

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年5月23日(23.05.2024)



(10) 国際公開番号

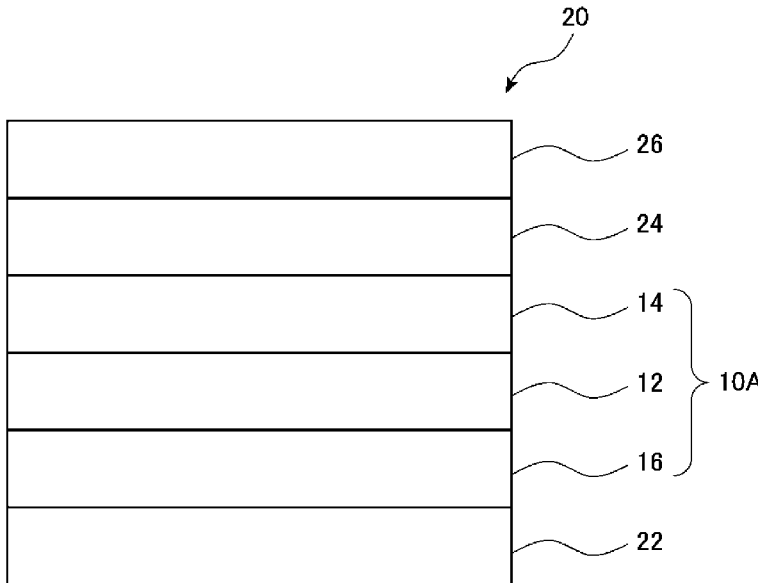
WO 2024/106459 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G02B 27/01* (2006.01)    *C03C 27/12* (2006.01)  
*B60J 1/00* (2006.01)    *G02B 5/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2023/041065
- (22) 国際出願日:                    2023年11月15日(15.11.2023)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-184061    2022年11月17日(17.11.2022) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 植木 啓吾 (UEKI Keigo); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 内村 真 (UCHIMURA Makoto); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 安西 昭裕 (ANZAI Akihiro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 渡邊 晋也 (WATANABE Shinya); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITOHI Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

(54) Title: LAMINATED FILM FOR PROJECTED-IMAGE DISPLAY, LAMINATED GLASS FOR PROJECTED-IMAGE DISPLAY, AND PROJECTED-IMAGE DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 投映像表示用積層フィルム、投映像表示用合わせガラス、投映像表示システム

[図4]



(57) Abstract: The present invention provides: a laminated film for projected-image display that, when sandwiched between two glass base plates, gives a laminated glass for projected-image display which is excellent in terms of shock resistance and of the visibility of images projected thereon; a laminated glass for projected-image display; and a projected-image display system. The laminated film for projected-image display according to the present invention comprises: a



WO 2024/106459 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

support; a selective reflection layer disposed on one surface side of the support; and a heat-sealing layer disposed on the other surface side of the support. The average thickness of the heat-sealing layer is 5  $\mu$ m or greater. The surface of the heat-sealing layer on the side opposite to the support exhibits a predetermined characteristic.

(57) 要約: 本発明は、2枚のガラス基板で挟んで投映像表示用合わせガラスとした場合に、投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性に優れ、投映像表示用合わせガラスに投映される画像の視認性に優れる、投映像表示用積層フィルム、投映像表示用合わせガラス、および、投映像表示システムを提供する。本発明の投映像表示用積層フィルムは、支持体と、支持体の一方の表面側に配置される、選択反射層と、支持体の他方の表面側に配置される、ヒートシール層とを有し、ヒートシール層の平均厚みが5 $\mu$ m以上であり、ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面が所定の特性を示す、投映像表示用積層フィルム。

## 明 細 書

発明の名称：

投映像表示用積層フィルム、投映像表示用合わせガラス、投映像表示システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、投映像表示用積層フィルム、投映像表示用合わせガラス、および、投映像表示システムに関する。

### 背景技術

[0002] 自動車のウインドシールドなどに使用される合わせガラスにハーフミラーフィルム（反射フィルム）を内蔵することにより、ハーフミラーフィルム（合わせガラス）をヘッドアップディスプレイシステムなどの投映像表示システムに利用できる。

特許文献1では、投映像表示用装置に好適に用いられる、投映像表示用積層フィルムが開示されている。なお、上記投映像表示用積層フィルムは、2枚のガラス基板で挟まれて、投映像表示用合わせガラスとして用いられる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2020/179787号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 一方で、上記のような投映像表示用積層フィルムを用いて得られる投映像表示用合わせガラスにおいては、更なる性能の向上が求められている。

例えば、自動車への応用の点からは、投映像表示用合わせガラスは耐衝撃性に優れることが求められる。

さらに、投映像表示用合わせガラスには、歪みのない投映像の投映が可能であることが求められている。

[0005] 本発明者らは特許文献1に記載の投映像表示用積層フィルムについて検討したところ、この投映像表示用積層フィルムを含む投映像表示用合わせガラスに関しては、上述した特性の両立ができず、更なる改良が必要であることが分かった。

[0006] 本発明は、2枚のガラス基板で挟んで投映像表示用合わせガラスとした場合に、投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性に優れ、投映像表示用合わせガラスに投映される画像の視認性に優れる、投映像表示用積層フィルムを提供することを課題とする。

また、本発明は、投映像表示用合わせガラス、および、投映像表示システムを提供することも課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

[0008] (1) 支持体と、

支持体の一方の表面側に配置される、選択反射層と、

支持体の他方の表面側に配置される、ヒートシール層とを、有し、

ヒートシール層の平均厚みが $5\mu\text{m}$ 以上であり、

ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の異なる3箇所における縦 $3700\mu\text{m}$ ×横 $4900\mu\text{m}$ の視野範囲での算術平均高さ $S_a$ を測定して、各箇所における算術平均高さ $S_a$ の平均値 $A$ が $40\text{nm}$ 以下であり、

ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の異なる3箇所における縦 $180\mu\text{m}$ ×横 $240\mu\text{m}$ の視野範囲での算術平均高さ $S_a$ を測定して、各箇所における算術平均高さ $S_a$ の平均値 $B$ が $7\text{nm}$ 以上である、投映像表示用積層フィルム。

(2) ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の水接触角が $90^\circ$ 以下である、(1)に記載の投映像表示用積層フィルム。

(3) ヒートシール層がポリビニルアセタール樹脂を含む、(1)または(2)に記載の投映像表示用積層フィルム。

(4) ヒートシール層がシリカ粒子を含み、

シリカ粒子の含有量が、ヒートシール層全質量に対して、1質量%以上である、(1)～(3)のいずれかに記載の投映像表示用積層フィルム。

(5) シリカ粒子の含有量が、ヒートシール層全質量に対して、7質量%以上である、(4)に記載の投映像表示用積層フィルム。

(6) 2枚のガラス基板と、

2枚のガラス基板の間に配置された、(1)～(5)のいずれかに記載の投映像表示用積層フィルムとを含む、投映像表示用合わせガラス。

(7) (6)に記載の投映像表示用合わせガラスと、投映像表示用合わせガラスに投映光を出射するプロジェクターとを含む、投映像表示システム。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、2枚のガラス基板で挟んで投映像表示用合わせガラスとした場合に、投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性に優れ、投映像表示用合わせガラスに投映される画像の視認性に優れる、投映像表示用積層フィルムを提供できる。

また、本発明によれば、投映像表示用合わせガラス、および、投映像表示システムを提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]平均値Aが本発明の範囲より大きい投映像表示用積層フィルムの一例を示す図である。

[図2]平均値Aが本発明の範囲より大きい投映像表示用積層フィルムをガラス基板に貼合して得られる積層体を示す図である。

[図3]本発明の投映像表示用積層フィルムの一例を示す図である。

[図4]本発明の投映像表示用合わせガラスの一例を示す図である。

[図5]本発明の投映像表示システムの一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものでは

ない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

[0012] また、本明細書において、角度（例えば「90°」等の角度）、および、その関係（例えば、「平行」、「水平」、「鉛直」等）については、本発明が属する技術分野において許容される誤差の範囲を含むものとする。例えば、厳密な角度±10°未満の範囲内であることなどを意味し、厳密な角度との誤差は、5°以下であることが好ましく、3°以下であることがより好ましい。

[0013] 本明細書において、円偏光につき「選択的」というときは、光の右円偏光成分および左円偏光成分のいずれかの光量が、他方の円偏光成分よりも多いことを意味する。具体的には「選択的」というとき、光の円偏光度は、0.3以上が好ましく、0.6以上がより好ましく、0.8以上がさらに好ましい。実質的に1.0であることが特に好ましい。ここで、円偏光度とは、光の右円偏光成分の強度を|R、左円偏光成分の強度を|Lとしたとき、 $| |R - |L | / ( |R + |L )$ で表される値である。

[0014] 本明細書において、円偏光につき「センス」というときは、右円偏光であるか、または左円偏光であるかを意味する。円偏光のセンスは、光が手前に向かって進んでくるように眺めた場合に電場ベクトルの先端が時間の増加に従って時計回りに回る場合が右円偏光であり、反時計回りに回る場合が左円偏光であるとして定義される。

[0015] 本明細書においては、コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向について「センス」との用語を用いることもある。コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向（センス）が右の場合は右円偏光を反射し、左円偏光を透過し、センスが左の場合は左円偏光を反射し、右円偏光を透過する。

[0016] 本明細書において、「光」という場合、特に断らない限り、可視光かつ自然光（非偏光）の光を意味する。可視光線は電磁波のうち、ヒトの目で見える波長の光であり、通常、380～780nmの波長域の光を示す。

本明細書において、単に「反射光」または「透過光」というときは、散乱光および回折光を含む意味で用いられる。

[0017] なお、光の各波長の偏光状態は、円偏光板を装着した分光放射輝度計またはスペクトルメータを用いて測定することができる。この場合、右円偏光板を通して測定した光の強度が  $I_R$ 、左円偏光板を通して測定した光の強度が  $I_L$  に相当する。また、照度計または光スペクトルメータに円偏光板を取り付けても測定できる。右円偏光透過板をつけ、右円偏光量を測定し、左円偏光透過板をつけ、左円偏光量を測定することにより、比率を測定できる。

[0018] 本明細書において、 $p$  偏光は光の入射面に平行な方向に振動する偏光を意味する。入射面は反射面（合わせガラス表面など）に垂直で入射光線と反射光線とを含む面を意味する。 $p$  偏光は電場ベクトルの振動面が入射面に平行である。

[0019] 本明細書において、正面位相差（面内レタレーション）は、Axometrics社製のAxoScanを用いて測定した値である。測定波長は特に言及のないときは、550nmとする。

[0020] 本明細書において、「投映像（projection image）」は、前方などの周囲の風景ではない、使用するプロジェクターからの光の投射に基づく映像を意味する。投映像は、観察者から見てウインドシールドガラスの投映像表示部位の先に浮かび上がって見える虚像として観測される。

本明細書において、「画像（screen image）」は画像表示装置（イメージャー）に表示される像または、画像表示装置により中間像スクリーン等に描画される像を意味する。虚像に対して、画像は実像である。

画像および投映像は、いずれも単色の像であっても、2色以上の多色の像であっても、フルカラーの像であってもよい。

[0021] 本発明の投映像表示用積層フィルムの特徴点としては、ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面が所定の粗さを示すこと、および、ヒートシール層が所定の厚みを有することが挙げられる。

後述する算術平均高さ  $S_a$  の平均値  $A$  は、広い観察視野において測定され

る算術平均高さ  $S_a$  の平均値であり、ヒートシール層の表面の大きな周期な凹凸構造の高さの程度を表す。図1および2を用いて、平均値  $A$  が本発明の範囲より大きい投映像表示用積層フィルムをガラス基板に貼り付けた場合について説明する。図1に示す投映像表示用積層フィルム100は、支持体102と、支持体102の一方の表面上に配置された選択反射層104と、支持体102の他方の表面上に配置されたヒートシール層106とを含む。ヒートシール層106の支持体102側とは反対側の表面106Aは、平均値  $A$  が大きく、図に示すような周期の大きな凹凸構造を有する。図2は、このような投映像表示用積層フィルム100をガラス基板108に貼り合わせた際の図である。図2に示すように、図1に示すヒートシール層106の表面106A側でガラス基板108と貼り合わせると、表面106Aにあった凹凸構造が反対側の表面（ヒートシール層106の支持体102側の表面）に転写され、結果として選択反射層104の表面にもその凹凸構造が転写される。選択反射層104の表面がこのような凹凸構造を有すると、投映像の歪みなどにつながる。本発明では、上記のような問題が生じないように、平均値  $A$  を所定値以下となるように調整している。

また、後述する算術平均高さ  $S$  の平均値  $B$  は、狭い観察視野における測定される算術平均高さ  $S_a$  の平均値であり、ヒートシール層の表面の小さな周期な凹凸構造の高さの程度を表す。平均値  $B$  が所定値以上であるヒートシール層とガラス基板とを貼り合わせると、その凹凸構造によって貼合時においてガラス基板とヒートシール層との間に小さな空隙が生じる。このような空隙は、貼合時にガラス基板とヒートシール層との間に含まれる空気（エア）の抜け道となり、結果として、ガラス基板とヒートシール層との間に気泡が存在しにくくなり、投映像の視認性が向上する。本発明では、上記のような効果が得られるように、平均値  $B$  を所定値以上となるように調整している。

さらに、本発明においては、ヒートシール層を所定厚み以上とすることにより、投映像表示用積層フィルムを用いて得られる投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性を向上させている。

[0022] 図3に、本発明の投映像表示用積層フィルムの一例の概略図を示す。

図3に示す投映像表示用積層フィルム10Aは、支持体12と、支持体12の一方の表面上に配置された選択反射層14と、支持体12の他方の表面上に配置されたヒートシール層16とを含む。ヒートシール層16の支持体12側とは反対側の表面は、後述する平均値Aおよび平均値Bの要件を満たす。

以下では、まず、本発明の特徴点である平均値Aおよび平均値B、並びに、ヒートシール層の厚みについて詳述する。

なお、平均値Aおよび平均値Bは観察領域の範囲が異なる測定条件にて得られる値であり、上述したように、平均値Aはヒートシール層の表面のうねりのような大きな凹凸構造の高さを表し、平均値Bはヒートシール層の表面のうねりの一部の範囲におけるより微小な凹凸構造の高さを表す。

[0023] 平均値Aを算出する際には、まず、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の算術平均高さ $S_a$ を算出する。より具体的には、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる3箇所について、Vertscan 2.0（株式会社菱化システム社製）を用い、視野サイズ（縦 $3700\mu\text{m}$ ×横 $4900\mu\text{m}$ ）での範囲における算術平均高さ $S_a$ を測定する。なお、上記測定の際の諸条件は以下の通りである。

レンズ倍率：×2.5

鏡筒倍率：×0.5

モード：Waveモード

上記測定によって算出された3箇所における算術平均高さ $S_a$ の平均値（算術平均値）を算出し、得られた値を平均値Aとする。

平均値Aは、 $40\text{nm}$ 以下である。なかでも、2枚のガラス基板と投映像表示用積層フィルムとを用いて得られる投映像表示用合わせガラスに投映される画像の視認性がより優れる点で、平均値Aは、 $30\text{nm}$ 以下が好ましく、 $20\text{nm}$ 以下がより好ましい。下限は特に制限されないが、 $1\text{nm}$ 以上が挙げられ、 $5\text{nm}$ 以上の場合が多い。

[0024] 平均値Bを算出する際には、まず、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の算術平均高さ $S_a$ を算出する。より具体的には、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる3箇所について、Vertscan 2.0（株式会社菱化システム社製）を用い、視野サイズ（縦 $180\mu\text{m}$ ×横 $240\mu\text{m}$ ）での範囲における算術平均高さ $S_a$ を測定する。なお、上記測定の際の諸条件は以下の通りである。

レンズ倍率：×50

鏡筒倍率：×0.5

モード：Waveモード

上記測定によって算出された3箇所における算術平均高さ $S_a$ の平均値（算術平均値）を算出し、得られた値を平均値Bとする。

平均値Bは、 $7\text{nm}$ 以上である。なかでも、2枚のガラス基板と投映像表示用積層フィルムとを用いて得られる投映像表示用合わせガラスに投映される画像の視認性がより優れる点で、平均値Bは、 $15\text{nm}$ 以上が好ましく、 $20\text{nm}$ 以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、 $40\text{nm}$ 以下が挙げられ、 $30\text{nm}$ 以下の場合が多い。

[0025] ヒートシール層の平均厚みは、 $5\mu\text{m}$ 以上であり、2枚のガラス基板と投映像表示用積層フィルムとを用いて得られる投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性がより優れる点で、 $7\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $9\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、薄膜化の点から、 $20\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

上記平均厚みの測定方法としては、ヒートシール層をマイクロームで切削して断面を切り出し、断面をSEM（Scanning Electron Microscope、走査型電子顕微鏡）を用いて観察し、ヒートシール層の異なる3箇所の位置における厚みを測定して、その測定値の平均値（算術平均値）を算出し、平均厚みとする。

[0026] なお、ヒートシール層は、単層構造であってもよいし、2層以上の複層構造であってもよい。

ヒートシール層が複層構造である場合、ヒートシール層の合計厚みの平均値が、上記範囲であればよい。つまり、ヒートシール層が、ヒートシール層1とヒートシール層2との2層から構成される場合、ヒートシール層1とヒートシール層2との合計厚みの平均値（平均厚み）が、 $5\mu\text{m}$ 以上であればよい。

[0027] 以下、投映像表示用積層フィルムを構成する部材について詳述する。

[0028] <支持体>

支持体は、選択反射層およびヒートシール層を支持する部材である。

支持体の正面位相差 $R_e$ は特に制限されないが、 $10\text{nm}$ 以下が好ましく、 $5\text{nm}$ 以下がより好ましい。

支持体の厚さ方向の位相差 $R_{th}$ の絶対値は特に制限されないが、 $40\text{nm}$ 以下が好ましく、 $30\text{nm}$ 以下がより好ましい。

正面位相差 $R_e$ および厚み方向の位相差 $R_{th}$ が小さいと、支持体による偏光の乱れが小さくなり好ましい。

[0029] 支持体の構成材料は特に制限されず、セルロースアシレート樹脂、および、アクリル樹脂などの樹脂が挙げられる。なかでも、セルロースアシレート樹脂が好ましく、トリアセチルセルロース樹脂またはジアセチルセルロース樹脂がより好ましい。

[0030] 支持体の厚さは特に制限されず、 $5.0\sim 1000\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\sim 250\mu\text{m}$ がより好ましく、 $15\sim 90\mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0031] <選択反射層>

選択反射層は、波長選択的に光を反射する層である。選択反射層は、可視光波長域の一部において選択反射を示すことが好ましい。選択反射層は投映像表示のための光を反射していればよい。

投映像表示用積層フィルムにおいて、選択反射層は1層のみ含まれていてもよいし、2層以上含まれていてもよい。

[0032] 本明細書において、選択反射層の選択反射の中心波長 $\lambda$ は、選択反射層の法線方向から測定した反射スペクトルの反射ピークの重心位置にある波長を

意味する。

[0033] 投映像表示用積層フィルムが2層以上の選択反射層を含む場合、2層以上の選択反射層の選択反射の中心波長は同一であってもよく、異なってもよいが、異なっていることが好ましい。選択反射の中心波長が異なる選択反射層を2層以上含むことにより、二重像を低減できる。例えば、投映像表示用積層フィルムが選択反射層を2層含む場合、この2層の選択反射の中心波長は、60nm以上異なることが好ましく、80nm以上異なることがより好ましく、100nm以上異なることがさらに好ましい。

2層以上の選択反射層を用いる場合、選択反射の中心波長が500~650nm（好ましくは、500~600nm）である選択反射層と、選択反射の中心波長が650~900nm（好ましくは、650~780nm）である選択反射層とを用いることが好ましい。

[0034] 選択反射層は偏光反射層であることが好ましい。偏光反射層は、直線偏光、円偏光、または楕円偏光を、選択的に反射する層である。

偏光反射層は、円偏光反射層または直線偏光反射層であることが好ましい。円偏光反射層は、選択反射の中心波長において、いずれか一方のセンスの円偏光を反射し、かつ、他方のセンスの円偏光を透過する層である。

また、直線偏光反射層は、選択反射の中心波長において、1つの偏光方向の直線偏光を反射し、かつ上記偏光方向に直交する偏光方向の直線偏光を透過する層である。

偏光反射層は反射しない偏光を透過させることができ、選択反射層が反射を示す波長域においても一部の光を透過させることができる。

円偏光反射層である選択反射層としては、コレステリック液晶層が好ましい。

[0035] (コレステリック液晶層)

コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相を固定した層である。

コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持されている層であればよい。コレステリック液晶層は、典型的

には、重合性液晶化合物をコレステリック液晶相の配向状態としたうえで、紫外線照射または加熱などによって重合、硬化し、流動性が無い層を形成して、同時に、また外場または外力によって配向形態に変化を生じさせることがない状態に変化した層であればよい。

なお、コレステリック液晶層においては、コレステリック液晶相の光学的性質が層中において保持されていれば十分であり、層中の液晶化合物はもはや液晶性を示していなくてもよい。例えば、重合性液晶化合物は、硬化反応により高分子量化して、もはや液晶性を失っていてもよい。

[0036] コレステリック液晶層は、右円偏光および左円偏光のいずれか一方のセンスの円偏光を選択的に反射させるとともに他方のセンスの円偏光を透過する円偏光選択反射を示すことが知られている。

円偏光選択反射性を示すコレステリック液晶相を固定した層として、重合性液晶化合物を含む組成物から形成された層は従来から数多く知られており、コレステリック液晶層については、それらの従来技術を参照することができる。

[0037] コレステリック液晶層の選択反射の中心波長 $\lambda$ は、コレステリック相における螺旋構造のピッチ $P$ （＝螺旋の周期）に依存し、コレステリック液晶層の平均屈折率 $n$ と $\lambda = n \times P$ の関係に従う。この式からわかるように、 $n$ 値と $P$ 値を調節することにより、選択反射の中心波長を調節できる。

[0038] コレステリック液晶層の選択反射中心波長と半値幅は、下記のように求めることができる。

分光光度計UV3150（島津製作所製）を用いてコレステリック液晶層の透過スペクトル（コレステリック液晶層の法線方向から測定したもの）を測定すると、選択反射帯域に透過率の低下ピークがみられる。このピークの極小透過率と低下前の透過率との中間（平均）の透過率となる2つの波長のうち、短波長側の波長の値を $\lambda_l$ （nm）、長波長側の波長の値を $\lambda_h$ （nm）とすると、選択反射の中心波長 $\lambda$ と半値幅 $\Delta\lambda$ は下記式で表すことができる。

$$\lambda = (\lambda_l + \lambda_h) / 2$$

$$\Delta \lambda = (\lambda_h - \lambda_l)$$

上記のように求められる選択反射の中心波長はコレステリック液晶層の法線方向から測定した円偏光反射スペクトルの反射ピークの重心位置にある波長と略一致する。

[0039] コレステリック液晶相のピッチは重合性液晶化合物とともに用いるキラル剤の種類、またはその添加濃度に依存するため、これらを調節することによって所望のピッチを得ることができる。なお、螺旋のセンスやピッチの測定法については「液晶化学実験入門」日本液晶学会編 シグマ出版2007年出版、46頁、および「液晶便覧」液晶便覧編集委員会 丸善 196頁に記載の方法を用いることができる。

[0040] また、投映像表示用積層フィルムが2層以上のコレステリック液晶層を含む場合、投映像表示用合わせガラスにおいて、コレステリック液晶層は、視認側（車内側）からみて、選択反射の中心波長が短いものから順に配置されていることが好ましい。

[0041] 各コレステリック液晶層としては、螺旋のセンスが右および左のいずれかであるコレステリック液晶層が用いられる。コレステリック液晶層の反射円偏光のセンスは螺旋のセンスに一致する。選択反射の中心波長が異なるコレステリック液晶層の螺旋のセンスは全て同じであっても、異なるものが含まれていてもよいが、同じであることが好ましい。

[0042] また、投映像表示用積層フィルムは、同一または重複する波長域で選択反射を示すコレステリック液晶層として、異なる螺旋のセンスのコレステリック液晶層を含まないことが好ましい。特定の波長域での透過率が例えば50%未満に低下することを避けるためである。

[0043] 選択反射を示す選択反射帯の半値幅 $\Delta \lambda$  (nm) は、 $\Delta \lambda$ が液晶化合物の複屈折 $\Delta n$ と上記ピッチ $P$ に依存し、 $\Delta \lambda = \Delta n \times P$ の関係に従う。そのため、選択反射帯の幅の制御は、 $\Delta n$ を調節して行うことができる。 $\Delta n$ の調節は重合性液晶化合物の種類や混合比率を調節したり、配向固定時の温度を

制御したりすることで行うことができる。

選択反射の中心波長が同一の1種のコレステリック液晶層の形成のために、ピッチPが同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を複数積層してもよい。ピッチPが同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を積層することによって、特定の波長で円偏光選択性を高くすることができる。

[0044] 複数のコレステリック液晶層の積層の際は、別に作製したコレステリック液晶層を接着剤などを用いて積層してもよく、後述の方法で形成された先のコレステリック液晶層の表面に直接、重合性液晶化合物などを含む液晶組成物を塗布し、配向および固定の工程を繰り返してもよい。

[0045] コレステリック液晶層の厚さは、0.05~10 $\mu\text{m}$ が好ましく、0.1~8.0 $\mu\text{m}$ がより好ましく、0.2~6.0 $\mu\text{m}$ がさらに好ましい。

また、投映像表示用積層フィルムにおけるコレステリック液晶層の厚さの総計は、2.0~30 $\mu\text{m}$ が好ましく、2.5~25 $\mu\text{m}$ がより好ましく、3.0~20 $\mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0046] (コレステリック液晶層の作製方法)

以下、コレステリック液晶層の作製材料および作製方法について説明する。

上記コレステリック液晶層の形成に用いる材料としては、重合性液晶化合物とキラル剤（光学活性化合物）とを含む液晶組成物などが挙げられる。液晶組成物は、必要に応じて、さらに界面活性剤および重合開始剤などを有してもよい。

これらの成分を混合して溶剤などに溶解した上記液晶組成物を、支持体、配向層、または、下層となるコレステリック液晶層などに塗布し、コレステリック配向熟成後、液晶組成物の硬化により固定化してコレステリック液晶層を形成できる。

[0047] 重合性液晶化合物は、棒状液晶化合物であっても、円盤状液晶化合物であってもよいが、棒状液晶化合物であることが好ましい。

コレステリック液晶層を形成する棒状の重合性液晶化合物の例としては、棒状ネマチック液晶化合物が挙げられる。棒状ネマチック液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類、および、アルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましい。

[0048] 重合性液晶化合物は、重合性基を液晶化合物に導入することで得られる。

重合性基の例には、不飽和重合性基、エポキシ基、および、アジリジニル基が含まれ、不飽和重合性基が好ましく、エチレン性不飽和重合性基がより好ましい。重合性基は種々の方法で、液晶化合物の分子中に導入できる。重合性液晶化合物が有する重合性基の個数は、1～6個が好ましく、1～3個がより好ましい。

重合性液晶化合物としては、Makromol. Chem., 190巻、2255頁(1989年)、Advanced Materials 5巻、107頁(1993年)、米国特許第4683327号明細書、米国特許5622648号明細書、米国特許第5770107号明細書、国際公開第95/022586号、国際公開第95/024455号、国際公開第97/000600号、国際公開第98/023580号、国際公開第98/052905号、特開平1-272551号公報、特開平6-016616号公報、特開平7-110469号公報、特開平11-080081号公報、および、特開2001-328973号公報などに記載の化合物が挙げられる。

[0049] 重合性液晶化合物は、1種のみ用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

液晶組成物中の重合性液晶化合物の含有量は、液晶組成物の固形分質量(溶媒を除いた質量)に対して、80～99.9質量%が好ましく、85～99.5質量%がより好ましく、90～99質量%がさらに好ましい。

[0050] キラル剤はコレステリック液晶相の螺旋構造を誘起する機能を有する。キラル化合物は、化合物によって誘起する螺旋のセンスまたは螺旋ピッチが異なるため、目的に応じて選択すればよい。

キラル剤は特に制限されず、公知の化合物を用いることができる。キラル剤としては、液晶デバイスハンドブック（第3章4-3項、TN、STN用カイラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989）、特開2003-287623号公報、特開2002-302487号公報、特開2002-080478号公報、特開2002-080851号公報、特開2010-181852号公報、および、特開2014-034581号公報の各公報に記載の化合物が挙げられる。

[0051] キラル剤は、一般に不斉炭素原子を含むが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物または面性不斉化合物も、キラル剤として用いることができる。

軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファン、および、これらの誘導体が含まれる。

キラル剤は、重合性基を有していてもよい。キラル剤と液晶化合物とがいずれも重合性基を有する場合は、重合性キラル剤と重合性液晶化合物との重合反応により、重合性液晶化合物から誘導される繰り返し単位と、キラル剤から誘導される繰り返し単位とを有するポリマーを形成することができる。この態様では、重合性キラル剤が有する重合性基は、重合性液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。従って、キラル剤の重合性基も、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基であるのが好ましく、不飽和重合性基であるのがより好ましく、エチレン性不飽和重合性基であるのがさらに好ましい。

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

[0052] キラル剤としては、イソソルビド誘導体、イソマンニド誘導体、および、ビナフチル誘導体等を好ましく用いることができる。イソソルビド誘導体としては、BASF社製のLC-756等の市販品を用いてもよい。

キラル剤は、1種のみ用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

液晶組成物中のキラル剤の含有量は、重合性液晶化合物全モル量に対して、0.01～200モル%が好ましく、1～30モル%がより好ましい。

[0053] 液晶組成物は、重合開始剤を含むことが好ましい。紫外線照射により重合反応を進行させる態様では、使用する重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であることが好ましい。

重合開始剤は、1種のみ用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

液晶組成物中の光重合開始剤の含有量は、重合性液晶化合物の含有量に対して、0.1～20質量%が好ましく、0.5～5質量%がより好ましい。

[0054] 液晶組成物は、溶媒を含むことが好ましい。溶媒としては、有機溶媒が好ましい。

有機溶媒は特に制限されず、例えば、ケトン類、アルキルハライド類、アミド類、スルホキシド類、ヘテロ環化合物、炭化水素類、エステル類、および、エーテル類が挙げられる。

[0055] 液晶組成物は、硬化後の膜強度向上、耐久性向上のため、架橋剤を含んでもよい。架橋剤としては、紫外線、熱、および湿気などで硬化するものが好適に使用できる。

液晶組成物中の架橋剤の含有量は、重合性液晶化合物の含有量に対して、3～20質量%が好ましく、5～15質量%がより好ましい。

[0056] 液晶組成物は、配向制御剤を含むことが好ましい。

配向制御剤としては、特開2007-272185号公報の段落[0018]～[0043]等に記載のフッ素(メタ)アクリレート系ポリマー、特開2012-203237号公報の段落[0031]～[0034]等に記載の式(I)～(IV)で表される化合物、および、特開2013-113913号公報に記載の化合物などが挙げられる。

液晶組成物中の配向制御剤の含有量は、重合性液晶化合物の全質量に対して、0.01～10質量%が好ましく、0.01～5質量%がより好ましい。

[0057] 液晶組成物は、必要に応じて、さらに、界面活性剤、重合禁止剤、酸化防

止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、および、金属酸化物粒子などの添加剤を含んでいてもよい。

[0058] コレステリック液晶層は、重合性液晶化合物およびキラル剤、さらに、必要に応じて添加される重合開始剤、および、界面活性剤等を溶媒に溶解させた液晶組成物を、支持体、配向層、または、先に作製されたコレステリック液晶層等の上に塗布し、乾燥させて塗膜を得、この塗膜に活性光線を照射してコレステリック液晶組成物を重合し、コレステリック規則性が固定化されたコレステリック液晶層を形成することができる。

なお、複数のコレステリック液晶層からなる積層膜は、コレステリック液晶層の上記製造工程を繰り返し行うことにより形成することができる。

[0059] 液晶組成物の塗布方法は特に制限されず、例えば、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スピコーティング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法、および、スライドコーティング法が挙げられる。

また、別途支持体上に塗設した液晶組成物を転写することによっても実施できる。

[0060] 塗布した液晶組成物を加熱することにより、重合性液晶化合物を配向させる。

加熱温度は、200℃以下が好ましく、130℃以下がより好ましい。この配向処理により、重合性液晶化合物が、フィルム面に対して実質的に垂直な方向に螺旋軸を有するようにねじれ配向している光学薄膜が得られる。

[0061] 配向させた液晶化合物をさらに重合させることにより、液晶組成物を硬化できる。重合は、熱重合および光照射を利用する光重合のいずれでもよいが、光重合が好ましい。

光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20 mJ/cm<sup>2</sup>~50 J/cm<sup>2</sup>が好ましく、100~1,500 mJ/cm<sup>2</sup>がより好ましい。

光重合反応を促進するため、加熱条件下または窒素雰囲気下で光照射を実施してもよい。照射紫外線波長は350～430nmが好ましい。

[0062] (直線偏光反射層)

選択反射層としては、直線偏光反射層を用いてもよい。

直線偏光反射層としては、例えば屈折率異方性の異なる薄膜を積層した偏光子が挙げられる。

屈折率異方性の異なる薄膜を積層した偏光子としては、例えば、特表平9-506837号公報などに記載されたものを用いることができる。

屈折率異方性の異なる薄膜を積層した偏光子としては、市販品を用いることができる。市販品は、反射型偏光板と仮支持体との積層体となっているものを用いてもよい。

市販品としては、例えば、DBEF（登録商標）（3M社製）、APF（高度偏光フィルム（Advanced Polarizing Film（3M社製）））として販売されている市販の光学フィルムなどが挙げられる。

[0063] <ヒートシール層>

ヒートシール層は、上述したように、ガラス基板との密着性を担保する機能を有する。

ヒートシール層は、投映像表示用積層フィルムとガラス基板とを物理的に接合するための層である。

[0064] ヒートシール層は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。

熱可塑性樹脂としては、ガラス基板との親和性および接着性がよいものが好ましく、ポリビニルブチラール（PVB）樹脂を代表とするポリビニルアセタール樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体および塩素含有樹脂からなる群から選択される樹脂が好ましく、ポリビニルアセタール樹脂がより好ましい。

熱可塑性樹脂としては、ポリビニルブチラールまたはエチレン-酢酸ビニル共重合体が好ましく、ポリビニルブチラールがより好ましい。

[0065] ポリビニルブチラールは、ポリビニルアルコールをブチルアルデヒドによ

リアセタール化して得ることができる。

ポリビニルブチラールのアセタール化度は特に制限されないが、40%以上が好ましく、60%以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、85%以下が好ましく、75%以下がより好ましい。

ポリビニルブチラールの合成に用いられるポリビニルアルコールは、通常、ポリ酢酸ビニルを鹼化することにより得られ、鹼化度80~99.8モル%のポリビニルアルコールが一般的に用いられる。

また、上記ポリビニルアルコールの重合度は、200~3000が好ましい。

[0066] 熱可塑性樹脂は、ヒートシール層の主成分であることが好ましい。なお、主成分であるとは、ヒートシール層全質量の50質量%以上の割合を占める成分のことをいう。

より具体的には、ヒートシール層中の熱可塑性樹脂の含有量は、ヒートシール層全質量に対して、60~99質量%が好ましく、70~97質量%がより好ましい。

[0067] ヒートシール層は、無機粒子含んでいてもよい。

ヒートシール層に含まれる無機粒子としては、無機酸化物粒子が好ましく、シリカ（二酸化ケイ素）粒子、酸化アルミニウム粒子、二酸化チタン粒子、または、酸化ジルコニウム粒子がより好ましく、シリカ粒子がさらに好ましい。

[0068] 無機粒子は、一次粒子からなり、その一次粒子の凝集からなる二次粒子を形成していることが好ましい。

無機粒子の平均一次粒子径は特に制限されないが、5~50nmが好ましく、5~15nmがより好ましい。

無機粒子の平均二次粒子径は特に制限されないが、100~500nmが好ましい。

[0069] ヒートシール層中の無機粒子の含有量は特に制限されないが、ヒートシール層全質量に対して、1質量%以上が好ましく、9質量%以上がより好まし

い。上限は特に制限されないが、40質量%以下が好ましく、30質量%以下がより好ましい。

なお、上記ヒートシール層中の無機粒子の含有量は、上述した平均値Bに影響を与える場合があるため、上記範囲内に調整することが好ましい。

[0070] 無機粒子の平均一次粒子径の測定は、透過型電子顕微鏡観察により行う。具体的には、任意に選択した50個の一次粒子について、一次粒子に外接する円の直径を求め、その算術平均を、平均一次粒子径とする。透過型電子顕微鏡の観察倍率は、50万倍～500万倍の間の一次粒子径が判別できる任意の倍率とする。

上記平均二次粒子径は、レーザー回折散乱式粒子径分布測定装置を用いて真球形フィッティング（屈折率1.46）を行い測定される値である。測定装置としては、例えばマイクロトラック・ベル社製MicroTrac MT3000を用いることができる。

[0071] ヒートシール層は、レベリング剤を含んでいてもよい。ヒートシール層がレベリング剤を含むことにより、ヒートシール層の表面の平滑化が進行し、上述した平均値Aを低減させることができる。

レベリング剤としては、公知のレベリング剤を用いることができ、例えば、界面活性剤が挙げられ、なかでも、フッ素系界面活性剤、または、シリコン系界面活性剤が好ましい。

フッ素系界面活性剤中のフッ素含有率は、3～40質量%が好ましく、5～30質量%がより好ましく、7～25質量%がさらに好ましい。フッ素含有率がこの範囲内であるフッ素系界面活性剤は、塗布膜の厚さの均一性や省液性の点で効果的である。

[0072] ヒートシール層中のレベリング剤の含有量は特に制限されないが、ヒートシール層全質量に対して、0.005～0.5質量%が好ましく、0.01～0.1質量%がより好ましい。

[0073] ヒートシール層は、上述したように、支持体側とは反対側の表面において所定の平均値Aおよび平均値Bを示す。

ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の水接触角は特に制限されないが、2枚のガラス基板と投映像表示用積層フィルムとを用いて得られる投映像表示用合わせガラスの耐衝撃性がより優れる点で、 $90^{\circ}$ 以下が好ましく、 $80^{\circ}$ 以下がより好ましく、 $70^{\circ}$ 以下がさらに好ましい。下限は特に制限されないが、 $10^{\circ}$ 以上の場合が多く、 $30^{\circ}$ 以上の場合が多い。

上記水接触角の測定方法は、以下の通りである。

まず、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる3箇所について、接触角計CA-X（協和界面科学社製）を用い、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $65\% \text{RH}$ の環境下において、純水を使用して直径 $1.0\text{mm}$ の液滴を針先に作り、これを上記のヒートシール層の表面に接触させて液滴を作る。ヒートシール層表面と純水が接してから25秒後の、ヒートシール層表面と純水が接する点における、純水表面に対する接線とヒートシール層表面がなす角で、純水を含む側の角度を測定し、それらの平均値を投映像表示用積層フィルムの水接触角とする。

[0074] (ヒートシール層の形成方法)

ヒートシール層の形成方法は特に制限されず、上述した平均値Aおよび平均値B、並びに、平均厚みが所定の範囲であるヒートシール層を形成できれば特に制限されない。

なかでも、熱可塑性樹脂および無機粒子を含むヒートシール層形成用組成物を用いる方法が好ましい。より具体的には、上記ヒートシール層形成用組成物を支持体上に塗布して、ヒートシール層を形成する方法が好ましい。

ヒートシール層形成用組成物中における熱可塑性樹脂および無機粒子の含有量は、上述したヒートシール層中の熱可塑性樹脂および無機粒子の含有量となるように調整されることが好ましい。

[0075] ヒートシール層形成用組成物は、上述したレベリング剤を含んでいてもよい。

ヒートシール層形成用組成物中におけるレベリング剤の含有量は、上述したヒートシール層中のレベリング剤の含有量となるように調整されることが

好ましい。

[0076] ヒートシール層形成用組成物は塗布性の点から、溶媒を含むことが好ましい。

溶媒の種類は特に制限されず、水および有機溶媒が挙げられ、有機溶媒が好ましい。有機溶媒としては、ケトン類、アルキルハライド類、アミド類、スルホキシド類、ヘテロ環化合物、炭化水素類、エステル類、および、エーテル類が挙げられる。

ヒートシール層形成用組成物中における固形分濃度を調整することにより、ヒートシール層の平均値Aを調整することができる。ヒートシール層形成用組成物中における固形分濃度は、平均値Aをより低くできる点で、ヒートシール層形成用組成物全質量に対して、3質量%以上が好ましく、5質量%以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、30質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましい。

なお、ヒートシール層形成用組成物がレベリング剤を含まない場合、ヒートシール層形成用組成物中における固形分濃度は、平均値Aをより低くできる点で、ヒートシール層形成用組成物全質量に対して、16質量%以上が好ましい。

上記固形分とは、溶媒を除く、ヒートシール層を形成する成分を意味する。その成分の形状が液状であっても、固形分として計算する。

[0077] ヒートシール層形成用組成物の塗布方法は特に制限されず、例えば、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スピコーティング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法、および、スライドコーティング法が挙げられる。

[0078] 塗布して得られる塗膜に対しては、必要に応じて乾燥処理を施してもよい。

乾燥処理としては、加熱処理が挙げられる。加熱処理における加熱温度は特に制限されないが、50～150℃が好ましく、60～140℃がより好

ましい。加熱時間は特に制限されないが、0.5～20分間が好ましく、0.5～10分間がより好ましい。

[0079] 形成されたヒートシール層の表面（支持体側とは反対側の表面）に対して、必要に応じて表面処理を施してもよい。

例えば、ヒートシール層の表面の水接触角を下げるために、ヒートシール層の表面に対して親水化処理を実施してもよい。親水化処理としては、プラズマ処理、紫外線照射処理、コロナ処理、および、電子線照射処理が挙げられ、コロナ処理が好ましい。

親水化処理の条件は実施される処理の種類に応じて適宜選択され、上述したヒートシール層の表面の水接触角の範囲となるように調整されることが好ましい。

[0080] また、ヒートシール層の表面に対して、粗面化処理を実施してもよい。粗面化処理を実施することにより、上述した平均値Aおよび平均値B（特に、平均値B）の範囲を調整することができる。

粗面化処理としては、サンディング処理、および、ブラスト処理が挙げられる。サンディング処理は、砥粒を保持するディスクまたはベルトなどの基材を用いて被研磨体の表面に凹凸形状を形成する処理である。ブラスト処理とは、砥粒を噴射して被噴射体の表面に凹凸形状を形成する処理である。

[0081] <その他の部材>

投映像表示用積層フィルムは、上述した部材（支持体、選択反射層、および、ヒートシール層）以外の他の部材を含んでもよい。

[0082] （配向層）

投映像表示用積層フィルムは、配向層を含んでもよい。配向層は、上述したコレステリック液晶層および後述する位相差層の下層として機能し得る。

配向層は、ポリマーなどの有機化合物のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、および、ラングミュア・ブロジェット法（LB膜）を用いた有機化合物の累積等の手段で、設けることがで

きる。

さらに、電場の付与、磁場の付与または光照射により、配向機能が生じる配向層を用いてもよい。

特にポリマーからなる配向層は、ラビング処理を行ったうえで、ラビング処理面に液晶組成物を塗布することが好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙、布で一定方向に、擦ることにより実施することができる。

上記ポリマーとしては、例えば、ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、および、変性ポリアミドが挙げられる。

配向層の厚さは、 $0.01 \sim 5.0 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.05 \sim 2.0 \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0083] (位相差層)

投映像表示用積層フィルムは、位相差層を含んでいてもよい。

位相差層は、直交する2つの偏光成分に位相差（光路差）をつけて、入射した偏光の状態を変えるものである。

位相差層は、使用時に全ての選択反射層（コレステリック液晶層）に対して視認側にあるように設けられることが好ましい。

位相差層は、支持体と選択反射層との間に配置されるのが好ましい。

[0084] 位相差層としては、例えば、延伸されたポリカーボネートフィルム、延伸されたノルボルネン系ポリマーフィルム、炭酸ストロンチウムのような複屈折を有する無機粒子を含む配向させた透明フィルム、支持体上に無機誘電体を斜め蒸着した薄膜、および、液晶化合物を一軸配向させて配向固定したフィルムが挙げられる。

[0085] 位相差層としては、重合性液晶化合物を一軸配向させて配向固定したフィルムが好ましい。例えば、位相差層は、仮支持体または配向層表面に重合性液晶化合物を含む液晶組成物を塗布し、塗膜中の重合性液晶化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、硬化によって固定化して、形成することができる。この場合の位相差層の形成は液晶組成物中にキラル剤を添加し

ない以外は、上記のコレスティック液晶層の形成と同様に行うことができる。ただし、液晶組成物の塗布後のネマチック配向の際、加熱温度は50～120℃が好ましく、60～100℃がより好ましい。

[0086] 位相差層が直線偏光を円偏光に変換するものである場合には、位相差層の正面位相差は、 $\lambda/4$ を与えるもので構成されることが好ましく、正面位相差として $3\lambda/4$ を与えるもので構成してもよい。また、遅相軸の角度は、入射する直線偏光を円偏光に変える向きとなるように配置すればよい。

この場合、位相差層は、例えば、波長550nmにおける正面位相差が100～450nmの範囲であるのが好ましく、120～200nmまたは300～400nmの範囲であることがより好ましい。

[0087] 位相差層の厚さは特に制限されず、0.2～300 $\mu\text{m}$ が好ましく、0.4～150 $\mu\text{m}$ がより好ましい。

液晶組成物から形成される位相差層の厚さは特に制限されず、0.2～10 $\mu\text{m}$ が好ましく、0.4～5.0 $\mu\text{m}$ がより好ましい。

[0088] (偏光変換層)

投映像表示用積層フィルムは、偏光変換層を含んでいてもよい。

偏光変換層は、選択反射層の支持体側とは反対側に配置されることが好ましい。

偏光変換層を設けることにより、p偏光を投映する投映像表示システムにおいて、偏光サングラス適性を向上させることができる。上記機構に関しては、国際公開第2020/080355号の段落0102に詳述される。

[0089] 偏光変換層としては、液晶化合物の螺旋配向構造を固定化した層が挙げられる。

液晶化合物の螺旋配向構造を固定化した層としては、偏光変換層の螺旋構造のピッチ数を $x$ 、偏光変換層の膜厚を $y$  (単位 $\mu\text{m}$ )とした場合、下記関係式(i)および(ii)を満足する偏光変換層が好ましい。

$$(i) \quad 0.3 \leq x \leq 2.0$$

$$(ii) \quad 0.5 \leq y \leq 7.0$$

螺旋構造のピッチ（螺旋1ピッチ）とは、コレステリック液晶層と同様、螺旋配向構造を構成する液晶化合物のダイレクターが360度回転する螺旋軸方向の長さである。液晶化合物の螺旋配向構造を固定化した偏光変換層は、液晶化合物のダイレクターが360度回転する1ピッチをピッチ数1とする。

液晶化合物の螺旋配向構造を固定化した偏光変換層は、ピッチ数が0.3～2.0で、膜厚が0.5～7.0 $\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

[0090]（接着層）

投映像表示用積層フィルムは、接着層を含んでいてもよい。接着層は、層間の密着性を確保するために用いられる。

接着層の位置には特に制限されないが、例えば、コレステリック液晶層間、および、選択反射層と位相差層との間、および、選択反射層と偏光変換層との間が挙げられる。

接着層は、接着剤から形成されるものであればよい。

接着剤としては、ホットメルトタイプ、熱硬化タイプ、光硬化タイプ、反応硬化タイプ、および、硬化の不要な感圧接着タイプがある。

接着層の厚さは、0.5～10 $\mu\text{m}$ が好ましく、1.0～5.0 $\mu\text{m}$ がより好ましい。

OCAテープを用いて形成された接着層の厚さは、10～50 $\mu\text{m}$ が好ましく、15～30 $\mu\text{m}$ がより好ましい。

[0091] <投映像表示用合わせガラス>

上述した投映像表示用積層フィルムは、2枚のガラス基板で挟むことにより、投映像表示用合わせガラスとして好適に用いることができる。

投映像表示用合わせガラスは、車および電車などの車両、飛行機、船舶、二輪車、ならびに、遊具などの乗り物一般の窓ガラスおよび風防ガラスに好適に適用できる。投映像表示用合わせガラスは、乗り物の進行方向の前方にあるフロントガラスまたは風防ガラスとして利用することが好ましい。

[0092] 図4に、本発明の投映像表示用合わせガラスの一例の概略図を示す。

図4に示す投映像表示用合わせガラス20は、第1ガラス基板22と、投映像表示用積層フィルム10Aと、中間膜24と、第2ガラス基板26とを含む。なお、投映像表示用積層フィルム10A中のヒートシール層は第1ガラス基板22側に配置されている。

[0093] 以下、投映像表示用合わせガラスを構成する部材について詳述する。

なお、投映像表示用積層フィルムは上述した通りであり、説明を省略する。

[0094] (第1ガラス基板および第2ガラス基板)

第1ガラス基板および第2ガラス基板としては、合わせガラスに一般的に用いられるガラス基板が挙げられる。例えば、遮熱性の高いグリーンガラスなどの、可視光線透過率が73%および76%などの80%以下となるガラス基板を使用してもよい。

第1ガラス基板および第2ガラス基板の厚さは特に制限されず、0.5~5.0mmが好ましく、1.0~3.0mmがより好ましい。

第1ガラス基板および第2ガラス基板の材料または厚さは同一であっても異なってもよい。

[0095] (中間膜)

中間膜は、車両の合わせガラスに用いられる、公知のいずれの中間膜を用いてもよい。例えば、ポリビニルブチラール(PVB)、エチレン-酢酸ビニル共重合体および塩素含有樹脂からなる群から選ばれる樹脂を含む樹脂膜が挙げられる。

上記樹脂は、中間膜の主成分であることが好ましい。なお、主成分であるとは、中間膜の50質量%以上の割合を占める成分のことをいう。

[0096] これらの樹脂のうち、ポリビニルブチラールまたはエチレン-酢酸ビニル共重合体が好ましく、ポリビニルブチラールがより好ましい。

ポリビニルブチラールは、ポリビニルアルコールをブチルアルデヒドによりアセタール化して得ることができる。

ポリビニルブチラールのアセタール化度は特に制限されないが、40%以

上が好ましく、60%以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、85%以下が好ましく、75%以下がより好ましい。

ポリビニルブチラルの合成に用いられるポリビニルアルコールは、通常、ポリ酢酸ビニルを鹼化することにより得られ、鹼化度80~99.8モル%のポリビニルアルコールが一般的に用いられる。

また、上記ポリビニルアルコールの重合度は、200~3000が好ましい。

[0097] 本発明の投映像表示用合わせガラスの製造方法は特に制限されず、公知の方法を採用できる。

一般的には、合わせガラス用の中間膜を2枚のガラス基板に挟んだ後、加熱処理と加圧処理（ゴムローラーを用いた処理等）とを数回繰り返し、最後にオートクレーブなどを利用して加圧条件下での加熱処理を行う方法により製造することができる。

投映像表示用積層フィルムと中間膜とを含む投映像表示用合わせガラスの製造方法の一例としては、投映像表示用積層フィルムのヒートシール層を第1ガラス基板に貼合させて、得られた積層体と第2ガラス基板とを中間膜を介して積層し、加熱処理および／または加圧処理を実施する方法が挙げられる。

[0098] <投映像表示システム>

本発明の投映像表示システムは、上述した投映像表示用合わせガラスと、プロジェクターとを含むシステムである。

図5に、投映像表示システムの一例を示す。

図5に示す、投映像表示システム30は、投映像表示用合わせガラス32と、プロジェクター34とを有する。投映像表示システム30は、例えば、乗用車などの車両に用いられる。

投映像表示用合わせガラス32は、第1ガラス基板22と、投映像表示用積層フィルム10Bと、中間膜24と、第2ガラス基板26とを含む。

投映像表示用積層フィルム10Bは、ヒートシール層と、支持体と、位相

差層と、選択反射層とをこの順で有する。投映像表示用積層フィルム10Bは、ヒートシール層を介して第1ガラス基板22に貼合されている。

[0099] 投映像表示システム30では、プロジェクター34がp偏光の投映光を出射し、投映像表示用合わせガラス32が、p偏光を反射することで、画像を表示する。

具体的には、投映像表示用合わせガラス32では、まず、位相差層が、入射したp偏光の投映光を円偏光に変換する。次いで、選択反射層が、この円偏光を選択的に反射して、位相差層に再入射する。さらに、位相差層が、円偏光をp偏光に変換する。投映像表示用積層フィルム10Bは、これにより、入射したp偏光の投映光を、p偏光のまま反射する。

従って、位相差層は、選択反射層が選択的に反射する円偏光のセンスに応じて、入射したp偏光を、選択反射層が反射する旋回方向の円偏光に変換するように設定される。すなわち、選択反射層が、右円偏光を選択的に反射する場合には、位相差層は、入射したp偏光を右円偏光にするように設定される。逆に、選択反射層が、左円偏光を選択的に反射する場合には、位相差層は、入射したp偏光を左円偏光にするように設定される。

[0100] 投映像表示システム30において、プロジェクター34は、p偏光の投映光を投映像表示用合わせガラス32に照射することが好ましい。プロジェクター34が投映像表示用合わせガラス32に照射する投映光をp偏光とすることにより、投映光を投映像表示用合わせガラス32の第1ガラス基板22および第2ガラス基板26による投映光の反射を大幅に低減して、二重像が観察される等の不都合を抑制できる。

好ましくは、プロジェクター34は、p偏光の投映光をブリュースター角でウインドシールドに照射する。これにより、第1ガラス基板22および第2ガラス基板26での投映光の反射をなくして、より鮮明な画像の表示が可能になる。

[0101] (プロジェクター)

「プロジェクター」は「光または画像を投映する装置」であり、「描画し

た画像を投射する装置」を含み、表示する画像を担持する投映光を出射するものである。プロジェクターは、p偏光の投映光を出射するのが好ましい。

プロジェクターは、投映像表示用合わせガラスに対して、表示する画像を担持するp偏光の投映光を斜めの入射角度で入射できるように配置されていればよい。

[0102] プロジェクターは、描画デバイスを含み、小型の中間像スクリーンに描画された画像（実像）をコンバイナにより虚像として反射表示するのが好ましい。

また、プロジェクターは、虚像の結像距離、すなわち、虚像の結像位置が可変であるものであるのが好ましい。

[0103] プロジェクターにおける虚像の結像距離の変更方法としては、例えば、画像の生成面（スクリーン）を移動する方法（特開2017-021302号公報参照）、光路長の異なる複数の光路を切り換えて使用する方法（WO2015/190157号参照）、ミラーの挿入および／または移動によって光路長を変更する方法、結像レンズとして組レンズを用いて焦点距離を変更する方法、プロジェクターの移動による方法、および、虚像の結像距離が異なる複数台のプロジェクターを切り換えて使用する方法、および可変焦点レンズを用いる方法（WO2010/116912号参照）が挙げられる。

[0104] なお、プロジェクターは、連続的に虚像の結像距離が変更可能なものでも、2点または3点以上の複数点で、虚像の結像距離を切り換え可能なものでもよい。

[0105] 描画デバイスは、それ自体が画像を表示するデバイスであってもよく、画像を描画できる光を発するデバイスであってもよい。

描画デバイスでは、光源からの光が、光変調器、レーザー輝度変調手段、または、描画のための光偏向手段などの描画方式で調整されていればよい。描画デバイスは、光源を含み、さらに、描画方式に応じて光変調器、レーザー輝度変調手段、または、描画のための光偏向手段等を含むデバイスを意味

する。

[0106] 光源には制限はなく、LED（発光ダイオード）、有機発光ダイオード（OLED）、放電管、および、レーザー光源などの、プロジェクター、描画デバイスおよびディスプレイなどで用いられる公知の光源が利用可能である。

これらのうち、LEDおよび放電管は、直線偏光を出射する描画デバイスの光源に適していることから好ましく、LEDがより好ましい。

[0107] 描画方式は、使用する光源等に応じて選択でき、特に制限されない。

描画方式の例としては、蛍光表示管、液晶を利用するLCD（Liquid Crystal Display）方式およびLCOS（Liquid Crystal on Silicon）方式、DLP（登録商標）（Digital Light Processing）方式、ならびに、レーザーを利用する走査方式が挙げられる。描画方式は、光源と一体となった蛍光表示管を用いた方式であってもよい。描画方式としてはLCD方式が好ましい。

[0108] 描画デバイスからの出射光は、直線偏光であっても自然光（非偏光）であってもよい。

描画方式がLCD方式またはLCOS方式である描画デバイスおよびレーザー光源を用いた描画デバイスは、本質的には出射光が直線偏光となる。出射光が直線偏光である描画デバイスであって出射光が複数の波長（色）の光を含むものである場合は、複数の波長の光の偏光方向（透過軸方向）は同一であることが好ましい。市販の描画デバイスは、出射光の赤、緑、青の光の波長域での偏光方向が均一ではないものがあることが知られている（特開2000-221449号公報参照）。具体的には、緑色光の偏光方向が赤色光の偏光方向および青色光の偏光方向と直交している例が知られている。

[0109] 上述のように、描画デバイスは中間像スクリーンを使用するものであってもよい。「中間像スクリーン」は、画像が描画されるスクリーンである。すなわち、描画デバイスを出射した光がまだ画像として視認できるものではない場合などにおいて、この光によって描画デバイスは中間像スクリーンに視

認可能な画像を形成する。中間像スクリーンにおいて描画された画像は中間像スクリーンを透過する光によりコンバイナに投映されていてもよく、中間像スクリーンを反射してコンバイナに投映されていてもよい。

[0110] 投映像表示用合わせガラスは、特に、発光波長が可視光領域において連続的でないレーザー、LED、および、OLED（有機発光ダイオード）などを光源に用いたプロジェクターと組み合わせて用いると好ましい。

[0111] 入射光は、投映像表示用合わせガラス中の投映像表示用積層フィルムの法線に対し $45 \sim 70^\circ$ の斜め入射角度で入射させることが好ましい。屈折率1.51程度のガラスと屈折率1の空気との界面のブリュースター角は約 $56^\circ$ であり、上述の角度の範囲でp偏光を入射させることにより、投映像表示のための入射光の選択反射層に対して視認側の投映像表示用合わせガラスの表面からの反射光が少なく、二重像の影響が小さい画像表示が可能である。

上述の角度は $50 \sim 65^\circ$ であることも好ましい。このとき、投映像の観察を投映光の入射側において、選択反射層の法線に対し、入射光とは反対側で $45 \sim 70^\circ$ 、好ましくは $50 \sim 65^\circ$ の角度で行うことができる構成であればよい。

[0112] 入射光は、投映像表示用合わせガラスの上下左右等、いずれの方向から入射してもよく、視認方向と対応させて、決定すればよい。例えば、使用時の下方向から上述のような斜め入射角度で入射する構成が好ましい。

また、投映像表示用合わせガラスの投映像表示用積層フィルムは、入射するp偏光を反射するように配置されているのが好ましい。

[0113] 本発明は、基本的に以上のように構成されるものである。以上、本発明の投映像表示用合わせガラス、投映像表示用合わせガラスおよび投映像表示システムについて詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良または変更をしてもよいのはもちろんである。

## 実施例

[0114] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例、比較例、作製例に示す材料、試薬、物質量とその割合、および、操作などは本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更できる。従って、本発明の範囲は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0115] <コレステリック液晶層形成用組成物、位相差層形成用組成物、および、偏光変換層形成用組成物の調製>

下記表 1 に示す配合で各成分を混合し、得られた混合物を孔径 10  $\mu\text{m}$  のポリプロピレン製フィルターでろ過して、コレステリック液晶層形成用組成物 BG1、R1、IR1、位相差層形成用組成物 A1、および、偏光変換層形成用組成物 TW-1 を調製した。

[0116] [表1]

表 1		BG1	R1	IR1	A1	TW1
重合性 液晶化合物	混合物 1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
キラル剤	LC756 (BASF社製)	6.37	4.08	3.36		0.32
重合開始剤	Irgacure OXE01 (BASF社製)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
配向制御剤	配向制御剤 1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	配向制御剤 2	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
溶媒	メチルエチルケトン (MEK)	134.30	131.44	130.54	126.33	126.74

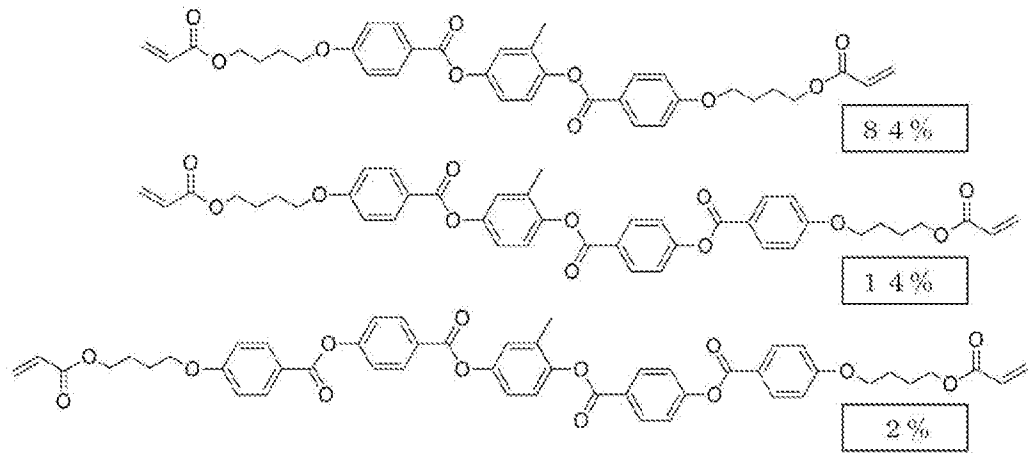
[0117] 上記表 1 中の数値の単位は、質量部である。

表 1 に記載した各化合物の詳細を以下に示す。

[0118]

## [化1]

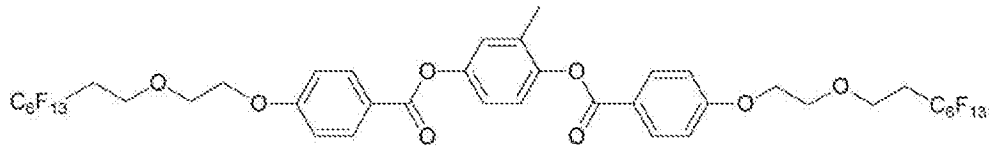
・混合物1



数値は質量%である。

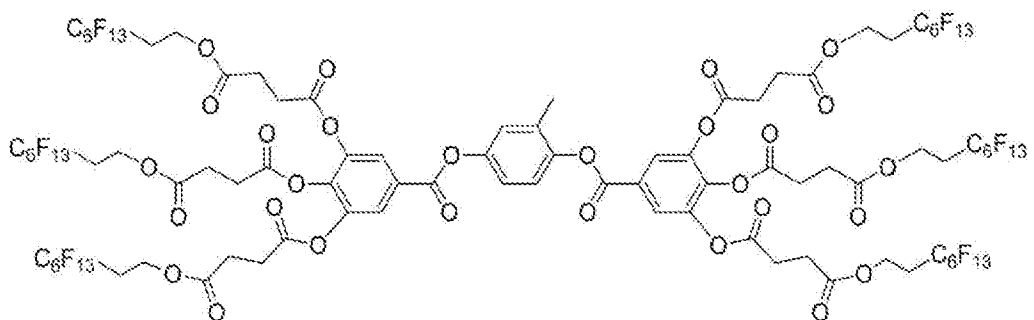
## [0119] [化2]

配向制御剤1



## [0120] [化3]

配向制御剤2



## [0121] &lt;セルロースアシレートフィルムの鹼化&gt;

国際公開第2014/112575号の実施例20と同一の作製方法で、厚み40 $\mu$ mセルロースアシレートフィルムを作製した。なお、このセルロ

ースアシレートフィルムには、紫外線吸収剤として、帝盛化工社製のUV-531を添加した。添加量は、3 p h r (per hundred resin) とした。

作製したセルロースアシレートフィルムを、温度60℃の誘電式加熱ロールを通過させて、フィルムの表面温度を40℃に昇温した後に、フィルムの片面に下記に示す組成のアルカリ溶液を、バーコーターを用いて塗布量14 mL/m<sup>2</sup>で塗布し、110℃に加熱したスチーム式遠赤外ヒーター（ノリタケカンパニーリミテド社製）の下に10秒間滞留させた。

次いで、同じくバーコーターを用いて、純水を3 mL/m<sup>2</sup>塗布した。

次いで、ファウンテンコーターによる水洗とエアナイフによる水切りを3回繰り返した後に、70℃の乾燥ゾーンに5秒間滞留させて乾燥し、鹼化処理したセルロースアシレートフィルム1を作製した。

[0122] -----

アルカリ溶液の組成

-----	
・水酸化カリウム	4.7 質量部
・水	15.7 質量部
・イソプロパノール	64.8 質量部
・界面活性剤 (C <sub>16</sub> H <sub>33</sub> O (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O) <sub>10</sub> H)	1.0 質量部
・プロピレングリコール	14.9 質量部
-----	

[0123] <配向層の形成>

上述で得られた鹼化処理したセルロースアシレートフィルム1（支持体）の鹼化処理面に、下記に示す組成の配向層形成用塗布液をワイヤーバーコーターで24 mL/m<sup>2</sup>塗布し、100℃の温風で120秒乾燥し、厚み0.5 μmの配向層を得た。

[0124] -----

配向層形成用塗布液の組成

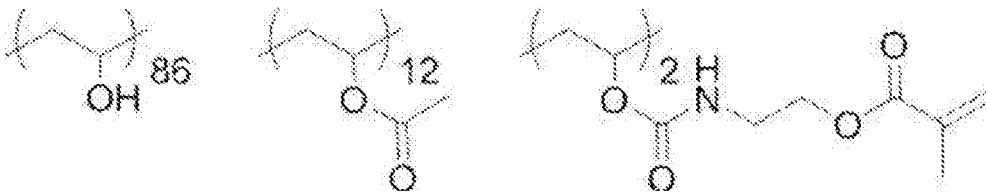
-----

・ 下記に示す変性ポリビニルアルコール	28質量部
・ クエン酸エステル（AS3、三共化学社製）	1.2質量部
・ 光開始剤（イルガキュア2959、BASF社製）	0.84質量部
・ グルタルアルデヒド	2.8質量部
・ 水	699質量部
・ メタノール	226質量部

---

[0125] (変性ポリビニルアルコール)

[0126] [化4]



[0127] <反射フィルムの作製>

上記で作製した配向層に、支持体の長辺方向を基準に時計回りに45°回転させた方向にラビング処理（レーヨン布、圧力：0.1kgf（0.98N）、回転数：1000rpm（revolutions per minute）、搬送速度：10m/min、回数：1往復）を施した。

[0128] 上記でラビングした配向層表面に、位相差層形成用組成物A1をワイヤーバーを用いて塗布、乾燥させた後、50℃のホットプレート上に置き、酸素濃度1000ppm以下の環境で、フュージョンUVシステムズ社製の無電極ランプ「Dバルブ」（60mW/cm<sup>2</sup>）によって6秒間、紫外線を照射し、位相差層を形成した。

作製した位相差層の波長550nmにおける正面位相差をAxometrics社製のAxoScanを用いて測定したところ、126nmであった。

[0129] 上記で作製した位相差層表面に、さらにコレステリック液晶層形成用組成物IR1を、乾燥後の乾膜の厚さが0.4μmになるようにワイヤーバーを用いて室温にて塗布し、塗布層を室温で30秒間乾燥させた後、85℃の雰

雰囲気中で2分間加熱した。その後、酸素濃度1000ppm以下の環境で、60℃でフュージョン社製のDバルブ（90mW/cm<sup>2</sup>のランプ）によって、出力60%で6～12秒間、紫外線を照射し、コレステリック液晶相を固定して、厚さ0.4μmのコレステリック液晶層IR1を得た。

次に、得られたコレステリック液晶層IR1の表面にさらに、コレステリック液晶層形成用組成物BG1を用いて同様の工程を繰り返し、厚さ0.84μmのコレステリック液晶層BG1を積層した。

次に、得られたコレステリック液晶層BG1の表面にさらに、コレステリック液晶層形成用組成物R1を用いて同様の工程を繰り返し、厚さ0.36μmのコレステリック液晶層R1を積層した。

こうして3層のコレステリック液晶層からなる反射層を有するフィルムを得た。このフィルムの透過スペクトルを分光光度計（日本分光社製、V-670）で測定したところ、波長515nm、波長685nm、および、波長775nmに選択反射中心波長を有する透過スペクトルが得られた。

[0130] 上記で作製したコレステリック液晶層R1の上に偏光変換層形成用組成物TW1を、乾燥後の乾膜の厚さが0.8μmになるようにワイヤーバーを用いて室温にて塗布した後、塗布層を室温で30秒間乾燥し、85℃の雰囲気中で2分間加熱した。その後、酸素濃度1000ppm以下の環境で、60℃でフュージョン社製のDバルブ（90mW/cm<sup>2</sup>のランプ）によって、出力60%で6～12秒間、紫外線を照射し、偏光変換層を固定して反射フィルムを得た。

[0131] <ヒートシール層形成用組成物の調製>

下記表2に示す配合で各成分を混合し、得られた混合物を孔径10μmのポリプロピレン製フィルターでろ過して、ヒートシール層形成用組成物HS-1～HS-8を調製した。

[0132]

[表2]

表2		HS-1	HS-2	HS-3	HS-4	HS-5	HS-6	HS-7	HS-8
熱可塑性樹脂	エスレック KS-10 (積水化学(株)製)	4.88	14.62	14.62	14.62	17.70	17.55	16.38	14.63
シリカ粒子	AEROSIL RX300 (日本アエロジル(株)製)	0.13	0.38	0.38	0.38	0.30	0.45	1.62	0.38
レベリソング糊	F-784-F (DIC(株)製、30%MEK希釈液)		0.0050	0.0125	0.0250				
溶剤	メチルエチルケトン (MEK)	47.50	42.50	42.49	42.48	24.60	24.60	24.60	42.50
	酢酸ブチル	47.50	42.50	42.50	42.50	49.20	49.20	49.20	42.50
	シクロヘキサノン					8.20	8.20	8.20	

[0133] 上記表2中の数値の単位は質量部である。

[0134] AEROSIL RX300 (日本アエロジル社製、平均一次粒子径7nm)を、固形分濃度が5質量%になるように、酢酸ブチルへ添加し、マグネチックスターラーで30分間攪拌した。その後、超音波分散機 (エスエムテ社製、Ultrasonic Homogenizer UH-600S) で10分間、超音波分散し、シリカ粒子分散液を作製した。

得られたシリカ粒子分散液から一部を平均二次粒子径測定用に採取し、Microtrac MT3000 (マイクロトラックベル社製) を用いて、シリカ粒子分散液中のシリカ粒子の平均二次粒子径を測定したところ、190nmであった。

なお、上記で得られたシリカ粒子分散液を用いて、上記ヒートシール層形成用組成物を作製した。

また、表2中のシリカ粒子の含有量は、シリカ粒子自体の含有量を表す。

[0135] <実施例1>

反射フィルムの支持体の位相差層を塗布していない側の表面に、ヒートシール層形成用組成物HS-1を、乾燥後の膜厚が1 $\mu$ mとなるようにワイヤーバーを用いて塗布した後、100 $^{\circ}$ Cにて1分間乾燥処理を行い、ヒートシール層1を形成した。

次に、得られたヒートシール層1の表面にさらに、ヒートシール層形成用組成物HS-2を、乾燥後の膜厚が5 $\mu$ mとなるようにワイヤーバーを用い

て塗布した後、100℃にて2分間乾燥処理を行い、ヒートシール層2を形成した。

上記で作製した積層フィルムのヒートシール層2表面に対して、ブラスト処理（時間：3秒）を行い、支持体の一方の表面に、位相差層、3層のコレステリック液晶層（選択反射層）、および、偏光変換層を有し、他方の表面に厚み6.0μmのヒートシール層を有する投映像表示用積層フィルム1を得た。

[0136] <実施例2および3>

ヒートシール層2を形成する際のヒートシール層形成用組成物を表3に示すとおりに変更した以外は、実施例1と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム2および3を得た。

[0137] <実施例4>

ブラスト処理時間を10秒間に変更した以外は、実施例3と同様の手順にて、実施例投映像表示用積層フィルム4を得た。

[0138] <実施例5>

ブラスト処理時間を15秒間に変更した以外は、実施例3と同様の手順にて、実施例投映像表示用積層フィルム5を得た。

[0139] <実施例6>

ブラスト処理後のヒートシール層2表面に、さらに88W・min/m<sup>2</sup>の処理量でコロナ処理を行った以外は、実施例5と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム6を得た。

[0140] <実施例7>

ヒートシール層2の乾燥後の膜厚が9μmとなるように塗布した以外は、実施例6と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム7を得た。

[0141] <実施例8>

上記で作製した反射フィルムの支持体の位相差層を塗布していない側の表面に、ヒートシール層形成用組成物HS-1を、乾燥後の膜厚が1μmとなるようにワイヤーバーを用いて塗布した後、100℃にて1分間乾燥処理を

行い、ヒートシール層 1 を形成した。

次に、得られたヒートシール層 1 の表面にさらに、ヒートシール層形成用組成物 HS-5 を、乾燥後の膜厚が  $9\ \mu\text{m}$  となるようにワイヤーバーを用いて塗布した後、 $120^\circ\text{C}$  にて 2 分間乾燥処理を行い、ヒートシール層 2 を形成した。

上記手順により、支持体の一方の表面に、位相差層、3 層のコレステリック液晶層（選択反射層）、および、偏光変換層を有し、支持体の他方の表面に厚み  $10.0\ \mu\text{m}$  のヒートシール層を有する、投映像表示用積層フィルム 8 を得た。

[0142] <実施例 9 および 10>

ヒートシール層 2 を形成する際のヒートシール層形成用組成物を表 3 に示すとおりに変更した以外は、実施例 8 と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム 9 および 10 を得た。

[0143] <比較例 1>

ヒートシール層 2 を形成する際のヒートシール層形成用組成物を表 3 に示すとおりに変更し、さらに乾燥後の膜厚を  $1.5\ \mu\text{m}$  となるようにワイヤーバーを用いて塗布した以外は、実施例 8 と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム C 1 を得た。

[0144] <比較例 2 および 3>

ヒートシール層 2 を形成する際のヒートシール層形成用組成物を表 3 に示すとおりに変更し、さらに乾燥後の膜厚を  $5\ \mu\text{m}$  となるようにワイヤーバーを用いて塗布した以外は、比較例 1 と同様の手順にて、投映像表示用積層フィルム C 2 および C 3 を得た。

[0145] <測定>

(算術平均高さ  $S_a$  の平均値 A)

実施例および比較例にて得られた投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる 3 箇所について、Vertscan 2.0 (株式会社菱化システム社製) を用い、レンズ倍率  $\times 2.5$ 、鏡筒倍率  $\times 0.5$ 、Wave

モードにて、視野サイズ $3700\mu\text{m}\times 4900\mu\text{m}$ での算術平均高さ $S_a$ を測定し、それらの平均値（算術平均値）を平均値Aとした。

[0146] （算術平均粗さ $S_a$ の平均値B）

実施例および比較例にて得られた投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる3箇所について、Vertscan 2.0（株式会社菱化システム社製）を用い、レンズ倍率 $\times 50$ 、鏡筒倍率 $\times 0.5$ 、Waveモードにて、視野サイズ $180\mu\text{m}\times 240\mu\text{m}$ での算術平均高さ $S_a$ を測定し、それらの平均値（算術平均値）を平均値Bとした。

[0147] （水接触角）

実施例および比較例にて得られた投映像表示用積層フィルムのヒートシール層表面の異なる3箇所について、接触角計CA-X（協和界面科学社製）を用い、 $20^\circ\text{C}$ 、 $65\%RH$ の環境下において、純水を使用して直径 $1.0\text{mm}$ の液滴を針先に作り、これを上記のヒートシール層の表面に接触させて液滴を作った。ヒートシール層表面と純水が接してから25秒後の、ヒートシール層表面と純水が接する点における、純水表面に対する接線とヒートシール層表面がなす角で、純水を含む側の角度を測定し、それらの平均値を投映像表示用積層フィルムの水接触角とした。

[0148] <合わせガラスの作製>

縦 $260\text{mm}\times$ 横 $330\text{mm}$ 、厚み $2\text{mm}$ の凸の曲面ガラス基板の上に、縦 $220\text{mm}\times$ 横 $290\text{mm}$ の実施例および比較例にて得られた投映像表示用積層フィルムを、ヒートシール層側の表面を接触面にしてガラス基板の中央部に配置した。これにより、第1ガラス基板、ヒートシール層2、ヒートシール層1、支持体、位相差層、選択反射層、および、偏光変換層を、この順番で有する積層体を形成した。

この積層体の上に、縦 $260\text{mm}\times$ 横 $330\text{mm}$ 、厚み $0.76\text{mm}$ の積水化学工業社製のPVBフィルム（中間膜）を配置し、さらにその上に、縦 $260\text{mm}\times$ 横 $330\text{mm}$ 、厚み $2\text{mm}$ の凸の曲面ガラス基板（第2ガラス基板）を配置した。これを $115^\circ\text{C}$ 、 $10\text{kPa}$ （ $0.1$ 気圧）下で1時間

保持した後に、後述のエア抜きの評価を行った後、オートクレーブ（栗原製作所製）にて140℃、1.3Mpa（13気圧）で60分間加熱して気泡を除去し、合わせガラスを得た。

[0149] <評価>

（画像視認性）

実施例および比較例の投映像表示用積層フィルムを用いて得られた上記合わせガラスの凹面にP偏光を当て、映像を投映し、評価者と合わせガラスの距離を変えて発生した虚像の歪みを観察して、画像視認性として下記基準で評価した。評価C以上を合格とした。

A：2mの距離から観察して歪み無し。

B：1mの距離から観察して歪みが無いが、2mの距離から観察して殆ど歪み無し。

C：1mの距離から観察して歪みが無いが、2mの距離から観察すると僅かな歪みが有る。

D：1mの距離から観察して歪みが無いが、2mの距離から観察すると歪みが有る。

E：1mの距離から観察して歪みが有る。

[0150] （エア抜き）

上記<合わせガラスの作製>の手順において説明したように、合わせガラスを作製する際において140℃、1.3Mpa（13気圧）で60分間加熱した後に目視で合わせガラス内の1mmより大きい気泡が潰れて形成された痕の数を測定し、下記基準で評価した。気泡が潰れて形成された痕が少ないほど、エアの抜けがよいことを表す。

A：1mmより大きい気泡が潰れて形成された痕が存在しない。

B：1mmより大きい気泡が潰れて形成された痕が1～5個存在する。

C：1mmより大きい気泡が潰れて形成された痕が5～20個存在する。

D：1mmより大きい気泡が潰れて形成された痕が20個以上存在する。

[0151] （耐衝撃性）

実施例および比較例の投映像表示用積層フィルムを用いて得られた上記合わせガラスについて、JIS R 3212に基づいて、落球試験を行った。

具体的には、 $-20^{\circ}\text{C}$ で冷却した合わせガラスに、鋼球（227 g、直径38 mm）を9 mの高さから合わせガラスの第1ガラス基板側に落とし、第2ガラス基板からのガラスの落下量を測定した。以下の評価基準で、評価を行った。評価C以上を合格とした。

A：ガラスの落下量が5 g未満

B：ガラスの落下量が5 g以上10 g未満

C：ガラスの落下量が10 g以上15 g未満

D：ガラスの落下量が15 g以上

[0152] 表3中、「コロナ処理」欄は、ヒートシール層2の表面にコロナ処理を実施したかを示し、「なし」は実施していないことを示し、「有り」は実施したことを示す。

表3中、「ブラスト処理」欄は、ヒートシール層2の表面にブラスト処理を実施したかを示し、「なし」は実施していないことを示し、「有り」は実施したことを示す。また、「有り 弱」はブラスト処理の時間が3秒であり、「有り 中」はブラスト処理の時間が10秒であり、「有り 強」はブラスト処理の時間が20秒であることを意味する。

表3中の「ヒートシール層1」の「層厚 [ $\mu\text{m}$ ]」と「ヒートシール層2」の「層厚 [ $\mu\text{m}$ ]」との合計値が、ヒートシール層の平均厚みに該当する。

[0153]

[表3]

表3	ヒートシール層1		ヒートシール層2		コロナ 処理	プラスト 処理	平均値A [nm]	平均値B [nm]	水接触角 [°]	画像 視認性	エア 抜け	耐衝撃性
	組成物 種類	層厚 [μm]	組成物 種類	層厚 [μm]								
実施例1	HS-1	1	HS-2	5	なし	有り 弱	40	10	93	C	C	C
実施例2	HS-1	1	HS-3	5	なし	有り 弱	24	10	93	B	C	C
実施例3	HS-1	1	HS-4	5	なし	有り 弱	13	10	93	A	C	C
実施例4	HS-1	1	HS-4	5	なし	有り 中	13	15	93	A	B	C
実施例5	HS-1	1	HS-4	5	なし	有り 強	13	20	93	A	A	C
実施例6	HS-1	1	HS-4	5	有り	有り 強	13	20	60	A	A	B
実施例7	HS-1	1	HS-4	9	有り	有り 強	13	20	60	A	A	A
実施例8	HS-1	1	HS-5	9	なし	なし	18	7	60	A	C	A
実施例9	HS-1	1	HS-6	9	なし	なし	18	19	60	A	B	A
実施例10	HS-1	1	HS-7	9	なし	なし	19	27	65	A	A	A
比較例1	HS-1	1	HS-8	1.5	なし	なし	40	10	65	C	C	D
比較例2	HS-1	1	HS-8	5	なし	なし	46	10	65	D	C	B
比較例3	HS-1	1	HS-2	5	なし	なし	40	5	93	E	D	C

[0154] 表3に示すように、本発明の投映像表示用積層フィルムは所定の効果を示すことが確認された。

なかでも、実施例1～3の比較より、平均値Aが30nm以下（好ましくは、20nm以下）の場合、より効果が優れることが確認された。

また、実施例3～5の比較より、平均値Bが15nm以上（好ましくは、20nm以上）の場合、より効果が優れることが確認された。

また、実施例5と6との比較より、ヒートシール層の支持体側とは反対側の表面の水接触角が90°以下の場合、より効果が優れることが確認された。

符号の説明

- [0155] 10A, 10B, 100 投映像表示用積層フィルム
- 12, 102 支持体
- 14, 104 選択反射層
- 16, 106 ヒートシール層

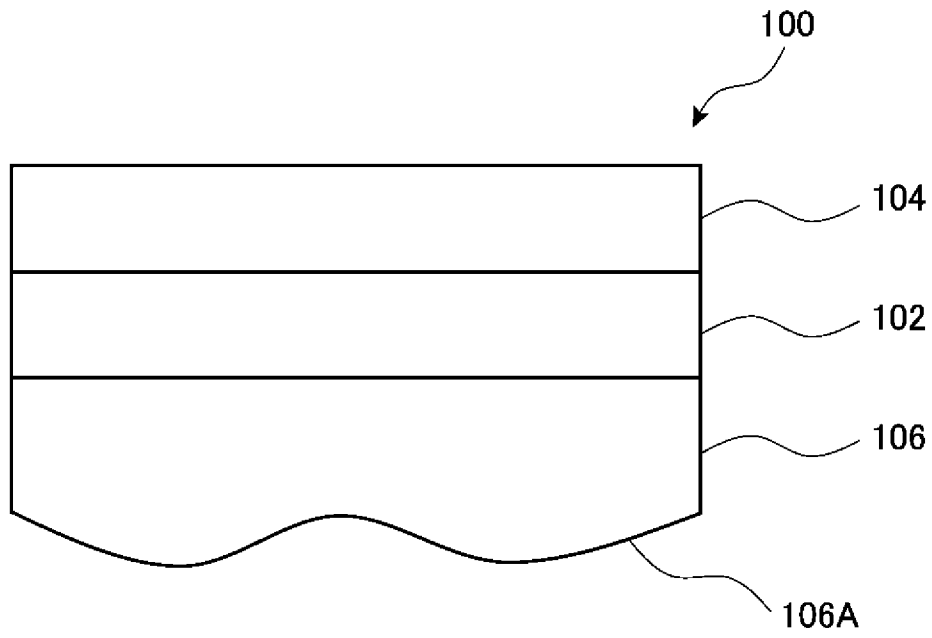
- 20, 32 投映像表示用合わせガラス
- 22 第1 ガラス基板
- 24 中間層
- 26 第2 ガラス基板
- 30 投映像表示システム
- 34 プロジェクター
- 108 ガラス基板

## 請求の範囲

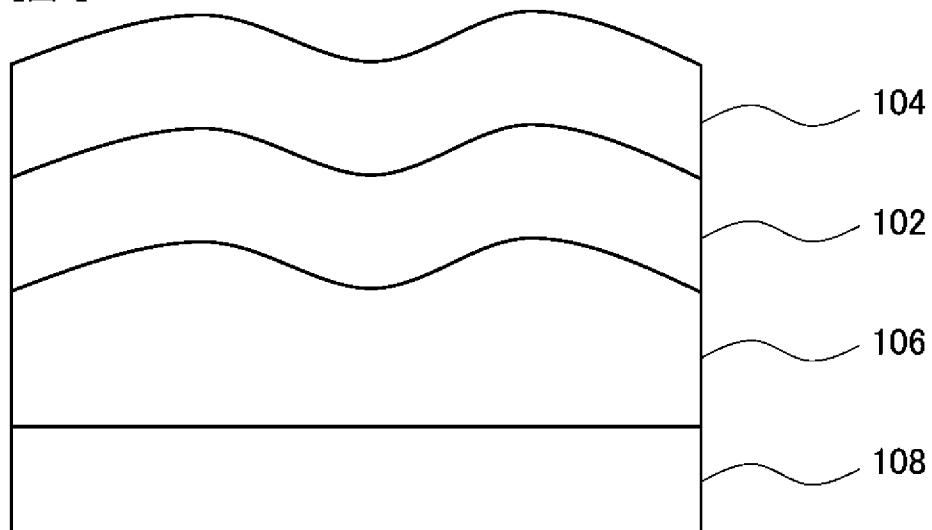
- [請求項1] 支持体と、  
前記支持体の一方の表面側に配置される、選択反射層と、  
前記支持体の他方の表面側に配置される、ヒートシール層とを、有し、  
前記ヒートシール層の平均厚みが $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、  
前記ヒートシール層の前記支持体側とは反対側の表面の異なる3箇所における縦 $3700\ \mu\text{m}$ ×横 $4900\ \mu\text{m}$ の視野範囲での算術平均高さ $S_a$ を測定して、各箇所における前記算術平均高さ $S_a$ の平均値 $A$ が $40\ \text{nm}$ 以下であり、  
前記ヒートシール層の前記支持体側とは反対側の表面の異なる3箇所における縦 $180\ \mu\text{m}$ ×横 $240\ \mu\text{m}$ の視野範囲での算術平均高さ $S_a$ を測定して、各箇所における前記算術平均高さ $S_a$ の平均値 $B$ が $7\ \text{nm}$ 以上である、投映像表示用積層フィルム。
- [請求項2] 前記ヒートシール層の前記支持体側とは反対側の表面の水接触角が $90^\circ$ 以下である、請求項1に記載の投映像表示用積層フィルム。
- [請求項3] 前記ヒートシール層がポリビニルアセタール樹脂を含む、請求項1に記載の投映像表示用積層フィルム。
- [請求項4] 前記ヒートシール層がシリカ粒子を含み、  
前記シリカ粒子の含有量が、前記ヒートシール層全質量に対して、 $1$ 質量%以上である、請求項1に記載の投映像表示用積層フィルム。
- [請求項5] 前記シリカ粒子の含有量が、前記ヒートシール層全質量に対して、 $7$ 質量%以上である、請求項4に記載の投映像表示用積層フィルム。
- [請求項6] 2枚のガラス基板と、  
前記2枚のガラス基板の間に配置された、請求項1～5のいずれか1項に記載の投映像表示用積層フィルムとを含む、投映像表示用合わせガラス。
- [請求項7] 請求項6に記載の投映像表示用合わせガラスと、前記投映像表示用

合わせガラスに投映光を出射するプロジェクターとを含む、投映像表示システム。

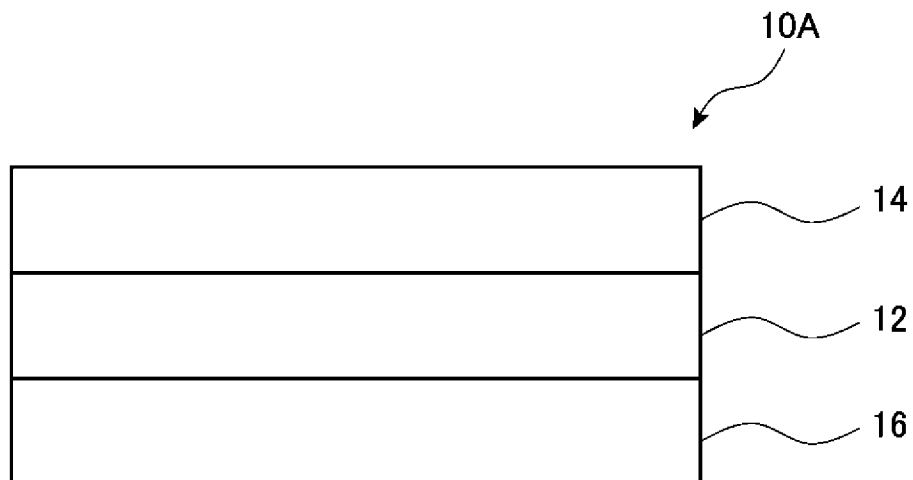
[図1]



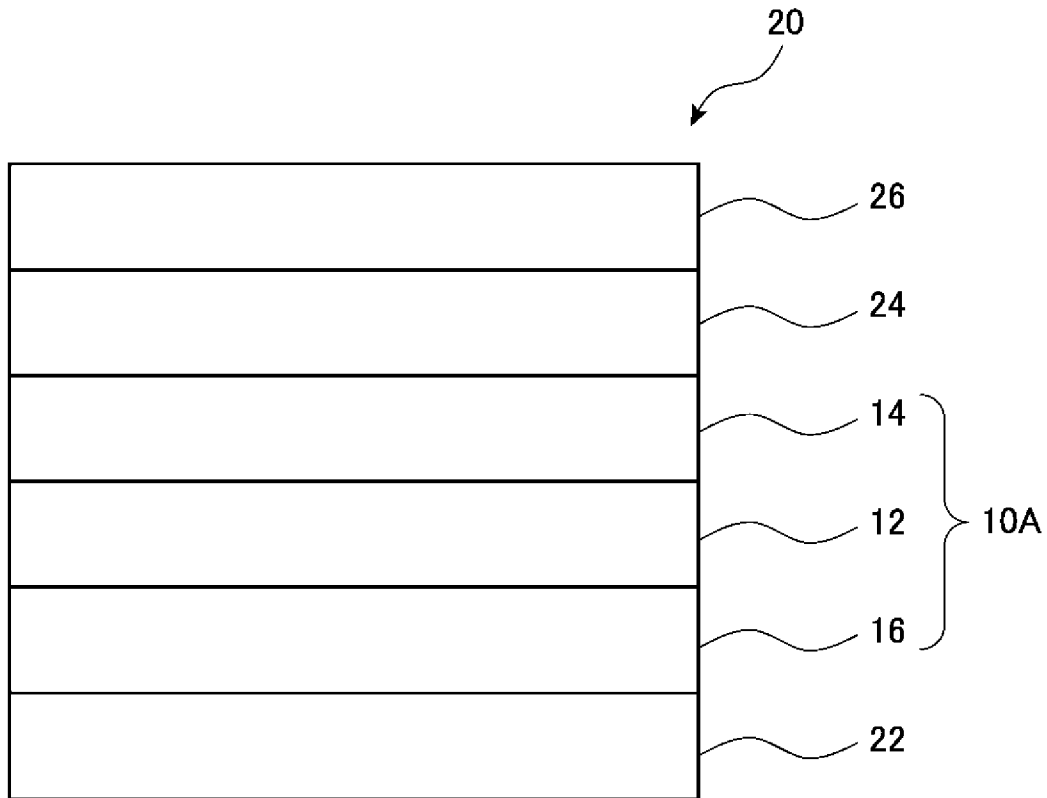
[図2]



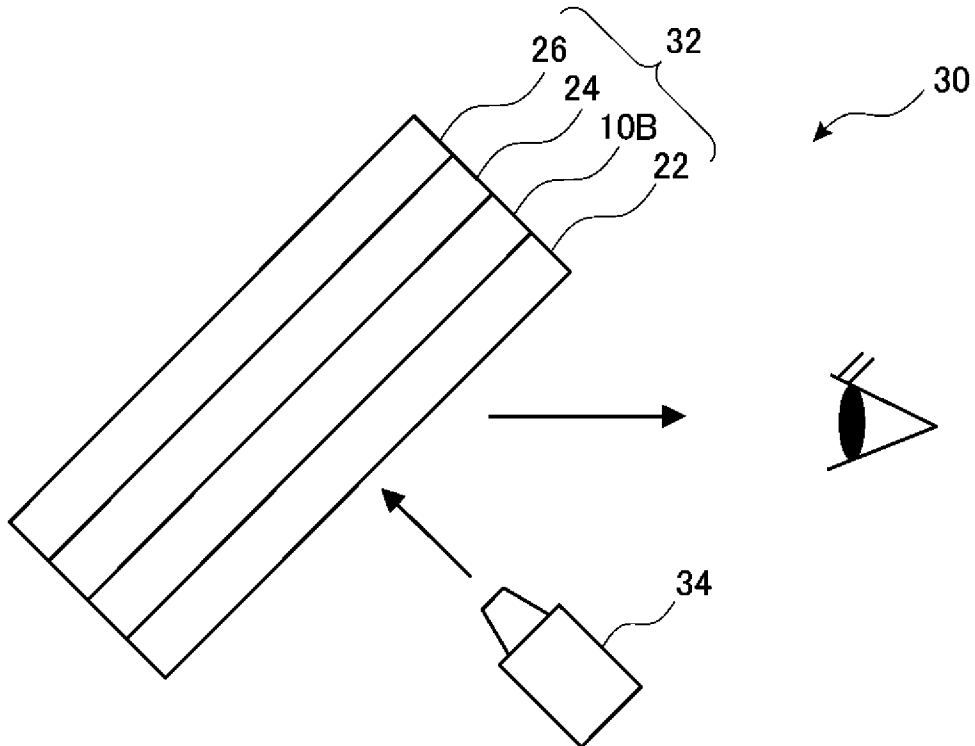
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/041065**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G02B 27/01</i> (2006.01)i; <i>B60J 1/00</i> (2006.01)i; <i>C03C 27/12</i> (2006.01)i; <i>G02B 5/30</i> (2006.01)i FI: G02B27/01; B60J1/00 H; C03C27/12 N; G02B5/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B27/01; G09F9/00-9/46; G02B5/00-5/32; C03C27/12; B32B27/00-27/42; B60J1/00-1/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/123946 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 16 June 2022 (2022-06-16) paragraphs [0001], [0049]-[0053], [0153]-[0157], [0228], [0229], fig. 1, 3, 5	1-7
P, A	WO 2023/080116 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 11 May 2023 (2023-05-11) paragraphs [0001], [0035]-[0037], [0203]-[0208], fig. 1, 2	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>24 January 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 February 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/041065**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022/123946	A1	16 June 2022	CN	116568545	A	
WO	2023/080116	A1	11 May 2023	(Family: none)			

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  G02B 27/01(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i; C03C 27/12(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i                  FI: G02B27/01; B60J1/00 H; C03C27/12 N; G02B5/30</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  G02B27/01; G09F9/00-9/46; G02B5/00-5/32; C03C27/12; B32B27/00-27/42; B60J1/00-1/20</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年	
日本国実用新案公報	1922 - 1996年										
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年										
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年										
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年										
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022/123946 A1 (富士フイルム株式会社) 16.06.2022 (2022 - 06 - 16) [0001], [0049]-[0053], [0153]-[0157], [0228]-[0229], 図1, 3, 5</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>P, A</td> <td>WO 2023/080116 A1 (富士フイルム株式会社) 11.05.2023 (2023 - 05 - 11) [0001], [0035]-[0037], [0203]-[0208], 図1, 2</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	WO 2022/123946 A1 (富士フイルム株式会社) 16.06.2022 (2022 - 06 - 16) [0001], [0049]-[0053], [0153]-[0157], [0228]-[0229], 図1, 3, 5	1-7	P, A	WO 2023/080116 A1 (富士フイルム株式会社) 11.05.2023 (2023 - 05 - 11) [0001], [0035]-[0037], [0203]-[0208], 図1, 2	1-7
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	WO 2022/123946 A1 (富士フイルム株式会社) 16.06.2022 (2022 - 06 - 16) [0001], [0049]-[0053], [0153]-[0157], [0228]-[0229], 図1, 3, 5	1-7									
P, A	WO 2023/080116 A1 (富士フイルム株式会社) 11.05.2023 (2023 - 05 - 11) [0001], [0035]-[0037], [0203]-[0208], 図1, 2	1-7									
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>24.01.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>06.02.2024</p>										
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>永田 史泰 4T 3029</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3465</p>										

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/041065

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/123946 A1	16.06.2022	CN 116568545 A	
WO 2023/080116 A1	11.05.2023	(ファミリーなし)	