

(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10月3日(03.10.2024)



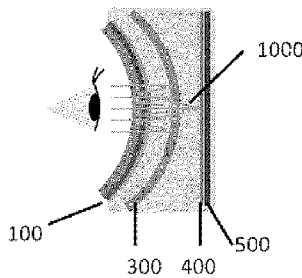
(10) 国際公開番号

WO 2024/204501 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02B 27/02* (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01) *G02C 11/00* (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) *H04N 5/64* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012577
- (22) 国際出願日: 2024年3月28日(28.03.2024)
- (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 2023-054000 2023年3月29日(29.03.2023) JP
特願 2023-183146 2023年10月25日(25.10.2023) 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: 鷲見 聡一 (SUMI Toshikazu); 〒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).
- (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,

(54) Title: OPTICAL LAMINATE, OPTICAL LENS, AND VIRTUAL REALITY DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光学積層体、光学レンズ、および、仮想現実表示装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an optical laminate that includes a reflective polarizer, an absorptive polarizer, and at least one adhesive layer and that exhibits high image sharpness when used as bonded to a lens or the like of a virtual reality display device. An optical laminate according to the present invention includes a reflective polarizer, an absorptive polarizer, and at least one adhesive layer. The reflective polarizer exhibits a shrinkage by a rate greater than or equal to 0% and less than 0.8% along at least one in-plane direction as a dimensional change when heated for one minute at a temperature higher than the glass transition temperature of the reflective polarizer by 20 ° C. The reflective polarizer is a reflective linear polarizer formed by alternately stacking a plurality of birefringent layers of two or more different kinds.

(57) 要約: 本発明は、反射型偏光子と、吸収型偏光子と、少なくとも1つの接着層とを含み、仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合、高い画像鮮鋭性を発現する光学積層体を提供することを課題とする。本発明の光学積層体は、反射型偏光子と、吸収型偏光子と、少なくとも1つの接着層とを含み、反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20°C高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮であり、反射型偏光子は、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子である。

WO 2024/204501 A1

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)）

明 細 書

発明の名称：

光学積層体、光学レンズ、および、仮想現実表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学積層体、光学レンズ、および、仮想現実表示装置に関する。

背景技術

[0002] 反射型偏光子は、入射光のうち一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過する機能を有する偏光子である。

吸収型偏光子は、入射光のうち一方の偏光を吸収し、もう一方の偏光を透過する機能を有する偏光子である。吸収型偏光子により吸収される光、および、吸収型偏光子を透過する光は、互いに直交する偏光状態である。

[0003] 透過光および反射光が直線偏光となる反射型直線偏光子としては、例えば、特許文献1に記載されるような、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなるフィルムが知られている。

[0004] 透過光および反射光が円偏光となる反射型円偏光子としては、例えば、特許文献2に記載されるようなコレステリック液晶相を固定化した層を有するフィルムが知られている。

[0005] 反射型偏光子は、入射光から特定の偏光のみを取り出す目的、或いは、入射光を2つの偏光に分離する目的で用いられる。しかし、反射型偏光子を単独で用いた場合、偏光の分離が不十分であることが多い。そのため、多くの場合、反射型偏光子と吸収型偏光子を含む光学積層体として利用される。また、反射型偏光子には、位相差板等の他の機能層がさらに積層されることも多い。

そのような光学積層体は、例えば、液晶表示装置において、バックライトからの不要な偏光を反射して再利用することで、光利用効率を高める輝度向上フィルムとして用いられる。また、液晶プロジェクタにおいて、光源から

の光を2つの直線偏光に分離し、それぞれを液晶パネルに供給するビームスプリッタとしても用いられる。

[0006] また、近年、外光または画像表示装置からの光の一部を、直交する2つの偏光に分離し、一方の偏光を反射し、もう一方を透過して、虚像および実像を生成する目的で、吸収型偏光子、反射型偏光子、および $\lambda/4$ 位相差板等を含む光学積層体を用いる方法が提案されている。例えば、特許文献3には、仮想現実表示装置および電子ファインダー等において表示部を小型化または薄型化するため、吸収型偏光子と反射型偏光子を含む光学積層体を用い、反射型偏光子とハーフミラーとの間で光を反射させて往復させ、さらに、反射型偏光子および吸収型偏光子を透過させて、虚像を生成する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-053705号公報

特許文献2：特許第6277088号公報

特許文献3：特許第6501877号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明者の検討によれば、引用文献3に記載の仮想現実表示装置では、表示画像の鮮鋭度が低下する場合があることがわかった。

仮想現実表示装置では、レンズ並びに反射型偏光子および吸収型偏光子を有する光学積層体の作用によって、画像表示装置が表示する画像が拡大されて視認されるため、光学積層体が持つわずかな凹凸により画像が歪められ、画像の鮮鋭度を低下させる場合がある。

[0009] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合、高い画像鮮鋭性を発現する光学積層体を提供することにある。また、本発明の課題は、光学レンズおよ

び仮想現実表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、上述の課題に関し鋭意検討を重ね、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。

[0011] [1]

反射型偏光子と、吸収型偏光子と、接着層とを含む光学積層体であって、上記反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、上記反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮であり、上記反射型偏光子は、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子である、光学積層体。

[2]

上記吸収型偏光子が、液晶性化合物と、二色性色素とを少なくとも含む異方性吸収層を有する、[1]に記載の光学積層体。

[3]

上記接着層の少なくとも1つが、粘着剤シートからなる層であり、上記粘着剤シートは、ねじりせん断法で測定される貯蔵弾性率 G' が、20℃において0.8MPa以上である、[1]または[2]に記載の光学積層体。

[4]

上記接着層の少なくとも1つが、紫外線硬化型接着剤を含む接着層形成用組成物を硬化させてなる層である、[1]～[3]のいずれかに記載の光学積層体。

[5]

さらに、少なくとも1つの $\lambda/4$ 位相差板を有する、[1]～[4]のいずれかに記載の光学積層体。

[6]

上記 $\lambda/4$ 位相差板が、液晶相が固定化されてなる、[5]に記載の光学積層体。

[7]

曲面部を有する光学レンズであって、上記曲面部に〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の光学積層体が貼合されてなる、光学レンズ。

[8]

偏光を出射する画像表示装置と、曲面部を有するハーフミラーと、〔7〕に記載の光学レンズとを含む、仮想現実表示装置。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合、高い画像鮮鋭性を発現する光学積層体を提供できる。また、本発明によれば、光学レンズおよび仮想現実表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の光学積層体を用いた仮想現実表示装置の一例である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、代表的な実施形態または具体例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形態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「～」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。

[0015] 本明細書において、「直交」とは、厳密に 90° のみを表すのではなく、 $90^\circ \pm 10^\circ$ 、好ましくは $90^\circ \pm 5^\circ$ を表すものとする。また、「平行」とは、厳密に 0° のみを表すのではなく、 $0^\circ \pm 10^\circ$ 、好ましくは $0^\circ \pm 5^\circ$ を表すものとする。さらに、「 45° 」とは、厳密に 45° のみを表すのではなく、 $45^\circ \pm 10^\circ$ 、好ましくは $45^\circ \pm 5^\circ$ を表すものとする。

[0016] 本明細書において「吸収軸」とは、直線偏光を入射したとき、面内において吸光度が最大となる偏光方向を意味する。また、「反射軸」とは、直線偏光を入射したとき、面内において反射率が最大となる偏光方向を意味する。また、「透過軸」とは、面内において吸収軸または反射軸と直交する方向を

意味する。さらに、「遅相軸」とは、面内において屈折率が最大となる方向を意味する。

本明細書において、「互いに直交する偏光状態」とは、ポアンカレ球上において互いに対蹠点に位置する偏光状態のことであり、例えば、互いに直交する直線偏光が、これに該当する。また、一般的には、右回り円偏光と左回り円偏光は「互いに直交する偏光状態」とは表現しないが、本明細書の定義においては、右回り円偏光と左回り円偏光も、互いに直交する偏光状態であると解釈することとする。

[0017] 本明細書において、位相差とは、特にことわらない場合、面内レターデーションを意味し、 $R_e(\lambda)$ と記載する。ここで、 $R_e(\lambda)$ は波長 λ における面内のレターデーションを表し、特に記載がないとき、波長 λ は550nmとする。

また、波長 λ における厚み方向のレターデーションは、本明細書において $R_{th}(\lambda)$ と記載する。

$R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用い、波長 λ で測定した値を用いることができる。AxoScanにて平均屈折率 $((n_x + n_y + n_z) / 3)$ と膜厚 $(d(\mu m))$ を入力することにより、

遅相軸方向(°)

$$R_e(\lambda) = R_0(\lambda)$$

$$R_{th}(\lambda) = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$$

が算出される。

[0018] [光学積層体]

本発明の光学積層体は、反射型偏光子と、吸収型偏光子と、少なくとも1つの接着層とを含み、反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20°C高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮である。また、反射型偏光子は、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光

子である。

[0019] ここで、反射型偏光子のガラス転移温度の測定方法について記載する。動的粘弾性測定装置（アイティー計測制御株式会社製DVA-200）を用いて、あらかじめ温度25℃湿度60%RH雰囲気下で2時間以上調湿したフィルム試料（反射型偏光子）について、下記条件において、 E'' （損失弾性率）と E' （貯蔵弾性率）を測定し、 $\tan \delta (=E''/E')$ を求める。

装置:アイティー計測制御株式会社製 DVA-200

試料:5mm、長さ50mm（ギャップ20mm）

測定条件:引張りモード

測定温度:-150~220℃

昇温条件:5℃/min

周波数:1Hz

このとき、得られる $\tan \delta$ のピーク温度が、ガラス転移温度である。

[0020] 本発明の光学積層体は、仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合、高い画像鮮鋭性を発現することができる。好適な使用例として、仮想現実表示装置に使用した場合を取り上げ、本発明の光学積層体の作用を詳細に説明する。

以下、光学積層体について、仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合に、高い画像鮮鋭性を発現できることを「画像鮮鋭性に優れる」ともいう。

[0021] 図1は、本発明の光学積層体を用いた仮想現実表示装置である。図1に示すように、画像表示パネル500から出射した光線1000は、円偏光子400を透過して円偏光となり、ハーフミラー300を透過する。次いで、本発明の光学積層体100に、反射型偏光子の側から入射して全反射され、ハーフミラー300で再び反射され、再度、光学積層体100に入射する。このとき、光線1000は、ハーフミラーで反射されたことにより、一度目に光学積層体100に入射したときの円偏光と直交する円偏光になっている。従って、光線1000は光学積層体100を透過し、ユーザーに視認される

。さらに、光線1000は、ハーフミラー300で反射される際、ハーフミラーが凹面鏡の形状になっていることにより、像は拡大され、ユーザーは拡大された虚像を視認することができる。上述の仕組みは、往復光学系または折り返し光学系等と呼ばれている。

[0022] 光学積層体を用いた仮想現実表示装置は、往復光学系により像を拡大して表示するが、この際、光学積層体に凹凸があると、光線が所定の方向以外に曲げられ、画像鮮鋭性を低下させる。従って、光学積層体を仮想現実表示装置に用いた場合の画像鮮鋭性を向上させるため、光学積層体は凹凸が少なく、高い平滑性を有することが好ましい。

[0023] 仮想現実表示装置および電子ファインダー等の光学系内には、アイトラッキング、表情認識および虹彩認証といった近赤外光を光源に使用した各種センサーが組み込まれる場合がある。このようなセンサーへの影響を最小限に抑えるためには、本発明の光学積層体は近赤外光に対して透過性であることが好ましい。

[0024] [反射型偏光子]

本発明の光学積層体は、少なくとも反射型偏光子として、上記の加熱による寸法変化が0%以上0.8%未満の収縮であって、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子を含む。

なお、本明細書においては、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が0%である場合、即ち、上記加熱により反射型偏光子の寸法が変化しない場合も、「0%以上0.8%未満の収縮」に含まれるものとする。

[0025] 反射型直線偏光子は、ある方向の直線偏光を透過して、この直線偏光と直交する方向の直線偏光を反射する偏光子である。

反射型直線偏光子としては、一例として、特開2011-053705号公報およびM. F. Weber, C. A. Stover, L. R. Gilbert, T. J. Nevitt and A. J. Ouderkerk, Science 287(5462), 2451-2456 (2000)等に記載されるような、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層された誘電体多層膜を延

伸したフィルム等が例示される。また、反射型直線偏光子は、市販品も好適に利用可能である。市販品の反射型直線偏光子としては、3M社製の反射型偏光子（商品名APF）等が例示される。

[0026] 本発明の光学積層体に用いられる反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮である。

ここで、反射型偏光子の寸法変化が収縮であるか、膨張であるかは、上記加熱前後における反射型偏光子の寸法を測定することにより、確認される。

反射型偏光子の寸法変化が収縮である場合、即ち、加熱後の寸法が加熱前の寸法よりも小さい場合、加熱による収縮の程度を示す寸法変化は、加熱前後の寸法の測定値から下記式により算出される。

反射型偏光子の寸法変化 = { (加熱前の反射型偏光子の寸法) - (加熱後の反射型偏光子の寸法) } / (加熱前の反射型偏光子の寸法) × 100。

[0027] 本発明の光学積層体を仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用した場合、高い画像鮮鋭性が発現されるメカニズムの詳細は不明であるが、以下のように推測することが可能である。

光学積層体は、レンズ等に貼り合わせる際、貼り付きを良くするために加熱される場合がある。特に、レンズが曲面部を有する場合、光学積層体を曲面形状に成形するため、反射型偏光子のガラス転移温度よりも高い温度に光学積層体を加熱することが多い。このとき、反射型偏光子が加熱によって膨張すると、反射型偏光子に貼合されている吸収型偏光子等が破断し、レンズに貼り合わされた後の光学積層体の平滑性が、著しく損なわれてしまう場合がある。

また、光学積層体は、レンズ等に貼り合わされた後に、耐熱試験等の目的で加熱される場合がある。このとき、反射型偏光子が膨張すると、光学積層体の平滑性が損なわれてしまう場合がある。

それに対して、本発明の光学積層体に含まれる反射型偏光子は、ガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が収縮であるた

め、レンズ等に貼り合わせる際の加熱処理による膨張および破断を防ぎ、光学積層体の平滑性を維持することができると考えられる。

一方、反射型偏光子の収縮率が0.8%以上だと、光学積層体をレンズ等に貼り合わせる際に、光学積層体の寸法変化が大きいため、狙った形状での貼り合わせが困難になる。また、レンズ等に貼り合わせた後、耐熱試験を実施した際等に、光学積層体の寸法変化が大きいため、光学積層体がレンズ等から剥離してしまう場合がある。

それに対して、本発明の光学積層体に含まれる反射型偏光子は、ガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の収縮率が、0.8%未満であるため、レンズ等に狙った形状で容易に貼り合わせることができるとともに、耐熱試験の際の光学積層体の寸法変化を抑制し、光学積層体の剥離を防止できる。

これにより、本発明の光学積層体を仮想現実表示装置のレンズ等に貼合して使用する場合に、高い画像鮮鋭性を発現できるものと推測される。

[0028] 本発明の光学積層体に含まれる反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、上記加熱による寸法変化が、0%超0.5%未満の収縮であることが好ましく、0%超0.4%未満の収縮であることがより好ましく、0%超0.1%未満の収縮であることがより好ましい。

また、反射型偏光子は、上記加熱による面内の全方位における寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮であることが好ましく、0%超0.5%未満の収縮であることがより好ましく、0%超0.4%未満の収縮であることがさらに好ましく、0%超0.1%未満の収縮であることが特に好ましい。

[0029] 反射型偏光子のガラス転移温度は、例えば80℃以上であり、耐久性に優れる観点で、90℃以上が好ましく、95℃以上がより好ましい。上限値は特に制限されないが、150℃以下が好ましい。

[0030] 光学積層体に含まれる反射型偏光子を準備する方法は特に制限されず、例えば、上述の公知の反射型直線偏光子、または、市販品の反射型直線偏光子であって、ガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際に0.

8%以上収縮する反射型偏光子を入手し、入手した反射型偏光子を吸収型偏光子と貼り合わせる前に加熱し、収縮させる予備加熱処理を行うことで、上記の加熱による寸法変化が0%以上0.8%未満の収縮である反射型偏光子が製造できる。

また、公知の反射型直線偏光子の製造過程において、誘電体多層膜を延伸する際の延伸倍率を調整することによっても、上記の加熱による寸法変化が0%以上0.8%未満の収縮である反射型偏光子を製造できる。

上記予備加熱処理の条件は特に制限されず、使用する反射型偏光子によって適宜調整すればよい。予備加熱処理の加熱温度は、反射型偏光子のガラス転移温度よりも10~50℃高い温度が好ましい。予備加熱処理の処理時間は1~10分間が好ましい。また、予備加熱処理はオーブン等の公知の加熱手段を用いて行うことができる。

[0031] なお、本発明の光学積層体に含まれる反射型直線偏光子の代わりに、面内の少なくとも1つの方位において、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮である反射型偏光子であって、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子以外の反射型偏光子（以下、「他の反射型偏光子」ともいう。）を含む光学積層体も、画像鮮鋭性に優れる。

[0032] 他の反射型偏光子の一例としては、特開2015-028656号公報等に記載されるような、ワイヤグリッド型偏光子等が挙げられる。ワイヤグリッド型偏光子は、市販品も好適に利用可能である。市販品のワイヤグリッド型偏光子としては、AGC社製のワイヤグリッド偏光子（商品名WGF）等が例示される。

[0033] 他の反射型偏光子の別の例としては、反射型円偏光子が挙げられる。

反射型円偏光子とは、右円偏光または左円偏光を透過して、透過する円偏光とは旋回方向が逆の円偏光を反射する偏光子である。

反射型円偏光子としては、例えば、コレステリック液晶層を有する反射型円偏光子が挙げられる。コレステリック液晶層とは、コレステリック配向さ

れた液晶相（コレステリック液晶相）を固定してなる液晶層である。

[0034] 周知のように、コレステリック液晶層は、液晶化合物が螺旋状に旋回して積み重ねられた螺旋構造を有し、液晶化合物が螺旋状に1回転（360°回転）して積み重ねられた構成を螺旋1ピッチ（螺旋ピッチ）として、螺旋状に旋回する液晶化合物が、複数ピッチ、積層された構造を有する。

コレステリック液晶層は、螺旋ピッチの長さ、および、液晶化合物による螺旋の旋回方向（センス）に応じて、特定の波長域の右円偏光または左円偏光を反射して、それ以外の光を透過する。

従って、可視域の全域に亘る波長範囲を反射させるためには、反射型円偏光子は、例えば、赤色光に選択的な反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、緑色光に選択的な反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、および、青色光に選択的な反射の中心波長を有するコレステリック液晶層等、複数層のコレステリック液晶層を有するものであってもよい。

[0035] 他の反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮である。他の反射型偏光子の寸法変化および製造方法等については、その好ましい範囲も含めて、上述の2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子と同じであってよい。

[0036] [吸収型偏光子]

本発明の光学積層体は、少なくとも吸収型偏光子を含む。

本発明の光学積層体に用いる吸収型偏光子は、入射光のうち吸収軸方向の直線偏光を吸収し、透過軸方向の直線偏光を透過する。

吸収型偏光子の単板透過率は、40%以上が好ましく、42%以上がより好ましい。また、偏光度は、90%以上が好ましく、95%以上がより好ましく、99%以上がさらに好ましい。なお、本明細書において、吸収型偏光子の単板透過率および偏光度は、自動偏光フィルム測定装置：VAP-7070（日本分光社製）を用いて測定する。

光学積層体において、吸収型偏光子は、吸収型偏光子の吸収軸の方位が反

射型偏光子の反射軸の方位と平行になるように配置されることが好ましい。

[0037] 本発明の光学積層体に用いる吸収型偏光子は、液晶性化合物と、二色性色素とを少なくとも含む異方性吸収層を有することが好ましい。液晶性化合物と二色性色素を含有してなる異方性吸収層は、厚みを薄くすることができ、かつ、延伸または成形を行ってもクラックまたは破断が生じにくいためである。

異方性吸収層の厚さは、特に限定されないが、薄型化の観点から、0.1～8 μm が好ましく、0.3～5 μm がより好ましい。

液晶性化合物と二色性色素を含有してなる吸収型偏光子は、例えば、特開2020-023153号公報等を参照して作製することができる。吸収型偏光子の偏光度を向上する観点からは、異方性吸収層は、二色性色素の配向度が0.95以上であることが好ましく、0.97以上であることがより好ましい。

[0038] 吸収型偏光子は、支持体、配向層および保護層等の異方性吸収層以外の層を含んでいてもよい。

配向層は、異方性吸収層に含まれる液晶性化合物を、特定の方位に配向させるために用いられる。配向層としては、特に制限されないが、ポリビニルアルコールを含む層をラビング処理して得られる層または光配向膜を用いることができる。

保護層は、異方性吸収層上に塗工して設けることができる。保護層の組成には特に制限されないが、異方性吸収層の耐久性を高める観点では、ポリビニルアルコールを含む層が好ましい。

支持体の種類は特に制限されないが、透明であることが好ましく、例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレートおよびポリメタクリレート、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリスチレン、並びに、ポリエステル等のフィルムを用いることができる。なかでも、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィンフィルム、ポリアクリレートフィルム、または、ポ

リメタクリレートフィルムが好ましい。また市販品のセルロースアシレートフィルム（例えば、富士フィルム株式会社製の「TD80U」および「Z-TAC」等）を利用することもできる。

また、支持体は、透過光および反射光の偏光度に与える悪影響を抑制する観点から、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、 R_e の大きさが10nm以下であることが好ましく、 R_{th} の大きさの絶対値が50nm以下であることが好ましい。

[0039] また、吸収型偏光子は、仮支持体上に異方性吸収層を含む層が塗工された転写型フィルムとして供給され、異方性吸収層を転写して別の積層体を作製した後、仮支持体を剥離して取り除くことによって形成されるものであってもよい。仮支持体を取り除くことによって、光学積層体を薄型化することができ、さらに、仮支持体が有する位相差が、透過光および反射光の偏光度に与える悪影響を除くことができる。

仮支持体は、剥離時の破断を防止する観点から、引き裂き強度の高い支持体が好ましい。仮支持体としては、ポリカーボネート系またはポリエステル系のフィルムが好ましい。また、光学積層体の製造工程において、異方性吸収層およびその他の積層体の品質検査を行う上で、仮支持体の位相差は小さいことが好ましい。

また、吸収型偏光子が、仮支持体上に異方性吸収層を含む層が塗工された転写型フィルムとして供給される場合には、フィルムの搬送中または貼合前のスリット工程等で異方性層を含む層が剥離し、異物となってしまうことを防止するため、プロテクトフィルムが積層された形態で供給されることが好ましい。

[0040] [接着層]

本発明の光学積層体は、少なくとも1つの接着層を含む。

本発明の光学積層体は、反射型偏光子および吸収型偏光子を含む複数の機能層を含む積層体である。光学積層体が有する各機能層は、接着層を介して接着されていることが好ましい。接着層は、例えば、接着剤または粘着剤を

用いて形成することができる。

接着剤としては、市販の接着剤等を任意に用いることができる。より具体的な接着剤としては、エポキシ樹脂系の接着剤およびアクリル樹脂系の接着剤を用いることができる。

粘着剤としては、市販の粘着剤を任意に用いることができ、アウトガスが生じにくい粘着剤が好ましい。特に、光学積層体の延伸または成形を行う際、真空プロセスまたは加熱プロセスを経る場合がある。これらの真空プロセスまたは加熱プロセスの条件下においても接着層からアウトガスが生じないことが好ましい。

[0041] 光学積層体の平滑性を向上させ、光学積層体を用いた仮想現実表示装置等の画像の鮮鋭度を向上させる観点で、接着層の厚みは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $6\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

また、接着層の厚みの下限は、特に制約がないが、光学積層体の内部に存在する異物を埋没させ、平滑化する観点からは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましい。

[0042] <接着剤>

接着層は、例えば、紫外線硬化型接着剤を含む接着層形成用組成物に紫外線を照射して硬化させることで形成することができる。光学積層体に含まれる接着層の少なくとも1つが、紫外線硬化型接着剤を含む接着層形成用組成物を硬化させてなる層であることが好ましい。

紫外線硬化型接着剤としては、公知の接着剤が使用できる。接着層形成用組成物の種類は特に限定されないが、機能層との接着力を向上させる観点から、(メタ)アクリロイル基を含む化合物を含むことが好ましく、ボロン酸化合物を含むことも好ましい。

接着層形成用組成物の粘度は、塗工厚みを均一化する観点から、 $10\ \text{cP}$ 以上 $500\ \text{cP}$ 以下が好ましく、 $50\ \text{cP}$ 以上 $400\ \text{cP}$ 以下がより好ましく、 $100\ \text{cP}$ 以上 $350\ \text{cP}$ 以下がさらに好ましい。

[0043] また、接着層は、紫外線硬化型接着剤を含む接着層形成用組成物を含むシ

ートを一方の被着体に貼合し、他方の被着体を上記シートに貼合した後、紫外線を照射して硬化することで形成することもできる。

被着体を貼合した後に紫外線を照射して硬化させることにより、接着層の接着力をより向上できる。また、光学積層体の延伸または成形を行う場合、真空プロセスまたは加熱プロセスでのアウトガスを抑制できる。

[0044] <粘着剤>

接着層は、粘着剤シートを貼合することで形成することもできる。

光学積層体に含まれる接着層の少なくとも1つが、粘着剤シートからなる層であることが好ましい。

粘着剤シートの種類は制限されず、光学積層体の平滑性を向上させる観点から、ねじりせん断法で測定される貯蔵弾性率 G' が、 20°C において 0.8MPa 以上であることが好ましく、 1.5MPa 以上であることがより好ましく、 2.0MPa 以上であることがさらに好ましい。上限値は特に制限されないが、 3.0MPa 以下が好ましい。

ねじりせん断法で測定される粘着剤シートの貯蔵弾性率 G' は、例えば、Thermo Fisher Scientific社製「HAAKE MARS」等の粘弾性測定装置を用いて測定できる。市販品の粘着剤シートを用いる場合、上記貯蔵弾性率 G' はカタログ値であってもよい。

[0045] [$\lambda/4$ 位相差板]

本発明の光学積層体は、少なくとも1つの $\lambda/4$ 位相差板をさらに有していてもよい。

なお、本明細書において、 $\lambda/4$ 位相差板とは、可視光のいずれかの波長において、約 $1/4$ 波長となる面内レターション (Re) を有する位相差板を指す。

$\lambda/4$ 位相差板は、円偏光を直線偏光に変換し、直線偏光を円偏光に変換する作用を有する。そのため、 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸の方位が吸収型偏光子の吸収軸の方位と 45° をなすように、 $\lambda/4$ 位相差板と吸収型偏光子とを積層することにより、吸収型円偏光板として用いることができる光学積層

体が得られる。

また、 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸の方位が反射型直線偏光子の透過軸の方位と 45° をなすように、 $\lambda/4$ 位相差板と反射型直線偏光子とを積層することにより、反射型円偏光板として用いることができる光学積層体を得られる。

さらに、 $\lambda/4$ 位相差板と反射型円偏光子とを任意の角度で積層することにより、反射型直線偏光子として用いることができる光学積層体を得られる。

[0046] $\lambda/4$ 位相差板としては、波長 550nm において、 $120\sim150\text{nm}$ の R_e を有する $\lambda/4$ 位相差板が好ましく、 $130\sim150\text{nm}$ の R_e を有する $\lambda/4$ 位相差板がより好ましく、 $130\sim140\text{nm}$ の R_e を有する $\lambda/4$ 位相差板がさらに好ましい。

また、 R_e がおよそ $3/4$ 波長、または、およそ $5/4$ 波長となる位相差板も、直線偏光を円偏光に変換することができるため、 $\lambda/4$ 位相差板と同様に使用することができる。

[0047] また、 $\lambda/4$ 位相差板は、波長に対して逆分散性を有していることが好ましい。逆分散性を有していると、可視域の広い波長範囲に亘って円偏光を直線偏光に変換することが可能になるためである。ここで、波長に対して逆分散性を有するとは、波長が大きくなるに伴い、該波長における位相差の値が大きくなることをいう。

逆分散性を有する位相差板は、例えば、特開 $2017-049574$ 号公報等を参照して、逆分散性を有する変性ポリカーボネート樹脂フィルム等のポリマーフィルムを一軸延伸することによって作製することができる。

また、逆分散性を有する位相差板は、実質的に逆分散性を有していればよく、例えば、特許第 6259925 号公報に開示されているように、 R_e がおよそ $1/4$ 波長となる位相差板と、 R_e がおよそ $1/2$ 波長となる位相差板を、互いの遅相軸がおよそ 60° の角をなすように積層することによっても作製することができる。このとき、 $1/4$ 波長位相差板と $1/2$ 波長位相

差板がそれぞれ順分散性（波長が大きくなるに伴い、該波長における位相差の値が小さくなる）であっても、可視域の広い波長範囲に亘って円偏光を直線偏光に変換でき、実質的に逆分散性を有するとみなせることが知られている。この場合、光学積層体は、反射円偏光子と、 $1/4$ 波長位相差板と、 $1/2$ 波長位相差板と、直線偏光子とをこの順で有することが好ましい。

[0048] また、光学積層体は、位相差板として、一様配向した液晶化合物を固定化してなる層を有することも好ましい。例えば、棒状液晶化合物を面内方向に対し水平に一様配向させた層、および、円盤状液晶化合物を面内方向に対し垂直に一様配向させた層を用いることができる。さらに、例えば、特開2020-084070号公報等を参照して、逆分散性を有する棒状液晶化合物を一様配向させ、固定化することによって、逆分散性を有する位相差板を製作することもできる。

[0049] また、光学積層体は、位相差板として、厚み方向を螺旋軸として捩れ配向した液晶化合物を固定化してなる層を有することも好ましい。例えば、特許第5753922号公報および特許第5960743号公報等に開示されているように、厚み方向を螺旋軸としてツイスト配向した棒状液晶化合物あるいは円盤状液晶化合物を固定化してなる層を有する位相差板を用いることもでき、この場合、位相差板は実質的に逆分散性を有するとみなすことができるため、好ましい。

[0050] $\lambda/4$ 位相差板の厚さは、特に限定されないが、薄型化する観点から、 $0.1 \sim 8 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.3 \sim 5 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。また、薄型化する観点から、液晶相が固定化されてなる $\lambda/4$ 位相差板が好ましい。

[0051] $\lambda/4$ 位相差板は、支持体、配向層、および位相差板等を含んでいてもよい。

支持体の種類は特に制限されないが、透明であることが好ましく、例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレートおよびポリメタクリレート、環状ポリオレフィ

ン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリスチレン並びにポリエステル等のフィルムを用いることができる。なかでも、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィンフィルム、または、ポリアクリレートもしくはポリメタクリレートフィルムが好ましい。また市販品のセルロースアシレートフィルム（例えば、富士フィルム株式会社製の「TD80U」および「Z-TAC」等）を利用することもできる。

また、支持体は、透過光および反射光の偏光度に与える悪影響を抑制する観点から、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、 R_e の大きさが10nm以下であることが好ましく、 R_{th} の大きさの絶対値が50nm以下であることが好ましい。

[0052] また、 $\lambda/4$ 位相差板は、仮支持体上に位相差層を含む層が塗工された転写型フィルムとして供給され、位相差層を別の積層体に転写した後、仮支持体を剥離して取り除くことによって形成されるものであってもよい。仮支持体を取り除くことによって、光学積層体を薄型化することができ、さらに、仮支持体が有する位相差が、透過光および反射光の偏光度に与える悪影響を除くことができるため、好ましい。

仮支持体は、剥離時の破断を防止する観点から、引き裂き強度の高い支持体が好ましい。仮支持体としては、ポリカーボネート系またはポリエステル系のフィルムが好ましい。また、光学積層体の製造工程において、異方性吸収層およびその他の積層体の品質検査を行う上で、仮支持体の位相差は小さいことが好ましい。

[0053] [その他の機能層]

光学積層体は、その他の機能層を有していてもよい。

[0054] <ポジティブCプレート>

光学積層体は、さらにポジティブCプレートを有することも好ましい。ここで、ポジティブCプレートとは、 R_e が実質的にゼロであり、 R_{th} が負の値を有する位相差層である。ポジティブCプレートは、例えば、棒状液晶化合物を垂直配向させることにより得ることができる。ポジティブCプレー

トの製造方法の詳細は、例えば、特開2017-187732号公報、特開2016-053709号公報および特開2015-200861号公報等の記載を参酌できる。

ポジティブCプレートは、斜めから入射した光に対して、透過光および反射光の偏光度を高めるための、光学補償層として機能する。ポジティブCプレートは、光学積層体の任意の場所に設置することができ、複数のポジティブCプレートが設置されていてもよい。

[0055] ポジティブCプレートは、反射型円偏光子に隣接して、または、反射型円偏光子の内部に、設置してもよい。反射型円偏光子として、例えば棒状液晶化合物を含むコレステリック液晶相を固定化してなる光反射層を用いた場合、光反射層は正のR_{th}を有する。このとき、反射型円偏光子に対して斜め方向から光が入射した場合、R_{th}の作用により反射光および透過光の偏光状態が変化し、反射光および透過光の偏光度が低下することがある。反射型円偏光子の内部、または近傍にポジティブCプレートを有していると、斜め入射光の偏光状態の変化を抑制し、反射光および透過光の偏光度の低下を抑制できるため、好ましい。

[0056] また、ポジティブCプレートは、 $\lambda/4$ 位相差板に隣接して、または、 $\lambda/4$ 位相差板の内部に、設置してもよい。 $\lambda/4$ 位相差板として、例えば棒状液晶化合物を固定化してなる層を用いた場合、 $\lambda/4$ 位相差板は正のR_{th}を有する。このとき、 $\lambda/4$ 位相差板に対して斜め方向から光が入射した場合、R_{th}の作用により透過光の偏光状態が変化し、透過光の偏光度が低下することがある。 $\lambda/4$ 位相差板の内部、または近傍にポジティブCプレートを有していると、斜め入射光の偏光状態の変化を抑制し、透過光の偏光度の低下を抑制できるため、好ましい。ポジティブCプレートは $\lambda/4$ 位相差板に対して吸収型偏光子とは反対の面に設置されていることが好ましいが、その他の場所に設置されていてもよい。この場合のポジティブCプレートのR_eは、およそ10nm以下であることが好ましく、R_{th}は、-90~-40nmであることが好ましい。

[0057] <反射防止層>

光学積層体は、表面に反射防止層を有することも好ましい。本発明の光学積層体は、特定の偏光を反射し、それと直交する偏光を透過する機能を有するが、光学積層体の表面における反射は、一般的に意図しない偏光の反射を含み、それにより透過光および反射光の偏光度を低下させる。そのため、光学積層体は表面に反射防止層を有することが好ましい。反射防止層は、光学積層体の一方の表面にのみ設置されてもよいし、両面に設置されてもよい。

反射防止層の種類は特に制限されないが、より反射率を低下させる観点から、モスアイフィルムまたはARフィルムが好ましい。また、光学積層体を延伸したり、成形したりする場合には、延伸により膜厚が変動しても高い反射防止性能を維持できることから、モスアイフィルムが好ましい。さらに、反射防止層が支持体を含むものであって、延伸または成形を行う場合には、延伸または成形を容易にする観点から、該支持体はT_gのピーク温度が170℃以下であることが好ましく、130℃以下であることがさらに好ましい。具体的には、PMMAフィルム等が好ましい。

[0058] <第2のλ/4位相差板>

光学積層体は、さらに第2のλ/4位相差板を有することも好ましい。光学積層体は、例えば、反射型円偏光子、λ/4位相差板、吸収型偏光子、および、第2のλ/4位相差板を、この順で含んでもよい。

光学積層体に対して、反射型偏光子の側から入射し、吸収型偏光子を透過した光は、直線偏光となっており、その一部は吸収型偏光子の側の最表面で反射されて、再び反射型偏光子の側の表面から出射する。このような光は余計な反射光であり、反射光の偏光度を低下させる要因になり得るため、低減することが好ましい。吸収型偏光子の側の最表面での反射を抑制する方法として反射防止層を積層する方法もあるが、光学積層体がガラスおよびプラスチック等の媒体に貼合されて用いられる場合、光学積層体の貼合面に反射防止層を有していても、媒体の表面における反射を抑止できないため、反射防止効果が得られない。

一方、直線偏光を円偏光に変換する第2の $\lambda/4$ 位相差板を設置した場合には、吸収型偏光子の側の最表面に到達した光は円偏光となり、媒体の最表面で反射した際に直交する円偏光に変換される。その後、再び第2の $\lambda/4$ 位相差板を透過し、吸収型偏光子に到達したとき、光は吸収型偏光子の吸収軸方位の直線偏光となっており、吸収される。従って、余計な反射を防止することができる。

余計な反射をより効果的に抑制する観点から、第2の $\lambda/4$ 位相差板は、実質的に逆分散性を有していることが好ましい。

[0059] <支持体>

本発明の光学積層体は、さらに支持体を有していてもよい。支持体は任意の場所に設置することができる。

支持体の種類は特に制限されないが、透明であることが好ましい。例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレートおよびポリメタクリレート、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリスチレン、並びに、ポリエステル等のフィルムを用いることができる。なかでも、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィンフィルム、ポリアクリレートフィルムまたはポリメタクリレートフィルムが好ましい。また市販品のセルロースアシレートフィルム（例えば、富士フィルム株式会社製の「TD80U」および「Z-TAC」等）も利用できる。

また、支持体は、透過光および反射光の偏光度に与える悪影響を抑制する観点、並びに、光学積層体の光学検査を容易にする観点から、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、 R_e の大きさが10nm以下であることが好ましく、 R_{th} の大きさの絶対値が50nm以下であることが好ましい。

[0060] 本発明の光学積層体の製造方法が、延伸または成形を行う工程を有する場合、低温で成形が可能となる観点で、支持体のガラス転移温度（ $t_{an\delta}$ のピーク温度）は120℃以下が好ましい。

[0061] ガラス転移温度が120℃以下である支持体は、特に制限なく様々な樹脂

基材が使用可能である。樹脂基材としては、市場から容易に入手できる点および透明性に優れる点等から、環状オレフィン系樹脂からなる基材またはポリメタクリル酸エステルからなる基材が好ましい。

[0062] 市販の樹脂基材としては、例えば、テクノロイ（登録商標）S001G、テクノロイS014G、テクノロイS000、テクノロイC001、テクノロイC000（住化アクリル販売株式会社）、ゼオノアフィルム（オプテス株式会社）、および、アトフィルム（JSR株式会社）等が挙げられる。

[0063] 支持体の厚みは特に制限されないが、5～300 μm が好ましく、5～100 μm がより好ましく、5～30 μm がさらに好ましい。

[0064] [光学積層体の製造方法]

各層の接着または貼合は、ロール・トゥ・ロールで行ってもよいし、枚葉で行ってもよい。

ロール・トゥ・ロール方式は、生産性を向上したり、各層の軸ずれを低減したりする観点で好ましい。

一方、枚葉方式は、少量かつ多品種の生産に適している点で、好ましい。

接着剤を被着体に塗布する方法としては、例えば、ロールコーティング法、グラビア印刷法、スピコート法、ワイヤーバーコーティング法、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、リバーズグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スプレー法、および、インクジェット法等の公知の方法が挙げられる。

[0065] [光学積層体の応用]

本発明の光学積層体は、例えば、車載用ルームミラー、仮想現実表示装置、電子ファインダーおよび空中像表示装置等の画像表示装置に組み込んで用いることができる。特に、往復光学系を有する仮想現実表示装置および電子ファインダー等においては、本発明の光学積層体は、ゴーストを抑制し、表示画像の鮮鋭度を向上させる観点で、非常に有用である。

[0066] 本発明の光学積層体は、光学レンズに貼合して用いることが好ましく、中

でも、曲面部を有する光学レンズに貼合して用いることがより好ましい。本発明の光学積層体は、光学レンズの曲面部および平面部のいずれにも貼合して使用できるが、画像鮮鋭性がより優れる点で、曲面部を有する光学レンズの曲面部に本発明の光学積層体が貼合されていることが好ましい。

[0067] 仮想現実表示装置は、画像表示装置と、ハーフミラーと、本発明の光学積層体が貼合されてなる光学レンズとを含むことが好ましい。

光学レンズは、曲面部を有する光学レンズが好ましく、曲面部に本発明の光学積層体が貼合されてなる光学レンズがより好ましい。

画像表示装置は偏光を出射する画像表示装置が好ましい。

ハーフミラーは、曲面部を有するハーフミラーが好ましい。

実施例

[0068] 以下に実施例を挙げて、本発明の特徴をさらに具体的に説明する。なお、以下に示す材料、使用量、割合、処理内容、および、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。また、本発明の趣旨を逸脱しない限り、以下に示す構成以外の構成とすることもできる。

[0069] [吸収型偏光子 1 の作製]

[透明支持体の作製]

<コア層セルロースアシレートドープの作製>

下記の成分をミキシングタンクに投入し、攪拌して、各成分を溶解し、コア層セルロースアシレートドープとして用いるセルロースアセテート溶液を調製した。

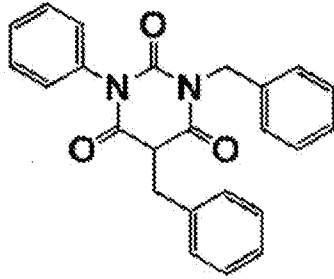
コア層セルロースアシレートドープ

- ・ アセチル置換度 2.88 のセルロースアセテート 100 質量部
- ・ 特開 2015-227955 号公報の実施例に記載されたポリエステル化合物 B 12 質量部
- ・ 下記化合物 F 2 質量部

- ・メチレンクロライド（第1溶媒） 430質量部
 - ・メタノール（第2溶媒） 64質量部
-

[0070] 化合物F

[0071] [化1]



[0072] <外層セルロースアシレートドープの作製>

上記のコア層セルロースアシレートドープ90質量部に、下記のマット剤溶液を10質量部加え、外層セルロースアシレートドープとして用いるセルロースアセテート溶液を調製した。

[0073] -----

マット剤溶液

- ・平均粒子サイズ20nmのシリカ粒子
(AEROSIL R972、日本アエロジル社製) 2質量部
 - ・メチレンクロライド（第1溶媒） 76質量部
 - ・メタノール（第2溶媒） 11質量部
 - ・上記のコア層セルロースアシレートドープ 1質量部
-

[0074] <セルロースアシレートフィルム1の作製>

上記コア層セルロースアシレートドープと上記外層セルロースアシレートドープを平均孔径34 μ mのろ紙および平均孔径10 μ mの焼結金属フィルタでろ過した。その後、バンド流延機を用いて、上記コア層セルロースアシレートドープと、その両側に外層セルロースアシレートドープとを3層同時

に流延口から20℃のドラム上に流延した。

次いで、溶媒含有率が20質量%の状態で剥ぎ取り、フィルムの幅方向の両端をテンタークリップで固定し、横方向に延伸倍率1.1倍で延伸しつつ乾燥した。

その後、熱処理装置のロール間を搬送することにより、さらに乾燥することで、厚さ40μmの光学フィルム（透明支持体）を作製した。この光学フィルムをセルロースアシレートフィルム1とする。

[0075] 〔光配向膜PA1の形成〕

後述する光配向膜形成用塗布液PA1を、ワイヤーバーで連続的に上記セルロースアシレートフィルム1（支持体）の上に塗布した。塗膜が形成された支持体を140℃の温風で120秒間乾燥した。続いて、塗膜に対して偏光紫外線照射（10mJ/cm²、超高压水銀ランプ使用）することで、光配向膜PA1を形成し、光配向膜付きTAC（トリアセチルセルロース）フィルムを得た。光配向膜PA1の膜厚は1.5μmであった。

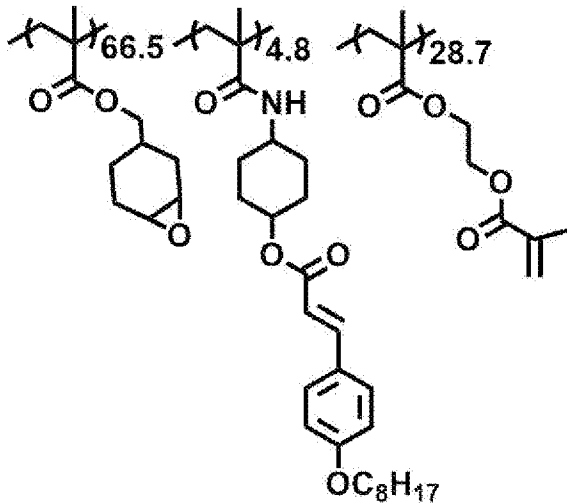
光配向膜形成用塗布液PA1

・ 下記重合体PA-1	100.00質量部
・ EPICLON N-695（DIC株式会社製）	55.74質量部
・ JERYX7400（三菱ケミカル社製）	18.75質量部
・ 下記重合性高分子PA-2	8.01質量部
・ 下記熱カチオン重合開始剤PAG-1	16.75質量部
・ 下記安定化剤DIPA	1.06質量部
・ 酢酸ブチル	1230.49質量部

[0076] 重合体PA-1

[0077]

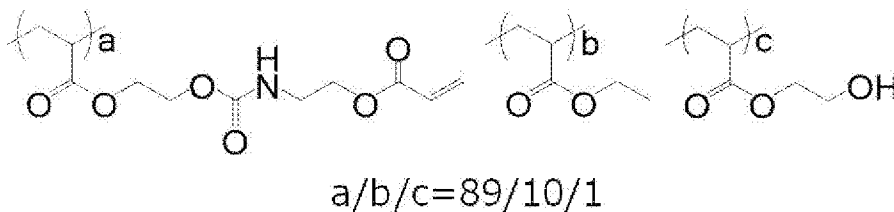
[化2]



[0078] 重合性高分子PA-2

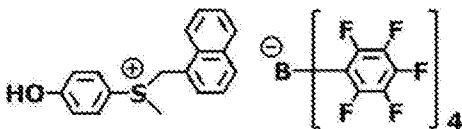
[式中、a、bおよびcの数値は、全繰返し単位に対する各繰返しの含有量（質量%）を表す。重量平均分子量：18000]

[0079] [化3]



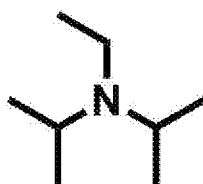
[0080] 熱カチオン重合開始剤PAG-1

[0081] [化4]



[0082] 安定化剤DIPA

[0083] [化5]



[0084] [光吸収異方性膜P1の作製]

得られた光配向膜PA1上に、下記組成の光吸収異方性膜形成用組成物P

1 を # 2 0 のワイヤーバーで連続的に塗布し、塗布層 P 1 を形成した。

次いで、塗布層 P 1 を 1 4 0 ° C で 1 5 秒間加熱し、塗布層 P 1 を室温 (2 3 ° C) になるまで冷却した。

次いで、7 5 ° C で 1 5 秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した。

その後、LED 灯 (中心波長 3 6 5 n m) を用いて、照度 2 0 0 m W / c m ² の照射条件で、塗布層 P 1 に紫外線を 2 秒間照射することにより、光配向膜 P A 1 の上に光吸収異方性膜 P 1 (異方性吸収層に該当) を作製した。光吸収異方性膜を分光光度計により 2 8 0 ~ 7 8 0 n m の波長域における透過率を測定し、可視光平均透過率は 4 3 % であった。

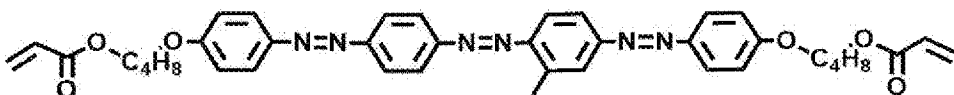
[0085] -----

光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 の組成

・ 下記二色性色素 D y e - Y 1	0. 0 1 8 質量部
・ 下記二色性色素 D y e - M 1	0. 1 1 質量部
・ 下記二色性色素 D y e - C 1	0. 1 1 質量部
・ 下記二色性色素 D y e - C 2	0. 3 4 質量部
・ 下記液晶化合物 L - 1	1. 3 3 質量部
・ 下記液晶化合物 L - 3	0. 5 7 質量部
・ 下記密着改良剤 A - 1	0. 0 4 質量部
・ 重合開始剤	
I R G A C U R E O X E - 0 2 (B A S F 社製)	0. 0 7 質量部
・ 下記界面活性剤 F - 2	0. 0 0 6 質量部
・ シクロペンタノン	9 4. 9 6 質量部
・ ベンジルアルコール	2. 4 3 質量部

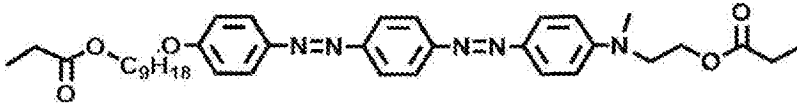
[0086] 二色性色素 D y e - Y 1

[0087] [化6]



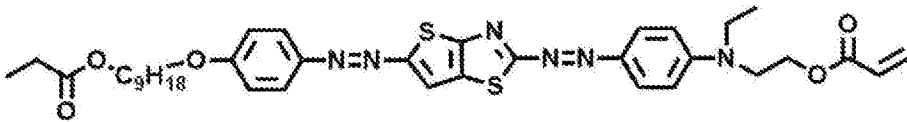
[0088] 二色性色素Dye-M1

[0089] [化7]



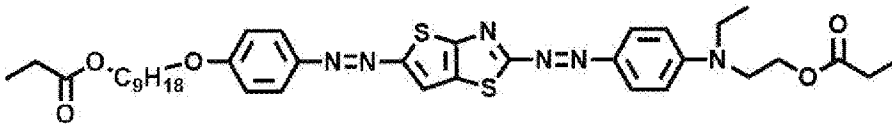
[0090] 二色性色素Dye-C1

[0091] [化8]



[0092] 二色性色素Dye-C2

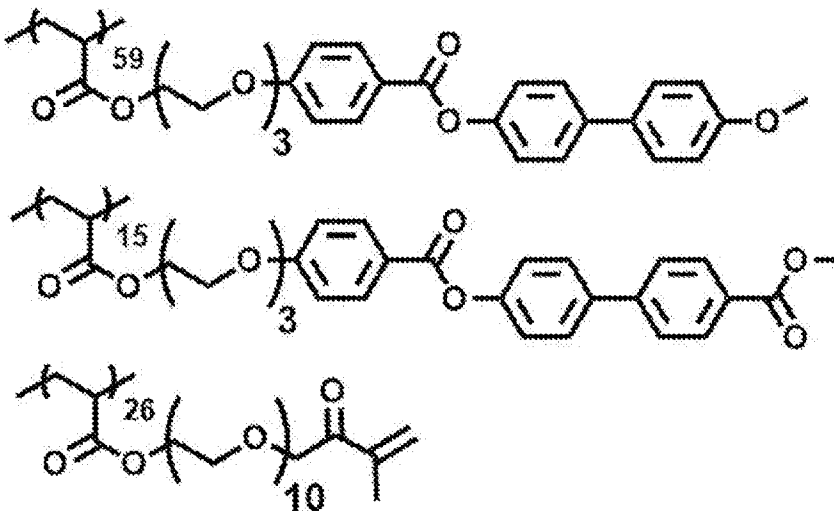
[0093] [化9]



[0094] 液晶化合物L-1

[下記式中、各繰り返し単位に記載の数値（「59」、「15」、「26」）は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。重量平均分子量：18000]

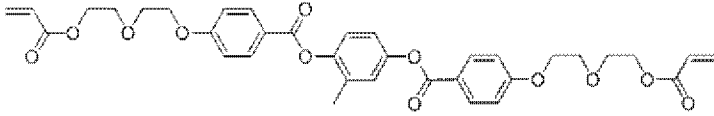
[0095] [化10]



[0096] 液晶化合物L-3

[0097]

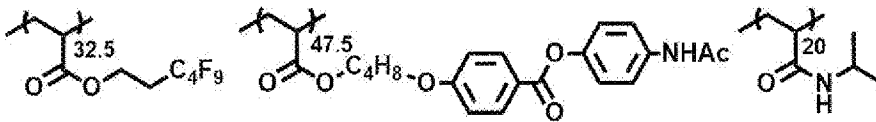
[化11]



[0098] 界面活性剤 F - 2

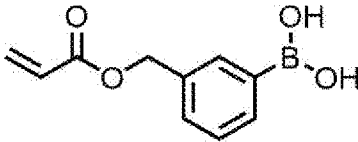
(式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返し単位の含有量 (質量%) を表す。また、Ac は、 $-C(O)CH_3$ を意味する。
重量平均分子量 : 15000)

[0099] [化12]



[0100] 密着改良剤 A - 1

[0101] [化13]



[0102] [バリア層 B 1 の形成]

光吸収異方性膜 P 1 上に、下記組成の塗布液 B 1 をワイヤーバーで連続的に塗布した。その後、80℃の温風で5分間乾燥することにより、厚さ1.0μmのポリビニルアルコール (PVA) からなるバリア層 B 1 が形成された積層体 X 1、すなわち、セルロースアシレートフィルム 1 (透明支持体)、光配向膜 P A 1、光吸収異方性膜 P 1、および、バリア層 B 1 を、この順に隣接して備える吸収型偏光子 1 を得た。

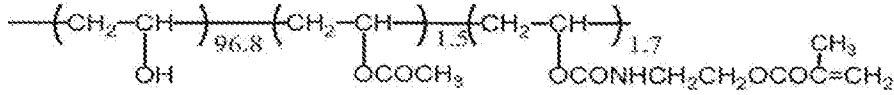
バリア層形成用塗布液 B 1 の組成

・ 下記の変性ポリビニルアルコール	3.80 質量部
・ 開始剤 I r g 2 9 5 9	0.20 質量部
・ 水	70 質量部

・メタノール 30質量部

[0103] 変性ポリビニルアルコール

[0104] [化14]



[0105] [λ/4位相差板1の作製]

特開2020-084070号公報の段落0151~0163に記載の方法を参照して、セルロースアシレートフィルムを仮支持体として有し、液晶相が固定化されてなる逆波長分散性のλ/4位相差板1を作製した。

得られたλ/4位相差板1の各レターデーションは、Re = 142 nm、Rth = 71 nmであった。

[0106] [反射型円偏光子1の作製]

[反射層用塗布液R-1、R-4の作製]

[0107] 下記に示す組成物を、70℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、反射層用塗布液R-1およびR-4をそれぞれ調製した。ここでRは棒状液晶を用いた塗布液を表す。

[0108] -----

反射層用塗布液R-1、R-4

・メチルエチルケトン	120.9質量部
・シクロヘキサノン	21.3質量部
・下記の棒状液晶化合物の混合物	100.0質量部
・光重合開始剤C	1.00質量部
・下記のカイラル剤A	表1に記載
・下記の界面活性剤 F-3	0.027質量部
・下記の界面活性剤 F-4	0.067質量部

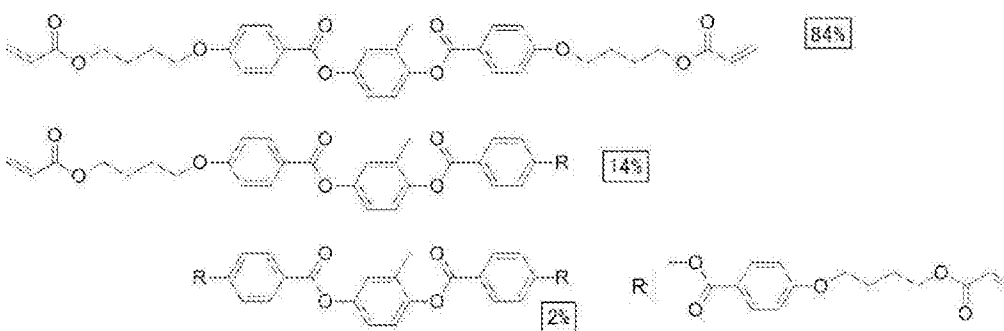
[0109] 表1 棒状液晶化合物を含有する塗布液のカイラル剤量

[0110] [表1]

塗布液名	カイラル剤種	カイラル剤量 (質量部)
液R-1	カイラル剤A	3.51
液R-4	カイラル剤A	2.90

[0111] 棒状液晶化合物の混合物

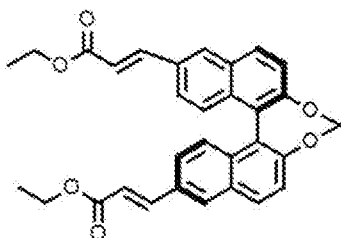
[0112] [化15]



上記混合物において、数値は質量%である。また、Rは酸素原子で結合する基である。さらに、上記の棒状液晶化合物の波長300~400nmにおける平均モル吸光係数は、 $140 / \text{mol} \cdot \text{cm}$ であった。

[0113] カイラル剤A

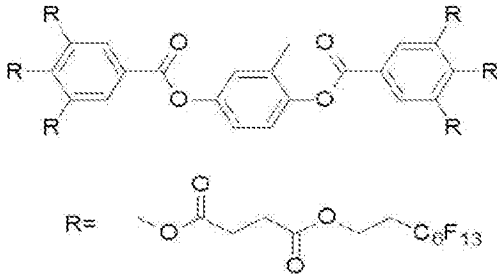
[0114] [化16]



[0115] 界面活性剤F-3

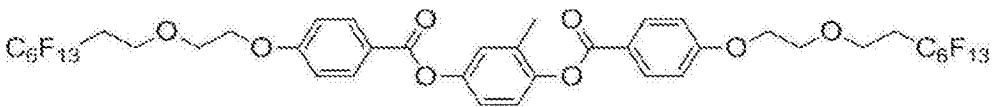
[0116]

[化17]



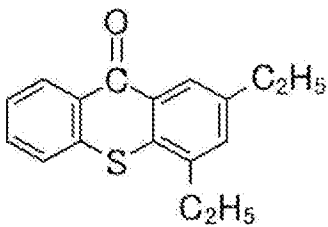
[0117] 界面活性剤 F-4

[0118] [化18]



[0119] 光重合開始剤 C

[0120] [化19]



[0121] カイラル剤 A は、光によって螺旋誘起力 (HTP : Helical Twisting Power) が減少するカイラル剤である。

[0122] (反射層用塗布液 D-2、D-3、D-5)

下記に示す組成物を、50℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、反射層用塗布液 D-2、D-3 および D-5 をそれぞれ調製した。ここで D は円盤状液晶化合物を用いた塗布液を表す。

[0123] -----

反射層用塗布液 D-2、D-3、D-5

- ・ 下記 of 円盤状液晶化合物 (A) 80 質量部
- ・ 下記 of 円盤状液晶化合物 (B) 20 質量部
- ・ 重合性モノマー E 1 10 質量部
- ・ 界面活性剤 F-5 0.3 質量部

- ・光重合開始剤（BASF社製、イルガキュア-907） 3質量部
- ・カイラル剤A 表2に記載
- ・メチルエチルケトン 290質量部
- ・シクロヘキサノン 50質量部

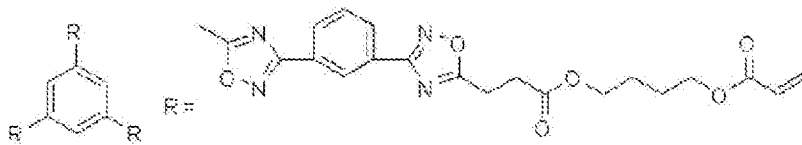
[0124] 表2 円盤状液晶化合物を含有する塗布液のカイラル剤量

[0125] [表2]

塗布液名	カイラル剤種	カイラル剤量 (質量部)
液D-2	カイラル剤A	5.47
液D-3	カイラル剤A	4.77
液D-5	カイラル剤A	3.97

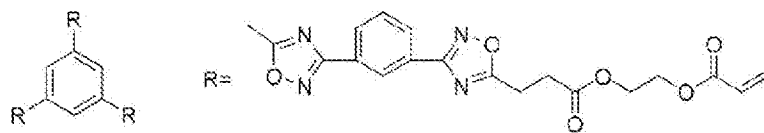
[0126] 円盤状液晶化合物（A）

[0127] [化20]



[0128] 円盤状液晶化合物（B）

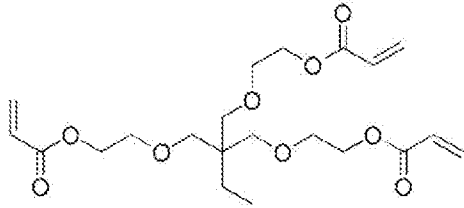
[0129] [化21]



[0130] 重合性モノマーE1

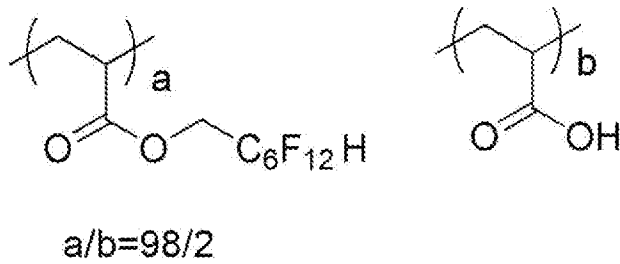
[0131]

[化22]



[0132] 界面活性剤 F - 5

[0133] [化23]



[0134] <光干渉層用塗布液 P C - 1 >

下記に示す組成物を、60℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、光干渉層用塗布液 P C - 1 を調製した。

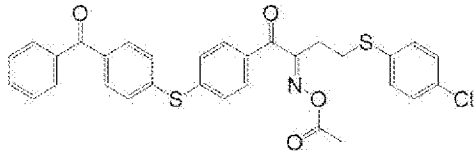
[0135] -----

光干渉層用塗布液 P C - 1

・メチルイソブチルケトン	3011.0質量部
・上記棒状液晶化合物の混合物	100.0質量部
・下記光重合開始剤 G	5.1質量部
・下記光酸発生剤 P A G - 2	3.0質量部
・下記親水性ポリマー	2.0質量部
・下記垂直配向剤	1.9質量部
・下記減粘剤	4.2質量部
・下記層間光配向膜用材料	8.0質量部
・上記安定化剤 D I P E A	0.2質量部

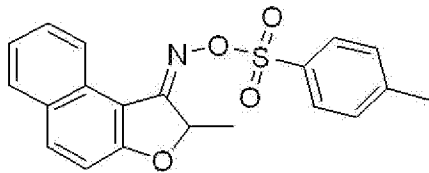
[0136] 光重合開始剤G

[0137] [化24]



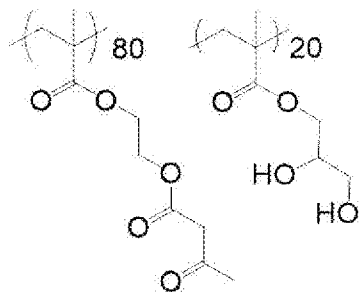
[0138] 光酸発生剤PAG-2

[0139] [化25]



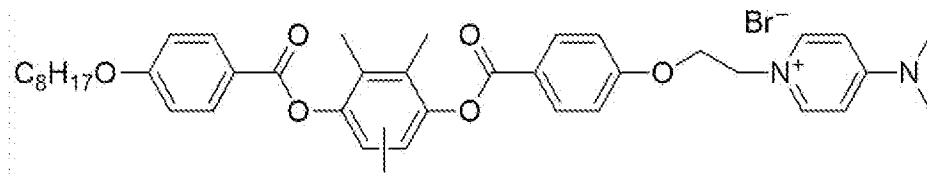
[0140] 親水性ポリマー

[0141] [化26]



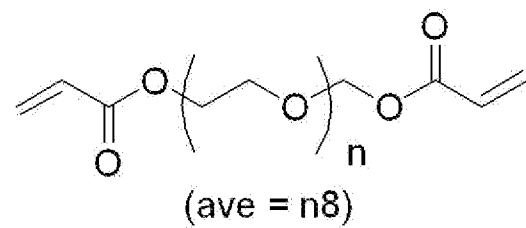
[0142] 垂直配向剤

[0143] [化27]



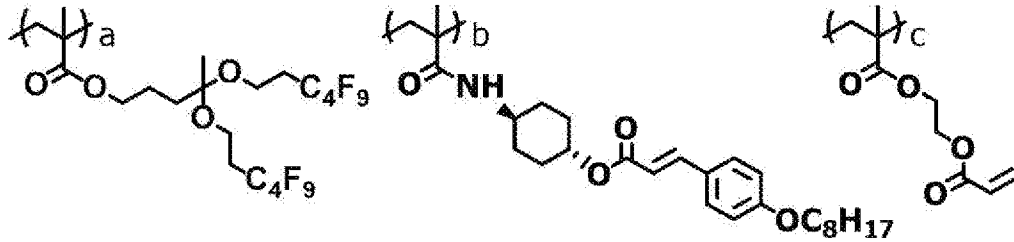
[0144] 減粘剤

[0145] [化28]



[0146] 層間光配向膜用材料

[0147] [化29]



[0148] [反射型円偏光子1の作製]

仮支持体として、厚さ60 μ mのTAC（トリアセチルセルロース）フィルム（富士フィルム株式会社製、TG60）を用意した。

[0149] 先に示したTACフィルムに、上記で調整した光干渉層用塗布液PC-1をワイヤーバーコーターで塗布した後、80 $^{\circ}$ Cで60秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（100ppm）にて、78 $^{\circ}$ Cで照射量300mJ/cm²の紫外線LEDランプ（波長365nm）の光を照射して液晶化合物を硬化すると同時に、層間光配向膜用材料の開裂基を開裂させた。その後、115 $^{\circ}$ Cで25秒加熱することで、フッ素原子を含む置換基を脱離させた。これにより、最表面にシンナモイル基を有し、膜厚が80nmであるポジティブCプレート層を形成した。干渉膜厚計OPTM（大塚電子株式会社製、最小二乗法で解析）で測定した屈折率n1は1.57だった。Axoscan（Axometrics社製）で測定した波長550nmにおけるRthは-8nmだった。

[0150] 次に、照度7mW/cm²、照射量7.9mJ/cm²の偏光UV（波長313nm）をポジティブCプレート側から照射した。波長313nmの偏光UVは、水銀ランプから出た紫外光を、波長313nmに透過帯域を有するバンドパスフィルタと、ワイヤグリッド偏光板を透過させることで得た。上記で調製した反射層用塗布液R-1をワイヤーバーコーターで塗布した後、110 $^{\circ}$ Cで72秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（100ppm以下）にて、100 $^{\circ}$ Cで、照度80mW/cm²、照射量500mJ/cm²のメタルハライドランプの光を照射して硬化することで、コレステリック液晶層が

らなる第1の緑色光反射層（第1の光反射層）を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の第1の緑色光反射層の膜厚が $2.4\ \mu\text{m}$ となるように塗布厚みを調整した。

[0151] 次に、第1の緑色光反射層面を、放電量 $150\text{W}\cdot\text{min}/\text{m}^2$ でコロナ処理を行った後、コロナ処理を行った面上に、反射層用塗布液D-2をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を 70°C 、2分間乾燥し、溶媒を気化させた後に 115°C で3分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を 45°C に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射（ $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）して硬化することで、第1の緑色光反射層上に第2の青色光反射層（第2の光反射層）を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の第2の青色光反射層の膜厚が $1.7\ \mu\text{m}$ となるように塗布厚みを調整した。

[0152] 次に、第2の青色光反射層上に、反射層用塗布液D-3をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を 70°C 、2分間乾燥し、溶媒を気化させた後に 115°C で3分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を 45°C に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射（ $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）して硬化することで、第2の青色光反射層上に青色光反射層（第3の光反射層）を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の青色光反射層の膜厚が $3.8\ \mu\text{m}$ となるように塗布厚みを調整した。

[0153] 次に、青色光反射層上に、反射層用塗布液R-4をワイヤーバーコーターで塗布した後、 110°C で72秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（ 100ppm 以下）にて、 100°C で、照度 80mW 、照射量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ のメタルハライドランプの光を照射して硬化することで、青色光反射層上に赤色光反射層（第4の光反射層）を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の赤色光反射層の膜厚が $4.8\ \mu\text{m}$ となるように塗布厚みを調整した。

[0154] 次に、赤色光反射層面を、放電量 $150\text{W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ でコロナ処理を行った後、コロナ処理を行った面上に反射層用塗布液 D-5 をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を 70°C 、2 分間乾燥し、溶媒を気化させた後に 115°C で 3 分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を 45°C に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射 ($300\text{mJ} / \text{cm}^2$) して硬化することで、赤色光反射層上に黄色光反射層 (第 5 の光反射層) を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の黄色光反射層の膜厚が $3.3\ \mu\text{m}$ となるように塗布厚みを調整した。

このようにして、仮支持体上に、コレステリック液晶相が固定化されてなる反射層を有する反射型円偏光子 1 を作製した。

[0155] 作製した反射型円偏光子 1 の各反射層について、反射中心波長と膜厚を表 3 に示す。ここで、反射中心波長とは、コレステリック液晶を用いた反射帯域を有する光反射フィルムの特性を定義するのに用いられ、フィルムが反射するスペクトルバンドの中間点を指す。具体的には、ピーク反射率に対して半値を示す短波長側の波長と長波長側の波長の平均値を計算することで得た。反射中心波長 (反射光の中心波長) は、単層だけ塗布した膜を作成して確認した。膜厚は走査型電子顕微鏡 (SEM: Scanning Electron Microscope) で確認した。

[0156] 表 3 反射型円偏光子 1 の光反射層の特性

[0157]

[表3]

	塗布液名	カイラル剂量 (質量部)	反射中心波長 (nm)	膜厚 (μm)
1層目	液R-1	3.51	566	2.4
2層目	液D-2	5.47	446	1.7
3層目	液D-3	4.77	508	3.8
4層目	液R-4	2.9	675	4.8
5層目	液D-5	3.97	605	3.3

[0158] 作製した反射型円偏光子1から仮支持体を剥離し、動的粘弾性測定装置（アイティー計測制御株式会社製DVA-200）を用いて測定したところ、反射型円偏光子1のガラス転移温度は、98℃であった。

また、ガラス転移温度20℃高い温度、すなわち118℃において、反射型円偏光子1を1分間加熱した際の寸法変化は、全方位において0.6%の収縮であった。

[0159] [反射型直線偏光子1の準備]

Apple社製タブレット型コンピュータ「iPad（登録商標）」を分解し、液晶パネルを取り出したところ、液晶パネルの裏面には、反射型直線偏光子を含む偏光板が貼合されていた。液晶パネルから偏光板を剥がし、剥がした偏光板を80℃の湯に1分間漬けて、反射型直線偏光子のみを剥離した。

得られた反射型直線偏光子を、反射型直線偏光子1として用いた。

反射型直線偏光子1の一部を切り出し、厚み方向の断面をSEMで観察したところ、反射型直線偏光子1は、異なる2種の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子であった。また、反射型直線偏光子1の厚みは、17 μm であった。

反射型直線偏光子1を動的粘弾性測定装置（アイティー計測制御株式会社製「DVA-200」）を用いて測定したところ、反射型直線偏光子1のガ

ラス転移温度は、98℃であった。

また、ガラス転移温度より20℃高い温度、すなわち118℃において、反射型直線偏光子1を1分間加熱した際の寸法変化は、反射軸の方位において1.1%の収縮であった。また、118℃で1分間加熱した際の反射型直線偏光子1の寸法変化は、透過軸の方位において1.0%の膨張であった。

[0160] [反射型直線偏光子2の準備]

反射型直線偏光子1の寸法変化が0.8%よりも大きいため、反射型直線偏光子1を140℃で5分間加熱し、反射軸の方位を含む全方位において収縮させた。こうして得られた反射型直線偏光子を、反射型直線偏光子2として用いた。反射型直線偏光子2は、118℃において1分間加熱した際の寸法変化が、反射軸の方位において0.1%の収縮になっていた。また、118℃で1分間加熱した際の反射型直線偏光子2の寸法変化は、全方位において0%超0.1%未満の収縮であった。

[0161] [参考例1]

[光学積層体1の作製]

住化アクリル販売株式会社製PMMAフィルム「テクノロイS001G」に、東亜合成株式会社製の紫外線硬化型接着剤「アロニックス（登録商標）UVX-6282」を塗布した。次に、上述の吸収型偏光子1を紫外線硬化型接着剤の塗膜に貼り合わせた後、紫外線を照射（300mJ/cm²）して接着剤を硬化させ、PMMAフィルムと吸収型偏光子1とを接着した。なお、吸収型偏光子1の仮支持体（透明支持体）として用いていたセルロースアシレートフィルム1は、接着後に剥離して除去した。接着した吸収型偏光子1においては、紫外線硬化型接着剤の塗膜側からバリア層B1、光吸収異方性膜P1及び光配向膜PA1が配置されていた。

上記と同様の手順で、吸収型偏光子1の上に、さらにλ/4位相差板1および反射型円偏光子1をこの順で接着した。なお、λ/4位相差板1が有していた仮支持体、および、反射型円偏光子1が有していた仮支持体は、いずれも接着後に積層体から剥離して除去した。

次に、反射型円偏光子1の上に、リンテック株式会社製粘着剤シート「NCF-D692(5)」を貼合し、続いて、デクセリアルズ株式会社製の反射防止フィルム「AR200-T0810-JD」を貼合した。さらに、上述のPMMAフィルム「テクノロイS001G」の上に、リンテック株式会社製粘着剤シート「NCF-D692(15)」を貼合した。

このようにして、参考例1の光学積層体1を得た。

なお、上述の方法で測定される上記粘着剤シートのねじりせん断法で測定される粘着剤シートの貯蔵弾性率 G' は、3.2MPaであった。

[0162] 参考例1の光学積層体1においては、粘着剤シート、PMMAフィルム、接着層、吸収型偏光子1、接着層、 $\lambda/4$ 位相差板1、接着層、反射型円偏光子1、粘着剤シート、および、反射防止フィルムがこの順に配置されていた。

また、 $\lambda/4$ 位相差板1と吸収型偏光子1とは、 $\lambda/4$ 位相差板1の遅相軸の方位が吸収型偏光子1の吸収軸の方位と 45° をなすように配置されていた。

[0163] [仮想現実表示装置1の作製]

HTC社製の仮想現実表示装置「VIVE FLOW(登録商標)」を分解し、鏡筒から光学レンズを取り出した。なお、「VIVE FLOW」はパンケーキレンズを採用した仮想現実表示装置であり、画像表示装置として、表面に貼合されている偏光板により円偏光を出射する液晶表示装置が用いられていた。

また、取り出した光学レンズは、片面にハーフミラーコートがなされた両凸レンズ、および、平面に光学積層体が貼合された平凸レンズの2つであった。

次に、Edmund社製平凸レンズ「#45-151」の平面部に、光学積層体1を、光学積層体1の表面にある粘着剤シートが平面部と接触するように貼合した。得られた光学積層体1付き平凸レンズを 115°C で5分間加熱し、光学積層体1と平凸レンズとの接着を強化した。

得られた光学積層体 1 付き平凸レンズを「V I V E F L O W」の平凸レンズに代えて「V I V E F L O W」の鏡筒に組み付けるとともに、一度取り出したハーフミラーコート付き両凸レンズを上記鏡筒に組み付けることにより、参考例 1 の仮想現実表示装置 1 を作製した。

[0164] [実施例 1]

[光学積層体 2 の作製]

住化アクリル販売株式会社製 PMMA フィルム「テクノロイ S 0 0 1 G」に、東亜合成株式会社製の紫外線硬化型接着剤「アロニックス UVX-6282」を塗布し、次に上述の吸収型偏光子 1 を紫外線硬化型接着剤の塗膜に貼り合わせ、さらに紫外線を照射 ($300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$) して接着剤を硬化させ、PMMA フィルムと吸収型偏光子 1 とを接着した。なお、吸収型偏光子 1 の仮支持体 (透明支持体) として用いていたセルロースアシレートフィルムは、接着後に剥離して除去した。接着した吸収型偏光子 1 においては、紫外線硬化型接着剤の塗膜側からバリア層 B 1、光吸収異方性膜 P 1 及び光配向膜 P A 1 が配置されていた。

上記と同様の手順で、吸収型偏光子 1 の上に、さらに反射型直線偏光子 2 および $\lambda / 4$ 位相差板 1 をこの順で接着した。なお、 $\lambda / 4$ 位相差板 1 が有していた仮支持体は、接着後に積層体から剥離して除去した。

次に、 $\lambda / 4$ 位相差板 1 の上に、リンテック株式会社製粘着剤シート「NCF-D692 (5)」を貼合し、続いて、デクセリアルズ株式会社製の反射防止フィルム「AR200-T0810-JD」を貼合した。さらに、上述の PMMA フィルム「テクノロイ S 0 0 1 G」の上に、リンテック株式会社製粘着剤シート「NCF-D692 (15)」を貼合した。

このようにして、実施例 1 の光学積層体 2 を得た。

[0165] 実施例 1 の光学積層体 2 においては、粘着剤シート、PMMA フィルム、接着層、吸収型偏光子 1、接着層、反射型直線偏光子 2、接着層、 $\lambda / 4$ 位相差板 1、粘着剤シート、および、反射防止フィルムがこの順に配置されていた。

また、吸収型偏光子 1 と反射型直線偏光子 2 とは、吸収型偏光子 1 の吸収軸の方位と反射型直線偏光子 2 の反射軸の方位とが平行になるように配置され、反射型直線偏光子 2 と $\lambda/4$ 位相差板 1 とは、反射型直線偏光子 2 の反射軸の方位が $\lambda/4$ 位相差板 1 の遅相軸の方位とが 45° をなすように配置されていた。

[0166] [仮想現実表示装置 2 の作製]

Edmund社製平凸レンズ「#45-151」の平面部に、光学積層体 1 に代えて、光学積層体 2 を貼合した以外は、参考例 1 と同様にして、実施例 1 の仮想現実表示装置 2 を作製した。

[0167] [比較例 1]

[光学積層体 3 の作製]

反射型直線偏光子 2 を反射型直線偏光子 1 に代えて用いた以外は、光学積層体 2 の作製方法と同様にして、比較例 1 の光学積層体 3 を作製した。

[0168] [仮想現実表示装置 3 の作製]

Edmund社製平凸レンズ「#45-151」の平面部に、光学積層体 1 に代えて、光学積層体 3 を貼合した以外は、参考例 1 と同様にして、比較例 1 の仮想現実表示装置 3 を作製した。

[0169] [実施例 2]

[仮想現実表示装置 4 の作製]

Thorlab社製凸メニスカスレンズ「LE1076-A」（直径 2 インチ、焦点距離 100 mm、凹面側の曲率半径 65 mm）の凹面側に、光学積層体 2 を、光学積層体 2 の表面にある粘着剤シートが凸メニスカスレンズの凹面と接触するように貼合した。得られた光学積層体 2 付きレンズを 115°C で 5 分間加熱し、光学積層体 2 とレンズとの接着を強化した。

なお、凸メニスカスレンズの凹面への光学積層体 2 の貼合は、公知の真空成形法を用いて行った。具体的には、特許第 3733564 号公報を参照して、凸メニスカスレンズの凹面に光学積層体 2 を貼合した。

得られた光学積層体 2 付きレンズを「VIVE FLOW」の平凸レンズ

に代えて「V I V E F L O W」の鏡筒に組み付けた。このとき、レンズの凹面側が視認側になるように設置した。また、一度取り出したハーフミラーコート付き両凸レンズを上記鏡筒に組み付けることにより、実施例 2 の仮想現実表示装置 4 を作製した。

[0170] [画像鮮鋭性の評価]

作製した参考例 1、実施例 1、実施例 2 および比較例 1 の仮想現実表示装置において、画像表示装置に白黒のチェッカーパターンを表示させ、目視にて、画像鮮鋭性の程度を下記三段階で評価した。なお、画像鮮鋭性が劣ると、チェッカーパターンの一部または全部が歪んで見える。

A ; チェッカーパターンの歪みがほとんど認識されない。

B ; チェッカーパターンの歪みが僅かに認識されるが、表示画像を視認する際に気にならない程度である。

C ; チェッカーパターンの歪みがはっきりと認識される。

画像鮮鋭性の評価結果を、表 4 に示す。

[0171] 表 4 参考例、実施例、比較例の仮想現実表示装置の評価結果

[0172] [表4]

	光学積層体	画像鮮鋭性
参考例 1	光学積層体 1	A
実施例 1	光学積層体 2	A
比較例 1	光学積層体 3	C
実施例 2	光学積層体 2	A

[0173] 表 1 からわかるように、実施例 1 および 2 の仮想現実表示装置は、比較例 1 に比べて、画像鮮鋭性が高かった。実施例 1 および 2 の仮想現実表示装置では、光学積層体中の反射型偏光子の加熱による寸法変化が十分に小さく抑えられた結果、光学積層体の平滑性がより向上したためと推測できる。

[0174] 以上、本発明の仮想現実表示装置について詳細に説明したが、本発明は、上述の例に制限はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の

改良および変更を行ってもよいのは、もちろんである。

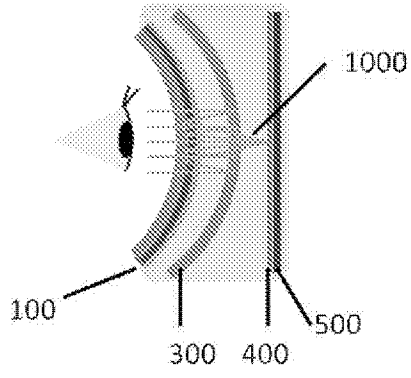
符号の説明

- [0175] 100 光学積層体
 300 ハーフミラー
 400 円偏光子
 500 画像表示パネル
 1000 虚像を形成する光線

請求の範囲

- [請求項1] 反射型偏光子と、吸収型偏光子と、接着層とを含む光学積層体であって、
- 前記反射型偏光子は、面内の少なくとも1つの方位において、前記反射型偏光子のガラス転移温度よりも20℃高い温度で1分間加熱した際の寸法変化が、0%以上0.8%未満の収縮であり、
- 前記反射型偏光子は、異なる2種以上の複屈折層が交互に複数積層されてなる反射型直線偏光子である、光学積層体。
- [請求項2] 前記吸収型偏光子が、液晶性化合物と、二色性色素とを少なくとも含む異方性吸収層を有する、請求項1に記載の光学積層体。
- [請求項3] 前記接着層の少なくとも1つが、粘着剤シートからなる層であり、
- 前記粘着剤シートは、ねじりせん断法で測定される貯蔵弾性率 G' が、20℃において0.8MPa以上である、請求項1に記載の光学積層体。
- [請求項4] 前記接着層の少なくとも1つが、紫外線硬化型接着剤を含む接着層形成用組成物を硬化させてなる層である、請求項1に記載の光学積層体。
- [請求項5] さらに、少なくとも1つの $\lambda/4$ 位相差板を有する、請求項1に記載の光学積層体。
- [請求項6] 前記 $\lambda/4$ 位相差板が、液晶相が固定化されてなる、請求項5に記載の光学積層体。
- [請求項7] 曲面部を有する光学レンズであって、
- 前記曲面部に請求項1～6のいずれか一項に記載の光学積層体が貼合されてなる、光学レンズ。
- [請求項8] 偏光を出射する画像表示装置と、曲面部を有するハーフミラーと、請求項7に記載の光学レンズとを含む、仮想現実表示装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 5/30</i> (2006.01)i; <i>B32B 7/023</i> (2019.01)i; <i>G02B 3/00</i> (2006.01)i; <i>G02B 27/02</i> (2006.01)i; <i>G02C 11/00</i> (2006.01)i; <i>H04N 5/64</i> (2006.01)i FI: G02B5/30; G02C11/00; G02B27/02 Z; H04N5/64 511A; G02B3/00 Z; B32B7/023		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B5/30; B32B7/023; G02B3/00; G02B27/02; G02C11/00; H04N5/64		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-13691 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 25 January 2018 (2018-01-25) paragraphs [0028], [0052]-[0053], [0058], [0065], [0105], [0109]-[0110], table 1, paragraph [0112]	1, 4
Y	paragraphs [0028], [0052]-[0053], [0058], [0065], [0105], [0109]-[0110], table 1, paragraph [0112]	1-8
X	JP 2019-522812 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 15 August 2019 (2019-08-15) paragraphs [0015]-[0016], [0021]-[0025], table 2, paragraph [0044]	1
Y	paragraphs [0015]-[0016], [0021]-[0025], table 2, paragraph [0044]	2-8
Y	WO 2022/270502 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 29 December 2022 (2022-12-29) claims 36, 42-44, 46, 48-49, paragraphs [0144]-[0146]	1-8
<input checked="" 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 24 May 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012577

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-328265 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 20 December 2007 (2007-12-20) paragraph [0010]	1-8
Y	JP 2004-78171 A (NITTO DENKO CORPORATION) 11 March 2004 (2004-03-11) paragraph [0052]	1-8
Y	JP 2021-196576 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 27 December 2021 (2021-12-27) paragraph [0014]	2
Y	JP 2020-170176 A (NITTO DENKO CORPORATION) 15 October 2020 (2020-10-15) paragraph [0057]	3
Y	JP 2022-75144 A (NITTO DENKO CORPORATION) 18 May 2022 (2022-05-18) paragraph [0010]	7-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/012577

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2018-13691	A	25 January 2018	TW	201809753	A	
				CN	109477927	A	
				KR	10-2019-0029689	A	

JP	2019-522812	A	15 August 2019	US	2019/0196076	A1	
				paragraphs [0020]-[0021], [0026]-[0028], table 2, paragraph [0047]			
				WO	2017/205106	A1	
				EP	3465295	A1	
				TW	201809729	A	
				CN	109154693	A	
				KR	10-2019-0003605	A	

WO	2022/270502	A1	29 December 2022	CN	117546063	A	

JP	2007-328265	A	20 December 2007	(Family: none)			

JP	2004-78171	A	11 March 2004	US	2005/0117217	A1	
				paragraph [0055]			
				CN	1662832	A	
				KR	10-2005-0019709	A	

JP	2021-196576	A	27 December 2021	(Family: none)			

JP	2020-170176	A	15 October 2020	US	2019/0025485	A1	
				paragraph [0077]			
				TW	201736543	A	
				CN	108463750	A	
				SG	11201806029X	A	
				KR	10-2020-0133834	A	

JP	2022-75144	A	18 May 2022	TW	202225747	A	
				CN	116635761	A	
				KR	10-2023-0095933	A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/30(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; G02B 3/00(2006.01)i; G02B 27/02(2006.01)i; G02C 11/00(2006.01)i; H04N 5/64(2006.01)i FI: G02B5/30; G02C11/00; G02B27/02 Z; H04N5/64 511A; G02B3/00 Z; B32B7/023</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）） G02B5/30; B32B7/023; G02B3/00; G02B27/02; G02C11/00; H04N5/64</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>			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>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>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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								
X	JP 2018-13691 A (住友化学株式会社) 25.01.2018 (2018-01-25) 段落 [0028]、[0052] - [0053]、[0058]、[0065]、[0105]、[0109] - [0110] (表1)、[0112]	1, 4								
Y	段落 [0028]、[0052] - [0053]、[0058]、[0065]、[0105]、[0109] - [0110] (表1)、[0112]	1 - 8								
X	JP 2019-522812 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 15.08.2019 (2019-08-15) 段落 [0015] - [0016]、[0021] - [0025] (表2)、[0044]	1								
Y	段落 [0015] - [0016]、[0021] - [0025] (表2)、[0044]	2 - 8								
Y	WO 2022/270502 A1 (富士フイルム株式会社) 29.12.2022 (2022-12-29) 請求項 36, 42 - 44, 46, 48 - 49、段落 [0144] - [0146]	1 - 8								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献</p>										
国際調査を完了した日	24.05.2024	国際調査報告の発送日 18.06.2024								
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 吉川 陽吾 20 2338 電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP 2007-328265 A (セイコーエプソン株式会社) 20.12.2007 (2007 - 12 - 20) 段落 [0010]	1 - 8
Y	JP 2004-78171 A (日東電工株式会社) 11.03.2004 (2004 - 03 - 11) 段落 [0052]	1 - 8
Y	JP 2021-196576 A (住友化学株式会社) 27.12.2021 (2021 - 12 - 27) 段落 [0014]	2
Y	JP 2020-170176 A (日東電工株式会社) 15.10.2020 (2020 - 10 - 15) 段落 [0057]	3
Y	JP 2022-75144 A (日東電工株式会社) 18.05.2022 (2022 - 05 - 18) 段落 [0010]	7 - 8

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/JP2024/012577

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-13691 A	25.01.2018	TW 201809753 A CN 109477927 A KR 10-2019-0029689 A	
JP 2019-522812 A	15.08.2019	US 2019/0196076 A1 段落 [0020] - [0021]、 [0026] - [0028] (表2)、 [0047] WO 2017/205106 A1 EP 3465295 A1 TW 201809729 A CN 109154693 A KR 10-2019-0003605 A	
WO 2022/270502 A1	29.12.2022	CN 117546063 A	
JP 2007-328265 A	20.12.2007	(ファミリーなし)	
JP 2004-78171 A	11.03.2004	US 2005/0117217 A1 段落 [0055] CN 1662832 A KR 10-2005-0019709 A	
JP 2021-196576 A	27.12.2021	(ファミリーなし)	
JP 2020-170176 A	15.10.2020	US 2019/0025485 A1 段落 [0077] TW 201736543 A CN 108463750 A SG 11201806029X A KR 10-2020-0133834 A	
JP 2022-75144 A	18.05.2022	TW 202225747 A CN 116635761 A KR 10-2023-0095933 A	