(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
2022年9月22日(22.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/196784 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01)　*G02C 7/10* (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01)　*G02C 7/12* (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/012464

(22) 国際出願日：　2022年3月17日(17.03.2022)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

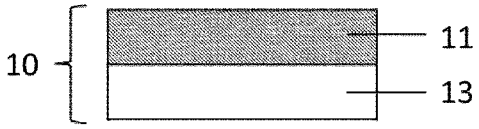
(30) 優先権データ：
特願 2021-045239　2021年3月18日(18.03.2021)　JP

(71) 出願人: 日本化薬株式会社(**NIPPON KAYAKU KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 Tokyo (JP). ＭＧＣフィルシート株式会社(**MGC FILSHEET CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3591164 埼玉県所沢市三ヶ島４丁目２２４２番地 Saitama (JP). 三菱瓦斯化学株式会社(**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.**) [JP/JP]; 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目５番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 沼 陽介(**NUMA Yosuke**); 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原１９２－６ 日本化薬株式会社上越工場内 Niigata (JP). 川島 孝之(**KAWASHIMA Takashi**); 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原１９２－６ 日本化薬株式会社上越工場内 Niigata (JP). 瀬川 淳一(**SEGAWA Junichi**); 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原１９２－６ 日本化薬株式会社上越工場内 Niigata (JP). 田中 興一(**TANAKA Koichi**); 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原１９２－６ 日本化薬株式会社上越工場内 Niigata (JP). 柿沼 祐香(**KAKINUMA Yuka**); 〒3591164 埼玉県所沢市

(54) **Title:** OPTCAL LAMINATE AND EYEWEAR USING SAME

(54) 発明の名称： 光学積層体、それを用いたアイウェア



(57) **Abstract:** [Problem] To provide: an optical laminate that imparts an achromatic silver color as observed from any angle when an optical laminate containing a silver-colored cholesteric liquid crystal is used; and polarized lenses and eyewear that use the same. [Solution] Provided is an optical laminate for eyewear, the laminate comprising a light-reflecting layer including at least one cholesteric liquid crystal layer and a support body for sandwiching the light-reflecting layer. The reflected hue of the light-reflecting layer is silver, the light-reflecting layer has reflection characteristics over a wavelength range of at least 380-900 nm, and, in the wavelength range, the absolute value of the difference (ΔR1-R2) between the average reflectance (R1) at 500-700 nm and the average reflectance (R2) at 701-900 nm of the light-reflecting layer is 10 points or less.

(57) 要約：【課題】銀色を呈するコレステリック液晶層を含む光学積層体を用いた場合において、どの角度から観察しても無彩色な銀色を呈する光学積層体、それを用いた偏光レンズ及びアイウェアを提供すること。【解決手段】コレステリック液晶層を少なくとも一層含む光反射層と、前記光反射層を挟持する支持体とを備え、前記光反射層の反射色相が銀色を呈し、前記光反射層が、少なくとも３８０ｎｍ～９００ｎｍの波長範囲に亘って反射特性を有し、前記波長範囲において、前記光反射層の５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ１）と７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ２）と差（△Ｒ１－Ｒ２）の絶対値が、１０ポイント以下であるアイウェア用光学積層体。

WO 2022/196784 A1

［続葉有］

三ヶ島４丁目２２４２番地 ＭＧＣフィルシート株式会社本社／所沢工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人：小 野 誠，外 (**ONO Makoto** et al.); 〒1008136 東京都千代田区大手町一丁目１番１号 大手町パークビルディング アンダーソン・毛利・友常法律事務所 外国法共同事業 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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：

— 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、それを用いたアイウェア

技術分野

[0001] 本発明は、コレステリック液晶層からなる光反射層、更には偏光素子を備える光学積層体、それを用いたアイウェア用レンズ及びアイウェア（サングラス、ゴーグル、ヘルメット用バイザーなど）に関する。

背景技術

[0002] 水面、路面、雪面等からの反射光による眩しさの低減のために、アイウェア（サングラス、ゴーグル、バイザー等）が用いられている。例えば、サングラスにおいては、レンズ部を色素等で着色し、該色素で反射光を吸収させる。これにより、サングラス装着者の目に入射する光量が低減し、眩しさを低減することができる。一方、一般に、水面、雪面での反射光は偏光になる性質があるため、これらの反射光に対しては偏光サングラスが特に有効である。偏光サングラスは、その偏光方向の光を効果的に吸収させるように設計されているため、目への入射光量を大きく低減することなく、眩しさを低減し、視認性を向上させることができる。

[0003] 偏光サングラスに使用される光学フィルムは、通常、ポリカーボネート等の支持材で偏光素子が挟持された構成を有している。このような光学フィルムを所望の形状に加工し、フレームにはめ込むことで偏光サングラスを作製することができる。偏光素子は、二色性染料、多ヨウ素ーポリビニルアルコール（ＰＶＡ）錯体といったいわゆる二色性色素がＰＶＡ等の高分子と共に一軸配向されたフィルムであり、用いる色素の色によって、様々な色の偏光素子を得ることができる。通常のサングラスの場合、可視光領域全体に偏光性を付与するために、偏光素子はグレー系の色に着色されることが多い。

[0004] 偏光サングラスにおけるデザイン性の付与、あるいは視認性の更なる向上のために、表面に多層膜を蒸着させる場合がある。多層膜を付与することにより、偏光サングラスを装着していない他者からはサングラス表面の反射光

が青、緑、赤といったメタリック調の色調で視認可能であり、多層膜の可視光領域の反射光の波形をほぼ平坦にすることで、銀色の色調を備えることができることが知られている。装着者においては、特定の光が反射されることで、眩しさの低減と共にレンズを介した景色の視認性が更に向上する。このように多層膜を付与することは、装着者にとって有益である一方、皮脂などが多層膜に付着すると取れにくいといった取り扱い上の問題点、海などの水分、潮風に曝される場所では、多層膜が剥がれてしまうことがある。

[0005] このような問題点に対し、多層膜を支持材の内側、すなわち偏光素子と支持材との間に設ける方法が考えられる。しかしながら、多層膜は、各層間での屈折率差により反射性能を発現しているため、多層膜が空気界面と同等の反射性能を得ることは困難である。また、多層膜は無機物質で作製されるために、有機物である偏光素子との接着にも問題がある。

[0006] 一方、多層膜を用いることなく、有機物でメタリックな色調の反射光を付与する方法として、コレステリック液晶層を用いる方法が知られている。コレステリック液晶は、液晶分子が螺旋配向をした状態であり、螺旋ピッチの長さによって、特定の波長領域において液晶分子の螺旋の向きと同じ向きの円偏光成分を選択的に反射する機能を有する。所望の波長領域で光が反射されるように螺旋配向を固定化したコレステリック液晶層を用いた光学積層体は、鮮やかな色調の反射光を示し、各種部材に装飾性を付与することができる（特許文献１）。

[0007] また、コレステリック液晶層の反射特性は、角度依存を有しており、角度を変えて観察したとき色調が変化して見える。これによって、例えば、赤色のメタリック調の色彩に加え、周囲の観察者から見る角度によって黄色やオレンジ色に色調が変化して見えるという独特のデザイン性を付与することが出来ている。

[0008] ところで、前記コレステリック液晶層を含む光学積層体を用いた偏光サングラスにおいて、青、緑、赤といったメタリック調のデザインの他に、無彩色な銀色（シルバー色）を呈する色調が求められている。コレステリック液

晶層に銀色の反射色を得るためには、可視光の反射特性を均一化するために、例えば、青、緑、及び赤色のそれぞれの反射色を有するコレステリック液晶層を積層し反射特性を可視光領域に亘って均一にする方法がある。しかしながら、この方法では、各液晶層を個別作成して積層することになるための製造工程や品質管理が複雑となり容易ではない。

[0009] また、係るコレステリック液晶層の反射特性を可視光領域に亘って平坦な波長特性とするために、螺旋ピッチを連続的に変化させた液晶材料を用いて、一層からなるコレステリック液晶層で実現できることが知られている（非特許文献１）。当該液晶層を含む光学フィルムは、例えば、液晶表示装置等に用いる輝度向上フィルムとして応用されている。

[0010] しかしながら、これらのコレステリック液晶層は、アイウェア用途においては、一般に、カーブ（曲面）をつけた形状に賦形加工された後、樹脂と一体成型され偏光レンズとなるから、曲面を有した状態で観察されることになる。そのため、前記コレステリック液晶層を用いた場合であっても、当該偏光サングラスの表面は角度依存性のある状態で観察されることになるから、当該表面の色調が均一にならず、色付いて見えてしまう問題があった。特に、銀色などの金属光沢を再現するものにおいては、色付きの無いものが強く望まれており、係る光学積層体を用いた場合であっても、どの角度から観察しても無彩色な銀色を呈しデザイン性を損ねないアイウェアが求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：国際公開第２０１６／００２５８２号

非特許文献

[0012] 非特許文献1：日本液晶学会誌Ｖｏｌ．２ Ｎｏ．２ １９９８年４月２５日発行

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] そこで本願は、上記課題に鑑み、銀色を呈するコレステリック液晶層を含む光学積層体を用いた場合において、どの角度から観察しても無彩色な銀色を呈する光学積層体、それを用いた偏光レンズ及びアイウェアを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、以下の構成を有する光学積層体を見出し、本発明を完成した。

[0015] 本発明は、以下の［１］～［７］に関する。

［１］コレステリック液晶層を少なくとも一層含む光反射層と、

前記光反射層を挟持する支持体とを備え、

前記コレステリック液晶層の反射色相は、銀色を呈し、

前記コレステリック液晶層は、少なくとも波長３８０ｎｍ～９００ｎｍの範囲に亘って反射特性を有し、

前記波長範囲において、前記コレステリック液晶の５００ｎｍ～７００ｎｍにおける可視光領域の平均反射率（Ｒ１）と少なくとも７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ２）と差（△Ｒ１－Ｒ２）の絶対値が、１０ポイント以下であるアイウェア用光学積層体。

［２］前記コレステリック液晶層の反射色相の変化量が、観察位置が反射面に垂直な方向を０度とし、当該観察位置を６０度へ傾斜したときに、｜△ａ＊｜≦２．０、及び｜△ｂ＊｜≦２．０である［１］に記載のアイウェア用光学積層体。

［３］前記光反射層が、螺旋方向が右巻きであるコレステリック液晶層（Ｒ体）と螺旋方向が左巻きであるコレステリック液晶層（Ｌ体）とが積層されていることを特徴とする［１］または［２］に記載のアイウェア用光学積層体。

［４］偏光素子をさらに備える［１］～［３］のいずれかに記載のアイウェア用光学積層体。

［５］

外光入射側から、支持体、コレステリック液晶層、偏光素子、支持体をこの順に備える、［１］～［４］のいずれかに記載のアイウェア用光学積層体。

［６］

視感度補正偏光度（Ｐｙ）が７５％以上～１００％未満である［５］に記載のアイウェア用光学積層体。

［７］［１］～［６］のいずれかに記載のアイウェア用光学積層体を備えるレンズ。

［８］［７］に記載のレンズを備えるアイウェア。

発明の効果

[0016] 本発明により、銀色を呈するコレステリック液晶層を含む光学積層体を用いた場合において、どの角度から観察しても無彩色な銀色を呈する光学積層体、それを用いた偏光レンズ及びアイウェアを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]プラスチック基材上に本発明に係るコレステリック液晶層を製膜した図を示す。

[図2]本発明の光学積層体の態様の例を示す。

[図3]本発明の光学積層体の態様のその他の例を示す。

[図4]本発明の光学積層体の態様のその他の例を示す。

[図5]本発明の光学積層体の態様のその他の例を示す。

[図6]本発明の光学積層体等の反射色相の角度依存性を測定する装置の概念図を示す。

[図7]実施例１及び比較例１～２で作製したコレステリック液晶層（または光学積層体）の反射スペクトルを示す。

[図8]実施例２～５で作製したコレステリック液晶層（または光学積層体）の反射スペクトルを示す。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明を具体的に説明するが、以下に限定されるものではない。本実施形

態に係る光学積層体（以下「本発明の光学積層体」とも言う。）は、支持体、コレステリック液晶層（以下、光反射層ともいう）とを備え、場合により、偏光素子、もう一つの支持体を備えている。以下、それらを順に説明する。

[0019]（コレステリック液晶層）

本発明に用いられるコレステリック液晶とは、キラリティを持つネマチック液晶またはネマチック液晶にカイラル剤を添加した配合物からなる。カイラル剤の種類または量により、螺旋の向きまたは反射波長を任意に設計できることから、ネマチック液晶にカイラル剤を添加して得られるコレステリック液晶が好ましい。本発明で使用されるネマチック液晶は、いわゆる電界で操作する液晶とは異なり、螺旋配向状態を固定化して使用されるため、重合性基を有するネマチック液晶モノマーであることが好ましい。

[0020] 重合性基を有するネマチック液晶モノマーとは、分子内に重合性基を有し、特定の温度範囲あるいは濃度範囲で液晶性を示す化合物である。重合性基としては、例えば（メタ）アクリロイル基、ビニル基、カルコニル基、シンナモイル基、またはエポキシ基などが挙げられる。また、液晶性を示すためには分子内にメソゲン基があることが好ましく、メソゲン基とは、例えばビフェニル基、ターフェニル基、（ポリ）安息香酸フェニルエステル基、（ポリ）エーテル基、ベンジリデンアニリン基、またはアセナフトキノキサリン基等のロッド状、板状の置換基、あるいはトリフェニレン基、フタロシアニン基、またはアザクラウン基等の円盤状の置換基、すなわち液晶相挙動を誘導する能力を有する基を意味する。ロッド状または板状の置換基を有する液晶化合物はカラミティック液晶として当該技術分野で既知である。このような重合性基を有するネマチック液晶モノマーは具体的には特開２００３－３１５５５６号公報及び特開２００４－２９８２４号公報等に記載の重合性液晶や、ＰＡＬＩＯＣＯＬＯＲシリーズ（ＢＡＳＦ社製）、ＲＭＭシリーズ（Ｍｅｒｃｋ社製）等が挙げられる。これら重合性基を有するネマチック液晶モノマーは単独でも、あるいは複数混合して用いることができる。

[0021] カイラル剤としては、上記重合性基を有するネマチック液晶モノマーを右巻き（Ｒ体）あるいは左巻き（Ｌ体）螺旋配向させることができ、重合性基を有するネマチック液晶モノマーと同様、重合性基を有する化合物が好ましい。そのようなカイラル剤としては、例えば、Ｐａｌｉｏｃｏｌｏｒ　ＬＣ７５６（ＢＡＳＦ社製）、特開２００２－１７９６６８号公報に記載されている化合物などが挙げられる。このカイラル剤の種類により、反射する円偏光の向きが決まり、更には、ネマチック液晶に対するカイラル剤の添加量に応じて、コレステリック液晶層の反射波長を変えることができる。例えば、カイラル剤の添加量を多くするほど、短波長側の波長を反射するコレステリック液晶層を得ることができる。カイラル剤の添加量は、カイラル剤の種類と反射させる波長によっても異なるが、通常光に対するコレステリック液晶層の中心反射波長を、所望の波長領域に調整するため、重合性基を有するネマチック液晶モノマー１００重量部に対し、０．５～３０重量部が好ましく、より好ましくは１～２０重量部であり、更に好ましくは３～１０重量部である。

[0022] 更に、重合性基を有するネマチック液晶モノマーと反応可能な液晶性を有しない重合性化合物を添加することも可能である。そのような化合物としては例えば紫外線硬化型樹脂等を形成する重合性化合物が挙げられる。紫外線硬化型樹脂としては、例えばジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートと１，６－ヘキサメチレンジイソシアネートとの反応生成物、イソシアヌル環を有するトリイソシアネートとペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとの反応生成物、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートとイソホロンジイソシアネートとの反応生成物、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、トリス（アクリロキ

シエチル）イソシアヌレート、トリス（メタアクリロキシエチル）イソシアヌレート、グリセロールトリグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、カプロラクトン変性トリス（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、トリグリセロールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、１，６－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、グリセロールジ（メタ）アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、ジエチレングリコールジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、ビス（アクリロキシエチル）ヒドロキシエチルイソシアヌレート、ビス（メタアクリロキシエチル）ヒドロキシエチルイソシアヌレート、ビスフェノールＡジグリシジルエーテルと(メタ)アクリル酸との反応生成物、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、フェノキシヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、アクリロイルモルホリン、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシテトラエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシトリエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシエチル（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、グリセロール（メタ）アクリレート、エチルカルビトール（メタ）アクリレート、２－エ

トキシエチル（メタ）アクリレート、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、２－シアノエチル（メタ）アクリレート、ブチルグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸との反応生成物、ブトキシトリエチレングリコール（メタ）アクリレート、またはブタンジオールモノ（メタ）アクリレート等が挙げられ、これらは単独でもあるいは複数混合して用いることができる。これら液晶性を持たない重合性化合物は、重合性基を有するネマチック液晶モノマーが液晶性を失わない程度に添加しなければならず、好ましくは、重合性基を有するネマチック液晶モノマー１００重量部に対して０．１～２０重量部、より好ましくは１．０～１０重量部がよい。

[0023] 本発明で用いられる重合性基を有するネマチック液晶モノマー、他の重合性化合物が紫外線硬化型である場合、これらを含んだ組成物を紫外線により硬化させるために、光重合開始剤が添加される。光重合開始剤としては例えば、２－メチル－１－［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルホリノプロパン－１、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、４－（２－ヒドロキシエトキシ）－フェニル（２－ヒドロキシ－２－プロピル）ケトン、１－（４－ドデシルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン、１－（４－イソプロピルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン、ジエトキシアセトフェノン等のアセトフェノン系化合物、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、２，２－ジメトキシ－２－フェニルアセトフェノン等のベンゾイン系化合物、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、４－フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、４－ベンゾイル－４’－メチルジフェニルサルファイド、３，３’－ジメチル－４－メトキシベンゾフェノン（日本化薬社製カヤキュアーＭＢＰ）等のベンゾフェノン系化合物、チオキサントン、２－クロルチオキサントン（日本化薬社製カヤキュアーＣＴＸ）、２－メチルチオキサントン、２，４－ジメチルチオキサントン（日本化薬社製カヤキュアーＲ

ＴＸ）、イソプロピルチオキサントン、２，４－ジクロオチオキサントン（日本化薬社製カヤキュアーＣＴＸ）、２，４－ジエチルチオキサントン（日本化薬社製カヤキュアーＤＥＴＸ）、または２，４－ジイソプロピルチオキサントン（日本化薬社製カヤキュアーＤＩＴＸ）等のチオキサントン系化合物等が挙げられる。好ましくは、例えば、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＴＰＯ、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＴＰＯ－Ｌ、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＯＸＥ０１、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＯＸＥ０２、Ｏｍｎｉｒａｄ　１３００、Ｏｍｎｉｒａｄ　１８４、Ｏｍｎｉｒａｄ　３６９、Ｏｍｎｉｒａｄ　３７９、Ｏｍｎｉｒａｄ　８１９、Ｏｍｎｉｒａｄ　１２７、Ｏｍｎｉｒａｄ　９０７またはＯｍｎｉｒａｄ　１１７３（いずれもＩＧＭ　Ｒｅｓｉｎｓ　Ｂ．Ｖ．社製）、特に好ましくはＯｍｎｉｒａｄ　ＴＰＯ、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＴＰＯ－Ｌ、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＯＸＥ０１、Ｏｍｎｉｒａｄ　ＯＸＥ０２、Ｏｍｎｉｒａｄ　１３００またはＯｍｎｉｒａｄ　９０７が挙げられる。これらの光重合開始剤は１種類でも複数でも任意の割合で混合して使用することができる。

[0024] 光重合開始剤としてベンゾフェノン系化合物またはチオキサントン系化合物を用いる場合には、光重合反応を促進させるために、助剤を併用することも可能である。そのような助剤としては例えば、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、ｎ－ブチルアミン、Ｎ－メチルジエタノールアミン、ジエチルアミノエチルメタアクリレート、ミヒラーケトン、４，４’－ジエチルアミノフェノン、４－ジメチルアミノ安息香酸エチル、４－ジメチルアミノ安息香酸（ｎ－ブトキシ）エチル、または４－ジメチルアミノ安息香酸イソアミル等のアミン系化合物が挙げられる。

[0025] 前記光重合開始剤及び助剤の添加量は、本発明で用いられるネマチック液晶モノマーを含む組成物の液晶性に影響を与えない範囲であることが好ましく、その量は、当該組成物中の紫外線で硬化する化合物１００重量部に対して、好ましくは０．５重量部以上１０重量部以下、より好ましくは２重量部以上８重量部以下がよい。また、助剤は光重合開始剤に対して、０．５倍か

ら２倍量がよい。

[0026] 前記組成物には、更に溶剤が含まれる。このような溶剤は、使用する液晶化合物やカイラル剤等を溶解できれば、特に限定されるものではなく、例えば、メチルエチルケトン、トルエン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、アセトン、アニソールなどがあげられ、好ましくは、溶解性がよいシクロペンタノンである。また、これらの溶剤は任意の割合で加えることができ、１種類のみを加えてもよいし、複数の溶剤を併用してもよい。これら溶剤は、乾燥用オーブンやフィルム塗工装置の乾燥設備にて乾燥除去される。

[0027] 上記コレステリック液晶を用いて、本発明のコレステリック液晶層を作製する方法としては、例えば、重合性基を有するネマチック液晶モノマーに、所望とする波長を反射するように右巻きもしくは左巻きとなるカイラル剤を必要量添加する。次にこれらを溶剤に溶解し、光重合開始剤を添加する。その後、この溶液をポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム等のプラスチック基材上に厚みができるだけ均一になるように塗布し、加熱にて溶剤を除去させながら、基材上でコレステリック液晶となって所望の螺旋ピッチで配向するような温度条件で塗膜を一定時間放置させる。このとき、プラスチックフィルム表面を塗布前にラビングあるいは延伸等の配向処理をしておくことで、コレステリック液晶の配向をより均一にすることができ、各コレステリック液晶層のヘーズ値を低減することが可能となる。次に螺旋ピッチを可視光領域から近赤外領域まで反射するように連続的に変化させた状態で、高圧水銀灯等で紫外線を照射し、配向を固定化させることにより、本発明で用いる銀色を呈するコレステリック液晶層を得ることができる。螺旋ピッチを連続的に変化させる方法としては、例えば特開２００３－１３９９５３号公報に記載の紫外線を照射して硬化させる際の雰囲気や紫外線の照射面を特定の方向にする方法が挙げられる。このとき、紫外線を照射する雰囲気での酸素濃度や紫外線の照射量、照射時間、照射温度等を調整することによって所望の反射帯域に調整することができる。本発明で用いる銀色のコレステ

リック液晶層を得るためには、反射帯域が少なくとも３８０ｎｍ～８５０ｎｍ、好ましくは３８０ｎｍ～９００ｎｍ、更に好ましくは３８０ｎｍ～１０００ｎｍ程度あるのがよい。

[0028] 前記コレステリック液晶層の製膜後の膜厚は、好ましくは１μｍ～１５μｍ、より好ましくは２μｍ～１０μｍである。

[0029] なお、光学積層体のコレステリック液晶層の構成は、アイウェアの設計に応じて、偏光層と積層する場合において高い偏光特性を付与するため、コレステリック液晶層Ｒ体とコレステリック液晶層Ｌ体の両層を備えてもよいし、偏光特性を重視しない場合は、コレステリック液晶層Ｒ体またはコレステリック液晶層Ｌ体のいずれかの光反射層のみを設ければよい。また、これらの構成は本発明の効果を奏するものであれば特に限定されず、いずれも用いることができる。

[0030] 本発明に係るコレステリック液晶層が無彩色な銀色を呈するとは、一般にいう、金属の銀のような輝き（光沢ともいう）をもった色のことを指し、当該反射率の例としては、可視光領域（波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍ）に亘って、ほぼ均一に分布しており、知覚としては、色付きのない銀色の光沢として視認される状態のものを指す。具体的にはａ*＝－２～＋２、ｂ*＝－４～＋４程度の色相である。

上記したように、可視光域に亘って、螺旋ピッチを連続的に変化させることにより、波長依存性のない反射特性、すなわち、色付きのない銀色が得られる。

[0031] 本発明のコレステリック液晶層の反射率は、アイウェアの設計にもよるが、可視光領域（３８０ｎｍ～７８０ｎｍ）の平均反射率が少なくとも１０％以上であることが好ましく、２０％以上であることがより好ましい。これにより、明るく且つミラー状の金属光沢感のある表面を付与することができる。なお、当該反射率は、後述する光学積層体の態様で測定されたものであってもよい。

[0032] 本発明に係るコレステリック液晶層は、当該反射特性が角度依存性を有し

ていることから、前記可視光領域の波長範囲と、更に近赤外領域（波長７８１ｎｍ以上）に亘ってほぼ均一に反射率を有していることが好ましい。前記の角度依存性とは、コレステリック液晶層への入射する光とそれに伴って反射する光の角度の関係により、当該液晶層の複雑な層状構造が起因し、結果として、反射波形全体が短波長側にシフトする現象であることが知られている。そのため、このシフトによってずれた長波長域の波形構造が色付きの原因となる。従って、近赤外領域においても同等の反射特性を有していることにより、当該特性がそのまま可視光領域にシフトすることになるから、色付きの少ない光反射層として機能することができる。

[0033] 更に、前述の波形シフトの帯域を鑑み、コレステリック液晶層の少なくとも波長５００ｎｍ～７００ｎｍの範囲の平均反射率（以下、Ｒ１という）と少なくとも波長７０１ｎｍ～９００ｎｍの範囲の平均反射率（以下、Ｒ２という）との差（△Ｒ１－Ｒ２）の絶対値（｜△Ｒ１－Ｒ２｜とも表す）は、１０ポイント以下であることが好ましく、５ポイント以下であることがより好ましく、３ポイント以下であることが更に好ましい。当該反射率差を上記の範囲内にすることより、可視光領域と近赤外領域の反射特性は、実質的に、これらの波長範囲に亘って均一に有していることになるから、角度依存性による波長シフトが生じても完全に色付きのない無彩色な銀色を与えることができる。一方、当該反射率差が±１０％を超える場合では、上述の通り、近赤外領域に反射特性を有しているから、角度依存性によるコレステリック液晶層の色付きは小さくできるものの、十分に無彩色な色調とすることはできない。

そのような各波長帯域での反射率差の少ない光反射層を得るためには、コレステリック液晶層内の螺旋ピッチの数を各波長帯域毎に同程度し、選択反射率を揃えるようにすればよい。このためには、コレステリック液晶の配向時間を長くするのが好ましい。配向時間をどの程度にするかは、温度のかけ方やカイラル剤の種類に応じて適宜定めることができる。

[0034] 前記｜△Ｒ１－Ｒ２｜の評価においては、二つの波長範囲の反射特性をそ

の平均値を用いて相対的に比較するものであるから、Ｒ１及びＲ２の両波長範囲及びその境界の値は上記範囲に限定されず、例えば、Ｒ１は５００ｎｍ～６９９ｎｍ、Ｒ２は７００ｎｍ～９００ｎｍであってもよく、Ｒ１は４９９ｎｍ～７００ｎｍ、Ｒ２は７０１ｎｍ～８９９ｎｍであってもよく、また、分光光度計の測定条件において５ｎｍピッチの波長間隔となるように測定した場合、例えば、Ｒ１は波長５００ｎｍ～７００ｎｍ、Ｒ２は７０５ｎｍ～９００ｎｍであってもよい。

[0035] 本発明に係る光学積層体は、コレステリック液晶層のみ、あるいはコレステリック液晶層と偏光素子を支持体で挟持した構成が好ましく、いずれの構成も、アイウェアの設計や用途によって適宜採用され得る。

[0036] （偏光素子）

本発明で用いる偏光素子（偏光素膜ともいう）としては、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）系偏光フィルム、塗工式偏光フィルム等が挙げられ、代表的には、ＰＶＡ系偏光フィルムが好適に用いることができる。前記ＰＶＡ系偏光フィルムの作製方法は公知の延伸方法を適用することができ、ＰＶＡあるいはその誘導体を含有する高分子フィルムにヨウ素や二色性染料などの色素を吸着し、該フィルムを一軸に２～５倍程度に延伸配向させて製造される。特に、色相設計及びデザイン性の点から、二色性染料が好ましく、更に耐熱性の点ではスルホン酸基をもつアゾ色素を含有する直接染料が好ましい。本発明において、支持体を積層あるいは支持体で挟持された偏光素子の態様を偏光板という。

[0037] 前記二色性染料としては、例えば、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ １２、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ ２８、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ ４４、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ １４２、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｏｒａｎｇｅ ２６、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｏｒａｎｇｅ ３９、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｏｒａｎｇｅ ７１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｏｒａｎｇｅ １０７、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ ２、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ ３１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ

７９、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ ８１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ １１７、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ ２４７、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｇｒｅｅｎ ８０、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｇｒｅｅｎ ５９、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ ７１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ ７８、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ １６８、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ ２０２、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｖｉｏｌｅｔ ９、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｖｉｏｌｅｔ ５１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｒｏｗｎ １０６、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｒｏｗｎ ２２３等が挙げられ、これらの色素は単独でも、あるいは通常複数配合して使用してもよい。

[0038] その他に、二色性染料は、公知の方法によって製造できる染料を使用してもよく、公知の方法としては、例えば、特開平３－１２６０６号公報に記載の方法、または特開昭５９－１４５２５５号公報の記載の方法などが挙げられる。市販の染料ではＫａｙａｆｅｃｔ Ｖｉｏｌｅｔ Ｐ Ｌｉｑｕｉｄ（日本化薬社製）、ＫａｙａｆｅｃｔＹｅｌｌｏｗ Ｙ及びＫａｙａｆｅｃｔ Ｏｒａｎｇｅ Ｇ、Ｋａｙａｆｅｃｔ Ｂｌｕｅ ＫＷ及びＫａｙａｆｅｃｔ Ｂｌｕｅ Ｌｉｑｕｉｄ ４００等を挙げることができる。

[0039] 上述に記載の二色性染料を２～３種以上配合し、偏光サングラス等のアイウェア製品の用途及びデザインに合わせて光学特性（主に視感度補正透過率Ｙｓ及び視感度補正偏光度Ｐｙ）、色相（例えばＣＩＥ１９７６色空間（Ｌ*、ａ*、b*）により求める値）等を設計する。

[0040] 本発明に用いる偏光素子の例としては、視感度補正等透過率Ｙｓ＝１０～６０％、視感度補正偏光度６０％以上の光学特性であって、アイウェア装着者の視界に影響を与えない観点では、ニュートラルグレーの色相を呈していることが好ましい。例えば、市販の入手可能な二色性染料を含む偏光サングラス用の偏光素子の例としては、ＰＶＡ系樹脂フィルムからなる日本化薬社製Ｇｒｅｙタイプ、日本化薬社製ＮＹＳＨ－３０等（それぞれ膜厚は２５～３５μｍ）が挙げられ、これらは本発明に用いる偏光素子として好ましく適用することができる。その他に、偏光素子の色相は、アイウェアのデザインや

視界の視認性に応じて、例えばブラウン色等の色相を有するものを採用してもよい。

[0041] 特に、本発明に係るコレステリック液晶層と偏光素子を組み合わせる場合は、サングラスとして着用した際の透過の色相が例えば信号機の視認性に関するＪＩＳ　Ｔ７３３３に定める相対視感度減衰率Ｑ値が規格に収まるように偏光素子に使用する色素の種類や複数使用する場合はそれらの配合比を適宜調整することが特に好ましい。

[0042] 前記Ｑ値は、具体的には以下に示す値以上になるように調整する。

Ｑｒｅｄ（赤）：０．８

Ｑｙｅｌｌｏｗ（黄）：０．６

Ｑｇｒｅｅｎ（緑）：０．６

Ｑｂｌｕｅ（青）：０．４

そのような信号視認性の規格に適合させた本発明の光学積層体とすることは自動車を運転する際に使用するアイウェアとして特に好ましい。また、偏光度はサングラスとして十分な偏光性能を有していればよく、好ましくはＰｙが７０％以上、より好ましくは８０％以上、更に好ましくは９０％以上であれば良い。

[0043]（光学積層体）

本発明の光学積層体の構成について以下に例示的に説明するが、本発明の光学積層体はこれらに限られるものではない。前記光学積層体の態様の一つは、第一の支持体／コレステリック液晶層Ｒ体（またはＬ体）／第二の支持体とする構成である。その他の態様例は、第一の支持体／コレステリック液晶層Ｌ体（またはＲ体）／コレステリック液晶層Ｒ体（またはＬ体）／第二の支持体、の構成である。光学積層体に偏光素子を含む場合は、例えば、第一の支持体／コレステリック液晶層Ｒ体（またはＬ体）／偏光素子／第二の支持体、第一の支持体／コレステリック液晶層Ｌ体（またはＲ体）／コレステリック液晶層Ｒ体（またはＬ体）／偏光素子／第二の支持体とする構成である。

[0044] 光学積層体に偏光素子を含む場合、偏光素子とコレステリック液晶層の間には、第三の支持体を設けてもよい。前記第一の支持体と第二の支持体、及び第三の支持体は、同一材料のものを選定してもよく、アイウェアの設計に応じて、それぞれ異なる材料のものを選定してもよい。また、当該光学積層体の各層は、接着層を介して積層する。前記支持体の膜厚は、それぞれ１０μｍ～２００μｍ、好ましくは、４０μｍ～１００μｍである。

[0045] 前記光学積層体の積層工程において、ＰＥＴフィルム等のプラスチック基材上に製膜されたコレステリック液晶層は、偏光素子または支持体との接着後に、当該基材フィルムを除去し、逐次、他の層を積層して上述の態様例となるように構成すればよい。

[0046]（支持体）

前記支持体は、フィルムまたはシート状の透明の樹脂材料であり、例えば、ポリカーボネート（ＰＣ）系樹脂、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）系樹脂、ポリアミド（ＰＡ）系樹脂等を含む材料が挙げられる。ＰＣ系樹脂の場合では、ビスフェノールＡからなる芳香族ＰＣを使用することがより好ましい。支持体の全光線透過率は好ましくは７０％以上、より好ましくは８０％以上、更に好ましくは８５％以上であると視認性が確保しやすい。また、後述する光学積層体の最適加工温度が低い場合には、例えば、芳香族ＰＣＣ組成物（全脂環式ポリエステル組成物）、あるいは、ガラス転移温度１３０℃以下のＰＡ系樹脂などを選択することが好ましい。

[0047] また、ＰＡ系樹脂はＰＣ系樹脂と比較して、光学的異方性が少なく複屈折が抑えられ、耐溶剤性にも優れる。また、比重が低く軽量であり、また、熱変形温度が低いため成形時の加工性が良い。その他に、射出成形樹脂として使用する場合、屈折率差による外観悪化を防止し、また、密着性を確保するためにレンズ基材層の射出成形樹脂と光学積層体の支持体は同一の材料にすることが望ましい点においても、ＰＡ系樹脂を使用することが好ましい。また、ＰＡ系樹脂を用いる場合は、加熱によるアウトガスの影響によるフレームの白化現象を抑制することができるため、フレームの材質の制限がない点

からも好ましい。

[0048] ＰＡ系樹脂としては、脂肪族骨格を含むナイロン、芳香族骨格のみで構成されるアラミドが挙げられる。ナイロンとしてはナイロン６、ナイロン１１、ナイロン１２、ナイロン６６が挙げられる。アラミドとしてはパラ系アラミド、メタ系アラミドが挙げられる。特に本発明の光学積層体に使用するＰＡ系樹脂は透明なフィルムまたはシート状のものが好ましく、例えば、市販のＥＭＳ社製ナイロンフィルム（膜厚８０μｍ）を用いることができる。

[0049]（接着層）

接着層は光学的に無色透明であることが好ましく、例えば、架橋剤とＰＶＡ系樹脂とを含む水系接着剤、アクリル系重合体、シリコーン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルエーテル、酢酸ビニル／塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィン、エポキシ系、フッ素系、天然ゴム系、合成ゴム等のゴム系などのモノマーまたはポリマーを含む紫外線硬化または熱硬化系のものを適宜に選択して用いることができる。本発明においては、積層工程の効率化と層間の密着性を確立する組成を検討しやすい観点から、ラジカル重合型及び／またはカチオン重合型を含む紫外線硬化系の接着剤、その中でも特に、無溶剤の紫外線硬化系の接着剤を好適に採用することができる。

[0050] 前記接着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、特に制限はないが、一般的には、０．０１μｍ～２０μｍ、好ましくは５μｍ～１５μｍが挙げられる。なお、接着層の厚さが５μｍ以下の場合は、被着体との密着不足のおそれがあり、１５μｍを超える場合は、製品状態において光学的な歪みの原因となるおそれがある。

[0051] 光学積層体の各層は、密着性向上のため接着工程時またはその前工程にて、各層の表面に、コロナ処理またはプラズマ処理等の市販の処理装置を用いて、表面改質を施してもよい。

[0052]（レンズの形成）

本発明の光学積層体を用い、光反射層が外側になるように、所望の形状に

成形することで、本発明のアイウェア用レンズを得ることができる。更に、フレームに固定することで、サングラスやゴーグル、ヘルメット用バイザーといった本発明のアイウェアを得ることができる。以下、本発明に関わる偏光レンズの形成工程の一例について示すが、これに限定されるものではない。

[0053] 例えば、本発明のアイウェア用光学積層体を所望の形状に打ち抜き、次いで、曲げ加工を施すことにより、サングラスを製造することができる。曲げ加工の方法に関して特に制限はなく、目的に応じて球面或いは非球面に形状を付与できるような工程を経て加工すればよい。

[0054] 具体的には、前記光学積層体を、後述するレンズ基材と合わせてレンズ状に加工しやすくするため、熱プレス機等を用いて、予め、賦形加工を施す。賦形加工には、一般に、所定のサイズに設計された金型を用い、アイウェア製品のデザイン等に合わせて適宜設計される。曲げ加工の金型（凹型）に光学積層体を設置し、所定の温度に加熱された半球状の金型（凸型、熱鉄球ともいう）でプレスすることで、光学積層体を湾曲させることができる。

[0055] 曲げ加工の加工条件は、例えば、光学積層体の曲げ性や耐熱性（偏光素子の変色等）を考慮し、温度は７０～１２０℃、好ましくは８０～１００℃、時間は１～３分の範囲で行う。また、このとき、シート状の光学積層体から、次のインサート成形工程で用いる光学積層体の一部分のみを同時または逐次トリミングをしてもよい。

[0056] 曲げ加工品は、更に樹脂（レンズ基材ともいう）を射出してもよい。この場合、本発明のアイウェア用光学積層体の厚みムラが見えなくなるという利点もあり、焦点屈折力を持たないレンズにおいても耐衝撃性、外観や眼精疲労に対して特に優れた製品に樹脂の射出が使用されている。射出する樹脂としては、屈折率差による外観悪化を防止するため、射出樹脂が接する層と同一の材料にすることが好ましい。

[0057] レンズ基材は、本発明の光学積層体と樹脂とを一体化しレンズ状に加工するために用いる樹脂材料である。前記一体加工は、一般に、インサート成形

法を用いることができる。レンズ基材としては、特に制限はなく、例えば、射出成形法により成形可能な熱可塑性樹脂や、酎型重合等により成形可能な、アイウェアレンズ等に一般に用いられる熱硬化性樹脂等を用いることができる。例えば、メチルメタクリレート単独重合体、メチルメタクリレートと１種以上の他のモノマーとの共重合体等の（メタ）アクリル系樹脂；ジエチレングリコールビスアリルカーボネート単独重合体、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートと１種類以上の他のモノマーとの共重合体等のジエチレングリコールビスアリルカーボネート系樹脂、アクリロニトリル－スチレン共重合体、ハロゲン含有共重合体、スルフィド結合を有するモノマーの単独重合体、スルフィド結合を有するモノマーと１種以上の他のモノマーとの共重合体等のポリスルフィド系樹脂、ポリウレア系樹脂、ＰＡ系樹脂、ＰＣ系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ＰＥＴ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリチオウレタン系樹脂等の含硫ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂等が挙げられる。光学積層体との密着性の観点から、レンズ基材は接する層と同一の材料が好ましい。具体的な例としては、一体加工する側の光学積層体の支持体をＰＡ系樹脂とし、レンズ基材も同様にＰＡ系樹脂とすることで、支持体とレンズ基材とを融着させることができる。これにより、光学積層体とレンズ基材が一体となったレンズを得ることができる。

[0058] 更に、上述で得られたレンズは、表面には、適宜、ハードコート、反射防止膜などが形成され、次いで玉摺り、穴あけ、ネジ締め等によりフレームに固定することで、本発明のアイウェアを得ることができる。

[0059] （光反射層、光学積層体の反射測定）

光反射層及び光学積層体の反射率の測定は、ＪＩＳ　Ｚ　８７２２：２００９に準拠して行うことができ、例えば、日立ハイテクサイエンス社製分光光度計Ｕ－４１００を用いて測定することができる。反射測定は、前記分光光度計の積分球に光反射層の面を設置する全反射測定を行う。その際、光源は自然光とし、反射率は、測定サンプルをそれぞれ０度及び９０度方向に設

置して測定し、その反射率の平均値とする。また、各波長の反射率の検出条件は、１０ｎｍピッチ以下、好ましくは５ｎｍピッチ以下、より好ましくは１ｎｍピッチとすることで、上記反射率差の算出の精度を高めることができ、また、目視評価との差を少なくすることができる。

[0060] 光反射層及び光学積層体の反射色相の角度依存性の測定は、例えば、コニカミノルタ社製モーター式ゴニオメーター（ＤＭＳシリーズ）を用いて、定量的に評価することができる。詳細には、測定は反射モードで行い、図６に示すように、測定ステージ３０に平置きした試料３３の反射面における反射光を当該装置の受光部で測定することができる。その際、受光部は、試料面に対して、任意の角度（０度（または記号「°」で表す）～７０度）に傾斜することができる。ここで、傾斜角度０度は、試料面に対して垂直方向とする。また、測定ステージ３０は、任意の方位（０度～３５９度、ここで０度は試料３３の初期の設置位置とする）に水平回転することができる。図６において、傾斜角度が０度の位置に設置された測定装置の受光部３１と、角度θに傾斜したときの測定装置の受光部３２が示されており、受光部３２の傾斜方向は、測定ステージ３０の０度または１８０度方位である。この測定により得られた反射率の値は、波長ごとの依存性として得ることができるため、ＣＩＥ１９７６色空間（Ｌ＊ａ＊ｂ＊）に基づく色相値を求めることができる。

[0061] 前記角度依存性の測定は、一般に、カーブ形状を有している偏光レンズまたはアイウェアの態様を考慮したものであるから、前記傾斜角度が１０度以上、好ましくは３０度以上のときの色相変化の評価を行う。例えば、より大きい傾斜角度において色相変化が小さい場合は、カーブ径が大きい偏光レンズまたはアイウェアにおいても、本発明の効果が期待できる。

[0062] 色相変化の評価は、例えば、前記傾斜角度０度に対する各傾斜角度の色相差とし、それぞれ絶対値として｜△ａ＊｜及び｜△ｂ＊｜で示すことができる。前記｜△ａ＊｜及び｜△ｂ＊｜は共に、２．０以内であることが好ましく、１．０以内であることがより好ましい。色相差をこれらの範囲とすることに

よって、目視評価においては、正面方向から見た場合と正面方向から傾けてみた場合とで殆ど色付きの変化が視認できないものとなるため好ましい。

[0063] 本発明の光反射相及び光学積層体においては、好ましくは、光反射層の反射色相の変化量が、観察位置が反射面に垂直な方向を０度とし、当該観察位置を６０度へ傾斜したときに、｜△ａ＊｜≦２．０、及び｜△ｂ＊｜≦２．０である。

観察位置を６０度へ傾斜したときにおいて、｜△ａ＊｜及び｜△ｂ＊｜が上記の範囲にあると好ましい

[0064] （偏光度測定）

偏光度の測定方法例について説明する。入射光源に偏光を用いる絶対偏光法により３８０～７８０ｎｍの波長領域のＫｙ（絶対平行透過率）及びＫｚ（絶対直行透過率）を求めた後、式（１）群より、自然光測定における各波長の単体透過率Ｔｓ、平行透過率Ｔｐ、直交透過率Ｔｃに換算する。Ｔｐ及びＴｃより、ＪＩＳ Ｚ ８７２２：２００９に基づいて、式（２）より視感度補正平行透過率Ｙｐ及び視感度補正直交透過率Ｙｃを求める。計算は、３８０～７８０ｎｍの波長領域とし、式中、所定波長間隔ｄλ（ここでは５ｎｍ）おきの分光透過率τλを用い、Ｐλは標準光（Ｃ光源）の分光分布、ｙλは２度視野等色関数を表す。同様に、視感度補正透過率ＹｓはＴｓを用いて算出することができる。

[0065] [数1]

$$Ts = (Ky + Kz) / 2$$
$$Tp = (Ky^2 + Kz^2) / 200$$
$$Tc = (Ky \times Kz) / 100 \qquad \cdots (式1)$$

[0066] [数2]

$$Y = \frac{\int_{380}^{780} P\lambda \cdot y\lambda \cdot \tau\lambda \cdot d\lambda}{\int_{380}^{780} P\lambda \cdot y\lambda \cdot d\lambda} \qquad \cdots (式2)$$

[0067] 上記で求めたＹｐ及びＹｃを用いて、式（３）より視感度補正偏光度Ｐｙを求めることができる。

[0068] [数3]

$$Py = \{ (Yp - Yc) / (Yp + Yc) \}^{1/2} \times 100 \cdots (式3)$$

[0069] 偏光度測定は、例えば、日立ハイテクサイエンス社製分光光度計Ｕ－４１００を用いて測定することができる。光学積層体に偏光素子を備える場合、当該試験サンプルは、偏光素子側を光源の入射面となるように設置することが好ましい。

[0070] 本発明の光学積層体においては、視感度補正偏光度（Ｐｙ）が好ましくは、７５％以上～１００％未満、より好ましくは９０％以上～１００％未満である。

Ｐｙが上記の範囲にあると、当該光学積層体をレンズとして用いた場合、反射光を含む外光に対して防眩効果の高い偏光サングラスを得ることができるため好ましい。

実施例

[0071] 以下実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はかかる実施例に限定されるものではない。

[0072] ［実施例１］

（偏光素子の準備）

偏光素子として、偏光サングラス用の染料系ＰＶＡ系樹脂フィルムである日本化薬社製ＮＹＳＨ－３０を使用した。前記偏光素子は、グレー色を呈しており、日立ハイテクサイエンス社製分光光度計Ｕ－４１００を用いて偏光特性を測定したところ、視感度補正透過率（Ｙｓ）は３８．０％、視感度補正偏光度（Ｐｙ）は９９．５０％であった。また、このとき、Ｌ＊ａ＊ｂ＊色空間による色相は、ａ＊＝－１．１、ｂ＊＝５．３であった。

[0073] （コレステリック液晶層の作製）

コレステリック液晶層は、特開２００３－１３９９５３号公報の実施例1の記載に従い、基材としてラビング処理された東洋紡社製ＰＥＴフィルム（Ａ

４１００、膜厚５０μｍ）上に、右巻き螺旋配向を有するコレステリック液晶層（コレステリック液晶層Ｒ体）を作製した。この時、混合溶液（塗布溶液）を基材上に塗布した後、配向処理時間として、溶剤を除去した塗布膜を１２０℃で３０分間保持することで、コレステリック液晶層を配向させる処理を加えた。得られた当該コレステリック液晶層は、膜厚が約４μｍであった。また、当該試料の反射面を上にして平置きし、真上（正面方向）から見たときの色味は、銀色を呈していた。

[0074] （光学積層体の作製）

前記偏光素子とＰＣ系樹脂フィルム（帝人社製パンライトフィルムＰＣ－２１５１、膜厚１２５μｍ）とを国際公開第２０１９／１１６７６０号の実施例１の記載の紫外線硬化型接着剤を用いて積層し、片面に支持体を有する偏光板を得た。次に、前記コレステリック液晶層Ｒ体の液晶層面とＴＡＣ系樹脂フィルム（ＩＰＩ社製１３ＳＧ８０Ｓ－ＬＨ、膜厚８０μｍ）とを、前記同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層した後、ＰＥＴ基材を剥離することで、片面に支持体を有するコレステリック液晶層Ｒ体を得た。更に、前記偏光板の偏光素子面と前記コレステリック液晶層Ｒ体の液晶層面とを、前記同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層することで、図２に示す１層の液晶層を有する光学積層体を作製した。当該光学積層体は、日立ハイテクサイエンス社製Ｕ－４１００を用いて１ｎｍピッチの検出条件で測定を行い、その反射スペクトルを図７に示す。このスペクトルより、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率を計算したところ、２２．８％であった。

[0075] また、得られた光学積層体の反射率は、日立ハイテクサイエンス社製Ｕ－４１００を用いて１ｎｍピッチの検出条件で測定を行い、波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ１）は２２．４％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ２）は２５．０％であった。

[0076] さらに、得られた光学積層体のＰｙを日立ハイテクサイエンス社製Ｕ－４１００を用いて測定したところ、Ｐｙは８９．８％であった。

[表1]

	光反射層			光学積層体			
	液晶層の構成	正面から観察したときの反射層の色味	平均反射率（380-780nm）	平均反射率（R1）	平均反射率（R2）	|ΔR1-R2|	偏光度
			%	%	%		%
実施例1	1層	銀色	22.8	22.4	25.0	2.6	89.8
実施例2	1層	銀色	17.1	16.1	15.4	0.7	96.7
実施例3	1層	銀色	10.4	10.9	9.6	1.3	97.0
実施例4	1層	銀色	28.9	29.3	23.1	6.2	79.6
実施例5	1層	銀色	25.9	26.5	24.7	1.8	84.2
比較例1	1層	銀色	24.7	29.0	12.4	16.6	82.1
比較例2	3層	銀色	24.4	31.5	8.0	23.4	75.4

[0077]（光学積層体の反射色相の角度依存性）

得られた光学積層体の反射色相の角度依存性の評価は、コニカミノルタ社製モーター式ゴニオメーター（ＤＭＳ５０５）を用いて行い、当該装置の受光部の傾斜角度が、それぞれ、０度、１０度、３０度及び６０度のときの色相値（ａ*、ｂ*）を求めた。なお、色相値は、当該装置のステージをそれぞれ０度、４５度、及び９０度方位に回転させた場合で測定したが、各方位で有意差が無かったため、それらの平均値として求めた。これらの評価結果を表２に示す。本発明において、Δａ*及びΔｂ*は、前記傾斜角度０度に対する各傾斜角度との色相差を示す。

[0078] [表2]

	光反射層の液晶層構成	光学積層体の反射色相の角度依存性													
		垂直方向(0度)の色相値		10度傾斜時の色相値				30度傾斜時の色相値				60度傾斜時の色相値			
		a*	b*	a*	|Δa*|	b*	|Δb*|	a*	|Δa*|	b*	|Δb*|	a*	|Δa*|	b*	|Δb*|
実施例1	1層	-0.7	-2.8	-0.9	0.2	-2.5	0.3	-0.7	0.0	-2.9	0.1	-0.7	0.0	-3.8	1.0
実施例2	1層	0.1	-2.4	-0.1	0.2	-1.9	0.5	-0.1	0.2	-2.0	0.4	-0.1	0.2	-1.1	1.3
実施例3	1層	-0.4	0.1	-0.8	0.4	0.6	0.5	-1.4	1.0	0.8	0.7	-2.1	1.7	0.0	0.1
実施例4	1層	-0.1	-3.0	-0.4	0.3	-2.4	0.6	-0.5	0.4	-2.6	0.4	0.0	0.1	-3.1	0.1
実施例5	1層	0.1	-3.2	-0.2	0.3	-2.4	0.8	-0.2	0.3	-2.6	0.6	0.0	0.1	-2.3	0.9
比較例1	1層	-0.8	-3.4	-0.9	0.1	-3.2	0.2	-0.2	0.6	-4.7	1.3	0.5	1.4	-7.5	4.1
比較例2	3層	1.1	-3.2	1.2	0.0	-3.3	0.1	1.6	0.5	-3.7	0.5	4.2	3.1	-2.1	1.1

[0079]（光学積層体の賦形加工）

得られた光学積層体は、熱プレス機を用いて賦形加工を行った。曲げ加工の金型（凹型、９ｃｍΦ）に光学積層体を設置し、１００℃に加熱された半球状の熱鉄球を約３分間プレスすることで、反射面が凸側となるように湾曲

させた。得られた湾曲形状の曲がり度は、サンニシムラ社製カーブ計（型番３４０）で測定し、値は８カーブであった。

[0080]（賦形加工品の反射色相の目視評価）

上述の賦形加工した光学積層体は、反射面を上側となるように平置きし、当該光学積層体の真上（正面方向）から観察したときの反射層の色味と、斜め方向（約４５度～６０度の角度）に視点を傾けて観察したときの色味を以下に示す判定基準に従って評価を行った。目視評価の結果を表３に示す。

[0081]（判定基準）

○：銀色に見え、色味を感じない。

×：淡い緑色または淡いピンク色等の色味が見える。

[0082] [表3]

	光反射層	賦形加工後	
	液晶層の構成	正面の色味	斜め方向の色味
実施例1	1層	○	○
実施例2	1層	○	○
実施例3	1層	○	○
実施例4	1層	○	○
実施例5	1層	○	○
比較例1	1層	○	×
比較例2	3層	○	×

[0083] ［比較例１］

図７に示す反射スペクトルとなるようにコレステリック液晶層の配向処理時間を５分とし、コレステリック液晶層Ｒ体を作製したこと以外は、実施例１の記載と同じである。このとき、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率は、２４．７％であり、光学積層体の波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ１）が２９．０％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ２）は１２．４％であった。また、Ｐｙは８２．１％であった。

[0084] ［比較例２］

（コレステリック液晶層の作製）

コレステリック液晶層は、国際公開第２０１７／１７５５８１号の実施例１の記載に従い、実施例１のＰＥＴ基材上に、波長４６０ｎｍに最大反射率を有し右巻き螺旋配向を有するコレステリック液晶層（以下、光反射層Ｒ４６０という）と、波長５６０ｎｍに最大反射率を有し左巻き螺旋配向を有するコレステリック液晶層（以下、光反射層Ｌ５６０という）と、波長６４０ｎｍに最大反射率を有し右巻き螺旋配向を有するコレステリック液晶層（以下、光反射層Ｒ６４０という）をそれぞれ作製した。得られた各反射層の膜厚はいずれも約４．５μｍであった。

[0085] （光学積層体の作製）

実施例１の偏光素子と実施例１のＰＣ系樹脂フィルムとを国際公開第２０１９／１１６７６０号の実施例１に記載の紫外線硬化型接着剤を用いて積層し、片面に支持体を有する偏光板を得た。次に、前記の光反射層Ｒ４６０の液晶層面と実施例１のＴＡＣ系樹脂フィルムとを、前記同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層した後、ＰＥＴ基材を剥離することで、片面に支持体を有する光反射層Ｒ４６０を得た。次に、前記の光反射層Ｌ５６０と前記の光反射層Ｒ６４０の互いの液晶層面を同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層した。続けて、この積層体の光反射層Ｌ５６０側のＰＥＴ基材を剥離し、この液晶面と前記の光反射層Ｒ４６０との液晶層面とを同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層した。次に、この積層体の光反射層Ｒ６４０側のＰＥＴ基材を剥離し、この液晶層面と前記偏光板の偏光素子面とを同様に紫外線硬化型接着剤を用いて積層することで、３層の液晶層を有する光学積層体を作製した。当該光学積層体の正面から見た反射色相は銀色を呈していた。当該光学積層体は、日立ハイテクサイエンス社製Ｕ－４１００を用いて１ｎｍピッチの検出条件で測定を行い、この反射スペクトルを図７に示す。このスペクトルより、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率を計算したところ、２４．４％であった。また、Ｐｙは７５．４％であった。

[0086] 上記のコレステリック液晶層及び光学積層体の作製の他は、実施例１の記

載に同じである。

[0087] 表１は、実施例１及び比較例１～２で作成したコレステリック液晶層及び光学積層体の評価結果を示す。

[0088] 実施例１の場合では、波長３８０ｎｍ～９００ｎｍに亘って、ほぼ均一に反射率を有していることから、平均反差率Ｒ１と平均反射率Ｒ２の差（｜△Ｒ１－Ｒ２｜）は、２．６と小さかった。また、表２に示すように、当該光学積層体の斜め方向の反射色相の変化が、６０度傾斜したときでも、｜△ａ*｜及び｜△ｂ*｜がいずれも１．０以内であり、色相変化が殆どしていなかった。このことから、長波長域においても可視光領域と同等に反射特性を有していることで、角度依存性のない無彩色な銀色の反射色相を得ることができた。更に、表３に示すように、当該光学積層体の賦形加工後においても、正面及び斜め方向において色味は見られず、測定装置による定量評価と目視評価の相関が得られた。

[0089] 比較例１の場合では、波長３８０ｎｍ～９００ｎｍに亘って、ほぼ均一に反射率を有しておらず、平均反差率Ｒ１と平均反射率Ｒ２の差（｜△Ｒ１－Ｒ２｜）は、１６．６と実施例１より大きかった。また、表２に示すように、当該光学積層体の斜め方向の反射色相の変化が、６０度傾斜したときでは、｜△ａ*｜及び｜△ｂ*｜がいずれも１．０を超えていた。更に、表３に示すように、当該光学積層体の賦形加工後においても、斜め方向からの観察では色味が見られ、測定装置による定量評価と目視評価の相関が得られた。

[0090] 比較例２の場合では、波長３８０ｎｍ～９００ｎｍに亘って、ほぼ均一に反射率を有しておらず、平均反射率Ｒ１と平均反射率Ｒ２の差（｜△Ｒ１－Ｒ２｜）は、２３．４と実施例１より大きかった。また、表２に示すように、当該光学積層体の斜め方向の反射色相の変化が、６０度傾斜したときでは、｜△ａ*｜及び｜△ｂ*｜がいずれも１．０を超えていた。更に、表３に示すように、当該光学積層体の賦形加工後においても、斜め方向からの観察では色味が見られ、測定装置による定量評価と目視評価の相関が得られた。

[0091] 以下、実施例１に基づいて、実施例２～４において光学積層体を作製した

。これらの評価結果は、表１～３に示す。

[0092] ［実施例２］

図８に示す反射スペクトルとなるように、硬化後の塗布膜の膜厚を約３μｍに調整しコレステリック液晶層Ｒ体を作製したこと以外は、実施例１の記載と同じである。このとき、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率は、１７．１％であり、光学積層体の波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ１）が１６．１％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ２）は１５．４％であった。また、Ｐｙは９６．７％であった。

[0093] ［実施例３］

図８に示す反射スペクトルとなるように、硬化後の塗布膜の膜厚を約２μｍに調整しコレステリック液晶層Ｒ体を作製したこと以外は、実施例１の記載と同じである。このとき、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率は、１０．４％であり、光学積層体の波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ１）が１０．９％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ２）は９．６％であった。また、Ｐｙは９７．０％であった。

[0094] ［実施例４］

図８に示す反射スペクトルとなるように、硬化後の塗布膜の膜厚を約６μｍに調整しコレステリック液晶層Ｒ体を作製したこと以外は、実施例１の記載と同じである。このとき、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率は、２８．９％であり、光学積層体の波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ１）が２９．３％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ２）は２３．１％であった。また、Ｐｙは７９．６％であった。

[0095] ［実施例５］

図８に示す反射スペクトルとなるように、硬化後の塗布膜の膜厚を約５μｍに調整しコレステリック液晶層Ｒ体を作製したこと以外は、実施例１の記載と同じである。このとき、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率は、２５．９％であり、光学積層体の波長５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均透過率（Ｒ１）が２６．５％、波長７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均透

過率（Ｒ２）は２４．７％であった。また、Ｐｙは８４．２％であった。

[0096] 実施例２～５より、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率を計算が約１０％～２９％の範囲において、｜△Ｒ１－Ｒ２｜が１０以下となる光反射層を得ることができた。これらの光学積層体は、｜△ａ*｜及び｜△ｂ*｜はいずれも２．０以下であり、角度を振っても色付きがないことを確認した。また、賦形加工後の外観観察においても、実施例１と同様に、色付きがないことを確認した。

[0097] また、表１の結果より、本発明の光学積層体は、波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率に依存し、当該Ｐｙを変化させることができることが分かった。例えば、実施例３の場合では、当該平均反射率が１０．４％のとき、当該Ｐｙは９７．０％を示し最も高い値となり、偏光素子単体の偏光特性を維持できていた。一方、実施例４の場合では、当該平均反射率が２８．９％と高い反射特性であったが、当該Ｐｙは７９．６％を示し、偏光特性が低下していた。特に、実施例５は、比較例１～２に対して波長３８０ｎｍ～７８０ｎｍの平均反射率が同等の値を示しているが、これらの比較例よりも高いＰｙを示しており、本発明により、従来構成よりも優れた光学特性の光学積層体を得ることができた。

[0098]（アイウェア加工）

実施例１～５より得られた光学積層体を用いて、アイウェアへの加工性と、本発明の効果の確認のため、アイウェアへの一連の加工を行った。それぞれの光学積層体を、賦形加工したのち、公知の加工方法によりＰＣ樹脂を用いて一体成型を施しアイウェア用の偏光レンズを得た。さらに、当該偏光レンズを玉摺り加工をし、市販のプラスチックフレームに固定することで本発明の光学積層体を備える偏光サングラスを作製した。各種工程において、本発明の光学積層体を用いても、層間の剥がれや光反射層の変色等は見られず、アイウェアの加工性に問題はないことを確認した。

また、得られた偏光サングラスを試験者に着用させ、試験者を正面や斜め方向から他の試験者が観察してもレンズ表面の色相は変わらず、色付きのな

い銀色を呈したままであることを確認した。

産業での利用の可能性

[0099] 以上の結果より、本発明によれば、有機物からなる光反射層であっても、どの角度から観察しても色付きのない無彩色な銀色の反射表面が得られるから、耐久性だけでなく、デザイン性にも優れたアイウェア（サングラス、ゴーグル、ヘルメット用バイザーなど）を提供することができる。さらに、偏光素子を含む光学積層体を備えるアイウェアにおいて、本発明の効果を持たせながら、アイウェアの光反射層の反射率を重視する場合、偏光サングラスとしての偏光度を重視する場合、これらのバランスを考慮する場合等、アイウェアの光学設計がより幅広く実現可能となる。

符号の説明

[0100] １０　プラスチック基材上に製膜したコレステリック液晶層

１１　コレステリック液晶層Ｒ体（またはＬ体）

１２　コレステリック液晶層Ｌ体（またはＲ体）

１３　プラスチック基材

２０　光学積層体

２０Ａ　光学積層体の態様例

２０Ｂ　光学積層体の態様例

２０Ｃ　光学積層体の態様例

２０Ｄ　光学積層体の態様例

２１　第一の支持体

２２　第二の支持体

２３　偏光素子

３０　測定ステージ

３１　０度の位置に設置された測定装置の受光部

３２　角度θに傾斜したときの測定装置の受光部

３３　試料

請求の範囲

[請求項1] コレステリック液晶層を少なくとも一層含む光反射層と、

前記光反射層を挟持する支持体とを備え、

前記光反射層の反射色相が銀色を呈し、

前記光反射層が、少なくとも３８０ｎｍ～９００ｎｍの波長範囲に亘って反射特性を有し、

前記波長範囲において、前記光反射層の５００ｎｍ～７００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ１）と７０１ｎｍ～９００ｎｍにおける平均反射率（Ｒ２）との差（△Ｒ１－Ｒ２）の絶対値が、１０ポイント以下であるアイウェア用光学積層体。

[請求項2] 前記光反射層の反射色相の変化量が、観察位置が反射面に垂直な方向を０度とし、当該観察位置を６０度へ傾斜したときに、｜△ａ＊｜≦２．０、及び｜△ｂ＊｜≦２．０である請求項１に記載のアイウェア用光学積層体。

[請求項3] 前記光反射層が、螺旋方向が右巻きであるコレステリック液晶層（Ｒ体）と螺旋方向が左巻きであるコレステリック液晶層（Ｌ体）とが積層されてなる請求項１または２に記載のアイウェア用光学積層体。

[請求項4] 偏光素子をさらに備える請求項１～３のいずれか１項に記載のアイウェア用光学積層体。

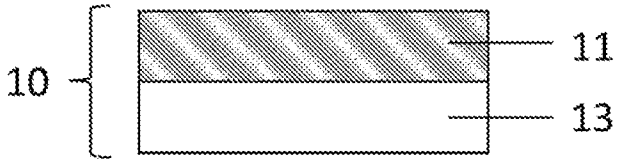
[請求項5] 外光入射側から、支持体、光反射層、偏光素子、及び支持体をこの順に備える請求項１～４のいずれか１項に記載のアイウェア用光学積層体。

[請求項6] 視感度補正偏光度（Ｐｙ）が７５％以上～１００％未満である請求項５に記載のアイウェア用光学積層体。

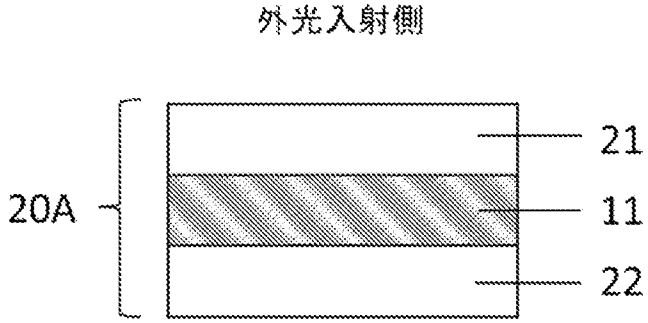
[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載のアイウェア用光学積層体を備えるレンズ。

[請求項8] 請求項７に記載のレンズを備えるアイウェア。

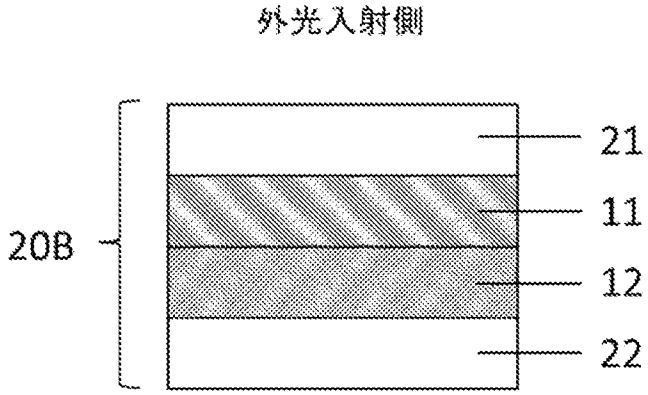
[図1]



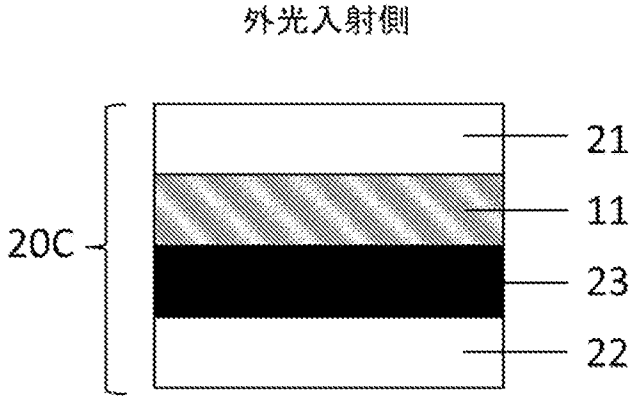
[図2]



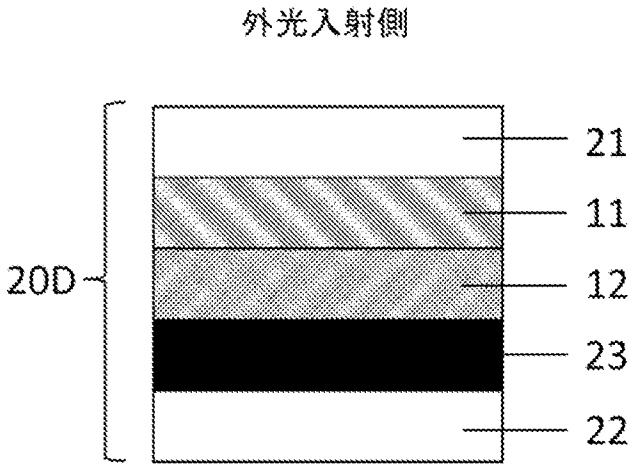
[図3]



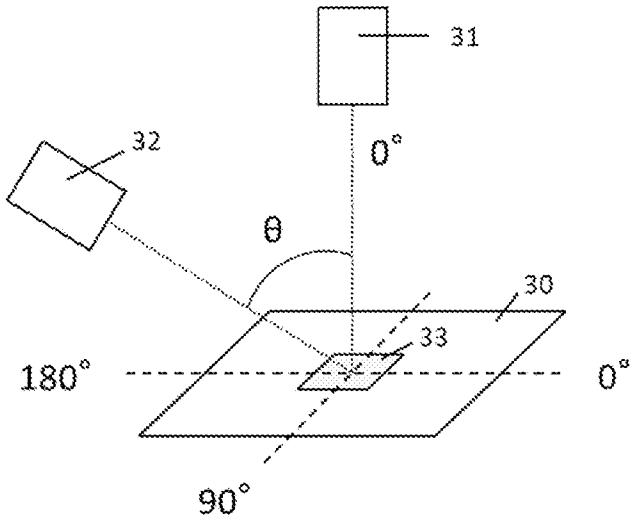
[図4]



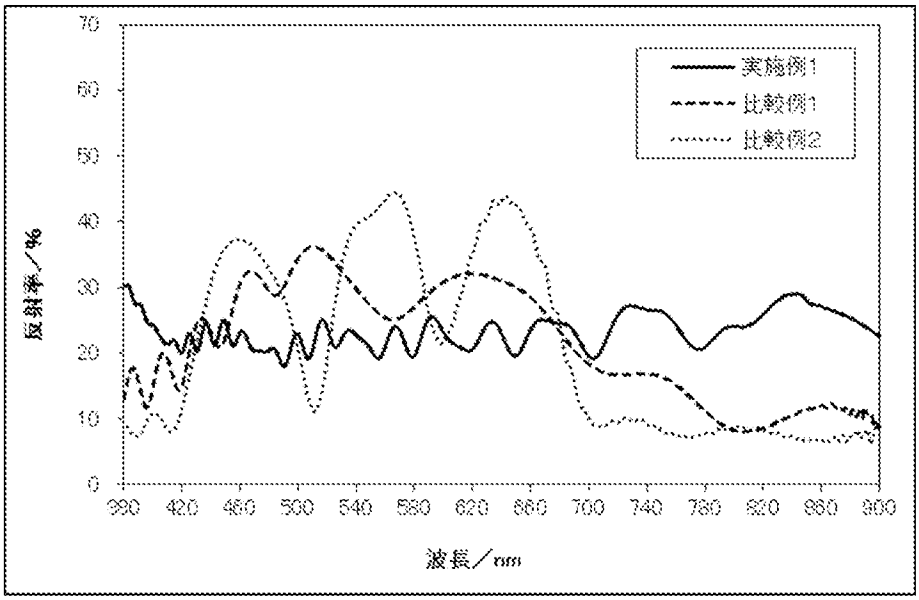
[図5]



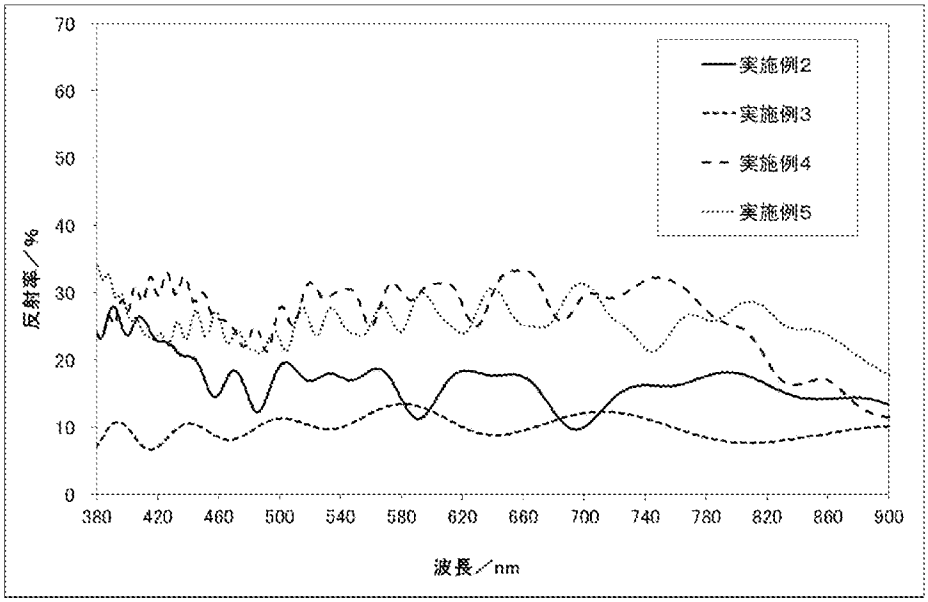
[図6]


31
32
0°
θ
30
33
180°
0°
90°

[図7]


実施例1
比較例1
比較例2
反射率／%
波長／nm
0
10
20
30
40
50
60
70
380
420
460
500
540
580
620
660
700
740
780
820
860
900

[図8]


70
60
50
40
30
20
10
0
反射率／%
380
420
460
500
540
580
620
660
700
740
780
820
860
900
波長／nm
実施例2
実施例3
実施例4
実施例5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/012464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; ***B32B 7/023***(2019.01)i; ***G02B 5/08***(2006.01)i; ***G02C 7/10***(2006.01)i; ***G02C 7/12***(2006.01)i
FI: G02B5/30; G02C7/10; G02C7/12; G02B5/08 A; 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; G02B5/08; G02C7/10; G02C7/12

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2017/175581 A1 (NIPPON KAYAKU KK) 12 October 2017 (2017-10-12) paragraphs [0008]-[0011], [0033], [0041]-[0057]	1-5
Y	paragraphs [0008]-[0011], [0033], [0041]-[0057]	6-8
Y	WO 2020/235413 A1 (POLATECHNO CO., LTD.) 26 November 2020 (2020-11-26) paragraphs [0091]-[0094], [0098]	6-8
A	JP 2020-76972 A (NIPPON KAYAKU KK) 21 May 2020 (2020-05-21) entire text	1-8
A	WO 2018/159297 A1 (ZEON CORP.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire text	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ 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
"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	Date of mailing of the international search report
10 May 2022	**24 May 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/012464

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2017/175581 A1	12 October 2017	US 2019/0033498 A1 paragraphs [0008]-[0019], [0044], [0052]-[0073] EP 3441801 A1 KR 10-2018-0125593 A CN 109073808 A	
WO 2020/235413 A1	26 November 2020	TW 202103922 A	
JP 2020-76972 A	21 May 2020	(Family: none)	
WO 2018/159297 A1	07 September 2018	US 2020/0233133 A1 entire text CN 110249244 A KR 10-2019-0124714 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/012464

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 5/08(2006.01)i; G02C 7/10(2006.01)i; G02C 7/12(2006.01)i
FI: G02B5/30; G02C7/10; G02C7/12; G02B5/08 A; B32B7/023

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B5/30; B32B7/023; G02B5/08; G02C7/10; G02C7/12

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

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）

C. 関連すると認められる文献

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	WO 2017/175581 A1 (日本化薬株式会社) 12.10.2017 (2017-10-12) [0008]-[0011],[0033],[0041]-[0057]	1-5
Y	[0008]-[0011],[0033],[0041]-[0057]	6-8
Y	WO 2020/235413 A1 (株式会社ポラテクノ) 26.11.2020 (2020-11-26) [0091]-[0094],[0098]	6-8
A	JP 2020-76972 A (日本化薬株式会社) 21.05.2020 (2020-05-21) 全文	1-8
A	WO 2018/159297 A1 (日本ゼオン株式会社) 07.09.2018 (2018-09-07) 全文	1-8

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
10.05.2022	24.05.2022

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）
中村　和正 20 4401

電話番号 03-3581-1101 内線 3269

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/JP2022/012464

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2017/175581 A1	12.10.2017	US 2019/0033498 A1 [0008]-[0019],[0044], [0052]-[0073] EP 3441801 A1 KR 10-2018-0125593 A CN 109073808 A	
WO 2020/235413 A1	26.11.2020	TW 202103922 A	
JP 2020-76972 A	21.05.2020	（ファミリーなし）	
WO 2018/159297 A1	07.09.2018	US 2020/0233133 A1 全文 CN 110249244 A KR 10-2019-0124714 A	