



(21)申請案號：108145872 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 13 日

(51)Int. Cl.： G06F3/041 (2006.01) G02F1/1333 (2006.01)

(30)優先權：2018/12/27 日本 2018-244232
2019/10/31 日本 2019-198786

(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：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：10 項 圖式數：2 共 37 頁

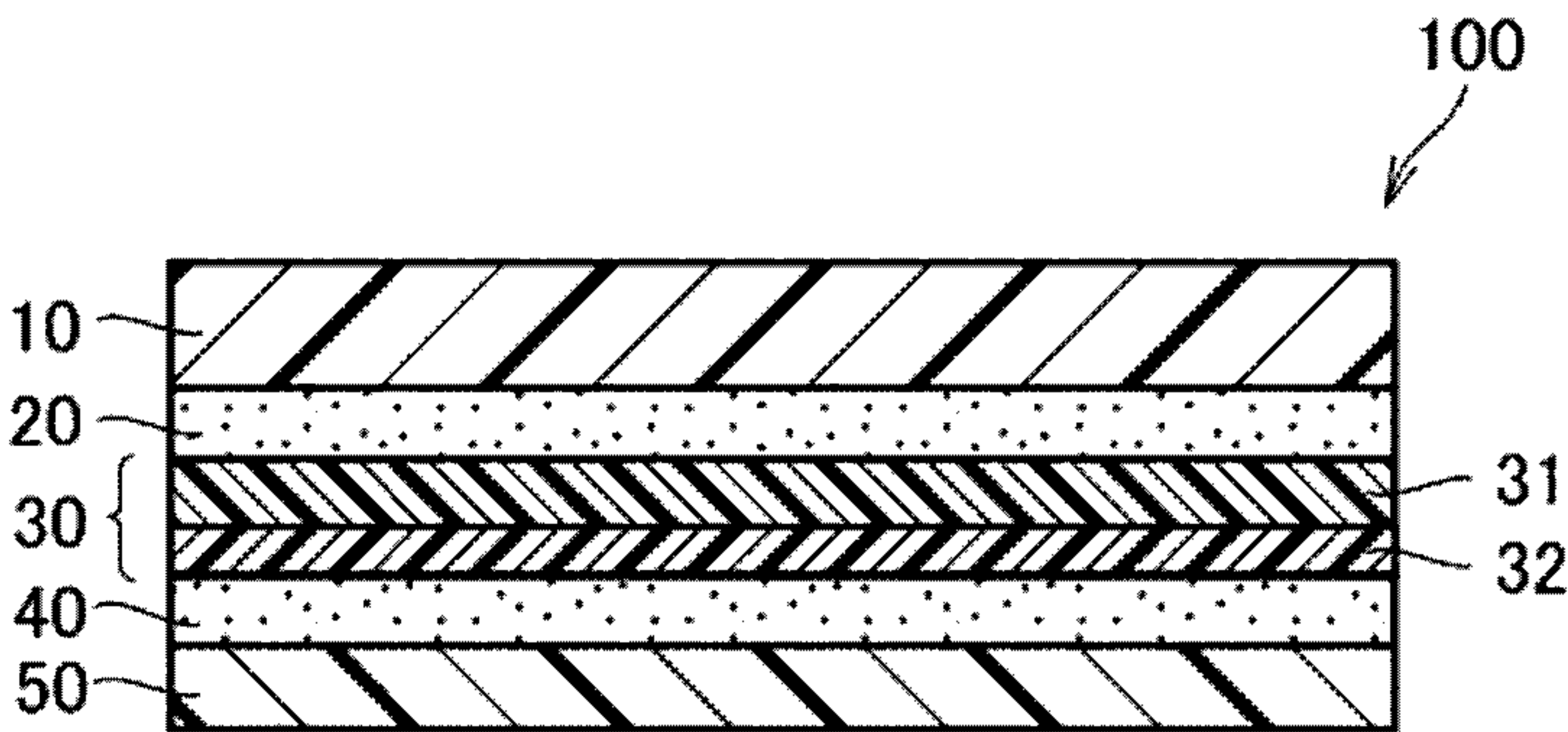
(54)名稱
撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。撓性積層體依次包括前表面板、第一黏合劑層、圓偏振光板、第二黏合劑層及觸控感測器面板。當將前表面板的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ 、將第一黏合劑層的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ 、將圓偏振光板的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ 、將第二黏合劑層的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ 及將 TS 面板的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式 (1) 的關係：

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

指定代表圖：



【圖1】

- 符號簡單說明：
- 10:前表面板
 - 20:第一黏合劑層
 - 30:圓偏振光板
 - 31:直線偏振光板
 - 32:相位差層
 - 40:第二黏合劑層
 - 50:觸控感測器面板 (TS 面板)
 - 100:撓性積層體



202046076

【發明摘要】

【中文發明名稱】 撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置

【中文】

本發明提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。撓性積層體依次包括前表面板、第一黏合劑層、圓偏振光板、第二黏合劑層及觸控感測器面板。當將前表面板的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ 、將第一黏合劑層的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ 、將圓偏振光板的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ 、將第二黏合劑層的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ 及將 TS 面板的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式 (1) 的關係：

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

【指定代表圖】 圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

10:前表面板

20:第一黏合劑層

30:圓偏振光板

31:直線偏振光板

32:相位差層

40:第二黏合劑層

50:觸控感測器面板(TS 面板)

100:撓性積層體

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 在液晶顯示裝置或有機電致發光（electroluminescence，EL）顯示裝置等各種圖像顯示裝置的領域中，已知有使用具有可撓性的基材而能夠實現顯示面板的彎折等的撓性顯示器（例如專利文獻 1、專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]韓國公開專利第 10-2016-0053788 號公報

[專利文獻 2]韓國公開專利第 10-2017-0093610 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

具有可撓性的基材撓性特性優異，但與以往的圖像顯示裝置中使用的玻璃相比，存在耐衝擊性差的傾向。

【0005】 本發明的目的在於提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明提供以下的撓性積層體及圖像顯示裝置。

〔1〕一種撓性積層體，依次包括前表面板、第一黏合劑層、圓偏振光板、第二黏合劑層及觸控感測器面板，

將所述前表面板的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ ，將所述第一黏合劑層的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ ，將所述圓偏振光板的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ ，將所述第二黏合劑層的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ ，及將所述觸控感測器面板的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式（1）的關係，

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

【0007】 〔2〕如〔1〕所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 、與所述第二黏合劑層的厚度 d 滿足下述式（2）的關係，

$$1 \leq b/d \leq 6 \quad (2)。$$

【0008】 〔3〕如〔1〕或〔2〕所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 大於所述第二黏合劑層的厚度 d 。

【0009】 〔4〕如〔1〕～〔3〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 為 $10 \mu\text{m}$ 以上，

所述第二黏合劑層的厚度 d 為 $10 \mu\text{m}$ 以上。

【0010】 〔5〕如〔1〕～〔4〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述前表面板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 $90 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以上 $700 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以下，

所述圓偏振光板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 40 MPa mm 以上 $400 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以下，

所述觸控感測器面板在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性為 15 MPa·mm 以上且 700 MPa·mm 以下。

【0011】〔6〕如〔1〕～〔5〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下，

所述第二黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下。

【0012】〔7〕如〔1〕～〔6〕中任一項所述的撓性積層體，其中，藉由下述式（3）來表示所述前表面板的厚度 a、所述第一黏合劑層的厚度 b、所述圓偏振光板的厚度 c、所述第二黏合劑層的厚度 d 及所述觸控感測器面板的厚度 e 的合計厚度 t[μm] 時，t 為 250 μm 以下，

$$t=a+b+c+d+e \quad (3)。$$

【0013】〔8〕如〔1〕～〔7〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述前表面板是樹脂膜或在樹脂膜的至少一個面上具有硬塗層的帶硬塗層的樹脂膜。

【0014】〔9〕如〔1〕～〔8〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述撓性積層體在彎曲性試驗中的極限彎曲次數為 5 萬次以上。

【0015】〔10〕一種圖像顯示裝置，具備〔1〕～〔9〕中任一項所述的撓性積層體，且所述前表面板配置於前表面。

[發明的效果]

【0016】 根據本發明，能夠提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 是示意性地表示本發明的撓性積層體的一例的概略剖面圖。

圖 2 是示意性地表示本發明的圖像顯示裝置的一例的概略剖面圖。

【實施方式】

【0018】 以下，參照圖式說明本發明的實施方式，但是本發明不限於以下的實施方式。在以下的所有附圖中，為了使各構成要素容易理解而適當調整比例尺來進行表示，圖式所示的各構成要素的比例尺與實際的構成要素的比例尺未必一致。

【0019】 （撓性積層體）

圖 1 是示意性表示本實施方式的撓性積層體的一例的概略剖面圖。撓性積層體 100 包括前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40 以及觸控感測器面板（以下，有時稱為「TS（Touch Sensor）面板」）50。如圖 1 所示，自視認側起，撓性積層體 100 依次積層有前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、及 TS 面板 50。

【0020】 撓性積層體 100 具有撓性，藉此，能夠應用於可彎折或捲繞等的圖像顯示裝置（撓性顯示器）。本實施方式的撓性積層體

100 尤其是可設為以前表面板 10 側為內側而進行彎曲的撓性優異者。具有撓性意味著可使撓性積層體 100 彎曲而不產生裂紋。撓性積層體 100 較佳為具有如下的撓性，即，在後述的實施例的彎曲性試驗中，作為產生彎曲區域中的裂紋或黏合劑層浮起的彎曲次數的極限彎曲次數為 5 萬次以上，極限彎曲次數更佳為 10 萬次以上，進而佳為 20 萬次以上。彎曲性試驗可藉由後述的實施例的方法進行。

【0021】 撓性積層體 100 能夠如上所述般構成圖像顯示裝置，特別是，可適合用於可彎折、捲繞等的撓性顯示器。另外，由於撓性積層體 100 具備圓偏振光板 30，故例如亦能夠用作有機電致發光（EL）顯示裝置中的防反射膜。

【0022】 撓性積層體 100 中，在將前表面板 10 的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ ，將第一黏合劑層 20 的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ ，將圓偏振光板 30 的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ ，將第二黏合劑層 40 的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ ，及將 TS 面板 50 的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式（1）的關係：

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

以下，將前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40 及 TS 面板 50 的合計厚度 $t[\mu\text{m}]$ 表示為下述式（3）：

$$t=a+b+c+d+e \quad (3)。$$

【0023】 所述式（1）中的 $(b+d)/t$ （此處， t 由所述式（3）表示）較佳為 0.25 以上，可為 0.3 以上，亦可為 0.35 以上，通常為 0.65 以下，亦可為 0.6 以下。

【0024】 由於第一黏合劑層 20 及第二黏合劑層 40 為藉由黏合劑形成的層，故與構成撓性積層體 100 的其他層（前表面板 10、圓偏振光板 30、TS 面板 50）相比，剛性低，具有衝擊吸收性優異的傾向。因此，藉由使撓性積層體 100 滿足式（1）的關係，在撓性積層體 100 中，能夠以一定厚度以上的厚度形成第一黏合劑層 20 及第二黏合劑層 40。藉此，能夠提高撓性積層體 100 整體的衝擊吸收性，從而可提高耐衝擊性。

【0025】 與此相對，在撓性積層體不滿足式（1）的關係的情況下，撓性積層體的整體衝擊吸收性降低，其結果耐衝擊性容易降低。

【0026】 近年來，圖像顯示裝置推進薄型化和輕量化，在圖像顯示裝置中使用的構件亦具有要求薄型化和輕量化的傾向，要求減小撓性積層體 100 的厚度。在減小撓性積層體 100 的厚度時，要求減小構成撓性積層體 100 的各層（前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、TS 面板 50）的厚度。此時，對於前表面板 10、圓偏振光板 30、TS 面板 50，通常需要確保固定的厚度以實現各個層所發揮的功能，因此，減小所述層的厚度存在限制。另一方面，第一黏合劑層 20 和第二黏合劑層 40 只要能夠將層彼此接著，就可減小其厚度，特別是第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 過小時，發現撓性積層體 100 所要求的強度有降低的傾向。在本實施方式的撓性積層體 100 中，相對於所述式（3）表示的合計厚度 t ，如上所述將第一黏合

劑層 20 的厚度 b 以及第二黏合劑層 40 的厚度 d 設定為滿足式(1)的關係。因此，即使於所述合計厚度 t 小的撓性積層體 100 中，亦能夠實現優異的耐衝擊性。

【0027】 所述式(3)所示的合計厚度 t 沒有特別限定，例如可為 $1000\ \mu\text{m}$ 以下，但為了對應薄型化，發揮良好的撓性，較佳為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $220\ \mu\text{m}$ 以下，可為 $200\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $180\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $150\ \mu\text{m}$ 以下，通常為 $40\ \mu\text{m}$ 以上，但亦可為 $70\ \mu\text{m}$ 以上。

【0028】 撓性積層體 100 中，進而第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 較佳為滿足下述式(2)的關係：

$$1 \leq b/d \leq 6 \quad (2)。$$

因為第一黏合劑層 20 的厚度 b 較佳為大於第二黏合劑層 40 的厚度 d ，所以所述式(2)中的 b/d 較佳超過 1，更佳為 1.2 以上，可為 1.5 以上，亦可為 2 以上。另外，所述式(2)中的 b/d 較佳為 5.5 以下，更佳為 5.2 以下，亦可為 5 以下。

【0029】 藉由撓性積層體 100 滿足所述式(1)的關係，並且第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 處於所述式(2)的關係，故而尤其是可獲得使前表面板 10 側為內側而彎曲的撓性優異的撓性積層體 100。這推測為是因為，藉由設為所述式(2)的關係，在將前表面板 10 側設為內側使撓性積層體 100 彎曲時，在前表面板 10 中產生的應力難以傳遞到圓偏振光板 30，從而能夠抑制在撓性積層體 100 的內部（特別是圓偏振光板 30）產

生裂紋。

【0030】 撓性積層體 100 的面方向的形狀沒有特別限定，但是較佳為方形形狀，進而佳為長方形形狀。在撓性積層體 100 為長方形形狀時，長邊的長度較佳為 50 mm～300 mm，亦可為 100 mm～280 mm，短邊的長度例如較佳為 30 mm～250 mm，亦可為 60 mm～220 mm。撓性積層體 100 可為對方形形狀具有的角的至少一個角實施了 R 加工而得的圓角方形形狀，亦可為在至少一邊具有切口部的方形形狀。另外，亦可在撓性積層體 100 上設置有在積層方向上貫通的孔部。

【0031】 （前表面板）

前表面板 10 可作為用於保護圖像顯示裝置的顯示元件等的層而發揮功能，並且是能夠透射光的板狀體，板狀體通常較佳為是玻璃製或者樹脂製。前表面板 10 可配置在圖像顯示裝置的最表面。前表面板 10 較佳為樹脂膜、或在樹脂膜的至少一面設置硬塗層而進一步提高了硬度的帶硬塗層的樹脂膜。另外，前表面板 10 可具有藍光隔斷功能、視角調整功能等。

【0032】 形成前表面板 10 的樹脂膜只要為能夠透射光的樹脂膜，則不進行限定。例如可列舉包含如下高分子的膜：三乙醯纖維素、乙醯纖維素丁酸酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、丙醯纖維素、丁醯纖維素、乙醯丙醯纖維素、聚酯、聚苯乙烯、聚醯胺、聚醚醯亞胺、聚(甲基)丙烯酸、聚醯亞胺、聚醚砜、聚砜、聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、聚乙

烯縮醛、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚砜、聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚醯胺醯亞胺等。所述高分子可單獨使用或混合 2 種以上使用。當圖像顯示裝置 300 是撓性顯示器時，較佳地使用由聚醯亞胺、聚醯胺、聚醯胺醯亞胺等高分子形成的樹脂膜，其可構成具有優異的可撓性，並且可具有高強度及高透明度。

【0033】 構成前表面板 10 的帶硬塗層的樹脂膜可在樹脂膜的一面具有硬塗層，亦可在樹脂膜的兩面具有硬塗層。在樹脂膜的兩面具有硬塗層的情況下，各硬塗層的組成、厚度可彼此相同，亦可彼此不同。與不具有硬塗層的樹脂膜相比，帶硬塗層的樹脂膜可提高硬度和刮傷性。

【0034】 帶有硬塗層的樹脂膜的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，例如可列舉出單官能(甲基)丙烯酸系樹脂、多官能(甲基)丙烯酸系樹脂、具有樹枝狀聚合物結構的多官能(甲基)丙烯酸系樹脂等(甲基)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，硬塗層可含有添加劑。添加劑沒有限定，可舉出無機系微粒、有機系微粒、或者該些的混合物。

【0035】 前表面板 10 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為 90 MPa·mm 以上，更佳為 150 MPa·mm 以上，進而佳為 200 MPa·mm 以上，另外，較佳為 700 MPa·mm 以下，更佳為 500 MPa·mm 以下，進而佳為 400 MPa·mm 以下。在前表面板 10 的剛

性減小時，撓性積層體 100 的強度有下降的傾向，在前表面板 10 的剛性增大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降的傾向。另外，在前表面板 10 的剛性在所述範圍內時，藉由使撓性積層體 100 滿足所述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0036】 前表面板 10 的剛性可藉由前表面板 10 的在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數 E_a [MPa] 與前表面板 10 的厚度 [mm] 的積（ E_a [MPa] $\times$ a [μ m] $\times 10^{-3}$ ）來算出。前表面板 10 的厚度 a 例如可為 30 μ m 以上且 500 μ m 以下，較佳為 50 μ m 以上且 250 μ m 以下，更佳為 50 μ m 以上且 100 μ m 以下。前表面板 10 的拉伸彈性模數 E_a 例如可為 500 MPa 以上且 10000 MPa 以下，較佳為 1000 MPa 以上且 9000 MPa 以下，更佳為 2000 MPa 以上且 8000 MPa 以下，進而佳為 3000 MPa 以上且 7000 MPa 以下。

【0037】 前表面板 10 的剛性可藉由前表面板 10 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數 [MPa] 與前表面板 10 整體的厚度 [mm] 的乘積來算出。

【0038】 （第一黏合劑層）

第一黏合劑層 20 是用於貼合前表面板 10 和圓偏振光板 30 的層，可使用黏合劑組成物形成。第一黏合劑層 20 的厚度 b 只要能夠滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，則沒有特別限定，

但較佳為 5 μm 以上，更佳為 7 μm 以上，進而佳為 10 μm 以上，亦可為 20 μm 以上，另外，通常為 100 μm 以下，較佳為 90 μm 以下，更佳為 80 μm 以下。

【0039】 第一黏合劑層 20 在溫度 25°C、相對濕度 50%下的儲存彈性模數 G_b 較佳為 0.01 MPa 以上，更佳為 0.05 MPa 以上，進而佳為 0.07 MPa 以上，另外較佳為 0.15 MPa 以下，更佳為 0.12 MPa 以下，進而佳為 0.1 MPa 以下。

【0040】 第一黏合劑層 20 的儲存彈性模數 G_b 不在所述範圍內時，撓性積層體 100 的撓性有下降的傾向。另外，第一黏合劑層 20 的儲存彈性模數 G_b 在所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1)，可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0041】 第一黏合劑層 20 可包含以(甲基)丙烯酸系、橡膠系、胺基甲酸酯系、酯系、矽酮系、聚乙烯醚系之類的樹脂為主要成分的黏合劑組成物。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合劑組成物。黏合劑組成物可為活性能量線硬化型、熱硬化型。

【0042】 作為黏合劑組成物中使用的(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-乙基己酯之類的(甲

基)丙烯酸酯的 1 種或 2 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。作為極性單體，例如可舉出(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)丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯之類的具有羧基、羥基、醯胺基、胺基、環氧基等的單體。

【0043】 黏合劑組成物可僅含有所述原料聚合物，但通常更含有交聯劑。作為交聯劑，可例示：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。其中，較佳為聚異氰酸酯化合物。

【0044】 所謂活性能量線硬化型黏合劑組成物是指如下的黏合劑組成物，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，從而具有在活性能量線照射前仍具有黏合性而可與膜等被黏物密著，且藉由活性能量線的照射而硬化，可調整密著力的性質。活性能量射線硬化型黏合劑組成物較佳為紫外線硬化型。活性能量線硬化型黏合劑組成物除了原料聚合物、交聯劑以外，更含有活性能量線聚合性化合物。此外，根據需要，亦含有光聚合引發劑或光敏劑等。

【0045】 黏合劑組成物可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、增黏

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、光聚合引發劑等添加劑。

【0046】 第一黏合劑層 20 可藉由將所述黏合劑組成物的有機溶劑稀釋液塗佈在基材上並使其乾燥而形成。使用活性能量線硬化型黏合劑組成物時，藉由對所形成的黏合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。

【0047】 （圓偏振光板）

圓偏振光板 30 可具備直線偏振光板 31 及相位差層 32，可將直線偏振光板 31 配置在第一黏合劑層 20 側，將相位差層 32 配置在第二黏合劑層 40 側。圓偏振光板 30 能夠將自具有撓性積層體 100 的圖像顯示裝置的視認側穿過撓性積層體 100 入射的光（外部光）轉換為圓偏振光。而且，圓偏振光板 30 能夠吸收由顯示元件反射的外部光，因此，能夠對撓性積層體 100 賦予作為防反射膜的功能。

【0048】 圓偏振光板 30 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為 40 MPa·mm 以上，更佳為 100 MPa·mm 以上，進而佳為 150 MPa·mm 以上，另外，較佳為 400 MPa·mm 以下，更佳為 350 MPa·mm 以下，進而佳為 300 MPa·mm 以下。圓偏振光板 30 的剛性減小時，撓性積層體 100 的強度有下降傾向，圓偏振光板 30 的剛性增大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降傾向。另外，在圓偏振光板 30 的剛性在所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所

述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0049】 圓偏振光板 30 的剛性可藉由圓偏振光板 30 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數 $E_c[\text{MPa}]$ 與圓偏振光板 30 整體的厚度 $c[\text{mm}]$ 的積（ $E_c[\text{MPa}] \times c[\text{mm}] \times 10^{-3}$ ）來算出。

【0050】 （直線偏振光板）

直線偏振光板 31 具有從自然光等非偏振光的光線選擇性地透射一個方向上的直線偏振光的功能。直線偏振光板 31 可列舉包括如下的膜作為偏振片的膜等，即，吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜、或者塗佈具有吸收各向異性的色素並使其硬化而得到的膜。作為具有吸收各向異性的色素，例如可舉出二色性色素。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包含 C.I. 直接紅（DIRECT RED）39 等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。作為用作偏振片的塗佈了具有吸收各向異性的色素的膜，可舉出吸附了具有吸收各向異性的色素的拉伸膜、或者具有如下的層的膜等，即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。塗佈具有吸收各向異性的色素並使其硬化的膜與吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜相比，彎曲方向沒有限制，因此較佳。

【0051】（具備拉伸膜作為偏振片的偏振光板）

對具備吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板進行說明。作為偏振片的，吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜通常經由如下步驟而製造：具有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；及利用硼酸水溶液對吸附了二色性色素的聚乙烯醇系樹脂膜進行處理的步驟的，及在利用硼酸水溶液進行處理後進行水洗的步驟。可將所述偏振片直接用作直線偏振光板，亦可將在所述偏振片的一面或兩面貼合透明保護膜而得者用作直線偏振光板。如此得到的偏振片的厚度較佳為 $2\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ 。

【0052】 聚乙烯醇系樹脂藉由將聚乙酸乙烯酯系樹脂皂化而得到。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，還使用乙酸乙烯酯和能夠與其共聚的其他單體的共聚物。作為能夠與乙酸乙烯酯共聚的其他單體，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。

【0053】 聚乙烯醇系樹脂的皂化度通常為 85 莫耳%～100 莫耳%左右，較佳為 98 莫耳%以上。聚乙烯醇系樹脂可被改質，例如亦可使用經醛類改質的聚乙烯醇縮甲醛或聚乙烯縮醛。聚乙烯醇系樹脂的聚合度通常為 1,000～10,000 左右，較佳為 1,500～5,000 的範圍。

【0054】 將此種聚乙烯醇系樹脂製膜後可用作偏振片的原材膜。對聚乙烯醇系樹脂進行製膜的方法沒有特別限定，可採用公知的方法來製膜。聚乙烯醇系原材膜的膜厚例如可為 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 左右。

【0055】 聚乙烯醇系樹脂膜的單軸拉伸可在利用二色性色素的染色之前、染色的同時或染色之後進行。在染色之後進行單軸拉伸的情況下，該單軸拉伸既可在硼酸處理之前進行，亦可在硼酸處理中進行。另外，亦可在所述的多個階段進行單軸拉伸。在單軸拉伸時，可在圓周速度不同的輥間進行單軸拉伸、亦可使用熱輥進行單軸拉伸。另外，單軸拉伸既可為幹式拉伸，亦可為濕式拉伸，其中，幹式拉伸在大氣中進行拉伸，濕式拉伸在使用溶劑使聚乙烯醇系樹脂膜溶脹的狀態下進行拉伸。拉伸倍率通常為 $3 \sim 8$ 倍左右。

【0056】 具備拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板的厚度例如可為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $400\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $5\ \mu\text{m}$ 以上，還可為 $7\ \mu\text{m}$ 以上，另外，可為 $100\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $50\ \mu\text{m}$ 以下，還可為 $20\ \mu\text{m}$ 以下，還可為 $10\ \mu\text{m}$ 以下。具備拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板在溫度 25°C 下的拉伸彈性模數例如可為 $1000\ \text{MPa}$ 以上 $5000\ \text{MPa}$ 以下。

【0057】 作為在偏振片的一面或兩面貼合的保護膜的材料，沒有特別限定，例如可舉出環狀聚烯烴系樹脂膜、三乙醯纖維素、二乙醯纖維素之類的包含樹脂的乙酸纖維素系樹脂膜、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之類的包含

樹脂的聚酯系樹脂膜、聚碳酸酯系樹脂膜、(甲基)丙烯酸系樹脂膜、聚丙烯系樹脂膜等本領域公知的膜。從薄型化的觀點出發，保護膜的厚度通常為 300 μm 以下，較佳為 200 μm 以下，更佳為 100 μm 以下，另外，通常為 5 μm 以上，較佳為 20 μm 以上。保護膜可具有相位差，亦可不具有相位差。

【0058】 （具備包含液晶層の膜作為偏振片の偏振光板）

對具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏振光板進行說明。作為用作偏振片の塗佈了具有吸收各向異性の色素の膜，可列舉：包含具有液晶性の二色性色素の組成物、或者將包含二色性色素和液晶化合物の組成物塗佈在基材上並硬化而得到的膜等。該膜可剝離基材或與基材一起作為直線偏振光板使用，或者亦可以在其單面或雙面具有保護膜の構成作為直線偏振光板使用。作為該保護膜，可列舉與具備所述拉伸膜作為偏振片の直線偏振光板相同的保護膜。

【0059】 作為所述塗佈具有吸收各向異性の色素而得到的膜，具體而言，可舉出日本專利特開 2013-37353 號公報或日本專利特開 2013-33249 號公報等中記載の膜。

【0060】 塗佈具有吸收各向異性の色素並硬化得到的膜較佳為薄，但過薄時強度降低，加工性有變差の傾向。該膜の厚度通常為 20 μm 以下，較佳為 5 μm 以下，更佳為 0.5 μm 以上 3 μm 以下。具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏振光板の厚度例如可為 1 μm 以上 50 μm 以下，具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏

振光板在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數例如可為 500 MPa 以上 5000 MPa 以下。

【0061】 （相位差層）

相位差層 32 可為一層，亦可為兩層以上。另外，可具有保護相位差層表面的外塗層、或支持相位差層的基材膜。相位差層 32 包括 $\lambda/4$ 層，並且更可包括 $\lambda/2$ 層或正 C 層。在相位差層 32 包含 $\lambda/2$ 層的情況下，自直線偏振光板 31 側起依次積層 $\lambda/2$ 層及 $\lambda/4$ 層。在相位差層 32 包括正 C 層的情況下，可自直線偏振光板 31 側起依次積層 $\lambda/4$ 層和正 C 層，亦可自直線偏振光板 31 側起依次積層正 C 層和 $\lambda/4$ 層。

【0062】 相位差層 32 可包含作為所述保護膜的材料例示的樹脂膜，亦可包含聚合性液晶化合物硬化的層。相位差層 32 可更包含配向膜或基材膜，亦可具有用於貼合 $\lambda/4$ 層與 $\lambda/2$ 層或 $\lambda/4$ 層與正 C 層的貼合層。貼合層為黏合劑層或接著劑層，可使用所述黏合劑組成物或公知的接著劑組成物來形成。作為公知的接著劑組成物，可舉出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等水系接著劑組成物；藉由照射紫外線等活性能量線而硬化的活性能量線硬化型接著劑組成物等。

【0063】 相位差層的厚度例如可為 1 μm 以上 50 μm 以下，具備包含液晶層的膜的相位差層在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數例如可為 1000 MPa 以上 4000 MPa 以下。

【0064】 （第二黏合劑層）

第二黏合劑層 40 是用於貼合圓偏振光板 30 和 TS 面板 50 的層，可使用黏合劑組成物形成。第二黏合劑層 40 的厚度 d 只要能夠滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係就沒有特別限定，但較佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $20\ \mu\text{m}$ 以上，進而佳為 $25\ \mu\text{m}$ 以上，亦可為 $30\ \mu\text{m}$ 以上，另外，通常為 $80\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $70\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $60\ \mu\text{m}$ 以下。

【0065】 第二黏合劑層 40 在溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數 G_d 較佳為 $0.01\ \text{MPa}$ 以上，更佳為 $0.05\ \text{MPa}$ 以上，進而佳為 $0.07\ \text{MPa}$ 以上，另外，較佳為 $0.15\ \text{MPa}$ 以下，更佳為 $0.12\ \text{MPa}$ 以下，進而佳為 $0.1\ \text{MPa}$ 以下。

【0066】 第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 變小時，撓性積層體 100 的耐衝擊性有下降傾向，第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 變大時，撓性積層體 100 的撓性有下降傾向。另外，在第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 處於所述範圍內的情況下，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1)，可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0067】 作為構成第二黏合劑層 40 的黏合劑組成物，可使用作為構成第一黏合劑層 20 的黏合劑組成物而例示的黏合劑組成物。構成第二黏合劑層 40 的黏合劑組成物可與構成第一黏合劑層 20 的黏合劑組成物相同，亦可不同。另外，第二黏合劑層 40 的形成

亦可與第一黏合劑層 20 的形成同樣地進行。

【0068】 （觸控感測器面板）

TS 面板 50 只要是能夠檢測被觸控的位置的感測器，則檢測方式不受限定，可例示電阻膜方式、靜電電容耦合方式、光感測器方式、超音波方式、電磁感應耦合方式、表面彈性波方式等的 TS 面板。自成本低的方面考慮，較佳為使用電阻膜方式、靜電電容耦合方式的 TS 面板。

【0069】 電阻膜方式的 TS 面板的一個例子包括彼此相向配置的一對基板、夾持於所述一對基板之間的絕緣性間隔物、在各基板的內側的前表面作為電阻膜設置的透明導電膜、以及觸控位置檢測電路。在設有電阻膜方式的觸控感測器面板的圖像顯示裝置中，若觸控前表面板 10 的表面，則相向的電阻膜短路，在電阻膜中流動電流。觸控位置檢測電路檢測此時的電壓變化，從而檢測被觸控的位置。

【0070】 靜電電容耦合方式的 TS 面板的一例包括基板、設置在基板的整個面上的位置檢測用透明電極、觸控位置檢測電路。在設置有靜電電容耦合方式的 TS 面板的圖像顯示裝置中，前表面板 10 的表面被觸控時，在被觸控的點，透明電極經由人體的靜電電容而接地。觸控位置檢測電路檢測透明電極的接地，從而檢測所觸控的位置。

【0071】 TS 面板 50 可僅包含觸控感測器圖案層，亦可包括觸控感測器圖案層和支撐該觸控感測器圖案層的支撐層。當 TS 面板

50 包括觸控感測器圖案層與支撐層時，兩者可藉由貼合層接合在一起，或者可不經由貼合層而在支撐層上形成觸控感測器圖案層。貼合層為黏合劑層或接著劑層，可使用所述的黏合劑組成物和接著劑組成物來形成。

【0072】 TS 面板 50 所具有的觸控感測器圖案層可包括電極、配線等導電層。較佳為導電層形成為以 TS 面板 50 的形式用於撓性積層體時不被識別。觸控感測器圖案層可包括分離層。分離層是出於如下目的而設置：形成在玻璃等基板上，且將在分離層上形成的觸控感測器圖案層與分離層一起自基板分離。分離層較佳為無機物層或有機物層。作為形成無機物層的材料，例如可舉出矽氧化物。作為形成有機物層的材料，例如可使用(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。觸控感測器圖案層可進一步包括至少一層保護層。保護層可設置成與導電層接觸以支撐導電層。保護層包含有機絕緣膜及無機絕緣膜中的至少一種，所述膜可藉由旋塗法、濺鍍法、蒸鍍法等形式。導電層可為包含氧化銦錫（Indium Tin Oxide，ITO）等金屬氧化物的透明導電層，亦可為包含鋁或銅、銀、金等金屬的金屬層。另外，觸控感測器圖案層可僅包含電極、配線等導電層。支撐層較佳為樹脂膜，例如可使用環狀烯烴系樹脂膜、聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂膜等聚酯系樹脂膜、丙烯酸系樹脂膜、三乙醯纖維素系樹脂膜等。

【0073】 TS 面板 50 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為

15 MPa·mm 以上，更佳為 50 MPa·mm 以上，進而佳為 100 MPa·mm 以上，進而更佳為 150 MPa，另外，較佳為 700 MPa·mm 以下，更佳為 600 MPa·mm 以下，進而佳為 500 MPa·mm 以下。在 TS 面板 50 的剛性變小時，撓性積層體 100 的強度有下降傾向，在 TS 面板 50 的剛性變大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降傾向。另外，在 TS 面板 50 的剛性處於所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0074】 TS 面板 50 的剛性可藉由 TS 面板 50 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數 E_e [MPa] 與 TS 面板 50 整體的厚度[mm]的積（ E_e [MPa]× e [μm]× 10^{-3} ）來算出。TS 面板 50 的厚度 e 例如可為 5 μm 以上 500 μm 以下，可為 5 μm 以上 100 μm 以下，亦可為 5 μm 以上 50 μm 以下。觸控感測器面板的拉伸彈性模數 E_e 例如可為 1000 MPa 以上 7000 MPa 以下，亦可為 1200 MPa 以上 6000 MPa 以下。

【0075】（圖像顯示裝置）

圖 2 是示意性地表示本實施方式的圖像顯示裝置的一例的概略剖面圖。圖像顯示裝置 300 具有包括配置於圖像顯示裝置 300 的前表面（視認側）的前表面板 10 的撓性積層體 100、包含顯示單元的顯示積層體 200、及貼合層 60，在撓性積層體 100 的 TS 面

板 50 側，經由貼合層 60 積層有顯示積層體 200。所述圖像顯示裝置 300 由於撓性積層體 100 包括 TS 面板 50，故可為觸控面板顯示裝置。

【0076】 圖像顯示裝置 300 可為撓性顯示面板。作為撓性顯示器的圖像顯示裝置可構成為以前表面板 10 的表面為內側而能夠折疊，亦可構成為以前表面板 10 的表面為內側而能夠捲繞。

【0077】 貼合層 60 用於貼合撓性積層體 100 中的 TS 面板 50 與顯示積層體 200。在積層撓性積層體 100 與顯示積層體 200 時，例如，可在撓性積層體 100 的 TS 面板 50 上設置貼合層 60，在該貼合層 60 上積層顯示積層體 200。貼合層 60 為黏合劑層或接著劑層，可使用所述黏合劑組成物及接著劑組成物來形成。

【0078】 作為顯示積層體 200 中包括的顯示單元，例如可列舉包含液晶顯示元件、有機 EL 顯示元件、無機 EL 顯示元件、電漿顯示元件、電場放射型顯示元件等顯示元件的顯示單元。

【0079】 圖像顯示裝置 300 可用作智慧型手機、輸入板等移動設備、電視機、數碼相框、電子廣告牌、測量器或計量儀器類、辦公用設備、醫療設備、電算設備等。

[實施例]

【0080】 以下，藉由實施例更詳細地說明本發明，但本發明並不受該些例子限定。實施例、比較例中「%」及「份」只要沒有特別說明，為質量%及質量份。

【0081】 [厚度的測定]

形成撓性積層體的各層的厚度按照以下順序進行。使用雷射切割器切割撓性積層體，使用透射型電子顯微鏡（SU8010，堀場製作所股份有限公司製）觀察切割後的撓性積層體的剖面，根據得到的觀察圖像測定形成撓性積層體的各層的厚度。

【0082】 [拉伸彈性模數的測定]

使用超級切割器自用於構形成撓性積層體的各層的構件上切出長邊 110 mm×短邊 10 mm 的長方形小片。接著，用拉伸試驗機[島津製作所股份有限公司製 立體測圖儀 AG-Xplus 試驗機]的上下夾具以夾具的間隔為 5 cm 的方式夾住所述測定用樣品的長邊方向兩端，在溫度 23℃、相對濕度 55%的環境下，以拉伸速度 4 mm/分鐘沿測定用樣品的長度方向拉伸測定用樣品，根據得到的應力-應變曲線中的 20 MPa～40 MPa 之間的直線的傾斜度，算出 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數〔MPa〕。此時，作為用於算出應力的厚度，使用了如上所述測定的各層的厚度值。

【0083】 [剛性的算出]

藉由算出所述測定的厚度值與拉伸彈性模數的值的積，算出剛性。

【0084】 [儲存彈性模數的測定]

對於將各黏合劑層（第一黏合劑層或第二黏合劑層）以厚度 150 μm 的方式積層而成的測定用樣品，使用流變儀(安東帕(Anton Parr)、MCR-301)，在溫度 25℃、相對濕度 50%、應力 1%、頻率 1 Hz 的條件下進行儲存彈性模數（Gb、Gd）的測定。

【0085】 [耐衝擊性試驗]

在玻璃（鈉玻璃（Soda Glass）1.1T、JMC 玻璃公司製）上，使用厚度 100 μm 的光學黏合片（8146-04、3M 公司製），固定各實施例及比較例中得到的撓性積層體的觸控感測器面板側，準備評價用樣品。將該評價用樣品以前表面板側向上的方式設置在耐衝擊試驗裝置（落下試驗機（Drop Tester），泰元科技（TAEWON TECH） CO.製）後，自評價用面板的前表面板側的表面的上方 5 cm 的位置，使試驗球自由落下，在溫度 25℃ 下進行與評價用樣品碰撞的耐衝擊性試驗。一邊變更試驗球的重量一邊進行該耐衝擊性試驗，決定評價用樣品的下部的玻璃破裂時的試驗球的重量。以如下的方式進行耐衝擊性的評價：評價用樣品的玻璃破裂時的試驗球的重量為

100g 以上的情況評價為 A，

50g 以上且小於 100g 的情況評價為 B，

小於 50g 的情況評價為 C。

【0086】 [彎曲性試驗]

在溫度 25℃ 下，按以下順序進行彎曲性試驗。在彎曲試驗機（CFT-720C、柯瓦科技（Covotech）公司製）中，以平坦的狀態（不彎曲的狀態）設置各實施例以及比較例中得到的撓性積層體，以使前表面板側為內側而彎曲時相向的前表面板間的距離為 4.0 mm 的方式彎曲撓性積層體，然後進行返回到原本的平坦的狀態的彎曲操作。將進行 1 次該彎曲操作時算為彎曲次數 1 次，反

復進行該彎曲操作。確認了在彎曲操作中彎曲的區域發生裂紋或黏合劑層浮起時的彎曲次數作為極限彎曲次數。以如下方式進行彎曲性試驗的評價：彎曲操作中彎曲的區域的裂紋或黏合劑層的浮起的產生

即使彎曲次數達到 20 萬次亦不可見的情況評價為 A，

彎曲次數為 10 萬次以上且小於 20 萬次時看到的情況評價為 B，

彎曲次數為 5 萬次以上且小於 10 萬次時看到的情況評價為 C，

彎曲次數小於 5 萬次時看到的情況評價為 D。

【0087】〔實施例 1〕

（前表面板的準備）

作為前表面板，準備了在樹脂膜的兩面形成有硬塗層的厚度 50 μm 的帶硬塗層的樹脂膜。樹脂膜是厚度 30 μm 的聚醯亞胺系樹脂膜，硬塗層分別是厚度 10 μm 、包括包含末端具有多官能丙烯酸基的樹枝狀聚合物化合物的組成物的層。

【0088】（第一黏合劑層的準備）

在剝離膜上塗佈丙烯酸系黏合劑組成物並進行乾燥，準備帶形成有第一黏合劑層的剝離膜的第一黏合劑層。第一黏合劑層的厚度為 50 μm ，溫度 25℃、相對濕度 50%下的儲存彈性模數 Gb 為 0.09 MPa。

【0089】（圓偏振光板的準備）

在基材上形成光配向膜後，將含有二色性色素和聚合性液晶化合物的組成物塗佈在基材上，使其配向、硬化，得到厚度 $2.5\ \mu\text{m}$ 的偏振片（溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數： $937\ \text{MPa}$ ）。在該偏振片上經由接著劑層貼合作為保護膜的厚度 $25\ \mu\text{m}$ 的三乙醯纖維素（TAC）膜（柯尼卡美能達（Konica Minolta）公司製、溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數： $3282\ \text{MPa}$ ）後，剝離基材，得到直線偏振光板。

【0090】 在剝離得到的直線偏振光板的基材而露出的面上，貼合相位差層的后述的 $\lambda/4$ 層側，得到圓偏振光板。相位差層的厚度為 $14\ \mu\text{m}$ ，層構成為依次積層有黏合劑層、 $\lambda/4$ 層、黏合劑層以及正 C 層。黏合劑層均厚度為 $5\ \mu\text{m}$ ，在溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 $0.6\ \text{MPa}$ 。 $\lambda/4$ 層具有液晶化合物硬化後的層及配向膜，厚度為 $3\ \mu\text{m}$ 。正 C 層具有液晶化合物硬化的層和配向膜，厚度為 $1\ \mu\text{m}$ 。

【0091】（第二黏合劑層的準備）

在剝離膜上塗佈丙烯酸系黏合劑組成物並進行乾燥，準備帶形成有第二黏合劑層的剝離膜的第二黏合劑層。第二黏合劑層的厚度為 $10\ \mu\text{m}$ ，溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數 Gd 為 $0.1\ \text{MPa}$ 。

【0092】（觸控感測器面板（1）的準備）

準備觸控感測器圖案層作為 TS 面板（1）。觸控感測器圖案層含有作為透明導電層的 ITO 層和作為分離層的丙烯酸系樹脂組

成物的硬化層，厚度為 $7\ \mu\text{m}$ ，溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 $4510\ \text{MPa}$ 。TS 面板（1）的剛性為 $31.6\ \text{MPa}\cdot\text{mm}$ 。

【0093】（撓性積層體的製作）

對前表面板的一個面和帶剝離膜的第一黏合劑層的第一黏合劑層側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合。接著，對剝離與第一黏合劑層接著的剝離膜而露出的面以及圓偏振光板的直線偏振光板側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合，得到前表面板與圓偏振光板的複合體。接著，對該複合體的正 C 層側的面以及帶剝離膜的第二黏合劑層的第二黏合劑層側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合。接著，對剝離與第二黏合劑層接著的剝離膜而露出的面進行電暈處理，將該電暈處理面與 TS 面板（1）的透明導電層側貼合，得到撓性積層體。再者，以上進行的電暈處理均以頻率為 $20\ \text{kHz}$ 、電壓為 $8.6\ \text{kV}$ 、功率為 $2.5\ \text{kW}$ 、速度為 $6\text{m}/\text{分鐘}$ 的方式進行。

【0094】 所得撓性積層體中，前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、以及 TS 面板 50 的合計厚度 $t[\mu\text{m}]$ （所述式（3）所表示的厚度）為 $158.5\ \mu\text{m}$ 、縱 $177\ \text{mm}\times$ 橫 $105\ \text{mm}$ 。對撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0095】〔實施例 2〕

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25°C 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施

例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0096】〔實施例 3〕

（觸控感測器面板（2）的準備）

作為 TS 面板（2），準備依次積層有觸控感測器圖案層、接著劑層、以及支撐層的 TS 面板。觸控感測器圖案層含有作為透明導電層的 ITO 層和作為分離層的丙烯酸系樹脂組成物的硬化層，厚度為 7 μm ，溫度 23°C、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 4510 MPa。接著劑層設置於觸控感測器圖案層的分離層側，厚度為 3 μm ，溫度 23°C、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 12309 MPa，另外，支撐層為厚度 13 μm ，溫度 23°C、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 1785 MPa 的環狀聚烯烴（COP）系樹脂膜。TS 面板（2）的剛性為 42.6 MPa·mm。

【0097】（撓性積層體的製作）

作為第一黏合劑層以及第二黏合劑層使用具有表 1 所述的厚度以及溫度 25°C 下的儲存彈性模數者，且使用 TS 面板（2）代替 TS 面板（1），除此以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0098】〔實施例 4、5〕

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25°C 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施

例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0099】 [實施例 6、比較例 1]

(觸控感測器面板(3)的準備)

作為支撐層，使用厚度 23 μm 、溫度 23 $^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數為 1628 MPa 的環狀聚烯烴 (COP) 系樹脂膜，除此以外，按照與 TS 面板(2)相同的步驟準備了 TS 面板(3)。

TS 面板(3)的剛性為 53.7 MPa $\cdot\text{mm}$ 。

【0100】 [實施例 7、8]

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25 $^{\circ}\text{C}$ 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0101】 (撓性積層體的製作)

作為第一黏合劑層以及第二黏合劑層使用具有表 1 所述的厚度以及溫度 25 $^{\circ}\text{C}$ 下的儲存彈性模數的黏合劑層，使用 TS 面板(3)代替 TS 面板(1)，除此以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0102】 [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	比較例 1
前表面板	厚度 a[μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	剛性 [MPa·mm]	225	225	225	225	225	225	225	225	225
第一黏合劑層	厚度 b[μm]	50	25	25	40	70	50	50	40	10
	儲存彈性模數 [MPa]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.02	0.15	0.09
圓偏振光板	厚度 c[μm]	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5
	剛性 [MPa·mm]	90	90	90	90	90	90	90	90	90
第二黏合劑層	厚度 d[μm]	10	25	10	50	50	8	10	50	10
	儲存彈性模數 [MPa]	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.02	0.1
觸控感測器面板	種類	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(3)	(1)	(1)	(3)
	厚度 e[μm]	7	7	23	7	7	33	7	7	33
	剛性 [MPa·mm]	31.6	31.6	42.6	31.6	31.6	53.7	31.6	31.6	53.7
t[μm](=a+b+c+d+e)		158.5	148.5	149.5	188.5	218.5	182.5	158.5	188.5	144.5
黏合劑層的厚度的比例 (b+d) /t		0.38	0.34	0.23	0.48	0.55	0.32	0.38	0.48	0.14
黏合劑層的厚度的比 b/d		5	1	2.5	0.8	1.4	6.3	5	0.8	1
耐衝擊性試驗		B	B	B	A	A	B	B	A	C
彎曲性試驗		A	B	A	C	B	C	A	D	D

【符號說明】

【 0103】

- 10:前表面板
- 20:第一黏合劑層
- 30:圓偏振光板
- 31:直線偏振光板
- 32:相位差層
- 40:第二黏合劑層
- 50:觸控感測器面板(TS 面板)
- 60:貼合層
- 100:撓性積層體
- 200:顯示積層體
- 300:圖像顯示裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種撓性積層體，依次包括前表面板、第一黏合劑層、圓偏振光板、第二黏合劑層及觸控感測器面板，

將所述前表面板的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ ，將所述第一黏合劑層的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ ，將所述圓偏振光板的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ ，將所述第二黏合劑層的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ ，及將所述觸控感測器面板的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式（1）的關係：

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

【請求項2】 如請求項 1 所述的撓性積層體，其中所述第一黏合劑層的厚度 b 、與所述第二黏合劑層的厚度 d 滿足下述式（2）的關係：

$$1 \leq b/d \leq 6 \quad (2)。$$

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的撓性積層體，其中所述第一黏合劑層的厚度 b 大於所述第二黏合劑層的厚度 d 。

【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，其中，

所述第一黏合劑層的厚度 b 為 $10 \mu\text{m}$ 以上，

所述第二黏合劑層的厚度 d 為 $10 \mu\text{m}$ 以上。

【請求項5】 如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述的撓性積層體，其中所述前表面板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 $90 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以上 $700 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以下，

所述圓偏振光板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 40

MPa·mm 以上 400 MPa·mm 以下，

所述觸控感測器面板在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性為 15 MPa·mm 以上 700 MPa·mm 以下。

【請求項6】 如請求項 1 至請求項 5 中任一項所述的撓性積層體，其中所述第一黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下，

所述第二黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下。

【請求項7】 如請求項 1 至請求項 6 中任一項所述的撓性積層體，其中藉由下述式（3）來表示所述前表面板的厚度 a 、所述第一黏合劑層的厚度 b 、所述圓偏振光板的厚度 c 、所述第二黏合劑層的厚度 d 及所述觸控感測器面板的厚度 e 的合計厚度 $t[\mu\text{m}]$ 時， t 為 250 μm 以下：

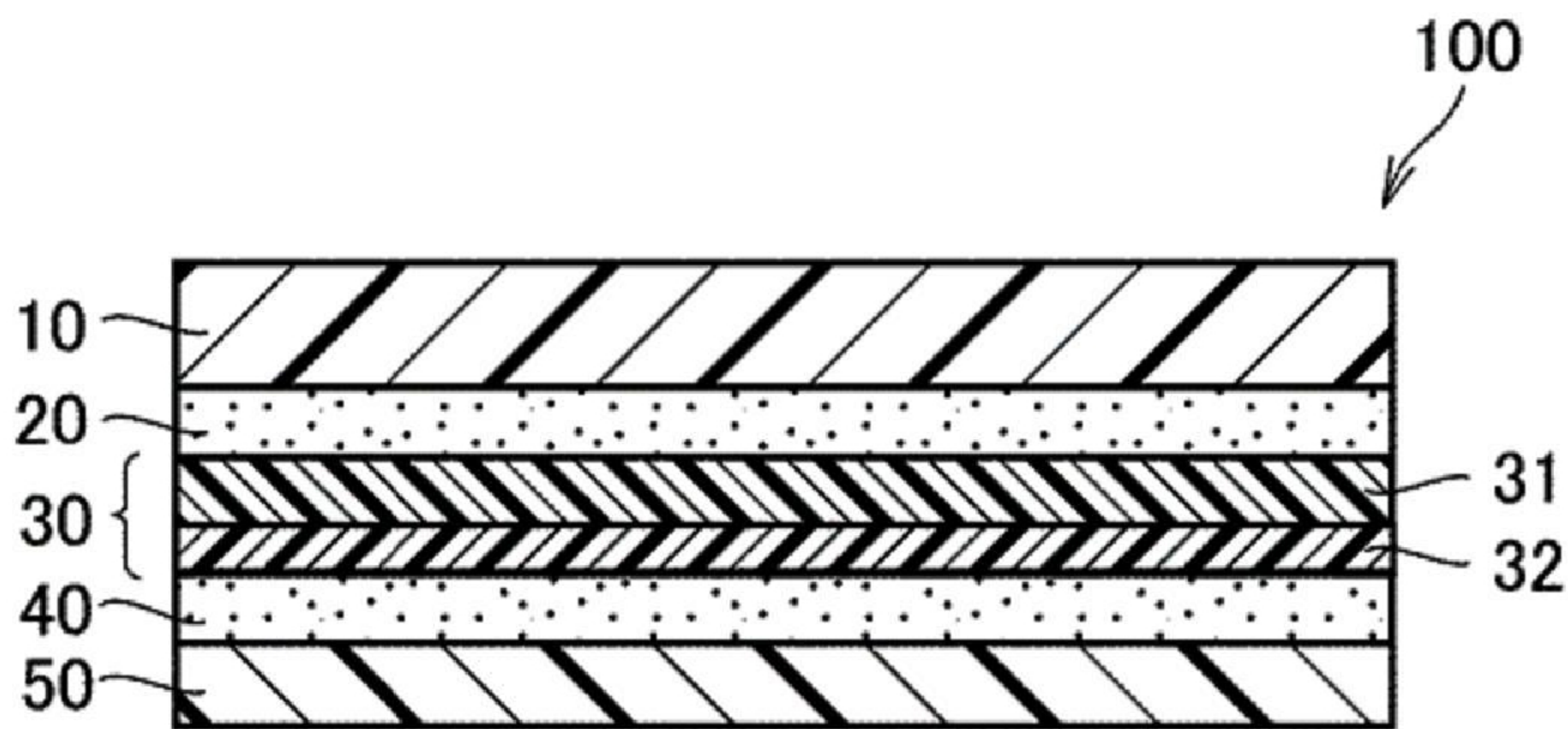
$$t=a+b+c+d+e \quad (3)。$$

【請求項8】 如請求項 1 至請求項 7 中任一項所述的撓性積層體，其中所述前表面板是樹脂膜或在樹脂膜的至少一個面上具有硬塗層的帶硬塗層的樹脂膜。

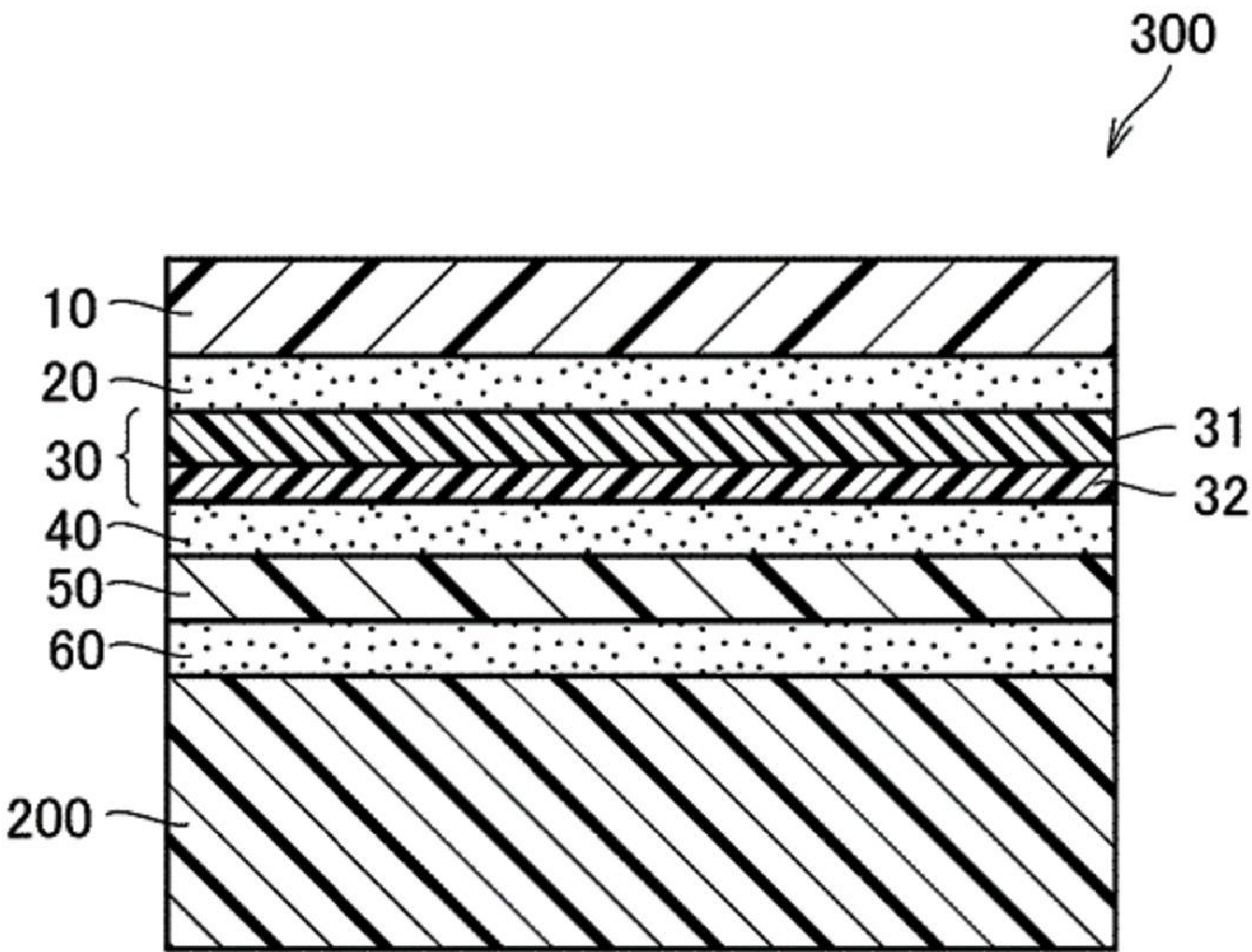
【請求項9】 如請求項 1 至請求項 8 中任一項所述的撓性積層體，其中所述撓性積層體在彎曲性試驗中的極限彎曲次數為 5 萬次以上。

【請求項10】 一種圖像顯示裝置，具備如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的撓性積層體，且所述前表面板配置於前表面。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 在液晶顯示裝置或有機電致發光（electroluminescence，EL）顯示裝置等各種圖像顯示裝置的領域中，已知有使用具有可撓性的基材而能夠實現顯示面板的彎折等的撓性顯示器（例如專利文獻 1、專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]韓國公開專利第 10-2016-0053788 號公報

[專利文獻 2]韓國公開專利第 10-2017-0093610 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

具有可撓性的基材撓性特性優異，但與以往的圖像顯示裝置中使用的玻璃相比，存在耐衝擊性差的傾向。

【0005】 本發明的目的在於提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明提供以下的撓性積層體及圖像顯示裝置。

〔1〕一種撓性積層體，依次包括前表面板、第一黏合劑層、圓偏振光板、第二黏合劑層及觸控感測器面板，

將所述前表面板的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ ，將所述第一黏合劑層的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ ，將所述圓偏振光板的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ ，將所述第二黏合劑層的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ ，及將所述觸控感測器面板的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式（1）的關係，

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

【0007】 〔2〕如〔1〕所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 、與所述第二黏合劑層的厚度 d 滿足下述式（2）的關係，

$$1 \leq b/d \leq 6 \quad (2)。$$

【0008】 〔3〕如〔1〕或〔2〕所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 大於所述第二黏合劑層的厚度 d 。

【0009】 〔4〕如〔1〕～〔3〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層的厚度 b 為 $10 \mu\text{m}$ 以上，

所述第二黏合劑層的厚度 d 為 $10 \mu\text{m}$ 以上。

【0010】 〔5〕如〔1〕～〔4〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述前表面板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 $90 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以上 $700 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以下，

所述圓偏振光板在溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的剛性為 40 MPa mm 以上 $400 \text{ MPa}\cdot\text{mm}$ 以下，

所述觸控感測器面板在溫度 23℃、相對濕度 55%下的剛性為 15 MPa·mm 以上且 700 MPa·mm 以下。

【0011】〔6〕如〔1〕～〔5〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述第一黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50%下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下，

所述第二黏合劑層在溫度 25℃、相對濕度 50%下的儲存彈性模數為 0.01 MPa 以上 0.15 MPa 以下。

【0012】〔7〕如〔1〕～〔6〕中任一項所述的撓性積層體，其中，藉由下述式（3）來表示所述前表面板的厚度 a、所述第一黏合劑層的厚度 b、所述圓偏振光板的厚度 c、所述第二黏合劑層的厚度 d 及所述觸控感測器面板的厚度 e 的合計厚度 t[μm]時，t 為 250 μm 以下，

$$t=a+b+c+d+e \quad (3)。$$

【0013】〔8〕如〔1〕～〔7〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述前表面板是樹脂膜或在樹脂膜的至少一個面上具有硬塗層的帶硬塗層的樹脂膜。

【0014】〔9〕如〔1〕～〔8〕中任一項所述的撓性積層體，其中，所述撓性積層體在彎曲性試驗中的極限彎曲次數為 5 萬次以上。

【0015】〔10〕一種圖像顯示裝置，具備〔1〕～〔9〕中任一項所述的撓性積層體，且所述前表面板配置於前表面。

[發明的效果]

【0016】 根據本發明，能夠提供一種耐衝擊性優異的撓性積層體及具備其的圖像顯示裝置。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 是示意性地表示本發明的撓性積層體的一例的概略剖面圖。

圖 2 是示意性地表示本發明的圖像顯示裝置的一例的概略剖面圖。

【實施方式】

【0018】 以下，參照圖式說明本發明的實施方式，但是本發明不限於以下的實施方式。在以下的所有附圖中，為了使各構成要素容易理解而適當調整比例尺來進行表示，圖式中所示的各構成要素的比例尺與實際的構成要素的比例尺未必一致。

【0019】 （撓性積層體）

圖 1 是示意性表示本實施方式的撓性積層體的一例的概略剖面圖。撓性積層體 100 包括前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40 以及觸控感測器面板（以下，有時稱為「TS（Touch Sensor）面板」）50。如圖 1 所示，自視認側起，撓性積層體 100 依次積層有前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、及 TS 面板 50。

【0020】 撓性積層體 100 具有撓性，藉此，能夠應用於可彎折或捲繞等的圖像顯示裝置（撓性顯示器）。本實施方式的撓性積層體

100 尤其是可設為以前表面板 10 側為內側而進行彎曲的撓性優異者。具有撓性意味著可使撓性積層體 100 彎曲而不產生裂紋。撓性積層體 100 較佳為具有如下的撓性，即，在後述的實施例的彎曲性試驗中，作為產生彎曲區域中的裂紋或黏合劑層浮起的彎曲次數的極限彎曲次數為 5 萬次以上，極限彎曲次數更佳為 10 萬次以上，進而佳為 20 萬次以上。彎曲性試驗可藉由後述的實施例的方法進行。

【0021】 撓性積層體 100 能夠如上所述般構成圖像顯示裝置，特別是，可適合用於可彎折、捲繞等的撓性顯示器。另外，由於撓性積層體 100 具備圓偏振光板 30，故例如亦能夠用作有機電致發光（EL）顯示裝置中的防反射膜。

【0022】 撓性積層體 100 中，在將前表面板 10 的厚度設為 $a[\mu\text{m}]$ ，將第一黏合劑層 20 的厚度設為 $b[\mu\text{m}]$ ，將圓偏振光板 30 的厚度設為 $c[\mu\text{m}]$ ，將第二黏合劑層 40 的厚度設為 $d[\mu\text{m}]$ ，及將 TS 面板 50 的厚度設為 $e[\mu\text{m}]$ 時，滿足下述式（1）的關係：

$$(b+d) / (a+b+c+d+e) \geq 0.2 \quad (1)。$$

以下，將前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40 及 TS 面板 50 的合計厚度 $t[\mu\text{m}]$ 表示為下述式(3)：

$$t=a+b+c+d+e \quad (3)。$$

【0023】 所述式（1）中的 $(b+d)/t$ （此處， t 由所述式（3）表示）較佳為 0.25 以上，可為 0.3 以上，亦可為 0.35 以上，通常為 0.65 以下，亦可為 0.6 以下。

【0024】 由於第一黏合劑層 20 及第二黏合劑層 40 為藉由黏合劑形成的層，故與構成撓性積層體 100 的其他層（前表面板 10、圓偏振光板 30、TS 面板 50）相比，剛性低，具有衝擊吸收性優異的傾向。因此，藉由使撓性積層體 100 滿足式（1）的關係，在撓性積層體 100 中，能夠以一定厚度以上的厚度形成第一黏合劑層 20 及第二黏合劑層 40。藉此，能夠提高撓性積層體 100 整體的衝擊吸收性，從而可提高耐衝擊性。

【0025】 與此相對，在撓性積層體不滿足式（1）的關係的情況下，撓性積層體的整體衝擊吸收性降低，其結果耐衝擊性容易降低。

【0026】 近年來，圖像顯示裝置推進薄型化和輕量化，在圖像顯示裝置中使用的構件亦具有要求薄型化和輕量化的傾向，要求減小撓性積層體 100 的厚度。在減小撓性積層體 100 的厚度時，要求減小構成撓性積層體 100 的各層（前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、TS 面板 50）的厚度。此時，對於前表面板 10、圓偏振光板 30、TS 面板 50，通常需要確保固定的厚度以實現各個層所發揮的功能，因此，減小所述層的厚度存在限制。另一方面，第一黏合劑層 20 和第二黏合劑層 40 只要能夠將層彼此接著，就可減小其厚度，特別是第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 過小時，發現撓性積層體 100 所要求的強度有降低的傾向。在本實施方式的撓性積層體 100 中，相對於所述式（3）表示的合計厚度 t ，如上所述將第一黏合

劑層 20 的厚度 b 以及第二黏合劑層 40 的厚度 d 設定為滿足式(1)的關係。因此，即使於所述合計厚度 t 小的撓性積層體 100 中，亦能夠實現優異的耐衝擊性。

【0027】 所述式(3)所示的合計厚度 t 沒有特別限定，例如可為 $1000\ \mu\text{m}$ 以下，但為了對應薄型化，發揮良好的撓性，較佳為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $220\ \mu\text{m}$ 以下，可為 $200\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $180\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $150\ \mu\text{m}$ 以下，通常為 $40\ \mu\text{m}$ 以上，但亦可為 $70\ \mu\text{m}$ 以上。

【0028】 撓性積層體 100 中，進而第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 較佳為滿足下述式(2)的關係：

$$1 \leq b/d \leq 6 \quad (2)。$$

因為第一黏合劑層 20 的厚度 b 較佳為大於第二黏合劑層 40 的厚度 d ，所以所述式(2)中的 b/d 較佳超過 1，更佳為 1.2 以上，可為 1.5 以上，亦可為 2 以上。另外，所述式(2)中的 b/d 較佳為 5.5 以下，更佳為 5.2 以下，亦可為 5 以下。

【0029】 藉由撓性積層體 100 滿足所述式(1)的關係，並且第一黏合劑層 20 的厚度 b 和第二黏合劑層 40 的厚度 d 處於所述式(2)的關係，故而尤其是可獲得使前表面板 10 側為內側而彎曲的撓性優異的撓性積層體 100。這推測為是因為，藉由設為所述式(2)的關係，在將前表面板 10 側設為內側使撓性積層體 100 彎曲時，在前表面板 10 中產生的應力難以傳遞到圓偏振光板 30，從而能夠抑制在撓性積層體 100 的內部（特別是圓偏振光板 30）產

生裂紋。

【0030】 撓性積層體 100 的面方向的形狀沒有特別限定，但是較佳為方形形狀，進而佳為長方形形狀。在撓性積層體 100 為長方形形狀時，長邊的長度較佳為 50 mm～300 mm，亦可為 100 mm～280 mm，短邊的長度例如較佳為 30 mm～250 mm，亦可為 60 mm～220 mm。撓性積層體 100 可為對方形形狀具有的角的至少一個角實施了 R 加工而得的圓角方形形狀，亦可為在至少一邊具有切口部的方形形狀。另外，亦可在撓性積層體 100 上設置有在積層方向上貫通的孔部。

【0031】 （前表面板）

前表面板 10 可作為用於保護圖像顯示裝置的顯示元件等的層而發揮功能，並且是能夠透射光的板狀體，板狀體通常較佳為是玻璃製或者樹脂製。前表面板 10 可配置在圖像顯示裝置的最表面。前表面板 10 較佳為樹脂膜、或在樹脂膜的至少一面設置硬塗層而進一步提高了硬度的帶硬塗層的樹脂膜。另外，前表面板 10 可具有藍光隔斷功能、視角調整功能等。

【0032】 形成前表面板 10 的樹脂膜只要為能夠透射光的樹脂膜，則不進行限定。例如可列舉包含如下高分子的膜：三乙醯纖維素、乙醯纖維素丁酸酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、丙醯纖維素、丁醯纖維素、乙醯丙醯纖維素、聚酯、聚苯乙烯、聚醯胺、聚醚醯亞胺、聚(甲基)丙烯酸、聚醯亞胺、聚醚砜、聚砜、聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、聚乙

烯縮醛、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚砜、聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚醯胺醯亞胺等。所述高分子可單獨使用或混合 2 種以上使用。當圖像顯示裝置 300 是撓性顯示器時，較佳地使用由聚醯亞胺、聚醯胺、聚醯胺醯亞胺等高分子形成的樹脂膜，其可構成具有優異的可撓性，並且可具有高強度及高透明度。

【0033】 構成前表面板 10 的帶硬塗層的樹脂膜可在樹脂膜的一面具有硬塗層，亦可在樹脂膜的兩面具有硬塗層。在樹脂膜的兩面具有硬塗層的情況下，各硬塗層的組成、厚度可彼此相同，亦可彼此不同。與不具有硬塗層的樹脂膜相比，帶硬塗層的樹脂膜可提高硬度和刮傷性。

【0034】 帶有硬塗層的樹脂膜的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，例如可列舉出單官能(甲基)丙烯酸系樹脂、多官能(甲基)丙烯酸系樹脂、具有樹枝狀聚合物結構的多官能(甲基)丙烯酸系樹脂等(甲基)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，硬塗層可含有添加劑。添加劑沒有限定，可舉出無機系微粒、有機系微粒、或者該些的混合物。

【0035】 前表面板 10 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為 90 MPa·mm 以上，更佳為 150 MPa·mm 以上，進而佳為 200 MPa·mm 以上，另外，較佳為 700 MPa·mm 以下，更佳為 500 MPa·mm 以下，進而佳為 400 MPa·mm 以下。在前表面板 10 的剛

性減小時，撓性積層體 100 的強度有下降的傾向，在前表面板 10 的剛性增大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降的傾向。另外，在前表面板 10 的剛性在所述範圍內時，藉由使撓性積層體 100 滿足所述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0036】 前表面板 10 的剛性可藉由前表面板 10 的在溫度 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數 Ea [MPa]與前表面板 10 的厚度 [mm]的積（ Ea [MPa] $\times a$ [μ m] $\times 10^{-3}$ ）來算出。前表面板 10 的厚度 a 例如可為 30 μ m 以上且 500 μ m 以下，較佳為 50 μ m 以上且 250 μ m 以下，更佳為 50 μ m 以上且 100 μ m 以下。前表面板 10 的拉伸彈性模數 Ea 例如可為 500 MPa 以上且 10000 MPa 以下，較佳為 1000 MPa 以上且 9000 MPa 以下，更佳為 2000 MPa 以上且 8000 MPa 以下，進而佳為 3000 MPa 以上且 7000 MPa 以下。

【0037】 前表面板 10 的剛性可藉由前表面板 10 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數[MPa]與前表面板 10 整體的厚度[mm]的乘積來算出。

【0038】 （第一黏合劑層）

第一黏合劑層 20 是用於貼合前表面板 10 和圓偏振光板 30 的層，可使用黏合劑組成物形成。第一黏合劑層 20 的厚度 b 只要能夠滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，則沒有特別限定，

但較佳為 5 μm 以上，更佳為 7 μm 以上，進而佳為 10 μm 以上，亦可為 20 μm 以上，另外，通常為 100 μm 以下，較佳為 90 μm 以下，更佳為 80 μm 以下。

【0039】 第一黏合劑層 20 在溫度 25℃、相對濕度 50%下的儲存彈性模數 G_b 較佳為 0.01 MPa 以上，更佳為 0.05 MPa 以上，進而佳為 0.07 MPa 以上，另外較佳為 0.15 MPa 以下，更佳為 0.12 MPa 以下，進而佳為 0.1 MPa 以下。

【0040】 第一黏合劑層 20 的儲存彈性模數 G_b 不在所述範圍內時，撓性積層體 100 的撓性有下降的傾向。另外，第一黏合劑層 20 的儲存彈性模數 G_b 在所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1)，可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0041】 第一黏合劑層 20 可包含以(甲基)丙烯酸系、橡膠系、胺基甲酸酯系、酯系、矽酮系、聚乙烯醚系之類的樹脂為主要成分的黏合劑組成物。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合劑組成物。黏合劑組成物可為活性能量線硬化型、熱硬化型。

【0042】 作為黏合劑組成物中使用的(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-乙基己酯之類的(甲

基)丙烯酸酯的 1 種或 2 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。作為極性單體，例如可舉出(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)丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯之類的具有羧基、羥基、醯胺基、胺基、環氧基等的單體。

【0043】 黏合劑組成物可僅含有所述原料聚合物，但通常更含有交聯劑。作為交聯劑，可例示：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。其中，較佳為聚異氰酸酯化合物。

【0044】 所謂活性能量線硬化型黏合劑組成物是指如下的黏合劑組成物，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，從而具有在活性能量線照射前仍具有黏合性而可與膜等被黏物密著，且藉由活性能量線的照射而硬化，可調整密著力的性質。活性能量射線硬化型黏合劑組成物較佳為紫外線硬化型。活性能量線硬化型黏合劑組成物除了原料聚合物、交聯劑以外，更含有活性能量線聚合性化合物。此外，根據需要，亦含有光聚合引發劑或光敏劑等。

【0045】 黏合劑組成物可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、增黏

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、光聚合引發劑等添加劑。

【0046】 第一黏合劑層 20 可藉由將所述黏合劑組成物的有機溶劑稀釋液塗佈在基材上並使其乾燥而形成。使用活性能量線硬化型黏合劑組成物時，藉由對所形成的黏合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。

【0047】 （圓偏振光板）

圓偏振光板 30 可具備直線偏振光板 31 及相位差層 32，可將直線偏振光板 31 配置在第一黏合劑層 20 側，將相位差層 32 配置在第二黏合劑層 40 側。圓偏振光板 30 能夠將自具有撓性積層體 100 的圖像顯示裝置的視認側穿過撓性積層體 100 入射的光（外部光）轉換為圓偏振光。而且，圓偏振光板 30 能夠吸收由顯示元件反射的外部光，因此，能夠對撓性積層體 100 賦予作為防反射膜的功能。

【0048】 圓偏振光板 30 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為 40 MPa·mm 以上，更佳為 100 MPa·mm 以上，進而佳為 150 MPa·mm 以上，另外，較佳為 400 MPa·mm 以下，更佳為 350 MPa·mm 以下，進而佳為 300 MPa·mm 以下。圓偏振光板 30 的剛性減小時，撓性積層體 100 的強度有下降傾向，圓偏振光板 30 的剛性增大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降傾向。另外，在圓偏振光板 30 的剛性在所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所

述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0049】 圓偏振光板 30 的剛性可藉由圓偏振光板 30 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數 $E_c[\text{MPa}]$ 與圓偏振光板 30 整體的厚度 $[\text{mm}]$ 的積（ $E_c[\text{MPa}] \times c[\mu\text{m}] \times 10^{-3}$ ）來算出。

【0050】 （直線偏振光板）

直線偏振光板 31 具有從自然光等非偏振光的光線選擇性地透射一個方向上的直線偏振光的功能。直線偏振光板 31 可列舉包括如下的膜作為偏振片的膜等，即，吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜、或者塗佈具有吸收各向異性的色素並使其硬化而得到的膜。作為具有吸收各向異性的色素，例如可舉出二色性色素。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包含 C.I.直接紅（DIRECT RED）39 等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。作為用作偏振片的塗佈了具有吸收各向異性的色素的膜，可舉出吸附了具有吸收各向異性的色素的拉伸膜、或者具有如下的層的膜等，即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。塗佈具有吸收各向異性的色素並使其硬化的膜與吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜相比，彎曲方向沒有限制，因此較佳。

【0051】（具備拉伸膜作為偏振片的偏振光板）

對具備吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板進行說明。作為偏振片的，吸附具有吸收各向異性的色素的拉伸膜通常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；及利用硼酸水溶液對吸附了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。可將所述偏振片直接用作直線偏振光板，亦可將在所述偏振片的一面或兩面貼合透明保護膜而得者用作直線偏振光板。如此得到的偏振片的厚度較佳為 2 μm ～40 μm 。

【0052】 聚乙烯醇系樹脂藉由將聚乙酸乙烯酯系樹脂皂化而得到。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，還使用乙酸乙烯酯和能夠與其共聚的其他單體的共聚物。作為能夠與乙酸乙烯酯共聚的其他單體，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。

【0053】 聚乙烯醇系樹脂的皂化度通常為 85 莫耳～100 莫耳%左右，較佳為 98 莫耳%以上。聚乙烯醇系樹脂可被改質，例如亦可使用經醛類改質的聚乙烯醇縮甲醛或聚乙烯縮醛。聚乙烯醇系樹脂的聚合度通常為 1,000～10,000 左右，較佳為 1,500～5,000 的範圍。

【0054】 將此種聚乙烯醇系樹脂製膜後可用作偏振片的原材膜。對聚乙烯醇系樹脂進行製膜的方法沒有特別限定，可採用公知的方法來製膜。聚乙烯醇系原材膜的膜厚例如可為 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 左右。

【0055】 聚乙烯醇系樹脂膜的單軸拉伸可在利用二色性色素的染色之前、染色的同時或染色之後進行。在染色之後進行單軸拉伸的情況下，該單軸拉伸既可在硼酸處理之前進行，亦可在硼酸處理中進行。另外，亦可在所述的多個階段進行單軸拉伸。在單軸拉伸時，可在圓周速度不同的輥間進行單軸拉伸、亦可使用熱輥進行單軸拉伸。另外，單軸拉伸既可為幹式拉伸，亦可為濕式拉伸，其中，幹式拉伸在大氣中進行拉伸，濕式拉伸在使用溶劑使聚乙烯醇系樹脂膜溶脹的狀態下進行拉伸。拉伸倍率通常為 3 ~ 8 倍左右。

【0056】 具備拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板的厚度例如可為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $400\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $5\ \mu\text{m}$ 以上，還可為 $7\ \mu\text{m}$ 以上，另外，可為 $100\ \mu\text{m}$ 以下，亦可為 $50\ \mu\text{m}$ 以下，還可為 $20\ \mu\text{m}$ 以下，還可為 $10\ \mu\text{m}$ 以下。具備拉伸膜作為偏振片的直線偏振光板在溫度 25°C 下的拉伸彈性模數例如可為 $1000\ \text{MPa}$ 以上 $5000\ \text{MPa}$ 以下。

【0057】 作為在偏振片的一面或兩面貼合的保護膜的材料，沒有特別限定，例如可舉出環狀聚烯烴系樹脂膜、三乙醯纖維素、二乙醯纖維素之類的包含樹脂的乙酸纖維素系樹脂膜、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之類的包含

樹脂的聚酯系樹脂膜、聚碳酸酯系樹脂膜、(甲基)丙烯酸系樹脂膜、聚丙烯系樹脂膜等本領域公知的膜。從薄型化的觀點出發，保護膜的厚度通常為 300 μm 以下，較佳為 200 μm 以下，更佳為 100 μm 以下，另外，通常為 5 μm 以上，較佳為 20 μm 以上。保護膜可具有相位差，亦可不具有相位差。

【0058】 （具備包含液晶層の膜作為偏振片の偏振光板）

對具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏振光板進行說明。作為用作偏振片の塗佈了具有吸收各向異性の色素の膜，可列舉：包含具有液晶性の二色性色素の組成物、或者將包含二色性色素和液晶化合物の組成物塗佈在基材上並硬化而得到的膜等。該膜可剝離基材或與基材一起作為直線偏振光板使用，或者亦可以在其單面或雙面具有保護膜の構成作為直線偏振光板使用。作為該保護膜，可列舉與具備所述拉伸膜作為偏振片の直線偏振光板相同的保護膜。

【0059】 作為所述塗佈具有吸收各向異性の色素而得到的膜，具體而言，可舉出日本專利特開 2013-37353 號公報或日本專利特開 2013-33249 號公報等中記載の膜。

【0060】 塗佈具有吸收各向異性の色素並硬化得到的膜較佳為薄，但過薄時強度降低，加工性有變差の傾向。該膜の厚度通常為 20 μm 以下，較佳為 5 μm 以下，更佳為 0.5 μm 以上 3 μm 以下。具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏振光板の厚度例如可為 1 μm 以上 50 μm 以下，具備包含液晶層の膜作為偏振片の直線偏

振光板在溫度 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數例如可為 500 MPa 以上 5000 MPa 以下。

【0061】 （相位差層）

相位差層 32 可為一層，亦可為兩層以上。另外，可具有保護相位差層表面的外塗層、或支持相位差層的基材膜。相位差層 32 包括 $\lambda/4$ 層，並且更可包括 $\lambda/2$ 層或正 C 層。在相位差層 32 包含 $\lambda/2$ 層的情況下，自直線偏振光板 31 側起依次積層 $\lambda/2$ 層及 $\lambda/4$ 層。在相位差層 32 包括正 C 層的情況下，可自直線偏振光板 31 側起依次積層 $\lambda/4$ 層和正 C 層，亦可自直線偏振光板 31 側起依次積層正 C 層和 $\lambda/4$ 層。

【0062】 相位差層 32 可包含作為所述保護膜的材料例示的樹脂膜，亦可包含聚合性液晶化合物硬化的層。相位差層 32 可更包含配向膜或基材膜，亦可具有用於貼合 $\lambda/4$ 層與 $\lambda/2$ 層或 $\lambda/4$ 層與正 C 層的貼合層。貼合層為黏合劑層或接著劑層，可使用所述黏合劑組成物或公知的接著劑組成物來形成。作為公知的接著劑組成物，可舉出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等水系接著劑組成物；藉由照射紫外線等活性能量線而硬化的活性能量線硬化型接著劑組成物等。

【0063】 相位差層的厚度例如可為 1 μm 以上 50 μm 以下，具備包含液晶層的膜的相位差層在溫度 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數例如可為 1000 MPa 以上 4000 MPa 以下。

【0064】 （第二黏合劑層）

第二黏合劑層 40 是用於貼合圓偏振光板 30 和 TS 面板 50 的層，可使用黏合劑組成物形成。第二黏合劑層 40 的厚度 d 只要能夠滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係就沒有特別限定，但較佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $20\ \mu\text{m}$ 以上，進而佳為 $25\ \mu\text{m}$ 以上，亦可為 $30\ \mu\text{m}$ 以上，另外，通常為 $80\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $70\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $60\ \mu\text{m}$ 以下。

【0065】 第二黏合劑層 40 在溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數 G_d 較佳為 $0.01\ \text{MPa}$ 以上，更佳為 $0.05\ \text{MPa}$ 以上，進而佳為 $0.07\ \text{MPa}$ 以上，另外，較佳為 $0.15\ \text{MPa}$ 以下，更佳為 $0.12\ \text{MPa}$ 以下，進而佳為 $0.1\ \text{MPa}$ 以下。

【0066】 第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 變小時，撓性積層體 100 的耐衝擊性有下降傾向，第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 變大時，撓性積層體 100 的撓性有下降傾向。另外，在第二黏合劑層 40 的儲存彈性模數 G_d 處於所述範圍內的情況下，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1)，可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式 (1) 及所述式 (2) 的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0067】 作為構成第二黏合劑層 40 的黏合劑組成物，可使用作為構成第一黏合劑層 20 的黏合劑組成物而例示的黏合劑組成物。構成第二黏合劑層 40 的黏合劑組成物可與構成第一黏合劑層 20 的黏合劑組成物相同，亦可不同。另外，第二黏合劑層 40 的形成

亦可與第一黏合劑層 20 的形成同樣地進行。

【0068】 （觸控感測器面板）

TS 面板 50 只要是能夠檢測被觸控的位置的感測器，則檢測方式不受限定，可例示電阻膜方式、靜電電容耦合方式、光感測器方式、超音波方式、電磁感應耦合方式、表面彈性波方式等的 TS 面板。自成本低的方面考慮，較佳為使用電阻膜方式、靜電電容耦合方式的 TS 面板。

【0069】 電阻膜方式的 TS 面板的一個例子包括彼此相向配置的一對基板、夾持於所述一對基板之間的絕緣性間隔物、在各基板的內側的前表面作為電阻膜設置的透明導電膜、以及觸控位置檢測電路。在設有電阻膜方式的觸控感測器面板的圖像顯示裝置中，若觸控前表面板 10 的表面，則相向的電阻膜短路，在電阻膜中流動電流。觸控位置檢測電路檢測此時的電壓變化，從而檢測被觸控的位置。

【0070】 靜電電容耦合方式的 TS 面板的一例包括基板、設置在基板的整個面上的位置檢測用透明電極、觸控位置檢測電路。在設置有靜電電容耦合方式的 TS 面板的圖像顯示裝置中，前表面板 10 的表面被觸控時，在被觸控的點，透明電極經由人體的靜電電容而接地。觸控位置檢測電路檢測透明電極的接地，從而檢測所觸控的位置。

【0071】 TS 面板 50 可僅包含觸控感測器圖案層，亦可包括觸控感測器圖案層和支撐該觸控感測器圖案層的支撐層。當 TS 面板

50 包括觸控感測器圖案層與支撐層時，兩者可藉由貼合層接合在一起，或者可不經由貼合層而在支撐層上形成觸控感測器圖案層。貼合層為黏合劑層或接著劑層，可使用所述的黏合劑組成物和接著劑組成物來形成。

【0072】 TS 面板 50 所具有的觸控感測器圖案層可包括電極、配線等導電層。較佳為導電層形成為以 TS 面板 50 的形式用於撓性積層體時不被識別。觸控感測器圖案層可包括分離層。分離層是出於如下目的而設置：形成在玻璃等基板上，且將在分離層上形成的觸控感測器圖案層與分離層一起自基板分離。分離層較佳為無機物層或有機物層。作為形成無機物層的材料，例如可舉出矽氧化物。作為形成有機物層的材料，例如可使用(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。觸控感測器圖案層可進一步包括至少一層保護層。保護層可設置成與導電層接觸以支撐導電層。保護層包含有機絕緣膜及無機絕緣膜中的至少一種，所述膜可藉由旋塗法、濺鍍法、蒸鍍法等形成。導電層可為包含氧化銦錫（Indium Tin Oxide，ITO）等金屬氧化物的透明導電層，亦可為包含鋁或銅、銀、金等金屬的金屬層。另外，觸控感測器圖案層可僅包含電極、配線等導電層。支撐層較佳為樹脂膜，例如可使用環狀烯烴系樹脂膜、聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂膜等聚酯系樹脂膜、丙烯酸系樹脂膜、三乙醯纖維素系樹脂膜等。

【0073】 TS 面板 50 在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的剛性較佳為

15 MPa·mm 以上，更佳為 50 MPa·mm 以上，進而佳為 100 MPa·mm 以上，進而更佳為 150 MPa·mm 以上，另外，較佳為 700 MPa·mm 以下，更佳為 600 MPa·mm 以下，進而佳為 500 MPa·mm 以下。在 TS 面板 50 的剛性變小時，撓性積層體 100 的強度有下降傾向，在 TS 面板 50 的剛性變大時，撓性積層體 100 的彎曲性有下降傾向。另外，在 TS 面板 50 的剛性處於所述範圍內時，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1），可較佳地得到耐衝擊性優異的撓性積層體 100。另外，藉由撓性積層體 100 滿足所述式（1）及所述式（2）的關係，能夠較佳地得到具有良好的撓性並且耐衝擊性優異的撓性積層體 100。

【0074】 TS 面板 50 的剛性可藉由 TS 面板 50 整體的在溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數 E_e [MPa] 與 TS 面板 50 整體的厚度[mm]的積（ E_e [MPa]× e [μm]× 10^{-3} ）來算出。TS 面板 50 的厚度 e 例如可為 5 μm 以上 500 μm 以下，可為 5 μm 以上 100 μm 以下，亦可為 5 μm 以上 50 μm 以下。觸控感測器面板的拉伸彈性模數 E_e 例如可為 1000 MPa 以上 7000 MPa 以下，亦可為 1200 MPa 以上 6000 MPa 以下。

【0075】（圖像顯示裝置）

圖 2 是示意性地表示本實施方式的圖像顯示裝置的一例的概略剖面圖。圖像顯示裝置 300 具有包括配置於圖像顯示裝置 300 的前表面（視認側）的前表面板 10 的撓性積層體 100、包含顯示單元的顯示積層體 200、及貼合層 60，在撓性積層體 100 的 TS 面

板 50 側，經由貼合層 60 積層有顯示積層體 200。所述圖像顯示裝置 300 由於撓性積層體 100 包括 TS 面板 50，故可為觸控面板顯示裝置。

【0076】 圖像顯示裝置 300 可為撓性顯示面板。作為撓性顯示器的圖像顯示裝置可構成為以前表面板 10 的表面為內側而能夠折疊，亦可構成為以前表面板 10 的表面為內側而能夠捲繞。

【0077】 貼合層 60 用於貼合撓性積層體 100 中的 TS 面板 50 與顯示積層體 200。在積層撓性積層體 100 與顯示積層體 200 時，例如，可在撓性積層體 100 的 TS 面板 50 上設置貼合層 60，在該貼合層 60 上積層顯示積層體 200。貼合層 60 為黏合劑層或接著劑層，可使用所述黏合劑組成物及接著劑組成物來形成。

【0078】 作為顯示積層體 200 中包括的顯示單元，例如可列舉包含液晶顯示元件、有機 EL 顯示元件、無機 EL 顯示元件、電漿顯示元件、電場放射型顯示元件等顯示元件的顯示單元。

【0079】 圖像顯示裝置 300 可用作智慧型手機、輸入板等移動設備、電視機、數碼相框、電子廣告牌、測量器或計量儀器類、辦公用設備、醫療設備、電算設備等。

[實施例]

【0080】 以下，藉由實施例更詳細地說明本發明，但本發明並不受該些例子限定。實施例、比較例中「%」及「份」只要沒有特別說明，為質量%及質量份。

【0081】 [厚度的測定]

形成撓性積層體的各層的厚度按照以下順序進行。使用雷射切割器切割撓性積層體，使用透射型電子顯微鏡（SU8010，堀場製作所股份有限公司製）觀察切割後的撓性積層體的剖面，根據得到的觀察圖像測定形成撓性積層體的各層的厚度。

【0082】 [拉伸彈性模數的測定]

使用超級切割器自用於構形成撓性積層體的各層的構件上切出長邊 110 mm×短邊 10 mm 的長方形小片。接著，用拉伸試驗機[島津製作所股份有限公司製 立體測圖儀 AG-Xplus 試驗機]的上下夾具以夾具的間隔為 5 cm 的方式夾住所述測定用樣品的長邊方向兩端，在溫度 23℃、相對濕度 55%的環境下，以拉伸速度 4 mm/分鐘沿測定用樣品的長度方向拉伸測定用樣品，根據得到的應力-應變曲線中的 20 MPa～40 MPa 之間的直線的傾斜度，算出 23℃、相對濕度 55%下的拉伸彈性模數〔MPa〕。此時，作為用於算出應力的厚度，使用了如上所述測定的各層的厚度值。

【0083】 [剛性的算出]

藉由算出所述測定的厚度值與拉伸彈性模數的值的積，算出剛性。

【0084】 [儲存彈性模數的測定]

對於將各黏合劑層（第一黏合劑層或第二黏合劑層）以厚度 150 μm 的方式積層而成的測定用樣品，使用流變儀(安東帕(Anton Parr)、MCR-301)，在溫度 25℃、相對濕度 50%、應力 1%、頻率 1 Hz 的條件下進行儲存彈性模數（Gb、Gd）的測定。

【0085】 [耐衝擊性試驗]

在玻璃（鈉玻璃（Soda Glass）1.1T、JMC 玻璃公司製）上，使用厚度 100 μm 的光學黏合片（8146-04、3M 公司製），固定各實施例及比較例中得到的撓性積層體的觸控感測器面板側，準備評價用樣品。將該評價用樣品以前表面板側向上的方式設置在耐衝擊試驗裝置（落下試驗機（Drop Tester），泰元科技（TAEWON TECH） CO.製）後，自評價用面板的前表面板側的表面的上方 5 cm 的位置，使試驗球自由落下，在溫度 25℃ 下進行與評價用樣品碰撞的耐衝擊性試驗。一邊變更試驗球的重量一邊進行該耐衝擊性試驗，決定評價用樣品的下部的玻璃破裂時的試驗球的重量。以如下的方式進行耐衝擊性的評價：評價用樣品的玻璃破裂時的試驗球的重量為

100g 以上的情況評價為 A，

50g 以上且小於 100g 的情況評價為 B，

小於 50g 的情況評價為 C。

【0086】 [彎曲性試驗]

在溫度 25℃ 下，按以下順序進行彎曲性試驗。在彎曲試驗機（CFT-720C、柯瓦科技（Covotech）公司製）中，以平坦的狀態（不彎曲的狀態）設置各實施例以及比較例中得到的撓性積層體，以使前表面板側為內側而彎曲時相向的前表面板間的距離為 4.0 mm 的方式彎曲撓性積層體，然後進行返回到原本的平坦的狀態的彎曲操作。將進行 1 次該彎曲操作時算為彎曲次數 1 次，反

復進行該彎曲操作。確認了在彎曲操作中彎曲的區域發生裂紋或黏合劑層浮起時的彎曲次數作為極限彎曲次數。以如下方式進行彎曲性試驗的評價：彎曲操作中彎曲的區域的裂紋或黏合劑層的浮起的產生

即使彎曲次數達到 20 萬次亦不可見的情況評價為 A，

彎曲次數為 10 萬次以上且小於 20 萬次時看到的情況評價為 B，

彎曲次數為 5 萬次以上且小於 10 萬次時看到的情況評價為 C，

彎曲次數小於 5 萬次時看到的情況評價為 D。

【0087】〔實施例 1〕

（前表面板的準備）

作為前表面板，準備了在樹脂膜的兩面形成有硬塗層的厚度 50 μm 的帶硬塗層的樹脂膜。樹脂膜是厚度 30 μm 的聚醯亞胺系樹脂膜，硬塗層分別是厚度 10 μm 、包括包含末端具有多官能丙烯酸基的樹枝狀聚合物化合物的組成物的層。

【0088】（第一黏合劑層的準備）

在剝離膜上塗佈丙烯酸系黏合劑組成物並進行乾燥，準備帶形成有第一黏合劑層的剝離膜的第一黏合劑層。第一黏合劑層的厚度為 50 μm ，溫度 25℃、相對濕度 50%下的儲存彈性模數 Gb 為 0.09 MPa。

【0089】（圓偏振光板的準備）

在基材上形成光配向膜後，將含有二色性色素和聚合性液晶化合物的組成物塗佈在基材上，使其配向、硬化，得到厚度 $2.5\ \mu\text{m}$ 的偏振片（溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數： $937\ \text{MPa}$ ）。在該偏振片上經由接著劑層貼合作為保護膜的厚度 $25\ \mu\text{m}$ 的三乙醯纖維素（TAC）膜（柯尼卡美能達（Konica Minolta）公司製、溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數： $3282\ \text{MPa}$ ）後，剝離基材，得到直線偏振光板。

【0090】 在剝離得到的直線偏振光板的基材而露出的面上，貼合相位差層的后述的 $\lambda/4$ 層側，得到圓偏振光板。相位差層的厚度為 $14\ \mu\text{m}$ ，層構成為依次積層有黏合劑層、 $\lambda/4$ 層、黏合劑層以及正 C 層。黏合劑層均厚度為 $5\ \mu\text{m}$ ，在溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數為 $0.6\ \text{MPa}$ 。 $\lambda/4$ 層具有液晶化合物硬化後的層及配向膜，厚度為 $3\ \mu\text{m}$ 。正 C 層具有液晶化合物硬化的層和配向膜，厚度為 $1\ \mu\text{m}$ 。

【0091】（第二黏合劑層的準備）

在剝離膜上塗佈丙烯酸系黏合劑組成物並進行乾燥，準備帶形成有第二黏合劑層的剝離膜的第二黏合劑層。第二黏合劑層的厚度為 $10\ \mu\text{m}$ ，溫度 25°C 、相對濕度 50% 下的儲存彈性模數 G_d 為 $0.1\ \text{MPa}$ 。

【0092】（觸控感測器面板（1）的準備）

準備觸控感測器圖案層作為 TS 面板（1）。觸控感測器圖案層含有作為透明導電層的 ITO 層和作為分離層的丙烯酸系樹脂組

成物的硬化層，厚度為 $7\ \mu\text{m}$ ，溫度 23°C 、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 $4510\ \text{MPa}$ 。TS 面板（1）的剛性為 $31.6\ \text{MPa}\cdot\text{mm}$ 。

【0093】（撓性積層體的製作）

對前表面板的一個面和帶剝離膜的第一黏合劑層的第一黏合劑層側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合。接著，對剝離與第一黏合劑層接著的剝離膜而露出的面以及圓偏振光板的直線偏振光板側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合，得到前表面板與圓偏振光板的複合體。接著，對該複合體的正 C 層側的面以及帶剝離膜的第二黏合劑層的第二黏合劑層側的面進行電暈處理，將該電暈處理面彼此貼合。接著，對剝離與第二黏合劑層接著的剝離膜而露出的面進行電暈處理，將該電暈處理面與 TS 面板（1）的透明導電層側貼合，得到撓性積層體。再者，以上進行的電暈處理均以頻率為 $20\ \text{kHz}$ 、電壓為 $8.6\ \text{kV}$ 、功率為 $2.5\ \text{kW}$ 、速度為 $6\text{m}/\text{分鐘}$ 的方式進行。

【0094】 所得撓性積層體中，前表面板 10、第一黏合劑層 20、圓偏振光板 30、第二黏合劑層 40、以及 TS 面板 50 的合計厚度 $t[\mu\text{m}]$ （所述式（3）所表示的厚度）為 $158.5\ \mu\text{m}$ 、縱 $177\ \text{mm}\times$ 橫 $105\ \text{mm}$ 。對撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0095】〔實施例 2〕

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25°C 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施

例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0096】〔實施例 3〕

（觸控感測器面板（2）的準備）

作為 TS 面板（2），準備依次積層有觸控感測器圖案層、接著劑層、以及支撐層的 TS 面板。觸控感測器圖案層含有作為透明導電層的 ITO 層和作為分離層的丙烯酸系樹脂組成物的硬化層，厚度為 7 μm ，溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 4510 MPa。接著劑層設置於觸控感測器圖案層的分離層側，厚度為 3 μm ，溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 12309 MPa，另外，支撐層為厚度 13 μm ，溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 1785 MPa 的環狀聚烯烴（COP）系樹脂膜。TS 面板（2）的剛性為 42.6 MPa·mm。

【0097】（撓性積層體的製作）

作為第一黏合劑層以及第二黏合劑層使用具有表 1 所述的厚度以及溫度 25℃ 下的儲存彈性模數者，且使用 TS 面板（2）代替 TS 面板（1），除此以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0098】〔實施例 4、5〕

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25℃ 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施

例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0099】 [實施例 6、比較例 1]

(觸控感測器面板(3)的準備)

作為支撐層，使用厚度 23 μm 、溫度 23℃、相對濕度 55% 下的拉伸彈性模數為 1628 MPa 的環狀聚烯烴 (COP) 系樹脂膜，除此以外，按照與 TS 面板(2)相同的步驟準備了 TS 面板(3)。TS 面板(3)的剛性為 53.7 MPa·mm。

【0100】 [實施例 7、8]

除了使用具有表 1 所述的厚度和溫度 25℃ 下的儲存彈性模數的黏合劑層作為第一黏合劑層和第二黏合劑層以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0101】 (撓性積層體的製作)

作為第一黏合劑層以及第二黏合劑層使用具有表 1 所述的厚度以及溫度 25℃ 下的儲存彈性模數的黏合劑層，使用 TS 面板(3)代替 TS 面板(1)，除此以外，按照與實施例 1 相同的順序製作撓性積層體。對得到的撓性積層體進行了耐衝擊性試驗及彎曲性試驗。其結果如表 1 所示。

【0102】 [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	比較例 1
前表面板	厚度 a[μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	剛性 [MPa·mm]	225	225	225	225	225	225	225	225	225
第一黏合劑層	厚度 b[μm]	50	25	25	40	70	50	50	40	10
	儲存彈性模數 [MPa]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.02	0.15	0.09
圓偏振光板	厚度 c[μm]	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5	41.5
	剛性 [MPa·mm]	90	90	90	90	90	90	90	90	90
第二黏合劑層	厚度 d[μm]	10	25	10	50	50	8	10	50	10
	儲存彈性模數 [MPa]	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.02	0.1
觸控感測器面板	種類	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(3)	(1)	(1)	(3)
	厚度 e[μm]	7	7	23	7	7	33	7	7	33
	剛性 [MPa·mm]	31.6	31.6	42.6	31.6	31.6	53.7	31.6	31.6	53.7
t[μm](=a+b+c+d+e)		158.5	148.5	149.5	188.5	218.5	182.5	158.5	188.5	144.5
黏合劑層的厚度的比例 (b+d) /t		0.38	0.34	0.23	0.48	0.55	0.32	0.38	0.48	0.14
黏合劑層的厚度的比 b/d		5	1	2.5	0.8	1.4	6.3	5	0.8	1
耐衝擊性試驗		B	B	B	A	A	B	B	A	C
彎曲性試驗		A	B	A	C	B	C	A	D	D

【符號說明】

【0103】

- 10:前表面板
- 20:第一黏合劑層
- 30:圓偏振光板
- 31:直線偏振光板
- 32:相位差層
- 40:第二黏合劑層
- 50:觸控感測器面板(TS 面板)
- 60:貼合層
- 100:撓性積層體
- 200:顯示積層體
- 300:圖像顯示裝置