

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



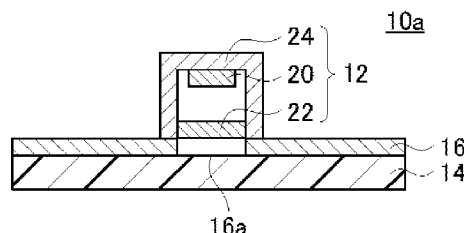
(10) 国際公開番号

WO 2018/199065 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G03B 11/00* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
- (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26番30号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/016553
- (72) 発明者: 稲田 寛 (INADA Hiroshi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). ▲高▼砂 理恵 (TAKASAGO Rie); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 二村 恵朗 (NIMURA Shigeaki); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2018年4月24日(24.04.2018)
- (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 2017-086295 2017年4月25日(25.04.2017) JP
特願 2017-127298 2017年6月29日(29.06.2017) JP
特願 2017-247864 2017年12月25日(25.12.2017) JP

(54) Title: IMAGING DEVICE AND LAMINATE

(54) 発明の名称: 撮像装置および積層体



(57) **Abstract:** Provided are an imaging device and a laminate which are not readily visible from the outside, with which it is possible to easily add designability, and which capture clear images. The present invention has an imaging unit equipped with an imaging element and a transmissive reflective film for reflecting a portion of incident light, the transmissive reflective film being disposed on the side of the imaging element of the imaging unit on which light is incident. The transmissive reflective film has at least one of a cholesteric liquid crystal layer and a polymeric multilayer film. The L^* , in a CIE-Lab (D50) chromaticity system, of a peripheral region around the imaging unit is less than or equal to 50 when viewed from a direction perpendicular to a surface of the imaging element on which light is incident. The transmissive reflective film is disposed so as to cover at least the imaging unit and the peripheral region when viewed from the direction perpendicular to the surface of the imaging element on which light is incident.

(57) 要約: 外部から視認されにくく、デザイン性を容易に付与することができ、鮮明な画像を撮影する撮像装置および積層体を提供する。撮像素子を備える撮像ユニット、および、撮像ユニットの撮像素子に対して光が入射する側に配置され、入射する光の一部を反射する透過反射膜を有し、透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、撮像ユニットの周辺の周辺領域が、CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、透過反射膜が、少なくとも撮像ユニットおよび周辺領域を覆って配置される。



(74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町 2 丁目 3 番 3 号 友泉岩本町ビル 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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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 : 撮像装置および積層体

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置および積層体に関する。

背景技術

[0002] 監視カメラ等の撮像装置は、その存在が目立ってしまうと、監視対象が監視範囲を避けて行動したり、自然な反応をしなくなるなど、良好に監視できなくなる可能性がある。そのため、監視カメラとしての撮像装置は、監視対象から視認されにくいことが求められる。

[0003] これに対して、特許文献1には、カメラの前面にハーフミラーを配置することで、視認対象から監視カメラが視認されにくくすることが開示されている。

また、特許文献2には、隠しカメラの前面に、スモーク板等の透光板を配置して、内部に配置された隠しカメラが外部から視認されにくくすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5－161039号公報

特許文献2：特開2014－146973号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、昨今、撮像装置の用途が種々広がっている。例えば、自動車などの輸送機器において、運転者から見て死角となる空間を撮影してディスプレイに表示する等の、運転補助を行なう際に、撮像装置が用いられている。また、自動車の自動運転技術において、自動運転車が周囲の状況を把握するためのセンサーとして、撮像装置が用いられている。

また、産業用ロボットおよび非産業用ロボット等のロボット技術において

も、周囲の状況を検出するためのセンサー等として、撮像装置が用いられている。

[0006] このように輸送機器およびロボット等のセンサーとして撮像装置を用いる場合に、撮像装置が外部から視認されてしまうと、外観の見栄えが悪くなってしまうため、カメラが外部から視認できないようにすることが望まれる。

しかしながら、撮像装置が視認されにくくするためにハーフミラーを用いる構成では、ハーフミラー部分の外観は鏡のようになるため、様々な任意のデザイン性を付与することは難しいという問題があった。

また、スモーク板を用いる構成では、撮像装置が撮影する画像にスモーク板の色が写ってしまうため、鮮明な画像を撮影できないという問題があった。例えば、赤色のスモーク板を用いた場合には、画像全体が赤みを帯びた画像になってしまう。

[0007] また、スマートフォンなどの携帯機器においても撮像装置が内蔵されているが、携帯機器の外観において撮像装置が目立ってしまいデザインが制限されるという問題があった。

[0008] 本発明は、上記実情に鑑みて、外部から視認されにくく、デザイン性を容易に付与することができ、鮮明な画像を撮影することができる撮像装置および積層体を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、従来技術の問題点について鋭意検討した結果、撮像素子を備える撮像ユニット、および、撮像ユニットの撮像素子に対して光が入射する側に配置され、入射する光の一部を反射する透過反射膜を有し、透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、撮像ユニットの周辺の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、透過反射膜が、撮像ユニットおよび周辺領域を覆って配置されることにより、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、以下の構成により上記目的を達成することができることを見出した。

[0010] (1) 撮像素子を備える撮像ユニット、および、

撮像ユニットの撮像素子に対して光が入射する側に配置され、入射する光の一部を反射する透過反射膜を有し、

透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、

撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、撮像ユニットの周辺の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、

撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、透過反射膜が、少なくとも撮像ユニットおよび周辺領域を覆って配置される撮像装置。

(2) 透過反射膜がコレステリック液晶層を有する(1)に記載の撮像装置。

(3) 撮像ユニットと透過反射膜との間に配置され、撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、撮像ユニットの位置に開口部を有する遮蔽部材を有し、

遮蔽部材の、開口部の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、

透過反射膜が、少なくとも遮蔽部材の開口部および周辺領域を覆って配置される(1)または(2)に記載の撮像装置。

(4) 遮蔽部材は、透過反射膜側の層と接している(3)に記載の撮像装置。

(5) 遮蔽部材と透過反射膜との間に、反射均一化層を有する(3)または(4)に記載の撮像装置。

(6) 撮像ユニットの撮像素子に対して光が入射する面とは反対側の面側および側面側を覆う、一面が開放された箱状部材を有し、

撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、箱状部材の、周辺領域に対応する領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ である

(1) または (2) に記載の撮像装置。

(7) 撮像ユニットの、撮像素子の光が入射する面側に配置される反射防止層を有する (1) ~ (6) のいずれかに記載の撮像装置。

(8) 撮像ユニットの、撮像素子の光が入射する面側に配置される $\lambda/4$ 板および直線偏光板を有する (1) ~ (7) のいずれかに記載の撮像装置。

(9) $\lambda/4$ 板が、入射角 θ° における位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値の差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta)|$ と置いた際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(\theta)| < 50$ を常に満たす (8) に記載の撮像装置。

(10) $\lambda/4$ 板が、入射角 θ° における位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値の差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta)|$ と置いた際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(\theta)| < 50$ を常に満たし、かつ、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における位相差を $\Delta R_e(\theta, \lambda)$ とし、各波長における $1/4 \times \lambda$ の値とフィルムの位相差の値の差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta, \lambda)| = |1/4 \times \lambda - \Delta R_e(\theta, \lambda)|$ と置いた際、 $|\Delta R_e(\theta, 450)| < |\Delta R_e(\theta, 650)|$ を満たす (8) または (9) に記載の撮像装置。

(11) 透過反射膜がコレステリック液晶層を有し、遮蔽部材と、透過反射膜との間に配置される円偏光板を有する (1) ~ (10) のいずれかに記載の撮像装置。

(12) 円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、このときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|D(\theta)| > 0.8$ を常に満たす (11) に記載の撮像装置。

(13) 円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、この

ときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|D(60)| > 0.8$ を常に満たし、さらに、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における円偏光度を $D(\theta, \lambda)$ とし、この円偏光度の絶対値を $|D(\theta, \lambda)|$ とした際、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たす (11) または (12) に記載の撮像装置。

(14) 撮像ユニットと、直線偏光板または円偏光板との間に配置される第2の $\lambda/4$ 板を有する (8) ~ (13) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(15) 撮像ユニットと第2の $\lambda/4$ 板との間に配置される反射防止層または反射均一化層を有する (14) に記載の撮像装置。

(16) 透過反射膜がコレステリック液晶層を有し、
コレステリック液晶層は、選択反射波長が異なる2以上の反射領域を有する (1) ~ (15) のいずれかに記載の撮像装置。

(17) 少なくとも1つの開口部を有する遮蔽部材と、透過反射膜とを有し、

透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、

遮蔽部材の主面に垂直な方向から見た際の、開口部の周辺の周辺領域が、CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ である積層体。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、外部から視認されにくく、デザイン性を容易に付与することができ、鮮明な画像を撮影する撮像装置および積層体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の撮像装置の一例を模式的に示す断面図である。

[図2]周辺領域を説明するための模式的正面図である。

[図3]図1に示す撮像装置の作用を説明するための模式的断面図である。

[図4]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図5]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図6]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図7]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図8]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図9]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図10]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図11]図10の正面図である。

[図12]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図13]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図14]反射膜の作製方法の一例を説明するための模式図である。

[図15]実施例の構成を説明するための模式図である。

[図16]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図17]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図18]本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。

[図19]実施例の構成を説明するための模式図である。

[図20]実施例の構成を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の撮像装置について詳細に説明する。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。

また、本明細書において、「直交」および「平行」とは、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、「直交」および「平行」とは、厳密な直交あるいは平行に対して $\pm 10^\circ$ 未満の範囲内であることなどを意味し、厳密な直交あるいは平行に対しての誤差は、 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。

また、「直交」および「平行」以外で表される角度、例えば、 15° や 45° 等の具体的な角度についても、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、本発明においては、角度は、具

体的に示された厳密な角度に対して、 $\pm 5^\circ$ 未満であることなどを意味し、示された厳密な角度に対する誤差は、 $\pm 3^\circ$ 以下であるのが好ましく、 $\pm 1^\circ$ 以下であるのが好ましい。

[0014] 本明細書において、「(メタ) アクリレート」は、「アクリレートおよびメタクリレートのいずれか一方または双方」の意味で使用される。

本明細書において、「同一」は、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含むものとする。また、本明細書において、「全部」、「いずれも」または「全面」などというとき、100%である場合のほか、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含み、例えば99%以上、95%以上、または90%以上である場合を含むものとする。

[0015] 可視光は電磁波のうち、ヒトの目で見える波長の光であり、380 nm～780 nmの波長域の光を示す。非可視光は、380 nm未満の波長域または780 nmを超える波長域の光である。

またこれに限定されるものではないが、可視光のうち、420 nm～490 nmの波長域の光は、青色光であり、495 nm～570 nmの波長域の光は、緑色光であり、620 nm～750 nmの波長域の光は、赤色光である。

赤外光のうち、近赤外光は780 nm～2500 nmの波長域の電磁波である。紫外光は波長10～380 nmの範囲の光である。

本明細書において、選択反射波長とは、対象となる物(部材)における透過率の極小値を $T_{\min}$ (%)とした場合、下記の式で表される半値透過率： $T_{1/2}$ (%)を示す2つの波長の平均値のことを言う。

半値透過率を求める式： $T_{1/2} = 100 - (100 - T_{\min}) \div 2$

[0016] 本明細書において、屈折率は、波長589.3 nmの光に対する屈折率である。

[0017] 本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は、各々、波長 λ における面内のレターデーション、および、厚さ方向のレターデーションを表す。特に記載がないときは、波長 λ は、550 nmとする。

本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）において、波長 λ で測定した値である。
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 $(^\circ)$

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

$$R_{th}(\lambda) = ((N_x + N_y) / 2 - N_z) \times d \text{ が算出される。}$$

なお、 $R_0(\lambda)$ は、AxoScanで算出される数値として表示されるものであるが、 $R_e(\lambda)$ を意味している。

また、本明細書において、 $R_e(\theta)$ は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）において、入射角 θ となる方向から波長550nmで測定した値である。

また、本明細書において、 $R_e(\theta, \lambda)$ は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）において、入射角 θ となる方向から波長 λ で測定した値である。

[0018] 本明細書において、屈折率 N_x 、 N_y 、 N_z は、アッペ屈折計（NAR-4T、アタゴ（株）製）を使用し、光源にナトリウムランプ（ $\lambda = 589 \text{ nm}$ ）を用いて測定する。また波長依存性を測定する場合は、多波長アッペ屈折計DR-M2（アタゴ（株）製）にて、干渉フィルタとの組み合わせで測定できる。

また、ポリマーハンドブック（JOHN WILEY & SONS, INC）、各種光学フィルムのカタログの値を使用することもできる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（1.48）、シクロオレフィンポリマー（1.52）、ポリカーボネート（1.59）、ポリメチルメタクリレート（1.49）、ポリスチレン（1.59）である。

[0019] <撮像装置>

本発明の撮像装置は、

撮像素子を備える撮像ユニット、および、

撮像ユニットの撮像素子に対して光が入射する側に配置され、入射する光の一部を反射する透過反射膜を有し、

透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、

撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、撮像ユニットの周辺の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、

撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、透過反射膜が、少なくとも撮像ユニットおよび周辺領域を覆って配置される撮像装置である。

[0020] 以下に、本発明の撮像装置の好適な実施態様の一例について図面を参照して説明する。

図 1 に、本発明の撮像装置の一例の模式的な断面図を示す。

なお、本発明における図は模式図であり、各層の厚みの関係や位置関係などは必ずしも実際のものとは一致しない。以下の図も同様である。

[0021] 図 1 に示すように、撮像装置 10a は、撮像素子 20 と、撮像素子 20 に結像する光学系 22 と、光学系 22 を収容する鏡筒 24 とを有する撮像ユニット 12、開口部 16a を有する遮蔽部材 16、および、透過反射膜 14 を有する。

[0022] [撮像ユニット]

撮像ユニット 12 の撮像素子 20 は、光学系 22 で結像された像を電気信号に変換し出力する。撮像素子 20 としては、CCD (Charge-Coupled Device) イメージセンサー、CMOS (complementary metal oxide semiconductor) イメージセンサー等の従来公知の撮像素子が適宜利用可能である。

撮像素子 20 から出力された電気信号には、図示しない画像処理部にて所定の処理が施されて画像データが生成される。生成された画像データは、必要に応じて、図示しない表示部で表示され、あるいは、公知の記憶媒体に格納される。

[0023] なお、撮像素子 20 は、素子基板上に形成される。図 1 に示す例では、素

子基板は、鏡筒 24 と一体的な部材として図示しているが、鏡筒 24 とは別の部材としてもよい。

また、撮像素子 20 の上には、カラーフィルター、赤外線カットフィルター等の各種の機能性フィルムを配置してもよい。

[0024] 光学系 22 は、少なくとも 1 枚のレンズを含み、その光軸が撮像素子 20 の表面に対して垂直に配置されている。光学系 22 を透過した光は、撮像素子 20 に入射する。

光学系 22 の構成としては特に限定はなく、2 枚以上のレンズを有する構成であってもよい。

[0025] 鏡筒 24 は、略柱状の孔部を有し、孔部に光学系 22 を収容し支持する。孔部の中心軸は、光学系 22 の光軸に一致する。

また、鏡筒 24 の孔部の内側面は遮光性（黒色）の材料で形成されている。

また、図 1 に示す例では、鏡筒 24 の孔部の一方の端部側は閉塞されており、底部に撮像素子 20 が配置されている。

[0026] なお、図 1 に示す例では、撮像ユニット 12 は、撮像素子 20 と光学系 22 と鏡筒 24 を有する構成としたがこれに限定はされず、少なくとも撮像ユニット 12 を有していればよい。

[0027] 〔遮蔽部材〕

遮蔽部材 16 は、撮像ユニット 12 と透過反射膜 14 との間に配置され、撮像素子 20 の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、すなわち、光学系 22 の光軸方向から見た際に、撮像ユニット 12（光学系 22）の位置に開口部 16a を有する。開口部 16a の大きさ及び形状は、光学系 22 の入射面側の大きさ及び形状と略同等である。すなわち、遮蔽部材 16 は、撮像ユニット 12 の光学系 22 に入射する光を通過させる開口部 16a を有し、光学系 22 の入射面側の周辺の領域を覆って配置される。

[0028] ここで、遮蔽部材 16 の開口部 16a の周辺の領域（以下、周辺領域という）は、CIE-Lab（D50）色度系で $L^* \leq 50$ である。すなわち、撮

像素子 20 の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、撮像ユニット 12 の周辺の周辺領域が、CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ である。

撮像ユニット 12 の周辺領域の L^* を 50 以下とし、撮像ユニット 12 (光学系 22) および周辺領域を透過反射膜 14 で覆うことで、撮像ユニット 12 が外部から視認されにくくすることができる。この点に関しては後に詳述する。

[0029] ここで、周辺領域の範囲について図 2 を用いて説明する。

図 2 は、透過反射膜 14 を除いた撮像装置 10a を光学系 22 の光軸方向から見た図である。

周辺領域は、撮像素子 20 の外接円の円周を内周、この外接円と同心円の円周を外周とする円環状の領域である。撮像素子 20 の外接円の直径を D_0 とし、周辺領域の外周の直径を D_1 とすると、 D_1 は、 D_0 の 1.5 倍である。

[0030] CIE-Lab (D50) は、国際照明委員会 (CIE) が策定した色空間であり、 L^* が色の明度、 a^* が赤 (マゼンダ) と緑の間の位置、 b^* が黄色と青の間の位置に対応している。また、 $L^* = 0$ は黒、 $L^* = 100$ は白の拡散色に対応している。従って、周辺領域が $L^* \leq 50$ を満たすとは、周辺領域の明度が黒に近い (暗い) ことを意味している。

L^* は、周辺領域中において、一般的な測色計、例えば、コニカミノルタ社の CM-700d、および、CM-2600d などにより測定し、平均した値である。

[0031] 遮蔽部材 16 としては、周辺領域の L^* が 50 以下を満たせば限定はなく、表面が、黒色等の明度の低い色の部材であればよく、例えば、紙、樹脂フィルム、金属フィルム等の種々の材質の部材を用いることができる。また、上記材質の部材の表面を、 L^* が 50 以下となる色で着色したものであってもよい。

また、遮蔽部材 16 は、撮像ユニット 12 を収容する筐体の一部であってもよいし、筐体とは別の部材であってもよい。

[0032] また、遮蔽部材 16 の開口部 16a は、光を透過可能であればよく、中空

であってもよいし、透明な樹脂あるいはガラス等からなるカバー部材が配置されていてもよい。

[0033] 〔透過反射膜〕

透過反射膜 1 4 は、遮蔽部材 1 6 の撮像ユニット 1 2 側の面とは反対側の面側に配置され、入射する光の一部を反射する部材である。

透過反射膜 1 4 は、ポリマー多層膜およびコレステリック液晶層の少なくとも一方を有することで、入射する光の一部を反射し、残りの一部を透過する。

[0034] ここで、透過反射膜 1 4 は、光学系 2 2 の光軸方向から見た際に、少なくとも撮像ユニット 1 2（光学系 2 2）および周辺領域を覆って配置される。

[0035] 図 3 を用いて撮像装置 1 0 a の作用を説明する。

透過反射膜 1 4 側から撮像ユニット 1 2 に向けて光が入射すると、入射光の一部の光 L_{r1} は、透過反射膜 1 4 により反射される。入射光の残りの光 L_{t1} は、透過反射膜 1 4 を透過し、遮蔽部材 1 6 の開口部 1 6 a を通過して、撮像ユニット 1 2 の光学系 2 2 に入射する。光学系 2 2 に入射した光 L_{t1} は、撮像素子 2 0 に結像（入射）し、また、鏡筒 2 4 の内面は光の乱反射を抑制するため黒色にされているので、透過反射膜 1 4 側には反射されない（反射される量が少ない）。

そのため、撮像装置 1 0 a を透過反射膜 1 4 側から見た場合に、撮像ユニット 1 2 の位置に対応する領域は、透過反射膜 1 4 による反射光（光 L_{r1} の反射光）のみが観察される。

[0036] 一方、透過反射膜 1 4 側から撮像ユニット 1 2 に向けて光が入射すると、入射光の一部の光 L_{r2} は、透過反射膜 1 4 により反射される。入射光の残りの光 L_{t2} は、透過反射膜 1 4 を透過し、遮蔽部材 1 6 に到達する。

ここで、遮蔽部材 1 6 の周辺領域は、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ である。すなわち、遮蔽部材 1 6 の周辺領域は黒色に近いため、遮蔽部材 1 6 に入射した光 L_{t2} は、遮蔽部材 1 6 に吸収され、反射される割合が少ない。

そのため、撮像装置 10a を透過反射膜 14 側から見た場合に、遮蔽部材 16（周辺領域）の位置に対応する領域は、透過反射膜 14 による反射光（光 L_{r2} の反射光）のみが観察される。

[0037] 従って、撮像装置 10a を透過反射膜 14 側から見た場合に、撮像ユニット 12 に対応する領域、および、その周辺の周辺領域は、共に透過反射膜 14 による反射光（ L_{r1} 、 L_{r2} ）のみが観察される。すなわち、撮像ユニット 12 に対応する領域、および、その周辺の周辺領域が同じように見えるので、撮像ユニット 12 の存在が視認されにくくなる。

[0038] ここで、撮像ユニットを透過反射膜で覆う構成とするのみでも、撮像ユニット自体から反射される光の量に対して、透過反射膜による反射光の割合が多くなるため、撮像ユニット自体は観察されにくくなる。しかしながら、周辺領域が CIE-Lab (D50) 色度系で L^* が 50 超の場合には、透過反射膜を透過し遮蔽部材に到達した光が遮蔽部材により反射されるため、撮像装置を透過反射膜側から見た場合に、周辺領域の位置に対応する領域は、透過反射膜による反射光と遮蔽部材による反射光が観察されてしまう。そのため、撮像ユニットに対応する領域と、その周辺の周辺領域とが異なって見えるので、撮像ユニット 12 と周辺領域の境界が容易に観察されてしまい、撮像ユニットの存在が視認されてしまう。

[0039] これに対して、本発明の撮像装置は、撮像ユニットを透過反射膜で覆う構成とし、撮像ユニット（光学系）の周辺の周辺領域が CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ を満たす構成とすることで、前述のとおり、撮像ユニットに対応する領域と、周辺領域が同じように見えるようにすることができ、撮像ユニットの存在が視認されにくくすることができる。

[0040] また、本発明においては、透過反射膜 14 は、ポリマー多層膜およびコレステリック液晶層の少なくとも一方を有し、これにより、入射する光の一部を反射し、残りの一部を透過する。

ポリマー多層膜は、一方の偏光方向の直線偏光を反射し、他方の直線偏光を透過するものである。また、コレステリック液晶層は、一方の偏光方向の

円偏光を反射し、他方の円偏光を透過するものである。

ポリマー多層膜およびコレステリック液晶層については、後に詳述する。

[0041] 従来のように、ハーフミラーで撮像ユニットを覆い隠す構成の場合には、ハーフミラー部分の外観は鏡のようになるため、様々な任意のデザイン性を付与することは難しいという問題があった。

[0042] これに対して、ポリマー多層膜あるいはコレステリック液晶層は、所定の波長の光を選択的に反射するものであり、選択反射波長を適宜、調整することができる。そのため、撮像装置の外観を任意の色に加飾することができ、様々な任意のデザイン性を付与することができる。

[0043] また、従来のように、スモーク板で撮像ユニットを覆い隠す構成の場合には、撮像素子に入射する光は、スモーク板を透過することで、スモーク板の色味の影響を受けた光となる。そのため、撮影した画像全体がスモーク板の色味を帯びた画像になってしまうという問題があった。これは、スモーク板が特定の波長域の光を透過し、他の波長域の光を吸収することに起因する。

[0044] これに対して、ポリマー多層膜あるいはコレステリック液晶層は、偏光方向によって透過あるいは反射を行うものであるため、全波長域（広い波長域）において、少なくとも一方の偏光方向の光を透過することができる。そのため、全波長域の光を適正に撮像素子に入射させることができ、鮮明な画像を撮影することができる。

[0045] ここで、撮像ユニットをより視認されにくくする観点から、撮像ユニット（光学系）の周辺の周辺領域はCIE-Lab（D50）色度系で $L^* \leq 20$ を満たすのが好ましく、 $L^* \leq 10$ を満たすのがより好ましい。

[0046] また、少なくとも撮像ユニットの周辺の周辺領域において $L^* \leq 50$ を満たせばよいが、周辺領域を含むより広い領域で $L^* \leq 50$ を満たすのが好ましい。具体的には、撮像素子20の外接円の円周を内周、この外接円と同心円の円周を外周とする円環状の領域で $L^* \leq 50$ を満たす場合において、外周の直径を D_2 とすると、 $D_2 \geq 2.0 \times D_0$ であるのが好ましく、 $D_2 \geq 2.5 \times D_0$ であるのがより好ましい。

[0047] また、図1に示す例では、撮像ユニット12、遮蔽部材16、および、透過反射膜14が互いに接して配置される構成としたが、これに限定はされず、図4に示す撮像装置10bのように、撮像ユニット12と遮蔽部材16とが接して、遮蔽部材16と透過反射膜14とが離間して配置される構成としてもよい。あるいは、図5に示す撮像装置10cのように、撮像ユニット12と遮蔽部材16とが離間して、遮蔽部材16と透過反射膜14とが接して配置される構成としてもよい。あるいは、図6に示す撮像装置10dのように、撮像ユニット12、遮蔽部材16および透過反射膜14がそれぞれ離間して配置される構成としてもよい。

[0048] 部材同士が離間していると、間隙から不要な光が入射するおそれがあり、この光によって、撮像ユニットが視認されやすくなったり、撮像素子に不要な光が入射されて撮影された画像の画質が低下するおそれがある。これらを抑制する観点から、撮像ユニット12と遮蔽部材16とは接しているのが好ましく、また、遮蔽部材16と透過反射膜14とは接しているのが好ましい。

[0049] また、図7に示す撮像装置10eのように、撮像素子20の光が入射する面側、すなわち、光学系22の最表面側（透過反射膜14側）に反射防止層30を有する構成としてもよい。なお、図7に示す撮像装置10eは、反射防止層30を有する以外は、図4に示す撮像装置10bと同様の構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し、以下の説明は異なる点を主に行なう。この点は他の例でも同様である。

光学系22の最表面側に反射防止層30を有する構成とすることで、光学系22に入射した光が光学系22のレンズ表面等で反射されるのを抑制することができ、撮像ユニット12をより視認されにくくすることができる。

反射防止層30としては限定はなく、光学機器で用いられる従来公知の反射防止層が適宜利用可能である。

[0050] 一例として、反射防止層として、以下の反射防止フィルムを用いることができる。

反射防止フィルムは、一般に、防汚性層でもある低屈折率層、及び低屈折率層より高い屈折率を有する少なくとも１層の層（すなわち、高屈折率層、中屈折率層）を反射防止層として有する反射防止膜を透明基体上に設けてなる。本発明においては、透明基体として、本発明のセルロースアシレートフィルムを用いることが好ましい。

[0051] 反射防止膜の形成方法としては、屈折率の異なる無機化合物（金属酸化物等）の透明薄膜を積層させて多層膜とする方法；化学蒸着（ＣＶＤ）法や物理蒸着（ＰＶＤ）法により薄膜を形成する方法；金属アルコキシド等の金属化合物のゾル／ゲル方法でコロイド状金属酸化物粒子皮膜を形成後に後処理（紫外線照射：特開平９－１５７８５５号公報、プラズマ処理：特開２００２－３２７３１０号公報）して薄膜を形成する方法などが挙げられる。さらに生産性が高い反射防止膜の形成方法として、無機粒子をマトリックスに分散させてなる薄膜組成物を積層塗布して反射防止膜を形成する方法など各種の提案がなされている。またこの塗布による反射防止フィルムに、最上層表面が微細な凹凸の形状を有している防眩性を付与した反射防止膜からなる反射防止フィルムも挙げられる。

[0052] （塗布型反射防止膜の層構成）

透明基体上に設けられる反射防止膜が３層の場合、すなわち、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層（最外層）の順序の層構成からなる反射防止膜は、以下の関係を満足する屈折率を有する様に設計される。

高屈折率層の屈折率＞中屈折率層の屈折率＞透明基体の屈折率＞低屈折率層の屈折率。

[0053] また、透明基体と中屈折率層の間に、ハードコート層を設けてもよい。あるいは、中屈折率ハードコート層、高屈折率層及び低屈折率層からなってもよい。これらの例としては、例えば、特開平８－１２２５０４号公報、同８－１１０４０１号公報、同１０－３００９０２号公報、特開２００２－２４３９０６号公報、特開２０００－１１１７０６号公報等が挙げられる。さらに、各層に他の機能を付与させてもよく、例えば、防汚性の低屈折率層、帯

電防止性の高屈折率層としたもの（例えば、特開平10-206603号公報、特開2002-243906号公報等）等が挙げられる。

[0054] 反射防止膜のヘイズは5%以下あることが好ましく、3%以下がさらに好ましい。また反射防止膜の表面の硬度は、JIS K-5400に従う鉛筆硬度試験でH以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

[0055] （高屈折率層及び中屈折率層）

本発明の反射防止フィルムにおける反射防止膜の高い屈折率を有する層（高屈折率層及び中屈折率層）は、平均粒径100nm以下の高屈折率の無機化合物微粒子及びマトリックスバインダーを少なくとも含有する硬化性膜からなることが好ましい。

[0056] （無機化合物微粒子）

高屈折率に用いられる無機化合物微粒子としては、屈折率1.65以上の無機化合物が挙げられ、好ましくは屈折率1.9以上のものが挙げられる。

[0057] これらの無機化合物としては、例えば、Ti、Zn、Sb、Sn、Zr、Ce、Ta、La、In等の酸化物、これらの金属原子を含む複合酸化物等が挙げられ、特に好ましくは、二酸化ジルコニア微粒子、または、Co、Zr、Al（好ましくはCo）から選ばれる少なくとも1つの元素（以下このような元素を含有元素ということがある）を含有する二酸化チタンを主成分とする無機微粒子（以下、「特定の酸化物」と称することもある）が挙げられる。含有元素の総含有量は、Tiに対して0.05～30質量%であることが好ましく、より好ましくは0.2～7質量%である。

[0058] また他の好ましい無機粒子としては、酸化物が屈折率1.95以上となる金属元素から選ばれる少なくとも1種の金属元素（以下、「Met」とも略称する）と、チタン元素との複合酸化物の粒子であり、且つ該複合酸化物はCoイオン、Zrイオン、及びAlイオンから選ばれる金属イオンの少なくとも1種がドーピングされてなる無機微粒子（「特定の複合酸化物」と称することもある）が挙げられる。ここで、その酸化物の屈折率が1.95以上とな

る金属元素としては、T a、Z r、I n、N d、S b、S n、及びB iが好ましい。特に、T a、Z r、S n、B iが好ましい。複合酸化物にドーパされる金属イオンの含有量は、複合酸化物を構成する全金属〔T i + M e t〕量に対して、25質量%を超えない範囲で含有することが屈折率維持の観点から好ましい。より好ましくは0.1～5質量%である。

[0059] (マトリックスバインダー)

高屈折率層のマトリックスを形成する材料としては、従来公知の熱可塑性樹脂、硬化性樹脂皮膜等が挙げられる。またラジカル重合性及び／又はカチオン重合性の重合性基を少なくとも2個以上含有のポリビニル化合物含有組成物、加水分解性基を含有の有機金属化合物及びその部分縮合体組成物から選ばれる少なくとも1種の組成物が好ましい。例えば、特開2000-47004号公報、同2001-315242号公報、同2001-31871号公報、同2001-296401号公報等に記載の化合物が挙げられる。さらに金属アルコキドの加水分解縮合物から得られるコロイド状金属酸化物と、金属アルコキド組成物から得られる硬化性膜も好ましい。これらについては、例えば、特開2001-293818号公報等に記載されている。

[0060] 高屈折率層の屈折率は、一般に1.65～2.10である。高屈折率層の厚さは、5nm～10μmであることが好ましく、10nm～1μmであることがさらに好ましい。また中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1.50～1.70であることが好ましい。中屈折率層の厚さは、5nm～10μmであることが好ましく、10nm～1μmであることがさらに好ましい。

[0061] (低屈折率層)

低屈折率層は、高屈折率層の上に順次積層してなる。低屈折率層の屈折率は1.20～1.55の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは1.27～1.47の範囲であるのがよい。低屈折率層は、耐擦傷性、防汚性を有する最外層として構築することが好ましい。耐擦傷性を大きく向上させる

手段として表面への滑り性付与が有効で、従来公知のシリコーンの導入、フッ素の導入等からなる薄膜層の手段を適用できる。

- [0062] 含フッ素化合物の屈折率は1.35～1.50であることが好ましい。より好ましくは1.36～1.47である。また、含フッ素化合物はフッ素原子を35～80質量%の範囲で含む架橋性又は重合性の官能基を含む化合物が好ましい。このような化合物としては、例えば、特開平9-222503号公報明細書段落番号[0018]～[0026]、同11-38202号公報明細書段落番号[0019]～[0030]、特開2001-40284号公報明細書段落番号[0027]～[0028]、特開2000-284102号公報、特開2004-45462号公報明細書等に記載の化合物が挙げられる。
- [0063] シリコーン化合物としてはポリシロキサン構造を有する化合物であり、高分子鎖中に硬化性官能基又は重合性官能基を含有して、膜中で橋かけ構造を有するものが好ましい。例えば、反応性シリコーン〔例えば、「サイラプレーン」{チッソ(株)製}等〕、両末端にシラノール基含有のポリシロキサン(特開平11-258403号公報等)等が挙げられる。
- [0064] 架橋又は重合性基を有する含フッ素及び／又はシロキサンのポリマーの架橋又は重合反応は、重合開始剤、増感剤等を含有する最外層を形成するための塗布組成物を塗布と同時に又は塗布後に光照射や加熱することにより実施することが好ましい。
- [0065] またシランカップリング剤等の有機金属化合物と、特定のフッ素含有炭化水素基を有するシランカップリング剤とを触媒共存下に縮合反応で硬化するゾル／ゲル硬化膜も好ましい。例えば、ポリフルオロアルキル基含有シラン化合物又はその部分加水分解縮合物(特開昭58-142958号公報、同58-147483号公報、同58-147484号公報、特開平9-157582号公報、同11-106704号公報記載等記載の化合物)、フッ素含有長鎖基であるポリ「パーフルオロアルキルエーテル」基を含有するシリル化合物(特開2000-117902号公報、同2001-48590

号公報、同2002-53804号公報記載の化合物等)等が挙げられる。

[0066] 低屈折率層は、上記以外の添加剤として充填剤（例えば、二酸化珪素（シリカ）、含フッ素粒子（フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化バリウム）等の一次粒子平均径が1～150nmの低屈折率無機化合物を含有することが好ましい。

[0067] 特に、上記低屈折率層はその屈折率上昇をより一層少なくするために、中空の無機微粒子を用いることが好ましい。中空の無機微粒子は、その屈折率が、通常1.17～1.40、好ましくは1.17～1.37であるのがよい。ここでの屈折率は粒子全体としての屈折率を表し、中空の無機微粒子を形成している外殻のみの屈折率を表すものではない。中空の無機微粒子の屈折率は、粒子の強度及び該中空粒子を含む低屈折率層の耐擦傷性の観点から、1.17以上とすることが好ましい。

なお、これら中空の無機微粒子の屈折率はアッペ屈折率計〔アタゴ（株）製〕にて測定することができる。

[0068] 上記の中空の無機微粒子の空隙率は、該粒子内の空腔の半径を r_i 、粒子外殻の半径を r_o とすると、下記数式（12）に従って計算される。

$$\text{数式（12）： } w = (r_i / r_o)^3 \times 100$$

[0069] 中空の無機微粒子の空隙率は、該粒子の強度及び反射防止膜表面の耐擦傷性の観点から、好ましくは10～60%、さらに好ましくは20～60%である。

[0070] 低屈折率層中の中空の無機微粒子の平均粒径は、該低屈折率層の厚みの30～100%、さらには35～80%あることが好ましい。すなわち、低屈折率層の厚みが100nmであれば、無機微粒子の粒径は30～100nm、さらには35～80nmの範囲となるので好ましい。該平均粒径が前記の範囲であると、反射防止膜の強度が十分に発現される。

[0071] 低屈折率層に含まれる他の添加剤としては、特開平11-3820公報の段落番号〔0020〕～〔0038〕に記載の有機微粒子等）、シランカップリング剤、滑り剤、界面活性剤等を含有することができる。

[0072] 低屈折率層の上にさらに最外層が形成される場合には、低屈折率層は、気相法（真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法等）により形成されてもよいが、安価に製造できる点で、塗布法により形成されることが好ましい。低屈折率層の膜厚は、30～200nmであることが好ましく、50～150nmであることがさらに好ましく、60～120nmであることが最も好ましい。

[0073] （反射防止フィルムの他の層）

反射防止フィルム（又は偏光板保護フィルム上に設けられた反射防止膜）には、さらに、ハードコート層、前方散乱層、プライマー層、帯電防止層、下塗層、保護層等を設けてもよい。

[0074] （ハードコート層）

ハードコート層は、反射防止フィルムに物理強度を付与するために、透明基体の表面に設けられる。特に、透明基体と前記高屈折率層の間に設ける（すなわち、中屈折率層がハードコート層を兼ね、中屈折率ハードコート層とする）ことが好ましい。

[0075] ハードコート層は、光及び／又は熱の硬化性化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成されることが好ましい。硬化性官能基としては、光重合性官能基が好ましく、また加水分解性官能基含有の有機金属化合物は有機アルコキシシリル化合物が好ましい。これらの化合物の具体例としては、高屈折率層で例示したと同様のものが挙げられる。ハードコート層の具体的な構成組成物としては、例えば、特開2002-144913号公報、同2000-9908号公報、国際公開第00/46617号パンフレット等記載のものが挙げられる。

[0076] 高屈折率層はハードコート層を兼ねることができる。このような場合、高屈折率層で記載した手法を用いて微粒子を微細に分散してハードコート層に含有させて形成することが好ましい。ハードコート層にはまた、平均粒径0.2～10 μ mの粒子を含有させて防眩機能（アンチグレア機能）を付与した防眩層（後述）を兼ねることもできる。

[0077] ハードコート層の膜厚は用途により適切に設計することができる。ハードコート層の膜厚は、 $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ である。

[0078] ハードコート層の硬度は、JIS K-5400に従う鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。またハードコート層の耐擦傷性は、JIS K-5400に従うテーバー試験で、試験前後のハードコート層を塗設した試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

[0079] (前方散乱層)

前方散乱層は、保護フィルムとして反射防止フィルムを使用した偏光板を液晶表示装置に適用した場合の、上下左右方向に視角を傾斜させたときの視野角改良効果を付与するために設けられる。上記ハードコート層中に屈折率の異なる微粒子を分散することで、ハードコート機能と兼ねることもできる。前方散乱層については、例えば、前方散乱係数を特定化した特開11-38208号公報、透明樹脂と微粒子の相対屈折率を特定範囲とした特開2000-199809号公報、ヘイズ値を40%以上と規定した特開2002-107512号公報等が挙げられる。

[0080] (アンチグレア機能)

反射防止フィルムは、外光を散乱させるアンチグレア機能を有していてもよい。アンチグレア機能は、反射防止フィルムの表面、すなわち反射防止膜の表面に凹凸を形成することにより得られる。反射防止フィルムがアンチグレア機能を有する場合、反射防止フィルムのヘイズは、3~50%であることが好ましく、5~30%であることがさらに好ましく、5~20%であることが最も好ましい。

[0081] 反射防止膜表面に凹凸を形成する方法は、これらの表面形状を十分に保持できる方法であればいずれの方法でも適用できる。例えば、低屈折率層中に微粒子を使用して膜表面に凹凸を形成する方法（例えば、特開2000-271878号公報等）、低屈折率層の下層（高屈折率層、中屈折率層又はハ

ードコート層）に比較的大きな粒子（粒径 $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ ）を少量（ $0.1 \sim 50$ 質量％）添加して表面凹凸膜を形成し、その上にこれらの形状を維持して低屈折率層を設ける方法（例えば、特開 $2000-281410$ 号公報、同 $2000-95893$ 号公報、同 $2001-100004$ 号公報、同 $2001-281407$ 号公報等）、最上層（防汚性層）塗設後の表面に物理的に凹凸形状を転写する方法（例えば、エンボス加工方法として、特開昭 $63-278839$ 号公報、特開平 $11-183710$ 号公報、特開 $2000-275401$ 号公報等記載）等が挙げられる。

[0082] また、反射防止層として、透過反射膜 14 側から $\lambda/4$ 板および直線偏光板を有する構成としてもよい。

なお、 $\lambda/4$ 板および直線偏光板については、後に詳述する。

[0083] また、透過反射膜 14 がコレステリック液晶層を有する場合には、図 8 に示す撮像装置 $10f$ のように、遮蔽部材 16 と透過反射膜 14 との間に配置される円偏光板 32 を有する構成としてもよい。図 8 に示す例では、円偏光板 32 として、 $\lambda/4$ 板 36 と直線偏光板 34 との積層体を有する。この $\lambda/4$ 板 36 と直線偏光板 34 とを組み合わせた円偏光板 32 は、コレステリック液晶層が反射する円偏光の旋回方向とは逆の旋回方向の円偏光を透過する円偏光板である。

[0084] 前述のとおり、コレステリック液晶層は一方の円偏光を反射し、他方の円偏光を透過する。そのため、コレステリック液晶層を透過した他方の円偏光が $\lambda/4$ 板 36 に入射する。ここで、 $\lambda/4$ 板 36 は、入射した円偏光が直線偏光になるように遅相軸を合わせて配置される。そのため、 $\lambda/4$ 板 36 に入射した円偏光は、直線偏光に変換される。この直線偏光は直線偏光板 34 に入射する。ここで、直線偏光板 34 は、 $\lambda/4$ 板 36 を透過して入射する直線偏光が透過するように、偏光軸を合わせて配置される。従って、直線偏光板 34 に入射した直線偏光は直線偏光板 34 を透過して、光学系 22 および遮蔽部材 16 に入射する。

[0085] ここで、コレステリック液晶層は、所定の選択反射波長を反射するもので

ある。従って、選択反射波長以外の波長の光は旋回方向に係らずコレステリック液晶層を透過する。そのため、コレステリック液晶層を透過した光が直接、撮像ユニット 12（光学系 22）に入射した場合には、選択反射波長の光の光量のみが約半分となり、他の波長域の光量はほぼ変わらないため、撮像ユニット 12 で撮影される画像の色のバランスがくずれてしまう場合がある。

これに対して、遮蔽部材 12 と透過反射膜 14 との間に円偏光板 32 を配置することで、透過反射膜 14 を透過した、選択反射波長以外の波長の光（無偏光の光）のうち一方の偏光方向の光のみを透過して他方の偏光方向の光を遮蔽するので、撮像ユニット 12 に入射する光は、選択反射波長の光の光量も他の波長域の光量も、撮像装置に入射した光の光量の約半分となり、撮像ユニット 12 で撮影される画像の色のバランスがくずれることを抑制できる。

[0086] なお、図 8 に示す例では、遮蔽部材 16 と円偏光板 32（直線偏光板 34）とが離間して配置される構成としたが、遮蔽部材 16 は、透過反射膜 14 側の層と接しているのが好ましい。例えば、図 9 に示す撮像装置 10g のように、遮蔽部材 16 と円偏光板 32 とが接して配置される構成とするのが好ましい。遮蔽部材 16 が透過反射膜 14 側の層と接する構成とすることで、透過反射膜 14 の色や絵の視認性が上がり、後ろの撮像ユニット 12 が見えにくくなるという点で好ましい。

[0087] また、図 10 に示す撮像装置 10h のように、 $\lambda/4$ 板 36 および直線偏光板 34 を有する円偏光板 32 と遮蔽部材 16 との間に、さらに第 2 の $\lambda/4$ 板 38 を配置する構成としてもよい。これにより、円偏光板 32 の直線偏光板 34 と第 2 の $\lambda/4$ 板 38 との組み合わせで上述の反射防止の効果を付与することができる。

なお、直線偏光板 34 と第 2 の $\lambda/4$ 板 38 との組み合わせは、コレステリック液晶層が反射する円偏光の旋回方向とは逆の旋回方向の円偏光を透過する円偏光板となるように光学軸を合わせて配置する必要がある。

コレステリック液晶層を透過した円偏光が反射される場合、反射した円偏光は、その旋回方向が逆向きになる。そのため、撮像ユニット 12 および遮蔽部材 16 とコレステリック液晶層との間に直線偏光板 34 と第 2 の $\lambda/4$ 板 38 とを組み合わせ（円偏光板）を配置することで、旋回方向が逆向きになった反射光（円偏光）を吸収することができるため、反射光が撮像装置の外部に出射されるのを抑制でき、撮像ユニットの存在を視認されにくくすることができる。

[0088] なお、図 10 に示す例では、第 2 の $\lambda/4$ 板 38 は、直線偏光板 34 と遮蔽部材 16 との間に配置される構成としたが、これに限定はされず、例えば、第 2 の $\lambda/4$ 板 38 は、遮蔽部材 16 と撮像ユニット 12 との間に配置される構成としてもよい。このような構成とした場合、遮蔽部材 16 の開口部 16a の領域において、直線偏光板 34 と第 2 の $\lambda/4$ 板 38 との組み合わせが円偏光板として作用する。従って、撮像ユニット 12 での反射光を抑制することができる。

[0089] また、透過反射膜としてコレステリック液晶層を用いる場合には、図 1 等
に示す例のように、一つの選択反射波長を反射する一様な層を形成する構成としてもよいが、これに限定はされず、コレステリック液晶層は、選択反射波長が異なる 2 以上の反射領域を有する構成としてもよい。

図 11 は、本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図であり、図 12 は、図 11 を透過反射膜側から見た正面図である。図 11 および図 12 に示す撮像装置 10i は、透過反射膜 14 に代えて、透過反射膜 40 を有する以外は、図 8 の撮像装置 10f と同じ構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し以下の説明では異なる部位を主に行なう。

[0090] 図 11 および図 12 に示す撮像装置 10i の透過反射膜 40 は、第 1 反射領域 42 および第 2 反射領域 44 の 2 つの反射領域を有する。図 12 に示すように、第 2 反射領域 44 は、平面視で三角形の領域であり、複数の第 2 反射領域 44 が所定のパターンで配列されている。また、第 1 反射領域 42 は、第 2 反射領域 44 の周囲の領域である。

第1反射領域における選択反射波長と第2反射領域における選択反射波長は互いに異なっている。例えば、第1反射領域が赤色光の右円偏光を反射し、第2反射領域が緑色光の右円偏光を反射する構成とすれば、透過反射膜40側から見ると、赤色の背景色の中に、緑色の三角形が複数配列された模様が観察される。

[0091] 一方、撮像ユニット12（光学系22）には、選択反射波長の左円偏光および選択反射波長以外の波長の光が透過反射膜40を透過して入射する。従って、全波長域の光を適正に撮像素子20に入射させることができ、反射領域の形成パターンに関わらず、鮮明な画像を撮影することができる。

[0092] このようにコレステリック液晶層が選択反射波長の異なる2以上の反射領域を有する構成とすることで、撮像装置の外観に、様々な任意のデザイン性を付与することができる。また、反射領域の形成パターンに応じた模様が観察されるため、撮像ユニットがより視認されにくくなる。また、デザイン（反射領域の形成パターン）に関わらず、鮮明な画像を撮影することができる。特に、図11に示す例のように、透過反射膜40と遮蔽部材16との間に円偏光板32を配置する構成とすることで、撮像ユニット12で撮影される画像の色のバランスがくずれれることを抑制できる。すなわち、撮影された画像に、反射領域の形成パターンが観察されることを抑制できる。

[0093] また、透過反射膜としてコレステリック液晶層を用いる場合には、図1等
に示す例のように、1層のコレステリック液晶層を有する構成としてもよいが、これに限定はされず、選択反射波長が異なる2層以上のコレステリック液晶層を有する構成としてもよい。

図16は、本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。図16に示す撮像装置10kは、3層のコレステリック液晶層を有する以外は、図10の撮像装置10hと同じ構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し以下の説明では異なる部位を主に行なう。

[0094] 図16に示す撮像装置10kは、透過反射膜として、青色光を反射するコレステリック液晶層14B、緑色光を反射するコレステリック液晶層14G

、および、赤色光を反射するコレステリック液晶層 14 R の 3 層のコレステリック液晶層を有する。すなわち、3 層のコレステリック液晶層は、互いに選択反射波長が異なる。

このように、透過反射膜として、選択反射波長が異なる 2 層以上のコレステリック液晶層を有する構成とすることで、各コレステリック液晶層からの反射光によって、撮像装置の外観を白色等の選択反射波長以外の色とすることができる。

[0095] なお、図 16 に示す例では、遮蔽部材 16 側から、青色光を反射するコレステリック液晶層 14 B、緑色光を反射するコレステリック液晶層 14 G、赤色光を反射するコレステリック液晶層 14 R の順に積層した構成としたが、積層順はこれに限定されない。

また、2 層以上のコレステリック液晶層を積層した構成とする場合にも、各コレステリック液晶層は、選択反射波長の異なる 2 以上の反射領域を有する構成としてもよい。これにより、撮像装置の外観により様々な任意のデザイン性を付与することができる。

[0096] また、本発明の撮像装置は、遮蔽部材 16 と透過反射膜 14 との間に反射均一化層を有していてもよい。

図 17 は、本発明の撮像装置の他の一例を模式的に示す断面図である。図 17 に示す撮像装置 10 I は、反射均一化層を有する以外は、図 10 の撮像装置 10 h と同じ構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し以下の説明では異なる部位を主に行なう。

反射均一化層 48 は、遮蔽部材 16 と第 2 の $\lambda/4$ 板 38 との間に配置されている。反射均一化層 48 は、撮像ユニット 12 の領域とその周辺の遮蔽部材 16 の領域とで反射率を均一化するためのものである。例えば、TAC（トリアセチルセルロース）フィルム、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、および、アクリル樹脂フィルム等を反射均一化層として、遮蔽部材 16 の上に配置することで、撮像ユニット 12 の領域とその周辺の遮蔽部材 16 の領域とで反射率を均一化することができる。

これにより、撮像ユニット 1 2 の領域と、その周辺の領域とで反射光の光量を均一化することができ、撮像ユニット 1 2 をより視認されにくくすることができる。

[0097] なお、撮像装置が、遮蔽部材 1 6 と透過反射膜 1 4 との間に、直線偏光板 3 4 等の他の層を有する場合には、遮蔽部材に近い側に反射均一化層を設けるのが好ましい。

また、図 1 8 に示す撮像装置 1 0 m のように、反射均一化層 4 8 を有し、かつ、青色光を反射するコレステリック液晶層 1 4 B、緑色光を反射するコレステリック液晶層 1 4 G、および、赤色光を反射するコレステリック液晶層 1 4 R の 3 層のコレステリック液晶層を有する構成としてもよい。

[0098] また、本発明の撮像装置の、撮像ユニット 1 2 と透過反射膜 1 4 との間に遮蔽部材 1 6 を配置する構成においては、透過反射膜 1 4 および遮蔽部材 1 6 を含む積層体を作製し、この積層体と撮像ユニット 1 2 を有する装置とを組み合わせる構成としてもよい。

例えば、スマートフォンのカバー（いわゆる、スマホカバー）が、透過反射膜 1 4 および遮蔽部材 1 6 を含む積層体を有し、このスマホカバーをスマートフォンと組み合わせることで、本発明の撮像装置の構成となるようにしてもよい。

このような積層体は、本発明の積層体である。この積層体は、透過反射膜 1 4 および遮蔽部材 1 6 以外に、反射防止層、円偏光板、直線偏光板、および、 $\lambda/4$ 板等を有していてもよい。

[0099] また、図 1 等 に示す例では、撮像ユニットと透過反射膜との間に遮蔽部材を配置する構成としたがこれに限定はされない。

図 1 3 に、本発明の撮像装置の他の一例の模式的断面図を示す。

図 1 3 に示す撮像装置 1 0 j は、撮像ユニット 1 2 と、透過反射膜 1 4 と、箱状部材 4 6 とを有する。

[0100] 箱状部材 4 6 は、一面が開放された略直方体の箱型の部材である。

箱状部材 4 6 の内部には、光学系 2 2 側を箱状部材 4 6 の開放面に向けて

撮像ユニット 12 が配置される。従って、撮像ユニット 12 の撮像素子 20 に対して光が入射する面とは反対側の面側および側面側は、箱状部材 46 に覆われている。

また、箱状部材 46 の開放面には、透過反射膜 14 が配置される。

[0101] ここで、本発明においては、光学系 22 の光軸方向から見た際の、箱状部材 46 の、周辺領域に対応する領域が、CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ を満たす。具体的には、箱状部材 46 の内側の底面 46a の、撮像ユニット 12 の周辺となる領域が $L^* \leq 50$ を満たす。

このような構成とした場合でも、撮像装置を透過反射膜側から見た場合に、撮像ユニットに対応する領域、および、その周辺の周辺領域は、共に透過反射膜による反射光のみが観察されて、撮像ユニットに対応する領域、および、その周辺の周辺領域が同じように見えるので、撮像ユニットの存在が視認されにくくなる。

なお、撮像ユニットを視認されにくくする観点から、箱状部材の底面全面が $L^* \leq 50$ を満たすのが好ましく、箱状部材の内側の面全面が $L^* \leq 50$ を満たすのがより好ましい。

また、箱状部材の周辺領域に対応する領域は CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 20$ を満たすのが好ましく、 $L^* \leq 10$ を満たすのがより好ましい。

[0102] (コレステリック液晶層)

次に、透過反射膜として用いられるコレステリック液晶層について説明する。

コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相を含み、特定の波長域の所定の旋回方向の円偏光に対して波長選択反射性を有する。

コレステリック液晶相の選択反射波長 λ は、コレステリック液晶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相の平均屈折率 n と $\lambda = n \times P$ の関係に従う。そのため、この螺旋構造のピッチを調節することによって、選択反射波長を調節することができる。コレステ

リック液晶相のピッチは、重合性液晶化合物と共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。

また、選択反射を示す選択反射帯域（円偏光反射帯域）の半値幅 $\Delta\lambda$ （nm）は、コレステリック液晶相の屈折率異方性 Δn と螺旋のピッチ P とに依存し、 $\Delta\lambda = \Delta n \times P$ の関係に従う。そのため、選択反射帯域の幅の制御は、 Δn を調節して行うことができる。 Δn は、コレステリック液晶層を形成する液晶化合物の種類およびその混合比率、ならびに、配向時の温度により調節できる。なお、コレステリック液晶相における反射率は Δn に依存することも知られており、同程度の反射率を得る場合に、 Δn が大きいほど、螺旋ピッチの数を少なく、すなわち膜厚を薄く、することができる。

螺旋のセンスおよび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。

[0103] コレステリック液晶相の反射光は円偏光である。反射光が右円偏光であるか左円偏光であるかは、コレステリック液晶相は螺旋の捩れ方向による。コレステリック液晶相による円偏光の選択反射は、コレステリック液晶相の螺旋の捩れ方向が右の場合は右円偏光を反射し、螺旋の捩れ方向が左の場合は左円偏光を反射する。

なお、コレステリック液晶相の旋回方向は、反射領域を形成する液晶化合物の種類または添加されるキラル剤の種類によって調節できる。

[0104] なお、コレステリック液晶層は、1層からなるものでも、多層構成でもよい。

反射する光の波長領域を広くするには、選択反射波長 λ をずらした層を順次積層することで実現することができる。また、ピッチグラジエント法と呼ばれる層内の螺旋ピッチを段階的に変化させる方法で、波長範囲を広げる技術も知られており、具体的にはNature 378、467-469（1995）、特開平6-281814号公報、および、特許4990426号

公報に記載の方法などが挙げられる。

[0105] 本発明において、コレステリック液晶層における選択反射波長は、可視光（380～780 nm程度）および近赤外光（780～2000 nm程度）のいずれの範囲にも設定することが可能であり、その設定方法は上述した通りである。

[0106] また、図11に示す撮像装置10iの透過反射膜40のように、コレステリック液晶層が選択反射波長の異なる2以上の反射領域を有する構成の場合の、各反射領域は上述したコレステリック液晶相を含むコレステリック液晶層であり、それぞれ異なる波長域の円偏光に対して波長選択反射性を有する以外は、上述したコレステリック液晶層と同様の構成を有する。

[0107] また、コレステリック液晶層（反射領域）の選択反射波長としては、例えば、赤色光（620 nm～750 nmの波長域の光）を選択反射波長としてもよく、緑色光（495 nm～570 nmの波長域の光）を選択反射波長としてもよく、青色光（420 nm～490 nmの波長域の光）を選択反射波長としてもよく、あるいは、他の波長域を選択反射波長としてもよい。

あるいは、赤外線を選択反射波長とする反射領域を有していてもよい。なお、赤外線とは、780 nmを超え、1 mm以下の波長領域の光であり、中でも、近赤外領域とは、780 nmを超え、2000 nm以下の波長領域の光である。

また、紫外領域を選択反射波長とする反射領域を有していてもよい。なお、紫外領域とは、10 nm以上380 nm未満の波長領域である。

[0108] また、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てなる層であることが好ましいが、これに限定されない。静止画を表示させる場合にはコレステリック液晶相を固定してなる層であることが好ましく、動画を表示させる場合は固定させない方が好ましい。

[0109] コレステリック液晶層の形成に用いる材料としては、液晶化合物を含む液晶組成物などが挙げられる。液晶化合物は重合性液晶化合物であることが好ましい。

重合性液晶化合物を含む液晶組成物はさらに界面活性剤、キラル剤、重合開始剤等を含んでもよい。

[0110] ー重合性液晶化合物ー

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。

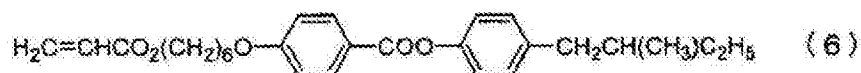
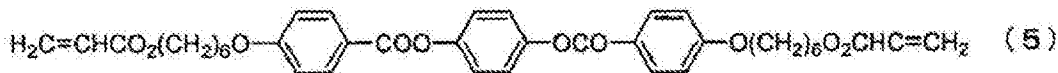
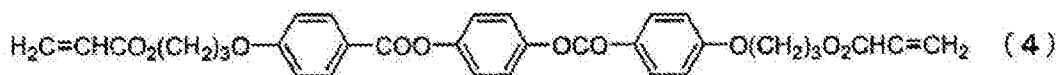
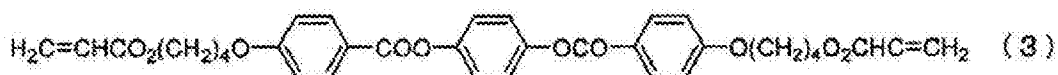
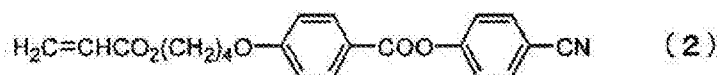
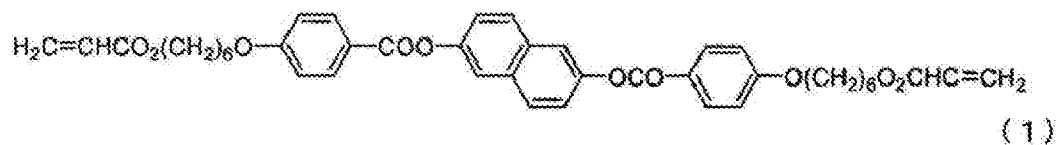
コレステリック液晶層を形成する棒状の重合性液晶化合物の例としては、棒状ネマチック液晶化合物が挙げられる。棒状ネマチック液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。低分子液晶化合物だけではなく、高分子液晶化合物も用いることができる。

[0111] 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特に好ましい。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、好ましくは1～6個、より好ましくは1～3個である。重合性液晶化合物の例は、*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、同5622648号明細書、同5770107号明細書、国際公開W095/22586号公報、同95/24455号公報、同97/00600号公報、同98/23580号公報、同98/52905号公報、特開平1-272551号公報、同6-16616号公報、同7-110469号公報、同11-80081号公報、および特開2001-328973号公報などに記載の化合物が含まれる。2種類以上の重合性液晶化合物を併用してもよい。2種類以上の重合性液晶化合物を併用すると、配向温度を低下さ

せることができる。

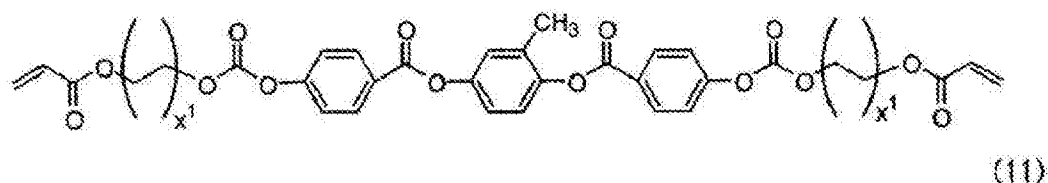
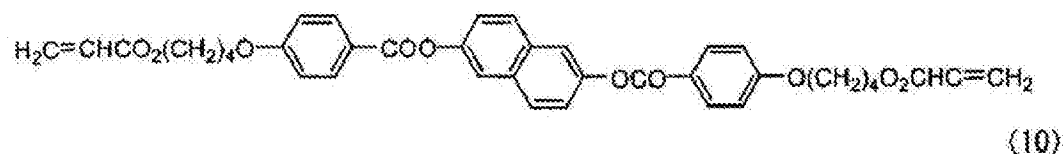
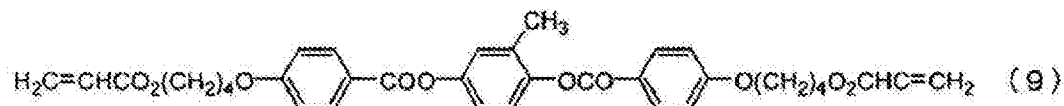
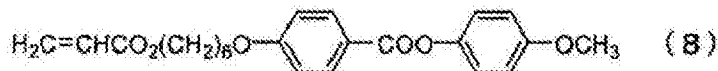
[0112] 重合性液晶化合物の具体例としては、下記式(1)～(11)に示す化合物が挙げられる。

[0113] [化1]



[0114]

[化2]



[化合物 (11) において、 x^1 は2～5(整数)である。]

[0115] また、上記以外の重合性液晶化合物としては、特開昭57-165480号公報に開示されているようなコレステリック相を有する環式オルガノポリシロキサン化合物等を用いることができる。さらに、前述の高分子液晶化合物としては、液晶を呈するメソゲン基を主鎖、側鎖、あるいは主鎖および側鎖の両方の位置に導入した高分子、コレステリル基を側鎖に導入した高分子コレステリック液晶、特開平9-133810号公報に開示されているような液晶性高分子、特開平11-293252号公報に開示されているような液晶性高分子等を用いることができる。

[0116] また、液晶組成物中の重合性液晶化合物の添加量は、液晶組成物の固形分質量(溶媒を除いた質量)に対して、75～99.9質量%であることが好ましく、80～99質量%であることがより好ましく、85～90質量%であることが特に好ましい。

[0117] キラル剤（光学活性化合物）

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捩れ方向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。

キラル剤としては、特に制限はなく、公知の化合物（例えば、液晶デバイスハンドブック、第3章4-3項、TN (twisted nematic)、STN (Super-twisted nematic) 用カイラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989に記載）、イソソルビド、イソマンニド誘導体を用いることができる。

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あるい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ことが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが特に好ましい。

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

[0118] なお、後述するように、コレステリック液晶層を製造する際に、光照射によってコレステリック液晶相の螺旋ピッチの大きさを制御する場合、光に感応しコレステリック液晶相の螺旋ピッチを変化させ得るキラル剤（以後、感光性キラル剤とも称する）を用いることが好ましい。

感光性キラル剤とは、光を吸収することにより構造が変化し、コレステリ

ック液晶相の螺旋ピッチを変化させ得る化合物である。このような化合物としては、光異性化反応、光二量化反応、および、光分解反応の少なくとも１つを起こす化合物が好ましい。

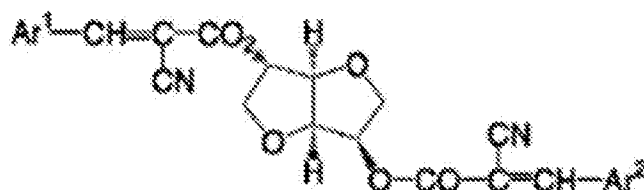
光異性化反応を起こす化合物とは、光の作用で立体異性化または構造異性化を起こす化合物をいう。光異性化化合物としては、例えば、アゾベンゼン化合物、および、スピロピラン化合物などが挙げられる。

また、光二量化反応を起こす化合物とは、光の照射によって、二つの基の間に付加反応を起こして環化する化合物をいう。光二量化化合物としては、例えば、桂皮酸誘導体、クマリン誘導体、カルコン誘導体、および、ベンゾフェノン誘導体などが挙げられる。

[0119] 上記感光性キラル剤としては、以下の一般式（１）で表されるキラル剤が好ましく挙げられる。このキラル剤は、光照射時の光量に応じてコレステリック液晶相の螺旋ピッチ（捻れ力、螺旋の捻れ角）などの配向構造を変化させ得る。

[0120] [化3]

一般式（１）



[0121] 一般式（１）中、 Ar^1 と Ar^2 は、アリール基または複素芳香環基を表す。

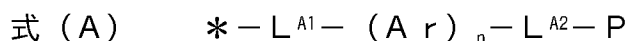
Ar^1 と Ar^2 で表されるアリール基は、置換基を有していてもよく、総炭素数６～４０が好ましく、総炭素数６～３０がより好ましい。置換基としては、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、カルボキシ基、シアノ基、または、複素環基が好ましく、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシルオキシ基、アルコキシカルボニル基、また

は、アリールオキシカルボニル基がより好ましい。

置換基の他の好ましい態様としては、重合性基を有する置換基が挙げられる。重合性基としては、例えば、不飽和重合性基、エポキシ基、およびアジリジニル基が挙げられ、アクリロイル基またはメタクリロイル基が好ましい。

重合性基を有する置換基としては、さらにアリーレン基を含むことが好ましい。アリーレン基としては、フェニレン基が挙げられる。

重合性基を有する置換基の好適態様としては、式（A）で表される基が挙げられる。＊は結合位置を表す。



Ar は、アリーレン基を表す。P は、重合性基を表す。

L^{A1} および L^{A2} は、それぞれ独立に、単結合または 2 価の連結基を表す。2 価の連結基としては、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NR^F-$ （R^F は、水素原子、又はアルキル基を表す。）、 $-CO-$ 、アルキレン基、アリーレン基、および、これらの基の組み合わせ（例えば、 $-O-$ アルキレン基 $-O-$ ）が挙げられる。

n は、0 または 1 を表す。

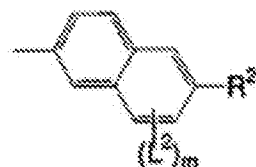
[0122] このようなアリール基のうち、下記一般式（III）または（IV）式で表されるアリール基が好ましい。

[0123] [化4]

一般式（III）



一般式（IV）



[0124] 一般式（III）中の R¹ および一般式（IV）中の R² は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリーレン基、複素環基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、カルボキシ基

基、シアノ基、または、上記重合性基を有する置換基（好ましくは、式（A）で表される基）を表す。なかでも、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルコキシ基、ヒドロキシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、または、上記重合性基を有する置換基（好ましくは、式（A）で表される基）が好ましく、アルコキシ基、ヒドロキシル基、アシルオキシ基、または、上記重合性基を有する置換基（好ましくは、式（A）で表される基）がより好ましい。

一般式（III）中の L^1 および一般式（IV）中の L^2 は、それぞれ独立に、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、または、ヒドロキシル基を表し、炭素数1～10のアルコキシ基、または、ヒドロキシル基が好ましい。

l は0、1～4の整数を表し、0、1が好ましい。 m は0、1～6の整数を表し、0、1が好ましい。 l 、 m が2以上のときは、 L^1 と L^2 は互いに異なる基を表してもよい。

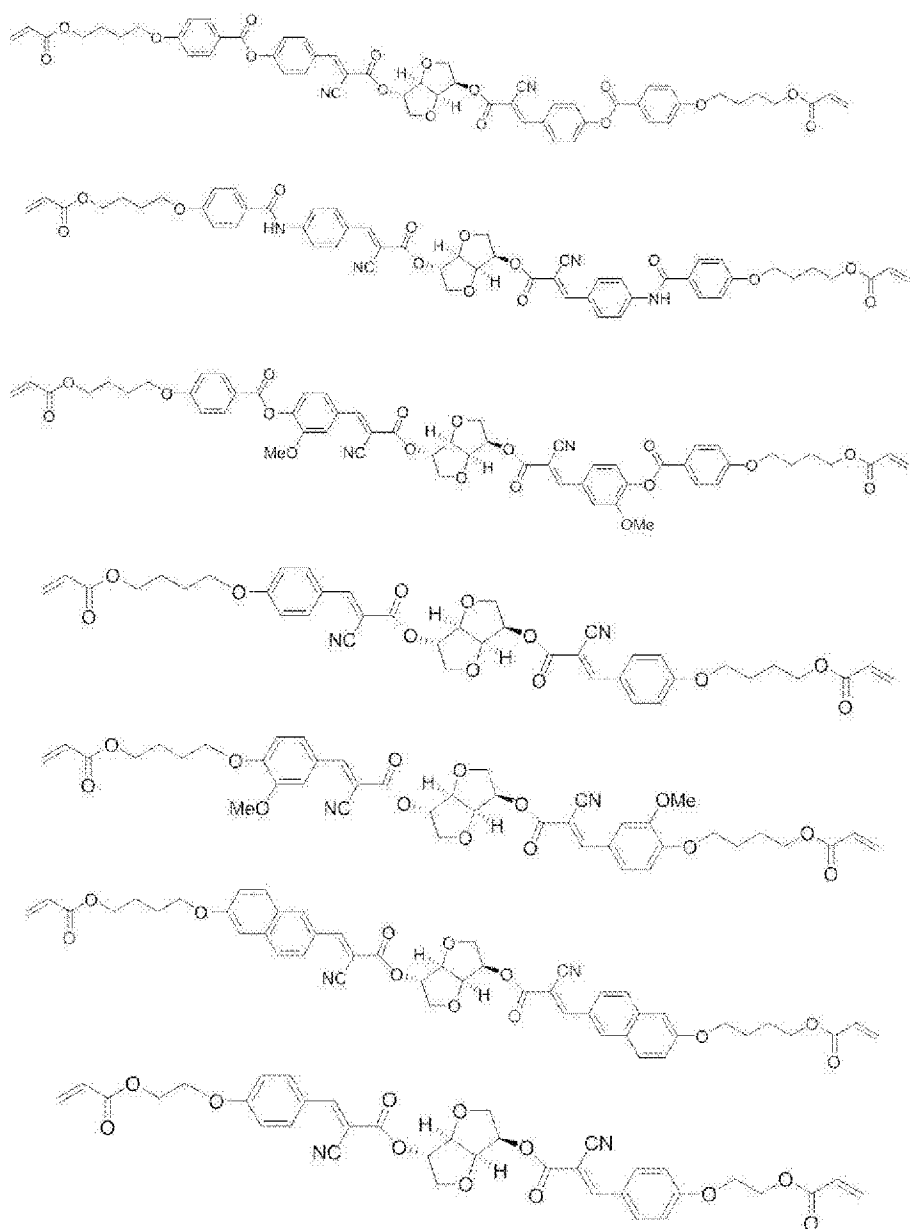
[0125] A_{r^1} と A_{r^2} で表される複素芳香環基は、置換基を有していてもよく、総炭素数4～40が好ましく、総炭素数4～30がより好ましい。置換基としては、例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アルコキシ基、ヒドロキシル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、または、シアノ基が好ましく、ハロゲン原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アルコキシ基、または、アシルオキシ基がより好ましい。

複素芳香環基としては、ピリジル基、ピリミジニル基、フリル基、および、ベンゾフラニル基などが挙げられ、この中でも、ピリジル基、または、ピリミジニル基が好ましい。

[0126] キラル剤としては、以下が例示される。

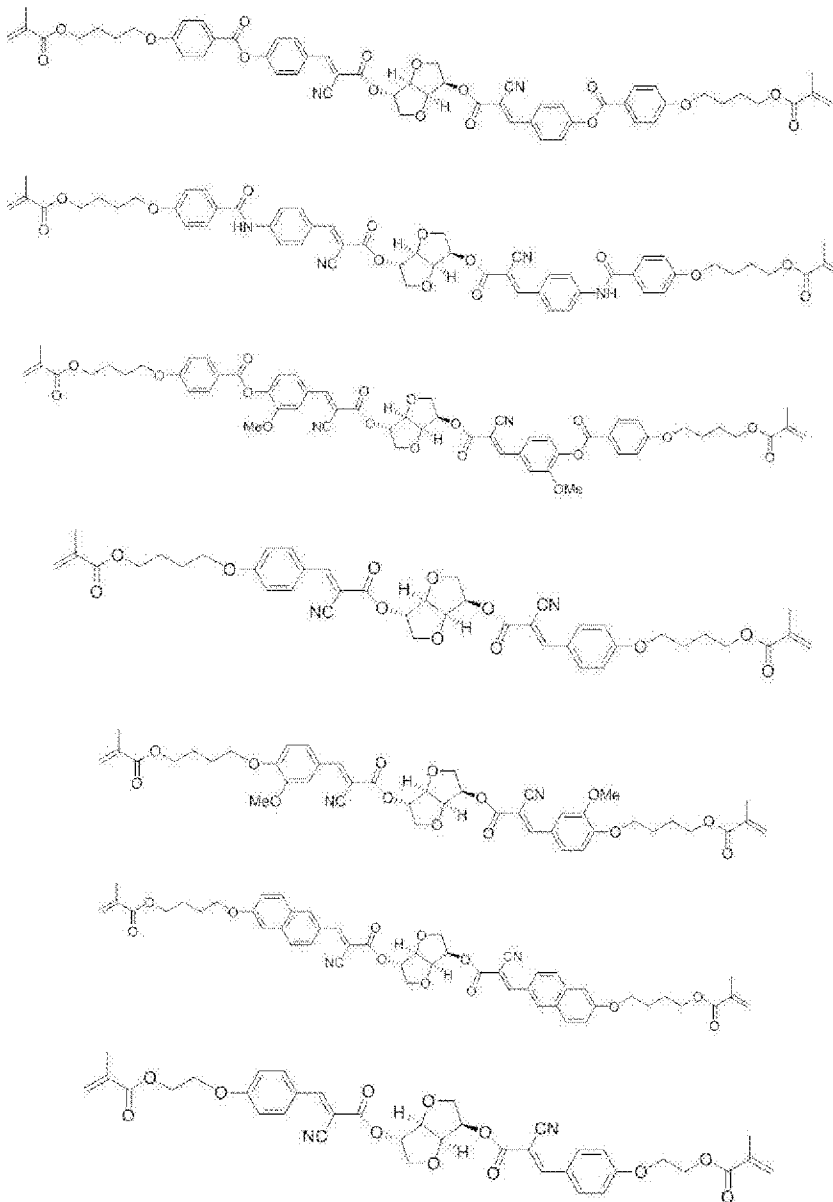
[0127]

[化5]



[0128]

[化6]



[0129] 液晶組成物における、キラル剤の含有量は、重合性液晶性化合物量の0.01モル%～200モル%が好ましく、1モル%～30モル%がより好ましい。

[0130] ー重合開始剤ー

液晶組成物が重合性化合物を含む場合は、重合開始剤を含有していることが好ましい。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。光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許

第2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第2448828号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第3549367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許第4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書記載）等が挙げられる。

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%であることが好ましく、0.5質量%～12質量%であることがさらに好ましい。

[0131] ー 架橋剤 ー

液晶組成物は、硬化後の膜強度向上、耐久性向上のため、任意に架橋剤を含有していてもよい。架橋剤としては、紫外線、熱、湿気等で硬化するものが好適に使用できる。

架橋剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート等の多官能アクリレート化合物；グリシジル（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等のエポキシ化合物；2, 2-ビスヒドロキシメチルブタノールートリス〔3-（1-アジリジニル）プロピオネート〕、4, 4-ビス（エチレンイミノカルボニルアミノ）ジフェニルメタン等のアジリジン化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート、ビウレット型イソシアネート等のイソシアネート化合物；オキサゾリン基を側鎖に有するポリオキサゾリン化合物；ビニルトリメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）3-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアルコキシシラン化合物などが挙げられる。また、架橋剤の反応性に応じて公知の触媒を用いることができ、膜強度および耐久性向上に加えて

生産性を向上させることができる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

架橋剤の含有量は、3質量%～20質量%が好ましく、5質量%～15質量%がより好ましい。架橋剤の含有量が、3質量%未満であると、架橋密度向上の効果が得られないことがあり、20質量%を超えると、コレステリック液晶層の安定性を低下させてしまうことがある。

[0132] ――その他の添加剤――

液晶組成物中には、必要に応じて、さらに界面活性剤、重合禁止剤、酸化防止剤、水平配向剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、金属酸化物微粒子等を、光学的性能等を低下させない範囲で添加することができる。

[0133] 液晶組成物は溶媒を含んでいてもよい。溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、有機溶媒が好ましく用いられる。

有機溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、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、エーテル類などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、環境への負荷を考慮した場合にはケトン類が特に好ましい。上述の単官能重合性モノマーなどの上述の成分が溶媒として機能していてもよい。

[0134] (ポリマー多層膜)

透過反射膜として用いられるポリマー多層膜は、下記のようなものが挙げられる。

[0135] [有機層の積層体を含む干渉膜]

有機層の積層体を含む干渉膜については、例えば特表平9-506837号公報または特開2007-271896号公報を参照することができる。これらの文献を参照し、様々な有機材料を用い、互いに異なる屈折率を示す有機層を交互に積層することにより干渉膜が作製される。材料および厚みを

調整することにより、 $450\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ の波長域に中心波長を $20\text{ nm} \sim 45\text{ nm}$ の半値幅で有する選択反射を示す選択反射層を形成することができる。市販品としては、例えば、DBEF（登録商標）（3M社製）などが挙げられる。

[0136] 特開2007-271896号公報にも記載されているように、有機層の積層体を含む干渉膜も、コレステリック液晶層と同様に、干渉膜に対して斜めに光が入射する場合は、見かけ上の選択反射の中心波長が短波長側にシフトする。したがって、コレステリック液晶層を用いた場合と同様に、有機層の積層体を含む干渉膜を用いて作製された眼鏡用レンズは、斜めから見たときに黄色味が確認されにくい。

有機層の積層体を含む干渉膜において、個々の有機層の厚みは $50\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であることが好ましく、 $100\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ であることがより好ましい。有機層の積層体を含む干渉膜全体の厚みは好ましくは $1.0\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ の範囲、より好ましくは $5.0\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ の範囲であればよい。

[0137] ($\lambda/4$ 板)

$\lambda/4$ 板（ $\lambda/4$ 機能を有する板）とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に、または、円偏光を直線偏光に変換する機能を有する板である。より具体的には、所定の波長 $\lambda\text{ nm}$ における面内レターデーション値が $R_e(\lambda) = \lambda/4$ （または、この奇数倍）を示す板である。この式は、可視光域のいずれかの波長（例えば、 550 nm ）において達成されていればよい。

なお、 $\lambda/4$ 板は、 $\lambda/4$ 機能を有する光学異方性層のみからなる構成であっても、支持体に $\lambda/4$ 機能を有する光学異方性層を形成した構成であってもよいが、 $\lambda/4$ 板が支持体を有する場合には、支持体と光学異方性層との組み合わせが、 $\lambda/4$ 板であることを意図する。

$\lambda/4$ 板は、公知の $\lambda/4$ 板が利用可能である。

[0138] また、本発明の撮像装置においては、 $\lambda/4$ 板は、厚さ方向のレターデーションである $R_{th}(550)$ が少ないのが好ましい。

具体的には、 $R_{th}(550)$ が $-50\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ であるのが好ましく、 $-30\text{ nm} \sim 30\text{ nm}$ であるのがより好ましく、 $R_{th}(\lambda)$ がゼロであるのがさらに好ましい。これにより、 $\lambda/4$ 板に対して斜めに入射する円偏光を直線偏光に変換できる点で好ましい結果を得る。

[0139] 本発明の撮像装置において、 $\lambda/4$ 板は、入射角 θ° における $\lambda/4$ 板の位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、波長 $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(0)| < 50$ であることが好ましい。

これにより、正面方向からの光に対して、コレステリック液晶層の色や模様が撮像装置に写り込みづらくなる。

ここで、 $|\Delta R_e(\theta)|$ は、入射光の波長 λ における $1/4 \times \lambda$ の値と $\lambda/4$ 板の位相差の値との差の絶対値である。すなわち、 $|\Delta R_e(\theta)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta)|$ である。

このような条件を満たす $\lambda/4$ 板として、ピュアエース S-148（帝人社製）、液晶型 $1/2$ 波長板・ $1/4$ 波長板 積層品（自社品）、液晶型 $1/4$ 波長板（自社品）などが挙げられる。

[0140] さらに、本発明の撮像装置において、 $\lambda/4$ 板は、入射角 θ° における $\lambda/4$ 板の位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、波長 $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(60)| < 50$ を満たし、かつ、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda\text{ nm}$ における位相差を $\Delta R_e(\theta, \lambda)$ とした際に、 $|\Delta R_e(60, 450)| < |\Delta R_e(60, 650)|$ を満たすことがさらに好ましい。

これにより、斜め方向からの光に対しても、コレステリック液晶層の色や模様が撮像装置に写り込みづらくなる。

ここで、 $|\Delta R_e(\theta, \lambda)|$ は、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda\text{ nm}$ における位相差を $\Delta R_e(\theta, \lambda)$ とし、各波長における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値との差の絶対値である。すなわち、 $|\Delta R_e(\theta, \lambda)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta, \lambda)|$ である。

このような条件を満たす $\lambda/4$ 板として、ピュアエース S-148（帝人

社製)などが挙げられる。

[0141] (直線偏光板)

直線偏光板は、一方向の偏光軸を有し、特定の直線偏光を透過する機能を有する。

直線偏光板としては、ヨウ素化合物を含む吸収型偏光板やワイヤーグリッドなどの反射型偏光板等の一般的な直線偏光板が利用可能である。なお、偏光軸とは、透過軸と同義である。

吸収型偏光板としては、例えば、ヨウ素系偏光板、二色性染料を利用した染料系偏光板、および、ポリエーテル系偏光板の、いずれも用いることができる。ヨウ素系偏光板、および染料系偏光板は、一般に、ポリビニルアルコールにヨウ素または二色性染料を吸着させ、延伸することで作製される。

[0142] (粘着層)

本発明の撮像装置において、遮蔽部材、透過反射膜、 $\lambda/4$ 板および直線偏光板等を接して積層する場合には、粘着層を介して貼り合わせればよい。

粘着層は、対象となる層(シート状物)を貼り合わせられる物であれば、公知の各種の材料からなるものが利用可能であり、貼り合わせる際には流動性を有し、その後、固体になる、接着剤からなる層でもよいし、貼り合わせる際にゲル状(ゴム状)の柔らかい固体で、その後もゲル状の状態が変化しない、粘着剤からなる層でもよいし、接着剤と粘着剤との両方の特徴を持った材料からなる層でもよい。従って、粘着層は、光学透明接着剤(OCA (Optical Clear Adhesive))、光学透明両面テープ、紫外線硬化型樹脂等、シート状物の貼り合わせに用いられる公知のものを用いればよい。

[0143] (円偏光板)

上述したとおり、 $\lambda/4$ 板と直線偏光板を貼合したものは、円偏光板としての機能を有する。本発明において、円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、このときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長400nm~700nmのいずれの波長においても $|D(0)| > 0.8$ であることが好ましい。

[0144] さらに、本発明において、円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、このときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長 $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ のいずれの波長においても $|D(60)| > 0.8$ を常に満たし、さらに、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda\text{ nm}$ における円偏光度を $D(\theta, \lambda)$ とし、この円偏光度の絶対値を $|D(\theta, \lambda)|$ とした際、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たすことがさらに好ましい。

これにより、斜め方向からの光に対しても、コレステリック液晶層の色や模様が撮像装置に写り込みづらくなる。

なお、光の右円偏光成分の強度を I_R 、左円偏光成分の強度を I_L としたとき、 $|I_R - I_L| / (I_R + I_L)$ を円偏光度と定義する。

光の偏光状態は、右円偏光と左円偏光の和によって表すことができる。例えば、左右の円偏光成分の強度が等しい場合には、その和は直線偏光となり、左右円偏光の位相差によって決まる方位でその電気ベクトルは振動する。右円偏光成分と左円偏光成分の強度が異なる場合には楕円偏光になり、いずれかの成分のみの場合には完全な円偏光となる。

また、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偏光であり、反時計回りに回る場合が左偏光である。

[0145] (コレステリック液晶層の作製方法)

次に、選択反射波長の異なる2以上の反射領域を有するコレステリック液晶層の作製方法について図14を用いて説明する。

[0146] まず、ステップS1として、仮支持体（図示せず）上に、重合性液晶化合物および感光性キラル剤を含む液晶組成物を塗布して、塗布層51aを形成する。塗布方法としては、公知の方法を適用できる。また、必要に応じて、液晶組成物を塗布した後、乾燥処理を実施してもよい。

次に、ステップS2として、所定の開口パターンを有するマスクMを介して、感光性キラル剤が感光する波長の光を照射する露光装置Sを用いて、塗布層51aに露光処理を施し、一部を露光した塗布層51bを形成する。塗

布層 5 1 b の露光部においては、感光性キラル剤が感光し、その構造が変化
する。

次に、ステップ S 3 として、マスク M を取り外して、再度、露光装置 S か
ら感光性キラル剤が感光する波長の光を照射して、塗布層 5 1 b に露光処理
を施し、露光した塗布層 5 1 c を形成する。

次に、ステップ S 4 として、塗布層 5 1 c に対して加熱装置 H を用いて加
熱処理（熟成処理）を施し、加熱した塗布層 5 1 d を形成する。塗布層 5 1
d 中においては、液晶化合物が配向して、コレステリック液晶相が形成され
る。なお、塗布層 5 1 d 中においては、露光量が異なる 2 つの領域があり、
それぞれの領域では露光量に応じてコレステリック液晶相の螺旋ピッチの長
さが異なる。これにより、選択反射波長が異なる 2 つの反射領域が形成され
る。

次に、ステップ S 5 として、紫外線照射装置 UV を用いて塗布層 5 1 d に
紫外光照射による硬化処理を施し、コレステリック液晶相が固定してなる層
である、コレステリック液晶層 4 0 を形成する。

なお、上記では感光性キラル剤を用いて、選択反射波長が異なる 2 つの反
射領域を有するコレステリック液晶層の作製方法について述べたが、この態
様には限定されず、例えば、特開 2 0 0 9 - 3 0 0 6 6 2 号公報に記載の方
法など他の公知の方法を採用できる。

[0147] また、上記例では、仮支持体上に液晶組成物を塗布して塗布層 5 1 a を形
成する構成としたが、これに限定はされず、塗布以外にもインクジェット方
式、印刷方式、および、スプレー塗装方式などを用いてもよい。

[0148] また、コレステリック液晶層の形成方法としては、レーザー直描露光装置
を用いることもできる。未硬化のコレステリック液晶層（塗布層）に光を照
射する際に、レーザー直描露光装置を用いて、露光量、露光回数および露光
時間等を層の位置によって調節することにより、所望のパターン状のコレス
テリック液晶層を得ることができる。

[0149] また、コレステリック液晶相を固定化しないコレステリック液晶層を形成

する場合には、上記ステップ S 5 を施さずに、上記ステップ S 1 ～ステップ S 4 を行なう製造方法により作製することができる。

さらに、室温で配向可能な液晶化合物を用いる場合は、ステップ S 4 の加熱処理を施さずにコレステリック液晶層を形成できる場合もある。

[0150] また、以上説明した例では、撮像装置は、コレステリック液晶層の反射光により静止画を表示するものとしたが、これに限定はされない。

例えば、米国特許公開 2016/0033806 号、特許第 5071388 号、および、OPTICS EXPRESS 2016 vol. 24 No. 20 P23027-23036 等に記載の方法を参考にして、コレステリック液晶層を UV（紫外線）硬化させずに、電圧印加あるいは温度変化によってコレステリック液晶層の液晶相の配向が可変な状態にすることで、コレステリック液晶層のパターンを変化させて、表示される絵および文字等を可変にする、すなわち、動画を表示するものとしてもよい。

[0151] 以上、本発明の撮像装置について詳細に説明したが、本発明は上述の例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

実施例

[0152] 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。以下の実施例に示す材料、試薬、使用量、物質質量、割合、処理内容、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。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0153] [実施例 1]

<コレステリック液晶層の作製>

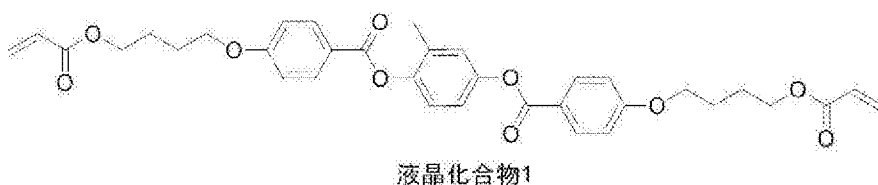
(液晶組成物 1 の調製)

以下に示す各成分を混合し、液晶組成物 1 を調製した。

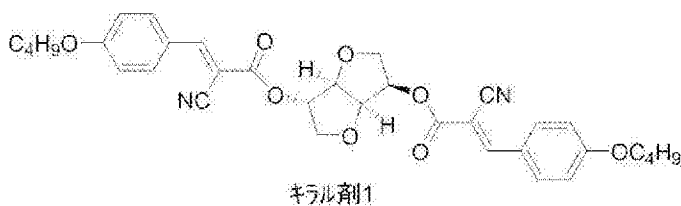
- | | |
|-----------------|-------|
| ・液晶化合物 1（下記構造）： | 1 g |
| ・キラル剤 1（下記構造）： | 98 mg |

- ・ 水平配向剤 1（下記構造）： 0.2 mg
- ・ 水平配向剤 2（下記構造）： 0.5 mg
- ・ 光ラジカル開始剤 1（下記構造）： 40 mg
- ・ 重合禁止剤 1（下記構造）： 10 mg
- ・ メチルエチルケトン（MEK）： 1.6 g

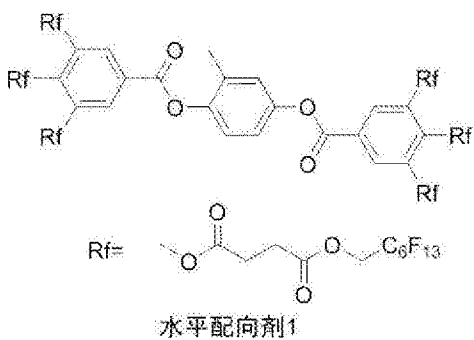
[0154] [化7]



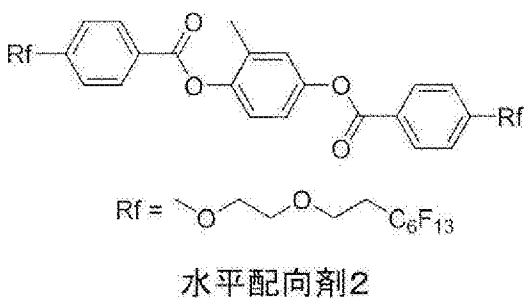
[0155] [化8]



[0156] [化9]

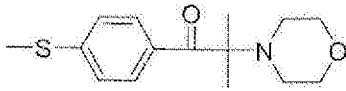


[0157] [化10]



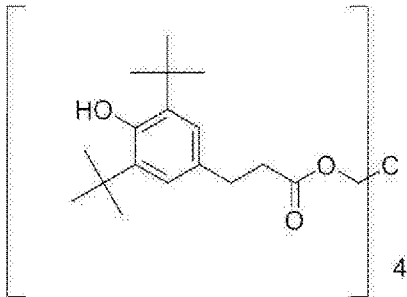
[0158] 光ラジカル開始剤 1（BASF 社製 IRGACURE 907（下記構造））

[0159] [化11]



[0160] 重合禁止剤 1 (BASF 社製 IRGANOX 1010 (下記構造))

[0161] [化12]



[0162] コレステリック液晶層を形成する際の基材として、PETフィルムに配向調整層を形成した基材を用いた。

具体的には、厚み $100\ \mu\text{m}$ の東洋紡 (株) 社製 PET フィルム (ポリエチレンテレフタレートフィルム、コスモシャイン A4100) に、下記のアクリル系溶液を約 $2\sim 5\ \mu\text{m}$ の膜厚になるようにバー塗布し、窒素雰囲気下、 60°C で $300\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の UV 照射を行い硬化させ、配向調整層を形成した。

[0163] (アクリル系溶液の組成)

- ・ バナレジン GH-1203 (新中村化学工業 (株) 社製) $48\ \text{wt}\%$
- ・ ビスコート #360 (大阪有機化学工業 (株) 社製) $48\ \text{wt}\%$
- ・ IRGACURE 819 (BASF 社製) $3.99\ \text{wt}\%$
- ・ 上記の水平配向剤 1 $0.01\ \text{wt}\%$

なお、固形分が $30\ \text{wt}\%$ になるように、MEK および MIBK (メチルイソブチルケトン) (質量比 $1\ \text{wt}\% : 1\ \text{wt}\%$) で調整した。

[0164] 次に、配向調整層の上に、ワイヤーバーを用いて、液晶組成物 1 を室温にて塗布した後、乾燥することにより、塗膜を形成した (乾燥後の塗膜 (乾膜) の厚みを $2\sim 5\ \mu\text{m}$ 程度となるように調整した)。

[0165] 得られた塗膜に対して、酸素雰囲気下、室温にて、開口部を有する黒色の

マスクを介して一定時間UV照射を施した。このとき、マスクのなかった領域（開口部が位置していた領域）の露光量が $15\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 、マスクにより遮光されていた領域の露光量が $5\text{ mJ}/\text{cm}^2$ となるようにマスクの黒色の濃度を調整した。

[0166] なお、本実施例において、UV照射の光源として、上述した、塗膜にパターン状に露光処理を施す工程（ピッチ調整工程）では「UVトランスイルミネーターLM-26型」（露光波長： 365 nm 、フナコシ株式会社製）を、後述する硬化工程では「EXECURE3000-W」（HOYA CANNDEO OPTRONICS（株）社製）を用いた。

[0167] 次いで、上記の塗膜が形成されたPETフィルムを 100°C のホットプレート上に1分間静置することにより、塗膜に熱処理を施し、コレステリック液晶相の状態とした。

次いで、熱処理後の塗膜に対し、窒素雰囲気下（酸素濃度 500 ppm 以下）、室温にて一定時間UV照射を施して塗膜を硬化することにより、コレステリック液晶層を形成した。なお、上述の工程を経て得られたコレステリック液晶層は、右円偏光反射性を示し、且つ、選択反射波長の異なる2つの反射領域を有する。

[0168] <撮像装置の作製>

得られたコレステリック液晶層14、 $\lambda/4$ 板36（帝人社製、S-148）、直線偏光板34（PANAC社製HLC-5618RE）、反射均一化層48（東洋紡社製、PETフィルム A4100）、遮蔽部材として黒い紙16（CIE-Lab（D50）の $L^*=10$ ）をこの順に、それぞれ光学両面粘着フィルム（「MCS70」、（株）美館イメージング社製）を用いて貼り合わせて積層体を形成した（図15参照）。

さらに、この積層体の黒い紙の側をスマートフォン（Apple社製iPhone 5）のカメラ12が配置される面側に貼合し、撮像装置を作製した（図15参照）。なお、黒い紙のカメラに対応する位置には、カメラ12部分と略同じ大きさの貫通孔を設けた。

[0169] [比較例 1]

上記積層体に代えてカラーセロハン（薦田紙工業株式会社製）をスマートフォンのカメラが配置される面側に貼合し撮像装置を作製した。

[0170] [実施例 2]

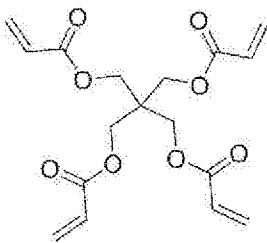
コレステリック液晶層となる液晶組成物として下記の液晶組成物 2 を用いた以外は実施例 1 と同様にして撮像装置を作製した。

[0171] (液晶組成物 2 の調製)

・液晶化合物 1（上記構造）：	1 g
・重合性モノマー 1（下記構造）：	1 0 m g
・キラル剤 1（上記構造）：	9 8 m g
・水平配向剤 1（上記構造）：	0 . 4 m g
・水平配向剤 2（上記構造）：	1 . 0 m g
・光ラジカル開始剤 2（下記構造）：	4 0 m g
・メチルエチルケトン（MEK）：	1 . 5 5 g
・シクロヘキサノン：	0 . 3 g

[0172] 重合性モノマー 1（新中村化学工業（株）社製 A-TMMT（下記構造））

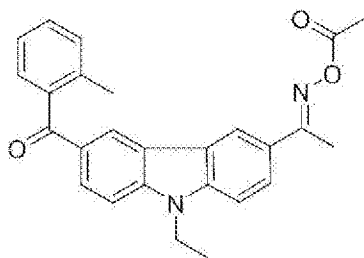
[0173] [化13]



[0174] 光ラジカル開始剤 2（BASF社製 IRGACURE OXE02（下記構造））

[0175]

[化14]



[0176] [実施例3]

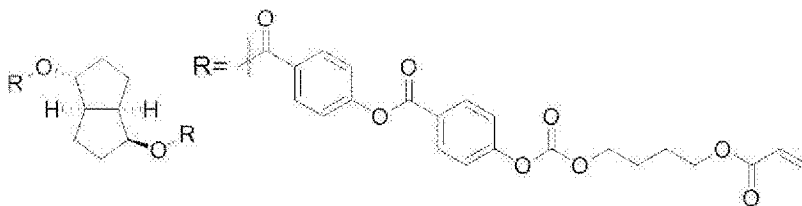
コレステリック液晶層となる液晶組成物として下記の液晶組成物3を用いた以外は実施例1と同様にして撮像装置を作製した。

[0177] (液晶組成物3の調製)

・液晶化合物1（上記構造）：	1 g
・重合性モノマー1（上記構造）：	10 mg
・キラル剤1（上記構造）：	58 mg
・キラル剤2（下記構造）：	25 mg
・水平配向剤1（上記構造）：	0.4 mg
・水平配向剤2（上記構造）：	1.0 mg
・光ラジカル開始剤2（上記構造）：	40 mg
・メチルエチルケトン（MEK）：	1.55 g
・シクロヘキサノン：	0.3 g

[0178] キラル剤2（BASF社製 P a l i o c o l o r L C 7 5 6（下記構造））

[0179] [化15]



[0180] [実施例4]

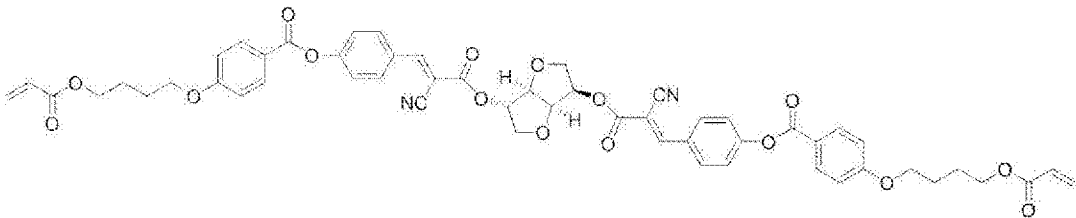
コレステリック液晶層となる液晶組成物として下記の液晶組成物4を用いた以外は実施例1と同様にして撮像装置を作製した。

[0181] (液晶組成物 4 の調製)

・液晶化合物 1 (上記構造) :	1 g
・重合性モノマー 1 (上記構造) :	1 0 m g
・キラル剤 3 (下記構造) :	6 7 m g
・水平配向剤 1 (上記構造) :	0. 4 m g
・水平配向剤 2 (上記構造) :	1. 0 m g
・光ラジカル開始剤 1 (上記構造) :	2 0 m g
・メチルエチルケトン (MEK) :	1. 5 5 g
・シクロヘキサノン :	0. 3 g

[0182] キラル剤 3 (下記構造)

[0183] [化16]



[0184] [実施例 5]

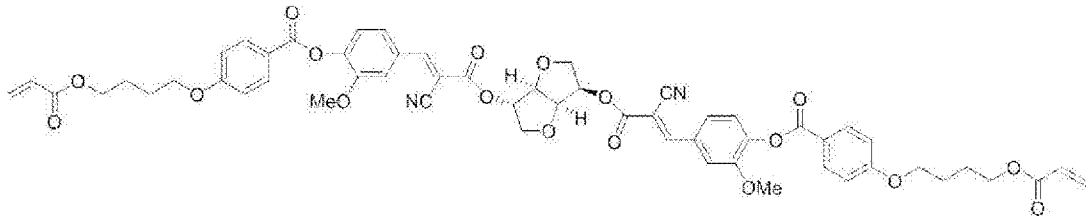
コレステリック液晶層となる液晶組成物として下記の液晶組成物 5 を用いた以外は実施例 1 と同様にして撮像装置を作製した。

[0185] (液晶組成物 5 の調製)

・液晶化合物 1 (上記構造) :	1 g
・重合性モノマー 1 (上記構造) :	1 0 m g
・キラル剤 4 (下記構造) :	6 8 m g
・水平配向剤 1 (上記構造) :	0. 4 m g
・水平配向剤 2 (上記構造) :	1. 0 m g
・光ラジカル開始剤 1 (上記構造) :	2 0 m g
・メチルエチルケトン (MEK) :	1. 5 5 g
・シクロヘキサノン :	0. 3 g

[0186] キラル剤 4 (下記構造)

[0187] [化17]



[0188] [実施例 6]

コレステリック液晶層を形成する基材の配向調整層となる塗布液として下記のアクリル水溶液 2 を用いた以外は実施例 1 と同様にして撮像装置を作製した。

[0189] (アクリル系溶液 2 の組成)

- ・ KAYARAD PET 30 (日本化薬 (株) 社製) 100 質量部
- ・ IRGACURE 819 (BASF 社製) 4.00 質量部
- ・ 上記の水平配向剤 1 0.01 質量部

なお、固形分が 30 wt % になるように、MEK で調整した。

[0190] [実施例 7]

コレステリック液晶層を形成する基材の配向調整層となる塗布液として下記のアクリル水溶液 3 を用いた以外は実施例 1 と同様にして撮像装置を作製した。

[0191] (アクリル系溶液 3 の組成)

- ・ 上記の重合性モノマー 1 100 質量部
- ・ IRGACURE 819 (BASF 社製) 3.99 質量部
- ・ 上記の水平配向剤 1 0.01 質量部

なお、固形分が 30 wt % になるように、MEK および MIBK (質量比 1 wt % : 1 wt %) で調整した。

[0192] [実施例 8]

コレステリック液晶層の熱処理および硬化を下記のようにして行った以外は、実施例 1 と同様にして

配向調整層の上に液晶組成物 1 を塗布し、マスクを介して UV 照射を行っ

た後、塗膜が形成されたPETフィルムを90℃の送風乾燥機（エスペック社製SPHH-202）に30秒～1分間静置することにより、塗膜に熱処理を施し、コレステリック液晶相の状態とした。

次いで、熱処理後の塗膜に対し、窒素雰囲気下（酸素濃度500ppm以下）、80℃にて一定時間UV照射を施して塗膜を硬化することにより、コレステリック液晶層を形成した。なお、上述の工程を経て得られたコレステリック液晶層は、右円偏光反射性を示し、且つ、選択反射波長の異なる2つの反射領域を有する。

[0193] [実施例9]

積層体の構成を図19に示すように、コレステリック液晶層14、 $\lambda/4$ 板36、直線偏光板34、第2の $\lambda/4$ 板38（帝人社製、S-148）、反射均一化層48（TACフィルム）、遮蔽部材16として黒色PETフィルムをこの順に貼り合わせた構成とした以外は、実施例1と同様にして撮像装置を作製した。

黒色PETフィルムは、商品名「くっきりミエ〜ル」（巴川製紙所（株）社製）を使用し、これを複数枚重ねて、CIE-Lab（D50）色度系で $L^*=10$ となるように調整した。

[0194] [実施例10]

積層体の構成を図20に示すように、コレステリック液晶層14、 $\lambda/4$ 板36、直線偏光板34、遮蔽部材16（黒色PETフィルム）、第2の $\lambda/4$ 板38をこの順に貼り合わせた構成とした以外は、実施例1と同様にして撮像装置を作製した。

[0195] [実施例11]

$\lambda/4$ 板36を液晶型 1/2波長板・1/4波長板 積層品（自社品）とした以外は実施例9と同様にして撮像装置を作製した。

[0196] [実施例12]

$\lambda/4$ 板36を液晶型 1/4波長板（自社品）とした以外は実施例9と同様にして撮像装置を作製した。

[0197] [実施例 1 3]

$\lambda/4$ 板 3 6 を M C R 1 4 0 N（美館イメージング製）とした以外は実施例 9 と同様にして撮像装置を作製した。

[0198] [実施例 1 4]

$\lambda/4$ 板 3 6 を M G R 1 2 5（美館イメージング製）とした以外は実施例 9 と同様にして撮像装置を作製した。

[0199] <評価>

（視認性）

実施例および比較例の撮像装置を目視により観察し、カメラの視認性を評価した。

評価は 1 0 人で行なった。

実施例 1 ～ 1 4 の撮像装置ではカメラを視認したのは 0 人であった。一方、比較例 1 の撮像装置ではカメラを視認したのは 1 0 人であった。

[0200] （撮影画像の鮮明さ）

実施例および比較例の撮像装置のカメラを用いて撮影を行なったところ、比較例 1 のカメラで撮影した画像は、全体がカラーセロハンの色味（赤色）を帯びた画像となってしまった。一方、実施例 1 ～ 1 4 で撮影した画像は、何らかの色味を帯びることなく、鮮明な画像であった。

[0201] 次に、 $\lambda/4$ 板、および、円偏光板が撮像に与える影響を調べるために、実施例 9、1 1 ～ 1 4 に記載の積層体を取り出し、紫外可視近赤外分光光度計を用いて、積層体の光漏れの測定を行った。ここでは、各実施例において、各積層体中のコレステリック液晶層 1 4 を、（i）青反射（反射中心波長 4 5 0 n m）、（ii）赤反射（反射中心波長 5 8 0 n m）の 2 水準で測定した。

[0202] [測定方法]

< $\lambda/4$ 板 位相差の測定>

各実施例の $\lambda/4$ 板を A x o S c a n 高速・高精度ミュラー行列ポラリメータ (A x o m e t r i c s 社製) のステージ上に設置し、4 0 0 n m ～ 7 0

0 nmの範囲で位相差の測定を行った。ステージのチルト角は、 0° 、および、 60° の2段階で測定した。

[0203] 表1に、波長400 nm～700 nmの範囲での $|\Delta Re(0)|$ の最大値、および、 $|\Delta Re(60)|$ の最大値、ならびに、波長450 nmでの $|\Delta Re(60, 450)|$ 、および、波長650 nmでの $|\Delta Re(60, 650)|$ を示す。また、表1には、 $|\Delta Re(0)| < 50$ を満たす(Y)か否(N)か、 $|\Delta Re(60)| < 50$ を満たすか否か、および、 $|\Delta Re(60, 450)| < |\Delta Re(60, 650)|$ を満たすか否かの判定結果も示す。

[0204] [表1]

	λ/4板						
	$ \Delta Re(0) $	$ \Delta Re(0) < 50$	$ \Delta Re(60) $	$ \Delta Re(60) < 50$	$ \Delta Re(60, 450) $	$ \Delta Re(60, 650) $	$ \Delta Re(60, 450) < \Delta Re(60, 650) $
実施例9	20	Y	48	Y	0	36	Y
実施例11	41	Y	44	Y	40	12	N
実施例12	68	N	76	N	4	65	Y
実施例13	56	N	66	N	11	52	Y
実施例14	56	N	78	N	4	64	Y

[0205] <円偏光板 円二色性の測定>

各実施例の円偏光板をAxoScan高速・高精度ミューラー行列ポラリメータ(Axometrics社製)のステージ上に入射側が直線偏光板になるように設置し、400 nm～700 nmの範囲で円二色性(CD)の測定を行った。ステージのチルト角は、 0° 、および、 60° の2段階で測定した。

[0206] 表2に、波長400 nm～700 nmの範囲での $|D(0)|$ の最小値、および、 $|D(60)|$ の最小値、ならびに、波長450 nmでの $|D(60, 450)|$ 、および、波長650 nmでの $|D(60, 650)|$ を示す。また、表2には、 $|D(0)| > 0.8$ を満たす(Y)か否(N)か、 $|D(60)| > 0.8$ を満たすか否か、および、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たすか否かの判定結果も示す。

[0207]

[表2]

表2

	円偏光板						
	$ D(0) $	$ D(0) > 0.8$	$ D(60) $	$ D(60) > 0.8$	$ D(60,450) $	$ D(60,650) $	$ D(60,450) > D(60,650) $
実施例9	0.91	Y	0.82	Y	0.94	0.86	Y
実施例11	0.98	Y	0.97	Y	0.97	0.99	N
実施例12	0.83	Y	0.17	N	0.43	0.93	N
実施例13	0.73	N	0.72	N	0.94	0.78	Y
実施例14	0.65	N	0.74	N	0.95	0.79	Y

[0208] <加飾用積層体 透過率の測定>

各実施例の積層体を、紫外可視近赤外分光光度計 自動絶対反射率測定システムARMN-735（JASCO Corporation製）の入射側にコレステリック液晶層側が来るように設置し、試料台を傾けて入射角が 0° および 60° になる2点で、 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ の範囲で透過率を測定した。

また、直線偏光板（HLC-5618RE（パナック株式会社製））単独で測定したグラフと比較した際、グラフ形状に変化がない場合はA、グラフ形状の変化（特定波長の散乱）が観察される場合はBとした。グラフ形状に変化がある場合には、光漏れが生じている。

各積層体中のコレステリック液晶層14を、（i）青反射（反射中心波長 450nm ）、（ii）赤反射（反射中心波長 580nm ）の2水準でそれぞれ測定を行った。

結果を表3に示す。

[0209] [表3]

表3

	積層体の光漏れ			
	青反射(波長 450nm)		赤反射(波長 580nm)	
	0°	60°	0°	60°
実施例9	A	A	A	A
実施例11	A	A	A	B
実施例12	A	A	A	B
実施例13	B	A	A	A
実施例14	B	A	A	A

[0210] $\lambda/4$ 板が、 $|\Delta R_e(0)| < 50$ 、 $|\Delta R_e(60)| < 50$ 、および、 $|\Delta R_e(60,450)| < |\Delta R_e(60,650)|$ を満たし、

円偏光板が、 $|D(0)| > 0.8$ 、 $|D(60)| > 0.8$ 、および、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たす実施例9は、青反射のコレステリック液晶層で入射角 0° および 60° 、ならびに、赤反射のコレステリック液晶層で入射角 0° および 60° のいずれの場合にも光漏れが生じないことがわかる。

[0211] $\lambda/4$ 板が、 $|\Delta Re(0)| < 50$ 、および、 $|\Delta Re(60)| < 50$ 、もしくは、 $|\Delta Re(60, 450)| < |\Delta Re(60, 650)|$ を満たさず、円偏光板が、 $|D(60)| > 0.8$ 、もしくは、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たさない実施例11および12は、赤反射のコレステリック液晶層を用い、なおかつ 60° 入射させた場合に光漏れが生じる様子が確認された。この光漏れは 0° 入射では生じないため、大きくは問題ではない。しかしながら、広角レンズを用いた場合などに影響が生じる恐れがある。

$\lambda/4$ 板が、 $|\Delta Re(0)| < 50$ 、および、 $|\Delta Re(60)| < 50$ 、を満たさず、円偏光板が、 $|D(0)| > 0.8$ 、および $|D(60)| > 0.8$ を満たさない実施例13および14は、青反射のコレステリック液晶層を用いた場合に、 0° 入射で光漏れが生じてしまった。

以上の結果から本発明の効果は明らかである。

符号の説明

- [0212] 10a～10m 撮像装置
- 12 撮像ユニット
- 14、14R、14G、14B、40 透過反射膜
- 16 遮蔽部材
- 16a 開口部
- 20 撮像素子
- 22 光学系
- 24 鏡筒
- 30 反射防止膜

- 3 2 円偏光板
- 3 4 直線偏光板
- 3 6、3 8 $\lambda/4$ 板
- 4 2 第 1 反射領域
- 4 4 第 2 反射領域
- 4 6 箱状部材
- 4 8 反射均一化層
- 5 0 加飾フィルム
- 5 1 a 塗布膜
- 5 1 b 一部を露光した塗布膜
- 5 1 c 露光した塗布膜
- 5 1 d 加熱した塗布膜
- S 露光装置
- H 加熱装置
- U V 紫外線照射装置

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子を備える撮像ユニット、および、
前記撮像ユニットの前記撮像素子に対して光が入射する側に配置され、入射する光の一部を反射する透過反射膜を有し、
前記透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、
前記撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、前記撮像ユニットの周辺の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、
前記撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、前記透過反射膜が、少なくとも前記撮像ユニットおよび前記周辺領域を覆って配置される撮像装置。
- [請求項2] 前記透過反射膜がコレステリック液晶層を有する請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記撮像ユニットと前記透過反射膜との間に配置され、前記撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際に、前記撮像ユニットの位置に開口部を有する遮蔽部材を有し、
前記遮蔽部材の、前記開口部の周辺領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ であり、
前記透過反射膜が、少なくとも前記遮蔽部材の前記開口部および前記周辺領域を覆って配置される請求項1または2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記遮蔽部材は、前記透過反射膜側の層と接している請求項3に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記遮蔽部材と前記透過反射膜との間に、反射均一化層を有する請求項3または4に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記撮像ユニットの前記撮像素子に対して光が入射する面とは反対側の面側および側面側を覆う、一面が開放された箱状部材を有し、
前記撮像素子の光が入射する面に垂直な方向から見た際の、前記箱

状部材の、前記周辺領域に対応する領域が、C I E - L a b (D 5 0) 色度系で $L^* \leq 50$ である請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記撮像ユニットの、前記撮像素子の光が入射する面側に配置される反射防止層を有する請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記撮像ユニットの、前記撮像素子の光が入射する面側に配置される $\lambda/4$ 板および直線偏光板を有する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記 $\lambda/4$ 板が、入射角 θ° における位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値との差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta)|$ と置いた際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(\theta)| < 50$ を常に満たす請求項 8 に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記 $\lambda/4$ 板が、入射角 θ° における位相差を $R_e(\theta)$ とした際に、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値との差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta)|$ と置いた際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|\Delta R_e(60)| < 50$ を常に満たし、かつ、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における位相差を $\Delta R_e(\theta, \lambda)$ とし、各波長における $1/4 \times \lambda$ の値と位相差の値との差の絶対値を $|\Delta R_e(\theta, \lambda)| = |1/4 \times \lambda - R_e(\theta, \lambda)|$ と置いた際、 $|\Delta R_e(60, 450)| < |\Delta R_e(60, 650)|$ を満たす請求項 8 または 9 に記載の撮像装置。

[請求項11] 前記透過反射膜がコレステリック液晶層を有し、
前記遮蔽部材と、前記透過反射膜との間に配置される円偏光板を有する請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項12] 前記円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、このときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|D(0)| > 0.8$ を常に満

たす請求項 11 に記載の撮像装置。

[請求項13] 前記円偏光板の入射角 θ° における円偏光度を $D(\theta)$ とし、このときの円偏光度の絶対値を $|D(\theta)|$ とした際、波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ のいずれの波長においても $|D(60)| > 0.8$ を常に満たし、さらに、入射角 θ° 、入射波長 $\lambda \text{ nm}$ における円偏光度を $D(\theta, \lambda)$ とし、この円偏光度の絶対値を $|D(\theta, \lambda)|$ とした際、 $|D(60, 450)| > |D(60, 650)|$ を満たす請求項 11 または 12 に記載の撮像装置。

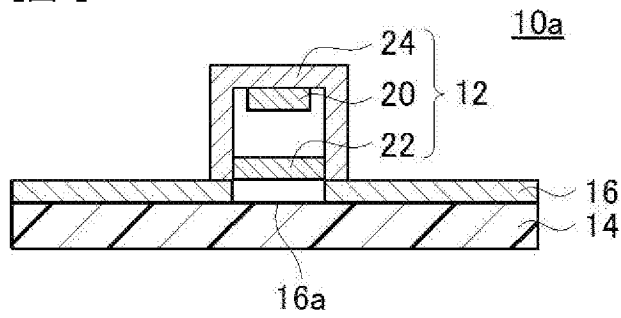
[請求項14] 前記撮像ユニットと、前記直線偏光板または前記円偏光板との間に配置される第 2 の $\lambda/4$ 板を有する請求項 8～13 のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項15] 前記撮像ユニットと前記第 2 の $\lambda/4$ 板との間に配置される反射防止層または反射均一化層を有する請求項 14 に記載の撮像装置。

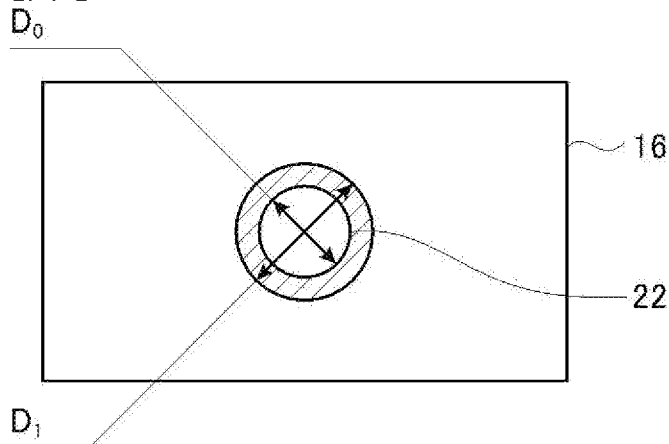
[請求項16] 前記透過反射膜がコレステリック液晶層を有し、
前記コレステリック液晶層は、選択反射波長が異なる 2 以上の反射領域を有する請求項 1～15 のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項17] 少なくとも 1 つの開口部を有する遮蔽部材と、透過反射膜とを有し、
前記透過反射膜が、コレステリック液晶層およびポリマー多層膜の少なくとも一方を有し、
前記遮蔽部材の主面に垂直な方向から見た際の、前記開口部の周辺の周辺領域が、CIE-Lab (D50) 色度系で $L^* \leq 50$ である積層体。

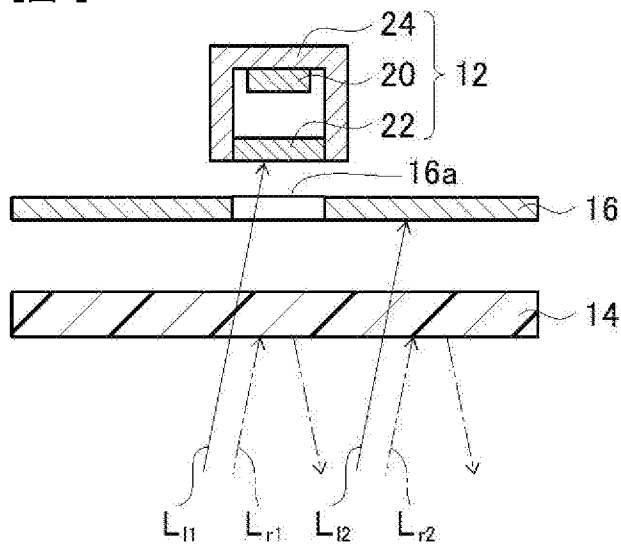
[図1]



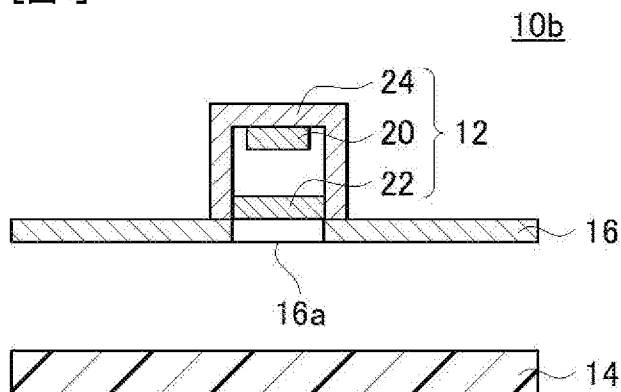
[図2]



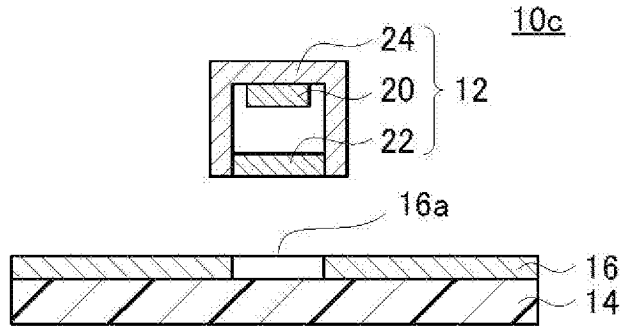
[図3]



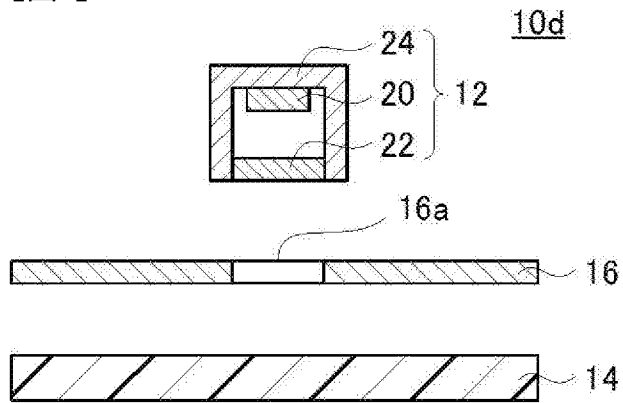
[図4]



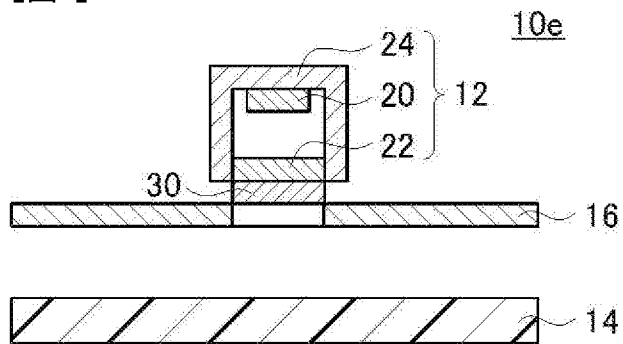
[図5]



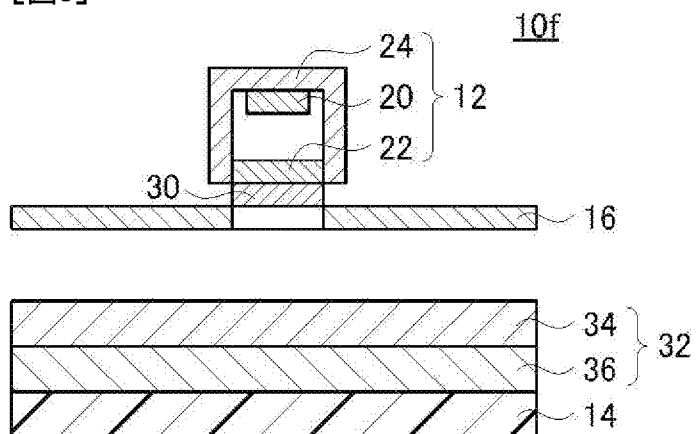
[図6]



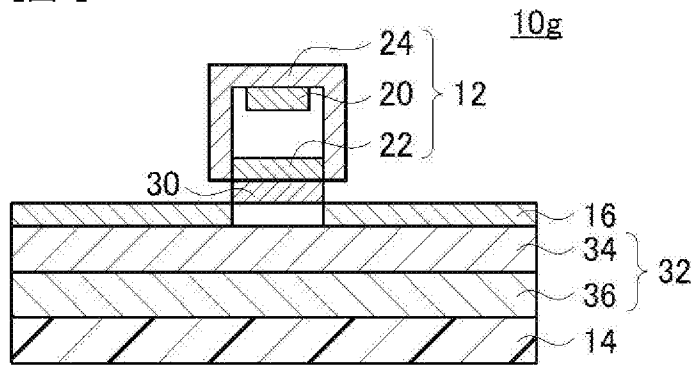
[図7]



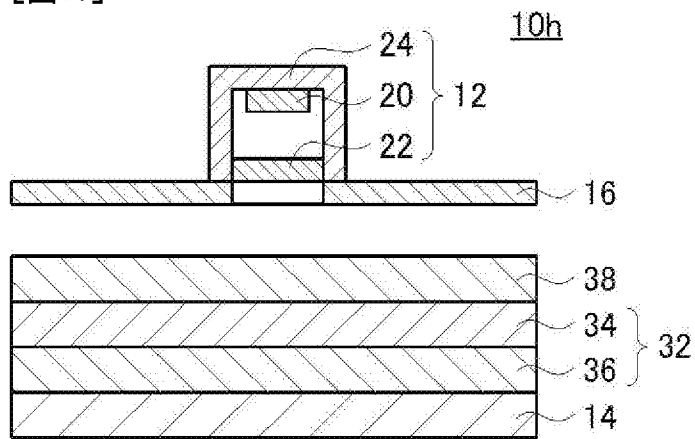
[図8]



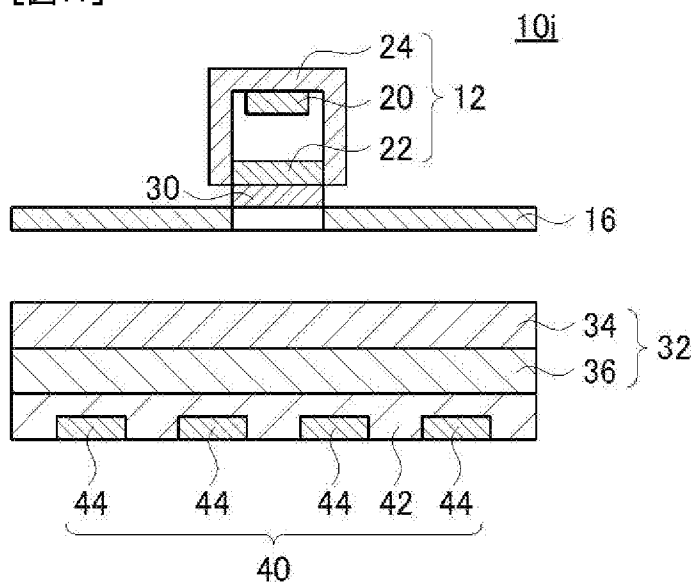
[図9]



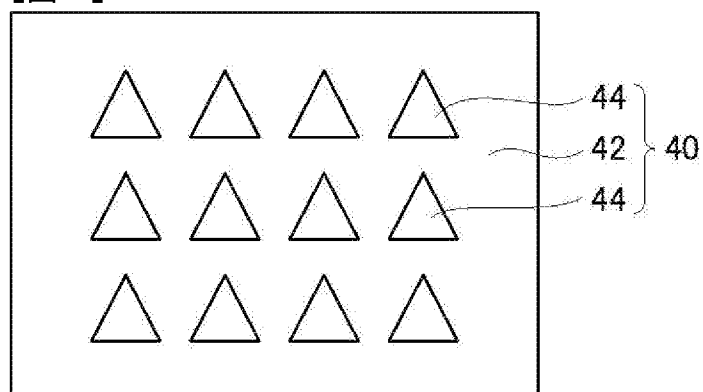
[図10]



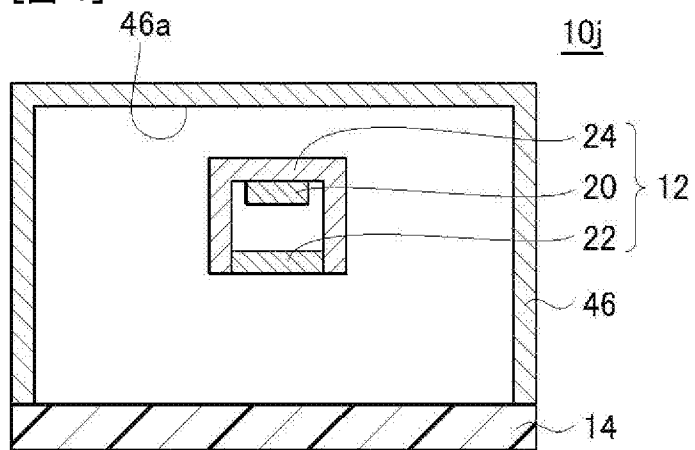
[図11]



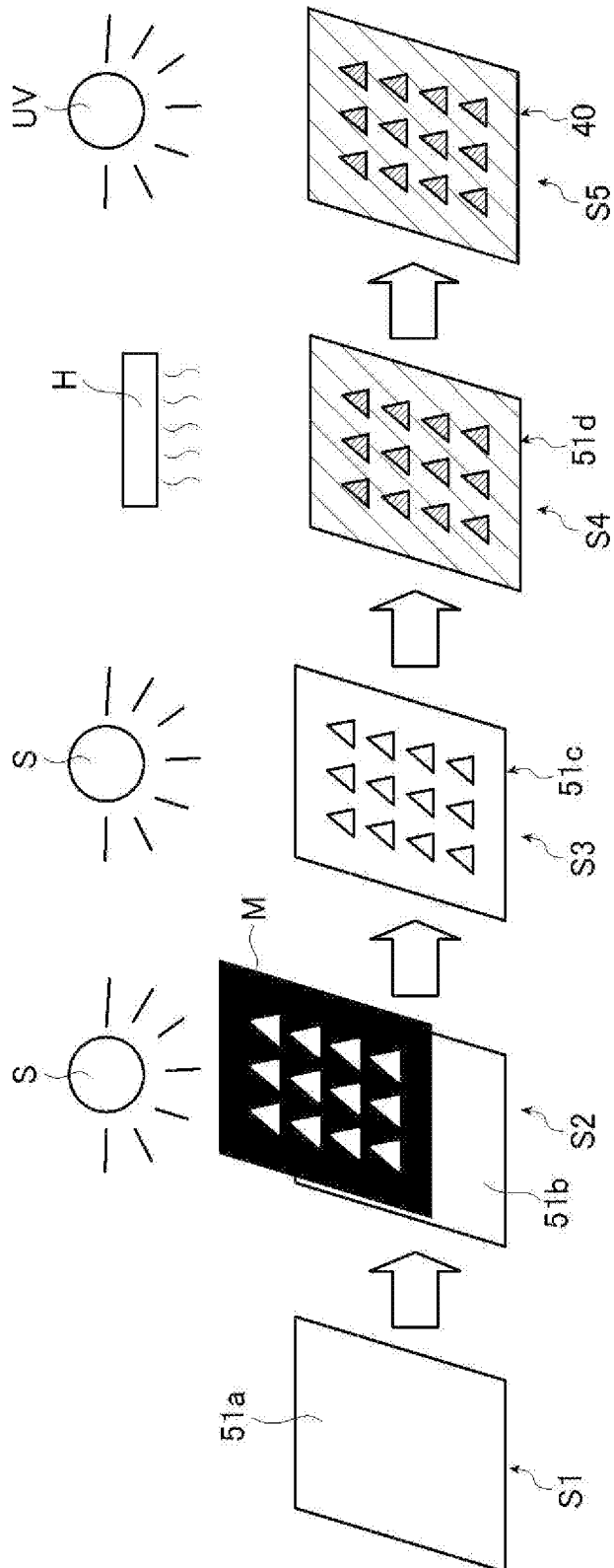
[図12]



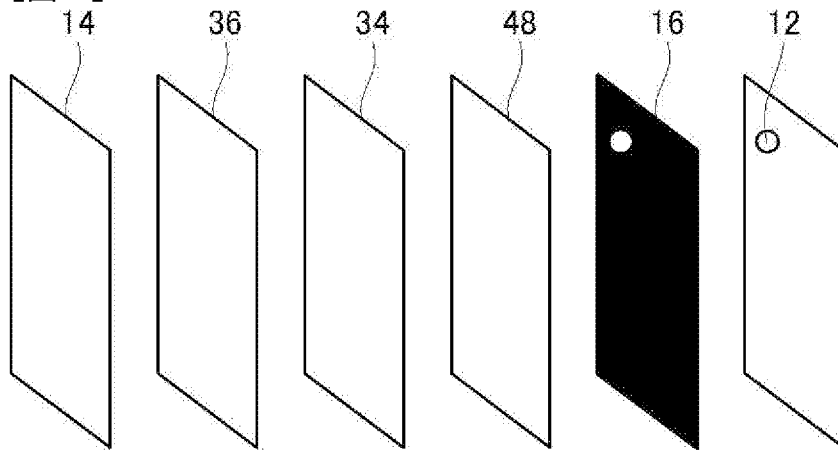
[図13]



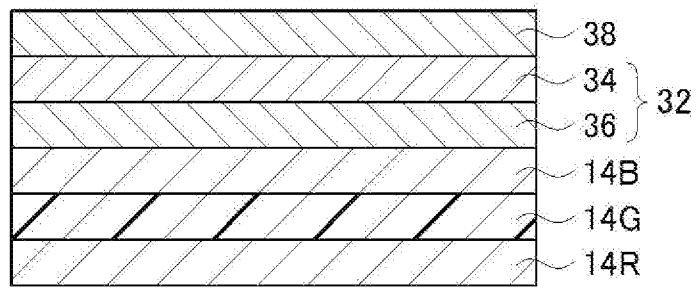
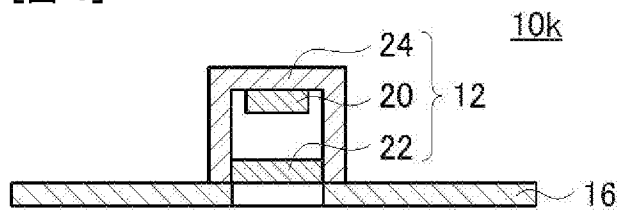
[図14]



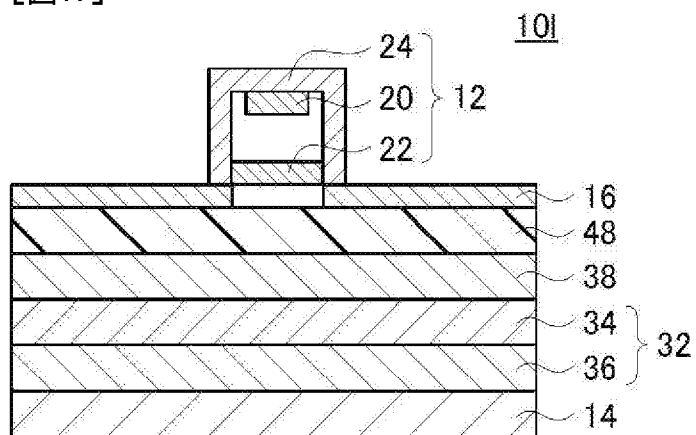
[図15]



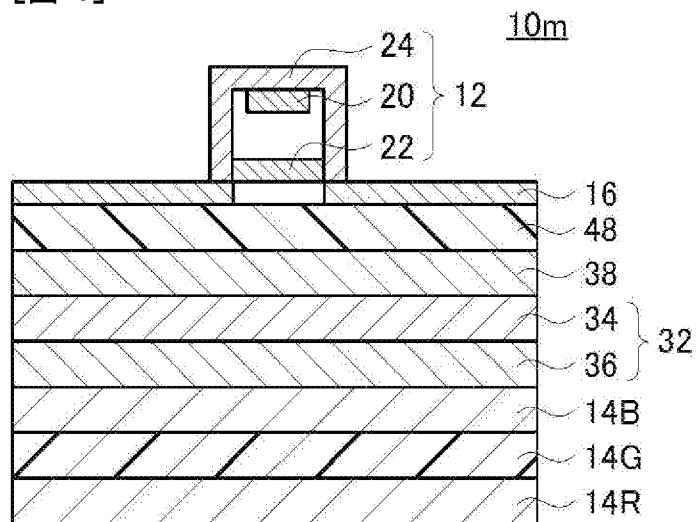
[図16]



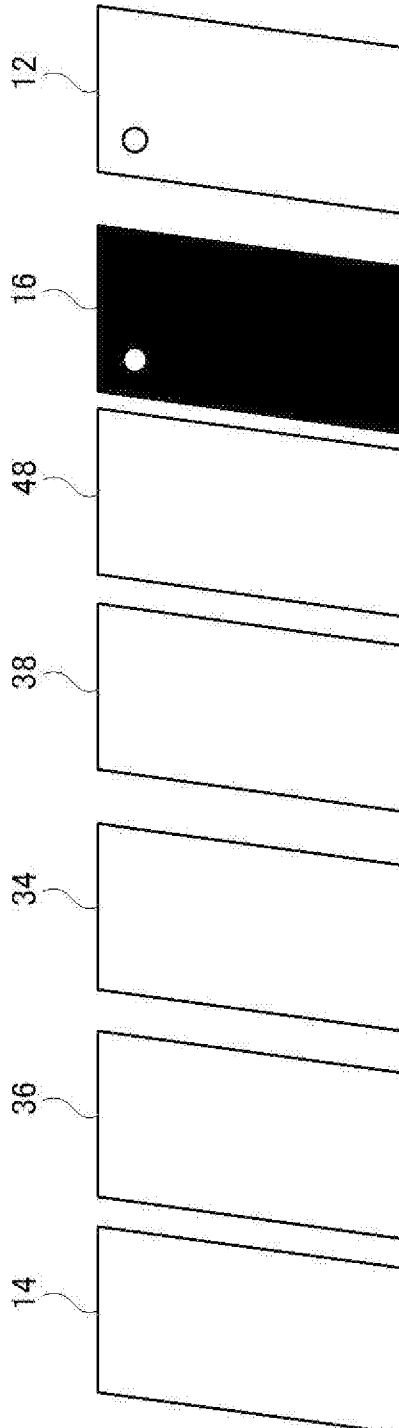
[図17]



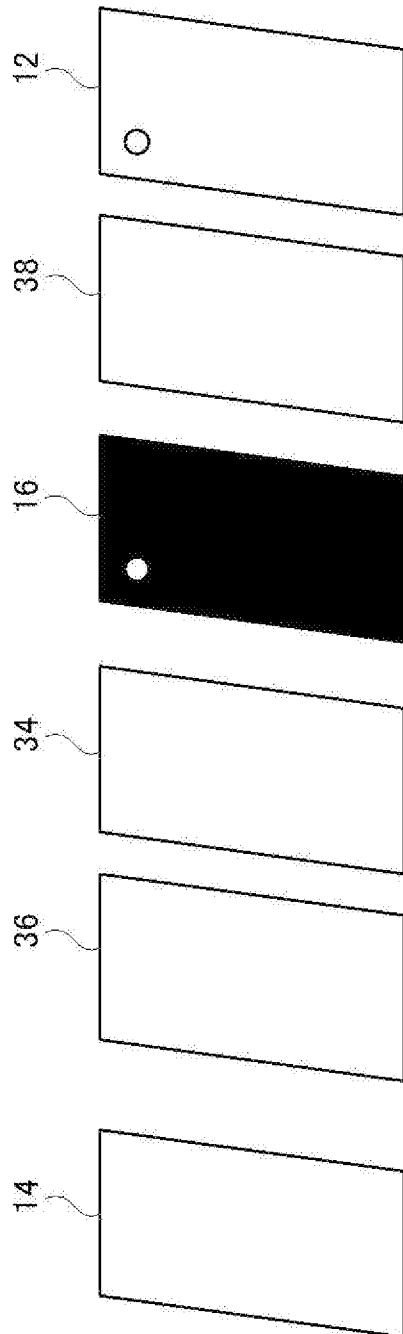
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/225 (2006.01) i, G02B5/30 (2006.01) i, G03B11/00 (2006.01) i

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)

Int.Cl. H04N5/225, G02B5/30, G03B11/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	WO 2005/018997 A1 (NAGOYA TOYOPET CO., LTD.) 03 March 2005, paragraphs [0027]-[0049], fig. 3 & US 2007/0115099 A1, paragraphs [0063]-[0094]	1-17
A	JP 2000-322640 A (NIPPON CONLUX CO., LTD.) 24 November 2000, paragraphs [0008]-[0020] (Family: none)	1-17
A	JP 2005-31170 A (KUREHA CHEMICAL IND CO., LTD.) 03 February 2005, paragraphs [0014]-[0020] (Family: none)	1-17

☐ 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
18.06.2018

Date of mailing of the international search report
03.07.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G03B11/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. H04N5/225, G02B5/30, G03B11/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	WO 2005/018997 A1（名古屋トヨペット株式会社）2005.03.03, 段落 0027-0049, 図 3 & US 2007/0115099 A1, 段落 0063-0094	1-17
A	JP 2000-322640 A（株式会社日本コンラックス）2000.11.24, 段落 0008-0020（ファミリーなし）	1-17
A	JP 2005-31170 A（呉羽化学工業株式会社）2005.02.03, 段落 0014-0020（ファミリーなし）	1-17

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矛盾するものではなく、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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

03.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 直樹

5 P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581