



(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 I830848 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：108148127

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/08 (2006.01)****B32B27/20 (2006.01)****G02B1/04 (2006.01)****G02B5/30 (2006.01)**

(30)優先權：2018/12/28 日本

JP2018-247909

2019/02/20 日本

JP2019-028249

(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)；野村崇尚 NOMURA, TAKAHISA (JP)；堀尾智之 HORIO, TOMOYUKI (JP)；七海真 NANAUMI, MAKOTO (JP)；堀井佳奈 HORII, KANA (JP)；晝間祐介 HIRUMA, YUSUKE (JP)；黑田剛志 KURODA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201731677A

TW 201806764A

TW 201809730A

TW 201840426A

WO 2018/074102A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：20 共 166 頁

(54)名稱

光學膜、偏光板、影像顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種可謀求薄型化，且可提高第 1 功能層與第 2 功能層之密接性之光學膜；具備此種光學膜之偏光板及影像顯示裝置。根據本發明之一態樣，可提供一種光學膜 10，其依序具備光穿透性基材 11、第 1 功能層 12、及第 2 功能層 13，且第 1 功能層 12 及第 2 功能層 13 之至少任一者包含紫外線吸收劑，進而具備混合層 14，其設置於第 1 功能層 12 與第 2 功能層 13 之間，與第 1 功能層 12 及第 2 功能層 13 鄰接，且包含第 1 功能層 12 之成分及第 2 功能層 13 之成分；第 1 功能層 12、第 2 功能層 13 及混合層 14 之合計膜厚為 1 $\mu$ m 以上且 10 $\mu$ m 以下，混合層 14 之膜厚相對於第 1 功能層 12、第 2 功能層 13 及混合層 14 之合計膜厚的比率為 0.6% 以上且 40% 以下。

指定代表圖：

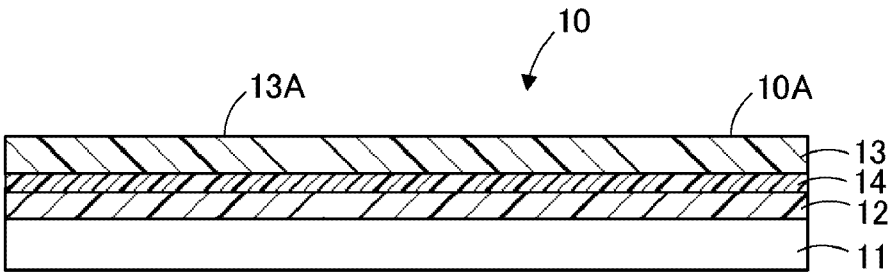


圖 1

符號簡單說明：

10:光學膜

10A:表面

11:光穿透性基材

12:第 1 功能層

12:第 1 功能層

13:第 2 功能層

13A:表面

14:混合層



公告本

112年7月17日 替換頁

I830848

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學膜、偏光板、影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

## 【中文】

本發明提供一種可謀求薄型化，且可提高第1功能層與第2功能層之密接性之光學膜；具備此種光學膜之偏光板及影像顯示裝置。根據本發明之一態樣，可提供一種光學膜10，其依序具備光穿透性基材11、第1功能層12、及第2功能層13，且第1功能層12及第2功能層13之至少任一者包含紫外線吸收劑，進而具備混合層14，其設置於第1功能層12與第2功能層13之間，與第1功能層12及第2功能層13鄰接，且包含第1功能層12之成分及第2功能層13之成分；第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，混合層14之膜厚相對於第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚的比率為0.6%以上且40%以下。

## 【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:光學膜

10A:表面

11:光穿透性基材

12:第1功能層

- 12:第1功能層
- 13:第2功能層
- 13A:表面
- 14:混合層

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學膜、偏光板、影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

[相關申請之參照]

### 【0001】

本案係享受作為先行之日本申請案之日本特願2018-247909（申請日：2018年12月28日）及日本特願2019-28249（申請日：2019年2月20日）之優先權之利益者，其揭示內容整體係藉由引用而成為本說明書之一部分。

### 【技術領域】

#### 【0002】

本發明係關於一種光學膜、偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、偏光板、影像顯示裝置、及偏光子保護膜之製造方法。

### 【先前技術】

#### 【0003】

近年來，作為顯示元件，業界不斷推進開發使用有機發光二極體（OLED）元件之智慧型手機等之影像顯示裝置。使用有機發光二極體元件之影像顯示裝置不同於以液晶顯示裝置為代表之受光型之顯示裝置，為自發光型之顯示裝置，無需背光裝置等光源，故而可謀求薄型化及輕量化。

#### 【0004】

另一方面，OLED元件存在因紫外線而劣化之情形，故而存在於組入至影像顯示裝置中之光學膜之黏著層等功能層中包含紫外線吸收劑之情形（例如參照

顯示裝置中之光學膜之黏著層等功能層中包含紫外線吸收劑之情形（例如參照專利文獻1、2）。

#### 【0005】

又，於專利文獻2中揭示有於包含紫外線吸收劑之硬化層上，設置實質上不含紫外線吸收劑、或紫外線吸收劑之含量少於硬化層之外覆層。

#### 【0006】

進而，目前，作為保護偏光子，且較偏光子配置於更靠觀察者側之偏光子保護膜，業界使用有具有環烯烴聚合物基材（COP基材）、及設置於COP基材上之硬塗層之膜（例如參照專利文獻1）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0007】

[專利文獻1]日本特開2017-155213號公報

[專利文獻2]日本特開2016-200709號公報

#### 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

#### 【0008】

目前，對於影像顯示裝置要求進一步之薄型化。因此，亦要求組入至影像顯示裝置中之光學膜之薄型化。針對上述薄型化之要求，業界不斷研究光學膜之功能層之薄膜化。

#### 【0009】

然而，若僅使功能層之膜厚變薄，則功能層中之紫外線吸收劑之濃度增高，利用用以形成功能層之紫外線進行聚合之聚合性化合物之反應率降低。因此，

包含紫外線吸收劑之功能層與和該功能層鄰接之其他功能層之密接性降低。

**【0010】**

又，若僅使功能層之膜厚變薄，則有功能層中之紫外線吸收劑之濃度增高，功能層之表面硬度及耐擦傷性降低之虞。再者，若表面硬度或耐擦傷性降低，則於加工步驟中容易產生傷痕。

**【0011】**

又，若功能層中之紫外線吸收劑之濃度增高，則有紫外線吸收劑容易析出，耐久性降低之虞。

**【0012】**

再者，於如專利文獻2般積層有2層如硬化層及外覆層之功能層之情形時，於功能層之合計膜厚較薄之情形時，若於該等2層間極端地產生紫外線吸收劑之濃度差，則於耐久試驗時有因包含有大量紫外線吸收劑之功能層與紫外線吸收劑較少之功能層之間的熱收縮差而產生龜裂之虞。

**【0013】**

又，存在使用COP基材作為偏光子保護膜之基材之情形，但用作偏光子保護膜之基材之COP基材之厚度較厚。另一方面，由於難以使COP基材變薄，故而為了謀求影像顯示裝置之進一步之薄型化，偏光子保護膜不易使用COP基材。

**【0014】**

另一方面，存在於室外等佩戴太陽眼鏡而觀察影像顯示裝置之顯示影像之情形，於太陽眼鏡為偏光太陽眼鏡之情形時，若隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像，則有視認性降低之虞。

**【0015】**

本發明係為了解決上述問題而成者。即，其目的在於提供一種可謀求薄型化，且可提高第1功能層與第2功能層之密接性之光學膜；具備此種光學膜之偏

光板及影像顯示裝置。

**【0016】**

又，其目的在於提供一種可謀求薄型化，且具有良好之表面硬度、良好之耐擦傷性及良好之耐久性之光學膜；具備此種光學膜之偏光板及影像顯示裝置。

**【0017】**

進而，其目的在於提供一種可謀求薄型化，且即便於隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像之情形時亦可抑制視認性之降低之偏光子保護膜；具備其之偏光子保護膜用轉印體；偏光板；及影像顯示裝置以及此種偏光子保護膜之製造方法。

[解決課題之技術手段]

**【0018】**

本發明包含以下之發明。

[1]一種光學膜，其係依序具備光穿透性基材、第1功能層、及第2功能層者，且上述光穿透性基材包含三乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、及(甲基)丙烯酸系樹脂中之至少任一種，上述第1功能層及上述第2功能層之至少任一者包含紫外線吸收劑，進而具備混合層，其設置於上述第1功能層與上述第2功能層之間，與上述第1功能層及上述第2功能層鄰接，且包含上述第1功能層之成分及上述第2功能層之成分；上述第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，上述混合層之膜厚相對於上述第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚的比率為0.6%以上且40%以下。

**【0019】**

[2]一種光學膜，其係依序具備光穿透性基材、第1功能層、及第2功能層者，且上述第1功能層及上述第2功能層之至少任一者包含紫外線吸收劑，進而具備混合層，其設置於上述第1功能層與上述第2功能層之間，與上述第1功能層及上述第2功能層鄰接，且包含上述第1功能層之成分及上述第2功能層之成分；上述

第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，上述混合層之膜厚為0.02  $\mu\text{m}$ 以上且1  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0020】**

[3]如上述[1]或[2]中所記載之光學膜，其中，上述混合層係藉由如下方法形成：於上述光穿透性基材之一面塗佈至少包含聚合性化合物之第1功能層用組成物之第1塗膜而形成第1塗膜，使上述第1塗膜半硬化，於半硬化之上述第1塗膜上形成至少包含聚合性化合物之第2功能層用組成物之第2塗膜，並使上述第1塗膜及上述第2塗膜硬化。

**【0021】**

[4]如上述[1]至[3]中任一項所記載之光學膜，其中，上述混合層之膜厚為0.1  $\mu\text{m}$ 以上。

**【0022】**

[5]如上述[1]至[4]中任一項所記載之光學膜，其中，上述第1功能層及上述第2功能層均包含上述紫外線吸收劑。

**【0023】**

[6]如上述[1]至[5]中任一項所記載之光學膜，其中，上述第1功能層包含上述紫外線吸收劑，且上述第1功能層之壓痕硬度為50 MPa以上且600 MPa以下。

**【0024】**

[7]一種光學膜，其係具備光穿透性基材及功能層者，且上述功能層包含含有氮原子之紫外線吸收劑，上述功能層之膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，於上述功能層中，於藉由飛行時間型二次離子質譜法測定上述功能層之深度方向之二次離子的強度時，包含沿上述功能層之上述深度方向將上述功能層二等分之二等分線之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第2區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度相對於包含上述功能層之表面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第1區域中之源自上述紫外線吸收劑

之二次離子的強度之比為1.1以上且4.0以下，且包含上述功能層之背面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第3區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度相對於上述第2區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度之比為1.2以上且4.0以下。

**【0025】**

[8]如上述[7]中所記載之光學膜，其中，上述第1區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的最小強度小於上述功能層中之自上述第1區域之上述光穿透性基材側之邊界至上述背面之第4區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的最小強度。

**【0026】**

[9]如上述[7]或[8]中所記載之光學膜，其中，上述功能層包含含氟原子之化合物及含矽原子之化合物中之至少任一種。

**【0027】**

[10]如上述[9]中所記載之光學膜，其中，上述功能層包含上述含氟原子之化合物，且上述藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之上述第1區域中之源自上述含氟原子之化合物之二次離子的強度大於上述第2區域及上述第3區域中之源自上述含氟原子之化合物之二次離子的各強度。

**【0028】**

[11]如上述[9]或[10]中所記載之光學膜，其中，上述功能層包含上述含矽原子之化合物，且上述藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之上述第1區域中之源自上述含矽原子之化合物之二次離子的強度大於上述第2區域及上述第3區域中之源自上述含矽原子之化合物之二次離子的各強度。

**【0029】**

[12]一種偏光板，其具備：上述[1]至[11]中任一項所記載之光學膜、及設置於上述光學膜之一面側之偏光子。

**【0030】**

[13]一種影像顯示裝置，其具備：顯示元件、及較上述顯示元件配置於更靠觀察者側之上述[1]至[11]中任一項所記載之光學膜或上述[12]中所記載之偏光板。

**【0031】**

[14]如上述[13]中所記載之影像顯示裝置，其中，上述顯示元件為有機發光二極體元件。

**【0032】**

[15]一種偏光子保護膜，其係無基材者，且具備：第1樹脂層，其包含第1游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物；及第2樹脂層，其配置於上述第1樹脂層之一面側，且包含至少包含液晶化合物之第2游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物。

**【0033】**

[16]如上述[15]中所記載之偏光子保護膜，其中，上述第2樹脂層之膜厚為0.1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0034】**

[17]如上述[15]或[16]中所記載之偏光子保護膜，其中，上述偏光子保護膜於波長589 nm之面內相位差為80 nm以上且220 nm以下。

**【0035】**

[18]如上述[15]至[16]中任一項所記載之偏光子保護膜，其中，上述第1樹脂層之壓痕硬度大於上述第2樹脂層之壓痕硬度。

**【0036】**

[19]如上述[15]至[18]中任一項所記載之偏光子保護膜，其中，上述偏光子保護膜之厚度為15  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0037】**

[20]如上述[15]至[19]中任一項所記載之偏光子保護膜，其中，上述第1樹脂層包含紫外線吸收劑。

**【0038】**

[21]一種偏光子保護膜用轉印體，其具備：上述[15]至[20]中任一項所記載之偏光子保護膜、及設置於上述偏光子保護膜之上述第1樹脂層側之脫模膜。

**【0039】**

[22]一種偏光板，其具備：偏光子、及貼附於上述偏光子之上述[15]至[20]中任一項所記載之偏光子保護膜，上述偏光子保護膜之上述第2樹脂層較上述第1樹脂層位於更靠上述偏光子側。

**【0040】**

[23]一種影像顯示裝置，其具備：顯示元件、及較上述顯示元件配置於更靠觀察者側之上述[22]中所記載之偏光板，且上述偏光子保護膜較上述偏光子位於更靠觀察者側。

**【0041】**

[24]如上述[23]中所記載之影像顯示裝置，其中，上述顯示元件係發出藍色光之發光元件，且於將自上述發光元件發出之上述藍色光之發光峰值波長設為 $\lambda_1$ ，將上述第1樹脂層之吸收起始波長設為 $\lambda_2$ ，將上述第2樹脂層之吸收起始波長設為 $\lambda_3$ 時，滿足 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ 之關係。

**【0042】**

[25]如上述[23]或[24]中所記載之影像顯示裝置，其中，上述顯示元件為有機發光二極體。

**【0043】**

[26]一種偏光子保護膜之製造方法，其具備如下步驟：於脫模膜之一面塗佈

第1游離輻射硬化性樹脂組成物，藉由照射游離輻射使之硬化而形成第1樹脂層之步驟；於上述第1樹脂層側塗佈包含液晶化合物之第2游離輻射硬化性樹脂組成物，藉由照射游離輻射使之硬化，於上述第1樹脂層上形成第2樹脂層之步驟；及自上述第1樹脂層剝離上述脫模膜之步驟。

[發明之效果]

**【0044】**

根據本發明之一態樣，可提供一種可謀求薄型化，且可提高第1功能層與第2功能層之密接性之光學膜；具備此種光學膜之偏光板及影像顯示裝置。

**【0045】**

根據本發明之另一態樣，可提供一種可謀求薄型化，且具有良好之表面硬度、良好之耐擦傷性及良好之耐久性之光學膜；具備此種光學膜之偏光板及影像顯示裝置。

**【0046】**

根據本發明之另一態樣，可提供一種可謀求薄型化，且即便於隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像之情形時亦可抑制視認性之降低之偏光子保護膜；具備其之偏光子保護膜用轉印體；偏光板；及影像顯示裝置以及此種偏光子保護膜之製造方法。

**【圖式簡單說明】**

**【0047】**

[圖1]係第1實施形態之光學膜的概略構成圖；

[圖2（A）～圖2（C）]係示意性地表示摺疊試驗之情況的圖；

[圖3]係摺疊試驗中所使用之樣品的俯視圖；

[圖4（A）]及[圖4（B）]係示意性地表示第1實施形態之光學膜之製造步驟

的圖；

[圖5 (A)]及[圖5 (B)]係示意性地表示第1實施形態之光學膜之製造步驟的圖；

[圖6]係第1實施形態之偏光板的概略構成圖；

[圖7]係第1實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖；

[圖8]係第2實施形態之光學膜的概略構成圖；

[圖9]係圖8之光學膜的部分放大圖；

[圖10]係用以特定測定面內相位差之位置之樣品的俯視圖；

[圖11 (A)]及[圖11 (B)]係示意性地表示第2實施形態之光學膜之製造步驟的圖；

[圖12 (A)]及[圖12 (B)]係示意性地表示第2實施形態之光學膜之製造步驟的圖；

[圖13]係第2實施形態之偏光板的概略構成圖；

[圖14]係第2實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖；

[圖15]係實施例B1之光學膜中之藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之硬塗層的深度剖面圖；

[圖16]係第3實施形態之偏光子保護膜用轉印體的概略構成圖；

[圖17 (A)]及[圖17 (B)]係示意性地表示第3實施形態之偏光子保護膜用轉印體之製造步驟的圖；

[圖18 (A)]及[圖18 (B)]係示意性地表示第3實施形態之偏光子保護膜用轉印體之製造步驟的圖；

[圖19 (A)]及[圖19 (C)]係示意性地表示第3實施形態之偏光子保護膜用轉印體之製造步驟的圖；及

[圖20]係第3實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖。

**【實施方式】****【0048】****[第1實施形態]**

以下，對本發明之第1實施形態之光學膜及影像顯示裝置，一面參照圖式一面進行說明。於本說明書中，「膜」、「片材」等用語並未僅基於稱呼之不同而相互區別開。因此，例如，「膜」係基於亦包含如亦稱為片材之構件之含義使用。圖1係本實施形態之光學膜的概略構成圖，圖2(A)～圖2(C)係示意性地表示摺疊試驗之情況的圖，圖3係摺疊試驗中所使用之樣品的俯視圖。圖4及圖5係示意性地表示本實施形態之光學膜之製造步驟的圖。

**【0049】**

<<<<光學膜>>>>

圖1所示之光學膜10依序具備光穿透性基材11、第1功能層12及第2功能層13。光學膜10進而具備形成於第1功能層12與第2功能層13之間之混合層14。本說明書中之所謂「功能層」係意在於光學膜中發揮出某些功能之層。具體而言，作為功能層，例如可列舉：用以提高與光穿透性基材之密接性之基底層、硬塗層、分光穿透率調整層、防眩層、不可見化層、折射率調整層、防污層或該等之組合等。本實施形態中之「功能層」係單層構造者。

**【0050】**

光學膜10之厚度（整體厚度）較佳為成為5  $\mu\text{m}$ 以上且80  $\mu\text{m}$ 以下。若光學膜10之厚度為5  $\mu\text{m}$ 以上，則可獲得所需之鉛筆硬度，又，若為80  $\mu\text{m}$ 以下，則可謀求光學膜10之薄型化。又，藉由如此控制光學膜10之厚度，於將光學膜10組入至影像顯示裝置中時可使影像顯示裝置整體之厚度變薄，其結果為，亦可進行輕量化。關於光學膜10之厚度之下限，就確保光學膜10之機械強度之觀點而言，

較佳為8  $\mu\text{m}$ 以上、10  $\mu\text{m}$ 以上、或15  $\mu\text{m}$ 以上。又，就謀求光學膜10之進一步之薄型化之觀點而言，較佳為50  $\mu\text{m}$ 以下、40  $\mu\text{m}$ 以下、或30  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0051】

又，為了如下所述般對光學膜10賦予可撓性，亦取決於光穿透性基材11之樹脂系，但光學膜10之厚度較佳為73  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為63  $\mu\text{m}$ 以下。尤其是即便下述摺疊試驗中之邊部之間隔 $\phi$ 較小，就不會靠近摺疊方向之觀點而言，光學膜10之厚度亦較佳為48  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為43  $\mu\text{m}$ 以下。又，為了獲得可撓性，另一方面，亦欲確保機械強度，光學膜10之厚度較佳為21  $\mu\text{m}$ 以上，進而較佳為28  $\mu\text{m}$ 以上。

#### 【0052】

第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚成為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下。若該合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上，則於該等層中可確保牢固之密接性。又，若該合計膜厚為10  $\mu\text{m}$ 以下，則可謀求薄型化。此處，於本發明之光學膜中，利用光穿透性基材佔據占厚度之大部分。因此，根據最終之影像顯示裝置之設計，亦存在無法使光穿透性基材變薄之情形。於此種情形時，只要不使混合層14之厚度變薄，則不易使如上所述之光學膜整體之厚度成為80  $\mu\text{m}$ 以下、或尤其是可撓性變得良好之50  $\mu\text{m}$ 以下。先前，例如若欲於10  $\mu\text{m}$ 之單層之功能層中確保充分之功能，則必須向功能層中大量添加發揮功能之成分，其結果為，功能層中之可賦予與光穿透性基材之密接性之成分不足，根本無法獲得良好之密接性。因此，為了獲得賦予與光穿透性基材之密接性之成分之量，必須降低功能層中之發揮功能之成分之濃度。於降低該成分之濃度之狀態下，於欲確保如於如上所述之10  $\mu\text{m}$ 之單層之功能層中獲得之充分之功能的情形時，不得不增加功能層之膜厚。又，先前，由於如上所述般賦予與光穿透性基材之密接性之成分不足，故而光學膜之物理強度亦不足。

**【0053】**

關於該合計膜厚之下限，就確保機械強度之觀點而言，較佳為1.5  $\mu\text{m}$ 以上、2  $\mu\text{m}$ 以上、或2.5  $\mu\text{m}$ 以上。又，關於該合計膜厚之上限，就謀求進一步之薄型化之觀點而言，可成為9  $\mu\text{m}$ 以下、8  $\mu\text{m}$ 以下、或5  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0054】**

圖1所示之光學膜10之表面10A成為第2功能層13之表面13A。其中，於在第2功能層之表面形成有第3功能層之情形時，光學膜之表面成為第3功能層之表面。本說明書中之所謂「功能層之表面」係指功能層之與光穿透性基材側之面相反之側的面。

**【0055】**

於光學膜10中，波長380 nm之分光穿透率較佳為成為未達10%。若光學膜10於波長380 nm之分光穿透率未達10%，則可抑制偏光子之光劣化。關於上述波長380 nm之分光穿透率，就進一步抑制偏光子之光劣化之觀點而言，更佳為8%以下、5%以下、或1%以下。

**【0056】**

於光學膜10中，波長410 nm之分光穿透率較佳為成為20%以下。若光學膜10於波長410 nm之分光穿透率為20%以下，則可抑制顯示元件、例如OLED元件之光劣化。關於上述波長410 nm之分光穿透率，就進一步抑制顯示元件之光劣化之觀點而言，更佳為18%以下、15%以下、或10%以下。

**【0057】**

於光學膜10中，波長440 nm之分光穿透率較佳為成為75%以上。若光學膜10之波長440 nm之分光穿透率為75%以上，則可抑制由著色所引起之視認性降低。關於上述波長440 nm之分光穿透率，就進一步抑制由著色所引起之視認性降低之觀點而言，更佳為78%以上、80%以上、或85%以上。

## 【0058】

上述分光穿透率係藉由如下方法求出者：以光學膜之光穿透性基材側成為光源側之方式，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜配置於能夠以0.5 nm刻度測定穿透率之分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈）內，於該狀態，於以下之測定條件，於波長380 nm、410 nm、及440 nm分別於前後1 nm之間測定最低5點之穿透率，並算出其平均值。再者，波長380 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率係設為分別測定3次所獲得之值的算術平均值。又，若於分光穿透率之光譜中出現起伏，則可於 $\Delta 5.0$  nm進行平滑化處理。又，於無法將光學膜切割為上述大小之情形時，若為15 mm×40 mm之大小以上，則亦可不為上述大小。

（測定條件）

- 波長區域：300 nm～780 nm
- 掃描速度：高速
- 狹縫寬度：2.0
- 取樣間隔：自動（0.5 nm間隔）
- 照明：C
- 光源：D2及WI
- 視野：2°
- 光源切換波長：360 nm
- S/R切換：標準
- 偵測器：PM
- 自動歸零：於基準線之掃描後於550 nm實施
- 溫度：23±5℃
- 相對濕度：30%以上且70%以下

**【0059】**

光學膜10之分光穿透率至波長380 nm為止未達1%而極低，自波長410 nm起緩慢增大，亦可於波長440 nm附近急劇地增大。具體而言，例如，於光學膜10中，於波長380 nm至440 nm之間分光穿透率能夠以描繪S型之曲線之方式發生變化。

**【0060】**

光學膜10較佳為藍光之遮蔽率為20%以上。若藍光之遮蔽率為20%以上，則可充分地消除由下述藍光引起之問題。關於上述藍光之遮蔽率，例如，首先，以光學膜之光穿透性基材側成為光源側之方式，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜配置於能夠以0.5 nm刻度測定分光穿透率之分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈）內，於該狀態，於波長300 nm～780 nm分別於前後1 nm之間測定最低5點之穿透率。並且，將藍光截止率（%）設為A，將波長380 nm～500 nm之穿透率之平均值（%）設為B，將波長500 nm～650 nm之穿透率之平均值（%）設為C，利用下述數式（1）求出藍色截止率。再者，藍光之遮蔽率係設為測定3次所獲得之值之算術平均值。又，分光穿透率之測定條件係與上述波長380 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率之測定條件同樣。

$$A = \{1 - (B/C)\} \times 100 \quad (1)$$

**【0061】**

光學膜10之黃色指數（YI）較佳為15以下。若光學膜10之YI為15以下，則可抑制光學膜10之泛黃，亦可應用於要求透明性之用途。黃色指數（YI）係根據於以光穿透性基材側成為光源側之方式，於溫度 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜配置於分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈）內之狀

態測定之光學膜之波長300 nm～780 nm的穿透率，依據JIS Z8722：2009中所記載之運算式計算色度三刺激值X、Y、Z，利用三刺激值X、Y、Z，依據ASTM D1925：1962中所記載之運算式算出之值。黃色指數（YI）係設為藉由對1片光學膜測定3次波長300 nm～780 nm之穿透率而算出3次，算出3次所獲得之值之算術平均值。再者，於UV-2450中，黃色指數係藉由如下方法而算出：於與UV-2450連接之個人電腦（PC）上，讀取上述穿透率之測定資料，於計算項目中於「YI」之項目中打勾。波長300 nm～780 nm之穿透率之測定條件係與上述波長380 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率之測定條件同樣。關於YI之下限，原本就確保高透明性之觀點而言較佳為較低，若考慮亦賦予紫外線吸收性能，則更佳為1以上、2以上、或3以上。其中，若YI過大，則下次存在泛黃變強之情形。因此，關於YI之上限，就進一步抑制光學膜10之泛黃之觀點而言，更佳為10以下、7以下、或6以下。

#### 【0062】

光學膜10之全光線穿透率較佳為80%以上。若光學膜10之全光線穿透率為80%以上，則可獲得充分之光學性能。關於光學膜10之全光線穿透率，就進一步獲得光學性能之觀點而言，更佳為88%以上、89%以上、或90%以上。

#### 【0063】

上述全光線穿透率係設為於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境，依據JIS K7361-1：1997，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所股份有限公司製造），於將光學膜切割為50 mm×50 mm之大小後，於無捲曲或皺褶，且無指紋或灰塵等之狀態下，以光穿透性基材成為光源側之方式設置，對1片光學膜測定3次，測定3次所獲得之值之算術平均值。本說明書中之所謂「測定3次」，並非對相同之場所測定3次，而係指測定不同之3部位。關於光學膜10，目測之表面較平坦，且第1功能層12等積層之層亦較平坦，又，厚度

之不均亦落入厚度之平均值之 $\pm 10\%$ 之範圍內、較佳為 $\pm 5\%$ 之範圍內。因此，認為，藉由測定所切割之光學膜之不同之3部位的全光線穿透率，可獲得大致之光學膜之面內整體之全光線穿透率之平均值。再者，於未將光學膜切割為上述大小之情形時，例如，HM-150由於測定時之入口開口為20 mm $\phi$ ，故而需要成為如直徑21 mm以上之大小之樣品。因此，可將光學膜適當切割為22 mm $\times$ 22 mm以上之大小。於光學膜之大小較小之情形時，於光源點不偏離之範圍內少量逐步偏移、或變更角度等而將測定點設為3部位。於光學膜10中，關於所獲得之全光線穿透率之不均，即便測定對象為1 m $\times$ 3000 m而為長條，即便為5英吋之智慧型手機左右之大小，亦為全光線穿透率之平均值之 $\pm 10\%$ 以內。

#### 【0064】

光學膜10之霧度值（全部霧度值）較佳為1%以下。若光學膜10之霧度值為1%以下，則於將光學膜10用於行動機器中之情形時，可抑制畫面之變白。關於光學膜10之霧度值之上限，就進一步抑制變白之觀點而言，更佳為0.5%以下、0.4%以下、0.3%以下、或0.2%以下。

#### 【0065】

上述霧度值可藉由在溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所股份有限公司製造），依據JIS K7136：2000之方法而進行測定。具體而言，霧度值係藉由與全光線穿透率之測定方法同樣之方法而進行測定。

#### 【0066】

光學膜10之表面10A之鉛筆硬度較佳為3 B $\sim$ 2 H。鉛筆硬度試驗係藉由如下方法進行者：對切割為50 mm $\times$ 100 mm之大小之光學膜之表面使用鉛筆硬度試驗機（製品名「鉛筆劃痕塗膜硬度試驗機（電動式）」、東洋精機製作所股份有限公司製造），於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境，一面對鉛筆

(製品名「Uni」、三菱鉛筆股份有限公司製造)施加300 g之荷重，一面以3 mm/sec之移動速度使之移動。鉛筆硬度係設為於鉛筆硬度試驗中於光學膜10之表面未附有傷痕之最高硬度。再者，於測定鉛筆硬度時，使用數支硬度不同之鉛筆而進行，對1支鉛筆進行鉛筆硬度試驗5次，於5次中之4次以上於光學膜10之表面未附有傷痕之情形時，判斷於該硬度之鉛筆中，於光學膜10之表面未附有傷痕。上述傷痕係指於螢光燈下穿透觀察進行了鉛筆硬度試驗之光學膜10之表面而視認到者。

### 【0067】

較佳為即便於在溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境，對光學膜10反覆進行以光學膜10之相對向之邊部之間隔 $\phi$ 成為6 mm，且第2功能層13成為內側之方式摺疊 $180^{\circ}$ 之試驗（摺疊試驗）10萬次、20萬次、50萬次、或100萬次之情形時，亦不會於光學膜10上產生破裂或斷裂。於對光學膜10反覆進行摺疊試驗10萬次之情形時，若於光學膜10上產生破裂或斷裂等，則光學膜10之摺疊性變得不充分。再者，上述摺疊次數越多，越容易破裂或容易斷裂，故而於上述摺疊次數為20萬次、30萬次、50萬次或100萬次之摺疊試驗後之光學膜中未破裂或斷裂相對於在上述摺疊次數為10萬次之摺疊試驗後之光學膜中未產生破裂或斷裂於技術方面存在顯著之差。又，以至少10萬次評價上述摺疊試驗之摺疊次數係基於以下之原因。例如，若假定將光學膜組入至可摺疊之智慧型手機中，則進行摺疊之頻度（開啟及關閉之頻度）變得非常多。因此，於將上述摺疊試驗之摺疊次數設為例如1萬次或5萬次之評價中，有無法進行實用之等級下之評價之虞。具體而言，例如，若假定經常使用智慧型手機之人，則假定僅早晨於電車或公共汽車等之通勤時亦開啟及關閉智慧型手機5次～10次，故而假定僅1天亦開啟及關閉智慧型手機至少30次。因此，若假定1天開啟及關閉智慧型手機30次，則摺疊次數為1萬次之摺疊試驗達到 $30\text{次}\times 365\text{天}=10950\text{次}$ ，故而成

為假定使用1年之試驗。即，即便摺疊次數為1萬次之摺疊試驗之結果良好，於經過1年後，亦有於光學膜10上產生破裂或斷裂之虞。因此，所謂摺疊試驗中之摺疊次數為1萬次之評價，係僅可確認作為製品無法使用之等級者，雖然可使用但不充分者亦變得良好，無法進行評價。因此，為了評價是否為實用之等級，上述摺疊試驗之摺疊次數必須以至少10萬次進行評價。又，更佳為即便於對光學膜10以光學膜10之相對向之邊部之間隔 $\phi$ 成為6 mm，且第2功能層13成為外側之方式將光學膜10摺疊10萬次之情形時，亦不會於光學膜10上產生破裂或斷裂。

#### 【0068】

於上述摺疊試驗中，於光學膜10之相對向之邊部之間隔 $\phi$ 為6 mm之狀態進行，就謀求影像顯示裝置之薄型化之觀點而言，更佳為即便於以光學膜10之相對向之邊部之間隔 $\phi$ 成為進而較狹窄之範圍、具體而言，4 mm之方式進行反覆摺疊180°10萬次之摺疊試驗之情形時，亦不會產生破裂或斷裂。再者，即便上述摺疊次數相同，亦由於上述間隔 $\phi$ 越變窄，越難以不產生破裂或斷裂，故而於上述間隔 $\phi$ 為4 mm之摺疊試驗後之光學膜中不會產生破裂或斷裂相對於在上述間隔 $\phi$ 為6 mm之摺疊試驗後之光學膜中不會產生破裂或斷裂於技術方面存在顯著之差。

#### 【0069】

於進行摺疊試驗時，首先，自摺疊試驗前之光學膜10之任意部位切下特定之大小（例如125 mm×50 mm之長方形形狀）之樣品S1（參照圖2（A））。再者，於無法將樣品切割為125 mm×50 mm之大小之情形時，只要為可進行於摺疊試驗後進行之下述各評價之大小即可，例如可將樣品切割為80 mm×25 mm之大小之長方形狀。於自摺疊試驗前之光學膜10切下樣品S1後，對樣品S1進行摺疊試驗。

#### 【0070】

摺疊試驗係以如下方式進行。如圖2（A）所示，於摺疊試驗中，首先，分

別將樣品S1之邊部S1a、及與邊部S1a相對向之邊部S1b固定於平行地配置之摺疊耐久試驗機（例如製品名「U字伸縮試驗機DLDMLH-FS」、YUASA SYSTEM股份有限公司製造、依據IEC62715-6-1）之固定部15、16。固定部15、16之固定係藉由將單側約10 mm之樣品S1之部分保持於樣品S1之長邊方向而進行。其中，於樣品S1進而小於上述大小之情形時，若樣品S1之該固定所需之部分為至多約20 mm，則藉由利用膠帶貼附於固定部15、16，可進行測定（即，最小樣品為60 mm×25 mm）。又，如圖2（A）所示，固定部15可向水平方向滑動移動。再者，若為上述裝置，則不同於習知之將樣品捲繞於桿之方法等，可不使樣品產生張力或摩擦，進行針對撓曲之負載之耐久評價而較佳。

#### 【0071】

其次，如圖2（B）所示，於固定固定部16之狀態下，以固定部15與固定部16接近之方式使固定部15移動，藉此以摺疊樣品S1之中央部S1c之方式使之變形，進而，如圖2（C）所示，使固定部15移動至於樣品S1之固定部15、16固定之相對向之2個邊部S1a、S1b的間隔 $\phi$ 成為6 mm之位置，其後使固定部15向反方向移動而消除樣品S1之變形。

#### 【0072】

藉由如圖2（A）～（C）所示般使固定部15移動，可將樣品S1於中央部S1c摺疊180°。又，使樣品S1之撓曲部S1d不自固定部15、16之下端伸出，並於以下之條件進行摺疊試驗，且將固定部15最接近固定部16時之間隔控制為6 mm，藉此可將樣品S1之相對向之2個邊部S1a、S1b的間隔 $\phi$ 設為6 mm。於該情形時，將撓曲部S1d之外徑視為6 mm。再者，由於樣品S1之厚度為充分地小於固定部15、16之間隔（6 mm）之值，故而樣品S1之摺疊試驗之結果可視為並不受由樣品S1之厚度之不同所引起的影響。

（摺疊條件）

- 往返速度：80 rpm（次每分鐘）
- 試驗行程：60 mm
- 撓曲角度：180°

**【0073】**

若對樣品S1進行上述摺疊試驗，則即便於摺疊試驗後之樣品S1中未產生破裂或斷裂，亦於撓曲部產生折印，又，產生微裂紋，有產生外觀不良、具體而言，白濁現象或以微裂紋為起點之層間剝離（密接不良）之虞。白濁現象之原因之一考慮光學膜中之任一層之材質之有機化合物的結晶狀態發生變化。於局部地產生密接不良之情形時，根據溫度、濕度之變化，存在水分蓄積於層間剝離部，或空氣進入至該剝離部之情形，故而有白濁增加之虞。近年來，顯示器並非單純之平面，摺疊或設為曲面，多樣化之3維設計不斷增加。因此，撓曲部之折印或微裂紋之抑制於用作影像顯示裝置方面極為重要。因此種情況，光學膜10較佳為具有可撓性。本實施形態中之所謂「可撓性」係指於上述摺疊試驗後，不僅不會產生破裂或斷裂，且不會確認到折印及微裂紋。因此，本實施形態中之所謂「可撓性」係不同於僅以於上述摺疊試驗後不會產生破裂或斷裂為要件之第3實施形態中所使用之可撓性者。

**【0074】**

上述折印之觀察係藉由目測進行者，於觀察折印時，於白色照明之明室（800勒克司～2000勒克司）中，利用穿透光及反射光全面地觀察撓曲部，並且觀察於摺疊時成為撓曲部之內側之部分及成為外側之部分之兩者。上述折印之觀察係於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境進行。

**【0075】**

上述微裂紋之觀察係利用數位顯微鏡（digital microscope）進行。作為數位顯微鏡，例如可列舉Keyence股份有限公司製造之VHX-5000。微裂紋係選擇環

狀照明作為數位顯微鏡之照明，並且利用暗視野及反射光進行觀察。具體而言，首先，緩慢展開摺疊試驗後之樣品，利用膠帶將樣品固定於顯微鏡之載物台上。此時，於折印較深之情形時，儘量使觀察之區域平坦。其中，樣品之中央附近之觀察預定區域（撓曲部）係設為不以手接觸，且未施加力之程度。並且，觀察於摺疊時成為內側之部分及成為外側之部分之兩者。上述微裂紋之觀察係於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度30%以上且70%以下之環境進行。

#### 【0076】

於上述折印及上述微裂紋之觀察中，以可容易地把握應觀察之位置之方式，將摺疊試驗前之樣品設置於耐久試驗機之固定部，於摺疊1次時，可如圖3所示般利用油性筆等，預先於位於撓曲部S1d之與摺疊方向FD正交之方向之兩端S1d<sub>1</sub>標註表示係撓曲部的標記M1。又，於在摺疊試驗後完全未觀察到折印等之樣品之情形時，為了防止觀察位置變得不明確，可於在摺疊試驗後將樣品自耐久試驗機拆下之狀態下，利用油性筆等預先劃出將撓曲部S1d之上述兩端S1d<sub>1</sub>之標記M1彼此連接之線M2（圖3中之虛線）。並且，於折印之觀察時，目測觀察由撓曲部S1d之兩端S1d<sub>1</sub>之標記M1、及連接該標記M1彼此之線M2形成之區域之撓曲部S1d整體。又，於微裂紋之觀察中，以顯微鏡視野範圍（圖3中之利用二點鏈線圍成之範圍）之中心成為撓曲部S1d之中央之方式對準顯微鏡之位置。再者，注意不使利用油性筆等標註之標記記載於實測所需之樣品區域中。

#### 【0077】

又，若對樣品S1進行上述摺疊試驗，則有光穿透性基材與第1功能層之間之密接性降低之虞。因此，於上述摺疊試驗後之光學膜之撓曲部，於利用數位顯微鏡觀察光穿透性基材11與第1功能層12之間之界面附近時，較佳為於光穿透性基材11與第1功能層12之界面附近未觀察到剝離等。作為數位顯微鏡，例如可列舉Keyence股份有限公司製造之VHX-5000。

**【0078】**

於在光學膜上經由黏著層或接著層設置有偏光板等其他膜之情形時，於將黏著層或接著層與其他膜一併剝離後，對分光穿透率、YI、全光線穿透率、霧度值、鉛筆硬度進行測定，又，進行摺疊試驗。其他膜之剝離例如能夠以如下方式進行。首先，利用乾燥器加熱於光學膜上經由黏著層或接著層附有其他膜之積層體，將切割器之刀尖置入被視為光學膜與其他膜之界面之部位，並緩慢地逐漸剝離。藉由重複此種加熱與剝離，可剝離黏著層或接著層及其他膜。再者，即便存在此種剝離步驟，亦不會較大地影響分光穿透率等之測定。

**【0079】**

又，如上所述，於對光學膜10之分光穿透率、YI、全光線穿透率、霧度值、鉛筆硬度進行測定時，必須將光學膜10切割為上述各大小，於光學膜10之大小較大之情形時（例如為如卷狀之情形時），於自任意位置切割為A5尺寸（148 mm×210 mm）後，切割為各測定項目之大小。例如，於光學膜10呈現卷狀之情形時，自光學膜10之卷捲出特定之長度，並且，自品質較穩定之中心部附近之有效區域而非包含向沿著卷之長邊方延伸之兩端部的非有效區域切割。又，於對光學膜10之分光穿透率、YI、全光線穿透率、霧度值、鉛筆硬度進行測定時，使用上述裝置進行測定，或於進行光學膜10之摺疊試驗時，使用上述裝置進行，但即便不為上述裝置，亦可利用後續機型等相同程度之裝置進行測定或摺疊試驗。

**【0080】**

光學膜10之用途並無特別限定，作為光學膜10之用途，例如可列舉：智慧型手機、平板終端、個人電腦（PC）、可佩戴式終端、數位標牌、電視、汽車導航系統等影像顯示裝置。又，光學膜10亦適於車輛用途。作為上述各影像顯示裝置之形態，於需要可摺疊、可捲曲等可撓性之用途中亦較佳。

## 【0081】

光學膜10可切割為所需之大小，亦可為卷狀。於光學膜10切割為所需之大小之情形時，光學膜之大小並無特別限制，根據影像顯示裝置之顯示面之大小而適當決定。具體而言，光學膜10之大小例如可成為2.8英吋以上且500英吋以下。本說明書中之所謂「英吋」，於光學膜為四邊形狀之情形時係指對角線之長度，於圓形狀之情形時係指直徑，於橢圓形狀之情形時係指短徑與長徑之和之平均值。此處，於光學膜為四邊形狀之情形時，若求出上述英吋時之光學膜之縱橫比作為影像顯示裝置之顯示畫面並無問題，則並無特別限定。例如可列舉縱：橫＝1：1、4：3、16：10、16：9、2：1等。其中，尤其於富有設計性之車輛用途或數位標牌中，並不限定於此種縱橫比。再者，例如，於光學膜10呈現卷狀之情形時，自光學膜10之卷捲出特定之長度，並且，自品質較穩定之中心部附近之有效區域而非沿著卷之長邊方向延伸之兩端部之非有效區域切割為所需之大小。

## 【0082】

## &lt;&lt;&lt;光穿透性基材&gt;&gt;&gt;

光穿透性基材11係具有光穿透性之基材。光穿透性基材11包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、及(甲基)丙烯酸系樹脂中之至少任一種。存在於室外等佩戴太陽眼鏡而觀察影像顯示裝置之顯示影像之情形，於太陽眼鏡為偏光太陽眼鏡之情形時，若隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像，則有產生虹不均而視認性降低之虞。認為其原因在於，光穿透性基材之面內相位差（面內延遲、 $Re$ ）較高。因此，目前要求即便於隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像之情形時亦可抑制視認性之降低。相對於此，若為包含乙醯纖維素系樹脂或(甲基)丙烯酸系基材之基材，則面內相位差為10 nm以下。於包含環烯烴聚合物系樹脂之光穿透性基材中存在未調整相位差之基材、及例如以成為 $\lambda/4$ 之方式調整了相位差之基

材，未調整相位差之基材之面內相位差為10 nm以下，又，即便為調整了相位差之基材，面內相位差亦為150 nm以下。因此，包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、或(甲基)丙烯酸系樹脂之光穿透性基材11由於面內相位差均較低，故而可抑制隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像時之視認性降低。上述面內相位差係於波長589 nm進行測定時之值。

#### 【0083】

作為乙醯纖維素系樹脂，例如可列舉：三乙醯纖維素系樹脂、二乙醯纖維素系樹脂。三乙醯纖維素系樹脂係可於可見光區域380～780 nm，將平均光穿透率設為50%以上之樹脂。三乙醯纖維素系樹脂之平均光穿透率較佳為70%以上，進而較佳為85%以上。

#### 【0084】

再者，作為三乙醯纖維素系樹脂，可為除純粹之三乙醯纖維素以外，亦併用作為與如乙酸纖維素丙酸酯、乙酸纖維素丁酸酯之纖維素形成酯之脂肪酸之乙酸以外之成分者。又，於該等三乙醯纖維素中視需要亦可添加二乙醯纖維素等其他纖維素低級脂肪酸酯。

#### 【0085】

作為環烯烴聚合物系樹脂，可列舉：降莖烯系樹脂、單環之環狀烯烴系樹脂、環狀共軛二烯系樹脂、乙烯基脂環式烴系樹脂、及該等之氫化物等。該等之中，降莖烯系樹脂由於透明性與成形性良好，故而可適宜地使用。

#### 【0086】

作為降莖烯系樹脂，可列舉：具有降莖烯結構之單體之開環聚合物或者具有降莖烯結構之單體與其他單體之開環共聚物或該等之氫化物、具有降莖烯結構之單體之加成聚合物或者具有降莖烯結構之單體與其他單體之加成共聚物或該等之氫化物等。

## 【0087】

作為環烯烴聚合物系樹脂之市售品，例如可列舉：日本ZEON股份有限公司製造之商品名「ZEONEX（註冊商標）」或「ZEONOR（註冊商標）」（降莖烯系樹脂）、SUMITOMO BAKELITE股份有限公司製造之商品名「SUMILITE（註冊商標）FS-1700」、JSR股份有限公司製造之商品名「ARTON（註冊商標）」（改質降莖烯系樹脂）、三井化學股份有限公司製造之商品名「Apel（註冊商標）」（環狀烯烴共聚物）、Ticona公司製造之商品名「Topas（註冊商標）」（環狀烯烴共聚物）、日立化成股份有限公司製造之商品名「OPTOREZOZ-1000系列」（脂環式丙烯酸樹脂）等。可將此種環烯烴聚合物系樹脂製膜而獲得光穿透性基材。作為製膜，並無特別限定，可使用溶劑流延法或熔融擠出法等公知之製膜方法。又，製膜之環烯烴聚合物系膜於市面上有售，亦可使用其作為光穿透性基材。作為環烯烴聚合物系膜，例如可列舉：積水化學股份有限公司製造之商品名「S-SINA（註冊商標）」或「SCA40」、日本ZEON股份有限公司之商品名「ZEONOR FILM（註冊商標）」、JSR股份有限公司製造之商品名「ARTON（註冊商標）FILM」等。

## 【0088】

作為(甲基)丙烯酸系樹脂，例如可列舉：聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯-(甲基)丙烯酸丁酯共聚物等。

## 【0089】

光穿透性基材11之厚度並無特別限定，較佳為60  $\mu\text{m}$ 以下。若光穿透性基材11之厚度為60  $\mu\text{m}$ 以下，則可進一步謀求薄型化。關於光穿透性基材11之厚度之下限，就確保光學膜10之機械強度之觀點而言，更佳為5  $\mu\text{m}$ 以上、10  $\mu\text{m}$ 以上、或15  $\mu\text{m}$ 以上。關於光穿透性基材11之厚度之上限，就謀求進一步之薄型化之觀點而言，更佳為50  $\mu\text{m}$ 以下、45  $\mu\text{m}$ 以下、40  $\mu\text{m}$ 以下、35  $\mu\text{m}$ 以下、或30  $\mu\text{m}$ 以下。

## 【0090】

光穿透性基材之厚度可藉由如下方法而求出：使用掃描式電子顯微鏡（SEM），對光穿透性基材之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對光穿透性基材之厚度測定10部位，並求出該10部位之厚度之算術平均值。再者，利用掃描式電子顯微鏡之拍攝係以適於光穿透性基材之厚度之倍率，明確光穿透性基材與功能層之界面線後進行。具體而言，例如於光穿透性基材之厚度為50  $\mu\text{m}$ 之情形時以如1000倍般藉由光穿透性基材之厚度適當調整倍率，又，於100  $\mu\text{m}$ 之情形時以如500倍般藉由光穿透性基材之厚度適當調整倍率。光穿透性基材11之厚度之不均較佳為15%以下、10%以下、或7%以下。於使用掃描式電子顯微鏡（STEM）測定光穿透性基材之厚度之情形時，可藉由與功能層之膜厚之測定方法同樣之方法而進行測定。其中，對光穿透性基材之剖面照片進行拍攝時之倍率係設為100～2萬倍。

## 【0091】

於對光學膜要求可撓性（例如摺疊性）之情形時，若光穿透性基材或功能層之厚度較厚，則有於摺疊時於撓曲部之光穿透性基材或功能層中產生破裂之虞，又，存在於撓曲部之光穿透性基材或功能層中產生折印或微裂紋之情形。若產生破裂、折印或微裂紋，則有產生外觀不良、具體而言，白濁現象或由龜裂所引起之密接不良等之虞。因此，於將光學膜用於可撓性用途之情形時，光穿透性基材或功能層之厚度控制或各層間之密接性（材料所影響之利用化學鍵之密接、或不會產生龜裂之物理密接）變得較重要。尤其是於光穿透性基材11包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、或(甲基)丙烯酸系樹脂之情形時，根據厚度不易破裂性發生變化，故而光穿透性基材之厚度控制變得較重要。其中，若以第2功能層13成為內側之方式摺疊光學膜10（內撓曲）。若以第2功能層13成為外側之方式摺疊光學膜10（外撓曲），則光穿透性基材11之較佳之厚度

不同。

#### 【0092】

(以內撓曲使用光學膜之情形)

於光穿透性基材11例如包含乙醯纖維素系樹脂之情形時，光穿透性基材11之厚度較佳為15  $\mu\text{m}$ 以上且60  $\mu\text{m}$ 以下。若光穿透性基材之厚度過薄，則於摺疊時有光穿透性基材破裂之虞，若該光穿透性基材11之厚度為15  $\mu\text{m}$ 以上，則於摺疊時可抑制光穿透性基材11破裂。又，若光穿透性基材11之厚度為60  $\mu\text{m}$ 以下，則可抑制摺疊時之撓曲部之光穿透性基材11之破裂，又，可抑制撓曲部之白濁現象。關於該情形時之光穿透性基材11之厚度之上限，就抑制進一步之摺疊時之撓曲部之上述破裂及白濁化之觀點而言，較佳為45  $\mu\text{m}$ 以下、40  $\mu\text{m}$ 以下、35  $\mu\text{m}$ 以下、尤其是30  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0093】

於光穿透性基材11例如包含環烯烴聚合物系樹脂之情形時，光穿透性基材11之厚度較佳為5  $\mu\text{m}$ 以上且50  $\mu\text{m}$ 以下。若該光穿透性基材11之厚度為5  $\mu\text{m}$ 以上，則處理性良好，又，若為50  $\mu\text{m}$ 以下，則於摺疊時可抑制撓曲部之光穿透性基材11之破裂，又，可抑制撓曲部之白濁現象。關於該情形時之光穿透性基材11之厚度之上限，就於進一步之摺疊時抑制撓曲部之上述破裂及白濁化之觀點而言，較佳為45  $\mu\text{m}$ 以下、40  $\mu\text{m}$ 以下、尤其是30  $\mu\text{m}$ 以下、或18  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0094】

於光穿透性基材11例如包含(甲基)丙烯酸系樹脂之情形時，光穿透性基材11之厚度較佳為15  $\mu\text{m}$ 以上且50  $\mu\text{m}$ 以下。若該光穿透性基材11之厚度為15  $\mu\text{m}$ 以上，則處理性良好，又，若為50  $\mu\text{m}$ 以下，則可抑制摺疊時之撓曲部之光穿透性基材11之破裂，又，可抑制撓曲部之白濁現象。關於該情形時之光穿透性基材11之厚度之上限，就抑制進一步之摺疊時之撓曲部之上述破裂及白濁化之觀點

而言，較佳為45  $\mu\text{m}$ 以下、40  $\mu\text{m}$ 以下、尤其是35  $\mu\text{m}$ 以下、或30  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0095】

上述各光穿透性基材之厚度為35  $\mu\text{m}$ 以下之情形時，若於製造時將保護膜黏貼於光穿透性基材11上，則加工適性提高，故而較佳。

#### 【0096】

(以外撓曲使用光學膜之情形時)

於光穿透性基材11例如包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、或(甲基)丙烯酸系樹脂之情形時，光穿透性基材11之厚度較佳為10  $\mu\text{m}$ 以上且50  $\mu\text{m}$ 以下。若該光穿透性基材11之厚度為10  $\mu\text{m}$ 以上，則由於用於外側，故而可吸收自外部受到之各種衝擊，又，若為50  $\mu\text{m}$ 以下，則於摺疊時可抑制撓曲部之光穿透性基材11之破裂，又，可抑制撓曲部之白濁現象。該情形時之光穿透性基材11之厚度之上限較佳為45  $\mu\text{m}$ 以下、或30  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0097】

作為光穿透性基材11，就光穿透性基材11與第1功能層12之密接性之觀點而言，於形成第1功能層12時，可為第1功能層12之成分（例如聚合性化合物）進入之滲透性基材，就尺寸穩定性之觀點而言，較佳為使用第1功能層12之成分不會進入之非滲透性基材。作為滲透性基材，例如可列舉包含乙醯纖維素系樹脂或(甲基)丙烯酸系樹脂等之基材，又，作為非滲透性基材，可列舉包含環烯烴聚合物系樹脂等之基材。

#### 【0098】

光穿透性基材11可預先對表面實施濺鍍、電暈放電、紫外線照射、電子束照射、化成、氧化等蝕刻處理或底塗處理。藉由預先實施該等處理，可提高與形成於上述光穿透性基材11上之功能層等之密接性。又，於形成第1功能層12等之前，視需要藉由溶劑洗淨或超音波洗淨等，光穿透性基材11之表面可進行除

塵、清潔。

**【0099】**

<<<第1功能層>>>

第1功能層12成為提高光穿透性基材11與第2功能層13之密接性之基底層。其中，第1功能層12亦可為具有其他功能之層。尤其是於光穿透性基材11包含環烯烴聚合物系樹脂情形時，光穿透性基材11不易與第2功能層13密接，故而較佳為將第1功能層12配置於光穿透性基材11與第2功能層13之間。第1功能層12與光穿透性基材11密接。又，第1功能層12具有光穿透性。

**【0100】**

第1功能層12之膜厚較佳為成為0.1  $\mu\text{m}$ 以上且5  $\mu\text{m}$ 以下。若第1功能層12之膜厚為0.1  $\mu\text{m}$ 以上，則可確保與第2功能層13之牢固之密接性。又，若第1功能層12之膜厚為5  $\mu\text{m}$ 以下，則可維持所需之鉛筆硬度，並且可抑制彎折時或彎曲時之龜裂之產生。關於第1功能層12之膜厚之下限，就與第2功能層13之密接性之觀點而言，較佳為0.3  $\mu\text{m}$ 以上、0.5  $\mu\text{m}$ 以上、或1  $\mu\text{m}$ 以上。若第1功能層12之膜厚為0.5  $\mu\text{m}$ 以上，則可獲得能夠防止生產步驟中之受損之硬度。關於第1功能層12之膜厚之上限，就獲得更高之鉛筆硬度之觀點而言，較佳為4.5  $\mu\text{m}$ 以下、4  $\mu\text{m}$ 以下、或3  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0101】**

本實施形態中之所謂「第1功能層之膜厚」，利用顯微鏡影像之對比度差可識別光穿透性基材與第1功能層之界面線，又，可識別第1功能層與混合層之界面線，故而係指該等界面線間之距離。第1功能層之膜厚可藉由如下方法而求出：使用掃描式電子顯微鏡（SEM）、穿透式電子顯微鏡（TEM）或掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）等，對功能層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對第1功能層之膜厚測定10部位，並求出該10部位之膜厚之算術平均值。

**【0102】**

具體之剖面照片之拍攝方法係設為如下所述。首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為1 mm×10 mm之大小之光學膜所得之塊體，自該塊體藉由通常之切片製作方法切下無孔等之均勻之厚度70 nm～300 nm左右的切片。切片之製作係使用「超薄切片機 EM UC7」(Leica Microsystems股份有限公司)等。並且，將該無孔等之均勻之切片設為測定樣品。其後，使用掃描穿透式電子顯微鏡 (STEM) (製品名「S-4800」、Hitachi High-Technologies股份有限公司製造)，對測定樣品之剖面照片進行拍攝。於使用上述S-4800對剖面照片進行拍攝時，將偵測器設為「TE」，將加速電壓設為「30 kV」，將發射電流設為「10  $\mu$ A」而進行剖面觀察。關於倍率，一面調節焦距觀察各層是否可區分對比度及亮度，一面以100～10萬倍、較佳為根據第1功能層之膜厚以1萬倍～10萬倍適當調節。再者，為了減少膜厚之測定抖動，推薦以儘量低倍率測定第1功能層之膜厚。例如，於第1功能層之膜厚為1  $\mu$ m左右之情形時較佳為倍率2萬倍，於0.5  $\mu$ m左右之情形時較佳為倍率3萬～10萬倍。進而，將聚光透鏡1設為「5.0」，又，將W.D.設為「8.9 mm」。

**【0103】**

第1功能層12之壓痕硬度較佳為50 MPa以上且600 MPa以下。若第1功能層12之壓痕硬度為50 MPa以上，則可獲得所需之鉛筆硬度，並且可抑制耐擦傷性之降低。又，若第1功能層12之壓痕硬度為600 MPa以下，則可獲得良好之柔軟性，並且可抑制切片中之產生龜裂。本說明書中之所謂「壓痕硬度」，係根據自壓頭之負載至卸載之荷重-位移曲線求出之值。再者，於如黏著層之硬度過軟之層中，即便欲測定壓痕硬度，亦存在無法測得之情形。關於第1功能層12之壓痕硬度之下限，就獲得更高之鉛筆硬度及良好之耐擦傷性之觀點而言，更佳為70 MPa以上、85 MPa以上、100 MPa以上、或150 MPa以上。又，關於第1功能層12之壓痕硬度之上限，就獲得優異之柔軟性，並且進一步抑制切片中之產生龜裂之觀點

而言，更佳為500 MPa以下、450 MPa以下、400 MPa以下、或350 MPa以下。

#### 【0104】

壓痕硬度 ( $H_{IT}$ ) 可使用HYSITRON公司製造之TI950 TriboIndenter而進行測定。具體而言，首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為1 mm×10 mm之光學膜所得之塊體，製作適於藉由奈米壓痕法之硬度測定之測定用樣品。測定用樣品之製作可使用「超薄切片機 EM UC7」(Leica Microsystems股份有限公司)等。繼而，以壓入測定樣品之壓頭之面與載物台之載置面平行的方式將測定樣品固定於HYSITRON公司製造之TI950 TriboIndenter之載物台。並且，對第1功能層之剖面中央之平坦之部分，一面藉由荷重控制方法，以最大壓入荷重成為300  $\mu$ N之方式，以荷重速度10  $\mu$ N/sec於30秒將三角錐型壓頭自荷重0  $\mu$ N施加負載至300  $\mu$ N，一面向第1功能層壓入。此處，為了避免第1功能層之側緣之影響，自第1功能層之兩側端分別於第1功能層之中央側向距離至少500 nm之第1功能層之部分內壓入三角錐型壓頭。其後以300  $\mu$ N保持5秒鐘後，於30秒自300  $\mu$ N卸載至0  $\mu$ N。並且，連續地測定與此時之壓入荷重F (N) 相對應之壓入深度h (nm)，而製作荷重-位移曲線。可根據所製作之荷重-位移曲線，利用如下述數式(2)般將最大壓入荷重 $F_{max}$  (N) 除以壓頭與第1功能層接觸之投影面積 $A_p$  ( $mm^2$ ) 所得之值而求出壓痕硬度 $H_{IT}$ 。壓痕硬度係設為測定10部位所獲得之值之算術平均值。又，壓痕硬度之測定係於溫度 $23\pm5^\circ C$  及相對濕度30%以上且70%以下之環境進行。

$$H_{IT} = F_{max} / A_p \quad (2)$$

此處， $A_p$ 係利用下述數式(3) 求出之值。

$$A_p = 23.96 (h_{max} - 0.75 (h_{max} - h_r))^2 \quad (3)$$

上述數式(3) 中， $h_{max}$ 為最大壓入深度， $h_r$ 為 $F_{max}$ 中之卸載曲線之切線為橫軸(位移)之交點的值。

**【0105】**

第1功能層12包含樹脂及紫外線吸收劑。再者，紫外線吸收劑只要包含於第1功能層12及第2功能層13中之任一者中即可，亦可未必包含於第1功能層12中。第1功能層12除樹脂及紫外線吸收劑以外，亦可包含聚合起始劑或其殘渣。

**【0106】**

<<樹脂>>

作為第1功能層12中所含之樹脂，係包含合性化合物之聚合物(硬化物)者。樹脂除聚合性化合物之聚合物以外，亦可包含溶劑乾燥型樹脂或熱硬化性化合物。

**【0107】**

(聚合性化合物)

聚合性化合物係具有至少1個聚合性官能基者。本說明書中之所謂「聚合性官能基」係可進行聚合反應之官能基。作為聚合性官能基，例如可列舉：(甲基)丙烯醯基、乙烯基、烯丙基等乙烯性不飽和基。再者，本說明書中之所謂「(甲基)丙烯醯基」係包含「丙烯醯基」或「甲基丙烯醯基」之含義。又，作為使聚合性化合物聚合時照射之游離輻射，可列舉：可見光、紫外線、X射線、電子束、 $\alpha$ 射線、 $\beta$ 射線、及 $\gamma$ 射線。

**【0108】**

作為具有1個乙烯性不飽和基之聚合性化合物，例如可列舉：(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸乙基己酯、苯乙烯、甲基苯乙烯、N-乙烯基吡咯啉酮等。作為具有2個以上乙烯性不飽和基之聚合性化合物，例如可列舉：聚羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、己二醇(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能化合物、

或上述多官能化合物與(甲基)丙烯酸酯等之反應產物（例如多元醇之聚(甲基)丙烯酸酯）等。

**【0109】**

作為聚合性化合物，可適當製備聚合性單體、聚合性低聚物、及/或聚合性預聚物而使用。

**【0110】**

（溶劑乾燥型樹脂）

溶劑乾燥型樹脂係如熱塑性樹脂等僅藉由使用以於塗敷時調整固形物成分而添加之溶劑乾燥而成為被膜之樹脂。藉由併用溶劑乾燥型樹脂，可有效地防止塗佈面之被膜缺陷。作為可與上述聚合性化合物併用而使用之溶劑乾燥型樹脂，並無特別限定，通常可使用熱塑性樹脂。

**【0111】**

作為上述熱塑性樹脂，並無特別限定，例如可列舉：苯乙烯系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、乙酸乙烯酯系樹脂、乙烯醚系樹脂、含鹵素之樹脂、脂環式烯烴系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂、纖維素衍生物、聚矽氧系樹脂、或聚矽氧系橡膠等。

**【0112】**

上述熱塑性樹脂較佳為係非晶性，且可溶於有機溶劑（尤其是可溶解多種聚合物或聚合性化合物之共通溶劑）。尤其是就製膜性、透明性或耐候性之觀點而言，較佳為苯乙烯系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、脂環式烯烴系樹脂、聚酯系樹脂、纖維素衍生物（纖維素酯類等）等。

**【0113】**

（熱硬化性化合物）

作為熱硬化性化合物，並無特別限定，例如可列舉：酚樹脂、脲樹脂、鄰

苯二甲酸二烯丙酯樹脂、三聚氰胺樹脂、胍胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚胺酯樹脂、環氧樹脂、胺醇酸樹脂、三聚氰胺-脲共縮合樹脂、矽樹脂、聚矽氧烷樹脂等。

#### 【0114】

##### < 紫外線吸收劑 >

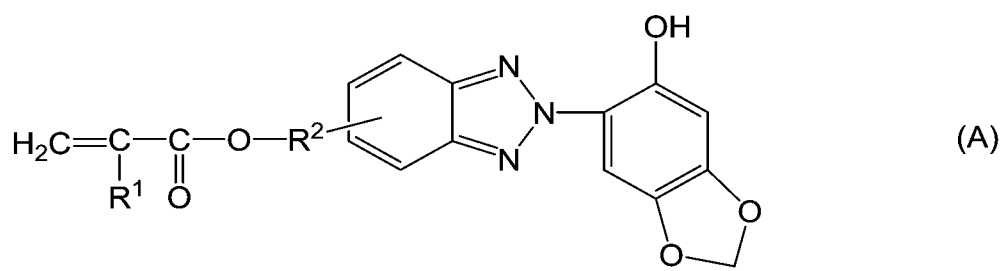
紫外線吸收劑係至少吸收紫外線（波長10 nm～400 nm）者。紫外線吸收劑只要係吸收紫外線者，則可於可見光區域具有最大吸收波長。於紫外線吸收劑中，波長360 nm以上且430 nm以下之波長區域內之最大吸光度較佳為0.5以上。作為紫外線吸收劑，例如可列舉：苯并三唑系化合物、吡啶系化合物、二苯甲酮系化合物、三吡系化合物等。該等之中，就抑制由著色所引起之視認性降低之觀點而言，較佳為苯并三唑系化合物或吡啶系化合物。

#### 【0115】

第1功能層12是否包含紫外線吸收劑可藉由如下方法調查：首先，採集第1功能層12之碎片，藉由紅外分光分析（IR）對其碎片進行測定，將所獲得之紅外吸收光譜與市售之紫外線吸收劑相比較。紫外線吸收劑可於構成第1功能層12之樹脂中作為共聚物而包含。

#### 【0116】

作為苯并三唑系化合物，例如可列舉：下述通式（A）所表示之芝麻酚型苯并三唑系單體、2-[2-羥基-3,5-雙( $\alpha,\alpha$ -二甲基苄基)苯基]-2H-苯并三唑（製品名「Tinuvin234」、BASF公司製造）、2-(5-氯-2-苯并三唑基)-6-第三丁基-對甲酚（製品名「Tinuvin326」、BASF公司製造）等。該等之中，就分光光譜之斜率較大，可進一步選擇性地吸收紫外線之方面而言，較佳為下述通式（A）所表示之芝麻酚型苯并三唑系單體。



式中， $R^1$ 表示氫原子或甲基。 $R^2$ 表示碳數1~6之直鏈狀或支鏈狀之伸烷基、或碳數1~6之直鏈狀或支鏈狀之氧伸烷基。

【0117】

上述通式 (A) 所表示之芝麻酚型苯并三唑系單體於構成第1功能層12之樹脂中係作為單體單位而包含。又，上述通式 (A) 所表示之芝麻酚型苯并三唑系單體係源自使芝麻酚鍵結於苯并三唑環之2位之氮原子而成之化合物之衍生物，具有於苯并三唑環之苯部位導入有聚合性雙鍵之分子結構。該單體之最大吸收波長 $\lambda_{max}$ 為365 nm以上，具有包括波長300 nm以上且400 nm以下之波長區域之較廣之範圍之紫外線吸收光譜，至400 nm附近之長波長區域為止具有紫外線吸收能力。

【0118】

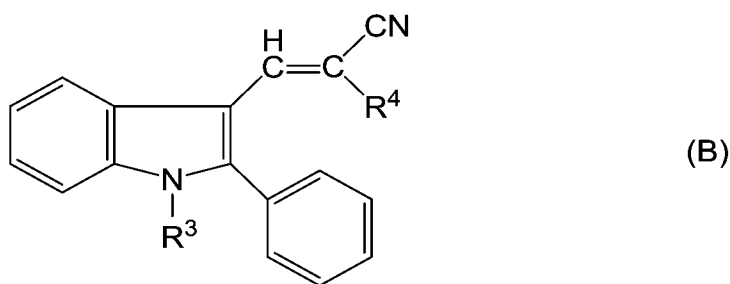
作為上述芝麻酚型苯并三唑系單體，並無特別限制，作為具體之物質名，可列舉：甲基丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]乙酯、丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]乙酯、甲基丙烯酸3-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]丙酯、丙烯酸3-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]丙酯、甲基丙烯酸4-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]丁酯、丙烯酸4-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]丁酯、甲基丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-氧基]乙酯、丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-氧基]乙酯、甲基丙烯酸2-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧

基]乙酯、丙烯酸2-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧基]乙酯、甲基丙烯酸4-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧基]丁酯、丙烯酸4-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧基]丁酯、甲基丙烯酸2-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧基]乙酯、丙烯酸2-[3-{2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基}丙醯氧基]乙酯、2-(甲基丙烯醯氧)乙基2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-羧酸酯、2-(丙烯醯氧基)乙基2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-羧酸酯、4-(甲基丙烯醯氧)丁基2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-羧酸酯、4-(丙烯醯氧基)丁基2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-羧酸酯等。又，該等芝麻酚型苯并三唑系單體可使用1種，亦可使用2種以上。

### 【0119】

(吡啶系化合物)

作為吡啶系化合物，例如可列舉下述通式(B)所表示之化合物。若為下述通式(B)所表示之化合物，則可吸收波長380 nm以上且400 nm以下之波長區域之光。



式(B)中， $R^3$ 表示直鏈狀或支鏈狀之烷基或芳烷基， $R^4$ 表示-CN或-COOR<sup>5</sup>，此處， $R^5$ 表示可具有取代基之烷基或芳烷基（其中，於 $R^3$ 為甲基之情形時，乙基除外）。

### 【0120】

第 37 頁，共 144 頁(發明說明書)

$R^3$ 之碳數可設為碳數1~12。作為 $R^3$ 之具體例，可列舉：甲基、乙基、(異)丁基、第三丁基、己基、辛基、2-乙基己基、十二烷基、苄基等。作為 $R^5$ 之具體例，例如可列舉：上述 $R^3$ 中所例示之基及 $\beta$ -氰乙基、 $\beta$ -氯乙基、乙氧基丙基、羥基烷基、烷氧基烷基，其中，於 $R^3$ 為甲基之情形時， $R^5$ 不為乙基。

#### 【0121】

作為吡啶系化合物，可列舉Orient Chemical Industries股份有限公司製造之BONASORB UA-3911等。

#### 【0122】

上述紫外線吸收劑例如於第1功能層12中可含有0.05質量%以上且50質量%以下。藉由在此種範圍內含有紫外線吸收劑，可有效地吸收紫外線。再者，於上述紫外線吸收劑為芝麻酚型苯并三唑系化合物之情形時，於第1功能層12中可含有0.1質量%以上且50質量%以下。

#### 【0123】

第1功能層12例如可藉由使用包含聚合性化合物及紫外線吸收劑之第1功能層用組成物而形成。第1功能層用組成物包含上述聚合性化合物等，除此以外，視需要亦可包含聚合起始劑、溶劑、調平劑等。

#### 【0124】

(聚合起始劑)

作為聚合起始劑，並無特別限定，可使用公知者。聚合起始劑可為1種，亦可使用2種以上。作為聚合起始劑，具體例例如可列舉：苯乙酮類、二苯甲酮類、米其勒苯甲醯苯甲酸酯、 $\alpha$ -戊基肟酯、9-氧硫吡啶類、苯丙酮類、苯偶醯類、安息香類、醯基氧化膦類。又，較佳為混合光敏劑而使用，作為其具體例，例如可列舉：正丁基胺、三乙基胺、聚正丁基膦等。

#### 【0125】

作為聚合起始劑，於上述聚合性化合物具有自由基聚合性官能基之情形時，較佳為單獨使用或混合使用苯乙酮類、二苯甲酮類、9-氧硫吡啶類、安息香、安息香甲醚等自由基聚合起始劑。自由基聚合起始劑之中，就抑制由紫外線吸收性能所引起之硬化之方面而言，更佳為2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦(例如IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad TPO)、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦(例如IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 819)、1-羥基環己基苯基酮(例如IGM Resins B. V.公司製造之Omnirad 184)、寡(2-羥基-2-甲基-1-(4-(1-甲基乙烯基)苯基)丙酮))(DKSH Japan公司製造之ESACURE ONE)或該等之混合物等。

#### 【0126】

又，於上述聚合性化合物具有陽離子聚合性官能基之情形時，作為聚合起始劑，較佳為單獨使用芳香族重氮鎨鹽、芳香族鎢鹽、芳香族銨鹽、茂金屬化合物、安息香磺酸酯等陽離子聚合起始劑或以混合物之形式使用。陽離子聚合起始劑之中，就硬化性優異之方面而言，更佳為芳香族鎢鹽等。

#### 【0127】

又，於光穿透性基材11包含環烯烴聚合物系樹脂情形時，使第1功能層12與光穿透性基材11密接變得較重要。為了使此種第1功能層12與光穿透性基材11密接，較佳為使用肟酯系化合物作為聚合起始劑。作為肟酯系化合物之市售品，例如可列舉：IRGACURE(註冊商標)OXE01、IRGACURE(註冊商標)OXE02、IRGACURE(註冊商標)OXE03(均為BASF Japan公司製造)。

#### 【0128】

關於第1功能層用組成物中之上述聚合起始劑之含量，相對於上述聚合性化合物100質量份，較佳為1質量份以上且10質量份以下。若上述聚合起始劑之含量為1質量份以上，則第1功能層之硬度變得充分，又，若為10質量份以下，則游離輻射到達至塗膜之深部，故而促進內部硬化，可獲得成為目標之光學膜之

表面之硬度（例如以鉛筆硬度計為3 B以上）。

#### 【0129】

上述聚合起始劑之含量之下限更佳為2質量份以上，且上限更佳為8質量份以下。藉由上述聚合起始劑之含量處於該範圍內，於膜厚方向未產生硬度分佈，容易成為均勻之硬度。

#### 【0130】

（溶劑）

作為溶劑，可根據所使用之聚合性化合物之種類及溶解性進行選擇而使用，例如可例示：酮類（丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮、二丙酮醇等）、醚類（二噁烷、四氫呋喃、丙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚乙酸酯等）、脂肪族烴類（己烷等）、脂環式烴類（環己烷等）、芳香族烴類（甲苯、二甲苯等）、鹵化碳類（二氯甲烷、二氯乙烷等）、酯類（乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等）、水、醇類（乙醇、異丙醇、丁醇、環己醇等）、溶纖劑類（甲基溶纖劑、乙基溶纖劑等）、溶纖劑乙酸酯類、亞砷類（二甲基亞砷等）、醯胺類（二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺等）等，又，亦可為該等之混合溶劑。

#### 【0131】

（調平劑）

作為調平劑，並無特別限定，較佳為氟系調平劑。藉由使用氟系調平劑，可利用較高之調平性賦予平滑性、再塗佈性。作為氟系調平劑之市售品，例如可列舉：F-555（DIC股份有限公司製造）、F-568（DIC股份有限公司製造）、FTERGENT（註冊商標）683（NEOS股份有限公司製造）。

#### 【0132】

作為第1功能層用組成物中之原料之含有比率（固形物成分）並無特別限定，較佳為5質量%以上且70質量%以下，更佳為15質量%以上且60質量%以下。

**【0133】**

作為第1功能層用組成物之製備方法，只要可均勻地混合各成分，則並無特別限定，例如可使用塗料振盪器、珠磨機、捏合機、攪拌機等公知之裝置而進行。

**【0134】**

作為將第1功能層用組成物塗佈於光穿透性基材11上之方法，並無特別限定，例如可列舉：旋轉塗佈法、浸漬法、噴霧法、模嘴塗佈法、棒式塗佈法、輥式塗佈法、液面撓曲式塗佈法、軟版印刷法、網版印刷法、液滴塗佈法等公知之方法。

**【0135】**

作為第1功能層用組成物之硬化中所使用之游離輻射源，較佳為主要於190～450 nm之波長區域內具有發光峰者。作為游離輻射源，例如可列舉：超高壓水銀燈、高壓水銀燈、低壓水銀燈、碳弧燈、黑光燈螢光燈、金屬鹵化物燈等光源。

**【0136】**

<<第2功能層>>

第2功能層13為硬塗層。其中，第2功能層13亦可為具有其他功能之層。本實施形態中之所謂「硬塗層」係指壓痕硬度大於第1功能層之壓痕硬度之層。第2功能層之壓痕硬度亦與第1功能層之壓痕硬度同樣地求出。

**【0137】**

第2功能層13之壓痕硬度較佳為75 MPa以上且1000 MPa以下。若第2功能層13之壓痕硬度為75 MPa以上，則可獲得所需之鉛筆硬度，又，若為1000 MPa以下，則可抑制龜裂產生。關於第2功能層13之壓痕硬度之下限，就獲得更高之鉛筆硬度之觀點而言，更佳為100 MPa以上、150 MPa以上、或200 MPa以上。又，

關於第2功能層13之壓痕硬度之上限，就進一步抑制龜裂產生之觀點而言，更佳為900 MPa以下、750 MPa以下、600 MPa以下、或500 MPa以下。若第2功能層13之壓痕硬度為600 MPa以下，則可獲得柔軟性優異之第2功能層13。

#### 【0138】

第2功能層13之膜厚較佳為0.1  $\mu\text{m}$ 以上且9.8  $\mu\text{m}$ 以下。若第2功能層13之膜厚為0.1  $\mu\text{m}$ 以上，則可確保所需之鉛筆硬度，又，若第2功能層13之膜厚為9.8  $\mu\text{m}$ 以下，則可進一步謀求薄膜化，並且可抑制彎折時或彎曲時龜裂之產生。關於第2功能層13之膜厚之下限，就獲得更高之鉛筆硬度之觀點而言，較佳為0.3  $\mu\text{m}$ 以上、0.5  $\mu\text{m}$ 以上、或1  $\mu\text{m}$ 以上。若第2功能層13之膜厚為0.5  $\mu\text{m}$ 以上，則可獲得能夠防止生產步驟中受損之較高程度。關於第2功能層13之膜厚之上限，就謀求進一步之薄型化之觀點而言，較佳為8  $\mu\text{m}$ 以下、5  $\mu\text{m}$ 以下、4  $\mu\text{m}$ 以下、或3  $\mu\text{m}$ 以下。第2功能層13之膜厚可藉由與第1功能層12同樣之方法求出。

#### 【0139】

第2功能層13包含樹脂及紫外線吸收劑。其中，於第1功能層12包含紫外線吸收劑之情形時，第2功能層13亦可不含紫外線吸收劑。第2功能層13可進而包含用以防止於將光學膜10捲繞為卷狀時光學膜10彼此之貼附的抗黏連劑。作為第2功能層13中所含之樹脂，其係包含聚合性化合物之聚合物者。樹脂除聚合性化合物之聚合物以外，亦可包含溶劑乾燥型樹脂或熱硬化性化合物。

#### 【0140】

第2功能層13中之紫外線吸收劑之濃度較佳為低於第1功能層12中之紫外線吸收劑之濃度。藉由使第2功能層13中之紫外線吸收劑之濃度低於第1功能層12中之紫外線吸收劑之濃度，可減少紫外線吸收劑之滲出，可進一步提高第2功能層13之表面之耐擦傷性。

#### 【0141】

作為構成第2功能層13之聚合性化合物，可列舉：聚合性單體、聚合性低聚物、或聚合性預聚物，可適當調整該等來使用。作為聚合性化合物，較佳為聚合性單體與聚合性低聚物或聚合性預聚物之組合。

#### 【0142】

作為聚合性單體，例如可列舉：(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯等包含羥基之單體、或乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四亞甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、甘油(甲基)丙烯酸酯等(甲基)丙烯酸酯類。

#### 【0143】

作為聚合性低聚物，較佳為2官能以上之多官能低聚物，較佳為聚合性官能基為3個（3官能）以上之多官能低聚物。作為上述多官能低聚物，例如可列舉：(甲基)丙烯酸聚酯、(甲基)丙烯酸胺酯、聚酯-(甲基)丙烯酸胺酯、聚醚(甲基)丙烯酸酯、多元醇(甲基)丙烯酸酯、三聚氰胺(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸異氰尿酸酯、環氧(甲基)丙烯酸酯等。

#### 【0144】

聚合性預聚物係重量平均分子量超過1萬者，作為重量平均分子量，較佳為1萬以上且8萬以下，更佳為1萬以上且4萬以下。於重量平均分子量超過8萬之情形時，黏度較高，故而有塗敷適性降低，所獲得之光穿透性樹脂之外觀惡化之虞。作為多官能預聚物，可列舉：(甲基)丙烯酸胺酯、(甲基)丙烯酸異氰尿酸酯、聚酯-(甲基)丙烯酸胺酯、環氧(甲基)丙烯酸酯等。

#### 【0145】

### < 紫外線吸收劑 >

紫外線吸收劑可使用與於第1功能層12之欄中所說明之紫外線吸收劑同樣之紫外線吸收劑，故此處省略說明。

### 【0146】

第2功能層13可藉由使用包含聚合性化合物等之第2功能層用組成物而形成。第2功能層用組成物除聚合性化合物及紫外線吸收劑以外，亦可包含溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑、溶劑等。又，第2功能層用組成物視需要亦可於不損及本發明之效果之範圍內包含以下之各種添加劑。作為此種添加劑，例如可列舉：無機粒子、防靜電劑、接著性提昇劑、調平劑、搖變性賦予劑、偶合劑、塑化劑、消泡劑、填充劑、著色劑等。

### 【0147】

關於第2功能層用組成物，溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑、溶劑、調平劑等與於上述第1功能層用組成物中所說明之溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑、溶劑、調平劑等同樣，故此處省略說明。

### 【0148】

第2功能層用組成物中之聚合起始劑可為與第1功能層用組成物中之聚合起始劑相同者，較佳為不同者。藉由第2功能層用組成物中之聚合起始劑係與第1功能層用組成物中之聚合起始劑不同者，可於第1功能層用組成物中選擇容易半硬化之聚合起始劑，且於第2功能層用組成物中選擇表面硬化性良好之聚合起始劑。

### 【0149】

### << 混合層 >>

混合層14包含第1功能層12之成分與第2功能層13之成分，且與第1功能層12及第2功能層13鄰接。藉由形成此種混合層14，可提高第1功能層12與第2功能層

13之間之密接性。混合層14是否包含第1功能層12之成分與第2功能層13之成分可藉由飛行時間型二次離子質譜法（TOF-SIMS）而加以確認。

#### 【0150】

若混合層14係包含第1功能層12之成分與第2功能層13之成分，且與第1功能層12及第2功能層13鄰接之層，則混合層14之形成方法並無特別限定。例如，混合層14可藉由向第1功能層12之表面塗佈包含第1功能層12之成分與第2功能層13之成分的組成物而形成，又，亦可藉由在使第1功能層用組成物之塗膜半硬化之狀態下，向該塗膜之表面塗佈第2功能層用組成物而形成。其中，為了進一步提高密接性，且進一步謀求薄型化，較佳為藉由在使第1功能層用組成物之塗膜半硬化之狀態下，向該塗膜之表面塗佈第2功能層用組成物而形成。再者，於藉由在使第1功能層用組成物之下述第1塗膜21半硬化之狀態下，向該第1塗膜21之表面塗佈第2功能層用組成物而形成混合層之情形時，原因並不確定，但認為因第2功能層用組成物之溶劑滲透至半硬化狀態之塗膜中，聚合性化合物之成分亦於半硬化狀態之後被引入至塗膜內，而形成混合層。

#### 【0151】

混合層14中之第2功能層13之成分之濃度較佳為自第2功能層13朝向第1功能層12逐漸變低。藉由混合層14具有此種濃度梯度，可於第1功能層12與第2功能層13之間確保牢固之密接性。此種濃度梯度可利用TOF-SIMS而加以確認。具有此種濃度分佈之混合層14可藉由在使第1功能層用組成物之塗膜半硬化之狀態下，向該塗膜之表面塗佈第2功能層用組成物而形成。

#### 【0152】

混合層14之膜厚相對於第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚的比率（混合層14之膜厚/（第1功能層12之膜厚+第2功能層13之膜厚+混合層14之膜厚）×100）較佳為0.6%以上且40%以下。若上述比率為0.6%以上，則耐

久試驗前之密接性（初始密接性）變得良好。另一方面，混合層相對較柔軟，故而若上述比率過大，則有光學膜變得柔軟之虞。若上述比率為40%以下，則可抑制光學膜10之表面硬度之降低。關於上述比率之下限，就不僅初始密接性提高，耐久試驗後之密接性亦提高之觀點而言，較佳為1%以上、3%以上、5%以上、或10%以上，關於上述比率之膜厚之上限，就薄型化之觀點而言，較佳為35%以下、30%以下、或20%以下。

### 【0153】

混合層14之膜厚較佳為0.02  $\mu\text{m}$ 以上且3  $\mu\text{m}$ 以下。若混合層14之膜厚為0.02  $\mu\text{m}$ 以上，則初始密接性變得良好，又，若為3  $\mu\text{m}$ 以下，則可抑制光學膜10之表面硬度之降低。混合層14之膜厚越大，密接性越提高，故而關於混合層14之膜厚之下限，就不僅初始密接性提高，耐久試驗後之密接性亦提高之觀點而言，較佳為0.1  $\mu\text{m}$ 以上、0.2  $\mu\text{m}$ 以上、或0.4  $\mu\text{m}$ 以上，關於混合層14之膜厚之上限，就抑制光學膜10之表面硬度之降低之觀點而言，更佳為2  $\mu\text{m}$ 以下或1  $\mu\text{m}$ 以下。混合層14之膜厚可藉由調整第1功能層12之半硬化程度而進行調整。即，若降低第1功能層12之半硬化程度，則混合層14之膜厚增大，若提高半硬化程度，則混合層14之膜厚減小。

### 【0154】

#### <<光學膜之製造方法>>

光學膜10例如能夠以如下方式製作。首先，如圖4（A）所示，向光穿透性基材11中之一面11A上塗佈第1功能層用組成物，使之乾燥，而形成第1塗膜21。繼而，如圖4（B）所示，向第1塗膜21照射紫外線等游離輻射，使聚合性化合物聚合（交聯），藉此使第1塗膜21半硬化。本說明書中之所謂「半硬化」係指若進而照射游離輻射則實質上進行硬化。

### 【0155】

若於使第1塗膜21半硬化後，向第1塗膜21之表面塗佈第2功能層用組成物，並使之乾燥，則如圖5（A）所示，除第2塗膜22以外，且於第1塗膜21與第2塗膜22之間形成包含第1塗膜21之成分與第2塗膜22之成分之混合塗膜23。

#### 【0156】

繼而，如圖5（B）所示，向第1塗膜21、第2塗膜22及混合塗膜23照射紫外線等游離輻射，使聚合性化合物聚合（交聯），藉此使第1塗膜21、第2塗膜22及混合塗膜23硬化（例如完全硬化）。本說明書中之所謂「完全硬化」係指即便進一步照射游離輻射亦實質上未進行硬化。藉此，於第1功能層12、第2功能層13、及第1功能層12與第2功能層13之間形成混合層14，故而可獲得光學膜10。

#### 【0157】

根據本實施形態，第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$  以上且10  $\mu\text{m}$  以下，故而可謀求薄型化。又，於第1功能層12及第2功能層13之至少任一者包含紫外線吸收劑之情形時，於第1功能層12與第2功能層13之間，形成與第1功能層12及第2功能層13鄰接，且混合層14之膜厚相對於第1功能層12、第2功能層13及混合層14之合計膜厚的比率成為0.6%以上且40%以下之混合層14，故而可抑制表面硬度之降低，並且可提高第1功能層12與第2功能層13之間之密接性。

#### 【0158】

根據本實施形態，於第1功能層12及第2功能層13之至少任一者包含紫外線吸收劑之情形時，於第1功能層12與第2功能層13之間，形成與第1功能層12及第2功能層13鄰接，且膜厚成為0.02  $\mu\text{m}$  以上且1  $\mu\text{m}$  以下之混合層14，故而可抑制表面硬度之降低，並且可提高第1功能層12與第2功能層13之間之密接性。

#### 【0159】

根據本實施形態，光穿透性基材11包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物

系樹脂、或(甲基)丙烯酸系樹脂，故而光穿透性基材11之面內相位差Re即便較高亦為150 nm左右。藉此，可抑制隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像時之視認性降低。

#### 【0160】

<<<偏光板>>>

光學膜10可組入至偏光板中而使用。圖6為本實施形態之偏光板的概略構成圖。如圖6所示，偏光板30依序具備光學膜10、偏光子31、保護膜32。又，於偏光板30中，於光學膜10之光穿透性基材11側設置有偏光子31，亦可於光學膜之功能層側設置偏光子。

#### 【0161】

光學膜10與偏光子31、及偏光子31與保護膜32例如係利用水系接著劑或紫外線硬化性接著劑貼合。

#### 【0162】

<<偏光子>>

偏光子31係設置於光穿透性基材11之與第1功能層12側之面相反之側的面。作為偏光子31，可列舉利用碘或二色性色素進行染色，並使之單軸延伸而成之聚乙烯醇系樹脂膜。作為聚乙烯醇系樹脂，可使用使聚乙酸乙烯酯系樹脂皂化而成者。作為聚乙酸乙烯酯系樹脂，除作為乙酸乙烯酯均聚物之聚乙酸乙烯酯以外，可列舉乙酸乙烯酯與可與其共聚之其他單體之共聚物等。作為可與乙酸乙烯酯共聚之其他單體，例如可列舉：不飽和羧酸類、烯烴類、乙烯醚類、不飽和磺酸類、具有胺基之丙烯醯胺類等。聚乙烯醇系樹脂可經改質，例如亦可使用利用醛類改質而成之聚乙烯甲醛或聚乙烯縮醛等。

#### 【0163】

<<保護膜>>

作為保護膜32，例如可列舉：三乙醯纖維素系膜或(甲基)丙烯酸樹脂膜、環烯烴聚合物系膜等。

#### 【0164】

<<<影像顯示裝置>>>

光學膜10或偏光板30可組入至影像顯示裝置中而使用。圖7為本實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖。圖7所示之影像顯示裝置40朝向觀察者側依序具備顯示元件50、圓偏光板60、觸控感測器70、及罩蓋構件80。顯示元件50與圓偏光板60之間、圓偏光板60與觸控感測器70之間、觸控感測器70與罩蓋構件80之間係經由接著層91~93接著。本說明書中之所謂「接著」係包含黏著之概念。

#### 【0165】

<<<顯示元件>>>

作為顯示元件50，可列舉：液晶元件、有機發光二極體元件（以下，有時亦稱為「OLED元件」）、無機發光二極體元件、微型LED、電漿元件等。作為有機發光二極體元件，可使用公知之有機發光二極體元件。又，液晶顯示元件可為於元件內具備觸控面板功能之內嵌觸控面板液晶顯示元件。

#### 【0166】

<<<圓偏光板>>>

圓偏光板60具有抑制外界光反射之功能，故而於使用OLED元件作為顯示元件之情形時，圓偏光板60尤其有效。圓偏光板60例如朝向觀察者側依序具備第1相位差膜61（以下，有時亦簡稱為「相位差膜61」）、接著層62、第2相位差膜63（以下，有時亦簡稱為「相位差膜63」）、接著層64、及偏光板30。

#### 【0167】

於圓偏光板60中，光學膜10之第2功能層13較第1功能層12位於更靠觀察者側。藉由如此配置偏光板30，可獲得所需之鉛筆硬度或耐擦傷性。

**【0168】**

關於圓偏光板60之厚度，就謀求薄型化之觀點而言，較佳為100  $\mu\text{m}$ 以下。關於圓偏光板60之厚度之下限，就由強度降低所引起之加工性之觀點而言，較佳為20  $\mu\text{m}$ 以上、30  $\mu\text{m}$ 以上、或50  $\mu\text{m}$ 以上。又，圓偏光板60之厚度之上限更佳為95  $\mu\text{m}$ 以下，90  $\mu\text{m}$ 以下、80  $\mu\text{m}$ 以下。圓偏光板60之厚度可藉由如下方法而求出：使用掃描式電子顯微鏡（SEM），對圓偏光板60之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對圓偏光板60之厚度測定10部位，並求出該10部位之厚度之算術平均值。

**【0169】**

圓偏光板60可藉由切片方式或卷對面板方式中之任一種方式組入至影像顯示裝置中。切片方式係根據影像顯示裝置之尺寸自卷狀之圓偏光板切下特定大小之圓偏光板，並經由接著層貼附於玻璃等罩蓋構件之方式。又，卷對面板方式係一面於影像顯示裝置之生產線中輸送卷狀之圓偏光板一面切斷，並經由接著層貼合於玻璃等罩蓋構件之方式。

**【0170】**

<<第1相位差膜>>

作為相位差膜61，可使用正C板或 $\lambda/4$ 相位差膜。

**【0171】**

<正C板>

正C板係若將面內方向之折射率設為 $n_x$ 、 $n_y$ ，將厚度方向之折射率設為 $n_z$ ，則滿足 $n_x \neq n_y < n_z$ 之關係之膜。藉由配置正C板，可改善相對於顯示畫面之法線方向自斜方向觀察時之色調。正C板例如可由垂直配向之液晶層所構成。

**【0172】**

< $\lambda/4$ 相位差膜>

所謂 $\lambda/4$ 相位差膜係具備相對於特定之光之波長（通常為可見光範圍），膜之面內相位差成為約 $1/4$ 之特性之膜。藉由配置 $\lambda/4$ 相位差膜，可將直線偏光轉換為圓偏光，或將圓偏光轉換為直線偏光。

**【0173】**

作為 $\lambda/4$ 相位差膜，可列舉具有正波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜或具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜。具有正波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜係具有越成為長波長則相位差越減小之性質之膜，具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜係具有越成為長波長則相位差越增大之性質之膜。

**【0174】**

具有正波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜可藉由一面調整延伸倍率，一面使樹脂膜延伸而獲得。作為構成用以獲得 $\lambda/4$ 相位差膜之樹脂膜之樹脂，例如可列舉環烯烴系樹脂、纖維素系樹脂等。具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜例如可利用聚碳酸酯系樹脂、具有芳香族結構之樹脂而獲得。

**【0175】**

<<接著層>>

接著層62、64可由包含聚合性化合物之液狀之游離輻射硬化性接著劑（例如OCR：Optically Clear Resin）之硬化物或黏著劑（例如OCA：Optical Clear Adhesive）所構成。接著層62、64之膜厚較佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上且 $50\ \mu\text{m}$ 以下。

**【0176】**

<<第2相位差膜>>

於相位差膜61為正C板之情形時，作為相位差膜63，可使用具有負波長色散性（反波長色散性）之 $\lambda/4$ 相位差膜，又，於相位差膜61為 $\lambda/4$ 相位差膜之情形時，可使用 $\lambda/2$ 相位差膜。

**【0177】**

<具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜>

作為具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜，與於上述 $\lambda/4$ 相位差膜之欄中所說明之具有負波長色散性之 $\lambda/4$ 相位差膜同樣，故而此處省略說明。

#### 【0178】

< $\lambda/2$ 相位差膜>

所謂 $\lambda/2$ 相位差膜係具備相對於特定之光之波長（通常為可見光範圍），膜之面內相位差成為約 $1/2$ 之特性之膜。藉由除 $\lambda/4$ 相位差膜以外，且配置 $\lambda/2$ 相位差膜，可於較廣之波長頻帶中轉換為圓偏光。

#### 【0179】

$\lambda/2$ 相位差膜可藉由一面調整延伸倍率，一面使樹脂膜延伸而獲得。作為構成用以獲得 $\lambda/2$ 相位差膜之樹脂膜之樹脂，例如可列舉聚碳酸酯系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂等。

#### 【0180】

<<<觸控感測器>>>

作為觸控感測器70，可使用公知之觸控感測器。作為觸控感測器70之種類，並無特別限定，例如可使用靜電電容方式之觸控感測器。觸控感測器70係配置於圓偏光板60與罩蓋構件80之間，亦可配置於顯示元件50與圓偏光板60之間。

#### 【0181】

<<<罩蓋構件>>>

罩蓋構件80之表面80A成為影像顯示裝置40之表面40A。罩蓋構件80亦可為由覆蓋玻璃或樹脂所構成之覆蓋膜。於影像顯示裝置40具有撓曲性之情形時，罩蓋構件80較佳為由具有撓曲性之玻璃或具有撓曲性之樹脂所構成。作為具有撓曲性之樹脂，例如可列舉：聚醯亞胺系樹脂、聚醯胺醯亞胺系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚酯系樹脂（例如聚對酞酸乙二酯樹脂或聚萘二甲酸乙二酯樹脂）、或

混合2種以上該等樹脂所得之混合物等。

【0182】

<<<接著層>>>

接著層91~93可由包含聚合性化合物之液狀之游離輻射硬化性接著劑（例如OCR：Optically Clear Resin）之硬化物或黏著劑（例如OCA：Optical Clear Adhesive）所構成。

【0183】

OLED元件有因外界光等劣化之虞。因此，目前期待於使用OLED元件之影像顯示裝置中抑制OLED元件之劣化。又，OLED元件發出稱為藍光之光。藍光為波長380 nm~500 nm之波長區域之光且具有接近紫外線之性質，具有較強之能量，故而認為因不被角膜或晶狀體吸收而到達視網膜，導致視網膜之損傷、視力衰弱、對睡眠之不良影響等。因此，目前，期待遮蔽藍光。根據本實施形態，於顯示元件50為OLED元件之情形時，較OLED元件於觀察者側具備包含紫外線吸收劑之第1功能層12，故而可利用第1功能層12吸收外界光中之紫外線。藉此，可抑制OLED元件之由外界光所引起之劣化。又，由於可吸收自OLED元件發出之紫外線，故而可遮蔽藍光。

【0184】

根據本實施形態，於顯示元件50為OLED元件之情形時，較OLED元件於觀察者側具備包含芝麻酚型苯并三唑系化合物及吡啶系化合物中之至少任一種之第1功能層12，故而可利用第1功能層12吸收外界光中之紫外線。藉此，可抑制OLED元件之由外界光所引起之劣化，並且可遮蔽自OLED元件發出之藍光。

【0185】

根據本實施形態，較偏光子31於觀察者側具備包含吸收紫外線之紫外線吸收劑之第1功能層12，故而於顯示元件50為OLED元件之情形時，不僅可抑制

OLED元件之由外界光所引起之劣化，且可抑制偏光子31之由外界光所引起之劣化。

#### 【0186】

於在接著層中包含上述紫外線吸收劑之情形時，亦可抑制OLED元件之由外界光所引起之劣化，並且可遮蔽藍光，若於接著層中包含紫外線吸收劑，則接著力容易降低。因此，難以謀求接著層之薄膜化。又，根據圓偏光板等之構成，亦存在變更接著層之種類之情形，故而必須於接著層之每一種類中包含紫外線吸收劑。相對於此，於本實施形態中，於在壓痕硬度為50 MPa以上且600 MPa以下之第1功能層12中包含紫外線吸收劑之情形時，可謀求第1功能層12之薄膜化。又，由於在第1功能層12中包含紫外線吸收劑，故而即便根據圓偏光板60等之構成改變接著層之種類，亦能夠以第1功能層12應對。

#### 【0187】

##### [第2實施形態]

以下，對本發明之第2實施形態之光學膜及影像顯示裝置，一面參照圖式一面進行說明。圖8為本實施形態之光學膜的概略構成圖，圖9為圖8之光學膜的部分放大圖，圖10係用以特定測定面內相位差之位置之樣品的俯視圖。圖11及圖12係示意性地表示本實施形態之光學膜之製造步驟的圖。

#### 【0188】

<<<<光學膜>>>>

圖8所示之光學膜100具備光穿透性基材101及功能層102。功能層102包含含有氮原子之紫外線吸收劑。圖8所示之功能層102與光穿透性基材101鄰接，於光穿透性基材101與功能層102之間亦可設置其他功能層。

#### 【0189】

圖8所示之光學膜100之表面100A成為功能層102之表面102A。其中，於在

功能層之表面形成有其他功能層之情形時，光學膜之表面成為其他功能層之表面。本說明書中之所謂「功能層之表面」係指功能層之與光穿透性基材側之面相反之側的面。

#### 【0190】

光學膜100之厚度（合計厚度）、分光穿透率、黃色指數、全光線穿透率、霧度值、鉛筆硬度等物性值及其測定方法、可撓性及其評價方法、以及光學膜100之用途及大小與光學膜10之厚度、分光穿透率、黃色指數、全光線穿透率、霧度值、鉛筆硬度等物性值及其測定方法、可撓性及其評價方法、以及光學膜10之用途及大小同樣，故而此處省略說明。

#### 【0191】

<<<光穿透性基材>>>

作為光穿透性基材101，係具有光穿透性之基材。作為光穿透性基材101，並無特別限定，就提高光穿透性基材101與功能層102之密接性之觀點而言，可為於形成功能層102時，功能層102之成分（例如聚合性化合物）進入之滲透性基材。

#### 【0192】

作為構成光穿透性基材之材料，並無特別限定，例如可列舉：乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、聚酯系樹脂、聚烯烴系樹脂、聚醚醚系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醯胺亞胺系樹脂、聚氯乙烯系樹脂、聚偏二氯乙烯系樹脂、聚苯乙烯系樹脂、聚乙烯醇系樹脂、聚芳酯系樹脂、聚苯硫醚系樹脂等光穿透性樹脂或該等之混合物。如於第1實施形態中所說明般，就即便於隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像之情形時亦可抑制視認性之降低之方面而言，較佳為乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂或(甲基)丙烯酸樹脂。又，就可撓性之方面而言，更佳為聚醯亞

胺系樹脂或聚醯胺系樹脂。光穿透性基材視需要可添加塑化劑、紫外線吸收劑、易潤滑劑等各種添加劑。

#### 【0193】

乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂已於第1實施形態中說明，故此處省略說明。

#### 【0194】

作為聚酯系樹脂，例如可列舉以聚對酞酸乙二酯（PET）、聚萘二甲酸乙二酯（PEN）、聚對苯二甲酸丁二酯（PBT）、聚萘二甲酸丁二酯（PBN）之至少1種為構成成分之樹脂等。於使用聚酯系樹脂之情形時，已知具有若照射紫外光則被激發而發出螢光之性質。此種螢光有時對顯示面之色調造成影響，於光學膜10中，如上所述般大致遮蔽波長380 nm以下之光，故而即便於光穿透性基材11中使用聚酯系樹脂，亦可適宜地防止產生螢光。

#### 【0195】

作為聚烯烴系樹脂，例如可列舉聚乙烯、聚丙烯等。作為聚碳酸酯系樹脂，例如可列舉：以雙酚類（雙酚A等）為基礎之芳香族聚碳酸酯、二乙二醇雙烯丙基碳酸酯等脂肪族聚碳酸酯等。

#### 【0196】

聚醯亞胺系樹脂可為脂肪族之聚醯亞胺系樹脂，較佳為包含芳香族環之芳香族系聚醯亞胺樹脂。芳香族系聚醯亞胺樹脂係於四羧酸成分及二胺成分之至少一種中包含芳香族環者。

#### 【0197】

聚醯亞胺系樹脂可於其一部分中包含聚醯胺結構。作為可包含之聚醯胺結構，例如可列舉如偏苯三甲酸酐之包含三羧酸殘基之聚醯胺醯亞胺結構、或如對苯二甲酸之包含二羧酸殘基之聚醯胺結構。聚醯胺系樹脂係不僅包含脂肪族

聚醯胺，且包含芳香族聚醯胺（芳族聚醯胺）之概念。

#### 【0198】

光穿透性基材101之厚度（包含對光學膜100要求可撓性時之光穿透性基材101之厚度）及厚度之測定方法、以及表面處理與光穿透性基材11之厚度及厚度之測定方法、以及表面處理同樣，故而此處省略說明。再者，於光穿透性基材101為聚酯系樹脂之情形時，於對光學膜100要求可撓性之情形時，光穿透性基材101之厚度與包含環烯烴聚合物系樹脂之光穿透性基材11之厚度同樣。

#### 【0199】

於光穿透性基材101為聚酯系樹脂之情形時，光穿透性基材101內之聚合物較均勻者之可撓性優異。於光穿透性基材101為聚酯系樹脂之情形時，為了獲得物理強度，延伸必不可少，故而為了使聚合物狀態儘量均勻，可於縱橫方向以大致相同倍率依序或同時藉由雙軸延伸而製造。其結果為，可獲得包含面內相位差小於習知之包含聚酯系樹脂之光穿透性基材之聚酯系樹脂的光穿透性基材。所謂包含聚酯系樹脂之光穿透性基材之「面內相位差較小」係指於包含聚酯系樹脂之光穿透性基材之厚度為10  $\mu\text{m}$ 以上且90  $\mu\text{m}$ 以下之範圍內，面內相位差為1500 nm以下，較佳為1200 nm以下，更佳為1000 nm以下，進而較佳為800 nm以下。再者，於使作為包含雙軸延伸聚酯系樹脂之光穿透性基材之物理特性變得良好時，較佳為面內相位差不會過小，較佳為200 nm以上，進而較佳為400 nm以上。

#### 【0200】

於光穿透性基材101包含聚酯系樹脂之情形時，光穿透性基材101之面內相位差係利用於光穿透性基材之面內折射率最大之方向即遲相軸方向之折射率 $n_x$ 、於上述面內與上述遲相軸方向正交之方向即進相軸方向之折射率 $n_y$ 、及光穿透性基材之厚度 $t$  (nm)，利用下述數式(4)表示者。可知，根據下述數式(4)，

藉由面內相位差較小，配向性程度較低，故而有可使耐彎折性變得良好之傾向。  
面內相位差（ $Re$ ）例如可利用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」而進行測定。

$$\text{面內相位差 (Re)} = (n_x - n_y) \times t \quad (4)$$

#### 【0201】

於使用RETS-100測定上述 $Re$ 之情形時，可依據以下之順序進行測定。首先，為了使RETS-100之光源穩定，於使光源點亮後放置60分鐘以上。其後，選擇旋轉析光片法，並且選擇 $\theta$ 模式（角度方向相位差測定模式）。藉由選擇該 $\theta$ 模式，載物台成為傾斜旋轉載物台。

#### 【0202】

繼而，向RETS-100中輸入以下之測定條件。

（測定條件）

- ・延遲測定範圍：旋轉析光片法
- ・測定點徑： $\phi 5 \text{ mm}$
- ・傾斜角度範圍： $-40^\circ \sim 40^\circ$
- ・測定波長範圍： $400 \text{ nm} \sim 800 \text{ nm}$
- ・樣品（聚對酞酸乙二酯）之平均折射率：1.617
- ・厚度：利用SEM或光學顯微鏡另外測定之厚度

#### 【0203】

繼而，不於該裝置中設置樣品，而獲得背景資料。裝置係設為封閉系統，每次點亮光源而實施該操作。

#### 【0204】

其後，於該裝置內之載物台上設置樣品。樣品之形狀可為任何形狀，例如可為長方形狀。樣品之大小可為 $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 。於樣品存在多個之情形時，必

須均以相同之朝向設置。例如，為了均以相同之朝向設置樣品，較佳為預先於所有樣品上標註記號。

### 【0205】

於設置樣品後，於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度 $50\pm 20\%$ 之環境，於XY平面上使載物台旋轉 $360^{\circ}$ ，並測定進相軸及遲相軸。測定結束後，選擇遲相軸。其後，一面以遲相軸為中心於載物台所設定之角度範圍內傾斜一面進行測定，以 $10^{\circ}$ 刻度獲得設定傾斜角度範圍及設定波長範圍之資料（Re）。面內相位差Re係設為以入射角 $0^{\circ}$ 及波長 $589\text{ nm}$ 之光進行測定時之值。面內相位差Re係於位置不同之5點進行測定。具體而言，首先，如圖10所示，劃出通過樣品S2之中心A1之2條正交之雙點劃線IL1、IL2。若劃該雙點劃線IL1、IL2，則樣品分成4個區塊。並且，於各區塊中設定距中心A1位於等距離之1點、合計4點A2～A4，於中心A1及點A2～A4之合計5點進行測定。並且，於5點之測定值中，將除最大值與最小值以外之3點之算術平均值設為面內相位差Re。

### 【0206】

又，於進而使物理特性變得良好時，較良好的是亦考慮面內方向之雙折射及膜厚方向之雙折射之平衡性。作為其指標存在Nz係數。Nz係數係光穿透性基材之內部之結晶性或配向性所影響者，故而與光穿透性基材整體之特性相關。例如於為聚對酞酸乙二酯之情形時，Nz係數通常為 $2\sim 4$ ，但於本發明中為5以上，進而較佳為8以上，最佳為10以上。Nz係數之上限為80左右，較佳為70以下，最佳為50以下。於將光穿透性基材之厚度方向之折射率設為nz時，Nz係數係利用下述數式（5）表示者。再者，下述數式（5）中之nx及ny與上述數式（4）之nx及ny同樣。

$$\text{Nz係數} = (nz - nx) / (ny - nx) \quad (5)$$

### 【0207】

<<<功能層>>>

圖8所示之功能層102成為單層構造，亦可為2以上之多層構造。又，功能層102係作為硬塗層而發揮功能之層。其中，功能層102可為具有其他功能之層。本實施形態中之所謂「硬塗層」係指壓痕硬度大於光穿透性基材之壓痕硬度之層。

#### 【0208】

功能層102之膜厚成為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下。藉由功能層102之膜厚處於該範圍內，可謀求薄型化。該膜厚之上限可成為9  $\mu\text{m}$ 以下、8  $\mu\text{m}$ 以下、或7  $\mu\text{m}$ 以下。

#### 【0209】

本實施形態中之所謂「功能層之膜厚」由於可藉由顯微鏡影像之對比度差識別光穿透性基材與功能層之界面線，故而係指自該界面線至功能層之表面之距離。功能層之膜厚可藉由如下方法而求出：使用掃描式電子顯微鏡（SEM）、穿透式電子顯微鏡（TEM）或掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）等，對功能層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中功能層之膜厚測定10部位，並求出該10部位之膜厚之算術平均值。具體之剖面照片之拍攝方法與於第1實施形態中所記載之剖面照片之拍攝方法同樣，故而此處省略說明。

#### 【0210】

於功能層102中，於藉由飛行時間型二次離子質譜法（TOF-SIMS）沿功能層102之深度方向D1測定二次離子之強度時，包含沿功能層102之深度方向D1將功能層102二等分之二等分線IL（參照圖9）之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第2區域102D（參照圖9）中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U2}$ 相對於包含功能層102之表面102A之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第1區域102C（參照圖9）中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U1}$ 之比（ $I_{U2}/I_{U1}$ ）成為1.1以上且4.0以下，且包含功能層102之背面102B

之厚度 $0.3\ \mu\text{m}$ 之第3區域102E（參照圖9）中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U3}$ 相對於第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U2}$ 之比（ $I_{U3}/I_{U2}$ ）成為1.2以上且4.0以下。若 $I_{U2}/I_{U1}$ 為1.1以上，則第1區域102C中所含之紫外線吸收劑不會過多，故而可進一步抑制表面硬度或耐擦傷性之降低，並且可進一步抑制紫外線吸收劑之析出。又，若 $I_{U2}/I_{U1}$ 為4.0以下，則於第1區域102C與第2區域102D之間不易出現極端之紫外線吸收劑之濃度差，故而可抑制包含多於第1區域102C之紫外線吸收劑之第2區域102D變得過軟，可抑制因表面硬度之降低或耐久試驗時之第1區域102C與第2區域102D之間的熱收縮差而產生之龜裂。若 $I_{U3}/I_{U2}$ 為1.2以上，則第2區域102D中所含之紫外線吸收劑不會過多，故而可進一步抑制紫外線吸收劑之析出。若 $I_{U3}/I_{U2}$ 為4.0以下，則第2區域102D與第3區域102E之間極端之紫外線吸收劑之濃度差不易出現，故而可抑制包含多於第2區域102D之紫外線吸收劑之第3區域102E變得過軟，可抑制因表面硬度之降低或耐久試驗時之第2區域102D與第3區域102E之間的熱收縮差而產生之龜裂。 $I_{U2}/I_{U1}$ 之下限更佳為1.2以上、1.3以上、或1.4以上，上限更佳為3.5以下、3.0以下、2.5以下、2.0以下、或1.6以下。又， $I_{U3}/I_{U2}$ 之下限更佳為1.3以上、1.4以上、1.6以上、或2.0以上，上限更佳為3.5以下、3.2以下、2.8以下、2.6以下、或2.5以下。

### 【0211】

較佳為第3區域102E中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U3}$ 相對於第1區域102C中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U1}$ 之比（ $I_{U3}/I_{U1}$ ）成為1.5以上且6.5以下。若 $I_{U3}/I_{U1}$ 為1.5以上，則第1區域102C中所含之紫外線吸收劑不會過多，故而可進一步抑制表面硬度或耐擦傷性之降低，並且可進一步抑制紫外線吸收劑之析出。又，若 $I_{U3}/I_{U1}$ 為6.5以下，則可抑制第3區域102E變得過軟，可抑制表面硬度之降低。 $I_{U3}/I_{U1}$ 之下限更佳為1.8以上、2.0以上、或2.2以上，上限更佳為6.2以下、6.0以下、或5.8以下。

## 【0212】

TOF-SIMS中之深度剖面圖之橫軸為深度，該深度為由功能層之蝕刻速度換算之深度，故而亦存在根據上述剖面照片求出之功能層之膜厚及各區域之厚度與深度剖面圖上之功能層之膜厚及各區域未必一致之情形。上述「沿功能層之深度方向將功能層二等分之二等分線」係沿功能層之深度方向將功能層之膜厚二等分之假想線，係基於根據上述深度剖面圖求出之功能層之膜厚而求出，又，上述「功能層之背面」係設為上述深度剖面圖中之源自光穿透性基材之二次離子之強度與源自紫外線吸收劑之二次離子之強度的交點。又，「第1區域之厚度」、「第2區域之厚度」、「第3區域之厚度」亦設為根據上述深度剖面圖求出之厚度。又，本說明書中之所謂「二次離子之強度」只要未特別提及，則設為於各區域中深度不同之至少3部位測定之強度之算術平均值。又，上述二等分線IL係向與深度方向D1正交之方向D2（參照圖9）延伸者，第2區域102D係以上述二等分線IL位於第2區域102D之中央之方式設定。

## 【0213】

上述二次離子強度之測定可使用飛行時間型二次離子質譜分析裝置（例如ION-TOF公司製造之TOF.SIMS5）而進行。具體而言，首先，於飛行時間型二次離子質譜分析裝置之試樣室中，以向功能層之表面照射一次離子之方式設置切割為10 mm×10 mm之大小之光學膜。並且，向功能層之表面照射一次離子，並測定第1區域、第2區域、及第3區域中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度。再者，由於包含氮原子之紫外線吸收劑包含氮原子，故而檢測到作為源自紫外線吸收劑之二次離子CN<sup>-</sup>。又，於包含氮原子之紫外線吸收劑為苯并三唑系化合物之情形時，檢測到作為源自紫外線吸收劑之二次離子CN<sup>-</sup>或C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>3</sub><sup>-</sup>。

## 【0214】

於使用上述TOF.SIMS5測定源自紫外線吸收劑之二次離子之強度時，例如可

於以下之測定條件進行。再者，如於測定條件中所記載般使用Ar氣簇離子束作為蝕刻離子，藉由使用Ar氣簇離子束，於有機物之結構物中可進行低損傷之蝕刻。

- 2次離子極性：負
- 質量範圍（ $m/z$ ）：0～3000
- 光柵尺寸：200  $\mu\text{m}$ □
- 掃描數：1 scan/cycle
- 像素數（1邊）：128像素
- 測定真空度（樣品導入前）： $4 \times 10^{-7}$  Pa以下
- 帶電中和：有
- 後段加速：10 kV
- 1次離子： $\text{Bi}_3^{++}$
- 1次離子加速電壓：30 kV
- 脈衝寬度：11.3 ns
- 聚束：有（高質量分解能力測定）
- 蝕刻離子：Ar氣簇離子束（Ar-GCIB）
- 蝕刻離子加速電壓：20 kV
- Ar簇尺寸（中央值）：約1400

### 【0215】

於功能層102中，較佳為第1區域102C中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U1(\min)}$ 小於第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U2(\min)}$ ，且第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U2(\min)}$ 小於第3區域102E中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U3(\min)}$ 。藉由在功能層102中具有此種關係，紫外線吸收劑自功能層102之表面102A朝向背面102B逐

漸增多，故而可抑制產生紫外線吸收劑之極端之濃度差，可進一步抑制於耐久試驗時於功能層102中產生龜裂。

#### 【0216】

於功能層102中，較佳為第1區域102C中之源自紫外線吸收劑之二次離子之最大強度 $I_{U1(max)}$ 小於第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U2(min)}$ ，且第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子之最大強度 $I_{U2(max)}$ 小於第3區域102E中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U3(min)}$ 。藉由在功能層102中具有此種關係，紫外線吸收劑自功能層102之表面102A朝向背面102B逐漸增多，故而可抑制產生紫外線吸收劑之極端之濃度差，可進一步抑制於耐久試驗時於功能層102中產生龜裂。

#### 【0217】

於功能層102中，較佳為第1區域102C中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U1(min)}$ 小於功能層102中之自第1區域102C之光穿透性基材11側之邊界102C1至背面102B之第4區域102F中之源自紫外線吸收劑之二次離子的最小強度 $I_{U4(min)}$ 。藉由功能層102中具有此種關係，於功能層102中，第1區域102C中之紫外線吸收劑最少，故而可進一步抑制紫外線吸收劑之析出、表面硬度之降低、及耐擦傷性之降低。

#### 【0218】

功能層102亦可如下述般包含含氟原子之化合物，於功能層102包含含氟原子之化合物之情形時，較佳為藉由TOF-SIMS測得之第1區域102C中之源自含氟原子之化合物之二次離子的強度 $I_{F1}$ 大於第2區域102D及第3區域102E中之源自含氟原子之化合物之二次離子的各強度 $I_{F2}$ 、 $I_{F3}$ 。即，含氟原子之化合物偏集存在於功能層102之表面102A側（第1區域102C）。藉由使上述強度 $I_{F1}$ 大於上述強度 $I_{F2}$ 、 $I_{F3}$ ，含氟原子之化合物於功能層102之第1區域102C中較多，故而可抑制紫

外線吸收劑於表面102A析出。

**【0219】**

較佳為第1區域102C中之源自含氟原子之化合物之二次離子的強度 $I_{F1}$ 相對於第2區域102D及第3區域102E中之源自含氟原子之化合物之二次離子的強度 $I_{F2}$ 、 $I_{F3}$ 之比（ $I_{F1}/I_{F2}$ 、 $I_{F1}/I_{F3}$ ）分別為30以上。若 $I_{F1}/I_{F2}$ 及 $I_{F1}/I_{F3}$ 分別為30以上，則可進一步抑制紫外線吸收劑於表面102A析出。 $I_{F1}/I_{F2}$ 及 $I_{F1}/I_{F3}$ 之下限更佳為分別為40以上、50以上、60以上、或70以上。

**【0220】**

功能層102亦可如下述般包含含矽原子之化合物，於功能層102包含含矽原子之化合物之情形時，較佳為藉由TOF-SIMS測得之第1區域102C中之源自含矽原子之化合物之二次離子的強度 $I_{S1}$ 大於第2區域102D及第3區域102E中之源自含矽原子之化合物之二次離子的各強度 $I_{S2}$ 、 $I_{S3}$ 。即，含矽原子之化合物偏集存在於功能層102之表面102A側（第1區域102C）。藉由使上述強度 $I_{S1}$ 大於上述強度 $I_{S2}$ 、 $I_{S3}$ ，含矽原子之化合物於功能層102之第1區域102C中較多，故而可抑制紫外線吸收劑於表面102A析出。

**【0221】**

較佳為第1區域102C中之源自含矽原子之化合物之二次離子的強度 $I_{S1}$ 相對於第2區域102D及第3區域102E中之源自含矽原子之化合物之二次離子的強度 $I_{S2}$ 、 $I_{S3}$ 之比（ $I_{S1}/I_{S2}$ 、 $I_{S1}/I_{S3}$ ）分別為3以上。若 $I_{S1}/I_{S2}$ 及 $I_{S1}/I_{S3}$ 分別為3以上，則可進一步抑制紫外線吸收劑於表面102A析出。 $I_{S1}/I_{S2}$ 及 $I_{S1}/I_{S3}$ 之下限更佳為分別為5以上、10以上、或15以上。

**【0222】**

利用TOF-SIMS測得之源自含氟原子之化合物之二次離子的強度及源自含矽原子之化合物之二次離子的強度可藉由與源自上述紫外線吸收劑之二次離子

之強度同樣之方法進行測定。再者，由於含氟原子之化合物包含氟原子，故而檢測到作為源自含氟原子之化合物之二次離子 $F^-$ 。又，由於含矽原子之化合物包含矽原子，故而檢測到作為源自含矽原子之化合物之二次離子之 $SiO_2^-$ 。

#### 【0223】

功能層102之壓痕硬度較佳為75 MPa以上且1000 MPa以下。若功能層102之壓痕硬度為75 MPa以上，則可獲得所需之鉛筆硬度，又，若為1000 MPa以下，則可抑制龜裂產生。功能層102之壓痕硬度之下限更佳為100 MPa以上、150 MPa以上、或200 MPa以上。又，功能層102之壓痕硬度之上限更佳為900 MPa以下、750 MPa以下、或600 MPa以下。功能層102之壓痕硬度係藉由第1實施形態中所記載之方法進行測定。

#### 【0224】

功能層102包含樹脂及包含氮原子之紫外線吸收劑。功能層102除樹脂及紫外線吸收劑以外，亦可包含含氟原子之化合物、含矽原子之化合物、聚合起始劑。

#### 【0225】

##### <樹脂>

作為功能層102中所含之樹脂係包含聚合性化合物之聚合物（硬化物）者。樹脂除聚合性化合物之聚合物以外，亦可包含溶劑乾燥型樹脂或熱硬化性化合物。聚合性化合物與於第2功能層13之欄中所記載之聚合性化合物同樣，故而此處省略說明。溶劑乾燥型樹脂或熱硬化性化合物與於第1功能層12之欄中所記載之溶劑乾燥型樹脂或熱硬化性化合物同樣，故而此處省略說明。

#### 【0226】

##### <紫外線吸收劑>

紫外線吸收劑與於第1實施形態中所記載之紫外線吸收劑同樣，故而此處省

略說明。

**【0227】**

＜含氟原子之化合物＞

若含氟原子之化合物係包含氟原子之化合物，則並無特別限定。作為含氟原子之化合物，例如可列舉氟系調平劑等。藉由使用氟系調平劑，可利用較高之調平性賦予平滑性、再塗佈性。作為氟系調平劑之市售品，例如可列舉：F-555（DIC股份有限公司製造）、F-568（DIC股份有限公司製造）、FTERGENT（註冊商標）683（NEOS股份有限公司製造）。

**【0228】**

＜含矽原子之化合物＞

若含矽原子之化合物係包含矽原子之化合物，則並無特別限定。作為含矽原子之化合物，例如可列舉二氧化矽粒子或矽系調平劑等。於使用二氧化矽粒子之情形時，可對功能層102賦予易滑性。

**【0229】**

二氧化矽粒子之平均粒徑較佳為1 nm以上且1000 nm以下。若二氧化矽粒子之平均粒徑為1 nm以上，則可容易地製造二氧化矽粒子，又，若為1000 nm以下，則可賦予易滑性，並且可維持較高之透明性。二氧化矽粒子之平均粒徑係自使用穿透式電子顯微鏡（TEM）或掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）以倍率4萬倍～20萬倍拍攝之二氧化矽粒子之剖面的影像測定20個二氧化矽粒子之粒徑，並設為20個二氧化矽粒子之粒徑之算術平均值。

**【0230】**

功能層102可使用1種組成物形成，亦可使用2種以上之組成物形成。於使用2種以上之組成物形成功能層102之情形時，例如亦可使用包含聚合性化合物及包含氮原子之紫外線吸收劑之功能層用第1組成物、及包含聚合性化合物之功能

層用第2組成物形成。

**【0231】**

＜功能層用第1組成物＞

功能層用第1組成物包含上述聚合性化合物及紫外線吸收劑等，此外，視需要亦可包含聚合起始劑、溶劑、調平劑等。聚合起始劑、溶劑、調平劑與於第1實施形態中所記載之聚合起始劑、溶劑、調平劑同樣，故而此處省略說明。

**【0232】**

＜功能層用第2組成物＞

功能層用第2組成物包含上述聚合性化合物等，此外亦可包含上述含氟原子之化合物、上述含矽原子之化合物、上述溶劑乾燥型樹脂、上述熱硬化性化合物、聚合起始劑、溶劑等。又，功能層用第2組成物視需要亦可於不損及本發明之效果之範圍內，包含以下之各種添加劑。作為此種添加劑，例如可列舉：防靜電劑、接著性提昇劑、搖變性賦予劑、偶合劑、塑化劑、消泡劑、填充劑、著色劑等。

**【0233】**

功能層用第2組成物中之聚合起始劑可為與功能層用第1組成物中之聚合起始劑相同者，較佳為不同者。藉由將功能層用第2組成物中之聚合起始劑設為與功能層用第1組成物中之聚合起始劑不同者，可於功能層用第1組成物中選擇容易半硬化之聚合起始劑，可於功能層用第2組成物中選擇表面硬化性之良好之聚合起始劑。

**【0234】**

＜＜光學膜之製造方法＞＞

光學膜100例如能夠以如下方式製作。首先，如圖11（A）所示，於光穿透性基材101中之一面101A塗佈功能層用第1組成物，使之乾燥，而形成第1塗膜

111。繼而，如圖11（B）所示，向第1塗膜111照射紫外線等游離輻射，使聚合性化合物聚合（交聯），藉此使第1塗膜111半硬化。

#### 【0235】

若於使第1塗膜111半硬化後，向第1塗膜111之表面塗佈功能層用第2組成物，並使之乾燥，則如圖12（A）所示，除第2塗膜112以外，於第1塗膜111與第2塗膜112之間形成包含第1塗膜111之成分與第2塗膜112之成分的混合塗膜113。關於混合塗膜113，雖然原因並不確定，但認為藉由功能層用第2組成物之溶劑滲透至半硬化狀態之第1塗膜111中，聚合性化合物之成分亦被引入至半硬化狀態之第1塗膜111內而形成。

#### 【0236】

繼而，如圖12（B）所示，向第1塗膜111、第2塗膜112及混合塗膜113照射紫外線等游離輻射，使聚合性化合物聚合（交聯），藉此使第1塗膜111、第2塗膜112及混合塗膜113硬化（例如完全硬化）。此處，若使第1塗膜111、第2塗膜112及混合塗膜113硬化，則各界面消失，而形成1層功能層102。

#### 【0237】

根據本實施形態，於功能層102之膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，且功能層102包含含有氮原子之紫外線吸收劑之光學膜100中，第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U2}$ 相對於第1區域102C中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U1}$ 之比( $I_{U2}/I_{U1}$ )成為1.1以上且4.0以下，故而功能層102之表面102A附近之紫外線吸收劑減少。又，第3區域102E中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U3}$ 相對於第2區域102D中之源自紫外線吸收劑之二次離子的強度 $I_{U2}$ 之比( $I_{U3}/I_{U2}$ )成為1.2以上且4.0以下，故而於功能層102之第1區域102C～第3區域102E中可抑制產生紫外線吸收劑之極端之濃度差，且於耐久試驗時於功能層102中可抑制龜裂產生。藉此，可獲得謀求薄型化，並且具有良好之表面硬度、良

好之耐擦傷性及良好之耐久性之光學膜100。再者，本說明書中之所謂「良好之表面硬度」係指至少於光學膜100之加工時不會受損之程度之表面硬度，又，所謂「良好之耐擦傷性」係指至少於光學膜100之加工時至少不會受損之程度之耐擦傷性。

### 【0238】

<<<偏光板及影像顯示裝置>>>

光學膜100可與光學膜10同樣地組入至偏光板或影像顯示裝置中而使用。圖13為本實施形態之偏光板的概略構成圖，圖14為本實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖。圖13所示之偏光板120或圖14所示之影像顯示裝置130具備光學膜100。再者，於圖13及圖14中，標註有與圖6及圖7相同之符號之構件係與圖6及圖7所示之構件相同者，故而省略說明。

### 【0239】

[第3實施形態]

以下，對本發明之第3實施形態之偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、偏光板、及影像顯示裝置，一面參照圖式一面進行說明。圖16為本實施形態之偏光子保護膜用轉印體的概略構成圖，圖17～圖19係示意性地表示本實施形態之偏光子保護膜用轉印體之製造步驟的圖。圖20為本實施形態之影像顯示裝置的概略構成圖。

### 【0240】

<<<<<偏光子保護膜及偏光子保護膜用轉印體>>>>>

圖16所示之偏光子保護膜用轉印體140具備用以保護偏光子之偏光子保護膜150、及積層於偏光子保護膜150之脫模膜160。

### 【0241】

<<<<偏光子保護膜>>>>

偏光子保護膜150係不具備基材、即，無基材之膜。本實施形態中之所謂「基材」係指用以形成偏光子保護膜之支持體，且於偏光子保護膜之使用時亦存在於偏光子保護膜中之膜或片材。作為基材，例如可列舉於光穿透性基材101之欄中所說明之基材或玻璃基材。再者，脫模膜160係於偏光子保護膜之使用時剝離者，故而未視為基材。

#### 【0242】

關於偏光子保護膜150之厚度，就謀求薄型化之觀點而言，較佳為20  $\mu\text{m}$ 以下。關於偏光子保護膜150之厚度之下限，就低透濕性之觀點而言，較佳為1  $\mu\text{m}$ 以上、2  $\mu\text{m}$ 以上、或3  $\mu\text{m}$ 以上。又，關於偏光子保護膜150之厚度之上限，就謀求進一步之薄型化之觀點而言，較佳為15  $\mu\text{m}$ 以下、13  $\mu\text{m}$ 以下、或10  $\mu\text{m}$ 以下。偏光子保護膜150之厚度可藉由如下方法而求出：使用掃描式電子顯微鏡（SEM），對偏光子保護膜150之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對偏光子保護膜150之厚度測定10部位，並求出該10部位之厚度之算術平均值。

#### 【0243】

具體之剖面照片之拍攝方法係設為如下所述。首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為1 mm×10 mm之偏光子保護膜所得之塊體，自該塊體藉由通常之切片製作方法切下無孔等之均勻之厚度70 nm～300 nm左右的切片。切片之製作係使用「超薄切片機 EM UC7」（Leica Microsystems股份有限公司）等。並且，將切下該無孔等之均勻之切片之剩餘之塊體設為測定樣品。其後，使用掃描式電子顯微鏡（SEM）（製品名「S-4800」、Hitachi High-Technologies股份有限公司製造），對測定樣品之剖面照片進行拍攝。於使用上述S-4800對剖面照片進行拍攝時，將偵測器設為「SE」，將加速電壓設為「3 kV」，將發射電流設為「10  $\mu\text{A}$ 」而進行剖面觀察。關於倍率，一面調節焦距觀察各層是否可區分對比度及亮度，一面以100～10萬倍、較佳為根據偏光子保護膜之膜厚以1000倍～1萬倍適當加以調

節。再者，為了減少厚度之測定抖動，推薦儘量以低倍率測定偏光子保護膜之厚度。進而，將光圈設為「射束監視器光圈1」，將物鏡光圈設為「2」，又，將W.D.設為「8 mm」。

#### 【0244】

偏光子保護膜150於波長589 nm之面內相位差（面內延遲、Re）較佳為80 nm以上且220 nm以下。若偏光子保護膜150於波長589 nm之面內相位差為上述範圍，則偏光子保護膜150作為 $\lambda/4$ 相位差膜而發揮功能。關於該面內相位差之下限，就確保穿透光之強度之觀點而言，更佳為85 nm以上、或90 nm以上，就抑制虹不均之觀點而言，上限更佳為180 nm以下或155 nm以下。於本說明書中，所謂「偏光子保護膜之面內相位差」為偏光子保護膜整體之面內相位差，係於偏光子保護膜整體中測定者。

#### 【0245】

偏光子保護膜150之上述面內相位差能夠以如下方式進行測定。首先，於具有光學各向同性之玻璃（縱30 mm×橫30 mm、厚度1 mm）上貼附黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司），進而以使偏光子保護膜用轉印體與第2樹脂層黏著層接觸，且無折痕或皺褶之方式貼合。其後，自偏光子保護膜剝離脫模膜，使第1樹脂層露出，而獲得測定樣品。再者，測定樣品中所使用之偏光子保護膜用轉印體係使用自偏光子保護膜用轉印體之中央部分切割為縱40 mm×橫40 mm之大小者。並且，使用相位差測定裝置（製品名「KOBRA-WR」、王子計測機器股份有限公司製造、測定點：直徑5 mm），測定該測定樣品於波長589 nm之面內相位差（延遲）。上述面內相位差係設為對1片測定樣品測定3次，測定3次所獲得之值之算術平均值。

#### 【0246】

於偏光子保護膜150組入至圓偏光板或影像顯示裝置中之情形時，偏光子保

護膜150經由黏著層或接著層而與其他膜貼合。於該情形時，於自其他膜剝離之狀態下進行上述面內相位差之測定。於自偏光子保護膜150剝離其他膜之情形時，首先，將切割器之刃置入端部而剝離其他膜。於不容易剝離之情形時，不勉強地剝離而轉至下一步驟。繼而，重複3次於40℃之溫水中浸漬10秒並取出之操作。其後利用切割器等確認黏著層或接著層之剝離情況，視情形進而重複3次於40℃之溫水中浸漬10秒並取出之操作。其後，對黏著層或接著層緩慢地利用如不會對偏光子保護膜造成損傷之工具（較薄且平坦但無刃者）剝離黏著層或接著層。再者，即便無法全面剝離，亦只要可於欲測定之部位進行剝離即可。又，黏著層或接著層本身由於面內相位差為幾乎可忽視之等級，故而可殘留於偏光子保護膜150側。

#### 【0247】

偏光子保護膜150之透濕度較佳為 $600 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下。若偏光子保護膜150之透濕度為 $600 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下，則可抑制耐久試驗中之偏光子保護膜150之膨潤。本說明書中之所謂「透濕度」係指藉由依據JIS Z0208：1976中所記載之透濕度試驗方法（杯式法）之方法，於溫度40℃、相對濕度90%之環境測定之於24小時內通過偏光子保護膜之水蒸氣的量（ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ ）。透濕度係設為測定3次所獲得之值之算術平均值。再者，偏光子保護膜150之透濕度係設為於剝離脫模膜160之狀態測定者。偏光子保護膜150之透濕度之上限更佳為 $500 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下、 $400 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下、或 $300 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下。

#### 【0248】

偏光子保護膜150之霧度值（全部霧度值）較佳為1%以下。若偏光子保護膜150之霧度值為1%以下，則於將偏光子保護膜150用於行動機器中之情形時，可抑制畫面之變白。關於偏光子保護膜150之霧度值之上限，就進一步抑制變白之觀點而言，更佳為0.5%以下、0.4%以下、0.3%以下、或0.2%以下。

**【0249】**

較佳為偏光子保護膜150之波長380 nm之分光穿透率成為未達1%，波長410 nm之分光穿透率成為0.5%以上且未達30%，且波長440 nm之分光穿透率成為35%以上。若偏光子保護膜150之於波長380 nm之分光穿透率未達1%，則可達成優異之藍光之遮蔽率。又若，偏光子保護膜150於波長410 nm之分光穿透率為0.5%以上，則可抑制偏光子保護膜150之泛黃，又，若波長410 nm之分光穿透率未達30%，則可不對穿透光帶來不良影響而達成優異之藍光之遮蔽率。若偏光子保護膜150之波長440 nm之分光穿透率為35%以上，則黃色指數較低，故而偏光子保護膜150本身之色調不會變黃，又，可抑制可見光範圍之穿透率降低。關於偏光子保護膜150於波長410 nm之分光穿透率之下限，就進一步抑制偏光子保護膜150之泛黃之觀點而言，更佳為1%以上，就可不對穿透光帶來不良影響，進一步達成優異之藍光之遮蔽率之觀點而言，上限更佳為25%以下。關於偏光子保護膜150之波長440 nm之分光穿透率之下限，就進一步抑制偏光子保護膜150之泛黃之觀點而言，更佳為40%以上、或45%以上。

**【0250】**

偏光子保護膜150之波長420 nm之分光穿透率較佳為5%以上且25%以下。藉由將波長420 nm之分光穿透率設為該範圍內，可謀求藍光遮蔽性能之發揮、由著色所引起之視認性降低之抑制及透明性之確保。

**【0251】**

偏光子保護膜150之黃色指數（YI）較佳為15以下。若偏光子保護膜150之YI為15以下，則可抑制偏光子保護膜150之泛黃，亦可應用於要求透明性之用途。關於YI之下限，原本就確保高透明性之觀點而言較佳為較低，但若考慮亦賦予藍光截止性能，則更佳為1以上、2以上、3以上。其中，若YI過大，則下次存在泛黃變強之情形。因此，關於YI之上限，就進一步抑制泛黃之觀點而言，

更佳為10以下、7以下、或6以下。

**【0252】**

偏光子保護膜150之霧度值、分光穿透率、黃色指數之測定方法與光學膜10之霧度值、分光穿透率、黃色指數之測定方法同樣，故而此處省略說明。於測定該等時，係於自偏光子保護膜剝離脫模膜160之狀態進行。

**【0253】**

於依據JIS K5600-5-1：1999對偏光子保護膜150進行心軸試驗（將樣品捲繞於2 mm至32 mm之金屬製圓柱之試驗）時，於偏光子保護膜150上未產生龜裂（裂痕）時之圓柱之最小直徑較佳為6 mm以下。若最小直徑為6 mm以下，則可獲得優異之可撓性。心軸試驗係以第1樹脂層成為內側之方式，將切割為50 mm×50 mm之大小且剝離脫模膜之狀態之偏光子保護膜捲繞於圓柱而進行。

**【0254】**

於偏光子保護膜150組入至圓偏光板或影像顯示裝置中之情形時，偏光子保護膜150係經由黏著層或接著層而與其他膜貼合，於該情形時，於藉由上述方法自偏光子保護膜150剝離其他膜後，進行透濕度、霧度值、分光穿透率、YI之測定及心軸試驗。再者，即便存在此種剝離步驟，亦對各測定無較大之影響。

**【0255】**

剝離脫模膜160後之偏光子保護膜150之表面（第1樹脂層151之表面）之鉛筆硬度及其測定方法與光學膜10之鉛筆硬度及其測定方法同樣，故而此處省略說明。

**【0256】**

偏光子保護膜150之用途及大小與光學膜10之用途及大小同樣，故而此處省略說明。

**【0257】**

偏光子保護膜150具備第1樹脂層151、及配置於第1樹脂層151之一面側之第2樹脂層152。偏光子保護膜150於第1樹脂層151與第2樹脂層152之間進而具備第3樹脂層153，亦可不具備第3樹脂層153。

**【0258】**

<<<第1樹脂層>>>

第1樹脂層151係包含第1游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物之層。第1樹脂層151係作為硬塗層而發揮功能之層。

**【0259】**

第1樹脂層151較佳為於波長360 nm以上且430 nm以下之波長區域中具有吸收起始波長。藉由使用於該波長區域中具有吸收起始波長之紫外線吸收劑，可抑制自下述發光元件發射之藍色光之吸收，並且可抑制由紫外線所引起之第2樹脂層152之劣化。於上述波長區域中具有吸收起始波長之第1樹脂層151可藉由含有上述紫外線吸收劑而獲得。

**【0260】**

較佳為第1樹脂層151之壓痕硬度大於第2樹脂層152之壓痕硬度。藉由第1樹脂層151之壓痕硬度大於第2樹脂層152之壓痕硬度，可謀求同時實現摺疊性與顯示裝置內部之構件不易受到損傷之耐衝擊性。

**【0261】**

較佳為第1樹脂層151之壓痕硬度成為100 MPa以上且600 MPa以下。若第1樹脂層151之壓痕硬度為100 MPa以上，則可獲得所需之硬度，並且可抑制耐擦傷性之降低，又，若為600 MPa以下，則可獲得柔軟性優異之第1樹脂層151。關於第1樹脂層151之壓痕硬度之下限，就獲得更高之硬度之觀點而言較佳為150 MPa以上，就獲得更優異之柔軟性之觀點而言，上限較佳為500 MPa以下。第1樹脂層151之壓痕硬度係藉由第1實施形態中所記載之方法進行測定。

**【0262】**

第1樹脂層151之膜厚較佳為0.5  $\mu\text{m}$ 以上且15  $\mu\text{m}$ 以下。若第1樹脂層151之膜厚為0.5  $\mu\text{m}$ 以上，則可獲得可防止生產步驟中之受損之硬度，又，若為15  $\mu\text{m}$ 以下，則可抑制彎折時或彎曲時之龜裂之產生。關於第1樹脂層151之膜厚之下限，就進一步提高硬度之觀點而言，更佳為1  $\mu\text{m}$ 以上、2  $\mu\text{m}$ 以上、或3  $\mu\text{m}$ 以上，就進一步抑制龜裂之產生之觀點而言，上限更佳為18  $\mu\text{m}$ 以下、15  $\mu\text{m}$ 以下、或10  $\mu\text{m}$ 以下。

**【0263】**

第1樹脂層151之膜厚係藉由與第1功能層12之膜厚同樣之方法進行測定者。再者，於測定第1樹脂層之膜厚時，於進行剖面觀察時，可儘可能明確地觀察第1樹脂層與其他層（例如第3樹脂層）之界面對比度變得較重要。於暫時因對比度不足而不易看到該界面之情形時，若使用四氧化鐵、四氧化釷、磷鎢酸等實施染色處理，則容易看到有機層間之界面，故而可進行此種染色處理。又，存在界面之對比度為高倍率者不易理解之情形。於該情形時，亦同時觀察低倍率。例如，以2.5萬倍與5萬倍、或5萬倍與10萬倍等高低之2個倍率進行觀察，並以兩倍率求出上述算術平均值，進而將其平均值設為第1樹脂層之膜厚之值。

**【0264】**

<<第1游離輻射硬化性樹脂組成物>>

第1游離輻射硬化性樹脂組成物係藉由游離輻射進行硬化之樹脂組成物，至少包含構成硬化物中所含之樹脂之游離輻射聚合性化合物。游離輻射硬化性樹脂組成物除游離輻射聚合性化合物以外，亦可包含紫外線吸收劑、溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑、溶劑等。

**【0265】**

作為第1游離輻射硬化性樹脂組成物中之原料之含有比率（固形物成分），

並無特別限定，較佳為5質量%以上且70質量%以下，更佳為25質量%以上且60質量%以下。

#### 【0266】

於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中，根據提高硬度、抑制硬化收縮、控制折射率、及/或賦予防眩性等目的，可添加先前公知之分散劑、界面活性劑、防靜電劑、矽烷偶合劑、增黏劑、防著色劑、著色劑（顏料、染料）、消泡劑、調平劑、難燃劑、接著賦予劑、聚合抑制劑、抗氧化劑、表面改質劑、易潤滑劑等。

#### 【0267】

第1游離輻射硬化性樹脂組成物之製備方法及硬化時所使用之游離輻射與第1功能層用組成物之製備方法及硬化時所使用之游離輻射同樣。

#### 【0268】

##### <游離輻射聚合性化合物>

游離輻射聚合性化合物係具有至少1個游離輻射聚合性基者。作為游離輻射聚合性化合物，可列舉：游離輻射聚合性單體、游離輻射聚合性低聚物、或游離輻射聚合性預聚物，可適當調整該等來使用。作為游離輻射聚合性化合物，較佳為游離輻射聚合性單體與游離輻射聚合性低聚物或游離輻射聚合性預聚物之組合。

#### 【0269】

##### （游離輻射聚合性單體）

作為游離輻射聚合性單體，較佳為具有2個（即，2官能）以上游離輻射聚合性官能基之多官能單體。作為游離輻射聚合性單體，可列舉導入有環氧烷改質、胺酯改質、環氧改質、或烷氧基改質等改質基之游離輻射聚合性單體。該等之中，就獲得自脫模膜之剝離性較佳，又，具有黏性，且機械強度較高之保

護膜之觀點而言，較佳為環氧烷改質(甲基)丙烯酸酯。作為環氧烷，可列舉：環氧甲烷、環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷等。

#### 【0270】

該等之中，就獲得良好之剝離性及耐擦傷性之觀點而言，更佳為環氧乙烷改質丙烯酸酯(EO改質丙烯酸酯)、環氧丙烷改質丙烯酸酯(PO改質丙烯酸酯)。進而，該等之中，就剝離性與耐擦傷性之平衡性良好之方面而言，尤佳為PO改質丙烯酸酯。

#### 【0271】

(游離輻射聚合性低聚物)

作為游離輻射聚合性低聚物，可列舉：(甲基)丙烯酸胺酯、(甲基)丙烯酸聚酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、三聚氰胺(甲基)丙烯酸酯、聚氟(甲基)丙烯酸烷基酯、聚矽氧(甲基)丙烯酸酯等低聚物等。

#### 【0272】

(游離輻射聚合性預聚物)

作為游離輻射聚合性預聚物，較佳為10000以上且80000以下，更佳為10000以上且40000以下。於重量平均分子量超過80000之情形時，黏度較高，故而有塗敷適性降低，所獲得之偏光子保護膜之外觀惡化之虞。作為游離輻射聚合性預聚物，可列舉：(甲基)丙烯酸胺酯、(甲基)丙烯酸聚酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、三聚氰胺(甲基)丙烯酸酯、聚氟(甲基)丙烯酸烷基酯、聚矽氧(甲基)丙烯酸酯等之預聚物等。該等之中，就提高與第2樹脂層152或第3樹脂層153之層間密接性之觀點而言，較佳為丙烯酸胺酯預聚物。

#### 【0273】

游離輻射聚合性單體與游離輻射聚合性預聚物之適宜之組合中，游離輻射聚合性單體為EO改質丙烯酸酯，且游離輻射聚合性預聚物為丙烯酸胺酯預聚物。

**【0274】**

游離輻射聚合性單體與游離輻射聚合性預聚物較佳為以90：10～70：30含有於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中。藉由在該範圍內使游離輻射聚合性單體與游離輻射聚合性預聚物含有於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中，可不降低硬度而提高柔軟性或韌性。

**【0275】****< 紫外線吸收劑 >**

紫外線吸收劑只要係吸收紫外線者，則並無特別限定，基於上述原因，較佳為於波長360 nm以上且430 nm以下之波長區域中具有吸收起始波長者。於紫外線吸收劑中，較佳為波長360 nm以上且430 nm以下之波長區域內之最大吸光度為0.5以上。作為紫外線吸收劑，例如可列舉與於第1實施形態中所說明之紫外線吸收劑同樣者。

**【0276】****< 溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑及溶劑 >**

溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑及溶劑與於第1實施形態之欄中所說明之溶劑乾燥型樹脂、熱硬化性化合物、聚合起始劑及溶劑同樣，故而此處省略說明。

**【0277】****< < 第2樹脂層 > > >**

第2樹脂層152係包含第2游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物之層。第2樹脂層152係作為 $\lambda/4$ 相位差層而發揮功能之層。

**【0278】**

關於第2樹脂層152之膜厚，考慮所賦予之面內相位差，可於0.1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下之範圍內適當調整。再者，根據求出上述面內相位差之數式（4）可知，

若減小第2樹脂層152之厚度，則有面內相位差減小之傾向。第2樹脂層之膜厚係使用掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）、或穿透式電子顯微鏡（TEM），對第2樹脂層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對第2樹脂層之厚度測定10部位，並設為該10部位之厚度之算術平均值。

#### 【0279】

第2樹脂層152之波長589 nm之面內相位差（面內延遲、Re）較佳為80 nm以上且220 nm以下。若第2樹脂層152於波長589 nm之面內相位差為上述範圍，則第2樹脂層152係作為 $\lambda/4$ 相位差層而發揮功能。關於該面內相位差之下限，就確保透光強度之觀點而言，更佳為85 nm以上、或90 nm以上，就抑制虹不均之觀點而言，上限更佳為180 nm以下、或155 nm以下。關於第2樹脂層之面內相位差，於將第2樹脂層之面內之遲相軸方向之折射率設為 $n_x$ ，將第2樹脂層之面內之與 $n_x$ 正交之方向之折射率設為 $n_y$ ，將第2樹脂層之膜厚設為 $t$ （nm）時，可根據上述數式（4）求出。

#### 【0280】

第2樹脂層152可為顯示出反向分散性者，就與顯示出反向分散性者相比，難以因紫外線劣化之方面而言，較佳為顯示出正分散性者。再者，所謂反向分散性係指隨著透光之波長變長，對透光賦予之相位差增大之特性，具體而言，為波長450 nm之面內相位差（Re450）與波長550 nm之面內相位差（Re550）之關係成為 $\text{Re450} < \text{Re550}$ 之特性。一者之正分散性係成為 $\text{Re450} > \text{Re550}$ 之特性。

#### 【0281】

<<第2游離輻射硬化性樹脂組成物>>

第2游離輻射硬化性樹脂組成物係藉由游離輻射進行硬化之樹脂組成物，至少包含液晶化合物及構成硬化物中所含之樹脂之游離輻射聚合性化合物。其

中，游離輻射聚合性化合物亦可為下述游離輻射聚合性液晶。於液晶化合物不為游離輻射聚合性液晶化合物之情形時，必須於第2游離輻射硬化性樹脂組成物中進而包含游離輻射聚合性化合物，於液晶化合物為游離輻射聚合性液晶化合物之情形時，於第2游離輻射硬化性樹脂組成物中可進而包含游離輻射聚合性化合物，亦可不含。第2游離輻射硬化性樹脂組成物除游離輻射聚合性化合物以外，亦可包含聚合起始劑、界面活性劑、溶劑等。

### 【0282】

#### <液晶化合物>

作為液晶化合物，可列舉：向列型液晶化合物及層列型液晶化合物等棒狀液晶化合物、膽固醇狀液晶化合物、圓盤型液晶化合物。該等之中，較佳為棒狀液晶化合物及圓盤型液晶化合物。

### 【0283】

又，液晶化合物較佳為游離輻射聚合性液晶化合物。藉由液晶化合物為游離輻射聚合性液晶化合物，可將液晶化合物固定於第2樹脂層中。游離輻射聚合性液晶化合物係具有游離輻射聚合性基之液晶化合物，作為游離輻射聚合性液晶化合物，可列舉游離輻射聚合性基為1個之單官能性液晶化合物、且聚合性基為2個以上之多官能性液晶化合物。該等之中，較佳為多官能性液晶化合物，更佳為聚合性基之數為2~3之多官能液晶化合物，進而較佳為聚合性基之數為2之多官能液晶化合物。

### 【0284】

於第2樹脂層152中，液晶化合物較佳為固定化為垂直配向、水平配向、混合配向及傾斜配向中之任一種配向狀態。例如，較佳為棒狀液晶化合物之長軸相對於位差層之表面實質上水平。又，較佳為圓盤型液晶化合物之圓盤面相對於膜面（光學各向異性層面）實質上垂直。

**【0285】**

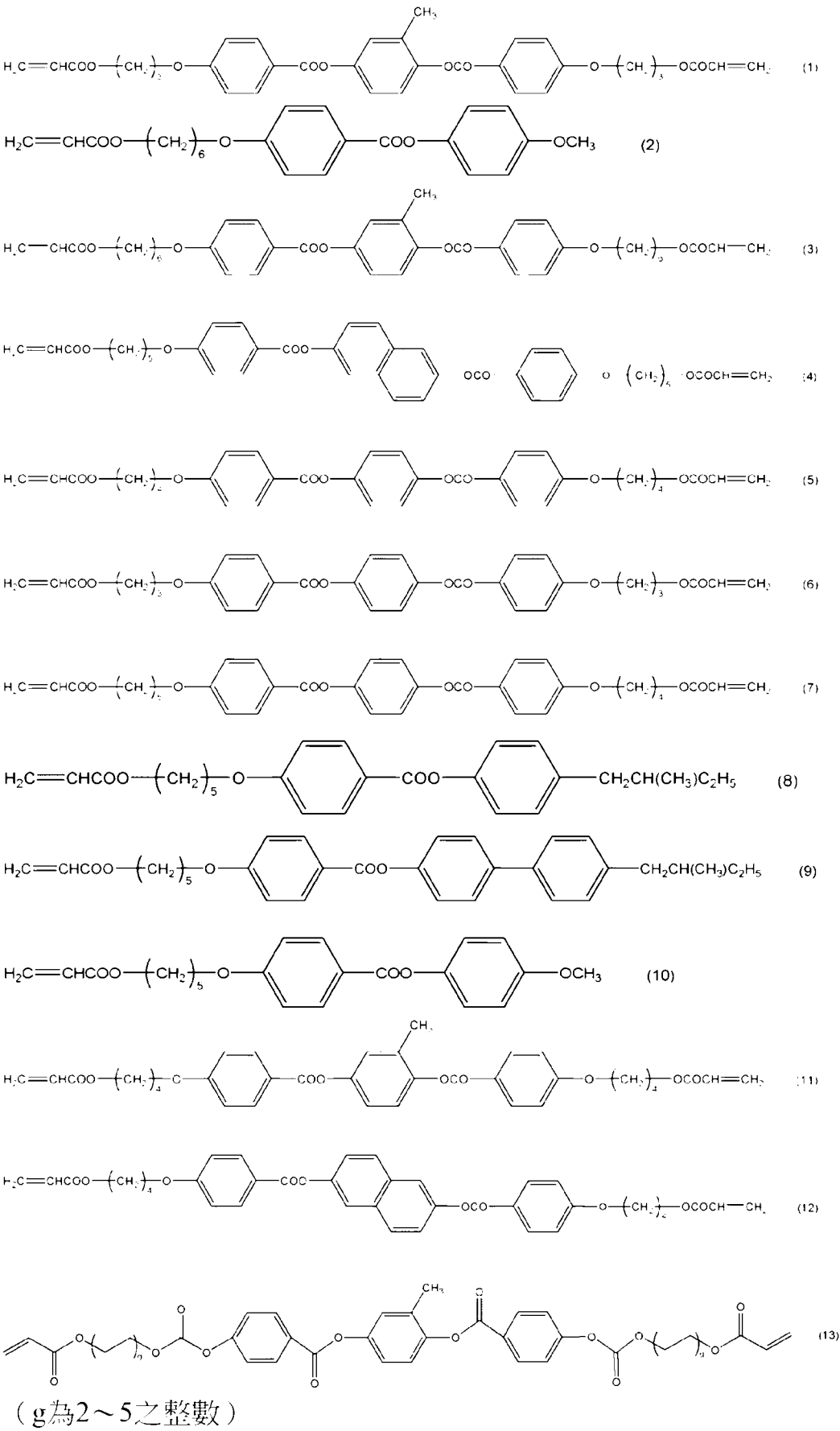
所謂棒狀液晶化合物實質上水平係指相位差層之表面與棒狀液晶化合物之指向矢所成之銳角側的角度為 $0^{\circ}$ 以上且 $20^{\circ}$ 以下之範圍內。關於該角度，就獲得所需之相位差之觀點而言，更佳為 $0^{\circ}$ 以上且 $10^{\circ}$ 以下之範圍，進而較佳為 $0^{\circ}$ 以上且 $5^{\circ}$ 以下之範圍。又，所謂圓盤型液晶化合物實質上垂直係指相位差層之表面與圓盤型液晶化合物之圓盤面所成之銳角側的角度之平均值為 $70^{\circ}$ 以上且 $90^{\circ}$ 以下之範圍內。關於該角度，就獲得所需之相位差之觀點而言，更佳為 $80^{\circ}$ 以上且 $90^{\circ}$ 以下之範圍，進而較佳為 $85^{\circ}$ 以上且 $90^{\circ}$ 以下之範圍。

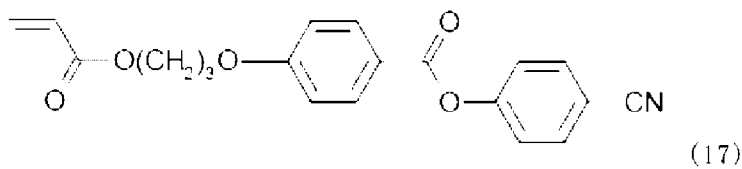
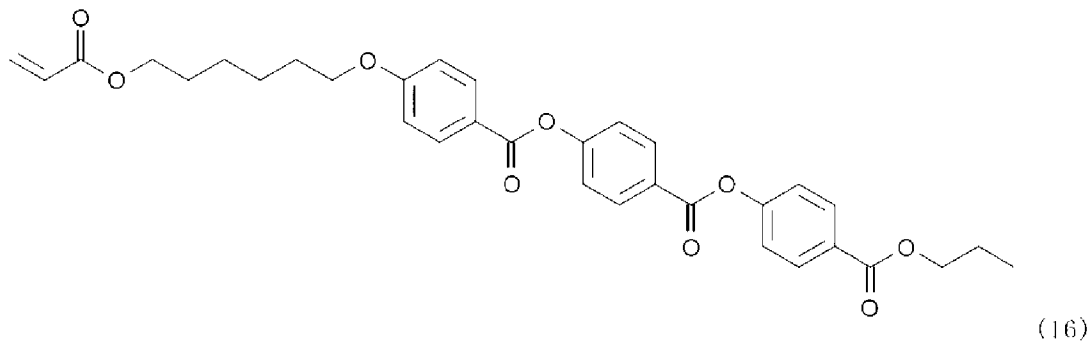
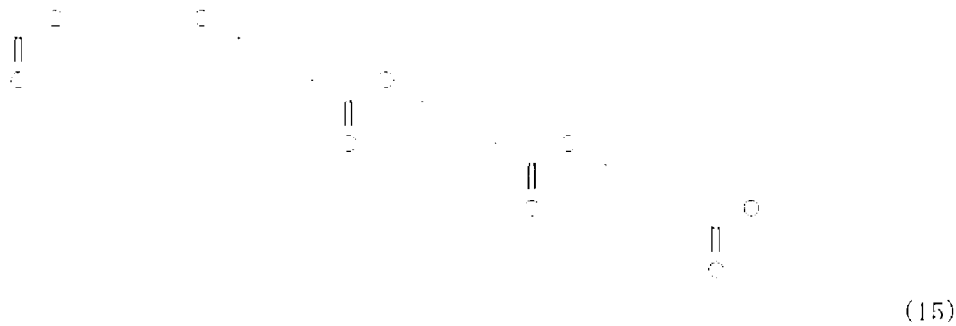
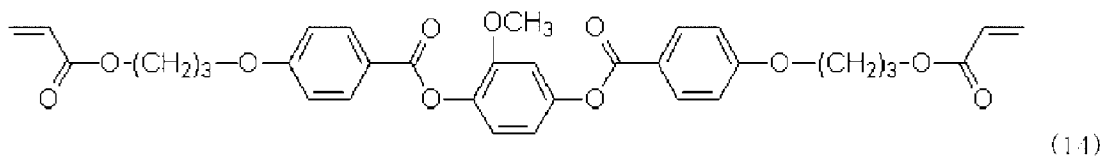
**【0286】**

作為棒狀液晶化合物，可較佳地使用次甲基偶氮類、氧化偶氮類、氰基聯苯基類、氰基苯酯類、苯甲酸酯類、環己烷羧酸苯酯類、氰基苯基環己烷類、氰基取代苯基嘧啶類、烷氧基取代苯基嘧啶類、苯基二噁烷類、二苯乙炔類、烯基環己基苯甲腈類、或該等之混合物。作為棒狀液晶化合物，不僅可使用該等低分子液晶化合物，亦可使用高分子液晶化合物。又，就與樹脂鍵結，將棒狀液晶化合物固定於樹脂中之觀點而言，棒狀液晶化合物較佳為具有聚合性基。棒狀液晶化合物之一分子中之聚合性基之數量較佳為2~3，更佳為2。若聚合性基之數為2以上，則可抑制高溫環境之相位差之降低，又，若為3以下，則可獲得良好之配向性。又，若聚合性基之數為2~3，則可獲得良好之物理特性，並且亦可賦予可撓性。

**【0287】**

作為棒狀液晶化合物之具體例，可列舉下述化學式(1)~(17)所示之化合物。



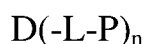


【0288】

圓盤型液晶化合物係記載於各種文獻（C. Destrade et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981)）；日本化學會編、季刊化學概要、No.22、液晶之化學、第5章、第10章第2節(1994)；B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985)；J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)）中。關於圓盤型液晶化合物之聚合，於日本特開平8-27284號公報中有記載。

## 【0289】

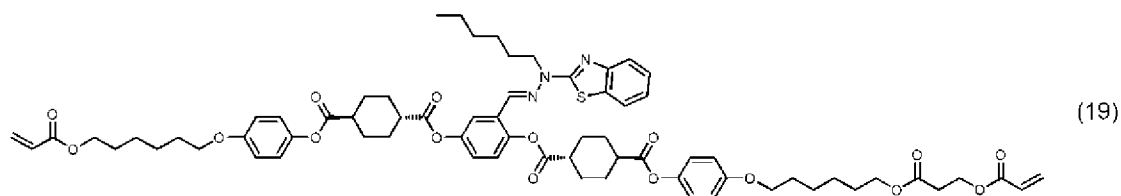
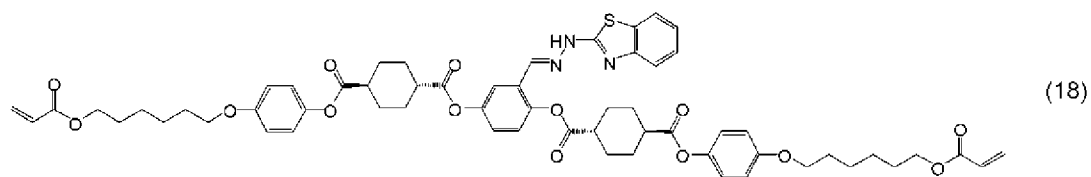
圓盤型液晶化合物較佳為具有游離輻射聚合性基者。例如，考慮使作為取代基之游離輻射聚合性基鍵結於圓盤型液晶化合物之圓盤狀核之結構，若使游離輻射聚合性基直接鍵結於圓盤狀核，則於聚合反應中難以保持配向狀態。因此，較佳為於圓盤狀核與游離輻射聚合性基之間具有連結基之結構。即，具有聚合性基之圓盤型液晶化合物較佳為下述式所表示之化合物。



式中，D為圓盤狀核，L為二價連結基，P為游離輻射聚合性基，n為1~12之整數。上述式中之圓盤狀核（D）、二價連結基（L）及游離輻射聚合性基（P）之較佳之具體例分別為日本特開2001-4837號公報中所記載之（D1）～（D15）、（L1）～（L25）、（P1）～（P18），可較佳地使用該公報中所記載之內容。再者，圓盤型液晶化合物之相轉移溫度較佳為30℃以上且300℃以下，進而較佳為30℃以上且170℃以下。若上述相轉移溫度為30℃以上，則不易殘留塗敷時之溶劑，又，若為170℃以下，則可防止脫模膜之熔融。

## 【0290】

又，作為顯示出反向分散性之液晶性化合物，可例示：日本特表2010-537954號公報、日本特表2010-537955號公報、日本特表2010-522892號公報、日本特表2010-522893號公報、及日本特表2013-509458號公報等各公開公報、以及日本專利第5892158號、日本專利第5979136號、日本專利第5994777號、日本專利第6015655號、日本專利6055569等各專利公報中所記載之化合物或該等之混合物。例如，於日本專利6055569中揭示有下述化學式（18）所表示之聚合性液晶化合物及下述化學式（19）所表示之聚合性液晶化合物之混合物。



### 【0291】

液晶化合物可單獨使用1種、或組合2種以上而使用。液晶化合物於單獨使用1種之情形時，該液晶化合物就固定於樹脂中之觀點而言，較佳為聚合性液晶化合物。又，於組合2種以上液晶化合物而使用之情形時，就固定於樹脂中之觀點而言，較佳為至少1種為游離輻射聚合性液晶化合物，更佳為均為游離輻射聚合性液晶化合物。

### 【0292】

關於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中之游離輻射聚合性液晶化合物之含量，相對於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中之全部固形，較佳為60質量%以上且99.9質量%以下，更佳為65質量%以上且98質量%以下。若游離輻射聚合性液晶化合物之含量為60質量%以上，則可獲得良好之配向性，又，若為98質量%以下，則於第1游離輻射硬化性樹脂組成物中存在足夠量之聚合起始劑，故而可獲得良好之反應性。

### 【0293】

<游離輻射聚合性化合物>

作為游離輻射聚合性化合物，可使用與於第1游離輻射硬化性樹脂組成物之欄中所說明之游離輻射聚合性化合物同樣者，故而此處省略說明。

**【0294】****<聚合起始劑>**

作為聚合起始劑，可使用與於第1游離輻射硬化性樹脂組成物之欄中所說明之聚合起始劑同樣者。

**【0295】**

關於聚合起始劑之含量，就確保厚度方向之硬化性之觀點而言，較佳為第1游離輻射硬化性樹脂組成物之全部固形物成分之0.01質量%以上且20質量%以下，更佳為0.5質量%以上且5質量%以下。

**【0296】****<界面活性劑>**

作為界面活性劑，較佳為選擇選自具有游離輻射聚合性基之氟系界面活性劑及具有游離輻射聚合性基之矽系界面活性劑中之1種以上而使用。

**【0297】**

關於界面活性劑之含量，就獲得良好調平性及配向性之觀點而言，較佳為第2游離輻射硬化性樹脂組成物之全部固形物成分之0.01質量%以上且2.0質量%以下，更佳為0.1質量%以上且1.0質量%以下。

**【0298】****<溶劑>**

作為溶劑，與於第2游離輻射硬化性樹脂組成物之欄中所說明之溶劑同樣，故而此處省略說明。

**【0299】**

關於第2游離輻射硬化性樹脂組成物中之溶劑之含量，就第2游離輻射硬化性樹脂組成物之穩定性之觀點而言，較佳為第2游離輻射硬化性樹脂組成物中之50質量%以上且90質量%以下，更佳為70質量%以上且80質量%以下。

**【0300】**

<<<第3樹脂層>>>

第3樹脂層153係於形成第2樹脂層152時，為了使第2游離輻射硬化性樹脂組成物中之液晶化合物沿特定之方向配向而作為配向層發揮功能者。於形成第2樹脂層152後，第3樹脂層153可作為光學調整層而發揮功能。於第3樹脂層153作為光學調整層而發揮功能之情形時，以成為第1樹脂層151之折射率與第2樹脂層152之折射率之間的方式調整第3樹脂層153之折射率。藉由形成具有此種折射率之第3樹脂層153，可降低於第1樹脂層151與第2樹脂層152之界面處所產生之反射，可降低霧度。

**【0301】**

第3樹脂層153可藉由向第1樹脂層151上塗佈第3樹脂層用組成物，賦予配向限制力而形成配向層。第3樹脂層用組成物可自光二聚化型之材料等先前公知者中適當選擇而使用。向第3樹脂層153賦予配向限制力之手段可設為先前公知者，例如可列舉：摩擦法、光配向法、賦形法等。

**【0302】**

第3樹脂層153之膜厚較佳為1 nm以上且1000 nm以下。若第3樹脂層153之膜厚為1 nm以上，則可形成層，又，若為1000 nm以下，則可撓性變得良好。關於第3樹脂層153之膜厚之下限，就可確實地形成層之觀點而言，更佳為5 nm以上、10 nm以上、或100 nm以上，就獲得優異之可撓性之觀點而言，上限更佳為900 nm以下、800 nm以下、或500 nm以下。第3樹脂層之膜厚係使用掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）、或穿透式電子顯微鏡（TEM），對第3樹脂層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對第3樹脂層之厚度測定10部位，並設為該10部位之厚度之算術平均值。

**【0303】**

## &lt;&lt;&lt;脫模膜&gt;&gt;&gt;

脫模膜160係用於藉由自偏光子保護膜150剝離，將偏光子保護膜150轉印於下述偏光子者。脫模膜160可為光穿透性，於將偏光子保護膜150轉印於偏光子後，脫模膜160被剝離，故而亦可不為光穿透性。

## 【0304】

脫模膜160之厚度並無特別限定，較佳為25  $\mu\text{m}$ 以上且100  $\mu\text{m}$ 以下。若脫模膜160之厚度為25  $\mu\text{m}$ 以上，則於藉由游離輻射使第2游離輻射硬化性樹脂組成物硬化時第1樹脂層151之硬化收縮之影響較少，可抑制於脫模膜160上產生皺褶，又，若脫模膜160之厚度為100  $\mu\text{m}$ 以下，則可抑制製造成本增高。

## 【0305】

作為脫模膜160，並無特別限定，較佳為聚對酞酸乙二酯（PET）膜。於形成第3樹脂層153時，加熱至100℃左右，故而若使用聚乙烯膜作為脫模膜，則有引起熱收縮之虞，若為PET膜，則耐熱性優異，故而於形成第3樹脂層153時，亦無引起熱收縮之虞。又，PET膜之平滑性亦優異。

## 【0306】

PET膜之中，可適宜地使用至少單面未經處理之PET膜。於該情形時，PET膜之未處理側之面可用作剝離面。至少單面未經處理之PET膜由於與第1樹脂層151之脫模性優異，而且較廉價，故而可將偏光子保護膜用轉印體140之製造成本抑制為較低。例如，若使用塗佈有含有矽原子之Si系脫模劑等之脫模膜作為上述脫模膜，則該脫模膜之剝離性良好，另一方面，於偏光子保護膜之轉印時脫模劑之成分會轉移至第1樹脂層側，有第2樹脂層之表面之凹凸增大之虞。相對於此，若使用至少單面未經處理之PET膜作為脫模膜160，則於偏光子保護膜150之轉印時不存在轉印至第1樹脂層151之成分，故而第1樹脂層151之表面凹凸較小，又，於轉印後之第1樹脂層151之表面，不易產生水之接觸角之變化。於本

說明書中，所謂「至少單面未經處理之聚對酞酸乙二酯膜」係指具有未經表面處理之面之PET膜。因此，於至少單面未經處理之PET膜之未處理側之面不存在用以提高剝離性的脫模劑。

### 【0307】

作為脫模膜160，更佳為一面未經處理，且另一面具有基底層之PET膜。若為此種PET膜，則具有由不存在上述脫模劑所獲得之效果，並且基底層作為抗黏連層而發揮功能，故而可抑制將偏光子保護膜用轉印體140捲成卷狀時偏光子保護膜用轉印體140彼此之貼附。

### 【0308】

<<<< 偏光子保護膜及偏光子保護膜用轉印體之製造方法 >>>>

偏光子保護膜用轉印體140及偏光子保護膜150例如能夠以如下方式製作。首先，向脫模膜160之一面160A塗佈第1游離輻射硬化性樹脂組成物，使之乾燥，如圖17（A）所示，形成第1游離輻射硬化性樹脂組成物之塗膜154。

### 【0309】

繼而，如圖17（B）所示，向塗膜24照射紫外線等游離輻射，並使第1游離輻射硬化性樹脂組成物硬化，藉此使塗膜154硬化。藉此，形成第1樹脂層151。

### 【0310】

於形成第1樹脂層151後，向第1樹脂層151之表面塗佈第3樹脂層用組成物，使之乾燥，如圖18（A）所示，形成第3樹脂層用組成物之塗膜155。

### 【0311】

繼而，如圖18（B）所示，將塗膜15加熱至560℃以上且150℃以下之溫度，使塗膜155硬化。藉此，形成第3樹脂層153。

### 【0312】

於形成第3樹脂層153後，向第3樹脂層153之表面塗佈第2游離輻射硬化性樹

脂組成物，使之乾燥，如圖19（A）所示，形成第2游離輻射硬化性樹脂組成物之塗膜156。

### 【0313】

繼而，如圖19（B）所示，向塗膜156照射紫外線等游離輻射，使第2游離輻射硬化性樹脂組成物硬化，藉此使塗膜156硬化。藉此，形成第2樹脂層152，獲得圖16所示之偏光子保護膜用轉印體140。

### 【0314】

於由偏光子保護膜用轉印體140獲得偏光子保護膜150單獨個體之情形時，如圖19（C）所示，自偏光子保護膜150剝離脫模膜160。脫模膜160之剝離較佳為於將偏光子保護膜用轉印體140貼附於偏光子之狀態下進行。

### 【0315】

<<<<偏光板及影像顯示裝置>>>>

偏光子保護膜150可與光學膜10同樣地組入至影像顯示裝置中而使用。圖20所示之影像顯示裝置170具備偏光子保護膜150。再者，圖20中，標註有與圖7相同之符號之構件係與圖7所示之構件相同者，故而省略說明。

### 【0316】

於顯示元件50為發出藍色光之OLED元件等發光元件之情形時，較佳為於將自發光元件發出之藍色光之發光峰值波長設為 $\lambda_1$ ，將第1樹脂層151之吸收起始波長設為 $\lambda_2$ ，將第2樹脂層152之吸收起始波長設為 $\lambda_3$ 時，滿足 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ 之關係。藉由影像顯示裝置170滿足此種關係，可抑制自發光元件發出之藍色光之吸收，並且可抑制由紫外線所引起之第2樹脂層152之劣化。

### 【0317】

顯示元件50之發光波長 $\lambda_1$ 之測定可使用分光放射亮度計（製品名「CS2000」、Konica Minolta股份有限公司製造），於測定角 $1^\circ$ 之條件進行測定。

又，於求第1樹脂層151之吸收起始波長 $\lambda_2$ 及第2樹脂層152之吸收起始波長 $\lambda_3$ 時，首先，使用彩色濾光片分光特性測定裝置（裝置名「LCF-100MA-SF」、大塚電子股份有限公司製造），以點徑2  $\mu\text{m}$ 利用鹵素燈光源測定各層之380 nm以上且480 nm以下之波長區域之透射光譜，並且按每10 nm波長求出透射光譜之斜率。並且，於全局地觀察斜率之資料時找出斜率急劇地降低之波長，並將該波長設為吸收起始波長。

### 【0318】

於圓偏光板60中，偏光子保護膜150之第2樹脂層152較第1樹脂層151位於更靠偏光子31側。藉由如此配置偏光子保護膜150，可利用第1樹脂層151抑制第2樹脂層152之紫外線劣化。

### 【0319】

圓偏光板60之分光穿透率、黃色指數、未產生心軸試驗之龜裂時之最小直徑、及該等之測定方法與偏光子保護膜150之分光穿透率、黃色指數、未產生心軸試驗之龜裂時之最小直徑、及該等之測定方法同樣。

### 【0320】

於圓偏光板60上經由黏著層或接著層而與其他膜貼合之情形時，於藉由與偏光子保護膜150之欄中所記載之方法同樣之方法剝離其他膜後，進行分光穿透率、黃色指數之測定及心軸試驗。再者，即便存在此種剝離步驟，亦對各測定無較大之影響。

### 【0321】

<< 偏光子 >>

偏光子31係配置於偏光子保護膜150與保護膜32之間。偏光子保護膜150較佳為以偏光子保護膜150之遲相軸與偏光子31之吸收軸所成的角度成為 $30^\circ$ 以上且 $60^\circ$ 以下之方式配置。藉由以此種角度配置偏光子保護膜150，即便偏光太陽眼

鏡相對於影像顯示裝置170之顯示畫面為任何角度，亦可獲得較高之光穿透率。關於偏光子保護膜150之遲相軸與偏光子31之吸收軸所成的角度，就獲得更高之光穿透率之觀點而言，更佳為40°以上且50°以下。

### 【0322】

於將偏光子保護膜150轉印至偏光子31時，例如，首先，於將偏光子31貼附於偏光子保護膜65後，經由游離輻射硬化性接著劑將偏光子保護膜用轉印體140貼附於偏光子31。並且，剝離脫模膜160。

### 【0323】

根據本實施形態，由於偏光子保護膜150不具備基材，故而可謀求薄型化。

### 【0324】

於偏光子具備影像顯示裝置之情形時，源自影像顯示裝置之出射光成為直線偏光，故而於觀察者隔著偏光太陽眼鏡觀察影像顯示裝置之顯示畫面之情形時，根據觀察之角度，有顯示畫面明顯變暗，視認性降低之虞。相對於此，根據本實施形態，由於第2樹脂層152包含液晶化合物，故而可將第2樹脂層152設為 $\lambda/4$ 相位差層而使之揮功能。藉此，可將穿透偏光子31之直線偏光設為圓偏光，故而即便於隔著偏光太陽眼鏡觀察顯示影像之情形時亦可抑制視認性之降低。

### [實施例]

### 【0325】

為了詳細地說明本發明，以下列舉實施例進行說明，但本發明並不限定於該等記載。再者，文中存在「份」或「%」者只要無特別說明，則設為質量基準。

### 【0326】

<<實施例A及比較例A>>

<實施例A1>

(基底層用組成物1之製備)

於200 mL之4口燒瓶中安裝球形冷凝器、水銀溫度計、攪拌裝置，添加6-[5-(2-羥基乙基)-2H-苯并三唑-2-基]苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-醇4.0 g (0.013莫耳)、甲苯40 mL、甲基丙烯酸1.8 g (0.021莫耳)、甲磺酸0.4 g (0.004莫耳)，並於110～115℃進行回流脫水4小時。繼而，添加水30 mL、碳酸鈉0.6 g (0.006莫耳)，靜置將下層部之水層分離並去除，添加活性碳0.2 g，進行回流攪拌而使之脫色。並且，於進行過濾後，將甲苯自濾液40 mL減壓，藉此進行回收，添加異丙醇100 mL，對所析出之結晶進行過濾，並利用異丙醇40 mL洗淨。其後，於減壓下於40℃進行乾燥，而獲得黃色結晶4.2 g。利用異丙醇將該黃色結晶4.2 g再漿化洗淨，並於減壓下於40℃乾燥。藉此，獲得作為芝麻酚型苯并三唑系化合物之3.4 g之甲基丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]乙酯。

#### 【0327】

繼而，向四口燒瓶中安裝戴氏冷凝器、水銀溫度計、氮氣吹入管、攪拌裝置，添加合成之甲基丙烯酸2-[2-(6-羥基苯并[1,3]二氧雜環戊烯-5-基)-2H-苯并三唑-5-基]乙酯16質量份、作為其他單體之甲基丙烯酸甲酯(MMA) 24質量份、作為溶劑之甲苯20質量份、甲基乙基酮20質量份、及作為聚合起始劑之1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)0.6質量份，一面攪拌一面以氮氣流量10 mL/min對燒瓶內進行氮氣置換1小時，其後於反應液溫度90～96℃於回流狀態下進行聚合反應10小時。

#### 【0328】

聚合反應結束後，追加甲苯10質量份、甲基乙基酮(MEK) 10質量份，獲得包含芝麻酚型苯并三唑系化合物與MMA進行反應鍵結所得之丙烯酸聚合物1(紫外線吸收劑1)之溶液100.6質量份。

#### 【0329】

以固形物成分質量比60：40將上述丙烯酸聚合物1與三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（製品名「A-DCP」、新中村化學工業股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及BASF Japan公司製造之IRGACURE（註冊商標）OXE01之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備基底層用組成物1。

### 【0330】

（硬塗層用組成物1之製備）

以固形物成分質量比45：55將上述丙烯酸聚合物1與二新戊四醇六丙烯酸酯及二新戊四醇五丙烯酸酯之混合物（製品名「KAYARAD DPHA」、日本化藥股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及DKSH Japan公司製造之ESACURE ONE之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備硬塗層用組成物1。

### 【0331】

（光學膜之製作）

利用梅爾棒將所獲得之基底層用組成物1塗佈於大小為210 mm×297 mm（A4尺寸）及厚度為50 μm之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造）之表面，而形成第1塗膜。繼而，對所形成之第1塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使第1塗膜中之溶劑蒸發，以累計光量成為120 mJ/cm<sup>2</sup>之方式照射紫外線而第1塗膜半硬化。

### 【0332】

於形成半硬化之第1塗膜後，利用梅爾棒於第1塗膜之表面塗佈硬塗層用組

成物1，而形成第2塗膜。繼而，對所形成之第2塗膜，以0.5 m/s之流速使70°C之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使第2塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為200 mJ/cm<sup>2</sup>之方式照射紫外線而使第1塗膜及第2塗膜硬化，藉此形成作為第1功能層之膜厚為1 μm之基底層、膜厚為0.4 μm之混合層、作為第2功能層之膜厚為3 μm之硬塗層。藉此，獲得於環烯烴聚合物系基材上依序具備基底層、混合層、及硬塗層之光學膜。

### 【0333】

基底層之膜厚係使用掃描穿透式電子顯微鏡（STEM），對基底層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對基底層之膜厚測定10部位，並設為該10部位之膜厚之算術平均值。具體之剖面照片之拍攝方法係設為如下所述。首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為1 mm×10 mm之光學膜所得之塊體，自該塊體藉由通常之切片製作方法切下無孔等之均勻之厚度70 nm～300 nm左右的切片。切片之製作係使用「超薄切片機 EM UC7」（Leica Microsystems股份有限公司）等。並且，將該無孔等之均勻之切片設為測定樣品。其後，使用掃描穿透式電子顯微鏡（STEM）（製品名「S-4800」、Hitachi High-Technologies股份有限公司製造），對測定樣品之剖面照片進行拍攝。於使用上述S-4800對剖面照片進行拍攝時，將偵測器設為「TE」，將加速電壓設為「30 kV」，將發射電流設為「10 μA」而進行剖面觀察。關於倍率，一面調節焦距觀察各層是否可區分對比度及亮度，一面根據基底層之膜厚於1萬倍～10萬倍之範圍內適當加以調節。進而，將聚光透鏡設為「5.0」，又，將W.D.設為「8.9 mm」。又，混合層及硬塗層之膜厚亦藉由與基底層之膜厚同樣之方法而進行測定。再者，於實施例A2～A16及比較例A1～A6中亦藉由與實施例A1同樣之方法測定基底層、混合層、硬塗層之膜厚。

### 【0334】

#### <實施例A2>

於實施例A2中，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為200 mJ/cm<sup>2</sup>之方式向第1塗膜照射紫外線，使第1塗膜半硬化而形成膜厚為0.04 μm之混合層，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

【0335】

<實施例A3>

於實施例A3中，以累計光量成為200 mJ/cm<sup>2</sup>之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，而形成膜厚為0.2 μm之混合層，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

【0336】

<實施例A4>

於實施例A4中，將基底層之膜厚設為1.2 μm，以累計光量成為70 mJ/cm<sup>2</sup>之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，將混合層之膜厚設為1 μm，及將硬塗層之膜厚設為3.1 μm，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

【0337】

<實施例A5>

於實施例A5中，以累計光量成為100 mJ/cm<sup>2</sup>之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，將混合層之膜厚設為0.5 μm，及將硬塗層之膜厚設為8 μm，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

【0338】

<實施例A6>

於實施例A6中，以累計光量成為70 mJ/cm<sup>2</sup>之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，將混合層之膜厚設為1 μm，及將硬塗層之膜厚設為0.5 μm，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

【0339】

### < 實施例A7 >

於實施例A7中，使用基底層用組成物2代替基底層用組成物1，又，使用硬塗層用組成物2代替硬塗層用組成物1，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。基底層用組成物2及硬塗層用組成物2係以如下方式製備。

#### （基底層用組成物2之製備）

以固形物成分質量比60：40將上述丙烯酸聚合物1與丙烯酸二環戊烯酯（製品名「FA-511AS」、日立化成股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備基底層用組成物2。

#### 【0340】

#### （硬塗層用組成物2之製備）

以固形物成分質量比45：55將上述丙烯酸聚合物1與丙烯酸胺酯（製品名「Beamset577」、荒川化學工業股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備硬塗層用組成物2。

#### 【0341】

### < 實施例A8 >

於實施例A8中，使用基底層用組成物2代替基底層用組成物1，又，使用硬塗層用組成物2代替硬塗層用組成物1，形成膜厚為0.04 μm之混合層，除此以外，以與實施例A2同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0342】

### < 實施例A9 >

於實施例A9中，使用基底層用組成物2代替基底層用組成物1，又，使用硬塗層用組成物2代替硬塗層用組成物1，形成膜厚為0.2  $\mu\text{m}$ 之混合層，除此以外，以與實施例A3同樣之方式獲得光學膜。

### 【0343】

#### <實施例A10>

於實施例A10中，使用基底層用組成物3代替基底層用組成物1，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。基底層用組成物3係以如下方式製備。

（基底層用組成物3之製備）

以固形物成分質量比10：90將吡啶系化合物（製品名「BONASORB UA-3912」、Orient Chemical Industries股份有限公司製造）（紫外線吸收劑2）與丙烯酸二環戊烯酯（製品名「FA-511AS」、日立化成股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備基底層用組成物3。

### 【0344】

#### <實施例A11>

於實施例A11中，使用基底層用組成物4代替基底層用組成物1，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。基底層用組成物4係以如下方式製備。

（基底層用組成物4之製備）

以固形物成分質量比30：70將羥基苯基三吡啶系紫外線吸收劑（製品名「Tinuvin479」、BASF公司製造）（紫外線吸收劑3）與丙烯酸二環戊烯酯（製品名「FA-511AS」、日立化成股份有限公司製造）混合，向其中添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製

備基底層用組成物4。

**【0345】**

＜實施例A12＞

於實施例A12中，使用藉由使厚度50  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造）以面內相位差成為100 nm之方式於150℃延伸而製作之厚度25  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材，代替厚度50  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造），除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

**【0346】**

＜實施例A13＞

於實施例A13中，使用厚度60  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素基材（製品名「Fujitac TD60UL」、Fujifilm股份有限公司製造）代替環烯烴聚合物系基材，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

**【0347】**

＜實施例A14＞

於實施例A14中，使用厚度25  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm股份有限公司製造）代替環烯烴聚合物系基材，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

**【0348】**

＜實施例A15＞

於實施例A15中，使用厚度40  $\mu\text{m}$ 之丙烯酸樹脂基材（製品名「OXIS（註冊商標）-ZU（40  $\mu\text{m}$ ）」、大倉工業股份有限公司製造）代替環烯烴聚合物系基材，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

**【0349】****<實施例A16>**

於實施例A16中，使用厚度30  $\mu\text{m}$ 之丙烯酸樹脂基材（製品名「OXIS（註冊商標）-ZU（30  $\mu\text{m}$ ）」、大倉工業股份有限公司製造）代替環烯烴聚合物系基材，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

**【0350】****<比較例A1>**

利用梅爾棒將基底層用組成物1塗佈於大小為210 mm×297 mm（A4尺寸）及厚度為50  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造）之表面，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50°C之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使第1塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為400  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使第1塗膜完全化。藉此，形成膜厚為1  $\mu\text{m}$ 之基底層。

**【0351】**

於形成完全硬化之第1塗膜後，利用梅爾棒於第1塗膜之表面塗佈硬塗層用組成物1，而形成第2塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使70°C之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化，藉此形成膜厚為3  $\mu\text{m}$ 之硬塗層。藉此，獲得於環烯烴聚合物系基材上依序具備基底層及硬塗層之光學膜。再者，於比較例A1之光學膜中，未形成混合層。

**【0352】****<比較例A2>**

於比較例A2中，將基底層之膜厚設為1.2  $\mu\text{m}$ ，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為300  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬

化，將混合層之膜厚設為0.01  $\mu\text{m}$ ，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0353】

#### <比較例A3>

於比較例A3中，將基底層之膜厚設為1.2  $\mu\text{m}$ ，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，將混合層之膜厚設為0.05  $\mu\text{m}$ ，及將硬塗層之膜厚設為8  $\mu\text{m}$ ，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0354】

#### <比較例A4>

於比較例A4中，以累計光量成為50  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式向第1塗膜照射紫外線使第1塗膜半硬化，將混合層之膜厚設為2.0  $\mu\text{m}$ ，及將硬塗層之膜厚設為1.0  $\mu\text{m}$ ，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0355】

#### <比較例A5>

於比較例A5中，使用基底層用組成物2代替基底層用組成物1，又，使用硬塗層用組成物2代替硬塗層用組成物1，除此以外，以與比較例A1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0356】

#### <比較例A6>

於比較例A6中，使用厚度50  $\mu\text{m}$ 之聚對酞酸乙二酯基材（製品名「COSMOSHINE（註冊商標）A4100」、東洋紡股份有限公司製造）代替環烯烴聚合物系基材，除此以外，以與實施例A1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0357】

<最大吸收波長及波長380 nm～500 nm之吸光度>

使用分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈），對紫外線吸收劑1（丙烯酸聚合物1）之最大吸收波長 $\lambda_{\text{max}}$ 及波長380 nm～500 nm之吸光度進行測定。紫外線吸收劑1之最大吸收波長 $\lambda_{\text{max}}$ 及吸光度之測定係於藉由減壓乾燥將包含所獲得之紫外線吸收劑1之溶液脫溶劑後，製成濃度40 ppm之氯仿溶液之狀態進行。紫外線吸收劑2、3之最大吸收波長 $\lambda_{\text{max}}$ 及吸光度之測定係於使紫外線吸收劑2、3成為濃度40 ppm之氯仿溶液之狀態進行。結果如下所述。

[表1]

|          | $\lambda_{\text{max}}$ (nm) | 吸光度    |        |        |        |        |
|----------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |                             | 380 nm | 390 nm | 400 nm | 440 nm | 500 nm |
| 紫外線吸收劑 1 | 365                         | 0.6    | 0.5    | 0.3    | 0.1    | 0.0    |
| 紫外線吸收劑 2 | 390                         | 0.7    | 0.9    | 0.7    | 0.1    | 0.0    |
| 紫外線吸收劑 3 | 320                         | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |

【0358】

<密接性>

於實施例A1～A16及比較例A1～A6之光學膜中，進行耐久試驗，並評價耐久試驗前後之密接性。具體而言，進行將切割為100 mm×100 mm之大小之光學膜配置於耐久試驗裝置（製品名「恆溫恆濕器PL-1KP」、ESPEC股份有限公司製造）內，於溫度85度及相對濕度85%之條件放置240小時之耐久試驗。光學膜係無缺陷（異物之混入）、無龜裂、無皺褶、無污垢者，又，於無捲曲之平坦之狀態下配置於耐久試驗裝置內。

【0359】

並且，於溫度23℃及相對濕度50%之環境，評價耐久試驗前後之密接性。具體而言，首先，於實施例A1～A16及比較例A1～A5之光學膜中，使用截切刀，以1 mm間隔沿相互正交方向以成為10方格×10方格之網格狀之方式切出切痕。切痕係以貫通硬塗層或基底層而到達環烯烴聚合物系基材之方式充分深入。於形

成有網格之硬化之硬塗層之表面，以全部覆蓋該網格之方式貼附膠帶（型號「No.405」、Nichiban股份有限公司製造、24 mm寬），抓住所貼附之膠帶之一端，自硬塗層之表面保持為大致垂直方向而瞬時地剝離，並評價密接性。評價基準係設為如下所述。再者，於殘留之個數為100，即並無由剝離所引起之脫落之情形時係記載為100/100，全部脫落者係記載為0/100。

A：100/100

B：99/100～50/100

C：0/100～49/100

### 【0360】

#### <鉛筆硬度>

分別測定實施例A1～A16及比較例A～A6之光學膜之表面（硬塗層之表面）之鉛筆硬度。再者，於測定鉛筆硬度時，於將自光學膜切割為50 mm×100 mm之大小之樣品以無折痕或皺褶之方式利用Nichiban股份有限公司製造之Sellotape（註冊商標）固定於玻璃板上之狀態下，使用鉛筆硬度試驗機（製品名「鉛筆劃痕塗膜硬度試驗機（電動式）」、東洋精機製作所股份有限公司製造），於溫度23℃及相對濕度50%以下之環境，一面對鉛筆（製品名「Uni」、三菱鉛筆股份有限公司製造）施加300 g之荷重，一面以速度3 mm/sec使鉛筆移動。鉛筆硬度係設為於鉛筆硬度試驗中於樣品之表面未附有傷痕之最高硬度。再者，於測定鉛筆硬度時，使用數支硬度不同之鉛筆而進行，對1支鉛筆進行鉛筆硬度試驗5次，於5次中之4次以上於螢光燈下對樣品之表面進行穿透觀察時於樣品之表面未視認到傷痕之情形時，判斷於該硬度之鉛筆中，於樣品之表面未附有傷痕。

### 【0361】

#### <視認性評價>

使用實施例A1～A16及比較例A1～A6之光學膜，對視認性進行評價。具體

而言，於OLED顯示裝置（製品名「Galaxy SII」、Samsung公司製造）上配置切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜，於該狀態下點亮，於暗處及明處（OLED顯示裝置周邊照度400勒克司），隔著偏光太陽眼鏡分別進行顯示影像之觀察，並依據以下之基準評價有無虹不均。觀察係以10人進行，將最多數之評價設為觀察結果。

A：隔著偏光太陽眼鏡未觀察到虹不均，視認性良好。

B：隔著偏光太陽眼鏡略微觀察到眼鏡虹不均，但視認性良好。

C：隔著偏光太陽眼鏡較強地觀察到虹不均，視認性較差。

### 【0362】

#### <分光穿透率>

於實施例A1～A11、A13、A15之光學膜中，於溫度23℃及相對濕度50%之環境，測定波長380 nm、400 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率。具體而言，以光學膜之基材側成為光源側之方式將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜配置於能夠以0.5 nm刻度測定穿透率之分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈）內。上述光學膜係無缺陷（異物之混入）、無龜裂、無皺褶、無污垢者，又，於無捲曲之平坦之狀態下保持於分光光度計。於該狀態，於以下之測定條件，於波長380 nm、400 nm、410 nm、及440 nm分別於前後1 nm之間測定最低5點之穿透率，並算出其平均值，藉此求出波長380 nm、400 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率。波長380 nm、400 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率係設為測定3次所獲得之值之算術平均值。

#### （測定條件）

- ・波長區域：300 nm～780 nm
- ・掃描速度：高速
- ・狹縫寬度：2.0

- 取樣間隔：自動（0.5 nm間隔）
- 照明：C
- 光源：D2及WI
- 視野：2°
- 光源切換波長：360 nm
- S/R切換：標準
- 偵測器：PM
- 自動歸零：於基準線之掃描後於550 nm實施

**【0363】****<黃色指數（YI）>**

測定實施例A1～A11、A13、A15之光學膜之黃色指數。具體而言，首先，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜於溫度23℃及相對濕度50%之環境，以光學膜之基材側成為光源側之方式配置於分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氘燈）內。光學膜係無缺陷（異物之混入）、無龜裂、無皺褶、無污垢者，又，於無捲曲之平坦之狀態下保持於分光光度計。於該狀態下，測定波長300 nm～780 nm之穿透率。並且，於與UV-2450連接之PC上，讀取上述穿透率之測定資料，於計算項目中於「YI」中打勾，藉此獲得YI。波長300 nm～780 nm之穿透率之測定條件係設為與上述波長380 nm等之分光穿透率之測定條件同樣。

**【0364】****<全光線穿透率測定>**

於實施例A1～A11、A13、A15之光學膜中，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製造），於溫度23℃及相對濕度50%之環境，依據JIS K7361：1997測定全光線穿透率。全光線穿透率係將光學膜切割為50 mm×50 mm

之大小後，於無捲曲或皺褶，且無指紋或灰塵等之狀態下以光穿透性基材成為光源側之方式設置，並設為對1片光學膜測定3次所獲得之值之算術平均值。

### 【0365】

#### <霧度測定>

於實施例A1～A11、A13、A15之光學膜中，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製造），於溫度23℃及相對濕度50%之環境，依據JIS K7136：2000測定霧度值（全部霧度值）。霧度值係將光學膜切割為50 mm×50 mm之大小後，於無捲曲或皺褶，且無指紋或灰塵等之狀態下以光穿透性基材成為光源側之方式設置，並設為對1片光學膜測定3次所獲得之值之算術平均值。

### 【0366】

#### <藍光截止（遮蔽）率>

於實施例A1～A11、A13及A15之光學膜中，測定藍光截止率（BL截止率）。具體而言，首先，以光學膜之基材側成為光源側之方式將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜配置於能夠以0.5 nm刻度測定穿透率之分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所股份有限公司製造、光源：鎢燈及氙燈）內。所切割之光學膜係無缺陷（異物之混入）、無龜裂、無皺褶、無污垢者，又，於無捲曲之平坦之狀態下保持於分光光度計。於該狀態下，於與分光穿透率之測定條件同樣之條件，於波長300 nm～780 nm分別於前後1 nm之間測定最低5點之穿透率。並且，根據上述數式（1）求出藍色截止率。再者，藍光截止率係設為測定3次所獲得之值之算術平均值。

### 【0367】

#### <耐光性試驗>

於將實施例A1～A11、A13、A15之光學膜經由黏著層貼附於OLED顯示裝置之狀態下，進行耐光性試驗，測定耐光性試驗前後之亮度，藉此確認OLED顯

示裝置是否劣化。首先，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜經由黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司製造），貼附於OLED顯示裝置（製品名「Galaxy SII」、Samsung公司製造）。再者，光學膜係以硬塗層較光穿透性基材成為觀察者側之方式貼附。藉此，獲得朝向觀察者側依序積層有OLED顯示裝置、黏著層、及光學膜之影像顯示裝置。

### 【0368】

然後，使OLED顯示裝置點亮，而測定耐光性試驗前之亮度。亮度係自影像顯示裝置之厚度方向使用分光放射亮度計（製品名「CS2000」、Konica Minolta股份有限公司製造），於測定角1°之條件，測定自影像顯示裝置之表面（光學膜之表面）出射之光之亮度。繼而，使用耐光性試驗機（製品名「紫外線耐光機U48AU」、Suga試驗機股份有限公司製造），於42℃、相對濕度50%之環境進行對影像顯示裝置照射源自碳弧燈之光50小時之耐光性試驗。並且，點亮耐光性試驗後之影像顯示裝置，於與耐光性試驗前之影像顯示裝置之亮度測定同樣之條件測定亮度。又，同樣地，使用耐光性試驗機（製品名「紫外線耐光機U48AU」、Suga試驗機股份有限公司製造），於42℃、相對濕度50%之環境進行對影像顯示裝置照射源自碳弧燈之光100小時之耐光性試驗，點亮耐光性試驗後之影像顯示裝置，於與耐光性試驗前之影像顯示裝置之亮度測定同樣之條件，測定亮度。

### 【0369】

根據測定之該等亮度，分別求出耐光性試驗後之亮度相對於耐光性試驗前之亮度的維持率。亮度維持率係將亮度維持率（%）設為D，將點亮時之耐光性試驗前之影像顯示裝置之表面的亮度設為E，將點亮時之耐光性試驗後之影像顯示裝置之表面的亮度設為F，並藉由下述式求出。

$$D = F/E \times 100$$

### 【0370】

然後，根據所獲得之亮度維持率，藉由耐光性試驗確認OLED顯示裝置是否劣化。具體而言，於亮度維持率未達60%之情形時，評價OLED顯示裝置劣化，於亮度維持率為60%以上之情形時，評價OLED顯示裝置未劣化。評價基準係設為如下所述。

A：未確認到OLED顯示裝置之劣化。

B：確認到OLED顯示裝置之劣化。

### 【0371】

< 包含紫外線吸收劑之層之壓痕硬度 ( $H_{IT}$ ) >

於實施例A1～A11、A13、A15之光學膜中，測定包含紫外線吸收劑之層之壓痕硬度。即，於實施例A1～A11、A13、A15中，測定包含紫外線吸收劑1之硬塗層之壓痕硬度。壓痕硬度 ( $H_{IT}$ ) 係使用HYSITRON公司製造之TI950 TriboIndenter而進行測定。具體而言，首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為1 mm×10 mm之光學膜所得之塊體，製作適於藉由奈米壓痕法之硬度測定之測定用樣品。測定用樣品之製作可使用「超薄切片機 EM UC7」(Leica Microsystems 股份有限公司)。繼而，以壓入測定用樣品之壓頭之面與載物台之載置面平行的方式將測定樣品固定於HYSITRON公司製造之TI950 TriboIndenter之載物台。並且，於包含紫外線吸收劑之硬塗層之剖面中央之平坦之部分，一面藉由荷重控制方法，以最大壓入荷重成為300  $\mu$ N之方式，以荷重速度10  $\mu$ N/sec於30秒內將三角錐型壓頭自荷重0  $\mu$ N施加負載至300  $\mu$ N，一面向包含紫外線吸收劑之層之剖面中央部壓入，其後以300  $\mu$ N保持5秒鐘後，於30秒內自300  $\mu$ N卸載至0  $\mu$ N。並且，連續地測定與此時之壓入荷重F (N) 相對應之壓入深度h (nm)，而製作荷重-位移曲線。根據所製作之荷重-位移曲線，利用如上述式(2)般將最大壓入荷重 $F_{max}$  (N) 除以壓頭與包含紫外線吸收劑之層接觸之投影面積 $A_p$  ( $mm^2$ ) 所得之值求出壓痕硬度 $H_{IT}$ 。壓痕硬度係設為測定10部位所獲得之值之算術平均

值。再者， $A_p$ 係利用上述式（3）求出之值。

### 【0372】

#### <耐擦傷性試驗>

對實施例A1～A11、A13、A15之光學膜之表面進行耐擦傷性試驗。具體而言，首先，將切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜之背面經由膜厚50  $\mu$ m之透明黏著層（折射率：1.55、製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司製造），貼合於大小100 mm×100 mm及厚度2 mm之丙烯酸板（製品名「Comoglas DFA502K」、Kuraray股份有限公司製造）。並且，進行一面對光學膜之表面使用#0000號之鋼絲絨（製品名「BONSTAR」、Nippon Steel Wool股份有限公司製造）施加100 g/cm<sup>2</sup>之荷重，一面往返摩擦10次之耐擦傷性試驗，並藉由目測觀察於光學膜之表面是否確認到傷痕。評價結果係設為如下所述。

A：未確認到傷痕。

B：略微確認到傷痕，但為於實用上並無問題之等級。

C：明確地確認到傷痕。

### 【0373】

#### <評價可撓性>

##### （1）摺疊試驗後之破裂、斷裂評價

於實施例A1、A12～A16之光學膜中，進行摺疊試驗，並評價破裂及斷裂。具體而言，首先，自光學膜切割1片125 mm×50 mm之長方形狀之樣品。於切割樣品後，於作為摺疊耐久試驗機之U字伸縮試驗機（製品名「DLDMLH-FS」、YUASA SYSTEM股份有限公司製造）中，分別將該樣品之短邊（50 mm）側固定於固定部，如圖2（C）所示，以使相對向之2個邊部之最小間隔成為6 mm（撓曲部之外徑6 mm）之方式安裝，於以下之條件，進行將該樣品之硬塗層側之面摺疊180°之試驗（以硬塗層成為內側，且基材成為外側之方式摺疊之試驗）10

萬次。

（摺疊條件）

- 往返速度：80 rpm（次每分鐘）
- 試驗行程：60 mm
- 撓曲角度：180°

#### 【0374】

並且調查於撓曲部是否產生破裂或斷裂。評價基準係設為如下所述。再者，觀察摺疊試驗前之各光學膜之成為撓曲部之區域，結果未觀察到破裂或斷裂。評價基準係如下所述。

（摺疊性）

A：於摺疊試驗後，亦於撓曲部未產生破裂或斷裂。

B：於摺疊試驗後，於撓曲部略微產生破裂，但為於實用上並無問題之等級。

C：於摺疊試驗後，於撓曲部產生破裂或斷裂。

#### 【0375】

又，同樣地，利用實施例A1、A12～A16之光學膜製作與上述同樣之樣品，將樣品之短邊側分別固定於固定部，以使相對向之2個邊部之最小間隔 $\phi$ 成為6 mm（撓曲部之外徑6 mm）之方式安裝，以硬塗層側成為內側之方式進行20萬次之將樣品反覆摺疊180°之摺疊試驗，以同樣之方式觀察摺疊試驗後之樣品之破裂或斷裂，並藉由上述基準進行評價。進而，利用實施例A1、A12～A16之光學膜製作與上述同樣之樣品，將樣品之短邊側分別固定於固定部，以使相對向之2個邊部之最小間隔 $\phi$ 成為4 mm之方式安裝，以硬塗層側成為內側之方式進行20萬次之將樣品反覆摺疊180°之摺疊試驗，以同樣之方式觀察摺疊試驗後之樣品之破裂或斷裂，並藉由上述基準進行評價。

#### 【0376】

## (2) 摺疊試驗後之折印評價

於實施例A1、A12～A16之光學膜中，觀察摺疊試驗後之外觀，並評價於光學膜之撓曲部是否產生折印。摺疊試驗係藉由與上述摺疊試驗後之破裂、斷裂評價之欄中所記載之3個方法（(1) 最小間隔 $\phi$ ：6 mm、摺疊次數：10萬次、(2) 最小間隔 $\phi$ ：6 mm、摺疊次數：20萬次、(3) 最小間隔 $\phi$ ：4 mm、摺疊次數：20萬次）同樣之方法進行。折印之觀察係於溫度23℃及相對濕度50%之環境，藉由目測進行。於觀察折印時，於白色照明之明室（800勒克司～2000勒克司）中，利用穿透光及反射光全面地觀察撓曲部，並且觀察於摺疊時為撓曲部之內側之部分及為外側之部分該兩者。於折印之觀察時，以可容易地把握應觀察之位置之方式，將摺疊試驗前之樣品設置於U字伸縮試驗機之固定部，於摺疊1次時，如圖3所示，於位於與撓曲部之摺疊方向正交之方向之兩端，利用油性筆預先標註表示撓曲部之標記。又，於摺疊試驗後，於在摺疊試驗後自U字伸縮試驗機拆下之狀態下，利用油性筆預先劃出將撓曲部之上述兩端之標記彼此連接的線。並且，於折印之觀察時，目測觀察由撓曲部之上述兩端之標記、及連接該標記彼此之線所形成之區域之撓曲部整體。再者，觀察摺疊試驗前之各光學膜之成為撓曲部之區域，結果未觀察到折印。評價基準係如下所述。

A：於摺疊試驗後，於光學膜上亦未觀察到折印。

B：於摺疊試驗後，於光學膜上略微觀察到折印，但為於實用上並無問題之等級。

C：於摺疊試驗後，於光學膜上觀察到折印。

## 【0377】

## (3) 摺疊試驗後之微裂紋評價

於實施例A1、A12～A16之光學膜中，觀察摺疊試驗後之外觀，並評價於光學膜之撓曲部是否產生微裂紋。摺疊試驗係藉由與上述摺疊試驗後之破裂、斷

裂評價之欄中所記載之方法（最小間隔 $\phi$ ：6 mm、摺疊次數：10萬次）同樣之方法進行。微裂紋之觀察係於溫度23℃及相對濕度50%之環境，使用數位顯微鏡（製品名「VHX-5000」、Keyence股份有限公司製造）進行。具體而言，首先，緩慢展開摺疊試驗後之樣品，利用膠帶將樣品固定於顯微鏡之載物台上。此時，於折印較深之情形時，儘量使觀察部分平坦。其中，樣品之中央附近之觀察預定部（撓曲部）係設為不以手接觸，且未施加力之程度。繼而，觀察摺疊時成為內側之部分及成為外側之部分之兩者。微裂紋之觀察係選擇環狀照明作為數位顯微鏡之照明，以倍率200倍並以暗視野及反射光進行。於微裂紋之觀察中，以可容易地把握應觀察之位置之方式，將摺疊試驗前之樣品設置於U字伸縮試驗機之固定部，於摺疊1次時，如圖3所示，於位於與撓曲部之摺疊方向正交之方向之兩端，利用油性筆預先標註表示撓曲部之標記。又，於摺疊試驗後，於在摺疊試驗後自U字伸縮試驗機拆下之狀態下，利用油性筆預先劃出連接撓曲部之上述兩端之標記彼此的線。並且，於微裂紋之觀察中，以顯微鏡視野範圍之中心成為撓曲部之中央之方式對準顯微鏡之位置。再者，觀察摺疊試驗前之各光學膜之成為撓曲部之區域，結果未觀察到微裂紋。評價基準係如下所述。

（微裂紋）

A：於摺疊試驗後，於光學膜上亦未觀察到微裂紋。

B：於摺疊試驗後，於光學膜上略微觀察到微裂紋，但為於實用上並無問題之等級。

C：於摺疊試驗後，於光學膜上觀察到微裂紋。

【0378】

以下，將結果示於表2～表5。

[表2]

|         | 基材  |            | 膜厚 (μm) |         |      |      | 混合層<br>膜厚比<br>率 (%) | 密接性       |           | 鉛筆硬<br>度 | 視認性<br>評價 |
|---------|-----|------------|---------|---------|------|------|---------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
|         | 種類  | 厚度<br>(μm) | 基底<br>層 | 混合<br>層 | HC 層 | 合計   |                     | 耐久試<br>驗前 | 耐久試<br>驗後 |          |           |
| 實施例 A1  | COP | 50         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A2  | COP | 50         | 1.0     | 0.04    | 3.0  | 4.04 | 0.99                | A         | B         | B        | A         |
| 實施例 A3  | COP | 50         | 1.0     | 0.2     | 3.0  | 4.20 | 4.76                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A4  | COP | 50         | 1.2     | 1.0     | 3.1  | 5.30 | 18.9                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A5  | COP | 50         | 1.0     | 0.5     | 8.0  | 9.50 | 5.26                | A         | A         | F        | A         |
| 實施例 A6  | COP | 50         | 1.0     | 1.0     | 0.5  | 2.50 | 40.0                | A         | A         | 3B       | A         |
| 實施例 A7  | COP | 50         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A8  | COP | 50         | 1.0     | 0.04    | 3.0  | 4.04 | 0.99                | A         | B         | B        | A         |
| 實施例 A9  | COP | 50         | 1.0     | 0.2     | 3.0  | 4.20 | 4.76                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A10 | COP | 50         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A11 | COP | 50         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A12 | COP | 25         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | B        | A         |
| 實施例 A13 | TAC | 60         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | 2H       | A         |
| 實施例 A14 | TAC | 25         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | F        | A         |
| 實施例 A15 | 丙烯酸 | 40         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | H        | A         |
| 實施例 A16 | 丙烯酸 | 30         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | H        | A         |
| 比較例 A1  | COP | 50         | 1.0     | 0       | 3.0  | 4.00 | 0                   | C         | C         | B        | A         |
| 比較例 A2  | COP | 50         | 1.2     | 0.01    | 3.0  | 4.21 | 0.24                | B         | C         | B        | A         |
| 比較例 A3  | COP | 50         | 1.2     | 0.05    | 8.0  | 9.25 | 0.54                | A         | C         | B        | A         |
| 比較例 A4  | COP | 50         | 1.0     | 2.0     | 1.0  | 4.00 | 50.0                | A         | A         | 5 B      | A         |
| 比較例 A5  | COP | 50         | 1.0     | 0       | 3.0  | 4.00 | 0                   | C         | C         | B        | A         |
| 比較例 A6  | PET | 50         | 1.0     | 0.4     | 3.0  | 4.40 | 9.09                | A         | A         | H        | C         |

【0379】

[表 3]

|         | 分光穿透率 (%) |        |        |        | YI   | 全光線穿透率<br>(%) | 霧度值 (%) |
|---------|-----------|--------|--------|--------|------|---------------|---------|
|         | 380 nm    | 400 nm | 410 nm | 440 nm |      |               |         |
| 實施例 A1  | 0.0       | 0.2    | 5.1    | 86.9   | 8.8  | 91.1          | 0.2     |
| 實施例 A2  | 0.0       | 0.2    | 5.9    | 87.5   | 8.4  | 91.2          | 0.2     |
| 實施例 A3  | 0.0       | 0.3    | 5.5    | 86.0   | 9.4  | 91.1          | 0.2     |
| 實施例 A4  | 0.0       | 0.1    | 2.2    | 86.3   | 9.8  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A5  | 0.0       | 0.0    | 0.1    | 82.2   | 13.0 | 90.8          | 0.2     |
| 實施例 A6  | 0.0       | 4.7    | 24.4   | 88.9   | 5.4  | 91.2          | 0.2     |
| 實施例 A7  | 0.0       | 0.1    | 4.0    | 85.5   | 9.8  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A8  | 0.0       | 0.2    | 4.3    | 85.5   | 9.7  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A9  | 0.0       | 0.1    | 4.2    | 85.9   | 9.6  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A10 | 0.0       | 1.6    | 12.6   | 87.5   | 7.2  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A11 | 0.0       | 1.7    | 18.3   | 87.9   | 6.6  | 91.0          | 0.2     |
| 實施例 A13 | 0.0       | 0.2    | 5.3    | 86.7   | 8.5  | 91.8          | 0.5     |
| 實施例 A15 | 0.0       | 0.3    | 6.4    | 86.8   | 8.6  | 90.5          | 0.5     |

【0380】

[表4]

|         | BL 截止率<br>(%) | H <sub>IT</sub><br>(MPa) | 耐光性試驗 |        | 耐擦傷性試驗 |
|---------|---------------|--------------------------|-------|--------|--------|
|         |               |                          | 50 小時 | 100 小時 |        |
| 實施例 A1  | 36            | 210                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A2  | 36            | 250                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A3  | 37            | 200                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A4  | 38            | 185                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A5  | 41            | 380                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A6  | 31            | 65                       | A     | A      | B      |
| 實施例 A7  | 37            | 75                       | A     | A      | A      |
| 實施例 A8  | 37            | 110                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A9  | 37            | 75                       | A     | A      | A      |
| 實施例 A10 | 34            | 360                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A11 | 33            | 585                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A13 | 36            | 220                      | A     | A      | A      |
| 實施例 A15 | 36            | 250                      | A     | A      | A      |

【0381】

[表5]

|         | 基材  |            | 可撓性         |    |     |             |    |     |             |    |     |
|---------|-----|------------|-------------|----|-----|-------------|----|-----|-------------|----|-----|
|         |     |            | φ6 mm，10 萬次 |    |     | φ6 mm，20 萬次 |    |     | φ4 mm，20 萬次 |    |     |
|         | 種類  | 厚度<br>(μm) | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 |
| 實施例 A1  | COP | 50         | A           | A  | A   | A           | B  | A   | A           | B  | A   |
| 實施例 A12 | COP | 25         | A           | A  | A   | A           | A  | A   | A           | A  | A   |
| 實施例 A13 | TAC | 60         | A           | B  | A   | A           | B  | B   | A           | C  | C   |
| 實施例 A14 | TAC | 25         | A           | A  | A   | A           | B  | A   | A           | B  | B   |
| 實施例 A15 | 丙烯酸 | 40         | A           | B  | A   | B           | B  | B   | B           | C  | C   |
| 實施例 A16 | 丙烯酸 | 30         | A           | A  | A   | B           | B  | A   | B           | B  | B   |

【0382】

如表2所示，於比較例A1、A2、A5之光學膜中，即便於耐久試驗前亦於基底層與硬塗層之界面處剝離，故而耐久試驗前之密接性（初始密接性）不良。又，於比較例A3之光學膜中，初始密接性雖然良好，但耐久試驗後之密接性不

良。進而於比較例A4之光學膜中，鉛筆硬度較差，於比較例A6之光學膜中，視認性評價較差。相對於此，於實施例A1～A16之光學膜中，於耐久試驗前，耐久試驗前之密接性（初始密接性）良好。認為其原因在於，於基底層與硬塗層之間形成包含基底層之成分與硬塗層之成分之混合層，並且混合層之膜厚相對於基底層、混合層及硬塗層之合計膜厚之比率為0.6%以上。又，於實施例A1、A3～A7、A9～A16之光學膜中，不僅耐久試驗前，耐久試驗後之密接性亦良好。認為其原因在於，混合層之膜厚相對於基底層、混合層及硬塗層之合計膜厚之比率為1%以上。又，於實施例A1～A16之光學膜中，鉛筆硬度優異。認為其原因在於，混合層之膜厚相對於基底層、混合層及硬塗層之合計膜厚之比率為40%以下。又，於實施例A1～A16之光學膜中，視認性評價優異。認為其原因在於，使用環烯烴聚合物系基材、三乙醯纖維素基材、或丙烯酸樹脂基材作為光穿透性基材。

### 【0383】

<< 實施例B及比較例B >>

< 實施例B1 >

（硬塗層用組成物3之製備）

以固形物成分質量比20：80混合新戊四醇三丙烯酸酯與新戊四醇四丙烯酸酯之混合物（製品名「KAYARAD PET-30」、日本化藥股份有限公司製造）、及於實施例A1之欄中所記載之上述丙烯酸聚合物1，利用溶劑（甲基乙基酮及甲苯之質量比80：20）進行稀釋直至固形物成分25%而製備樹脂組成物。繼而，相對於所獲得之樹脂組成物160質量份，混合聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備硬塗層用組成物3。

**【0384】**

（硬塗層用組成物4之製備）

利用溶劑（甲基乙基酮及甲基異丁基酮、質量比50：50）稀釋丙烯酸胺酯系樹脂（製品名「Beamset577」、荒川化學工業股份有限公司製造）直至固形物成分50%，而製備樹脂組成物。繼而，相對於所獲得之樹脂組成物200質量份，混合聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184）4質量份、調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份、及二氧化矽奈米粒子（製品名「SIRMIBK-E65」、CIK NanoTek股份有限公司製造）3質量份並充分攪拌，藉此製備硬塗層用組成物4。

**【0385】**

（光學膜之製作）

利用梅爾棒將上述硬塗層用組成物3塗佈於大小為210 mm×297 mm（A4尺寸）及厚度為25  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素系基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm股份有限公司製造）之表面，而形成第1塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使第1塗膜中之溶劑蒸發，以累計光量成為120  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而第1塗膜半硬化。

**【0386】**

於形成半硬化之第1塗膜後，利用梅爾棒於第1塗膜之表面塗佈硬塗層用組成物4，而形成第2塗膜。繼而，對所形成之第2塗膜，以0.5 m/s之流速使70℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使第1塗膜及第2塗膜硬化，藉此形成由硬化之膜厚3  $\mu\text{m}$ 之第1塗膜及硬化之膜厚3  $\mu\text{m}$ 之第2塗膜所構成之膜厚6  $\mu\text{m}$ 之硬塗層。藉此，獲得於三乙醯纖維素系基材上具備硬塗層之光學膜。

**【0387】**

硬塗層之膜厚係藉由與於實施例A1之欄中所記載之基底層之膜厚同樣之方法進行測定。再者，於實施例B2～B11及比較例B1～B6中亦藉由與實施例B1同樣之方法測定硬塗層之膜厚。

**【0388】****< 實施例B2 >**

於實施例B2中，使用硬塗層用組成物5代替硬塗層用組成物3，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

**【0389】****( 硬塗層用組成物5 )**

以固形物成分質量比20：80混合丙烯酸二環戊烯酯（製品名「FA-511AS」、日立化成股份有限公司製造）及上述丙烯酸聚合物1，利用溶劑（甲基乙基酮及甲苯之質量比80：20）進行稀釋直至固形物成分25%而製備樹脂組成物。繼而，相對於所獲得之樹脂組成物160質量份，混合聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備硬塗層用組成物5。

**【0390】****< 實施例B3 >**

於實施例B3中，形成由硬化之膜厚1  $\mu\text{m}$ 之第1塗膜與硬化之膜厚1  $\mu\text{m}$ 之第2塗膜所構成之膜厚2  $\mu\text{m}$ 之硬塗層代替膜厚6  $\mu\text{m}$ 的硬塗層，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

**【0391】****< 實施例B4 >**

於實施例B4中，形成由硬化之膜厚5  $\mu\text{m}$ 之第1塗膜與硬化之膜厚5  $\mu\text{m}$ 之第2塗膜所構成之膜厚10  $\mu\text{m}$ 之硬塗層代替膜厚6  $\mu\text{m}$ 的硬塗層，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0392】

##### <實施例B5>

於實施例B5中，使用厚度60  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素基材（製品名「Fujitac TD60UL」、Fujifilm股份有限公司製造）代替厚度25  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素系基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm股份有限公司製造），除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0393】

##### <實施例B6>

於實施例B6中，使用藉由使厚度50  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造）以面內相位差成為100 nm之方式於150°C延伸而製作之厚度25  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0394】

##### <實施例B7>

於實施例B7中，使用厚度50  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系基材（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF14-050」、日本ZEON股份有限公司製造）代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0395】

##### <實施例B8>

於實施例B8中，使用厚度30  $\mu\text{m}$ 之丙烯酸系樹脂基材（製品名「OXIS（註

冊商標)-ZU (30  $\mu\text{m}$ )」、大倉工業股份有限公司製造) 代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0396】

#### <實施例B9>

於實施例B9中，使用厚度40  $\mu\text{m}$ 之丙烯酸系樹脂基材(製品名「OXIS(註冊商標)-ZU (40  $\mu\text{m}$ )」、大倉工業股份有限公司製造) 代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0397】

#### <實施例B10>

於實施例B10中，使用藉由以下之方法製作之厚度40  $\mu\text{m}$ 之聚對酞酸乙二酯基材(PET基材、面內相位差Re: 600 nm、Nz係數: 20) 代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

### 【0398】

#### (PET基材之製作)

首先，利用混練機使1 kg之PET(熔點258°C、吸收中心波長: 320 nm)、及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))於280°C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°C之PET投入至單軸擠出機中，於280°C熔融混練，自T型模頭擠出，流延至將表面溫度控制為25°C之流延鼓上而獲得流延膜。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。

### 【0399】

於利用設定為95°C之輥組將所獲得之流延膜加熱後，以於延伸區間400 mm(始點為延伸卷A，終點為延伸卷B，延伸卷A及B分別具有2根夾輥)之150 mm之地點的膜溫度成為103°C之方式，一面以自膜雙面產生紊流之方式利用輻射加

熱器加熱，一面使膜沿流動方向延伸3.5倍，其後暫時冷卻。

#### 【0400】

繼而，對該單軸延伸膜之雙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，於膜雙面之電暈放電處理面，線內塗佈包含玻璃轉移溫度18°C之聚酯樹脂、玻璃轉移溫度82°C之聚酯樹脂、及平均粒徑100 nm之二氧化矽粒子之易滑層塗佈液，而形成易滑層。

#### 【0401】

繼而，將單軸延伸膜引導至拉幅機，於利用95°C之熱風預熱後，於第1段105°C、第2段140°C之溫度向膜寬度方向延伸3.8倍。此處，於將橫向延伸區間分割成2個部分之情形時，橫向延伸區間中間點之膜之延伸量（於測量地點之膜寬-延伸前膜寬）係以成為橫向延伸區間結束時之延伸量之80%之方式以2階段進行延伸。進行了橫向延伸之膜直接於拉幅機內階段性地自180°C利用熱處理溫度245°C之熱風進行熱處理，繼而於相同溫度條件沿寬度方向實施1%之鬆弛處理，進而於急冷至100°C後沿寬度方向實施1%之鬆弛處理，其後，捲取而獲得經雙軸延伸之PET基材。

#### 【0402】

##### <實施例B11>

於實施例B11中，使用厚度100 μm之聚對酞酸乙二酯基材（製品名「COSMOSHINE（註冊商標）A4100」、東洋紡股份有限公司製造）代替三乙醯纖維素系基材，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0403】

##### <比較例B1>

利用梅爾棒將上述硬塗層用組成物3塗佈於大小為210 mm×297 mm（A4尺寸）及厚度為25 μm之三乙醯纖維素系基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm

股份有限公司製造)之表面，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為500 mJ/cm<sup>2</sup>之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，獲得於三乙醯纖維素系基材上具備膜厚為6 μm之硬塗層之光學膜。

#### 【0404】

##### <比較例B2>

於比較例B2中，使用硬塗層用組成物5代替硬塗層用組成物3，除此以外，以與比較例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0405】

##### <比較例B3>

於比較例B3中，使用硬塗層用組成物4代替硬塗層用組成物3，且使用硬塗層用組成物3代替硬塗層用組成物4，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0406】

##### <比較例B4>

於比較例B4中，於使第1塗膜硬化時，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）下以累計光量成為400 mJ/cm<sup>2</sup>之方式照射紫外線，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

#### 【0407】

##### <比較例B5>

於比較例B5中，使用硬塗層用組成物4代替硬塗層用組成物3，且使用硬塗層用組成物5代替硬塗層用組成物4，除此以外，以與實施例B1同樣之方式獲得光學膜。

**【0408】****<比較例B6>**

首先，準備以下之硬塗層用組成物6。

**（硬塗層用組成物6）**

以固形物成分質量比20：80混合三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（製品名「A-DCP」、新中村化學工業股份有限公司製造）及上述丙烯酸聚合物1，利用溶劑（甲基乙基酮及甲苯之質量比80：20）進行稀釋直至固形物成分25%而製備樹脂組成物。繼而，相對於所獲得之樹脂組成物160質量份，添加聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及BASF Japan公司製造之IRGACURE（註冊商標）OXE01之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F-568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，而製備硬塗層用組成物6。

**【0409】**

於準備硬塗層用組成物6後，利用梅爾棒將硬塗層用組成物6塗佈於大小為210 mm×297 mm（A4尺寸）及厚度為25  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素系基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm股份有限公司製造）之表面，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）以累計光量成為400  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線使塗膜硬化，而形成硬化之膜厚3  $\mu\text{m}$ 之第1塗膜。

**【0410】**

於形成硬化之第1塗膜後，於第1塗膜之表面塗佈上述硬塗層用組成物4，而形成第2塗膜。繼而，對所形成之第2塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通30秒鐘，藉此使第2塗膜中之溶劑蒸發，於氮氣環境（氧濃度200 ppm以下）以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線使第2塗膜硬化，而形成硬化之膜厚3  $\mu\text{m}$ 之第2塗膜。藉此，獲得於三乙醯纖維素系基材上，具備由硬化之第1塗

膜及硬化之第2塗膜所構成之膜厚為6  $\mu\text{m}$ 之硬塗層之光學膜。再者，使用掃描穿透式電子顯微鏡（STEM），觀察於硬塗層中是否存在界面，結果於第1硬塗層與第2硬塗層之間觀察到界面。

### 【0411】

<利用TOF-SIMS之硬塗層中之成分之強度測定>

於實施例B1～B11及比較例B1～B6之光學膜中，使用飛行時間型二次離子質譜分析裝置（製品名「TOF.SIMS5」、ION-TOF公司製造），測定硬塗層中之源自各成分之二次離子的強度。具體而言，首先，以向硬塗層之表面照射一次離子之方式將切割為10 mm×10 mm之大小之光學膜設置於飛行時間型二次離子質譜分析裝置之試樣室中。其後，於以下之測定條件測定源自各成分之二次離子的強度，而獲得深度剖面圖。並且，根據該深度剖面圖，特定出沿硬塗層之深度方向將硬塗層二等分之二等分線及硬塗層之背面，求出包含硬塗層之表面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第1區域、包含沿硬塗層之深度方向將硬塗層二等分之二等分線之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第2區域、包含硬塗層之背面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第3區域、及自第1區域之三乙醯纖維素系基材側之邊界至硬塗層之背面之第4區域。並且，求出第1區域～第3區域中之源自紫外線吸收劑1之二次離子的強度 $I_{U1}$ 、 $I_{U2}$ 、 $I_{U3}$ 、源自含氟之化合物之二次離子之強度 $I_{F1}$ 、 $I_{F2}$ 、 $I_{F3}$ 、及源自含矽之化合物之二次離子之強度 $I_{S1}$ 、 $I_{S2}$ 、 $I_{S3}$ ，並求出強度比 $I_{U2}/I_{U1}$ 、 $I_{U3}/I_{U2}$ 、 $I_{U3}/I_{U1}$ 、 $I_{F1}/I_{F2}$ 、 $I_{F1}/I_{F3}$ 、 $I_{S1}/I_{S2}$ 、 $I_{S1}/I_{S3}$ 。再者，源自紫外線吸收劑1之二次離子係設為 $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_3^+$ ，源自丙烯酸酸酯或乙酸化合物之二次離子係設為 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ ，源自含氟之化合物之二次離子係設為 $\text{F}^+$ ，作為源自含矽之化合物之二次離子係設為 $\text{SiO}_2^+$ 。又，測定作為源自包含氮之有機物之二次離子 $\text{CN}^+$ 之強度。又，硬塗層之背面係設為深度剖面圖中之源自丙烯酸酸酯或乙酸化合物之二次離子即 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ 與源自紫外線吸收劑1之二次離子即 $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_3^+$ 之交點的位置。又，第2區域係以二等分線位於第2區域之中央之方式

設定。

(測定條件)

- 2次離子極性：負
- 質量範圍 (m/z)：0～3000
- 簇尺寸：200  $\mu\text{m}$ □
- 掃描數：1 scan/cycle
- 像素數 (1邊)：128像素
- 測定真空度 (試樣導入前)： $4 \times 10^{-7}$  Pa以下
- 帶電中和：有
- 後段加速：10 kV
- 1次離子： $\text{Bi}_3^{++}$
- 1次離子加速電壓：30 kV
- 脈衝寬度：11.3 ns
- 聚束：有 (高質量分解能力測定)
- 蝕刻離子：Ar氣簇離子束 (Ar-GCIB)
- 蝕刻離子加速電壓：20 kV
- Ar簇尺寸 (中央值)：約1400

#### 【0412】

<鉛筆硬度>

分別測定實施例B1～B11及比較例B1～B6之光學膜之表面 (硬塗層之表面) 之鉛筆硬度。鉛筆硬度試驗係藉由如下方法進行者：對切割為50 mm×100 mm之大小之光學膜之表面使用鉛筆硬度試驗機 (製品名「鉛筆劃痕塗膜硬度試驗機 (電動式)」、東洋精機製作所股份有限公司製造)，於溫度23℃及相對濕度50%以下之環境，一面對鉛筆 (製品名「Uni」、三菱鉛筆股份有限公司製造) 施加

300 g之荷重，一面以3 mm/sec之移動速度使之移動。鉛筆硬度係設為於鉛筆硬度試驗中於光學膜10之表面未附有傷痕之最高硬度。再者，於測定鉛筆硬度時，使用數支硬度不同之鉛筆而進行，對1支鉛筆進行鉛筆硬度試驗5次，於5次中之4次以上於光學膜之表面未附有傷痕之情形時，判斷於該硬度之鉛筆中，於光學膜之表面未附有傷痕。

#### 【0413】

##### <耐擦傷性試驗>

於實施例B1～B11及比較例B1～B6之光學膜之表面（硬塗層之表面），於溫度23℃及相對濕度50%之環境，進行耐擦傷性試驗。具體而言，首先，進行一面對切割為50 mm×50 mm之大小之光學膜之表面，使用#0000號之鋼絲絨（製品名「BONSTAR」、Nippon Steel Wool股份有限公司製造）施加100 g/cm<sup>2</sup>之荷重，一面往返摩擦10次之耐擦傷性試驗，並藉由目測觀察於光學膜之表面是否確認到傷痕。評價結果係設為如下所述。

A：未確認到傷痕。

B：略微確認到傷痕，但為於實用上並無問題之等級。

C：明確地確認到傷痕。

#### 【0414】

##### <耐久試驗>

於實施例B1～B11及比較例B1～B6之光學膜中，進行耐久試驗。具體而言，進行將切割為100 mm×100 mm之大小之光學膜配置於耐久試驗裝置（製品名「恆溫恆濕器PL-1KP」、ESPEC股份有限公司製造）內，於溫度85℃及相對濕度85%之條件放置240小時之耐久試驗。光學膜係無缺陷（異物之混入）、無龜裂、無皺褶、無污垢者，又，於無捲曲之平坦之狀態下配置於耐久試驗裝置內。

#### 【0415】

耐久試驗後，於溫度23℃及相對濕度50%之環境，評價於硬塗層之表面是否存在析出物、及於硬塗層中是否產生龜裂。評價基準係設為如下所述。

A：未確認到析出物之存在及龜裂中之任一者。

B：確認到析出物之存在及龜裂中之任一者。

C：確認到析出物之存在及龜裂之全部。

#### 【0416】

##### <分光穿透率>

於實施例B1～B4、B6、B8、B10之光學膜中，於溫度23℃及相對濕度50%之環境，於與實施例A之欄中所記載之分光穿透率同樣之方法及同樣之測定條件對波長380 nm、400 nm、410 nm、及440 nm之分光穿透率進行測定。

#### 【0417】

##### <黃色指數（YI）>

於與實施例A之欄中所記載之黃色指數同樣之方法及同樣之測定條件對實施例B1～B4、B6、B8、B10之光學膜之黃色指數進行測定。

#### 【0418】

##### <全光線穿透率測定>

於實施例B1～B4、B6、B8、B10之光學膜中，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製造），於溫度23℃及相對濕度50%之環境，依據JIS K7361：1997測定全光線穿透率。具體而言，全光線穿透率係於與實施例A之欄中所記載之全光線穿透率同樣之方法及同樣之測定條件進行測定。

#### 【0419】

##### <霧度測定>

於實施例B1～B4、B6、B8、B10之光學膜中，使用霧度計（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製造），於溫度23℃及相對濕度50%之環境，依據JIS

K7136：2000測定霧度值（全部霧度值）。具體而言，霧度值係於與實施例A之欄中所記載之霧度值同樣之方法及同樣之測定條件進行測定。

**【0420】**

＜視認性評價＞

於實施例B1～B4、B6、B8、B10之光學膜中，對視認性進行評價。具體而言，視認性評價係藉由與實施例A之欄中所記載之視認性評價同樣之方法及同樣之基準進行評價。

**【0421】**

＜評價可撓性＞

（1）摺疊試驗後之破裂、斷裂評價

於實施例B1、B5～B11之光學膜中，進行摺疊試驗，並評價破裂及斷裂。具體而言，摺疊試驗係與於實施例A之摺疊試驗後之破裂、斷裂評價之欄中所記載之摺疊試驗同樣之方法及同樣之測定條件進行。又，破裂、斷裂評價係藉由與於實施例A之摺疊試驗後之破裂、斷裂評價之欄中所記載之評價方法及同樣之基準進行評價。

**【0422】**

（2）摺疊試驗後之折印評價

於實施例B1、B5～B11之光學膜中，觀察摺疊試驗後之外觀，並評價於光學膜之撓曲部是否產生折印。具體而言，摺疊試驗係與於實施例A之摺疊試驗後之折印評價之欄中所記載之摺疊試驗同樣之方法及同樣之測定條件進行。又，折印評價係藉由實施例A之摺疊試驗後之折印評價之欄中所記載之評價方法及同樣之基準進行評價。

**【0423】**

（3）摺疊試驗後之微裂紋評價

於實施例B1、B5～B11之光學膜中，觀察摺疊試驗後之外觀，並評價於光學膜之撓曲部是否產生微裂紋。具體而言，摺疊試驗係與於實施例A之摺疊試驗後之微裂紋評價之欄中所記載之摺疊試驗同樣之方法及同樣之測定條件進行。又，微裂紋評價係藉由與於實施例A之摺疊試驗後之微裂紋評價之欄中所記載之評價方法及同樣之基準進行評價。

【0424】

以下，將結果示於表6～表9。又，圖15中表示於實施例B1之光學膜中之藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之深度剖面圖。

[表6]

|         | HC 層膜厚<br>( $\mu\text{m}$ ) | 強度比             |                 |                 | 鉛筆硬度 | 耐擦傷性 | 耐久性 |
|---------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|-----|
|         |                             | $I_{U2}/I_{U1}$ | $I_{U3}/I_{U2}$ | $I_{U3}/I_{U1}$ |      |      |     |
| 實施例 B1  | 6                           | 1.6             | 2.3             | 3.6             | H    | A    | A   |
| 實施例 B2  | 6                           | 3.4             | 1.3             | 4.3             | F    | A    | A   |
| 實施例 B3  | 2                           | 2.6             | 2.2             | 5.7             | 3 B  | A    | A   |
| 實施例 B4  | 10                          | 1.1             | 3.2             | 3.5             | H    | A    | A   |
| 實施例 B5  | 6                           | 1.2             | 2.8             | 3.4             | 2 H  | A    | A   |
| 實施例 B6  | 6                           | 1.5             | 2.4             | 3.6             | 2 B  | A    | A   |
| 實施例 B7  | 6                           | 1.6             | 2.4             | 3.8             | B    | A    | A   |
| 實施例 B8  | 6                           | 2.1             | 2.5             | 5.3             | H    | A    | A   |
| 實施例 B9  | 6                           | 2.0             | 2.4             | 4.8             | H    | A    | A   |
| 實施例 B10 | 6                           | 1.5             | 3.2             | 4.8             | H    | A    | B   |
| 實施例 B11 | 6                           | 1.6             | 3.4             | 5.4             | 2 H  | A    | C   |
| 比較例 B1  | 6                           | 1.0             | 1.1             | 1.1             | 5 B  | C    | B   |
| 比較例 B2  | 6                           | 1.0             | 1.0             | 1.0             | 5 B  | C    | B   |
| 比較例 B3  | 6                           | 0.4             | 0.7             | 0.3             | 5 B  | C    | C   |
| 比較例 B4  | 6                           | 1.4             | 4.8             | 6.5             | 4 B  | A    | C   |
| 比較例 B5  | 6                           | 0.6             | 0.4             | 0.2             | 5 B  | C    | C   |
| 比較例 B6  | 6                           | 6.2             | 1.1             | 6.6             | H    | A    | C   |

【0425】

[表7]

|         | 強度比             |                 |                 |                 |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|         | $I_{F1}/I_{F2}$ | $I_{F1}/I_{F3}$ | $I_{S1}/I_{S2}$ | $I_{S1}/I_{S3}$ |
| 實施例 B1  | 89              | 128             | 45              | 21              |
| 實施例 B2  | 42              | 68              | 20              | 17              |
| 實施例 B3  | 40              | 53              | 10              | 3               |
| 實施例 B4  | 50              | 67              | 8               | 6               |
| 實施例 B5  | 47              | 82              | 30              | 15              |
| 實施例 B6  | 37              | 45              | 23              | 8               |
| 實施例 B7  | 54              | 79              | 25              | 8               |
| 實施例 B8  | 39              | 55              | 28              | 12              |
| 實施例 B9  | 80              | 114             | 36              | 20              |
| 實施例 B10 | 52              | 168             | 37              | 21              |
| 實施例 B11 | 38              | 53              | 32              | 18              |
| 比較例 B1  | 20              | 23              | 7               | 5               |
| 比較例 B2  | 25              | 29              | 2               | 2               |
| 比較例 B3  | 14              | 37              | 2               | 1               |
| 比較例 B4  | 27              | 26              | 48              | 24              |
| 比較例 B5  | 16              | 21              | 2               | 2               |
| 比較例 B6  | 80              | 118             | 42              | 20              |

【0426】

[表8]

|         | 分光穿透率 (%) |        |        |        | YI   | 全光線穿<br>透率 (%) | 霧度值<br>(%) | 視認性<br>評價 |
|---------|-----------|--------|--------|--------|------|----------------|------------|-----------|
|         | 380 nm    | 400 nm | 410 nm | 440 nm |      |                |            |           |
| 實施例 B1  | 0.0       | 0.3    | 5.8    | 88.3   | 8.5  | 92.0           | 0.5        | A         |
| 實施例 B2  | 0.0       | 0.2    | 5.2    | 86.8   | 9.0  | 91.8           | 0.7        | A         |
| 實施例 B3  | 0.8       | 16.9   | 42.8   | 90.2   | 3.8  | 92.0           | 0.5        | A         |
| 實施例 B4  | 0.0       | 0.0    | 1.6    | 85.7   | 10.5 | 91.7           | 1.1        | A         |
| 實施例 B6  | 0.0       | 0.2    | 5.1    | 86.9   | 8.5  | 91.1           | 0.4        | A         |
| 實施例 B8  | 0.0       | 0.3    | 6.3    | 86.9   | 8.6  | 90.5           | 0.5        | A         |
| 實施例 B10 | 0.0       | 0.2    | 5.7    | 85.4   | 9.5  | 90.1           | 1.0        | B         |

【0427】

[表9]

|         | 基材  |            | 可撓性         |    |     |             |    |     |             |    |     |
|---------|-----|------------|-------------|----|-----|-------------|----|-----|-------------|----|-----|
|         |     |            | φ6 mm，10 萬次 |    |     | φ6 mm，20 萬次 |    |     | φ4 mm，20 萬次 |    |     |
|         | 種類  | 厚度<br>(μm) | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 | 破裂、<br>斷裂   | 折印 | 微裂紋 |
| 實施例 B1  | TAC | 25         | A           | A  | A   | A           | B  | A   | A           | A  | A   |
| 實施例 B5  | TAC | 60         | A           | B  | A   | A           | B  | B   | A           | C  | C   |
| 實施例 B6  | COP | 25         | A           | A  | A   | A           | A  | A   | A           | A  | A   |
| 實施例 B7  | COP | 50         | A           | A  | A   | A           | B  | A   | A           | B  | A   |
| 實施例 B8  | 丙烯酸 | 30         | A           | A  | A   | B           | B  | A   | B           | B  | B   |
| 實施例 B9  | 丙烯酸 | 40         | A           | B  | A   | B           | B  | B   | B           | C  | C   |
| 實施例 B10 | PET | 40         | A           | A  | A   | A           | A  | A   | A           | B  | B   |
| 實施例 B11 | PET | 100        | B           | B  | A   | B           | B  | B   | B           | C  | B   |

【0428】

如表6所示，於比較例B1～B6之光學膜中， $I_{U2}/I_{U1}$ 為1.1以上且4.0以下之範圍外，或 $I_{U3}/I_{U2}$ 為1.2以上且4.0以下之範圍外，故而鉛筆硬度、耐擦傷性及耐久性較差。相對於此，於實施例B1～B11之光學膜中， $I_{U2}/I_{U1}$ 為1.1以上且4.0以下，且 $I_{U3}/I_{U2}$ 為1.2以上且4.0以下，故而可謀求薄型化，並且獲得良好之鉛筆硬度、良好之耐擦傷性及良好之耐久性。再者，作為源自包含氮之有機物之二次離子之CN<sup>-</sup>的強度亦可獲得與C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>3</sub><sup>-</sup>之強度同樣之結果。又，根據圖15之圖表可理解，第1區域中之源自紫外線吸收劑1之二次離子的最小強度小於自第1區域之三乙醯纖維素系基材側之邊界至背面為止之第4區域中之源自紫外線吸收劑1之二次離子的最小強度。

【0429】

<<實施例C及比較例C>>

<第1游離輻射硬化性樹脂組成物之製備>

以成為下述所示之組成之方式調配各成分，而獲得第1游離輻射硬化性樹脂組成物。

(第1游離輻射硬化性樹脂組成物1)

以固形物成分質量比20：80混合新戊四醇三丙烯酸酯與新戊四醇四丙烯酸酯之混合物（製品名「KAYARAD PET-30」、日本化藥股份有限公司製造）及上述丙烯酸聚合物1，並利用溶劑（甲基乙基酮及甲苯之質量比80：20）進行稀釋直至固形物成分25%而製備樹脂組成物。

#### 【0430】

繼而，相對於所獲得之樹脂組成物160質量份，混合聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、及調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，藉此製備第1游離輻射硬化性樹脂組成物1。

#### 【0431】

（第1游離輻射硬化性樹脂組成物2）

利用甲基乙基酮稀釋丙烯酸胺酯（製品名「UV-3310B」、三菱化學股份有限公司製造）直至固形物成分25%而製備樹脂組成物。繼而，相對於所獲得之樹脂組成物120質量份，混合聚合起始劑（IGM Resins B.V.公司製造之Omnirad 184及Omnirad 819之質量比50：50）4質量份、作為紫外線吸收劑之吡啶系化合物（製品名「BONASORB UA-3912」、Orient Chemical Industries股份有限公司製造）3質量份、及苯并三唑化合物（製品名「JF-79」、城北化學股份有限公司製造）5質量份、調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份並充分攪拌，藉此製備第1游離輻射硬化性樹脂組成物2。

#### 【0432】

（第1游離輻射硬化性樹脂組成物3）

混合丙烯酸二環戊烯酯（製品名「FA-511AS」、日立化成股份有限公司製造）50質量份、作為游離輻射聚合性化合物之新戊四醇三丙烯酸酯與新戊四醇四丙烯酸酯之混合物（製品名「KAYARAD PET-30」、日本化藥股份有限公司製造）

50質量份、聚合起始劑（製品名「Omnirad 184」、IGM Resins B.V.公司製造）4質量份、及調平劑（製品名「F568」、DIC股份有限公司製造）0.2質量份，向其混合物中添加溶劑（甲基異丁基酮）並進行攪拌，而製備固形物成分濃度25%之第1游離輻射硬化性樹脂組成物3。

#### 【0433】

＜第2游離輻射硬化性樹脂組成物之製備＞

以成為下述所示之組成之方式調配各成分，而獲得第2游離輻射硬化性樹脂組成物。

（第2游離輻射硬化性樹脂組成物1）

- 上述化學式（11）所表示之液晶化合物：20質量份
- 聚合起始劑（製品名「Omnirad 184」、IGM Resins B.V.公司製造）：5質量份
- 氟系界面活性劑（製品名「MEGAFACF477」、DIC股份有限公司製造）：0.4質量份
- 混合溶劑（MEK：NMP＝1：1）：74.6質量份

#### 【0434】

（第2游離輻射硬化性樹脂組成物2）

使上述化學式（18）所表示之液晶化合物0.99 g及上述化學式（19）所表示之液晶化合物10 mg溶解於1,3-二氧戊環0.3 g及環戊酮2.0 g之混合溶劑中，而獲得混合物1。並且，以成為下述所示之組成之方式調配各成分，而獲得第2游離輻射硬化性樹脂組成物2。

- 混合物1：20質量份
- 聚合起始劑（製品名「Omnirad 184」、IGM Resins B.V.公司製造）：5質量份

- 氟系界面活性劑（製品名「MEGAFACF477」、DIC股份有限公司製造）：

0.4質量份

- 混合溶劑（MEK：NMP＝1：1）：74.6質量份

#### 【0435】

<游離輻射硬化性接著劑組成物1>

以成為下述所示之組成之方式調配各成分，而獲得游離輻射硬化性接著劑組成物1。

- 羥基丙烯酸醯胺（製品名「HEAA」、KJ Chemicals公司製造）：40質量份
- 三丙二醇二丙烯酸酯（製品名「M-220」、東亞合成公司製造）：20質量份
- 丙烯酸醯基嗎福啉（製品名「ACMO」、KJ Chemicals公司製造）：40質量份
- 聚合起始劑（製品名「Omnirad 819」、IGM Resins B.V.公司製造）：1.4質

量份

#### 【0436】

<實施例C1>

首先，準備作為脫模膜之厚度100  $\mu\text{m}$ 之經單面易接著處理之聚對酞酸乙二酯膜（PET膜、製品名「COSMOSHINE（註冊商標）A4100」、東洋紡股份有限公司製造），於PET膜之未處理側面塗佈第1游離輻射硬化性樹脂組成物1，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通15秒鐘後，進而以10 m/s之流速使70℃之乾燥空氣流通30秒鐘並進行乾燥，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，形成膜厚8  $\mu\text{m}$ 之作為第1樹脂層之硬塗層。

#### 【0437】

於形成硬塗層後，於第1樹脂層上，塗佈含有聚肉桂酸酯系化合物之配向層形成組成物（固形物成分4%、丙二醇單甲醚稀釋），而形成塗膜。使所獲得之塗

膜於120℃乾燥1分鐘，進行偏光曝光 $20 \text{ mJ/cm}^2$  (310 nm) 照射，而形成膜厚200 nm之作為第3樹脂層之配向層。

#### 【0438】

繼而，於配向層上，利用棒式塗佈機塗佈第2游離輻射硬化性樹脂組成物1，使之乾燥，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，使120℃之乾燥空氣流通60秒鐘並進行乾燥，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，其後以累計光量成為 $200 \text{ mJ/cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，形成膜厚 $2.0 \mu\text{m}$ 之作為第2樹脂層之 $\lambda/4$ 相位差層。藉此，獲得由厚度 $10.2 \mu\text{m}$ 之偏光子保護膜及脫模膜所構成之偏光子保護膜用轉印體。

#### 【0439】

硬塗層之膜厚係使用掃描穿透式電子顯微鏡 (STEM)，對第1樹脂層之剖面進行拍攝，於該剖面之影像中對硬塗層之膜厚10部位進行測定，並設為該10部位之膜厚之算術平均值。將具體之剖面照片之拍攝方法記載於以下。首先，製作利用包埋樹脂包埋切割為 $1 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ 之偏光子保護膜所得之塊體，自該塊體藉由通常之切片製作方法切下無孔等之均勻之厚度70 nm以上且100 nm以下之切片。切片之製作係使用「超薄切片機 EM UC7」(Leica Microsystems股份有限公司)。並且，將該無孔等之均勻之切片設為測定樣品。其後，使用掃描穿透式電子顯微鏡 (STEM) (製品名「S-4800」、Hitachi High-Technologies股份有限公司製造)，對測定樣品之剖面照片進行拍攝。於該剖面照片之拍攝時，將偵測器設為「TE」，將加速電壓設為30 kV，將發射設為「 $10 \mu\text{A}$ 」而進行剖面觀察。關於倍率，一面調節焦距觀察各層是否可區分對比度及亮度，一面以5000倍～20萬倍適當加以調節。再者，於剖面照片之拍攝時，進而，將光圈設為射束監視器光圈3，將物鏡光圈設為3，又，將W.D.設為8 mm。 $\lambda/4$ 相位差層及配向層之膜厚亦以與硬塗層之膜厚同樣之方式進行測定。

**【0440】**

另一方面，使碘吸附於聚乙烯醇系膜，其後，進行單軸延伸而使之配向，藉此製作偏光子，又，於偏光子之單面塗佈聚乙烯醇系接著劑（利用純水將聚乙烯醇樹脂（製品名「PVA-117」、Kuraray公司製造）稀釋為固形物成分5%所得之聚乙烯醇水溶液）。並且，以已皂化處理之厚度25  $\mu\text{m}$ 之三乙醯纖維素基材（製品名「Fujitac TJ25UL」、Fujifilm股份有限公司製造）之偏光子保護膜與偏光子之一面接觸之方式，配置偏光子及偏光子保護膜。於該狀態，於100℃乾燥10分鐘，而獲得利用聚乙烯醇系接著劑貼合偏光子及偏光子保護膜而成之中間物。

**【0441】**

於獲得中間物後，於偏光子之另一面塗佈游離輻射硬化性接著劑組成物1，而形成游離輻射硬化性接著劑組成物1之塗膜。於該塗膜上以 $\lambda/4$ 相位差層與該塗膜接觸之方式配置偏光子保護膜用轉印體。偏光子保護膜用轉印體係以偏光子之吸收軸與 $\lambda/4$ 相位差層之遲相軸所成的角度成為45°之方式配置。於該狀態，自由TAC基材所構成之偏光子保護膜側以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，貼合中間物與偏光子保護膜用轉印體。

**【0442】**

並且，自偏光子保護膜用轉印體剝離脫模膜之PET膜，而獲得硬塗層露出於表面之偏光板。

**【0443】**

於獲得偏光板後，於偏光板之由TAC基材所構成之偏光子保護膜側之面，經由黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司製造），貼合 $\lambda/2$ 相位差膜。 $\lambda/2$ 相位差膜係藉由使厚度100  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系樹脂膜（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF-14」、日本ZEON股份有限公司製造）以550 nm之波長之面內相位差成為270 nm之方式於150℃延伸而獲得。

進而，於 $\lambda/2$ 相位差膜之與偏光板側之面相反之側的面，經由黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司製造），貼合 $\lambda/4$ 相位差膜。藉此，獲得圓偏光板。 $\lambda/4$ 相位差膜係藉由使厚度100  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系樹脂膜（製品名「ZEONOR FILM（註冊商標）ZF-14」、日本ZEON股份有限公司製造）以550 nm之波長之面內相位差成為140 nm之方式於150°C延伸而獲得。

#### 【0444】

於獲得圓偏光板後，於圓偏光板之 $\lambda/4$ 相位差膜之與 $\lambda/2$ 相位差膜側之面相反之側的面，經由黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司製造），貼合自有機EL顯示器（製品名「Galaxy SII」、Samsung公司製造）取出之包含有機發光二極體元件之有機發光二極體面板（OLED面板）。藉此，獲得朝向觀察者側依序積層有OLED面板、黏著層、圓偏光板之影像顯示裝置。

#### 【0445】

##### <實施例C2>

於實施例C2中，使用第1游離輻射硬化性樹脂組成物2代替第1游離輻射硬化性樹脂組成物1，除此以外，以與實施例C1同樣之方式獲得偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、圓偏光板及影像顯示裝置。

#### 【0446】

##### <實施例C3>

於實施例C3中，使用第1游離輻射硬化性樹脂組成物3代替第1游離輻射硬化性樹脂組成物1，除此以外，以與實施例C1同樣之方式獲得偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、圓偏光板及影像顯示裝置。

#### 【0447】

#### < 實施例C4 >

於實施例C4中，使用第2游離輻射硬化性樹脂組成物2代替第2游離輻射硬化性樹脂組成物1，除此以外，以與實施例C1同樣之方式獲得偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、圓偏光板及影像顯示裝置。

#### 【0448】

#### < 比較例C1 >

於比較例C1中，由環烯烴聚合物基材與硬塗層構成觀察者側之偏光子保護膜，除此以外，以與實施例C1同樣之方式獲得圓偏光板及影像顯示裝置。

#### 【0449】

比較例C1之偏光子保護膜係以如下方式形成。首先，藉由使厚度100  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物系樹脂膜(製品名「ZEONOR FILM(註冊商標)ZF-14」、日本ZEON股份有限公司製造)以550 nm之波長之面內相位差成為140 nm之方式於150°C延伸，而獲得厚度25  $\mu\text{m}$ 之環烯烴聚合物基材(COP基材)。並且，於該COP基材之一面塗佈第1游離輻射硬化性樹脂組成物3，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50°C之乾燥空氣流通15秒鐘後，進而以10 m/s之流速使70°C之乾燥空氣流通30秒鐘並進行乾燥，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，形成膜厚5  $\mu\text{m}$ 之硬塗層，而獲得偏光子保護膜。

#### 【0450】

#### < 比較例C2 >

於比較例C2中，僅由硬塗層構成觀察者側之偏光子保護膜，除此以外，以與實施例C1同樣之方式獲得偏光子保護膜、偏光子保護膜用轉印體、圓偏光板及影像顯示裝置。

#### 【0451】

比較例C2之偏光子保護膜係以如下方式形成。首先，準備作為脫模膜之厚度100  $\mu\text{m}$ 之經單面易接著處理之聚對酞酸乙二酯膜（PET膜、製品名「COSMOSHINE（註冊商標）A4100」、東洋紡股份有限公司製造），於PET膜之未處理側面塗佈第1游離輻射硬化性樹脂組成物1，而形成塗膜。繼而，對所形成之塗膜，以0.5 m/s之流速使50℃之乾燥空氣流通15秒鐘後，進而以10 m/s之流速使70℃之乾燥空氣流通30秒鐘並進行乾燥，藉此使塗膜中之溶劑蒸發，以累計光量成為200  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線而使塗膜硬化。藉此，形成膜厚10  $\mu\text{m}$ 之硬塗層，而獲得偏光子保護膜。

#### 【0452】

##### <相位差值測定>

測定於實施例C1～C4及比較例C1、C2之偏光子保護膜之相位差值。具體而言，首先，將具有光學各向同性之玻璃（縱30 mm×橫30 mm、厚度1 mm）貼附於黏著層（製品名「PANACLEAN（註冊商標）PD-S1」、Panac股份有限公司），以 $\lambda/4$ 相位差層與黏著層接觸之方式貼合偏光子保護膜用轉印體。其後，自偏光子保護膜剝離PET膜，使硬塗層露出而獲得測定樣品。測定樣品中所使用之偏光子保護膜用轉印體係使用自偏光子保護膜用轉印體之中央部分切割為縱40 mm×橫40 mm之大小者。並且，使用相位差測定裝置（製品名「KOBRA-WR」、王子計測機器股份有限公司製造、測定點：直徑5 mm），測定該測定樣品於波長589 nm之面內相位差（延遲）。

#### 【0453】

##### <OLED面板之發光波長測定>

測定於實施例C1～C4及比較例C1、C2中所使用之OLED面板之發光波長 $\lambda_1$ 。OLED面板之發光波長之測定係使用分光放射亮度計（製品名「CS2000」、Konica Minolta股份有限公司製造），於測定角1°之條件進行測定。

## 【0454】

<硬塗層及 $\lambda/4$ 相位差層之吸收起始波長測定>

測定實施例C1～C4及比較例C1、C2之偏光子保護膜中之硬塗層之吸收起始波長 $\lambda_2$ 及 $\lambda/4$ 相位差層的吸收起始波長 $\lambda_3$ 。具體而言，首先，使用彩色濾光片分光特性測定裝置（裝置名「LCF-100MA-SF」、大塚電子股份有限公司製造），以點徑2  $\mu\text{m}$ 、鹵素燈光源測定各層之380 nm以上且480 nm以下之波長區域之透射光譜，並且以波長10 nm刻度求出透射光譜之斜率。並且，於全局地觀察斜率之資料時找出斜率急劇地降低之波長，並將該波長設為吸收起始波長。

## 【0455】

<壓痕硬度（ $H_{IT}$ ）>

於實施例C1～C4之圓偏光板中，分別測定 $\lambda/4$ 相位差層及硬塗層之壓痕硬度。壓痕硬度（ $H_{IT}$ ）係與於實施例A之壓痕硬度之欄中所記載之方法及測定條件同樣之方法及測定條件進行測定。

## 【0456】

## &lt;視認性評價&gt;

於實施例C1～C4及比較例C1、C2之影像顯示裝置中，評價耐光性試驗前後之視認性。具體而言，首先，於暗處將耐光性試驗前之影像顯示裝置設為白顯示，以偏光太陽眼鏡之吸收軸與偏光子之吸收軸所成的角度成為 $0^\circ$ （平行偏光（鏡））至 $90^\circ$ （正交偏光（鏡））之方式使之旋轉，而評價是否可視認顯示影像。其後，使用耐光性試驗機（製品名「紫外線耐光機U48AU」、Suga試驗機股份有限公司製造），於 $42^\circ\text{C}$ 、相對濕度50%之環境進行對影像顯示裝置照射源自碳弧燈之光50小時之耐光性試驗。並且，再次於暗處於耐光性試驗後之影像顯示裝置中，於與上述同樣之條件，評價是否可視認顯示影像。評價基準係設為如下所述。

- A：任何角度下均可視認顯示影像（可進行偏光太陽眼鏡應對）。
- B：根據角度，視認性略微降低，但為於實用上並無問題之等級。
- C：根據角度，無法視認顯示影像（無法進行偏光太陽眼鏡應對）。

【0457】

<可撓性>

於實施例C1～C4之圓偏光板中，進行心軸試驗（將樣品捲繞於2 mm至32 mm之金屬製圓柱之試驗），並評價可撓性。具體而言，對切割為50 mm×50 mm之大小之圓偏光板，依據JIS K5600-5-1：1999進行心軸試驗，求出於以λ/4相位差層成為內側之方式將圓偏光板捲繞於圓柱時之圓偏光板上未產生龜裂（裂痕）之圓柱的最小直徑。評價結果係設為如下所述。

- A：最小直徑為6 mm以下。
- B：最小直徑超過6 mm。

【0458】

以下，將結果示於表10。

[表10]

|        | 偏光子保護膜厚度<br>(μm) | Re589<br>(nm) | 波長 (nm) |          |     | H <sub>IT</sub> (MPa) |      | 視認性       |           | 可撓性 |
|--------|------------------|---------------|---------|----------|-----|-----------------------|------|-----------|-----------|-----|
|        |                  |               | λ1      | λ2       | λ3  | λ/4 相位<br>差層          | HC 層 | 耐光試<br>驗前 | 耐光試<br>驗後 |     |
| 實施例 C1 | 10.2             | 120           | 456     | 397      | 387 | 15                    | 217  | A         | A         | A   |
| 實施例 C2 | 10.2             | 120           | 456     | 403      | 387 | 15                    | 300  | A         | A         | A   |
| 實施例 C3 | 10.2             | 120           | 456     | 無法<br>測定 | 387 | 15                    | 350  | A         | B         | A   |
| 實施例 C4 | 10.2             | 125           | 456     | 397      | 393 | 15                    | 420  | A         | A         | A   |
| 比較例 C1 | 32.5             | 105           | 456     | 無法<br>測定 | -   | -                     | 350  | A         | A         | C   |
| 比較例 C2 | 10.0             | 0             | 456     | 397      | -   | -                     | 280  | C         | C         | A   |

【0459】

如表10所示，由於比較例C1之觀察者側之偏光子保護膜具備COP基材，故而厚度較厚。相對於此，由於實施例C1～C4之偏光子保護膜不具備基材，故而

較薄。

【0460】

如表10所示，由於比較例C2之觀察者側之偏光子保護膜不具備包含液晶化合物之 $\lambda/4$ 相位差層，故而隔著偏光太陽眼鏡之視認性較差。相對於此，實施例C1～C4之影像顯示裝置具備包含液晶化合物之 $\lambda/4$ 相位差層，故而隔著偏光太陽眼鏡之視認性優異。

【0461】

實施例C1之影像顯示裝置之耐光試驗後之隔著偏光太陽眼鏡的視認性較實施例C3之影像顯示裝置之耐光試驗後之隔著偏光太陽眼鏡的視認性優異。其原因在於，由於實施例C1之偏光子保護膜之硬塗層包含紫外線吸收劑，故而可抑制 $\lambda/4$ 相位差層中之液晶化合物之紫外線劣化。

【符號說明】

【0462】

- 10、100:光學膜
- 10A:表面
- 11、101:光穿透性基材
- 12:第1功能層
- 13:第2功能層
- 14:混合層
- 21:第1塗膜
- 22:第2塗膜
- 30:偏光板
- 31:偏光子

40、130、170:影像顯示裝置

50:顯示元件

102:功能層

140:偏光子保護膜用轉印體

150:偏光子保護膜

151:第1樹脂層

152:第2樹脂層

153:第3樹脂層

160:脫模膜

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學膜，其係依序具備光穿透性基材、第1功能層、及第2功能層者，且

上述光穿透性基材包含乙醯纖維素系樹脂、環烯烴聚合物系樹脂、及(甲基)丙烯酸系樹脂中之至少任一種，

上述第1功能層及上述第2功能層之至少任一者包含紫外線吸收劑，

進而具備混合層，其設置於上述第1功能層與上述第2功能層之間，與上述第1功能層及上述第2功能層鄰接，且包含上述第1功能層之成分及上述第2功能層之成分；

上述第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，

上述混合層之膜厚相對於上述第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚的比率為0.6%以上且40%以下。

【請求項2】一種光學膜，其係依序具備光穿透性基材、第1功能層、及第2功能層者，且

上述第1功能層及上述第2功能層之至少任一者包含紫外線吸收劑，

進而具備混合層，其設置於上述第1功能層與上述第2功能層之間，與上述第1功能層及上述第2功能層鄰接，且包含上述第1功能層之成分及上述第2功能層之成分；

上述第1功能層、上述第2功能層及上述混合層之合計膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，

上述混合層之膜厚為0.02  $\mu\text{m}$ 以上且1  $\mu\text{m}$ 以下。

【請求項3】如請求項1或2之光學膜，其中，上述混合層之膜厚為0.1  $\mu\text{m}$ 以上。

【請求項4】如請求項1或2之光學膜，其中，上述第1功能層及上述第2功能層均包含上述紫外線吸收劑。

【請求項5】如請求項1或2之光學膜，其中，上述第1功能層包含上述紫外線吸收劑，且上述第1功能層之壓痕硬度為50 MPa以上且600 MPa以下。

【請求項6】一種光學膜，其係具備光穿透性基材及功能層者，且上述功能層包含含有氮原子之紫外線吸收劑，  
上述功能層之膜厚為1  $\mu\text{m}$ 以上且10  $\mu\text{m}$ 以下，

於上述功能層中，於藉由飛行時間型二次離子質譜法測定上述功能層之深度方向之二次離子的強度時，包含沿上述功能層之上述深度方向將上述功能層二等分之二等分線之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第2區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度相對於包含上述功能層之表面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第1區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度之比為1.1以上且4.0以下，且包含上述功能層之背面之厚度0.3  $\mu\text{m}$ 之第3區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度相對於上述第2區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的強度之比為1.2以上且4.0以下。

【請求項7】如請求項6之光學膜，其中，上述第1區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的最小強度小於上述功能層中之自上述第1區域之上述光穿透性基材側之邊界至上述背面之第4區域中之源自上述紫外線吸收劑之二次離子的最小強度。

【請求項8】如請求項6之光學膜，其中，上述功能層包含含氟原子之化合物及含矽原子之化合物中之至少任一種。

【請求項9】如請求項8之光學膜，其中，上述功能層包含上述含氟原子之化合物，且上述藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之上述第1區域中之源自上述含氟原子之化合物之二次離子的強度大於上述第2區域及上述第3區域中之源

自上述含氟原子之化合物之二次離子的各強度。

【請求項10】如請求項8之光學膜，其中，上述功能層包含上述含矽原子之化合物，且上述藉由飛行時間型二次離子質譜法測得之上述第1區域中之源自上述含矽原子之化合物之二次離子的強度大於上述第2區域及上述第3區域中之源自上述含矽原子之化合物之二次離子的各強度。

【請求項11】一種偏光板，其具備：請求項1、2或7之光學膜、及設置於上述光學膜之一面側之偏光子。

【請求項12】一種影像顯示裝置，其具備：顯示元件、及較上述顯示元件配置於更靠觀察者側之請求項1、2或7之光學膜或請求項11之偏光板。

【請求項13】如請求項12之影像顯示裝置，其中，上述顯示元件為有機發光二極體元件。

【發明圖式】

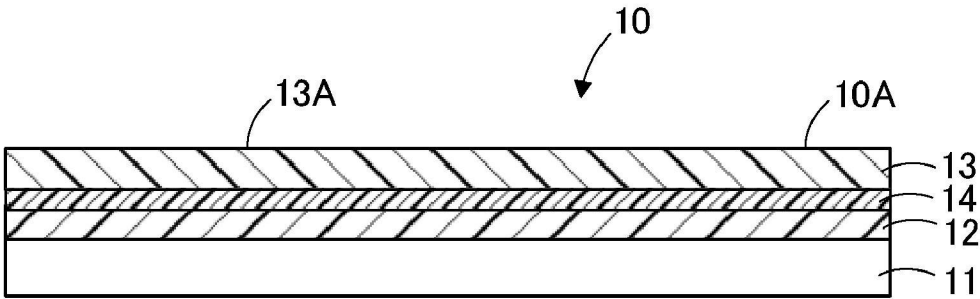
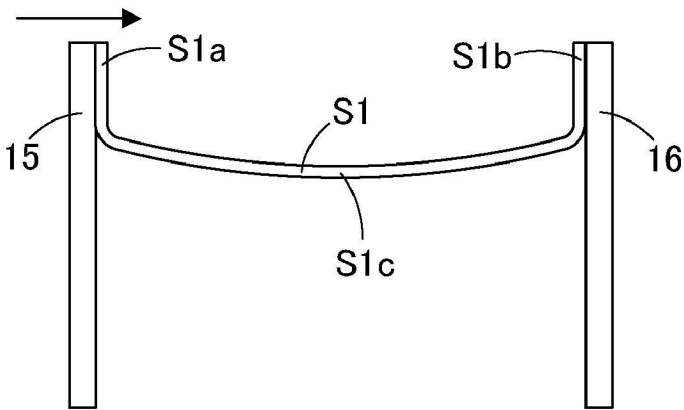
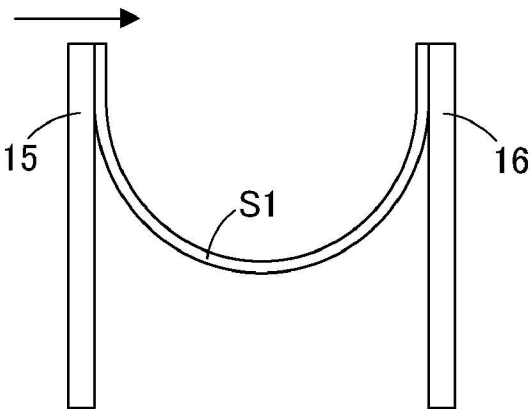


圖1

(A)



(B)



(C)

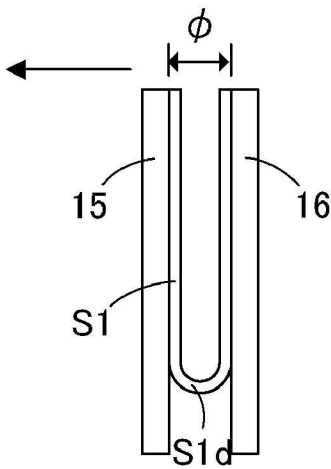


圖2

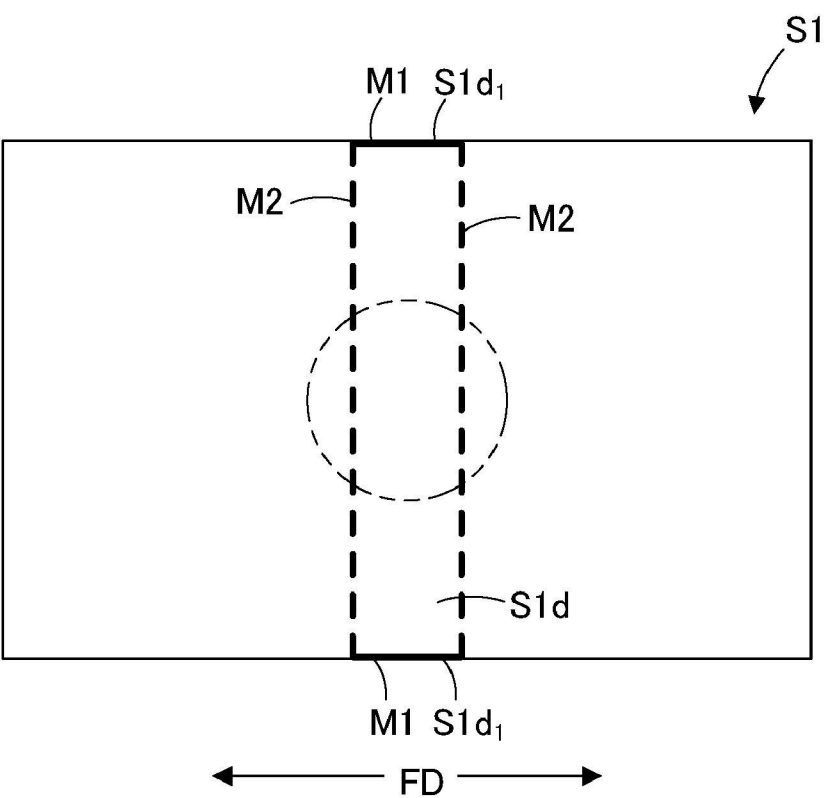
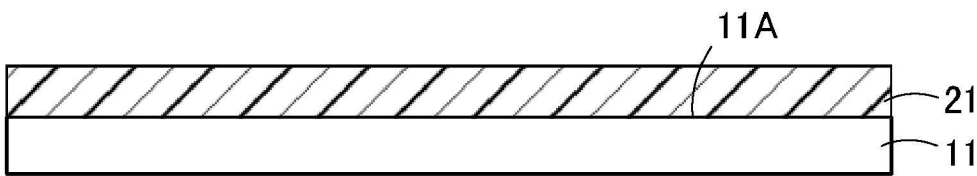


圖3

(A)



(B)

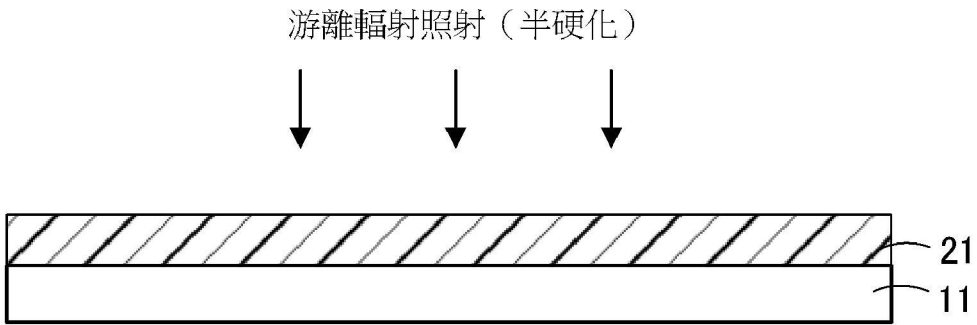
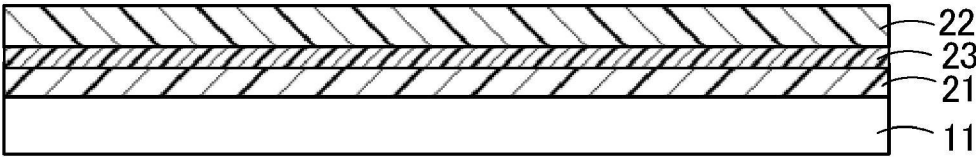


圖4

(A)



(B)

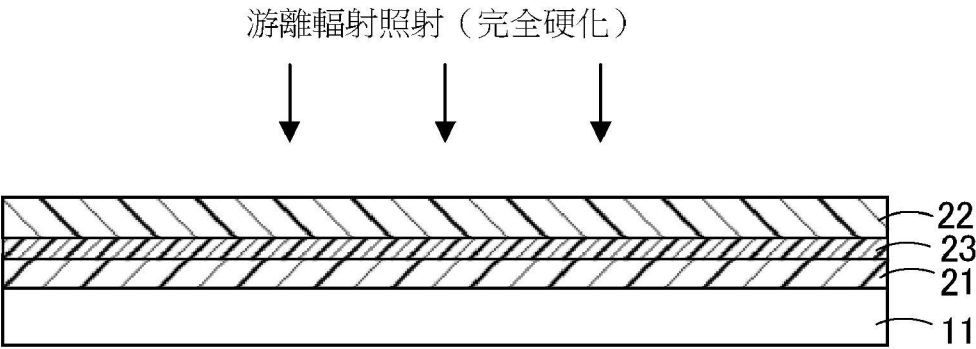


圖5

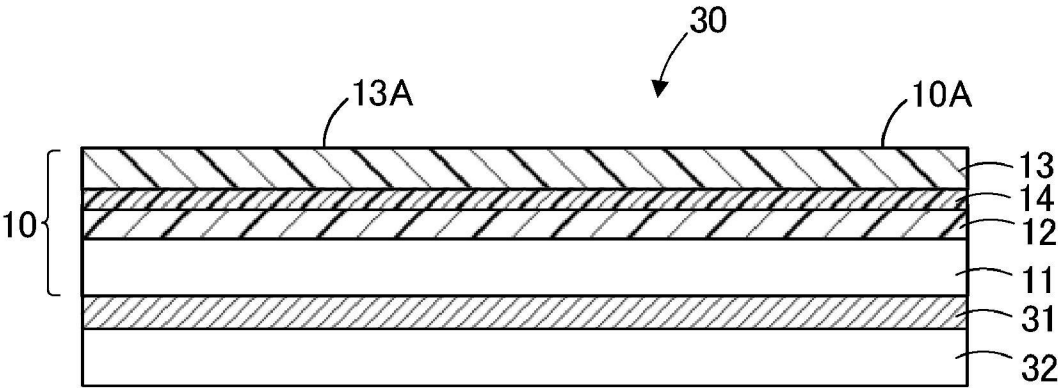


圖6

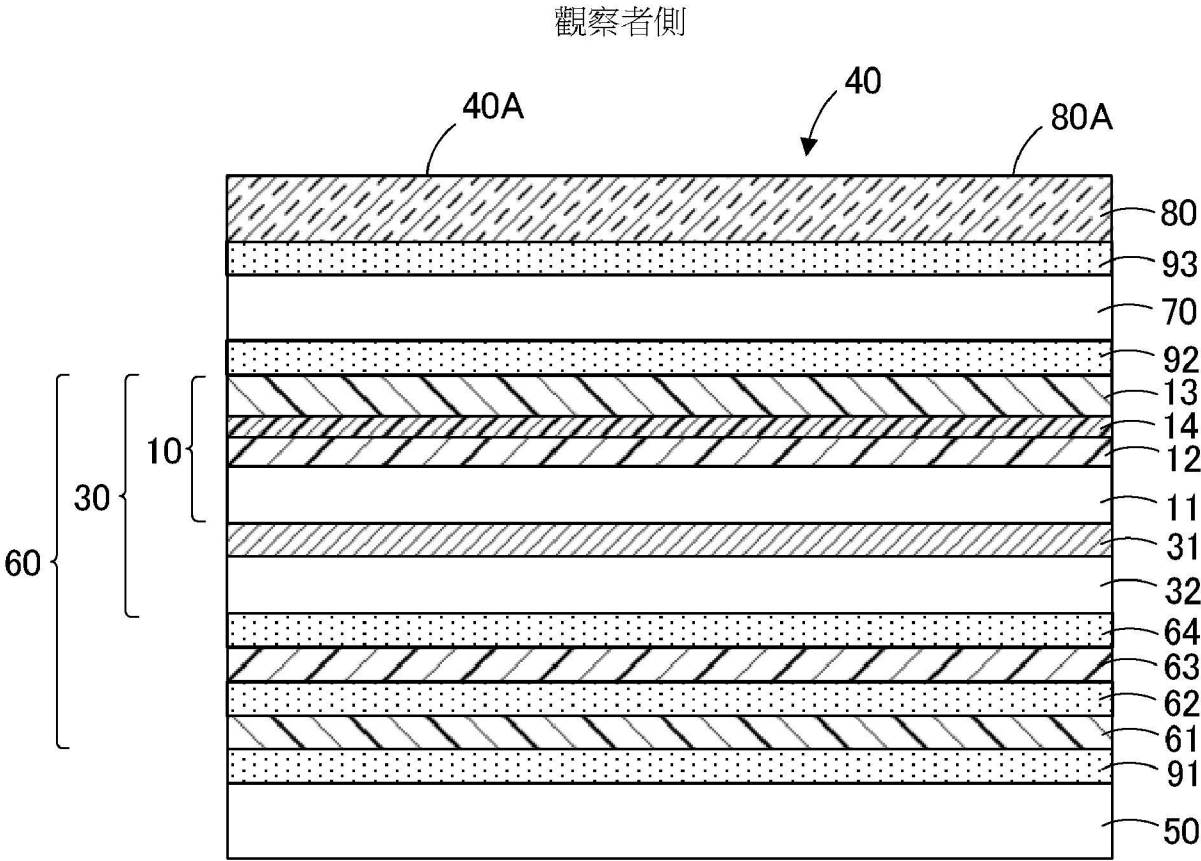


圖7

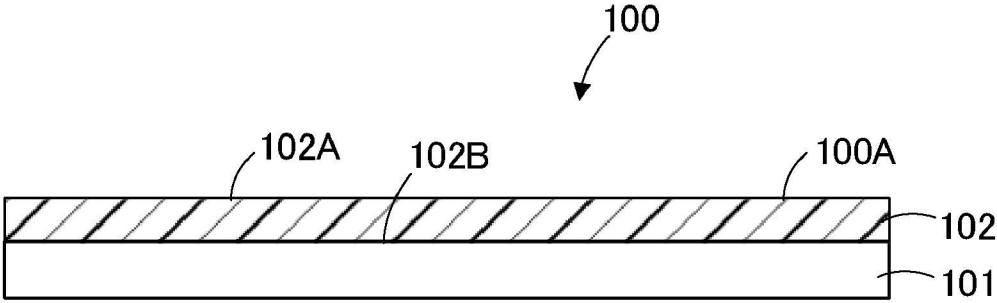


圖8

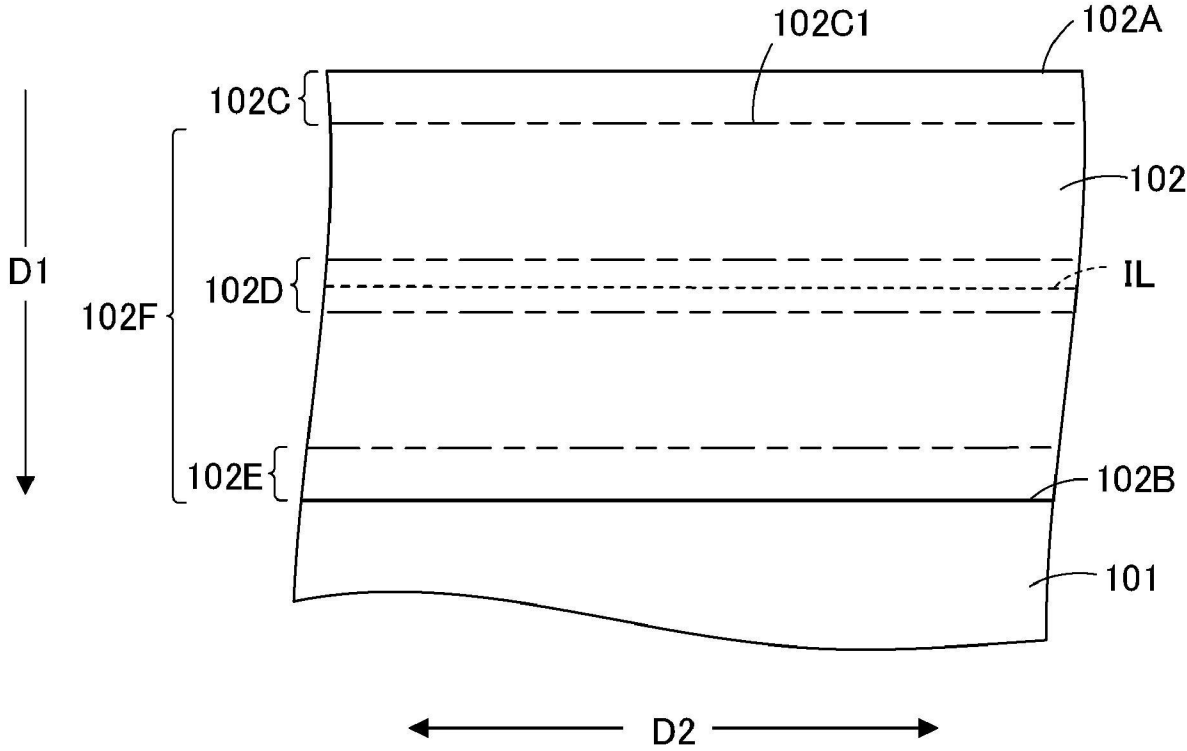


圖9

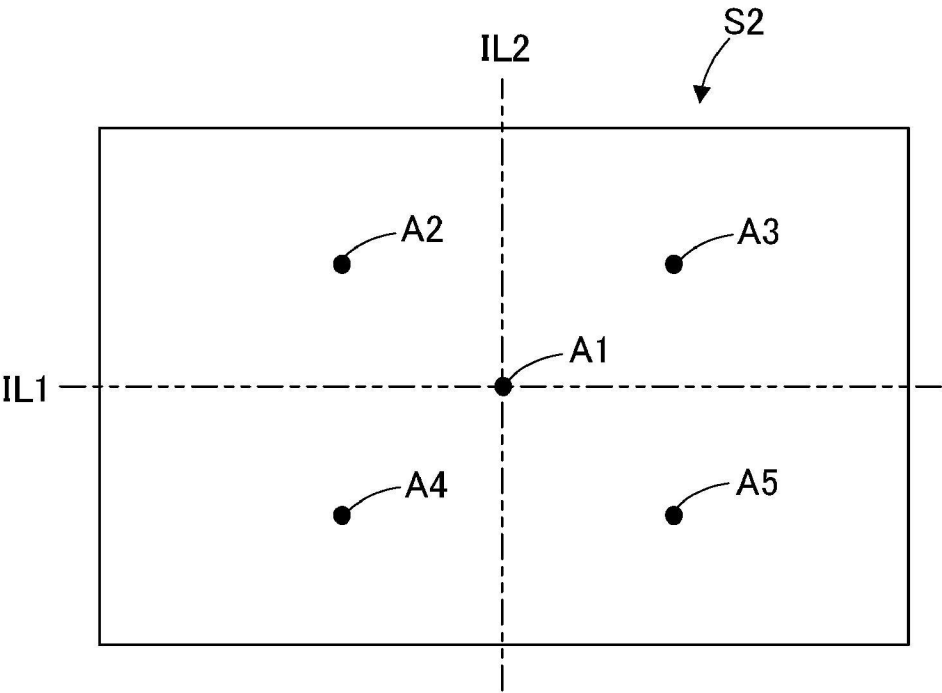
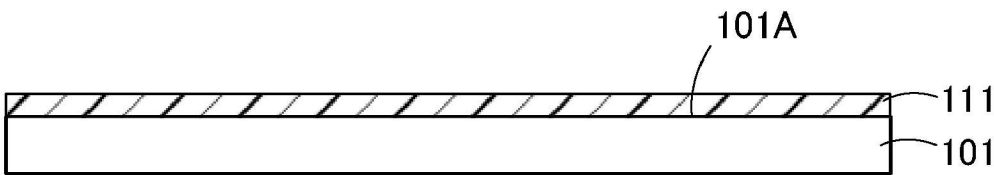


圖10

(A)



(B)

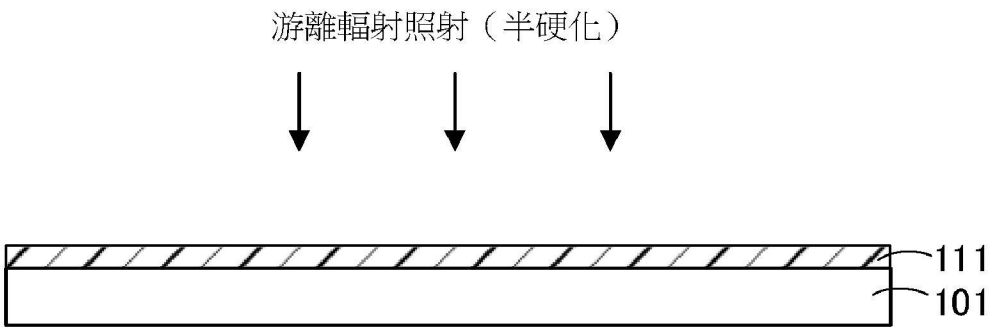
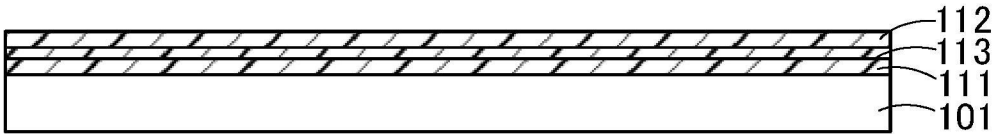


圖11

(A)



(B)

游離輻射照射（完全硬化）

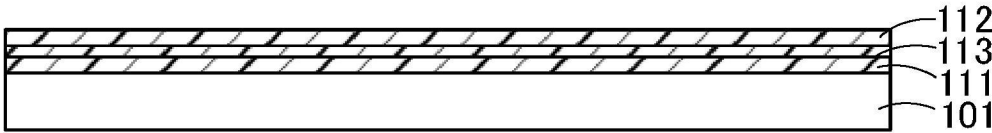


圖12

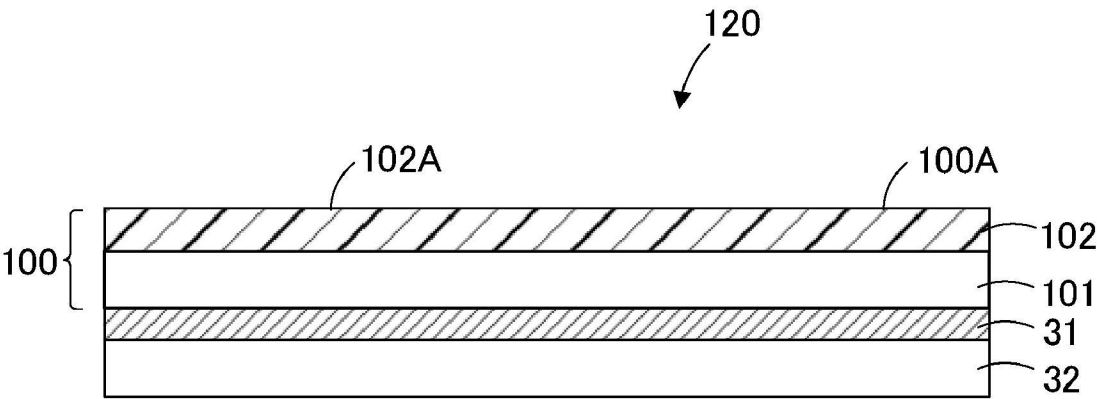


圖13

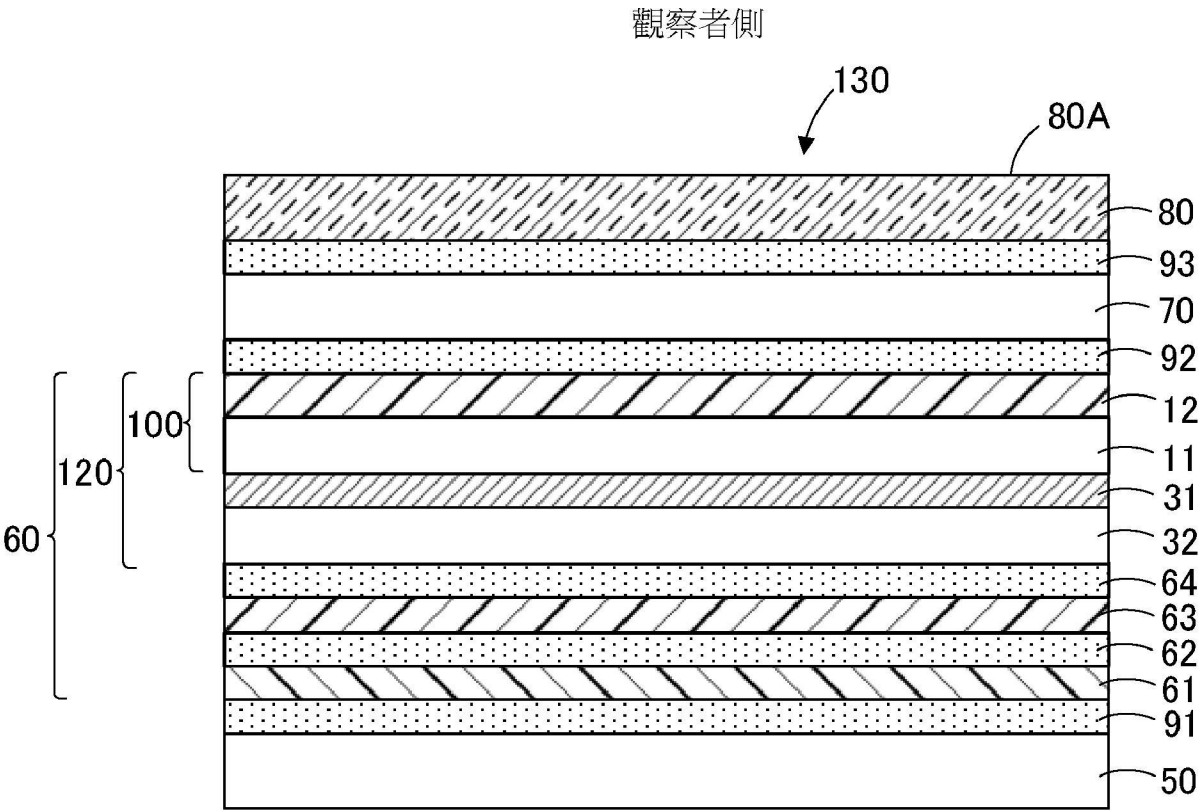


圖14

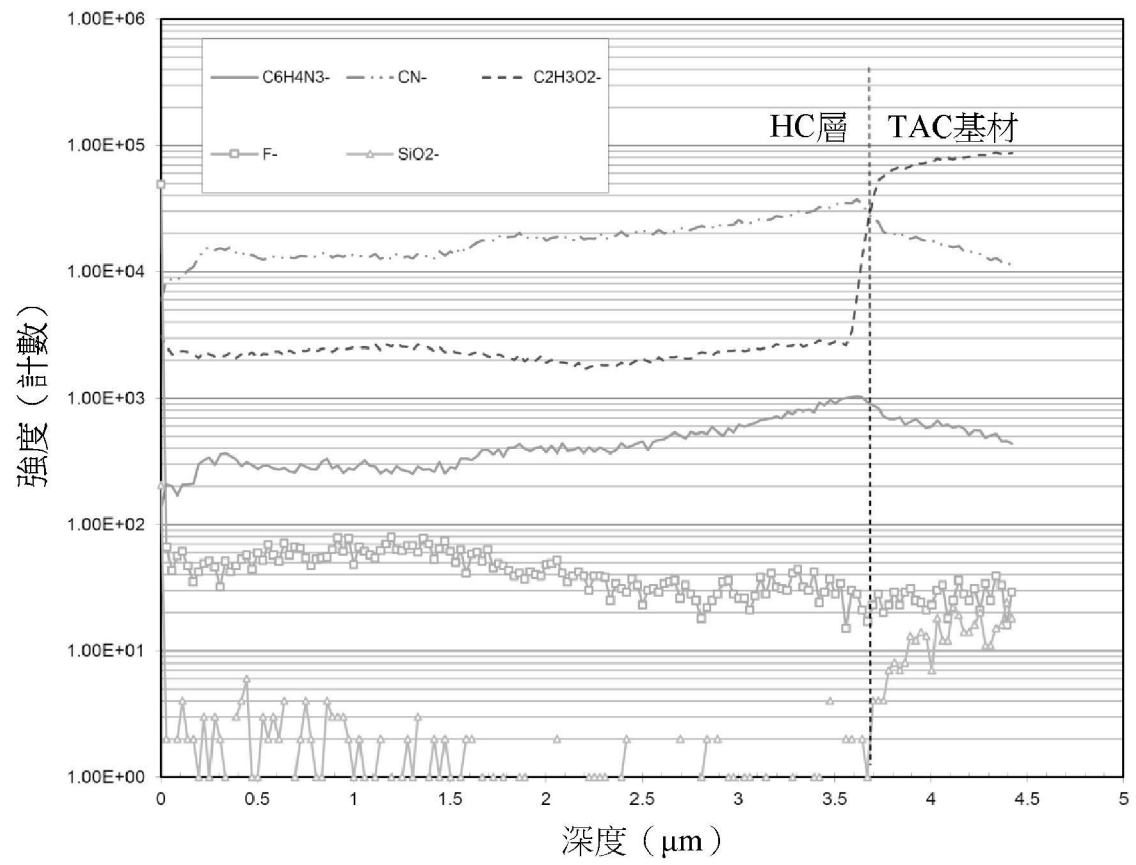


圖15

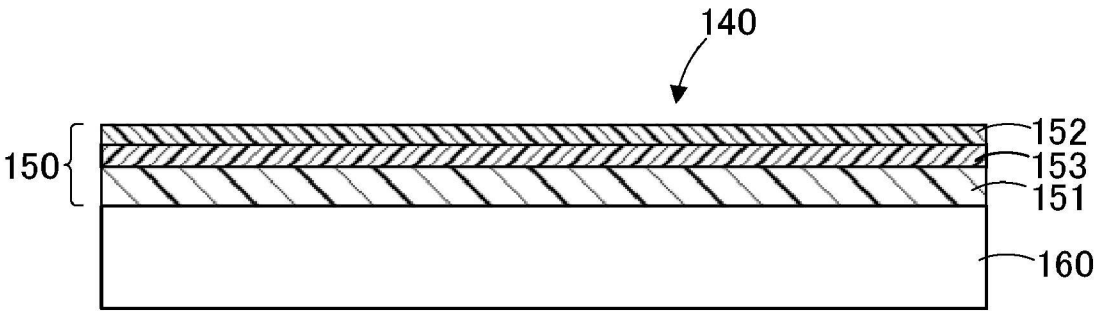
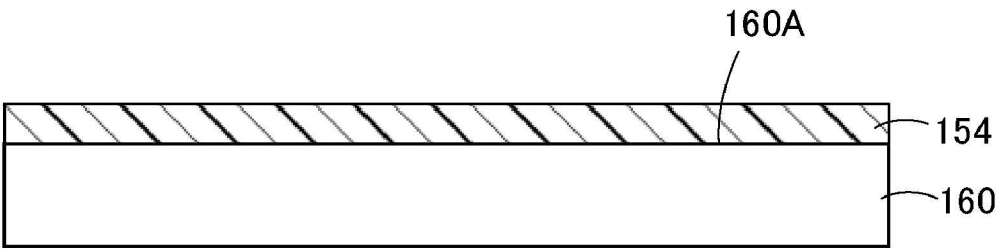


圖16

(A)



(B)

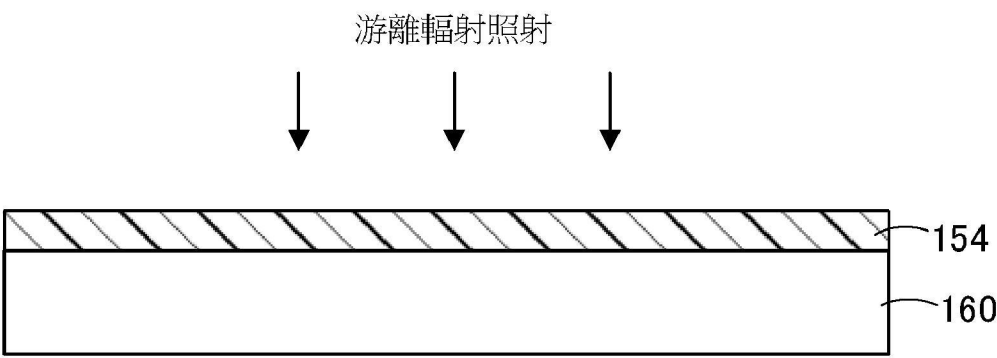
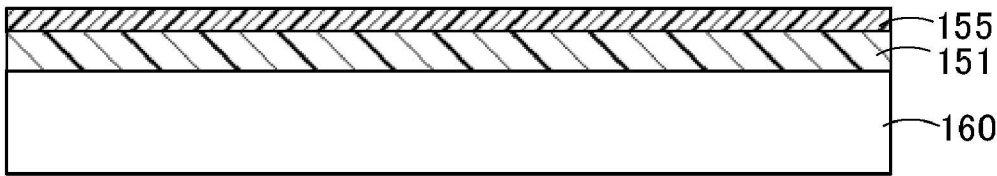


圖17

(A)



(B)

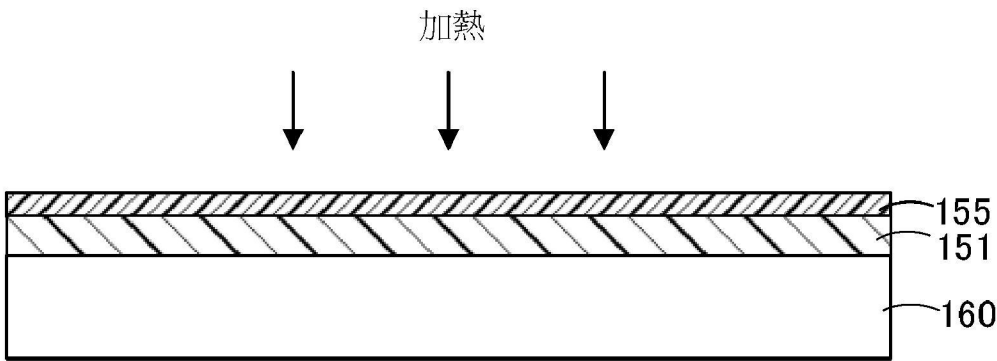
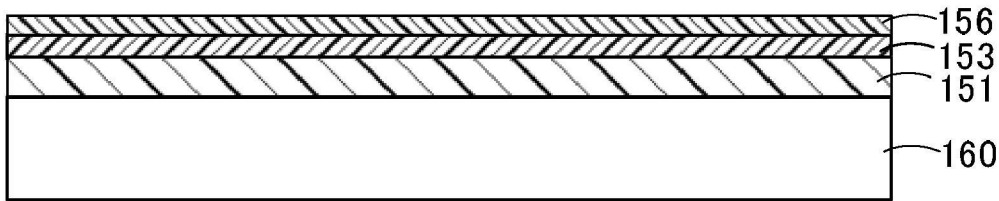
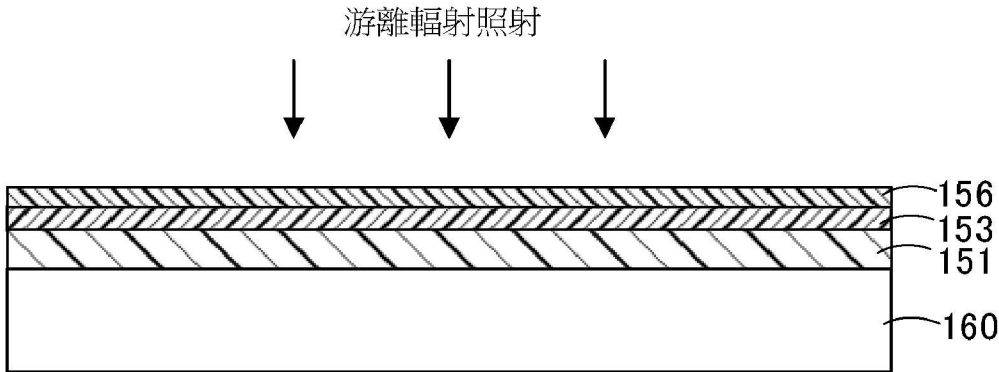


圖18

(A)



(B)



(C)

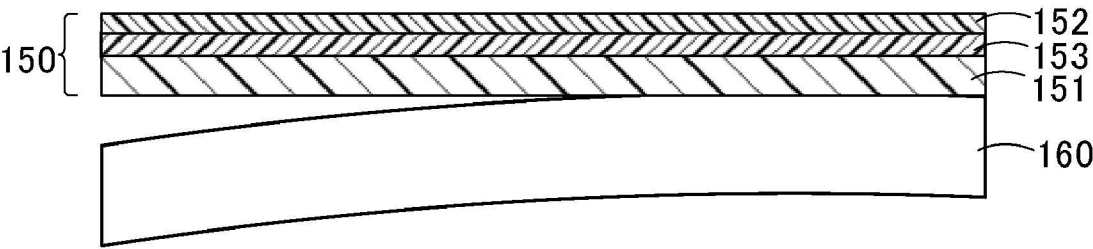


圖19

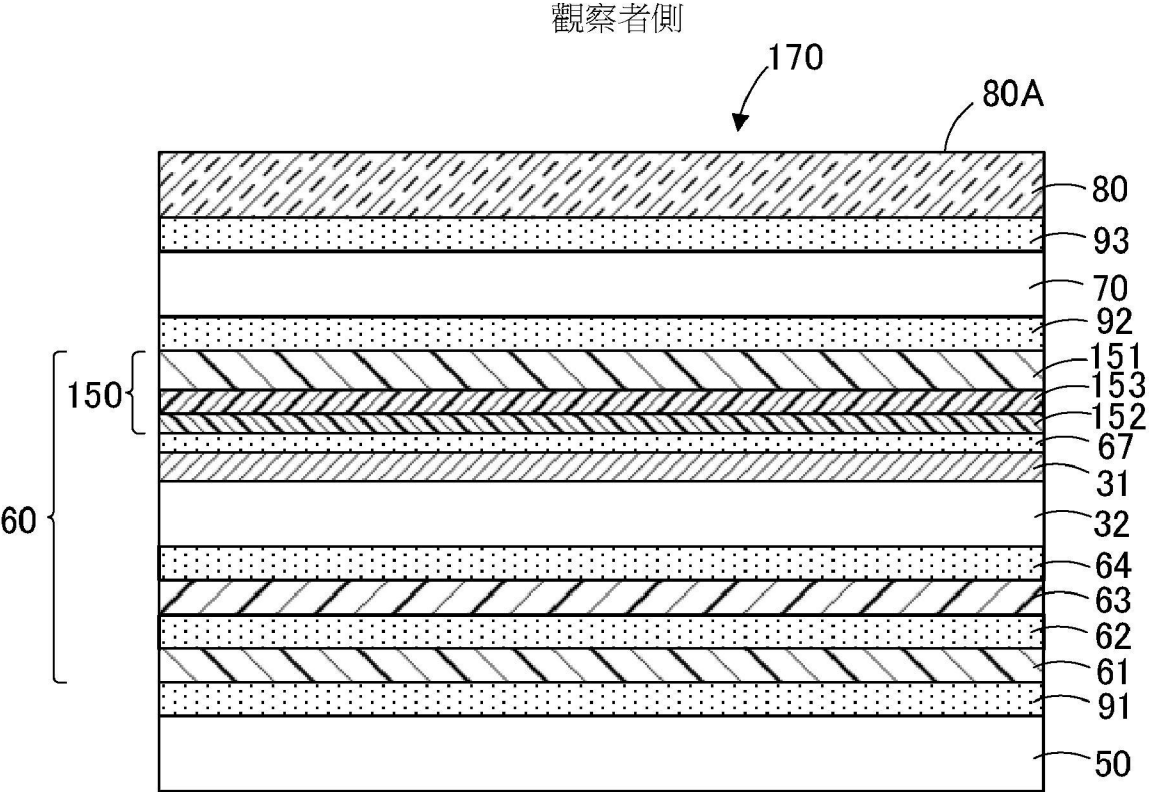


圖20