



(21) 申請案號：112109165

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 13 日

(51) Int. Cl. :

**G02B5/30 (2006.01)****B32B27/30 (2006.01)****B32B7/02 (2019.01)****G02B3/00 (2006.01)****G02F1/1335 (2006.01)**

(30) 優先權：2022/03/14

日本

2022-039285

2022/03/14

日本

2022-039286

2022/05/10

日本

2022-077631

2022/05/10

日本

2022-077657

2022/05/10

日本

2022-077632

2022/05/10

日本

2022-077633

2022/05/10

日本

2022-077634

2022/05/10

日本

2022-077659

2022/05/10

日本

2022-077658

2022/05/10

日本

2022-077676

2022/05/10

日本

2022-077677

2022/05/10

日本

2022-077678

2022/05/10

日本

2022-077679

2022/12/28

日本

2022-212222

(71) 申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：小野健太郎 ONO, KENTARO (JP)；後藤周作 GOTO, SHUSAKU (JP)；麻野井祥

明 ASANOI, YOSHIAKI (JP)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 34 頁

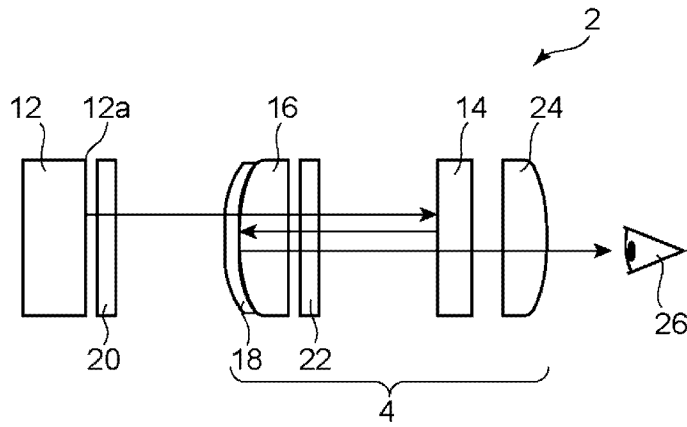
(54) 名稱

光學積層體、透鏡部及顯示方法

(57) 摘要

本發明提供一種可實現 VR 護目鏡之輕量化、提升視辨性之光學積層體。本發明實施形態之光學積層體，具備：積層薄膜，其具有基材與表面處理層；及，相位差構件；前述積層薄膜之前述基材與前述相位差構件係配置成相鄰接；前述積層薄膜之前述基材包含(甲基)丙烯酸系樹脂；且該光學積層體之積層體平滑性為 1.0arcmin 以下。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

2:顯示系統

4:透鏡部

12:顯示元件

12a:顯示面

14:反射型偏光構件

16:第一透鏡部

18:半反射鏡

20:第一相位差構件

22:第二相位差構件

24:第二透鏡部

26:使用者之眼睛



## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

光學積層體、透鏡部及顯示方法

### 【中文】

本發明提供一種可實現 VR 護目鏡之輕量化、提升視辨性之光學積層體。本發明實施形態之光學積層體，具備：積層薄膜，其具有基材與表面處理層；及，相位差構件；前述積層薄膜之前述基材與前述相位差構件係配置成相鄰接；前述積層薄膜之前述基材包含(甲基)丙烯酸系樹脂；且該光學積層體之積層體平滑性為 1.0arcmin 以下。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 2:顯示系統
- 4:透鏡部
- 12:顯示元件
- 12a:顯示面
- 14:反射型偏光構件
- 16:第一透鏡部
- 18:半反射鏡
- 20:第一相位差構件
- 22:第二相位差構件
- 24:第二透鏡部
- 26:使用者之眼睛

【特徵化學式】

(無)

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

光學積層體、透鏡部及顯示方法

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及光學積層體、透鏡部及顯示方法。

### 【先前技術】

【0002】 以液晶顯示裝置及電致發光(EL)顯示裝置(例如有機EL顯示裝置)為代表之影像顯示裝置急速普及。影像顯示裝置中，為了實現影像顯示、提高影像顯示之性能，一般係使用偏光構件、相位差構件等光學構件(例如參照專利文獻1)。

【0003】 近年來，有開發出影像顯示裝置之新用途。例如，有開始將用以實現Virtual Reality(VR)之附顯示器之護目鏡(VR護目鏡)產品化。有在檢討將VR護目鏡利用在各種情況下，因而期望其輕量化、提升視辨性等。輕量化例如可藉由將用於VR護目鏡之透鏡予以薄型化來達成。另一方面，亦期望開發適於使用薄型透鏡之顯示系統的光學構件。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：日本專利特開2021-103286號公報

### 【發明內容】

【0005】 發明欲解決之課題

鑑於上述，本發明主要目的在於提供一種可實現VR護目鏡之輕量化、提升視辨性之光學積層體。

【0006】 用以解決課題之手段

1.本發明實施形態之光學積層體，具備：積層薄膜，其具有基材與表面處理

層；及，相位差構件；前述積層薄膜之前述基材與前述相位差構件係配置成相鄰接；前述積層薄膜之前述基材包含(甲基)丙烯酸系樹脂；且該光學積層體之積層體平滑性為 $1.0\text{arcmin}$ 以下。

2.如上述1之光學積層體中，上述積層薄膜之上述基材之表面平滑性亦可為 $0.7\text{arcmin}$ 以下。

3.如上述1或2之光學積層體中，上述積層薄膜之表面平滑性亦可為 $0.5\text{arcmin}$ 以下。

4.如上述1至3中任一項之光學積層體，其積層體平滑性亦可為 $0.7\text{arcmin}$ 以下。

5.如上述1至4中任一項之光學積層體中，上述積層薄膜之上述表面處理層亦可具有抗反射功能。

6.如上述1至5中任一項之光學積層體中，上述相位差構件亦可包含第一相位差層，該第一相位差層展現 $n_x > n_y \geq n_z$ 之折射率特性，且滿足 $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ 之關係。

7.如上述1至6中任一項之光學積層體中，上述相位差構件亦可包含展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之折射率特性的第二相位差層。

8.如上述1至7中任一項之光學積層體中，上述積層薄膜之上述基材在波長 $400\text{nm}$ 下之透射率亦可為 $20\%$ 以下。

9.如上述1至8中任一項之光學積層體，其 $\text{Re}(550)$ 亦可為 $130\text{nm} \sim 160\text{nm}$ 。

10.本發明實施形態之透鏡部，係用於對使用者顯示影像之顯示系統者，其具備：反射型偏光構件，其會反射從顯示影像之顯示元件的顯示面朝前方射出且通過偏光構件及第1  $\lambda/4$ 構件之光；第一透鏡部，配置於前述顯示元件與前述反射型偏光構件之間的光路上；半反射鏡，配置於前述顯示元件與前述第一透鏡部之間，該半反射鏡會將從前述顯示元件射出之光透射，並將前述反射型偏光構件

所反射之光朝前述反射型偏光構件反射；第二透鏡部，配置於前述反射型偏光構件之前方；及如上述1至9中任一項之光學積層體，配置於前述半反射鏡與前述反射型偏光構件之間的光路上。

11.本發明實施形態之顯示方法，具有以下步驟：將隔著偏光構件及第1  $\lambda/4$  構件而射出之顯示影像的光通過半反射鏡及第一透鏡部之步驟；將通過前述半反射鏡及前述第一透鏡部之光通過如上述1至9中任一項之光學積層體之步驟；使得通過前述光學積層體之光在反射型偏光構件朝向前述半反射鏡反射之步驟；藉由前述光學積層體，可將前述反射型偏光構件及前述半反射鏡所反射之光透射前述反射型偏光構件之步驟；及，將透射前述反射型偏光構件之光通過第二透鏡部之步驟。

#### 【0007】發明效果

根據本發明實施形態之光學積層體，可實現VR護目鏡之輕量化、提升視辨性。

#### 【圖式簡單說明】

【0008】圖1係顯示本發明一實施形態之顯示系統之概略構成的示意圖。

圖2係顯示圖1中所示之顯示系統之透鏡部之詳細內容之一例的示意剖面圖。

圖3係顯示反射型偏光薄膜所含之多層結構之一例的示意立體圖。

#### 【實施方式】

【0009】以下參照圖式針對本發明實施形態進行說明，惟本發明不受該等實施形態所限。為了更明確說明圖式，相較於實施形態，有將各部分之寬度、厚度、形狀等示意顯示之情形，但僅為一例，非用以限定解釋本發明。又，關於圖式，有時會對相同或同等之要素賦予相同符號，並省略重複說明。

#### 【0010】(用語及符號之定義)

本說明書中之用語及符號之定義如下。

(1) 折射率( $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ )

「 $n_x$ 」為面內折射率達最大之方向(亦即慢軸方向)的折射率，「 $n_y$ 」為在面內與慢軸正交之方向(亦即快軸方向)的折射率，而「 $n_z$ 」為厚度方向的折射率。

(2) 面內相位差(Re)

「 $Re(\lambda)$ 」係在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $\lambda$  nm之光測定之面內相位差。例如，「 $Re(550)$ 」係於 $23^\circ\text{C}$ 下以波長550nm之光測定之面內相位差。 $Re(\lambda)$ 可於令層(薄膜)之厚度為 $d(\text{nm})$ 時，藉由式： $Re(\lambda)=(n_x-n_y)\times d$ 求出。

(3) 厚度方向之相位差(Rth)

「 $Rth(\lambda)$ 」係於 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $\lambda$  nm之光測定之厚度方向之相位差。例如，「 $Rth(550)$ 」係於 $23^\circ\text{C}$ 下以波長550nm之光測定之厚度方向之相位差。 $Rth(\lambda)$ 可於令層(薄膜)厚度為 $d(\text{nm})$ 時，藉由式： $Rth(\lambda)=(n_x-n_z)\times d$ 求出。

(4) Nz係數

Nz係數可藉由 $Nz=Rth/Re$ 求出。

(5) 角度

本說明書中提及角度時，該角度包含相對於基準方向往順時針方向及逆時針方向兩方向。因此，例如「 $45^\circ$ 」係指 $\pm 45^\circ$ 。

**【0011】** 圖1係顯示本發明一實施形態之顯示系統之概略構成的示意圖。圖1中係示意圖示顯示系統2之各構成要素之配置及形狀等。顯示系統2具備有：顯示元件12、反射型偏光構件14、第一透鏡部16、半反射鏡18、第一相位差構件20、第二相位差構件22及第二透鏡部24。反射型偏光構件14係配置於顯示元件12之顯示面12a側即前方，其可反射從顯示元件12射出之光。第一透鏡部16係配置於顯示元件12與反射型偏光構件14之間的光路上，半反射鏡18係配置於顯示元件12與第一透鏡部16之間。第一相位差構件20係配置於顯示元件12



與半反射鏡18之間的光路上，第二相位差構件22係配置於半反射鏡18與反射型偏光構件14之間的光路上。

【0012】 有時會將從半反射鏡起或從第一透鏡部起配置於前方之構成要素(圖式例中，為半反射鏡18、第一透鏡部16、第二相位差構件22、反射型偏光構件14及第二透鏡部24)統稱為透鏡部(透鏡部4)。

【0013】 顯示元件12例如為液晶顯示器或有機EL顯示器，且具有用以顯示影像之顯示面12a。要從顯示面12a射出之光例如會通過顯示元件12可包含之偏光構件(代表上為偏光薄膜)後射出，成為第1直線偏光。

【0014】 第一相位差構件20包含第1  $\lambda/4$ 構件，其可將入射第一相位差構件20之第1直線偏光轉換成第1圓偏光。第一相位差構件不包含第1  $\lambda/4$ 構件以外之構件時，第一相位差構件便相當於第1  $\lambda/4$ 構件。第一相位差構件20亦可設於顯示元件12上而成一體。

【0015】 半反射鏡18會將從顯示元件12射出之光透射，並將反射型偏光構件14所反射之光朝反射型偏光構件14反射。半反射鏡18係設於第一透鏡部16上而成一體。

【0016】 第二相位差構件22包含第2  $\lambda/4$ 構件，其可使在反射型偏光構件14及半反射鏡18反射之光透射反射型偏光構件14。第二相位差構件不包含第2  $\lambda/4$ 構件以外之構件時，第二相位差構件便相當於第2  $\lambda/4$ 構件。第二相位差構件22亦可設於第一透鏡部16上而成一體。

【0017】 從第一相位差構件20所含之第1  $\lambda/4$ 構件射出之第1圓偏光會通過半反射鏡18及第一透鏡部16，藉由第二相位差構件22所含之第2  $\lambda/4$ 構件轉換成第2直線偏光。從第2  $\lambda/4$ 構件射出之第2直線偏光不會透射反射型偏光構件14而朝半反射鏡18反射。此時，入射反射型偏光構件14之第2直線偏光的偏光方向係與反射型偏光構件14之反射軸同方向。因此，入射反射型偏光構件14之第2

直線偏光會被反射型偏光構件14反射。

【0018】 被反射型偏光構件14反射之第2直線偏光藉由第二相位差構件22所含之第2  $\lambda/4$ 構件轉換成第2圓偏光，而從第2  $\lambda/4$ 構件射出之第2圓偏光係通過第一透鏡部16而被半反射鏡18反射。被半反射鏡18反射之第2圓偏光會通過第一透鏡部16，藉由第二相位差構件22所含之第2  $\lambda/4$ 構件轉換成第3直線偏光。第3直線偏光會透射反射型偏光構件14。此時，入射反射型偏光構件14之第3直線偏光的偏光方向係與反射型偏光構件14之透射軸同方向。因此，入射反射型偏光構件14之第3直線偏光會透射反射型偏光構件14。

【0019】 透射反射型偏光構件14之光會通過第二透鏡部24入射使用者之眼睛26。

【0020】 例如，顯示元件12所含之偏光構件之吸收軸與反射型偏光構件14之反射軸可配置成互相大致平行，亦可配置成大致正交。顯示元件12所含之偏光構件之吸收軸與第一相位差構件20所含之第1  $\lambda/4$ 構件之慢軸構成的角度例如為 $40^\circ\sim 50^\circ$ ，可為 $42^\circ\sim 48^\circ$ ，亦可為約 $45^\circ$ 。顯示元件12所含之偏光構件之吸收軸與第二相位差構件22所含之第2  $\lambda/4$ 構件之慢軸構成的角度例如為 $40^\circ\sim 50^\circ$ ，可為 $42^\circ\sim 48^\circ$ ，亦可為約 $45^\circ$ 。

【0021】 第1  $\lambda/4$ 構件之面內相位差 $Re(550)$ 例如為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，可為 $110\text{nm}\sim 180\text{nm}$ ，可為 $130\text{nm}\sim 160\text{nm}$ ，亦可為 $135\text{nm}\sim 155\text{nm}$ 。第1  $\lambda/4$ 構件宜展現相位差值隨測定光之波長而變大的逆色散波長特性。第1  $\lambda/4$ 構件宜滿足 $Re(450)<Re(550)<Re(650)$ 之關係。第1  $\lambda/4$ 構件之 $Re(450)/Re(550)$ 例如為0.75以上且小於1，亦可為0.8以上且0.95以下。

【0022】 第2  $\lambda/4$ 構件之面內相位差 $Re(550)$ 例如為 $100\text{nm}\sim 190\text{nm}$ ，可為 $110\text{nm}\sim 180\text{nm}$ ，可為 $130\text{nm}\sim 160\text{nm}$ ，亦可為 $135\text{nm}\sim 155\text{nm}$ 。第2  $\lambda/4$ 構件宜展現相位差值隨測定光之波長而變大的逆色散波長特性。第2  $\lambda/4$ 構件宜滿足

$\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$ 之關係。第2  $\lambda/4$ 構件之 $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)$ 例如為0.75以上且小於1，亦可為0.8以上且0.95以下。

【0023】透鏡部4中，第一透鏡部16與第二透鏡部24之間可形成空間。此時，配置於第一透鏡部16與第二透鏡部24之間的構件宜設置於第一透鏡部16與第二透鏡部24中之任一者上而成一體。例如，配置於第一透鏡部16與第二透鏡部24之間的構件宜透過接著層而設置於第一透鏡部16與第二透鏡部24中之任一者上而成一體。根據所述形態，例如各構件之處理性可優異。接著層可以接著劑形成，亦可以黏著劑形成。具體上，接著層可為接著劑層，亦可為黏著劑層。接著層之厚度例如為 $0.05\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

【0024】圖2係顯示圖1中所示之顯示系統之透鏡部之詳細內容之一例的示意剖面圖。具體上，圖2中係顯示第一透鏡部、第二透鏡部及配置於該等之間的構件。透鏡部4具備：第一透鏡部16、設置成與第一透鏡部16相鄰接之第一積層部100、第二透鏡部24及設置成與第二透鏡部24相鄰接之第二積層部200。圖2所示例中，第一積層部100與第二積層部200係隔著間隔配置。雖未圖示，但半反射鏡可設於第一透鏡部16上而成一體。以下，有時會將第一積層部稱為光學積層體。

【0025】第一積層部100包含第二相位差構件22、及配置於第一透鏡部16與第二相位差構件22之間的接著層(例如黏著劑層)，且藉由接著層41設置於第一透鏡部16上而成一體。第一積層部100更包含有配置於第二相位差構件22之前方的第一保護構件31。第一保護構件31係透過接著層(例如黏著劑層)42積層於第二相位差構件22上，且配置成與第二相位差構件22相鄰。第一保護構件31可位於第一積層部100之最表面。此外，本說明書中，所謂相鄰接係不僅直接相鄰，還包含隔著接著層相鄰之情形。

【0026】圖2所示之例中，第二相位差構件22除了包含第2  $\lambda/4$ 構件(第一相

位差層)22a外，還包含有展現折射率特性展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件(第二相位差層)22b。第二相位差構件22具有第一相位差層22a與第二相位差層22b之積層結構。藉由使用展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件22b，可防止漏光(例如斜向之漏光)。如圖2所示，第二相位差構件22中，第 $2\lambda/4$ 構件22a宜位於較展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件22b更前方。

【0027】第 $2\lambda/4$ 構件(第一相位差層)22a與展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件(第二相位差層)22b宜透過未圖示之接著劑層積層。第二相位差構件22包含有第一相位差層22a、接著劑層及第二相位差層22b。藉由使用接著劑層來積層相位差層，可抑制發生相位差層之破裂或裂痕。且可防止相位差層間之剝落。並可獲得耐久性優異之光學積層體。

【0028】上述第 $2\lambda/4$ 構件宜為折射率特性展現 $n_x > n_y \geq n_z$ 之關係。在此「 $n_y = n_z$ 」不只 $n_y$ 與 $n_z$ 完全相同之情況，還包含實質上相同之情況。因此，在不損及本發明效果之範圍下可有成為 $n_y < n_z$ 之情形。第 $2\lambda/4$ 構件之 $N_z$ 係數宜為0.9~3，較宜為0.9~2.5，更宜為0.9~1.5，尤宜為0.9~1.3。

【0029】第 $2\lambda/4$ 構件係以可滿足上述特性之任意適當之材料形成。第 $2\lambda/4$ 構件例如可為樹脂薄膜之延伸薄膜或液晶化合物之定向固化層。

【0030】上述樹脂薄膜所含之樹脂可列舉：聚碳酸酯系樹脂、聚酯碳酸酯系樹脂、聚酯系樹脂、聚乙烯縮醛系樹脂、聚芳酯系樹脂、環狀烯烴系樹脂、纖維素系樹脂、聚乙烯醇系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醚系樹脂、聚苯乙烯系樹脂、丙烯酸系樹脂等。該等樹脂可單獨使用，亦可組合來使用。組合方法可舉例如摻合、共聚。第 $2\lambda/4$ 構件展現逆色散波長特性時，可適宜使用含聚碳酸酯系樹脂或聚酯碳酸酯系樹脂(以下有時僅稱為聚碳酸酯系樹脂)之樹脂薄膜。

【0031】上述聚碳酸酯系樹脂可使用任意適當之聚碳酸酯系樹脂。例如，

聚碳酸酯系樹脂包含源自蒾系二羥基化合物之結構單元、源自異山梨醇系二羥基化合物之結構單元及源自選自於由脂環式二醇、脂環式二甲醇、二、三或聚乙二醇、以及伸烷基二醇或螺甘油所構成群組中之至少1種二羥基化合物之結構單元。聚碳酸酯系樹脂宜包含源自蒾系二羥基化合物之結構單元、源自異山梨醇系二羥基化合物之結構單元、源自脂環式二甲醇之結構單元以及/或是源自二、三或聚乙二醇之結構單元；更宜包含源自蒾系二羥基化合物之結構單元、源自異山梨醇系二羥基化合物之結構單元及源自二、三或聚乙二醇之結構單元。聚碳酸酯系樹脂亦可視需要包含有源自其他二羥基化合物之結構單元。此外，可適宜用於第2  $\lambda/4$ 構件之聚碳酸酯系樹脂及第2  $\lambda/4$ 構件之形成方法的詳細內容，例如記載於日本專利特開2014-10291號公報、日本專利特開2014-26266號公報、日本專利特開2015-212816號公報、日本專利特表2015-212817號公報、日本專利特表2015-212818號公報中，本說明書即援用該等公報之記載作為參考。

**【0032】** 以樹脂薄膜之延伸薄膜構成之第2  $\lambda/4$ 構件的厚度例如為10 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ ，宜為10 $\mu\text{m}$ ~70 $\mu\text{m}$ ，較宜為20 $\mu\text{m}$ ~60 $\mu\text{m}$ 。

**【0033】** 上述液晶化合物之定向固化層係液晶化合物在層內於預定方向定向且其定向狀態經固定之層。此外，「定向固化層」之概念包含如後述使液晶單體硬化而得之定向硬化層。以第2  $\lambda/4$ 構件來說，代表上係棒狀液晶化合物沿第2  $\lambda/4$ 構件之慢軸方向排列之狀態下定向(沿面定向)。棒狀液晶化合物可舉例如液晶聚合物及液晶單體。液晶化合物宜可聚合。液晶化合物若可聚合，便可使液晶化合物於定向後進行聚合，藉此固定液晶化合物的定向狀態。

**【0034】** 上述液晶化合物之定向固化層(液晶定向固化層)可藉由下述方式來形成：對預定基材之表面施行定向處理，並於該表面塗敷含液晶化合物的塗敷液，使該液晶化合物於對應上述定向處理之方向定向，並固定該定向狀態。

定向處理可採用任意適當之定向處理。具體上可舉機械性定向處理、物理性定向處理、化學性定向處理。機械性定向處理的具體例可舉磨擦處理、延伸處理。物理性定向處理的具體例可舉磁場定向處理、電場定向處理。化學性定向處理的具體例可舉斜向蒸鍍法、光定向處理。各種定向處理的處理條件可按目的採用任意適當之條件。

【0035】 液晶化合物的定向可因應液晶化合物的種類在可展現液晶相之溫度下進行處理來進行。藉由進行所述溫度處理，液晶化合物會變為液晶狀態，而該液晶化合物會因應基材表面之定向處理方向而定向。

【0036】 在一實施形態中，定向狀態之固定係藉由冷卻依上述方式定向之液晶化合物來進行。當液晶化合物為聚合性或交聯性時，定向狀態之固定係藉由對依上述方式定向之液晶化合物施行聚合處理或交聯處理來進行。

【0037】 上述液晶化合物可使用任意適當之液晶聚合物及/或液晶單體。液晶聚合物及液晶單體各自可單獨使用，亦可組合。液晶化合物之具體例及液晶定向固化層之製作方法記載於例如日本專利特開2006-163343號公報、日本專利特開2006-178389號公報、國際公開第2018/123551號公報中。本說明書即援用該等公報之記載作為參考。

【0038】 以液晶定向固化層構成之第2  $\lambda/4$ 構件的厚度例如為 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，宜為 $1\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ ，較宜為 $1\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ ，更宜為 $1\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ 。

【0039】 上述折射率特性展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件(第二相位差層)之厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 宜為 $-260\text{nm}\sim -10\text{nm}$ ，較宜為 $-230\text{nm}\sim -15\text{nm}$ ，更宜為 $-215\text{nm}\sim -20\text{nm}$ 。在一實施形態中，第二相位差層為折射率展現 $n_x = n_y$ 之關係即所謂正C板。在此，「 $n_x = n_y$ 」不僅包含 $n_x$ 與 $n_y$ 嚴格上相等之情況，還包含 $n_x$ 與 $n_y$ 實質上相等之情況。例如亦包含 $R_e(550)$ 小於 $10\text{nm}$ 之情形。在另一實施形態中，第二相位差層其折射率展現 $n_x > n_y$ 之關係。此時，第二相位差層之面內相

位差 $\text{Re}(550)$ 宜為 $10\text{nm}\sim 150\text{nm}$ ，較宜為 $10\text{nm}\sim 80\text{nm}$ 。

【0040】 折射率特性展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件可以任意適當之材料形成。宜由含固定成垂面定向之液晶材料的薄膜構成。可使垂面定向的液晶材料(液晶化合物)可為液晶單體，亦可為液晶聚合物。所述液晶化合物及薄膜之形成方法的具體例可舉日本專利特開2002-333642號公報之段落[0020]~[0042]中記載之液晶化合物及形成方法。此時，厚度宜為 $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ ，較宜為 $0.5\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ 。

【0041】 以另一理想具體例來說，折射率特性展現 $n_z > n_x \geq n_y$ 之關係的構件亦可為以日本專利特開2012-32784號公報中記載之延胡索酸二酯系樹脂形成之相位差薄膜。此時，厚度宜為 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ ，較宜為 $10\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$ 。

【0042】 第二相位差構件22所含之接著劑層可由任意適當之接著劑形成。接著劑在形成接著劑層之過程中，其狀態係從液體不可逆地變化成固體，其具有於塗佈時具有流動性而藉由硬化處理(例如活性能量線照射、加熱)會硬化之性質。接著劑宜可使用硬化型接著劑。具體而言，接著劑層宜為樹脂之硬化層。硬化型接著劑宜可使用紫外線硬化型接著劑。

【0043】 上述紫外線硬化型接著劑包含具有(甲基)丙烯醯基之化合物、具有乙烯基之化合物等硬化性單體作為硬化性單體。宜可使用具有(甲基)丙烯醯基之化合物。在此，(甲基)丙烯醯基係指丙烯醯基及/或甲基丙烯醯基。

【0044】 相位差構件所含之接著劑層之厚度例如為 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下，宜為 $2\mu\text{m}$ 以下，較宜為 $1.3\mu\text{m}$ 以下，更宜為 $1.1\mu\text{m}$ 以下，尤宜為 $0.9\mu\text{m}$ 以下。根據所述厚度，可獲得平滑性極優異之光學積層體。

【0045】 上述第一保護構件代表上包含基材。基材之厚度宜為 $5\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ ，較宜為 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ ，更宜為 $15\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 。基材之表面平滑性宜為 $0.7\text{arcmin}$ 以下，較宜為 $0.6\text{arcmin}$ 以下，更宜為 $0.5\text{arcmin}$ 以下，尤宜為

0.45arcmin以下。在上述顯示系統中，影像會在透鏡部(例如藉由凸透鏡)被放大，從而光學積層體之平滑性可能會大幅影響視辨性。藉由可能位於積層部之最表面的保護構件之基材具有優異之平滑性，使用其所得之光學積層體的平滑性亦可極優異。又，根據所述光學積層體，可在上述顯示系統中實現顯著優異之視辨性。例如，可實現無變形之清晰的影像。基材之表面平滑性例如為0.1arcmin以上。此外，表面平滑性可藉由使照射光聚焦於對象之表面來測定。

**【0046】** 基材可以任意適當之薄膜構成。作為構成基材之薄膜之主成分的材料可列舉例如：三醋酸纖維素(TAC)等之纖維素系樹脂、聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚醯胺系、聚醯亞胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降萜烯系等之環烯烴系、聚烯烴系、(甲基)丙烯酸系及乙酸酯系等之樹脂。在此，(甲基)丙烯酸意指丙烯酸及/或甲基丙烯酸。在一實施形態中，基材宜以(甲基)丙烯酸系樹脂構成。藉由採用(甲基)丙烯酸系樹脂，可利用擠製成形將平滑性優異(例如滿足上述表面平滑性)之基材製膜。而且可獲得平滑性優異之保護構件。

**【0047】** 例如，基材在波長400nm下之透射率例如亦可為20%以下。

**【0048】** 第一保護構件宜以具有基材與形成於基材上之表面處理層的積層薄膜構成。積層薄膜之厚度宜為10 $\mu\text{m}$ ~80 $\mu\text{m}$ ，較宜為15 $\mu\text{m}$ ~60 $\mu\text{m}$ ，更宜為20 $\mu\text{m}$ ~45 $\mu\text{m}$ 。表面處理層之厚度宜為0.5 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ ，較宜為1 $\mu\text{m}$ ~7 $\mu\text{m}$ ，更宜為2 $\mu\text{m}$ ~5 $\mu\text{m}$ 。

**【0049】** 表面處理層代表上包含硬塗層。硬塗層代表上係藉由於基材塗佈硬塗層形成材料並使塗佈層硬化來形成。硬塗層形成材料代表上包含作為層形成成分之硬化性化合物。硬化性化合物之硬化機制可舉例如熱硬化型、光硬化型。硬化性化合物可舉例如單體、寡聚物、預聚物。宜可使用多官能單體或寡聚物作為硬化性化合物。多官能單體或寡聚物可列舉例如具有2個以上(甲基)丙



烯醯基之單體或寡聚物、胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯或胺甲酸酯(甲基)丙烯酸酯之寡聚物、環氧系單體或寡聚物、聚矽氧系單體或寡聚物。

【0050】硬塗層之厚度宜為 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，較宜為 $1\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ ，更宜為 $2\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

【0051】表面處理層宜包含機能層。機能層宜作為抗反射層發揮功能。在理想實施形態中，表面處理層係從上述基材側起依序包含上述硬塗層與抗反射層。機能層之厚度宜為 $0.05\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，較宜為 $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ ，更宜為 $0.1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 。

【0052】具有表面處理層之第一保護構件可配置成表面處理層位於前方側。具體而言，表面處理層可位於第一積層部之最表面。表面處理層可具有任意適當之功能。表面處理層例如由抑制在與空氣之界面的光損耗之觀點及提升視辨性之觀點來看，宜具有抗反射功能。在一實施形態中，第一保護構件在波長 $420\text{nm}$ 至 $680\text{nm}$ 之範圍中的 $5^\circ$ 正常反射率光譜之最大值宜為 $2.0\%$ 以下，較宜為 $1.2\%$ 以下，更宜為 $1.0\%$ 以下，尤宜為 $0.8\%$ 以下。在此， $5^\circ$ 正常反射率例如可使用下述方式測定：使用黏著劑將測定對象貼附於黑壓克力板而製作出測定試樣，測定裝置係使用光譜光度計(Hitachi High-Tech公司製，商品名「U-4100」)，且將光對測定試樣的人射角設為 $5^\circ$ 。

【0053】第一保護構件之表面平滑性宜為 $0.5\text{arcmin}$ 以下，較宜為 $0.4\text{arcmin}$ 以下。實質上，第一保護構件之表面平滑性例如為 $0.1\text{arcmin}$ 以上。光學積層體100之積層體平滑性為 $1.0\text{arcmin}$ 以下，宜為 $0.9\text{arcmin}$ 以下，較宜為 $0.8\text{arcmin}$ 以下，更宜為 $0.7\text{arcmin}$ 以下。光學積層體藉由滿足所述積層體平滑性，可抑制漫射光發生，而可抑制影像變得不清晰。光學積層體100之積層體平滑性例如為 $0.1\text{arcmin}$ 以上。此外，積層體平滑性可藉由對對象照射照射光，檢測構成對象(積層體)之各構件的反射及透射情形而得。

【0054】 光學積層體100可具有高透射率。例如，光學積層體100之視感度校正單體透射率之Y值例如為90%以上，宜為93%以上，較宜為94%以上，更宜為95%以上。透射率例如可為使用紫外線可見光光譜光度計(日本分光公司製，V-7100)測定之單體透射率Ts。在此，Ts係以JIS Z 8701之2度視野(C光源)進行測定並進行視感度校正後之Y值。

【0055】 光學積層體100之面內相位差Re(550)例如為100nm~190nm，可為110nm~180nm，可為130nm~160nm，亦可為135nm~155nm。

【0056】 第二積層部200包含有反射型偏光構件14、及配置於反射型偏光構件14與第二透鏡部24之間的接著層(例如黏著劑層)。例如由提升視辨性之觀點來看，第二積層部200更包含有配置於反射型偏光構件14與第二透鏡部24之間的吸收型偏光構件28。吸收型偏光構件28係透過接著層(例如黏著劑層)44積層於反射型偏光構件14之前方。反射型偏光構件14之反射軸與吸收型偏光構件28之吸收軸可配置成互相大致平行，且反射型偏光構件14之透射軸與吸收型偏光構件28之透射軸可配置成互相大致平行。藉由透過接著層積層，反射型偏光構件14與吸收型偏光構件28會被固定，而可防止反射軸與吸收軸(透射軸與透射軸)之軸配置偏移。又，可抑制可能形成於反射型偏光構件14與吸收型偏光構件28之間的空氣層造成之不良影響。

【0057】 第二積層部200更包含有配置於反射型偏光構件14之後方的第二保護構件32。第二保護構件32係透過接著層(例如黏著劑層)43積層於反射型偏光構件14上。第二保護構件32可位於第二積層部200之最表面。第一保護構件31與第二保護構件32係隔著空間配置成相對向。第二保護構件與上述第一保護構件同樣地，代表上可為具有基材與表面處理層之積層薄膜。此時，表面處理層可位於第二積層部之最表面。關於第二保護構件之詳細內容，可應用與上述第一保護構件相同之說明。具體而言，關於第二保護構件之反射特性與其效

果、平滑性、厚度及構成材料，可應用與上述第一保護構件相同之說明。

【0058】 在圖2所示之例中，第二積層部200更包含有配置於吸收型偏光構件28與第二透鏡部24之間的第三相位差構件30。第三相位差構件30係透過接著層(例如黏著劑層)45積層於吸收型偏光構件28上。又，第三相位差構件30係透過接著層(例如黏著劑層)46積層於第二透鏡部24上，第二積層部200係設於第二透鏡部24上而成一體。第三相位差構件30例如包含第3  $\lambda/4$ 構件。吸收型偏光構件28之吸收軸與第三相位差構件30所含之第3  $\lambda/4$ 構件之慢軸構成的角度例如為 $40^\circ\sim 50^\circ$ ，可為 $42^\circ\sim 48^\circ$ ，亦可為約 $45^\circ$ 。藉由設置所述構件，例如可防止來自第二透鏡部16側之外光反射。第三相位差構件不包含第3  $\lambda/4$ 構件以外之構件時，第三相位差構件便相當於第3  $\lambda/4$ 構件。

【0059】 上述反射型偏光構件可在將與其透射軸平行之偏光(代表上為直線偏光)維持其偏光狀態之狀態下透射，並反射其以外之偏光狀態的光。反射型偏光構件代表上係以具有多層結構之薄膜(有時稱為反射型偏光薄膜)構成。此時，反射型偏光構件之厚度例如為 $10\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ ，宜為 $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，更宜為 $30\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 。

【0060】 圖3係顯示反射型偏光薄膜所含之多層結構之一例的示意立體圖。多層結構14a交替具有具雙折射性之層A與實質上不具雙折射性之層B。構成多層結構之層的總數亦可為 $50\sim 1000$ 。舉例而言，A層之x軸方向的折射率 $n_x$ 大於y軸方向的折射率 $n_y$ ，而B層之x軸方向的折射率 $n_x$ 與y軸方向的折射率 $n_y$ 係實質上相同；A層與B層之折射率差在x軸方向上大，在y軸方向上則實質上為零。結果x軸方向會成為反射軸，y軸方向會成為透射軸。A層與B層在x軸方向上之折射率差宜為 $0.2\sim 0.3$ 。

【0061】 上述A層代表上係以藉由延伸展現雙折射性之材料構成。所述材料可舉萘二甲酸聚酯(例如聚萘二甲酸乙二酯)、聚碳酸酯及丙烯酸系樹脂(例如

聚甲基丙烯酸甲酯)。上述B層代表上係以即使延伸而實質上也不會展現雙折射性之材料構成。所述材料可舉例如萘二甲酸與對苯二甲酸之共聚酯。上述多層結構可組合共擠製與延伸來形成。例如，將構成A層之材料與構成B層之材料擠製後，進行多層化(例如使用倍增器)。接著，將所得多層積層體予以延伸。圖式例之x軸方向可對應延伸方向。

【0062】 反射型偏光薄膜之市售物可舉例如3M公司製之商品名「DBEF」、  
「APF」、日東電工公司製之商品名「APCF」。

【0063】 反射型偏光構件(反射型偏光薄膜)之正交透射率(Tc)例如可為0.01%~3%。反射型偏光構件(反射型偏光薄膜)之單體透射率(Ts)例如為43%~49%，宜為45%~47%。反射型偏光構件(反射型偏光薄膜)之偏光度(P)例如可為92%~99.99%。

【0064】 上述正交透射率、單體透射率及偏光度例如可使用紫外線可見光光譜光度計來測定。偏光度P可使用紫外線可見光光譜光度計測定單體透射率Ts、平行透射率Tp及正交透射率Tc，並從所得Tp及Tc利用下述式來求算。此外，Ts、Tp及Tc係以JIS Z 8701之2度視野(C光源)進行測定並進行視感度校正後之Y值。

$$\text{偏光度P(\%)} = \{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\} 1/2 \times 100$$

【0065】 上述吸收型偏光構件代表上可包含含二色性物質之樹脂薄膜(有時稱為吸收型偏光膜)。吸收型偏光膜之厚度例如為1μm以上且20μm以下，可為2μm以上且15μm以下，可為12μm以下，可為10μm以下，可為8μm以下，亦可為5μm以下。

【0066】 上述吸收型偏光膜可由單層樹脂薄膜製作，亦可使用二層以上之積層體來製作。

【0067】 由單層樹脂薄膜製作時，例如可藉由對聚乙炔醇(PVA)系薄膜、

部分縮甲醛化PVA系薄膜、乙烯·乙酸乙烯酯共聚物系部分皂化薄膜等之親水性高分子薄膜，施行利用碘或二色性染料等之二色性物質進行之染色處理、延伸處理等，而獲得吸收型偏光膜。其中，宜為將PVA系薄膜用碘染色並進行單軸延伸所得之吸收型偏光膜。

【0068】 上述利用碘進行之染色，例如可藉由將PVA系薄膜浸漬於碘水溶液中來進行。上述單軸延伸之延伸倍率宜為3~7倍。延伸可在染色處理後進行，亦可邊染色邊進行。又，亦可延伸後再染色。視需要，對PVA系薄膜施行膨潤處理、交聯處理、洗淨處理、乾燥處理等。

【0069】 作為使用上述二層以上之積層體來製作時的積層體，可列舉以下積層體：樹脂基材與積層於該樹脂基材之PVA系樹脂層(PVA系樹脂薄膜)的積層體；或者樹脂基材與塗佈形成於該樹脂基材之PVA系樹脂層的積層體。使用樹脂基材與塗佈形成於該樹脂基材之PVA系樹脂層的積層體而得之吸收型偏光膜，例如可藉由以下步驟來製作：將PVA系樹脂溶液塗佈於樹脂基材並使其乾燥，於樹脂基材上形成PVA系樹脂層，而獲得樹脂基材與PVA系樹脂層的積層體；及，將該積層體延伸及染色，而將PVA系樹脂層製成吸收型偏光膜。本實施形態中，宜於樹脂基材之單側形成含鹵化物與聚乙烯醇系樹脂之聚乙烯醇系樹脂層。延伸在代表上包含使積層體浸漬於硼酸水溶液中來延伸。並且視需求，延伸可更包含在硼酸水溶液中進行延伸前將積層體在高溫(例如95℃以上)下進行空中延伸。並且，在本實施形態中，宜將積層體供於乾燥收縮處理，該乾燥收縮處理係將積層體邊往長邊方向輸送邊加熱藉此使其於寬度方向收縮2%以上。代表上，本實施形態之製造方法包含對積層體依序施行空中輔助延伸處理、染色處理、水中延伸處理及乾燥收縮處理。藉由導入輔助延伸，即便是在將PVA塗佈於熱塑性樹脂上之情況下仍可提高PVA之結晶性，而可達成高光學特性。又，同時事先提高PVA之定向性，可在後續的染色步驟或延伸步驟中浸

漬於水中時，防止PVA之定向性降低或溶解等問題，而可達成高光學特性。並且，將PVA系樹脂層浸漬於液體中時，相較於PVA系樹脂層不含鹵化物之情況，更可抑制聚乙烯醇分子之定向紊亂及定向性之降低。藉此，可提升經由染色處理及水中延伸處理等將積層體浸漬於液體中來進行的處理步驟而得之吸收型偏光膜的光學特性。並且，透過乾燥收縮處理使積層體於寬度方向收縮，可提升光學特性。所得樹脂基材/吸收型偏光膜之積層體可直接使用(即，可將樹脂基材作為吸收型偏光膜之保護層)，亦可於從樹脂基材/吸收型偏光膜之積層體剝離樹脂基材後的剝離面、或於與剝離面相反側的面積層符合目的之任意適當的保護層來使用。所述吸收型偏光膜之製造方法之詳細內容記載於例如日本專利特開2012-73580號公報、日本專利第6470455號中。本說明書中係引用該等公報整體之記載作為參考。

**【0070】** 吸收型偏光構件(吸收型偏光膜)之正交透射率(Tc)宜為0.5%以下，較宜為0.1%以下，更宜為0.05%以下。吸收型偏光構件(吸收型偏光膜)之單體透射率(Ts)例如為41.0%~45.0%，宜為42.0%以上。吸收型偏光構件(吸收型偏光膜)之偏光度(P)例如為99.0%~99.997%，宜為99.9%以上。

**【0071】** 上述第3  $\lambda/4$ 構件之面內相位差Re(550)例如為100nm~190nm，可為110nm~180nm，可為130nm~160nm，亦可為135nm~155nm。第3  $\lambda/4$ 構件宜展現相位差值隨測定光之波長而變大的逆色散波長特性。第3  $\lambda/4$ 構件之Re(450)/Re(550)例如為0.75以上且小於1，亦可為0.8以上且0.95以下。第3  $\lambda/4$ 構件宜為折射率特性展現 $n_x > n_y \geq n_z$ 之關係。第3  $\lambda/4$ 構件之Nz係數宜為0.9~3，較宜為0.9~2.5，更宜為0.9~1.5，尤宜為0.9~1.3。

**【0072】** 第3  $\lambda/4$ 構件係以可滿足上述特性之任意適當之材料形成。第3  $\lambda/4$ 構件例如可為樹脂薄膜之延伸薄膜或液晶化合物之定向固化層。關於以樹脂薄膜之延伸薄膜或液晶化合物之定向固化層構成之第3  $\lambda/4$ 構件，可應用與上述

第2  $\lambda/4$ 構件相同之說明。第2  $\lambda/4$ 構件與第3  $\lambda/4$ 構件可為構成(例如形成材料、厚度、光學特性等)相同之構件，亦可為不同構成之構件。

**【0073】** 上述各構件之積層所用之黏著劑層之厚度各自可設定成任意適當之厚度。上述各構件之積層所用之黏著劑層各自之厚度宜為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下，可為 $15\mu\text{m}$ 以下，可為 $10\mu\text{m}$ 以下，亦可為 $7\mu\text{m}$ 以下。根據所述厚度，可抑制黏著劑層表面之凹凸程度，從而積層部之平滑性可優異。

**【0074】** 黏著劑層可以任意適當之黏著劑構成。具體例可舉丙烯酸系黏著劑、橡膠系黏著劑、聚矽氧系黏著劑、聚酯系黏著劑、胺甲酸酯系黏著劑、環氧系黏著劑及聚醚系黏著劑。藉由調整形成黏著劑之基底樹脂的單體的種類、數量、組合及摻混比、以及交聯劑的摻混量、反應溫度、反應時間等，可調製出具有符合目的之所期望特性的黏著劑。黏著劑之基底樹脂可單獨使用，亦可組合二種以上來使用。基底樹脂宜可使用丙烯酸系樹脂。具體而言，黏著劑層宜以丙烯酸系黏著劑構成。

**【0075】** 例如，黏著劑層可藉由塗敷包含基底樹脂、交聯劑等添加劑及溶劑之黏著劑組成物並乾燥而形成。黏著劑組成物可直接塗敷於被黏著體上，亦可塗敷於另外準備之基材薄膜等基體上。乾燥代表上係藉由加熱來進行。

**【0076】** 例如，藉由調整黏著劑組成物之塗敷膜的膜厚，可獲得平滑性優異之黏著劑層。膜厚若太厚，藉由加熱，於塗敷膜會因溫度差造成液體流動，而會形成表面凹凸程度大的黏著劑層。

**【0077】** 又，例如藉由控制黏著劑組成物之塗敷膜的乾燥條件，可獲得平滑性優異之黏著劑層。具體上，藉由在乾燥時調整對塗敷膜吹送風之風量、風速，可獲得平滑性優異之黏著劑層。對塗敷膜吹送風之風量、風速若過大，便會於塗敷膜產生波浪，而會形成表面凹凸程度大的黏著劑層。在一實施形態中，宜將塗敷膜在 $65^{\circ}\text{C}$ ~ $110^{\circ}\text{C}$ 之溫度環境下將風速調整成 $2\text{m}/\text{分鐘}$ ~ $15\text{m}/\text{分鐘}$ 之

範圍內後進行乾燥，較宜調整成至2m/分鐘~8m/分鐘後進行乾燥。例如，宜於塗敷後在進行乾燥之烘箱的入口附近調整成所述溫度及風速。具體而言，可從烘箱入口至烘箱中央部調整成所述溫度及風速。

### 【0078】 實施例

以下，藉由實施例來具體說明本發明，惟本發明不受該等實施例所限。此外，厚度、相位差值及表面平滑性係藉由下述測定方法測定之值。又，只要無特別明記，「份」及「%」即為重量基準。

#### <厚度>

10 $\mu$ m以下的厚度係使用掃描型電子顯微鏡(日本電子公司製，製品名「JSM-7100F」)進行測定。大於10 $\mu$ m的厚度係使用數位測微器(Anritsu公司製，產品名「KC-351C」)進行測定。

#### <相位差值>

使用穆勒矩陣偏光儀(Axometrics公司製，製品名「Axoscan」)，在23 $^{\circ}$ C下測定在各波長下之相位差值。

#### <表面平滑性>

使用掃描型白色干涉計(Zygo公司製，製品名「NewView9000」)進行測定。具體而言，係於附防振台之測定台上載置測定試料，並使用單一白色LED照明產生干涉條紋，將具有基準面的干涉物鏡(1.4倍)沿Z方向(厚度方向)掃描，藉此選擇性取得在12.4mm $\square$ 之視野範圍中之測定對象最表面的平滑性(表面平滑性)。

測定對象為黏著劑層時，係於載玻片(松浪硝子工業公司製，製品名「S200200」)貼合黏著劑層，測定露出之黏著面的平滑性。測定對象為薄膜時，係於上述玻璃形成厚度5 $\mu$ m之凹凸少的丙烯酸系黏著劑層，並以不使異物或氣泡、變形的條痕進入之方式將測定對象之薄膜層合於該黏著面，測定與黏著劑層相反側之表面之平滑性。此外，上述厚度5 $\mu$ m之凹凸少的丙烯酸系黏著劑層之表



面平滑性為0.30arcmin。

關於解析，係角度的指標「Slope magnitude RMS」乘以2倍後所得之值(相當於 $2\sigma$ )，並將其定義為表面平滑性(單位：arcmin)。

**【0079】 [實施例1]**

( $\lambda/4$ 構件之製作)

使用由2台具備有攪拌葉片及控制成 $100^{\circ}\text{C}$ 之回流冷卻器的直立式反應器構成之批次聚合裝置進行聚合。饋入雙[9-(2-苯氧基羰基乙基)萘-9-基]甲烷29.60質量份(0.046mol)、異山梨醇(ISB)29.21質量份(0.200mol)、螺甘油(SPG)42.28質量份(0.139mol)、碳酸二苯酯(DPC)63.77質量份(0.298mol)及作為觸媒的乙酸鈣一水合物 $1.19\times 10^{-2}$ 質量份( $6.78\times 10^{-5}$ mol)。將反應器內進行減壓氮取代後，以熱介質加溫，並於內溫達 $100^{\circ}\text{C}$ 之時間點開始攪拌。於升溫開始40分鐘後使內溫達到 $220^{\circ}\text{C}$ ，控制維持該溫度的同時開始減壓，在達到 $220^{\circ}\text{C}$ 後以90分鐘使其成為13.3kPa。將隨聚合反應副生成之苯酚蒸氣導入 $100^{\circ}\text{C}$ 之回流冷卻器，使苯酚蒸氣中所含些許量之單體成分返回反應器，並將未凝聚之苯酚蒸氣導入 $45^{\circ}\text{C}$ 的凝聚器中回收。將氮導入第1反應器暫時使其回復到大氣壓後，將第1反應器內之經寡聚化的反應液移至第2反應器。接著，開始進行第2反應器內的升溫及減壓，並以50分鐘使內溫成為 $240^{\circ}\text{C}$ 、壓力成為0.2kPa。然後，進行聚合直到達到預定之攪拌功率。在達到預定功率之時間點將氮導入反應器中使壓力回復，並將所生成之聚酯碳酸酯系樹脂擠出至水中，裁切束狀物而獲得丸粒。

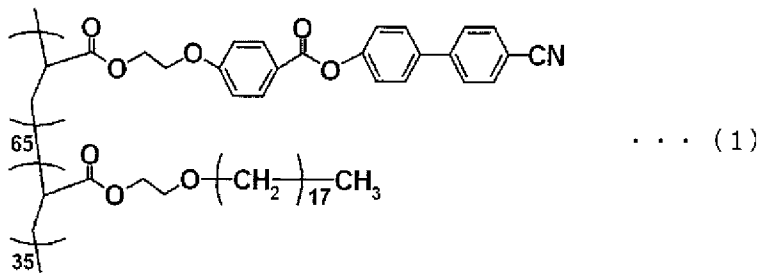
**【0080】** 將所得聚酯碳酸酯系樹脂(丸粒)在 $80^{\circ}\text{C}$ 下真空乾燥5小時後，使用具備單軸擠製機(東芝機械公司製，缸筒設定溫度： $250^{\circ}\text{C}$ )、T型模(寬200mm，設定溫度： $250^{\circ}\text{C}$ )、冷卻輥(設定溫度： $120\sim 130^{\circ}\text{C}$ )及捲取機之薄膜製膜裝置，製作出厚度 $135\ \mu\text{m}$ 之長條狀樹脂薄膜。將所得長條狀樹脂薄膜以延伸溫度 $143^{\circ}\text{C}$ 、延伸倍率2.8倍往寬度方向延伸，而獲得厚度 $47\ \mu\text{m}$ 之延伸薄膜。

所得延伸薄膜之 $Re(550)$ 為143nm， $Re(450)/Re(550)$ 為0.86， $Nz$ 係數為1.12。

【0081】(正C板之形成)

將下述化學式(1)(式中之數字65及35表示單體單元之莫耳%，權宜上以嵌段聚合物表示：重量平均分子量5000)所示之側鏈型液晶聚合物20重量份、展現向列型液晶相之聚合性液晶(BASF公司製：商品名PaliocolorLC242)80重量份及光聚合引發劑(Ciba Specialty Chemicals公司製：商品名IRGACURE 907)5重量份溶解於環戊酮200重量份中，而調製出液晶塗敷液。接著，利用棒塗機將該塗敷液塗敷於已施行垂直定向處理之PET基材後，以80°C加熱乾燥4分鐘，藉此使液晶定向。對該液晶層照射紫外線使液晶層硬化，藉此於基材上形成厚度為4 $\mu$ m且 $R_{th}(550)$ 為-100nm之正C板。

[化學式1]



【0082】(保護構件之製作)

將下述硬塗層形成材料塗佈於具有內酯環結構之丙烯酸薄膜(厚度40 $\mu$ m，表面平滑性0.45arcmin)並以90°C加熱1分鐘，再以高壓水銀燈對加熱後之塗佈層照射累積光量300mJ/cm<sup>2</sup>之紫外線使塗佈層硬化，而製作出形成有厚度4 $\mu$ m之硬塗層的丙烯酸薄膜(厚度44 $\mu$ m，硬塗層側之表面平滑性0.4arcmin)。

接著，以線棒將下述抗反射層形成用塗敷液A塗敷於上述硬塗層上，並將已塗敷之塗敷液以80°C加熱1分鐘使其乾燥，而形成塗膜。利用高壓水銀燈對乾燥後之塗膜照射累積光量300mJ/cm<sup>2</sup>之紫外線，使塗膜硬化，而形成厚度140nm之抗反射層A。

接著，以線棒將下述抗反射層形成用塗敷液B塗敷於抗反射層A上，並將已塗敷之塗敷液以80°C加熱1分鐘使其乾燥，而形成塗膜。利用高壓水銀燈對乾燥後之塗膜照射累積光量300mJ/cm<sup>2</sup>之紫外線，使塗膜硬化，而形成厚度105nm之抗反射層B。

依上述方式而獲得保護構件(厚度44μm，抗反射層側之表面平滑性0.4arcmin)。

#### 【0083】(硬塗層形成材料)

混合胺甲酸酯丙烯酸酯寡聚物(新中村化學公司製，「NK Oligo UA-53H」)50份、以新戊四醇三丙烯酸酯為主成分之多官能丙烯酸酯(大阪有機化學工業公司製，商品名「Viscoat #300」)30份、丙烯酸4-羥丁酯(大阪有機化學工業公司製)20份、調平劑(DIC公司製，「GRANDIC PC4100」)1份及光聚合引發劑(Ciba Japan公司製，「IRGACURE 907」)3份，並以甲基異丁基酮稀釋使固體成分濃度成為50%，而調製出硬塗層形成材料。

#### 【0084】(抗反射層形成用塗敷液A)

混合多官能丙烯酸酯(荒川化學工業股份公司製，商品名「OPSTAR KZ6728」，固體成分20重量%)100重量份、調平劑(DIC公司製，「GRANDIC PC4100」)3重量份及光聚合引發劑(BASF公司製，商品名「OMNIRAD907」，固體成分100重量%)3重量份。於該混合物中，使用乙酸丁酯作為稀釋溶劑，使固體成分成為12重量%並攪拌，而調製出抗反射層形成用塗敷液A。

#### 【0085】(抗反射層形成用塗敷液B)

混合以新戊四醇三丙烯酸酯為主成分之多官能丙烯酸酯(大阪有機化學工業股份公司製，商品名「Viscoat #300」，固體成分100重量%)100重量份、中空奈米二氧化矽粒子(日揮觸媒化成工業股份公司製，商品名「THRULYA 5320」，固體成分20重量%，重量平均粒徑75nm)150重量份、實心奈米二氧化矽粒子(日

產化學工業股份公司製，商品名「MEK-2140Z-AC」，固體成分30重量%，重量平均粒徑10nm)50重量份、含氟元素之添加劑(信越化學工業股份公司製，商品名「KY-1203」，固體成分20重量%)12重量份及光聚合引發劑(BASF公司製，商品名「OMNIRAD907」，固體成分100重量%)3重量份。於該混合物中，添加以60：25：15重量比混合TBA(三級丁醇)、MIBK(甲基異丁基酮)及PMA(丙二醇單甲基醚乙酸酯)而成之混合溶劑作為稀釋溶劑，使整體之固體成分成為4重量%，並攪拌而調製出抗反射層形成用塗敷液B。

#### 【0086】(黏著劑層之形成)

於具備攪拌葉片、溫度計、氮氣導入管及冷卻器之四口燒瓶中，饋入含有丙烯酸丁酯94.9重量份、丙烯酸5重量份及丙烯酸2-羥乙酯0.1重量份之單體混合物。並相對於該單體混合物100重量份，將作為聚合引發劑之二苯甲醯基過氧化物0.3重量份與乙酸乙酯一同饋入，一邊緩慢地攪拌一邊導入氮氣將燒瓶內進行氮取代後，將燒瓶內之液溫保持在60°C進行7小時聚合反應。接著，於所得反應液中添加乙酸乙酯將固體成分濃度調整成30重量%，而調製出重量平均分子量(Mw)220萬之丙烯酸系聚合物溶液。

相對於所得丙烯酸系聚合物溶液之固體成分100重量份，摻混三羥甲丙烷/二異氰酸甲苯酯加成物(商品名：Coronate L，東曹(Tosoh)公司製)0.6重量份與矽烷耦合劑(商品名：KBM403，信越化學工業公司製)0.075重量份，而調製出丙烯酸系黏著劑。

將所得丙烯酸系黏著劑組成物塗敷於基材薄膜並乾燥，而形成厚度為12 $\mu\text{m}$ 之黏著劑層及厚度為15 $\mu\text{m}$ 之黏著劑層。表面平滑性皆為0.25arcmin。

#### 【0087】(光學積層體之製作)

透過紫外線硬化型接著劑(硬化後之厚度1 $\mu\text{m}$ )將上述正C板貼合於上述 $\lambda/4$ 構件(延伸薄膜)上，而獲得相位差構件。

於所得相位差構件之 $\lambda/4$ 構件側，透過上述黏著劑層(厚度： $12\mu\text{m}$ )貼合上述保護構件(形成有硬塗層及抗反射層之丙烯酸薄膜)。在此，係貼合成使保護構件之丙烯酸薄膜位於 $\lambda/4$ 構件側。

接著，於相位差構件之正C板側貼合上述黏著劑層(厚度： $15\mu\text{m}$ )而獲得光學積層體。

#### 【0088】 [實施例2]

除了變更黏著劑層之形成條件而形成表面平滑性 $0.4\text{arcmin}$ 之黏著劑層外，以與實施例1相同方式而獲得光學積層體。

#### 【0089】 [比較例1]

在製作保護構件時，使用TAC薄膜(厚度 $60\mu\text{m}$ ，表面平滑性 $0.5\text{arcmin}$ )來取代具有內酯環結構之丙烯酸薄膜，及將硬塗層之厚度設為 $12\mu\text{m}$ ，而獲得厚度 $72\mu\text{m}$ 且抗反射層側之表面平滑性 $0.5\text{arcmin}$ 之保護構件，除此之外以與實施例2相同方式而獲得光學積層體。

【0090】 針對實施例及比較例所得之光學積層體進行以下評估。將評估結果顯示於表1。

#### (1)積層體平滑性

使用相位移式雷射干涉計(Zygo公司製，製品名「DynaFiz」)測定積層體平滑性。具體而言，係以不使異物或氣泡、變形的條痕進入之方式，將光學積層體層合於載玻片(松浪硝子工業公司製，製品名「S200200」)上。接著，為了去除微小氣泡的影響，利用加壓脫泡裝置(高壓釜)進行了脫泡。脫泡條件設為 $50^\circ\text{C}$ 、 $0.5\text{MPa}$ 、30分鐘。脫泡後，在室溫下自然冷卻30分鐘以上，而獲得測定試料。

於附防振台之測定台載置測定試樣，使用單一波長(波長 $633\text{nm}$ )之雷射，使其與已確保平坦度之基準器進行干涉，測定預定區域( $30\text{mm}\varphi$ 之圓)內之相對位移。關於解析，係挑選出 $0.1/\text{mm}\sim 1/\text{mm}$ 頻率之值所得之角度的指標「Slope



本發明實施形態之光學積層體例如可用於VR護目鏡等之顯示體。

## 【符號說明】

### 【0094】

2:顯示系統

4:透鏡部

12:顯示元件

12a:顯示面

14:反射型偏光構件

14a:多層結構

16:第一透鏡部

18:半反射鏡

20:第一相位差構件

22:第二相位差構件

22a:第一相位差層

22b:第二相位差層

24:第二透鏡部

26:使用者之眼睛

28:吸收型偏光構件

30:第三相位差構件

31:第一保護構件

32:第二保護構件

41:接著層

42:接著層

43:接著層

44:接著層

45:接著層

46:接著層

100:第一積層部(光學積層體)

200:第二積層部

A,B:層



## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學積層體，具備：積層薄膜，其具有基材與表面處理層；及，相位差構件；

前述積層薄膜之前述基材與前述相位差構件係配置成相鄰接；

前述積層薄膜之前述基材包含(甲基)丙烯酸系樹脂；且

該光學積層體之積層體平滑性為 $1.0\text{arcmin}$ 以下。

【請求項2】 如請求項1之光學積層體，其中前述積層薄膜之前述基材之表面平滑性為 $0.7\text{arcmin}$ 以下。

【請求項3】 如請求項1之光學積層體，其中前述積層薄膜之表面平滑性為 $0.5\text{arcmin}$ 以下。

【請求項4】 如請求項1之光學積層體，其積層體平滑性為 $0.7\text{arcmin}$ 以下。

【請求項5】 如請求項1之光學積層體，其中前述積層薄膜之前述表面處理層具有抗反射功能。

【請求項6】 如請求項1之光學積層體，其中前述相位差構件包含第一相位差層，該第一相位差層展現  $n_x > n_y \geq n_z$  之折射率特性，且滿足  $\text{Re}(450) < \text{Re}(550) < \text{Re}(650)$  之關係：

在此， $\text{Re}(450)$ 表示在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $450\text{nm}$ 之光測定之面內相位差， $\text{Re}(550)$ 表示在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $550\text{nm}$ 之光測定之面內相位差， $\text{Re}(650)$ 表示在 $23^\circ\text{C}$ 下以波長 $650\text{nm}$ 之光測定之面內相位差。

【請求項7】 如請求項1之光學積層體，其中前述相位差構件包含展現  $n_z > n_x \geq n_y$  之折射率特性的第二相位差層。

【請求項8】 如請求項1之光學積層體，其中前述積層薄膜之前述基材在波長 $400\text{nm}$ 下之透射率為 $20\%$ 以下。

【請求項9】 如請求項1之光學積層體，其在23°C下以波長550nm之光測定之面內相位差 $Re(550)$ 為130nm~160nm。

【請求項10】 一種透鏡部，係用於對使用者顯示影像之顯示系統者，其具備：

反射型偏光構件，其會反射從顯示影像之顯示元件的顯示面朝前方射出且通過偏光構件及第1  $\lambda/4$ 構件之光；

第一透鏡部，配置於前述顯示元件與前述反射型偏光構件之間的光路上；

半反射鏡，配置於前述顯示元件與前述第一透鏡部之間，該半反射鏡會將從前述顯示元件射出之光透射，並將前述反射型偏光構件所反射之光朝前述反射型偏光構件反射；

第二透鏡部，配置於前述反射型偏光構件之前方；及

如請求項1至9中任一項之光學積層體，配置於前述半反射鏡與前述反射型偏光構件之間的光路上。

【請求項11】 一種顯示方法，具有以下步驟：

將隔著偏光構件及第1  $\lambda/4$ 構件而射出之顯示影像的光通過半反射鏡及第一透鏡部之步驟；

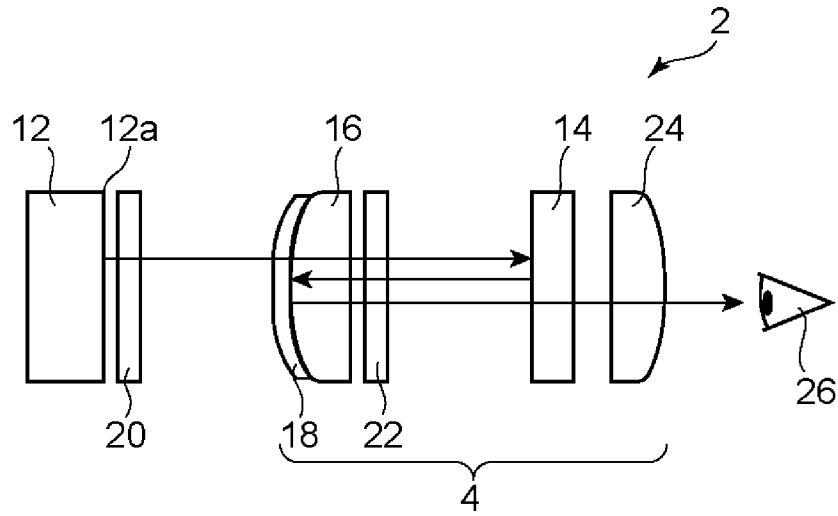
將通過前述半反射鏡及前述第一透鏡部之光通過如請求項1至9中任一項之光學積層體之步驟；

使得通過前述光學積層體之光在反射型偏光構件朝向前述半反射鏡反射之步驟；

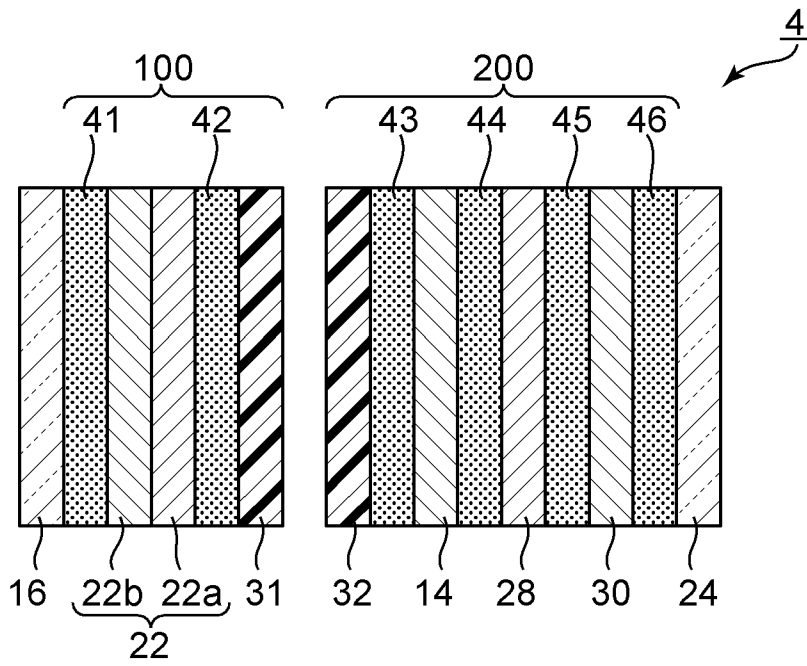
藉由前述光學積層體，可將前述反射型偏光構件及前述半反射鏡所反射之光透射前述反射型偏光構件之步驟；及

將透射前述反射型偏光構件之光通過第二透鏡部之步驟。

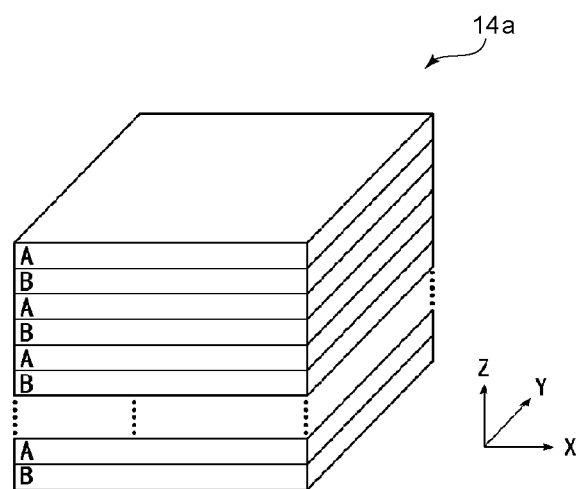
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】