層含有 $\lambda/4$ 板時，直線偏光板的吸收軸與 $\lambda/4$ 板的遲相軸所成的角度可為 $45^\circ \pm 10^\circ$ 。直線偏光板與相位差層可藉由接著劑層或黏著劑層而貼合。

【0065】 〔黏接著劑層〕

撓性積層體 100 中，如所述般，黏接著劑層將位於視認側的視窗膜 10、偏光板 20、觸控感測器層 30、及偏光板 40 彼此貼合。而且，黏接著劑層將撓性積層體 100 與下部結構 50 貼合，而可構成顯示裝置（圖 2）。

【0066】 黏接著劑層是黏著劑層或接著劑層。再者，所謂黏著劑是指具有感壓接著性的接著劑。

【0067】 在黏接著劑層為黏著劑層的情況下，黏著劑層例如包含以(甲基)丙烯酸系、橡膠系、胺基甲酸酯系、酯系、矽酮系、聚乙烯醚系等樹脂為主成分的黏著劑組成物。其中，較佳為以透明性、耐候性、耐熱性等優異的(甲基)丙烯酸系樹脂為原料聚合物的黏著劑組成物。黏著劑組成物可為活性能量線硬化型、熱硬化型。

【0068】 作為黏著劑組成物中使用的(甲基)丙烯酸系樹脂（原料聚合物），例如可較佳地使用將(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸

乙酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯等(甲基)丙烯酸酯中的一種或兩種以上作為單體的聚合物或共聚物。原料聚合物較佳為使極性單體共聚合。作為極性單體，例如可列舉：(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸羥基乙酯、(甲基)丙烯酸醯胺、(甲基)丙烯酸 N,N-二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等具有羧基、羥基、醯胺基、胺基、環氧基等的單體。

【0069】 黏著劑組成物可由所述原料聚合物單獨形成，但通常更含有交聯劑。作為該交聯劑，可列舉：為 2 價以上的金屬離子，且與羧基之間形成羧酸金屬鹽者；為多胺化合物，且與羧基之間形成醯胺鍵者；為聚環氧化合物或多元醇，且與羧基之間形成酯鍵者；為聚異氰酸酯化合物，且與羧基之間形成醯胺鍵者等。其中，較佳為聚異氰酸酯化合物。

【0070】 活性能量線硬化型黏著劑組成物具有受到紫外線或電子線之類的活性能量線的照射而硬化的性質，從而在活性能量線照射前仍具有黏接著性而可與膜等被黏物密著。可藉由活性能量線的照射進行硬化來調整密接力。活性能量線硬化型黏著劑組成物較佳為紫外線硬化型。活性能量線硬化型黏著劑組成物如上所述除了含有原料聚合物、交聯劑以外，亦含有活性能量線聚合性化合物。亦適宜包含光聚合起始劑或光增感劑等。

【0071】 黏著劑組成物可更含有用於賦予光散射性的微粒子、珠（樹脂珠、玻璃珠等）、玻璃纖維、原料聚合物以外的樹脂、黏接著性賦予劑、填充劑（金屬粉或其他無機粉末等）、抗氧化劑、紫

外線吸收劑、染料、顏料、著色劑、消泡劑、防腐蝕劑、光聚合起始劑等添加劑。

【0072】 黏著劑層可藉由將黏著劑組成物的有機溶劑稀釋液塗佈於基材上並使其乾燥而形成。使用活性能量線硬化型黏著劑組成物時，藉由對所形成的黏著劑層照射活性能量線，可製成具有所期望的硬化度的硬化物。

【0073】 黏著劑層的厚度例如為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【0074】 黏著劑層的儲存彈性係數在 25°C 下例如為 $0.001\ \text{MPa} \sim 1\ \text{Mpa}$ ，較佳為 $0.01\ \text{Mpa} \sim 0.3\ \text{Mpa}$ ，更佳為 $0.05\ \text{Mpa} \sim 0.1\ \text{MPa}$ 。當儲存彈性係數為 $0.001\ \text{Mpa}$ 以上時，撓性積層體的耐衝擊性容易提高，當儲存彈性係數為 $1\ \text{MPa}$ 以下時，撓性積層體的彎曲性容易提高。黏著劑層的儲存彈性係數可藉由後述的實施例中記載的方法來測定。

【0075】 在黏接著劑層為接著劑層的情況下，接著劑層例如可由水系接著劑或活性能量線硬化型接著劑形成。

【0076】 水系接著劑可列舉聚乙烯醇系樹脂水溶液、水系二液型胺基甲酸酯系乳液接著劑組成物等，較佳為聚乙烯醇系樹脂水溶液。

【0077】 水系接著劑包含聚乙烯醇系樹脂時，聚乙烯醇系樹脂的含量相對於水 100 質量份較佳為 1 質量份 ~ 10 質量份以下，更佳為 1 質量份 ~ 5 質量份。

【0078】 水系接著劑中亦可添加多元醛、水溶性環氧化合物、三聚氰胺系化合物、氧化鋇化合物、鋅化合物等作為添加劑。

【0079】 為了提高接著性，水系接著劑較佳為含有乙醛酸的金屬鹽、乙二醛、水溶性環氧樹脂等硬化性成分及/或交聯劑。作為乙醛酸的金属鹽，較佳為鹼金屬鹽或鹼土類金屬鹽，例如可列舉乙醛酸鈉、乙醛酸鉀、乙醛酸鎂、乙醛酸鈣等。作為水溶性環氧樹脂，可較佳地使用使表氯醇與藉由二伸乙基三胺、三伸乙基四胺等聚伸烷基多胺和己二酸等二羧酸的反應而獲得的聚醯胺胺反應而獲得的聚醯胺多胺環氧樹脂。

【0080】 活性能量線硬化型接著劑含有活性能量線硬化型的化合物。作為活性能量線硬化型的化合物，可列舉陽離子聚合性化合物或自由基聚合性化合物。含有陽離子聚合性化合物或自由基聚合性化合物時，可期待提高接著劑層的硬度的效果。

【0081】 作為陽離子聚合性化合物，例如可列舉氧雜環丁烷化合物或環氧化合物等。相對於活性能量線硬化型的接著劑組成物 100 質量份，陽離子聚合性化合物的含量較佳為 10 質量份～99 質量份，更佳為 40 質量份～99 質量份。

【0082】 活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種氧雜環丁烷化合物，亦可含有兩種以上氧雜環丁烷化合物。活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種環氧化合物，亦可含有兩種以上環氧化合物。

【0083】 作為自由基聚合性化合物，可列舉(甲基)丙烯酸化合物、(甲基)丙烯醯胺化合物等。

【0084】 作為(甲基)丙烯酸化合物，可列舉：分子內具有至少一個(甲基)丙烯醯氧基的(甲基)丙烯酸酯單體、及分子內具有至少兩個(甲基)丙烯醯氧基的(甲基)丙烯酸酯寡聚物等。該些可分別單獨使用，亦可併用兩種以上使用。

【0085】 作為(甲基)丙烯醯胺化合物，可列舉 N-取代(甲基)丙烯醯胺化合物。N-取代(甲基)丙烯醯胺化合物是在 N-位具有取代基的(甲基)丙烯醯胺化合物。其取代基的典型例子是烷基。N-位的取代基可彼此鍵結而形成環，構成該環的 -CH₂- 亦可被取代為氧原子。而且，構成該環的碳原子上可鍵結烷基或氧基 (=O) 等取代基。N-取代(甲基)丙烯醯胺一般可藉由(甲基)丙烯酸或其氯化物與一級胺或二級胺的反應來製造。

【0086】 相對於活性能量線硬化型接著劑 100 質量份，自由基聚合性化合物的含量較佳為 1 質量份～70 質量份，更佳為 10 質量份～60 質量份。

【0087】 活性能量線硬化型接著劑可僅含有一種自由基聚合性化合物，亦可含有兩種以上自由基聚合性化合物。

【0088】 活性能量線硬化型接著劑可更含有陽離子聚合起始劑或自由基聚合起始劑。活性能量線硬化型接著劑可僅包含一種聚合起始劑，亦可包含兩種以上。

【0089】 〔撓性積層體〕

撓性積層體 100 可藉由將視窗膜 10、玻璃板 20、觸控感測器層 30、及偏光板 40 以視窗膜位於視認面側，並且玻璃板位於觸控

感測器層 30 的上部或下部的方式進行貼合來製造。在貼合該些構件時，可使用所述黏接著劑層，亦可對貼合面進行易接著處理。

【0090】 在某一實施方式中，首先，將玻璃板 20 與觸控感測器層 30 經由黏接著劑層而貼合，獲得玻璃板貼合觸控感測器層。玻璃板 20 可位於觸控感測器層 30 的上部，亦可位於下部。繼而，將視窗膜 10 的未被硬塗層等覆蓋的露出面與偏光板 40 經由黏接著劑層而貼合。然後，將偏光板 40 的露出面與玻璃板貼合觸控感測器層經由黏接著劑層而貼合。此時，貼合玻璃板貼合觸控感測器層的面可為玻璃板側，亦可為觸控感測器層側。

【0091】 在另一實施方式中，經由黏接著劑層將視窗膜 10 的未被硬塗層等覆蓋的露出面與玻璃板貼合觸控感測器層貼合。此時，貼合玻璃板貼合觸控感測器層的面可為玻璃板側，亦可為觸控感測器層側。接著，將玻璃板貼合觸控感測器層的露出面與偏光板 40 經由黏接著劑層而貼合。

【0092】 撓性積層體可用作構成顯示裝置的視認面側的層。作為顯示裝置的具體例，例如可列舉有機 EL 顯示裝置。

【0093】 〔顯示裝置〕

撓性積層體 100 在下部積層顯示裝置的下部結構，藉此可製造顯示裝置 200。在該情況下，例如，將撓性積層體 100 的非視認側的露出面與下部結構的顯示面經由所述黏接著劑層貼合即可。作為顯示裝置的下部結構，例如可列舉包括有機 EL 層及有機 EL 面板等的顯示結構。

【0094】 包括撓性積層體的顯示裝置可具有耐彎曲性，即，在使位於視認側的視窗膜為內側，以彎曲半徑 3 mm 反覆進行 10 萬次彎曲 180°而伸長的操作的情況下，較佳為反覆進行 20 萬次的情況下，視窗膜不產生裂紋或斷裂。彎曲試驗的具體方法按照後述的實施例中記載的方法。

[實施例]

【0095】 之後，藉由實施例而對本發明進行更詳細說明。本發明並不限定於該些實施例。在本實施例中，只要並無特別說明，調配物質的比例的單位「份」以質量為基準。

【0096】 下述項目的測定方法按照下述內容。

(a) 層的厚度

各層的厚度使用接觸式膜厚測定裝置（尼康（Nikon）股份有限公司製造的「MS-5C」（商品名））進行測定。但是，對於偏光片以及配向膜，使用雷射顯微鏡（奧林巴斯（Olympus）股份有限公司製造的「OLS3000」（商品名））進行測定。

【0097】 (b) 儲存彈性係數（G'）

以成為 150 μm 的方式重疊黏著劑層，製作樣品。使用流變儀（安東帕（Anton Parr）公司製造的「MCR-301」（商品名））測定儲存彈性係數（G'）。測定條件設為溫度 25°C、應力 1% 及頻率 1 Hz。

【0098】 <製造例>

（視窗膜 10 的製作）

在按照日本專利特開 2018-119141 號公報的實施例 4 製作的

透明基材膜（聚醯胺醯亞胺膜、厚度 40 μm ）的一個面上塗佈以下的硬塗層用組成物後，使溶劑乾燥，進行紫外線硬化，藉此製作在基材膜的單面形成有厚度 10 μm 的硬塗層的視窗膜 10（厚度 50 μm ）。硬塗層形成用組成物：藉由利用攪拌機調配 30 份多功能丙烯酸酯（美源（MIWON）特種化工（Specialty Chemical）公司製造的「MIRAMER M340」（商品名））、50 份分散在丙二醇單甲醚中的奈米矽溶膠（粒徑 12 nm，固體成分 40%）、17 份乙酸乙酯、2.7 份光聚合起始劑（巴斯夫（BASF）公司製造的「I184」（商品名））、0.3 份氟系添加劑（信越化學工業股份有限公司製造的「KY1203」（商品名）），使用聚丙烯（Polypropylene，PP）材質的過濾器進行過濾來製備。

【0099】（玻璃板 20 的製作）

對玻璃板（肖特（SCHOTT）公司製造的「AS87-eco」（商品名）、厚度 100 μm ）進行蝕刻處理後，進行化學強化處理，製作玻璃板 20（厚度 50 μm ）。

【0100】（觸控感測器層 30 的製作）

在玻璃基板上依次形成分離層、保護層、透明導電層。透明導電層可藉由光微影術加以圖案化。分離層是丙烯酸系樹脂的硬化層，厚度為 0.5 μm 。保護層是丙烯酸系樹脂的硬化層，厚度為 3 μm 。透明導電層具有銦錫氧化物（ITO）層，表面被絕緣層包覆。ITO 層的厚度為 0.1 μm 。絕緣層是日本專利特開 2016-14877 號公報的實施例 3 中記載的感光性樹脂組成物的硬化物，厚度為 2

μm 。將包括分離層、保護層、及透明導電層的觸控感測器層 30 自玻璃基板剝離，用於撓性積層體的製作。

【0101】 （偏光板 40 的製作）

在厚度 25 μm 的三乙醯纖維素（Triacetyl Cellulose，TAC）膜上形成了光配向膜。將含有二色性色素及聚合性液晶化合物的組成物塗佈在該光配向膜上，使其配向、硬化，製作了厚度 2 μm 的偏光片。在該偏光片上進一步塗佈丙烯酸系樹脂組成物，並照射紫外線使其硬化而形成厚度 2 μm 的外塗層。在該外塗層上，經由厚度為 5 μm 的丙烯酸系黏著劑層貼合包括液晶化合物聚合而硬化的層的相位差層。相位差層的層構成為：包括液晶化合物硬化而成的層及配向膜的 $\lambda/4$ 板（厚度 2 μm ）/紫外線硬化型接著劑層（厚度 2 μm ）/包括液晶化合物硬化而成的層及配向膜的正 C 板（厚度 3 μm ）。再者，相位差層自偏光片側開始按照 $\lambda/4$ 板、正 C 板的順序進行貼合。 $\lambda/4$ 板的遲相軸與偏光片的吸收軸所成的角度為 45° 。如此，製作了偏光板 40。偏光板 40 是圓偏光板。

【0102】 （黏著劑層的製作）

針對下述成分，一邊在氮氣氣氛下攪拌一邊使其在 55°C 下反應，藉此製備丙烯酸樹脂。丙烯酸丁酯：70 份、丙烯酸甲酯：20 份、丙烯酸：1.0 份、自由基聚合起始劑（2,2'-偶氮雙異丁腈）：0.2 份、溶劑（乙酸乙酯）：80 份。在獲得的丙烯酸樹脂中混合 0.3 份交聯劑（東曹股份有限公司製造的「科羅奈特（Coronate）L」（商品名））、0.5 份矽烷偶合劑（信越化學工業股份有限公司製造

的「X-12-981」(商品名)),以使整體固體成分濃度為 10%的方式添加乙酸乙酯,來製備黏著劑組成物。利用塗敷器 (applicator) 以乾燥後的厚度為 25 μm 的方式,將得到的黏著劑組成物塗佈在經脫模處理的聚對苯二甲酸乙二酯膜(剝離膜 B、厚度 38 μm)的脫模處理面上。將塗佈層在 100°C下乾燥 1 分鐘,得到具有黏著劑層的膜。然後,在黏著劑層的露出面上貼合經脫模處理的另一聚對苯二甲酸乙二酯膜(剝離膜 A、厚度 38 μm)。然後,在溫度 23°C、相對濕度 50%RH 的條件下養護 7 天。如此,製作包含剝離膜 A/黏著劑層/剝離膜 B 的黏接著劑層。黏著劑層的 25°C下的儲存彈性係數為 0.05 MPa。在製作撓性積層體時,剝離膜適當地剝離。

【0103】 (下部結構 50 的製作)

在有色聚醯亞胺膜(宇部興產股份有限公司製造的「UPILEX-35S」(商品名)、厚度 35 μm)的一個面上經由所述黏著劑層(厚度 25 μm)積層有色聚醯亞胺膜(厚度 50 μm),製作與撓性積層體 100 連接的下部結構 50 (厚度 110 μm)。將其作為顯示裝置下部結構的代用品。

【0104】 <實施例及比較例>

首先,對玻璃板 20 的兩面進行電暈處理,將其中一面、觸控感測器層 30、及玻璃板經由紫外線硬化型接著劑層(日東電工股份有限公司製造的「NT-UV」系列、「NT-01UV」(商品名)、厚度 1.5 μm 以下)進行貼合。對視窗膜 10 的透明基材膜面、偏光板 40 的兩面、及黏著劑層的兩面進行電暈處理。然後,按照以下說明

的順序，將該些經由黏著劑層積層、貼合，藉此製作撓性積層體 100。

【0105】 <實施例 1>

將視窗膜 10、在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100(圖 1A)。

【0106】 <實施例 2>

將視窗膜 10、在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30、及偏光板 40 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100(圖 1B)。

【0107】 <實施例 3>

將視窗膜 10、偏光板 40、在上部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100(圖 1C)。

【0108】 <實施例 4>

將視窗膜 10、偏光板 40、在下部整體積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作撓性積層體 100(圖 1D)。

【0109】 <比較例 1>

將視窗膜 10、偏光板 40、及觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作積層體(未圖示)。

【0110】 <比較例 2>

將玻璃板 20、偏光板 40、及觸控感測器層 30 自視認側開始依次積層，製作積層體（未圖示）。

【0111】 <耐衝擊性試驗>

在壓盤上依次重疊下部結構 50、感壓紙（富士圖像科技（Fuji Image Tech）公司製造、HS 級（HS Grade））、以及實施例或比較例中製作的撓性積層體，而製作積層體。

【0112】 在距壓盤 100 mm 的高度的位置，以筆尖朝向下方的方式固定筆，在稍大的管中使筆朝向積層體的視認側落下，以使筆不會在落下過程中傾斜。藉由以下基準評價結果。

【0113】 ◎：底面壓力小於 72 MPa；

○：底面壓力為 72 Mpa 以上且小於 75 MPa；

△：底面壓力為 75 Mpa 以上且小於 80 MPa；

×：底面壓力為 80 MPa 以上。

【0114】 <底面壓力的測定>

在完成耐衝擊試驗之後，使用程式（FPD-8010E）利用掃描儀（愛普生（EPSON）公司製造的「V350」（商品名））掃描感壓紙（富士圖像科技（Fuji Image Tech）公司製造、HS 級（HS Grade））。HS 級感壓紙的壓力測定範圍為 50 MPa～130 MPa，適用於測定對積層體的衝擊壓力（可測定範圍：60 MPa～100 MPa）。數值以在圓形壓力範圍內被確認為最高的值為基準。在製作積層體後、經過一天後進行測定。

【0115】 <彎曲試驗>

對下部結構 50 及撓性積層體進行電暈處理（條件：頻率 20 Hz、輸出 8.6 kW、處理速度 6.8 m/分鐘）後，經由黏著劑層相互積層，製作積層體。對所獲得的積層體進行了彎曲試驗。彎曲試驗在常溫、彎曲半徑 3 mm、內折疊方式的條件下進行。即，將獲得的積層體以平坦的狀態（不彎曲的狀態）設置在彎曲試驗機（柯瓦科技（COVOTECH）公司製造的「CFT-720C」（產品名））上，以視窗膜側為內側的方式（內折疊方式）彎曲 180°，然後，恢復原來的平坦狀態。彎曲半徑設為 3 mm。

【0116】 將進行了一次彎曲而恢復平坦的操作計數為彎曲次數一次，反覆進行該動作。彎曲速度設為一秒彎曲一次（60 rpm）。將在藉由彎曲操作而彎曲的區域中玻璃板產生裂痕或斷裂時的彎曲次數記錄為極限彎曲次數，按照下述基準進行了評價。

【0117】 ◎：極限彎曲次數為 20 萬次以上、

○：極限彎曲次數為 10 萬次以上且小於 20 萬次、

△：極限彎曲次數為 1 萬次以上且小於 10 萬次、

×：極限彎曲次數小於 1 萬次。

【0118】 <視認性的評價>

觀察積層體的表面，基於肉眼是否可看到觸控感測器層 30 的圖案，評價積層體的視認性。結果如表 1 所示。

【0119】 ◎：肉眼看不到觸控感測器層 30 的圖案的情況、

○：肉眼隱約可看到觸控感測器層 30 的圖案的情況。

【0120】 [表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1	比較例 2
撓性積層體 100 的結構（文章開頭為視認面）	W/GT/P （圖 1A）	W/TG/P （圖 1B）	W/P/GT （圖 1C）	W/P/TG （圖 1D）	W/P/T	G/P/T
耐衝擊性	○	○	◎	◎	×	×
下部機構 50 的底面壓力 （MPa）	73.2	74	69.2	70.2	91	85.8
耐彎曲性	○	○	○	◎	△	△
視認性	○	○	◎	◎	◎	◎

W:視窗膜 10、G:玻璃板 20、T:觸控感測器層 30、P:偏光板 40
所述構成要素藉由黏接著劑層貼合。

【0121】 根據表 1，可知在使用本發明的為包括位於視認側的視窗膜、偏光板、及觸控感測器層的撓性積層體，且更包括積層在所述觸控感測器層的厚度為 10 μm～100 μm 的玻璃板的撓性積層體 100 的積層體中，施加於下部結構 50 的底面的壓力小，撓性積層體 100 顯示出優異的衝擊緩和效果（實施例 1～實施例 4）。另外，所述效果在積層有玻璃板 20 的觸控感測器層 30 配置於積層體的下部的形態中更大（實施例 3、實施例 4）。

【0122】 本發明的積層體除了所述耐衝擊性試驗的結果良好以外，彎曲性試驗及視認性試驗的結果亦同時良好。本發明的撓性積層體滿足作為顯示裝置用撓性積層體的性能要求。

【符號說明】

【0123】

- 10:視窗膜
- 20:玻璃板
- 30:觸控感測器層
- 40:偏光板

50:下部結構

100:撓性積層體

200:顯示裝置