



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I860365 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：109118105

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 29 日

(51)Int. Cl. : **B29D7/01 (2006.01)****B29D11/00 (2006.01)****G02B5/30 (2006.01)****G02F1/1335 (2006.01)**

(30)優先權：2019/05/30 日本

JP2019-101592

(71)申請人：日商大日本印刷股份有限公司 (日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：磯嶋征一 ISOJIMA, SEIICHI (JP)；黑田剛志 KURODA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201213137A

CN 107003562A

JP 2007-332367A

審查人員：張涵歲

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：6 共 38 頁

(54)名稱

光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種相對於硬物及柔軟物之兩者可使耐擦傷性良好之光學用塑膠膜。

本發明之光學用塑膠膜係具有第 1 表面、及位於與上述第 1 表面相反側之第 2 表面之塑膠膜，於上述塑膠膜之行進方向及寬度方向上，上述第 1 表面側之剖面之壓痕硬度、上述第 2 表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度滿足規定之關係。

無

I860365

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種相對於硬物及柔軟物之兩者可使耐擦傷性良好之光學用塑膠膜。

本發明之光學用塑膠膜係具有第1表面、及位於與上述第1表面相反側之第2表面之塑膠膜，於上述塑膠膜之行進方向及寬度方向上，上述第1表面側之剖面之壓痕硬度、上述第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度滿足規定之關係。

【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】 光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 影像顯示裝置等光學構件使用各種光學用塑膠膜之情形較多。例如，於顯示元件上具有偏光板之影像顯示裝置使用用以保護構成偏光板之偏光子之塑膠膜（偏光子保護膜）。

【0003】 以偏光子保護膜為代表之影像顯示裝置用之塑膠膜較佳為機械強度優異者。因此，作為影像顯示裝置用之塑膠膜，較佳地使用延伸塑膠膜。

【0004】 又，延伸塑膠膜較佳為耐擦傷性優異者。因此，如專利文獻1及2般提出有提高彈性模數之延伸塑膠膜。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：日本特開2019-8293號公報（請求項4）

專利文獻2：日本特表2018-538572號公報（請求項7）

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 如專利文獻1及2，彈性模數較高之延伸塑膠膜可使以鉛筆及觸控面板筆等硬物劃過時之耐擦傷性良好。然而，彈性模數較高之延伸塑膠膜於以布

等柔軟物重複擦拭之情形時，常發生較彈性模數較低之延伸塑膠膜更早地產生傷痕之情況。

另一方面，彈性模數較低之延伸塑膠膜以布等柔軟物重複擦拭之情形時之耐擦傷性相對良好，但於以鉛筆及觸控面板筆等硬物劃過時立即產生傷痕。

如上所述，相對於硬物及柔軟物之兩者使塑膠膜之耐擦傷性良好係取捨之關係。

【0007】 本發明之課題在於提供一種相對於硬物及柔軟物之兩者可使耐擦傷性良好之光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置。

[解決課題技術之手段]

【0008】 本發明提供以下之光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置。

[1]一種光學用塑膠膜，其係具有第1表面及位於與上述第1表面相反側之第2表面而成，且滿足下述之條件1。

<條件1>

關於塑膠膜之行進方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為MD1，將厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度定義為MD2。又，關於塑膠膜之寬度方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為TD1，將厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度定義為TD2。於該前提下，MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01且為1.30以下。

[2]如上述[1]之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件2。

<條件2>

將MD1與MD2之積及TD1與TD2之積中較大者定義為X1，將較小者定義為X2時，X1/X2為1.30以下。

[3]如上述[1]或[2]之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件3。

< 條件3 >

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之慢軸之方向。將上述樣品之行進方向及寬度方向之任一者與各測定部位之慢軸之方向所成的角度分別定義為D1、D2、D3、D4、D5時，D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差為5.0度以上。

[4]如上述[1]至[3]中任一項之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件4。

< 條件4 >

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之面內相位差。於將上述5個部位之面內相位差分別定義為Re1、Re2、Re3、Re4、Re5時，Re1～Re5之平均為500 nm以下。

[5]如上述[1]至[4]中任一項之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件5。

< 條件5 >

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之厚度方向之相位差。於將上述5個部位之厚度方向之相位差分別定義為Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5時，Rth1～Rth5之平均為2000 nm以上。

[6]一種偏光板，其係具有偏光子、配置於上述偏光子之一側而成之透明保護板A、及配置於上述偏光子之另一側而成之透明保護板B者，且上述透明保護板A及上述透明保護板B之至少一者係如上述[1]至[5]中任一項之光學用塑膠膜。

[7]一種影像顯示裝置，其係具有顯示元件、及配置於上述顯示元件之光發射面側而成之塑膠膜者，且上述塑膠膜係如上述[1]至[5]中任一項之光學用塑膠膜。

[8]如上述[7]之影像顯示裝置，其中，於上述顯示元件與上述塑膠膜之間具有偏光子。

[發明之效果]

【0009】 本發明之光學用塑膠膜、偏光板及影像顯示裝置可相對於硬物及柔軟物之兩者使耐擦傷性良好。

【圖式簡單說明】

【0010】

[圖1]係用以測定塑膠膜之剖面硬度之樣品之立體圖。

[圖2]係用以說明條件1及2中之第1表面側之剖面硬度及第2表面側之剖面硬度之測定部位之剖面圖。

[圖3]係用以說明條件3～6中之5個部位之測定位置之俯視圖。

[圖4]係表示本發明之影像顯示裝置之一實施形態之剖面圖。

[圖5]係表示本發明之影像顯示裝置之另一實施形態之剖面圖。

[圖6]係示意性地表示連續摺疊試驗之情況之圖。

【實施方式】

【0011】 以下，說明本發明之實施形態。

[光學用塑膠膜]

本發明之光學用塑膠膜係具有第1表面及位於與上述第1表面相反側之第2表面而成，且滿足下述之條件1。

<條件1>

關於塑膠膜之行進方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為MD1，將厚度方向之正中

之剖面之壓痕硬度定義為MD2。又，關於塑膠膜之寬度方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為TD1，將厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度定義為TD2。於該前提下，MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01且為1.30以下。

【0012】 <關於條件1及條件2之測定>

條件1及條件2係關於塑膠膜之行進方向之剖面之壓痕硬度、及塑膠膜之寬度方向之剖面之壓痕硬度規定。

關於條件1及條件2，為了測定塑膠膜之剖面硬度，首先，必須製作測定用之樣品。該樣品例如可利用下述（A1）～（A2）之步驟來製作。

【0013】 （A1）製作2個將光學用塑膠膜切斷為行進方向2 mm×寬度方向10 mm之大小而成之切斷樣品之後，製作2個將該切斷樣品S如圖1般利用樹脂R包埋而成之包埋樣品。包埋用之樹脂較佳為環氧樹脂。

包埋樣品例如可藉由於矽包埋板（矽膠囊）內配置切斷樣品之後流入包埋用之樹脂，進而，使包埋用之樹脂硬化之後（於以下例示之Struers公司製造之環氧樹脂之情形時，較佳為以常溫放置12個小時而硬化），自矽包埋板（矽膠囊）取出切斷樣品及將其包裹之包埋用之樹脂而獲得。矽包埋板（矽膠囊）例如可列舉堂阪EM公司製造者。包埋用之環氧樹脂例如可使用將Struers公司製造之商品名「EPOFIX」與該公司製造之商品名「EPOFIX用硬化劑」以10：1.2混合而成者。再者，2個切斷樣品設為自接近之區域（50 mm×50 mm之區域內）採取者。又，2個切斷樣品之大小分別設為行進方向2 mm±0.2 mm×寬度方向10 mm±1 mm。

【0014】 （A2）將一個包埋樣品利用鑽石刀沿著行進方向垂直地切斷，而製作行進方向之剖面露出而成的行進方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品。將另一個包埋樣品利用鑽石刀沿著寬度方向垂直地切斷，而製作寬度方向之剖面露出而成的寬度方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品。包埋樣品較佳為以通過

切斷樣品之中心之方式切斷。

作為切斷包埋樣品之裝置，例如，可列舉Leica Microsystems公司製造之商品名「超薄切片機EM UC7」。

【0015】 使用以如上方式製作之行進方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品，測定第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度，算出MD1及MD2。

同樣地，使用以如上方式製作之寬度方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品，測定第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度，算出TD1及TD2。

再者，於本說明書中，行進方向及寬度方向上之第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度係指5次測定值之平均值。

【0016】 剖面之壓痕硬度係對上述樣品之切斷面將玻氏壓頭（材質：鑽石三角錐）垂直地壓入進行測定。第1表面側之剖面之壓痕硬度、及第2表面側之剖面之壓痕硬度如圖2所示，設為於自第1表面及第2表面向內側2.0 μm 之位置測定者（圖2之（i）及（iii）之位置相當於測定部位）。再者，圖2相當於圖1之xz剖面圖。又，圖2之「d」係指塑膠膜之切斷樣品之厚度方向。又，圖2之「（ii）」係指塑膠膜之切斷樣品之厚度方向之正中之位置。

【0017】 壓痕硬度較佳為以下述之條件測定。

<測定條件>

- 使用壓頭：玻氏壓頭（型號：TI-0039，HYSITRON公司製造）
- 壓入條件：位移控制方式
- 最大壓入深度：200 nm
- 負載施加時間：20秒鐘（速度：10 nm/sec）

- 保持時間：以最大壓入深度保持5秒鐘
- 負載卸載時間：20秒鐘（速度：10 nm/sec）

【0018】 壓痕硬度可利用下述方式算出。

首先，連續地測定與壓入負載 F （N）對應之壓入深度 h （nm），製成負載-位移曲線。對所製成之負載-位移曲線進行解析，作為將最大壓入負載 $F_{\max}$ （N）除以壓頭與塑膠膜接觸之投影面積 A_p （mm²）所得之值，可算出壓痕硬度 H_{IT} （下述式（1））。

$$H_{IT}=F_{\max}/A_p\dots (1)$$

此處， A_p 係對裝置利用標準之方法修正壓頭前端曲率之接觸投影面積。

【0019】 於測定壓痕硬度之前，較佳為實施標準核對。

標準核對例如可藉由如下操作來實施：使用已知壓痕硬度及複合彈性模數之標準試樣實施壓入試驗，確認自試驗結果所得之壓痕硬度及複合彈性模數為基準值內。

標準核對較佳為每次變更樣品時實施。但是，若樣品相同，則就作業效率方面而言，較佳為連續地實施多次壓痕硬度之測定。即，較佳為以下述（1）之方式測定。再者，於下述（1）中，行進方向之剖面之壓痕硬度之測定與寬度方向之剖面之壓痕硬度之測定亦可交換順序。

（1）於實施上述標準核對之後，關於行進方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品，將第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度之測定分別實施5次，算出MD1及MD2。再次實施上述標準核對，關於寬度方向之剖面之壓痕硬度測定用之樣品，將第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度之測定分別實施5次，算出TD1及TD2。

【0020】 又，於壓痕硬度之測定持續長時間之情形時，較佳為至少於經過

12個小時之前實施標準核對。例如，即便於不在每次變更樣品時實施標準核對之情形時，亦較佳為至少於經過12個小時之前實施標準核對。

【0021】 於本說明書中，只要未特別說明，條件1及條件2、以及下述之條件3～6等各種測定之環境係設為溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、濕度40%～65%RH。又，於測定之前，將樣品置於上述環境中30分鐘以上。

【0022】 <行進方向及寬度方向>

光學用塑膠膜例如存在片狀之形態與卷狀之形態。

於卷狀之形態之情形時，卷之行進方向及卷之寬度方向之認定容易。

另一方面，於片狀之形態之情形時，於如單軸延伸膜般可容易地確認行進方向及寬度方向之情形時，只要根據該確認來認定行進方向及寬度方向即可（於單軸延伸膜之情形時，通常慢軸之方向成為寬度方向。）

於難以確認片之行進方向及寬度方向之情形時，只要以下述（1）及（2）之方式認定行進方向及寬度方向即可。

（1）於片為長方形或正方形之情形時，利用構成長方形或正方形之四邊認定行進方向或寬度方向即可。片狀之膜係藉由將卷狀之膜沖裁而製作。而且，為了提高片之良率，必須沿著卷之行進方向及寬度方向將片沖裁。因此，於片為長方形或正方形之情形時，構成長方形或正方形之四邊之方向與行進方向或寬度方向一致，可謂之為技術常識。

（2）於片為長方形或正方形以外之形狀（橢圓、三角形、除三角形以外之多邊形等）之情形時，只要描繪不超出該形狀之面積最大之長方形或正方形，基於所描繪之長方形或正方形，與上述（1）同樣地認定行進方向或寬度方向即可。

【0023】 再者，於上述（1）及（2）之認定中，無法區分2個方向中之哪個為行進方向，哪個為寬度方向。然而，本說明書之條件1～6係若可判別行進方向及寬度方向2個方向，則即便取反行進方向與寬度方向亦成立之參數，故而只

要利用上述（1）及（2）之方法認定行進方向及寬度方向即可。

【0024】 <條件1>

條件1規定MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01且為1.30以下。

【0025】 MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01係指，塑膠膜之剖面之壓痕硬度為內部較表面側更大。於不同之2個物體之表面之硬度為相同程度之情形時，內部較硬者可使以硬物擦過物體表面時之耐擦傷性良好。因此，藉由使MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01，無論擦過之方向如何，均可使對硬物之耐擦傷性良好。

另一方面，MD2/MD1及TD2/TD1均為1.30以下係指，塑膠膜之剖面之壓痕硬度為內部較表面側不過大。於以柔軟物擦過塑膠膜之表面之情形時，塑膠膜之內部較軟者可容易避開擦過時之應力。因此，藉由使MD2/MD1及TD2/TD1均為1.30以下，無論擦過之方向如何，均可使對柔軟物之耐擦傷性良好。

【0026】 於條件1中，MD2/MD1及TD2/TD1均較佳為超過1.01且為1.20以下，更佳為1.02以上1.15以下，進而較佳為1.02以上1.10以下。

【0027】 MD1、MD2、TD1及TD2之絕對值只要為賦予適當之機械強度之範圍則並不特別限定，通常為150 MPa~350 MPa，較佳為170 MPa~300 MPa，更佳為200 MPa~270 MPa，進而較佳為220 MPa~250 MPa。

【0028】 本發明之光學用塑膠膜之一實施形態較佳為進而滿足下述之條件2。

<條件2>

於將MD1與MD2之積及TD1與TD2之積中較大者定義為X1，將較小者定義為X2時，X1/X2為1.30以下。

【0029】 X1/X2較小係指行進方向與寬度方向之硬度之各向異性較小。因此，藉由使X1/X2為1.30以下，於物體（例如筆之前端）觸碰塑膠膜時，可抑制

於特定之方向產生傷痕（以下，存在將該性能稱為「耐打痕性」之情形）。又，藉由使 $X1/X2$ 為1.30以下，可容易地抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力或者破斷。

$X1/X2$ 更佳為1.25以下，進而較佳為1.20以下。再者， $X1/X2$ 之下限為1.03左右，較佳為1.05以上，更佳為1.10以上。

【0030】 本發明之光學用塑膠膜之一實施形態較佳為進而滿足下述之條件3。

<條件3>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之慢軸之方向。於將上述樣品之行進方向及寬度方向之任一者與各測定部位之慢軸之方向所成的角度分別定義為D1、D2、D3、D4、D5時，D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差為5.0度以上。

【0031】 條件3規定D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差為5.0度以上。藉由使該差為5.0度以上，可抑制於利用偏光太陽鏡辨視時至少樣品之區域內黑視。

習知之光學用塑膠膜以慢軸之方向不偏移之方式設計，但滿足條件3之塑膠膜強行使慢軸之方向偏移，構成與習知之光學膜不同。又，滿足條件3之塑膠膜的著眼於縱50 mm×橫50 mm之相對較小之區域中之慢軸之偏差的方面亦可謂之為特徵。

【0032】 又，滿足條件3於可使塑膠膜之耐彎折性良好之方面較佳。

另一方面，慢軸一致之通用之配向膜於彎曲試驗後膜破斷，或者彎曲慣性力強烈地殘留。具體而言，通用之單軸延伸膜於沿著慢軸進行彎曲試驗之情形時破斷，於與慢軸正交之方向進行彎曲試驗之情形時彎曲慣性力強烈地殘留。又，通

用之雙軸延伸膜於在與慢軸正交之方向進行彎曲試驗之情形時彎曲慣性力強烈地殘留。

滿足條件3之塑膠膜無論彎折之方向如何，均可抑制彎曲試驗後彎曲慣性力殘留或破斷，就此點而言較佳。

【0033】 D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差更佳為6.0度以上，進而較佳為8.0度以上，進而更佳為10.0度以上。

再者，若D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差過大，則存在塑膠膜之配向性變低，而機械強度降低之傾向。因此，該差較佳為20.0度以下，更佳為17.0度以下，進而較佳為15.0度以下。

【0034】 本發明之一實施形態之光學用塑膠膜係D1～D5分別較佳為5度～30度或60～85度，更佳為7度～25度或65度～83度，進而較佳為10度～23度或67度～80度。

藉由使D1～D5分別為5度以上或85度以下，可容易地抑制利用偏光太陽鏡辨視時之黑視。又，藉由使D1～D5分別為30度以下或60度以上，可容易地抑制由塑膠膜之配向性變低所致之機械強度之降低。

【0035】 本發明之光學用塑膠膜之一實施形態較佳為進而滿足下述之條件4。

<條件4>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之面內相位差。於將上述5個部位之面內相位差分別定義為Re1、Re2、Re3、Re4、Re5時，Re1～Re5之平均為600 nm以下。

【0036】 條件4規定Re1～Re5之平均為600 nm以下。藉由使Re1～Re5之平均為600 nm以下，可容易地抑制於利用裸眼辨視時至少樣品之區域內之彩虹花

紋之不均（彩虹狀不均）。

【0037】 Re1~Re5之平均更佳為300 nm以下，進而較佳為250 nm以下，進而更佳為200 nm以下。Re1~Re5之平均之下限並不特別限定，但通常為50 nm左右，較佳為100 nm以上。

【0038】 Re1~Re5分別較佳為600 nm以下，更佳為300 nm以下，進而較佳為250 nm以下，進而更佳為200 nm以下。

Re1~Re5之最大值與Re1~Re5之最小值之差較佳為200 nm以下，更佳為150 nm以下，進而較佳為100 nm以下。

【0039】 本發明之一實施形態之光學用塑膠膜較佳為滿足下述之條件5。

<條件5>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品。測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之厚度方向之相位差。於將上述5個部位之厚度方向之相位差分別定義為Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5時，Rth1~Rth5之平均為2000 nm以上。

【0040】 藉由滿足條件5，可使光學用塑膠膜之延伸之程度接近於均等之雙軸性，使光學用塑膠膜之機械強度良好。又，藉由滿足條件5，可容易地抑制經由偏光太陽鏡自傾斜方向辨視時之黑視。

Rth1~Rth5之平均更佳為3000 nm以上，進而較佳為4000 nm以上。Rth1~Rth5之平均之上限為10000 nm左右，較佳為8000 nm以下，更佳為7000 nm以下。

又，Rth1~Rth5分別較佳為2000 nm~10000 nm，更佳為3000 nm~8000 nm，進而較佳為4000 nm~7000 nm。

【0041】 Rth1~Rth5之最大值與Rth1~Rth5之最小值之差較佳為200 nm以下，更佳為150 nm以下，進而較佳為100 nm以下。

【0042】 本發明之一實施形態之光學用塑膠膜較佳為進而滿足下述之條

件6。

＜條件6＞

Re1/Rth1、Re2/Rth2、Re3/Rth3、Re4/Rth4及Re5/Rth5之平均為0.10以下。

【0043】 面內相位差（Re）與厚度方向之相位差（Rth）之比（Re/Rth）較小係指光學用塑膠膜之延伸之程度接近於均等之雙軸性。因此，藉由使該比為0.10以下，可使光學用塑膠膜之機械強度良好。該比更佳為0.07以下，進而較佳為0.05以下。該比之下限為0.01左右。

【0044】 Re1/Rth1、Re2/Rth2、Re3/Rth3、Re4/Rth4及Re5/Rth5分別較佳為0.10以下，更佳為0.07以下，進而較佳為0.05以下。該等比之下限為0.01左右。

【0045】 ＜關於條件3～6之測定＞

於條件3～6等之下使用之縱50 mm×橫50 mm之大小之樣品係自塑膠膜之任意位置切出。條件3～6中之5個部位之測定點為中央部之1個部位與樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位之合計5個部位（圖3之黑圓點之5個部位）。

【0046】 條件4之面內相位差（Re）、條件5之厚度方向之相位差（Rth）係利用各測定部位之折射率最大之方向即慢軸方向之折射率 n_x 、各測定部位之與上述慢軸方向正交之方向即進相軸方向之折射率 n_y 、塑膠膜之厚度方向之折射率 n_z 、及塑膠膜之厚度 $T[\text{nm}]$ ，藉由下述式（1）及（2）而表示者。再者，於本說明書中，面內相位差（Re）、及厚度方向之相位差（Rth）係指波長550 nm時之值。

$$\text{面內相位差 (Re)} = (n_x - n_y) \times T[\text{nm}] \quad (1)$$

$$\text{厚度方向之相位差 (Rth)} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times T[\text{nm}] \quad (2)$$

【0047】 慢軸之方向、面內相位差（Re）及厚度方向之相位差（Rth）例如可藉由大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」、王子計測機器公司製造之商

品名「KOBRA-WR」、「PAM-UHR100」來測定。

於使用大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」測定面內相位差（Re）等之情形時，較佳為按照以下之順序（A1）～（A4）進行測定之準備。

【0048】（A1）首先，為了使RETS-100之光源穩定，點亮光源之後放置60分鐘以上。然後，選擇旋轉檢偏鏡法，並且選擇 θ 模式（角度方向相位差測定及Rth算出之模式）。藉由選擇該 θ 模式，載台成為傾斜旋轉載台。

（A2）繼而，對RETS-100輸入以下之測定條件。

（測定條件）

- 延遲測定範圍：旋轉檢偏鏡法
- 測定點徑： $\phi 5\text{ mm}$
- 傾斜角度範圍： 0°
- 測定波長範圍： $400\text{ nm} \sim 800\text{ nm}$
- 塑膠膜之平均折射率（例如，於PET膜之情形時設為 $N=1.617$ ）
- 厚度：利用SEM或光學顯微鏡另外測定之厚度

（A3）繼而，不於該裝置設置樣品，獲得背景資料。裝置設為封閉系統，每當點亮光源時實施該處理。

（A4）然後，於裝置內之載台上設置樣品，進行測定。

【0049】於條件3中，成為與慢軸之方向所成之角之基準的方向（行進方向或寬度方向）只要於D1～D5中全部以相同之方向為基準，則可以行進方向及寬度方向之任一者為基準。

【0050】於可自片狀之塑膠膜採取多個縱 50 mm ×橫 50 mm 之大小之樣品之情形時，多個樣品之中滿足規定條件之樣品之比例較佳為50%以上，更佳為70%以上，進而較佳為90%以上，進而更佳為100%以上。

又，於可自卷狀之塑膠膜採取多個縱 50 mm ×橫 50 mm 之大小之樣品之情形

時，自卷之寬度方向之規定位置採取之樣品較佳為於卷之行進方向之大半部分滿足規定之條件。藉由滿足該構成，若拾取卷之寬度方向之規定位置之塑膠膜，則可形成為發揮規定效果之塑膠膜。

【0051】 <塑膠膜>

塑膠膜之積層構成可列舉單層構造及多層構造。其中較佳為單層構造。

如下所述，塑膠膜為了使機械強度良好且抑制彩虹狀不均，較佳為形成為面內相位差較小之延伸塑膠膜。而且，為了使延伸塑膠膜之面內相位差變小，重要的是使縱方向及橫方向之延伸接近於均等等細微之延伸控制。關於細微之延伸控制，多層構造中由於各層之物性之差異等而難以進行該控制，單層構造則容易進行該控制，就此點而言較佳。

【0052】 作為構成塑膠膜之樹脂成分，可列舉聚酯、三乙酸纖維素(TAC)、二醋酸纖維素酯、醋酸丁酸纖維素、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醚砜、聚砜、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚乙烯醇縮醛、聚醚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚胺酯及非晶質烯烴(Cyclo-Olefin-Polymer：COP)等。該等之中，聚酯於容易使機械強度良好之方面較佳。即，光學用塑膠膜較佳為聚酯膜。

【0053】 作為構成聚酯膜之聚酯，可列舉聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)及聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)等。該等之中，就固有雙折射較低且容易使面內相位差變低之方面而言，較佳為PET。

【0054】 塑膠膜亦可含有紫外線吸收劑、光穩定劑、抗氧化劑、抗靜電劑、阻燃劑、抗膠化劑及界面活性劑等添加劑。

【0055】 塑膠膜之厚度較佳為15 μm ～60 μm ，更佳為20 μm ～55 μm ，進而較佳為30 μm ～50 μm 。藉由使厚度為15 μm 以上，可容易使機械強度良好。又，藉由使厚度為60 μm 以下，可容易使面內相位差變小。

【0056】 光學用塑膠膜係JIS K7136：2000之霧度較佳為3.0%以下，更佳

為2.0%以下，進而較佳為1.0%以下。

又，光學用塑膠膜係JIS K7361-1：1997之全光線穿透率較佳為80%以上，更佳為85%以上，進而較佳為90%以上。

【0057】 塑膠膜為了使機械強度良好，較佳為延伸塑膠膜，更佳為延伸聚酯膜。進而，延伸聚酯膜更佳為聚酯樹脂層之單層構造。

【0058】 延伸塑膠膜可藉由將包含構成塑膠膜之成分之樹脂層延伸而獲得。延伸之方法可列舉逐次雙軸延伸及同時雙軸延伸等雙軸延伸、縱單軸延伸等單軸延伸。該等之中，較佳為容易使面內相位差變低且容易使機械強度變高之雙軸延伸。即，延伸塑膠膜較佳為雙軸延伸塑膠膜。又，雙軸延伸塑膠膜之中較佳為雙軸延伸聚酯膜，更佳為雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯膜。再者，雙軸延伸塑膠膜就容易滿足條件2之觀點而言，較佳為使行進方向及寬度方向之延伸倍率接近。

【0059】 -逐次雙軸延伸-

於逐次雙軸延伸中，於將流延膜於行進方向延伸之後，進行膜之寬度方向之延伸。

行進方向之延伸通常藉由延伸輥之周速差而實施，可於1個階段進行，亦可使用多根延伸輥對分多階段進行。就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為使多個夾輥接近延伸輥。行進方向之延伸倍率通常為2～15倍，就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為2～7倍，更佳為3～5倍，進而較佳為3～4倍。

延伸溫度就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為樹脂之玻璃轉移溫度～玻璃轉移溫度+100℃。於PET之情形時，較佳為70～120℃，更佳為80～110℃，進而較佳為95～110℃。

關於延伸溫度，藉由使膜迅速升溫等，使低溫下之延伸區間變短，而存在面

內相位差之平均值變小之傾向。另一方面，藉由使膜緩慢升溫等，使低溫下之延伸區間變長，而存在配向性提高，面內相位差之平均值變大，並且慢軸之偏差變小之傾向。

再者，延伸時進行加熱之際，較佳為使用產生紊流之加熱器。藉由利用包含紊流之風進行加熱，而於膜面內之微細之區域產生溫度差，藉由該溫度差而於配向軸產生微細之偏移，可容易滿足條件3。

【0060】 亦可藉由線內塗佈對在行進方向延伸之膜賦予易滑性、易接著性、抗靜電性等功能。又，於線內塗佈之前，亦可根據需要實施電暈處理或火焰處理、電漿處理等表面處理。

如此，利用線內塗佈形成之塗膜係厚度為10 nm～2000 nm左右之極薄者（該塗膜藉由延伸處理被拉伸得進而薄）。於本說明書中，此種較薄之層不作為構成塑膠膜之層之數量計數者。

【0061】 寬度方向之延伸通常使用拉幅機法，一面將膜之兩端利用夾具固持一面搬送，於寬度方向延伸。寬度方向之延伸倍率通常為2～15倍，就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為2～5倍，更佳為3～5倍，進而較佳為3～4.5倍。又，較佳為使寬度延伸倍率較縱延伸倍率變高。

延伸溫度較佳為樹脂之玻璃轉移溫度～玻璃轉移溫度+120℃，較佳為隨著自上游朝向下流前進而溫度變高。具體而言，於將橫延伸區間分割為兩個部分之情形時，上游之溫度與下游之溫度之差較佳為20℃以上，更佳為30℃以上，進而較佳為35℃以上，進而更佳為40℃以上。又，於PET之情形時，第1段之延伸溫度較佳為80～120℃，更佳為90～110℃，進而較佳為95～105℃。

【0062】 如上所述經逐次雙軸延伸之塑膠膜為了賦予平面性、尺寸穩定性，較佳為於拉幅機內進行延伸溫度以上且未達熔點之熱處理。具體而言，於PET之情形時，較佳為於150～255℃之範圍進行熱固定，更佳為200～250℃。此

時，藉由以未達熔點之儘可能高之溫度進行熱固定，而保持膜內部之結晶性，另一方面，使膜表面之結晶性略微降低，可容易滿足條件1。又，就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為於熱處理前半段進行1~10%之熱處理延伸。

於將塑膠膜熱處理之後，於緩冷至室溫之後捲取。又，亦可根據需要，於熱處理或緩冷時併用鬆弛處理等。熱處理時之鬆弛率就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為0.5~5%，更佳為0.5~3%，進而較佳為0.8~2.5%，進而更佳為1~2%。又，緩冷時之鬆弛率就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為0.5~3%，更佳為0.5~2%，進而較佳為0.5~1.5%，進而更佳為0.5~1.0%。緩冷時之溫度就平面性之觀點而言較佳為80~150℃，更佳為90~130℃，進而較佳為100~130℃，進而更佳為100~120℃。

【0063】 -同時雙軸延伸-

同時雙軸延伸係將流延膜導向同時雙軸拉幅機，一面將膜之兩端利用夾具固持一面搬送，於行進方向與寬度方向同時及/或階段性地延伸。作為同時雙軸延伸機，存在縮放儀方式、螺旋方式、驅動馬達方式、線性馬達方式，但較佳為能夠任意地變更延伸倍率且可於任意場所進行鬆弛處理之驅動馬達方式或線性馬達方式。

【0064】 同時雙軸延伸之倍率作為面積倍率通常為6~50倍，就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為8~30倍，更佳為9~25倍，進而較佳為9~20倍，進而更佳為10~15倍。

又，於同時雙軸延伸之情形時，為了抑制面內之配向差，較佳為使行進方向與寬度方向之延伸倍率相同，並且延伸速度亦大致相等。

【0065】 同時雙軸延伸之延伸溫度就抑制面內相位差等光學特性之過度變動之觀點而言，較佳為樹脂之玻璃轉移溫度~玻璃轉移溫度+120℃。於PET

之情形時，較佳為80～160℃，更佳為90～150℃，進而較佳為100～140℃。

【0066】 經同時雙軸延伸之膜為了賦予平面性、尺寸穩定性，較佳為繼續於拉幅機內之熱固定室進行延伸溫度以上且未達熔點之熱處理。該熱處理之條件與逐次雙軸延伸後之熱處理條件相同。

【0067】 <耐彎曲性>

塑膠膜較佳為於進行10萬次實施例所示之摺疊試驗之後（更佳為進行30萬次之後），不產生裂紋或破斷。又，塑膠膜較佳為於進行10萬次實施例所示之摺疊試驗之後（更佳為進行30萬次之後），將測定樣品放置於水平之台時，樣品之端部自台翹起之角度為20度以下，更佳為15度以下。樣品之端部翹起之角度為15度以下意味著不易產生因摺疊所致之慣性力。又，較佳為關於塑膠膜之行進方向及寬度方向均呈現上述結果（不產生裂紋、破斷及因摺疊所致之慣性力，試驗後之樣品之端部之翹起角度為20度以下）之塑膠膜。

【0068】 <厚度>

就機械強度之觀點而言，光學用塑膠膜較佳為10 μm以上，更佳為20 μm以上，進而較佳為25 μm以上。又，就使面內相位差變小之觀點而言，光學用塑膠膜較佳為100 μm以下，更佳為75 μm以下，進而較佳為50 μm以下。再者，使厚度為50 μm以下，就使耐彎曲性良好之觀點而言亦較佳。

【0069】 <用途>

如上所述，本發明之塑膠膜可使以鉛筆及觸控面板筆等硬物劃過時之耐擦傷性、及利用布等柔軟物重複擦之情形時之耐擦傷性良好。因此，本發明之光學用塑膠膜可較佳地用作影像顯示裝置之塑膠膜，尤其，可較佳地用作搭載有觸控面板之影像顯示裝置之塑膠膜。

又，滿足條件2或3之本發明之一實施形態之塑膠膜無論彎折之方向如何，均可抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力或破斷，故而可較佳地用作曲面之影像顯

示裝置、能夠摺疊之影像顯示裝置之塑膠膜。

作為影像顯示裝置之塑膠膜，可列舉偏光子保護膜、表面保護膜、抗反射膜、構成觸控面板之導電性膜等用作各種功能性膜之基材之塑膠膜。

【0070】 [光學積層體]

本發明之光學用塑膠膜亦可進而形成保護層、抗反射層、硬塗層、防眩層、相位差層、接著劑層、透明導電層、抗靜電層及防污層等功能層，形成為光學積層體。

光學積層體之功能層較佳為包含抗反射層。抗反射層較佳為配置於塑膠膜之具有功能層之側之最表面。

作為光學積層體之功能層，藉由具有抗反射層，可容易地抑制彩虹狀不均。

【0071】 又，功能層更佳為包含硬塗層及抗反射層。於功能層包含硬塗層及抗反射層之情形時，較佳為於光學用塑膠膜上依序配置有硬塗層及抗反射層。硬塗層及抗反射層可應用通用者。

【0072】 [偏光板]

本發明之偏光板係具有偏光子、配置於上述偏光子之一側而成之透明保護板A、及配置於上述偏光子之另一側而成之透明保護板B之偏光板，且上述透明保護板A及上述透明保護板B之至少一者係上述本發明之光學用塑膠膜。

【0073】 偏光板例如為了藉由與 $\lambda/4$ 相位差板之組合賦予抗反射性而使用。於該情形時，於影像顯示裝置之顯示元件上配置 $\lambda/4$ 相位差板，於較 $\lambda/4$ 相位差板靠辨視者側配置偏光板。

又，於將偏光板用於液晶顯示裝置用之情形時，為了賦予液晶快門之功能而使用。於該情形時，液晶顯示裝置按照下側偏光板、液晶顯示元件、上側偏光板之順序配置，且下側偏光板之偏光子之吸收軸與上側偏光板之偏光子之吸收軸正交地配置。於該構成中，較佳為使用本發明之偏光板作為上側偏光板。

【0074】 <透明保護板>

本發明之偏光板使用上述本發明之光學用塑膠膜作為透明保護板A及透明保護板B之至少一者。較佳之實施形態係將透明保護板A及透明保護板B之兩者設為上述本發明之光學用塑膠膜。

【0075】 於透明保護板A及透明保護板B之一者係上述本發明之光學用塑膠膜之情形時，另一透明保護板並不特別限定，但較佳為光學各向同性之透明保護板。所謂光學各向同性係指面內相位差為20 nm以下者，較佳為10 nm以下，更佳為5 nm以下。具有光學各向同性之透明基材可列舉丙烯酸膜、三乙酸纖維素（TAC）膜。

又，於透明保護板A及透明保護板B之一者係上述本發明之光學用塑膠膜之情形時，較佳為使用上述本發明之光學用塑膠膜作為光發射側之透明保護板。

【0076】 <偏光子>

作為偏光子，例如，可列舉藉由碘等染色、延伸之聚乙烯醇膜、聚乙烯醇縮甲醛膜、聚乙烯醇縮醛膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等片型偏光子、由平行排列之多個金屬線構成之線柵型偏光子、塗佈有溶致型液晶或二色性賓主材料之塗佈型偏光子、多層薄膜型偏光子等。再者，該等偏光子亦可為具備反射不透光之偏光成分之功能之反射型偏光子。

【0077】 偏光子較佳為以其吸收軸與光學用塑膠膜之行進方向或寬度方向大致平行或大致垂直之方式配置。所謂大致平行係指0度±5度以內，較佳為0度±3度以內，更佳為0度±1度以內。所謂大致垂直係指90度±5度以內，較佳為90度±3度以內，更佳為90度±1度以內。

【0078】 [影像顯示裝置]

本發明之影像顯示裝置係具有顯示元件、及配置於上述顯示元件之光發射面側而成之塑膠膜之影像顯示裝置，且上述塑膠膜係上述本發明之光學用塑膠

膜。

【0079】 圖4及圖5係表示本發明之影像顯示裝置100之實施形態之剖面圖。

圖4及圖5之影像顯示裝置100於顯示元件20之光發射面側（圖4及圖5之上側）具有光學用塑膠膜10。又，圖4及圖5之影像顯示裝置100均於顯示元件20與光學用塑膠膜10之間具有偏光子31。又，於圖4及圖5中，於偏光子31之兩面積層有透明保護板A（32）及透明保護板B（33）。再者，於圖5之影像顯示裝置中，使用光學用塑膠膜10作為透明保護板A（32）。

【0080】 再者，影像顯示裝置100並不限定於圖4及圖5之形態。例如，於圖4及圖5中，構成影像顯示裝置100之各構件空開規定之間隔而配置，但亦可為各構件介隔接著劑層等而一體化者。又，影像顯示裝置亦可具有未圖示之構件（其他塑膠膜、功能層等）。

【0081】 <顯示元件>

作為顯示元件，可列舉液晶顯示元件、EL顯示元件（有機EL顯示元件、無機EL顯示元件）、電漿顯示元件等，進而可列舉微LED顯示元件等LED顯示元件。

於顯示裝置之顯示元件係液晶顯示元件之情形時，於液晶顯示元件之與樹脂片相反側之面需要背光。

【0082】 又，影像顯示裝置亦可為具備觸控面板功能之影像顯示裝置。

作為觸控面板，可列舉電阻膜式、靜電電容式、電磁感應式、紅外線式、超音波式等方式。

觸控面板功能既可為如內嵌式觸控面板液晶顯示元件般對顯示元件內附加功能者，亦可為於顯示元件上載置有觸控面板者。

【0083】 又，如上所述，本發明之光學用塑膠膜可抑制彎曲試驗後殘留彎曲慣性力或破斷。因此，於本發明之影像顯示裝置係曲面之影像顯示裝置、能夠

摺疊之影像顯示裝置之情形時，於可發揮更顯著之效果之方面較佳。

再者，於影像顯示裝置係曲面之影像顯示裝置、能夠摺疊之影像顯示裝置之情形時，較佳為顯示元件係有機EL顯示元件。

【0084】 <塑膠膜>

本發明之影像顯示裝置於顯示元件之光發射面側具有上述本發明之光學用塑膠膜。該塑膠膜既可為僅1片，亦可為2片以上。

作為配置於顯示元件之光發射面側之塑膠膜，可列舉偏光子保護膜、表面保護膜、抗反射膜、構成觸控面板之導電性膜等用作各種功能性膜之基材之塑膠膜。

【0085】 <其他塑膠膜>

本發明之影像顯示裝置亦可於不阻礙本發明之效果之範圍內具有其他塑膠膜。

作為其他塑膠膜，較佳為具有光學各向同性者。

實施例

【0086】 其次，藉由實施例對本發明更詳細地進行說明，但本發明並不受該等例任何限定。

【0087】 1.測定、評估

以下之測定及評估之環境設為溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、濕度40~65%RH。又，於測定及評估之前，將樣品置於上述環境中30分鐘以上。

【0088】 1-1.面內相位差（Re）、厚度方向之相位差（Rth）及慢軸之方向
自下述之「2」中製作或準備之實施例及比較例之光學用塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之樣品。關於切出之樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及該樣品之中央部之合計5個部位，測定面內相位差、厚度方向之相位差及慢軸之方向。將根據測定結果算出之Re1~Re5之平均等示於

表1。測定裝置使用大塚電子公司製造之商品名「RETS-100（測定點：直徑5 mm）」。再者，慢軸之方向係以塑膠膜之行進方向（MD方向）作為基準之0度，於0～90度之範圍進行測定。

【0089】 1-2.剖面之壓痕硬度

製作2個自上述1-1中切出之行進方向50 mm×寬度方向50 mm之樣品之區域內以行進方向2 mm×寬度方向10 mm之大小切斷而成之切斷樣品之後，製作2個將該切斷樣品如圖1般利用樹脂包埋而成之包埋樣品。再者，包埋樣品按照說明書本文之（A1）及（A2）中例示之較佳之方法製作。

將一個包埋樣品利用鑽石刀沿著行進方向垂直地切斷，而製造行進方向之剖面露出而成之行進方向之剖面之壓痕硬度測定用的樣品A。將另一個包埋樣品利用鑽石刀沿著寬度方向垂直地切斷，而製作寬度方向之剖面露出而成之寬度方向之剖面之壓痕硬度測定用的樣品B。再者，切斷包埋樣品之裝置使用Leica Microsystems公司製造之商品名「超薄切片機EM UC7」。又，以通過包埋樣品中之切斷樣品之中心之方式切斷。再者，於切斷時，最初粗略地切斷（粗修整），最終以「SPEED：1.00 mm/s」、「FEED：70 nm」之條件精密地修整，使通過樣品之中心之切斷面大致平坦。又，於精密修整後，利用顯微鏡確認於切斷面無異物及凹凸等妨礙測定者。

繼而，使用樣品A，測定第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度，算出MD1及MD2。同樣地，使用樣品B，測定第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度，算出TD1及TD2。將結果示於表1。如說明書本文所記載般，MD1、MD2、TD1及TD2係指5次之測定值之平均值。

第1表面側之剖面之壓痕硬度、及第2表面側之剖面之壓痕硬度如圖2所示，於距第1表面及第2表面2.0 μm 內側之位置測定。

再者，壓痕硬度係將玻氏壓頭（材質：鑽石三角錐）垂直地壓入至剖面，作為測定裝置使用HYSITRON公司製造之型號「TI950 TriboIndenter」，對該裝置使用附屬之應用軟體（TriboScan Version 9.6.0.2），利用下述之條件測定。

又，於上述測定中，於測定各樣品之壓痕硬度之前，實施標準核對，該標準核對係使用已知壓痕硬度及複合彈性模數之標準試樣（HYSITRON公司製造之熔融石英（5-0098））實施壓入試驗，確認自試驗結果所得之壓痕硬度及複合彈性模數為基準值內。即，於實施上述標準核對之後，關於樣品A，將第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度之測定分別實施5次。而且，於樣品A之測定完成之後，再次實施上述標準核對，關於樣品B，將第1表面側之剖面之壓痕硬度、第2表面側之剖面之壓痕硬度、及厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度之測定分別實施5次。

再者，於表1中，將滿足條件1（MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01且為1.30以下）者表述為「Y」，將不滿足者表述為「N」。

【0090】 <測定條件>

- 使用壓頭：玻氏壓頭（型號：TI-0039，HYSITRON公司製造）
- 壓入條件：位移控制方式
- 最大壓入深度：200 nm
- 負載施加時間：20秒鐘（速度：10 nm/sec）
- 保持時間：以最大壓入深度保持5秒鐘
- 負載解除時間：20秒鐘（速度：10 nm/sec）

【0091】 1-3.耐擦傷性1（對硬物之耐擦傷性）

將JIS S6006規定之硬度F之試驗用鉛筆壓抵於實施例及比較例之光學用塑膠膜之表面，進行JIS K5600-5-4：1999中規定之鉛筆硬度試驗（4.9 N負載）。試驗係於行進方向及寬度方向之兩個方向進行。其結果，將任何方向均未於塑膠膜

之表面產生傷痕者設為「A」，將於至少一個方向於塑膠膜之表面產生傷痕者設為「C」。

【0092】 1-4.耐擦傷性2（對柔軟物之耐擦傷性）

將棉300支數之法蘭絨布壓抵於實施例及比較例之光學用塑膠膜之表面，以負載500 g/cm²摩擦1000個來回之後，於螢光燈之照明下利用目視確認有無傷痕。試驗係於行進方向及寬度方向之兩個方向進行。試驗之裝置使用學振磨耗試驗機（TESTER SANGYO公司製造之編號「AB-301」）。其結果，將任何方向均未於塑膠膜之表面產生傷痕者設為「A」，將於至少一個方向於塑膠膜之表面產生傷痕者設為「C」。

【0093】 1-5.耐彎曲性

<寬度方向>

自實施例及比較例之光學用塑膠膜，切出短邊（寬度方向）30 mm×長邊（行進方向）100 mm之短條狀之樣品。將該樣品之短邊（30 mm）側之兩端固定（將距前端10 mm之區域固定）於耐久試驗機（製品名「DLDMLH-FS」，YUASA SYSTEM機器公司製造），進行10萬次摺疊180度之連續摺疊試驗。摺疊速度設為1分鐘120次。於下文表示摺疊試驗之更詳細之方法。

於摺疊試驗後將短條狀之樣品放置於水平之台，測定樣品之端部自台翹起之角度。將結果示於表1。再者，將樣品於中途破斷者視為「破斷」。

<行進方向>

自實施例及比較例之光學用塑膠膜，切出短邊（行進方向）30 mm×長邊（寬度方向）100 mm之短條狀之樣品，進行與上述相同之評估。

【0094】 <摺疊試驗之詳細情況>

如圖6（A）所示，於連續摺疊試驗中，首先，將塑膠膜10之邊部10C及與邊部10C對向之邊部10D利用平行配置之固定部60分別固定。固定部60能夠於水平

方向滑行移動。

其次，如圖6（B）所示，藉由以使固定部60相互接近之方式移動，使塑膠膜10以摺疊之方式變形，進而，如圖6（C）所示，使固定部60移動至塑膠膜10之利用固定部60固定之對向之2個邊部之間隔成為2 mm的位置之後，使固定部60向相反方向移動而消除塑膠膜10之變形。

如圖6（A）～（C）所示藉由使固定部60移動，可將塑膠膜10摺疊180度。又，以塑膠膜10之彎曲部10E不超出固定部60之下端之方式進行連續摺疊試驗，且將固定部60最接近時之間隔控制為2 mm，藉此可使光學膜10之對向之2個邊部之間隔為2 mm。

【0095】 1-6.彩虹狀不均

將自實施例及比較例之光學用塑膠膜切出之樣品（1-1中製作之樣品）以樣品之TD方向與畫面之水平方向平行之方式配置於下述構成之影像顯示裝置之辨視側偏光板上。繼而，將影像顯示裝置於暗室環境下點亮，利用裸眼自各種角度觀察，利用下述之基準評估有無彩虹狀不均。

A：無法辨視到彩虹狀不均。

B：於極少一部分區域辨視到彩虹狀不均。

C：於大部分區域辨視到彩虹狀不均。

<影像顯示裝置之構成>

（1）背光光源：白色LED或冷陰極管

（2）光源側偏光板：作為由PVA與碘構成之偏光子之兩側之保護膜具有TAC膜。以偏光子之吸收軸之方向與畫面之水平方向垂直之方式配置。

（3）影像顯示單元：液晶單元

（4）辨視側偏光板：該偏光板使用TAC膜作為偏光子之偏光子保護膜，該偏光子由PVA與碘構成。以偏光子之吸收軸之方向與畫面之平行方向垂直之方式

配置。

(5) 尺寸：對角10英吋

【0096】 1-7.黑視

將自實施例及比較例之光學用塑膠膜切出之樣品（1-1中製作之樣品）以樣品之TD方向與畫面之水平方向平行之方式配置於1-6所示之構成之影像顯示裝置之辨視側偏光板上。繼而，於將配置有樣品之影像顯示設為縱向之狀態下，經由吸收S偏光之偏光太陽鏡自正面辨視實施例及比較例中製作之影像顯示裝置，利用下述基準評估黑視。

A：整個區域不黑視。

B：極少一部分區域黑視。

C：大部分區域黑視。

【0097】 2.延伸聚酯膜之製作及準備

[實施例1]

將1 kg之PET（熔點258℃，吸收中心波長：320 nm）與0.1 kg之紫外線吸收劑（2,2'-(1,4-伸苯基)雙(4H-3,1-苯并嘔啡酮-4-酮)利用混練機以280℃熔融混合而製作含有紫外線吸收劑之顆粒。將該顆粒與熔點258℃之PET投入至單軸押出機以280℃熔融混練，自T字模擠出，於將表面溫度控制為25℃之流延鼓上鑄造獲得流延膜。流延膜中之紫外線吸收劑之量相對於PET100質量份為1質量份。

將所獲得之流延膜利用設定為95℃之輥群加熱之後，以延伸區間400 mm（起點為延伸輥A，終點為延伸輥B，延伸輥A及B分別具有2根夾輥）之150 mm之地點之膜溫度成為103℃之方式，一面自膜之兩側藉由輻射加熱器進行加熱，一面將膜於行進方向進行3.3倍延伸，然後暫時冷卻。再者，於利用輻射加熱器之加熱時，自輻射加熱器之膜之相反側，朝向膜吹送92℃、4 m/s之風，藉此，使膜之正面背面產生紊流，使膜之溫度均一性紊亂。

繼而，對該單軸延伸膜之兩面於空氣中實施電暈放電處理，將基材膜之潤濕張力設為55 mN/m，對膜兩面之電暈放電處理面線內塗佈「包含玻璃轉移溫度18℃之聚酯樹脂、玻璃轉移溫度82℃之聚酯樹脂、及平均粒徑100 nm之氧化矽粒子之易滑層塗佈液」，形成易滑層。

其次，將單軸延伸膜導向拉幅機，利用95℃之熱風預熱之後，以第1段105℃、第2段140℃之溫度於膜寬度方向進行4.5倍延伸。此處，於將橫延伸區間分割為兩個部分之情形時，以橫延伸區間中間點之膜之延伸量（計測地點之膜寬度－延伸前膜寬度）成為橫延伸區間結束時之延伸量之80%的方式以2個階段進行延伸。橫延伸之膜直接於拉幅機內階段性地利用180℃至熱處理溫度245℃之熱風進行熱處理，繼而以相同溫度條件於寬度方向實施1%之鬆弛處理，進而急冷至100℃之後於寬度方向實施1%之鬆弛處理，然後進行捲取，獲得實施例1之光學用塑膠膜（雙軸延伸聚酯膜，厚度40 μm）。

【0098】 [實施例2]

將膜溫度成為103℃之地點變更為延伸區間400 mm之200 mm之地點，除此以外與實施例1同樣地，獲得實施例2之光學用之塑膠膜（雙軸延伸聚酯膜，厚度40 μm）。

【0099】 [實施例3]

增加實施例1之流延膜之厚度，將行進方向之延伸倍率自3.3倍變更為3.5倍，將寬度方向之延伸倍率自4.5倍變更為5.0倍，除此以外與實施例1同樣地，獲得實施例3之光學用塑膠膜（雙軸延伸聚酯膜，厚度50 μm）。

【0100】 [實施例4]

增加實施例1之流延膜之厚度，將行進方向之延伸倍率自3.3倍變更為3.5倍，將寬度方向之延伸倍率自4.5倍變更為5.0倍，除此以外與實施例1同樣地，獲得實施例4之光學用塑膠膜（雙軸延伸聚酯膜，厚度42 μm）。

【0101】 [比較例1]

作為比較例1之光學用塑膠膜，準備市售之雙軸延伸聚酯膜（東洋紡公司製造，商品名：COSMOSHINE A4100，厚度：50 μm ）。

【0102】 [比較例2]

作為比較例2之光學用塑膠膜，製作日本特開2018-59078號公報之實施例13之3層構成（結晶聚酯/非結晶聚酯/結晶聚酯之3層）之雙軸延伸聚酯膜。

【0103】 [表1]

表1

		實施例				比較例	
		1	2	3	4	1	2
壓痕硬度	MD1 (MPa)	220.8	216.5	215.2	215.1	214.2	248
	MD2 (MPa)	227.9	238.1	244.7	242.5	272.7	221
	TD1 (MPa)	236.5	231.8	228.8	224.4	228.5	262.1
	TD2 (MPa)	244.8	257.2	263.5	260.8	298.3	251.2
	MD2/MD1	1.03	1.10	1.14	1.13	1.27	0.89
	TD2/TD1	1.04	1.11	1.15	1.16	1.31	0.96
	條件1成立與否	Y	Y	Y	Y	N	N
	X1/X2	1.15	1.16	1.14	1.12	1.17	1.20
面內 相位差 (nm)	Re1	186	218	1106	889	2181	150
	Re2	193	298	1217	910	2196	133
	Re3	197	285	1195	927	2204	147
	Re4	144	231	1131	905	2210	129
	Re5	110	246	1178	883	2218	144
	條件4： Re之平均	166	256	1165	903	2202	141
慢軸之 方向 (度)	D1	76.93	78.44	72.44	77.67	58.37	79.30
	D2	75.40	84.54	74.16	76.28	58.06	79.07
	D3	76.90	83.93	75.03	72.59	58.24	79.14
	D4	78.76	79.35	79.64	78.31	58.05	79.26
	D5	68.34	81.40	79.15	71.26	56.88	77.60
	條件3： 最大值－最小值	10.42	6.10	7.20	7.05	1.49	1.70
厚度方向之 相位差 (nm)	Rth1	6122	6115	14015	11022	8017	1255
	Rth2	6139	6032	13957	10973	7955	1250
	Rth3	6104	6040	13992	10961	7869	1248
	Rth4	6129	6099	14074	11085	7925	1245
	Rth5	6191	6064	14101	10929	8014	1525
	條件5： Rth之平均	6137	6070	14028	10994	7956	1305
Re/Rth	Re1/Rth1	0.030	0.036	0.079	0.081	0.272	0.120
	Re2/Rth2	0.031	0.049	0.087	0.083	0.276	0.106
	Re3/Rth3	0.032	0.047	0.085	0.085	0.280	0.118
	Re4/Rth4	0.023	0.038	0.080	0.082	0.279	0.104
	Re5/Rth5	0.018	0.041	0.084	0.081	0.277	0.094
	條件6： Re/Rth之平均	0.027	0.042	0.083	0.082	0.277	0.108
評估	耐擦傷性1	A	A	A	A	A	C
	耐擦傷性2	A	A	A	A	C	A
	彩虹狀不均	A	A	C	C	C	A
	黑視	B	B	B	B	C	C
	耐彎曲性（寬度）	10度	10度	15度	12度	0度	20度
	耐彎曲性（行進）	10度	11度	15度	12度	30度	20度

【0104】 根據表1之結果，可確認滿足條件1之實施例1~4之光學用塑膠膜可對硬物及柔軟物之兩者使耐擦傷性良好。又，可確認到，實施例1~4之光學用塑膠膜藉由滿足條件3，可抑制黑視，進而，無論彎折之方向如何，均可抑制彎曲試驗後殘留彎曲慣性力或破斷。又，可確認到，實施例1及2之光學用塑膠膜藉由滿足條件4，可抑制彩虹狀不均。

【符號說明】

【0105】

10:光學用塑膠膜

20:顯示元件

30:偏光板

31:偏光子

32:透明保護板A

33:透明保護板B

100:影像顯示裝置

d:塑膠膜之切斷樣品之厚度方向

R:包埋樹脂

S:塑膠膜之切斷樣品

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學用塑膠膜，其係具有第1表面及位於與上述第1表面相反側之第2表面而成，且滿足下述之條件1，

<條件1>

關於塑膠膜之行進方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為MD1，將厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度定義為MD2，又，關於塑膠膜之寬度方向之剖面之壓痕硬度，將第1表面側之剖面之壓痕硬度與第2表面側之剖面之壓痕硬度中較軟者之硬度定義為TD1，將厚度方向之正中之剖面之壓痕硬度定義為TD2，於該前提下，MD2/MD1及TD2/TD1均超過1.01且為1.30以下。

【請求項2】如請求項1之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件2，

<條件2>

將MD1與MD2之積及TD1與TD2之積中較大者定義為X1，將較小者定義為X2時，X1/X2為1.30以下。

【請求項3】如請求項1或2之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件3，

<條件3>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之慢軸之方向，將上述樣品之行進方向及寬度方向之任一者與各測定部位之慢軸之方向所成的角度分別定義為D1、D2、D3、D4、D5時，D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差為5.0度以上20.0度以下。

【請求項4】如請求項1或2之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件4，

<條件4>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣

113 年 3 月 27 日 替換本

品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之面內相位差，於將上述5個部位之面內相位差分別定義為Re1、Re2、Re3、Re4、Re5時，Re1～Re5之平均為500 nm以下。

【請求項5】如請求項3之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件4，

<條件4>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之面內相位差，於將上述5個部位之面內相位差分別定義為Re1、Re2、Re3、Re4、Re5時，Re1～Re5之平均為500 nm以下。

【請求項6】如請求項1或2之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件5，

<條件5>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之厚度方向之相位差，於將上述5個部位之厚度方向之相位差分別定義為Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5時，Rth1～Rth5之平均為2000 nm以上。

【請求項7】如請求項3之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件5，

<條件5>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之厚度方向之相位差，於將上述5個部位之厚度方向之相位差分別定義為Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5時，Rth1～Rth5之平均為2000 nm以上。

【請求項8】如請求項4之光學用塑膠膜，其進而滿足下述之條件5，

<條件5>

自塑膠膜切出行進方向50 mm×寬度方向50 mm之大小之樣品，測定上述樣

品之自四角朝向中央部前進10 mm之部位之4個部位、及上述樣品之中央部之合計5個部位之厚度方向之相位差，於將上述5個部位之厚度方向之相位差分別定義為Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5時，Rth1～Rth5之平均為2000 nm以上。

【請求項9】如請求項1或2之光學用塑膠膜，其中，上述塑膠膜為延伸塑膠膜。

【請求項10】如請求項1或2之光學用塑膠膜，其中，上述塑膠膜為延伸聚酯膜。

【請求項11】如請求項3之光學用塑膠膜，其中，上述條件3中，D1～D5之最大值與D1～D5之最小值之差為6.10度以上17.0度以下。

【請求項12】如請求項3之光學用塑膠膜，其中，上述條件3中，D1～D5分別為5度～30度或60～85度。

【請求項13】如請求項6之光學用塑膠膜，其中，上述條件5中，Rth1～Rth5之平均為2000 nm以上14028 nm以下。

【請求項14】如請求項6之光學用塑膠膜，其中，上述條件5中，Rth1～Rth5之平均為3000 nm以上10000 nm以下。

【請求項15】一種偏光板，其係具有偏光子、配置於上述偏光子之一側而成之透明保護板A、及配置於上述偏光子之另一側而成之透明保護板B者，且上述透明保護板A及上述透明保護板B之至少一者係請求項1至14中任一項之光學用塑膠膜。

【請求項16】一種影像顯示裝置，其係具有顯示元件、及配置於上述顯示元件之光發射面側而成之塑膠膜者，且上述塑膠膜係請求項1至14中任一項之光學用塑膠膜。

【請求項17】如請求項16之影像顯示裝置，其中，於上述顯示元件與上述塑膠膜之間具有偏光子。

【發明圖式】

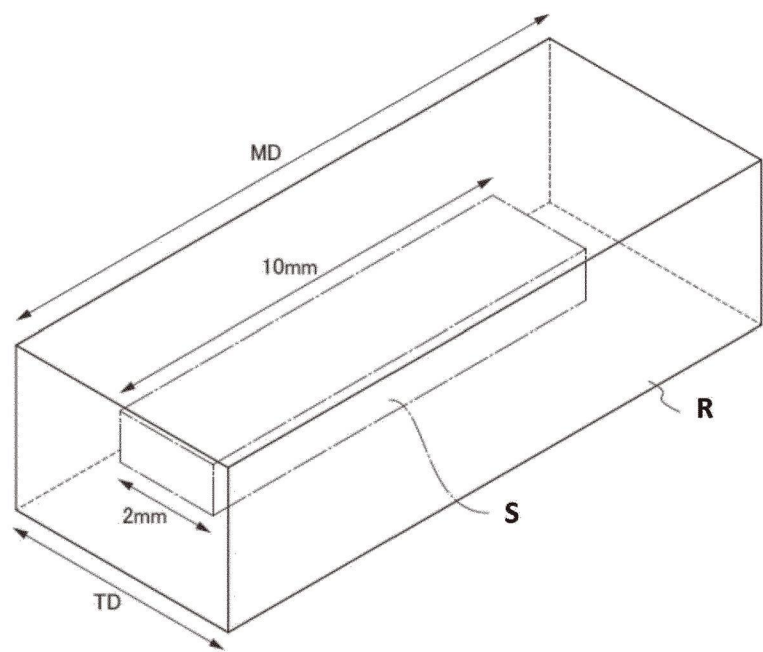


圖1

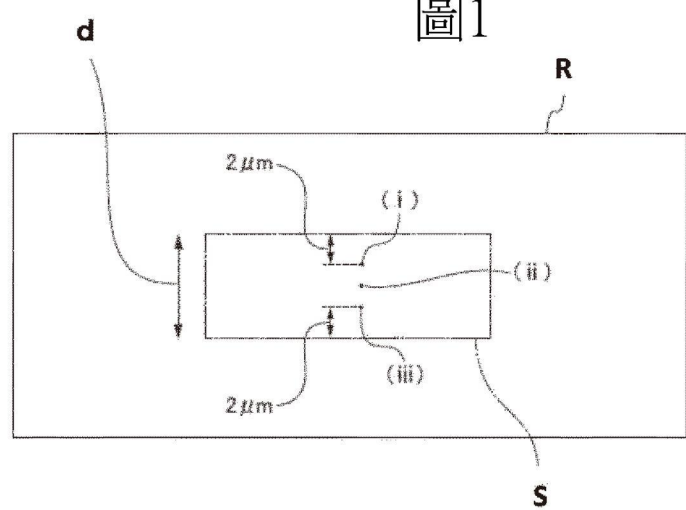


圖2

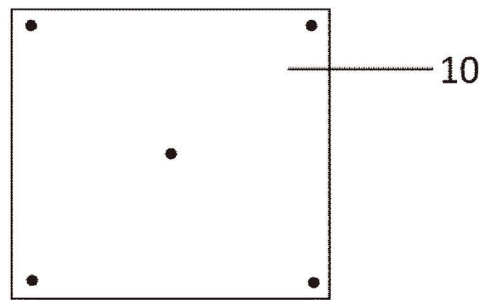


圖3

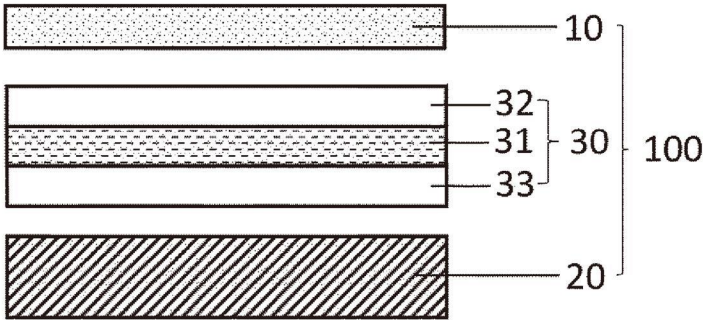


圖4

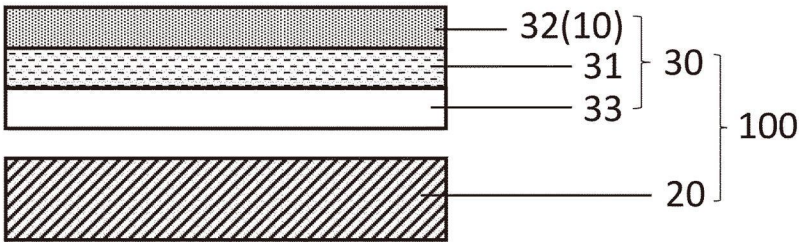
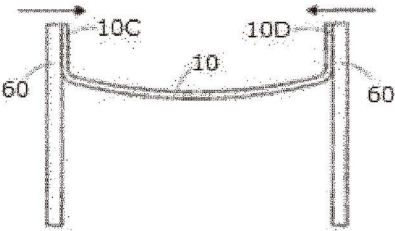
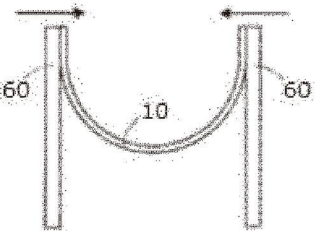


圖5

(A)



(B)



(C)

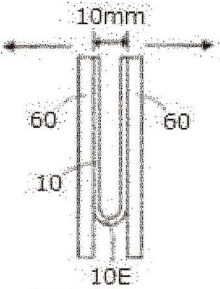


圖6