

(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
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199656 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/30 (2006.01) **G02F 1/17** (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) **G09F 9/00** (2006.01)
F21V 9/14 (2006.01) **F21Y 105/00** (2016.01)
G02B 5/23 (2006.01) **F21Y 115/10** (2016.01)
G02F 1/13357 (2006.01) **F21Y 115/30** (2016.01)
G02F 1/13363 (2006.01)

(72) 発明者: 矢内 雄二郎(YANAI Yujiro); 〒2500193
神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フ
イルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 中島 順子, 外(NAKASHIMA Junko et
al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0
番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015221

(22) 国際出願日: 2017年4月14日(14.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

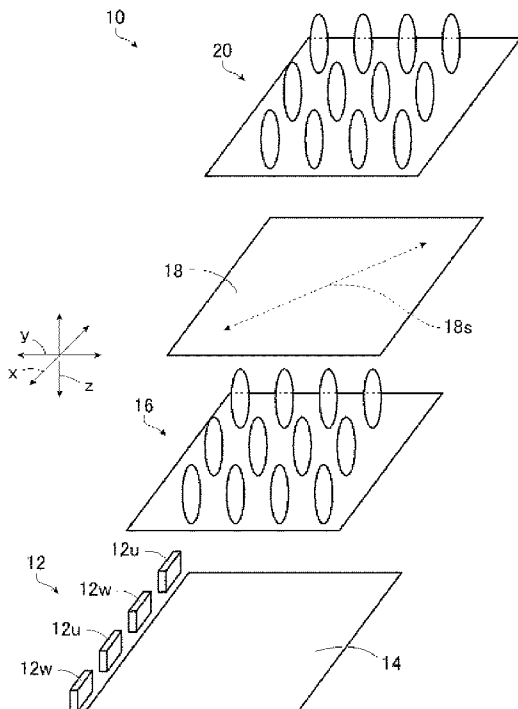
(30) 優先権データ:
特願 2016-101961 2016年5月20日(20.05.2016) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港
区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 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, 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.

(54) Title: OPTICAL DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光学装置および表示装置



(57) Abstract: Provided are: an optical device with which it is possible to switch between wide viewing angle display and narrow viewing angle display with a simple configuration and control; and a display device using same. The display device has: a first composite film, a second composite film or polarizing film, a $\lambda/2$ plate, and a light-emitting part. The first composite film and second composite film have a photochromic material and a liquid crystal compound aligned in the thickness direction. The optical characteristics of the photochromic material change when light is shone thereupon, and the light transmittance in the thickness direction becomes smaller than in the direction orthogonal to the thickness direction. The polarizing film has an absorption axis in the thickness direction. The light-emitting part emits light that varies the optical properties of the photochromic material.

(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))

(57) 要約: 簡単な構成および制御で、広視野角での表示と狭視野角での表示を切り換えが可能な光学装置、および、これを用いる表示装置を提供する。表示装置は、第1複合膜と、第2複合膜または偏光膜と、 $\lambda/2$ 板と、光出射部とを有し、第1複合膜および第2複合膜は、厚さ方向に配向する液晶化合物およびフォトクロミック材料を有し、光の照射でフォトクロミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向の光透過率が、厚さ方向と直交する方向より小さくなり、偏光膜は、厚さ方向に吸収軸を有するものであり、光出射部は、フォトクロミック材料の光学特性を変化させる光を出射する。

明 細 書

発明の名称：光学装置および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置などの表示装置に利用される光学装置、および、この光学装置を用いる表示装置に関する。

背景技術

[0002] タブレットＰＣ（Personal Computer）、ノートＰＣ、スマートフォン等の携帯電話など、個人使用の電子機器では、周囲の第三者に画面を覗き見られたくないという要望が有る。そのため、これらの電子機器では、周囲の第三者に画面を覗き見られないように、画面の視野角を狭くすることが行われている。

[0003] 例えば、特許文献１には、 $\lambda/2$ 板等の位相差膜の両面に偏光膜を有し、かつ、この偏光膜が、偏光子を含み、偏光子の吸収軸が膜面に対して略垂直方向に配向している光学フィルムが記載されている。

この光学フィルム中の偏光膜は、膜面に対して略垂直方向に配向する吸収軸を有するので、膜面に対して斜め方向からの入射光を大幅に減光できる。従って、この光学フィルムをプラズマディスプレイおよび液晶ディスプレイの画面上に載置することで、斜め方向を遮光エリアとして、表示画像の視野角を狭くできる。

[0004] その反面、この光学フィルムを画面上に載置すると、斜め方向からの視野角が狭い状態で固定されてしまう。そのため、再度、通常の広視野角での画像表示を行う場合には、光学フィルムを取り外す必要がある。

すなわち、この光学フィルムを用いた場合には、通常の広視野角での画像表示と狭視野角での画像表示とを切り換えるためには、画面上への光学フィルムの着脱が必要になる。

[0005] 一方、タブレットＰＣやノートＰＣなどの電子機器において、横からの覗き見防止などのセキュリティーと、必要な場合における横からの十分な視認

性とを実現するために、通常の広視野角での画像表示と、狭視野角での画像表示とを切り換えることができる表示装置が、各種、提案されている。

[0006] 例えば、特許文献2には、R（赤）、G（緑）、B（青）およびW（白）のサブピクセルに対応するゲート配線およびデータ配線を有する第1基板と、ゲート配線とデータ配線との交点に配置される薄膜トランジスタと、R、G、BおよびWのサブピクセル内に備えられるプレート型の第1共通電極と、薄膜トランジスタに接続され、第1共通電極と絶縁されて複数のスリットを有する画素電極と、第1基板に対向合着される、第1基板との空間に液晶層が備えられる第2基板と、第2基板上にWサブピクセルに対応するように形成されるプレート型の第2共通電極とを有する液晶表示装置が開示されている。

この液晶表示装置では、Wサブピクセルに対して、広視野角での画像表示の場合には、R、GおよびBの隣接サブピクセルと同様にF F S（Fringe Field Switching）モードで駆動して視野角を広め、かつ、W輝度も補償すると共に、狭視野角での画像表示の場合には、R、GおよびBの隣接サブピクセルとは異なる、垂直電界を形成するE C B（Electrically Controlled Birefringence）モードで駆動することにより、視野角を減少することを可能にしている。

[0007] また、特許文献3には、視野角が一次元方向に制限された画面と、この画面に表示する画像の正立方向が視野角の制限方向に対して略直交するパーソナルビューモードと、画像の正立方向が視野角の制限方向に一致するマルチビューモードとを切り換える画像表示切替手段とを有する表示装置が開示されている。

すなわち、この表示装置では、マイクロプリズムシート等によって画面の視野角を一次元方向に制限すると共に、画像を90°回転して、視野角の制限方向に画像の天地を一致させるか否かによって、広視野角での画像表示と狭視野角での画像表示との切り換えを可能にしている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-165201号公報

特許文献2：特開2007-178979号公報

特許文献3：特開2004-279866号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献2および3に記載の表示装置によれば、何らかの部材の着脱を行うことなく、1台の表示装置によって、通常の広視野角の画像表示と、狭視野角の表示とを切り換えることができる。

[0010] しかしながら、特許文献2の液晶表示装置では、Wサブピクセル、複数の基板、および、複数の共通電極などを有する特殊な構造の液晶表示素子、および、異なるモードでの液晶表示装置の駆動が必要であり、表示装置の構成が複雑になってしまう。

また、特許文献3の表示装置では、広視野角の表示と狭視野角の表示とを切り換えるために、画像を90°回転する必要がある、余分な画像処理が必要になってしまう。また、通常の表示装置では、画面の縦横比が異なるため、この表示装置では、広視野角の表示と狭視野角の表示とで、画像の縦横比が異ってしまう。

[0011] 本発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決することにより、タブレットPCやノートPCなどに用いられることにより、部材の着脱や画像処理などを行うことなく、簡易な動作で、通常の広視野角での画像表示と、視野角を制限した狭視野角での画像表示とを切り換えることができ、しかも、構成も簡易な光学装置、および、この光学装置を用いる表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] このような目的を達成するために、本発明の光学装置は、第1複合膜と、第2複合膜または偏光膜と、第1複合膜と第2複合膜または偏光膜との間に

配置される $\lambda/2$ 板と、光出射部と、を有し

第1複合膜および第2複合膜は、厚さ方向に配向している液晶化合物、および、フォトクロミック材料を有し、光が照射されることによってフォトクロミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向の光透過率が、厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなるものであり、

偏光膜は、厚さ方向に吸収軸を有するものであり、

光出射部は、フォトクロミック材料の光学特性を変化させる光を、第1複合膜あるいはさらに第2複合膜に出射するものであることを特徴とする光学装置を提供する。

[0013] このような本発明の光学装置において、偏光膜が、複屈折性材料を厚さ方向に配向した構造を有するのが好ましい。

また、複屈折性材料が2色性色素であるのが好ましい。

さらに、光出射部が、紫外線を出射するものであるのが好ましい。

[0014] 本発明の表示装置は、表示素子と、本発明の光学装置と、を有する表示装置を提供する。

[0015] 本発明の表示装置において、表示素子が液晶表示素子であるのが好ましい。

さらに、光学装置の光出射部が、液晶表示素子で画像を表示するためのバックライトユニットを構成するのが好ましい。

発明の効果

[0016] 本発明の光学装置は、構成が簡易で、タブレットPCやノートPCなどと組み合わせることにより、部材の着脱等を行うことなく、しかも、簡易な動作で、通常の広視野角での画像表示と、視野角を制限した狭視野角での画像表示とを切り換えることができる。また、本発明の表示装置は、本発明の光学装置を利用することにより、簡易な構成および簡易な動作で、部材の着脱等を行うことなく、しかも、通常の広視野角での画像表示と、視野角を制限した狭視野角での画像表示とを切り換えることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の光学装置の一例の概念的に示す図である。

[図2]図1に示す光学装置の構成を説明するための概念図である。

[図3]図1に示す光学装置の作用を説明するための概念図である。

[図4]図1に示す光学装置の作用を説明するための概念図である。

[図5]本発明の光学装置の別の例の概念的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の光学装置および表示装置について、添付の図面に示される好適な実施例を基に、詳細に説明する。

[0019] 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。

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。

[0020] 本明細書において、 $R_e(\lambda)$ は、波長 λ における面内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、550nmとする。

本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 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 $(d(\mu m))$ とを入力することにより、

遅相軸方向(°)

$$R_e(\lambda) = R_O(\lambda)$$

が算出される。

なお、 $R_O(\lambda)$ 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。

[0021] 図1および図2に、本発明の光学装置の一例を概念的に示す。

図1および図2に示すように、光学装置10は、光源ユニット12と、導

光板 14 と、第 1 複合膜 16 と、 $\lambda/2$ 板 18 と、第 2 複合膜 20 とを有する。図示例においては、光源ユニット 12 と導光板 14 とで、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 のフォトリソグラフィック材料の光学特性を変化させる光を出射する、本発明における光出射部を構成する。

[0022] なお、導光板 14 と第 1 複合膜 16、第 1 複合膜 16 と $\lambda/2$ 板 18、 $\lambda/2$ 板 18 と第 2 複合膜 20 とは、離間していてもよく、あるいは、積層されているだけでもよく、あるいは、光学透明接着剤(OCA (Optical Clear Adhesive))、光学透明両面テープ、光学透明粘着シート、光学装置および光学素子でシート状物の貼り合わせに用いられる、紫外線硬化型樹脂等の接着剤あるいは粘着剤で貼り合わされていてもよい。

また、第 1 複合膜 16 と第 2 複合膜 20 との位置関係は、図 1 および図 2 に示される構成に限定はされない。すなわち、第 1 複合膜 16 と第 2 複合膜 20 との位置を逆にして、導光板 14 と $\lambda/2$ 板 18 との間を第 2 複合膜 20 とし、 $\lambda/2$ 板 18 の第 2 複合膜 20 とは逆側を第 1 複合膜 16 としてもよい。

[0023] 図 1 および図 2 は、光学装置 10 を用いる、本発明の表示装置の一部も概念的に示している。図 1 および図 2 は、一例として、光学装置 10 を液晶表示装置に用いた例である。以下の説明では、液晶表示装置を LCD (Liquid Crystal Display) とも言う。

すなわち、光源ユニット 12 および導光板 14 は、光学装置 10 における光出射部であると共に、LCD のバックライトユニットでもある。

また、第 2 複合膜 20 の図中上方には、LCD のバックライト側（背面側）の偏光板、薄膜トランジスタおよび液晶セル等を有する液晶表示素子（液晶表示パネル）、前面側の偏光板、プリズムシートなどの光拡散手段等、一般的な LCD が有する、公知の各種の部材が配置される。なお、例示した部材以外にも、公知の LCD が有する、公知の各種の部材を有してもよい。

[0024] 光源ユニット 12 は、複数の光源を一方向に配列してなるものである。

図 2 に示すように、光源ユニット 12 は、白色光源 12w と UV (Ultravi

olet) 光源 1 2 u とを、交互に配列してなる構成を有する。白色光源 1 2 w は、LCD で画像表示を行うためのバックライトとなる白色光を出射する光源である。UV 光源 1 2 u は、後述する第 1 複合膜 1 6 および第 2 複合膜 2 0 のフォトリソミック材料の光学特性を変化させる紫外光 (UV 光) を出射する光源である。

[0025] なお、図 2 においては、光源は、4 つしか示していないが、本発明は、これに限定されない。また、光源ユニット 1 2 は、白色光源 1 2 w と UV 光源 1 2 u とを交互に配列しているが、本発明は、これにも限定はされない。

すなわち、白色光源 1 2 w の数は、LCD による画像表示に十分な光量を出射できる数であればよく、他方、UV 光源 1 2 u の数は、後述する第 1 複合膜 1 6 および第 2 複合膜 2 0 のフォトリソミック材料の光学特性を変化させるのに十分な光量を出射できる数であればよい。従って、白色光源 1 2 w と UV 光源 1 2 u との配列は、白色光源 1 2 w を 3 個に対して UV 光源 1 2 u を 1 個や、白色光源 1 2 w を 6 個に対して UV 光源 1 2 u を 1 個など、様々な構成が利用可能である。

[0026] なお、バックライトの光量を全面的に均一にするためには、白色光源 1 2 w は、配列方向に均等に配列されるのが好ましい。同様に、第 1 複合膜 1 6 および第 2 複合膜 2 0 のフォトリソミック材料を全面的に適正に変化させるためには、UV 光源 1 2 u は、配列方向に均等に配列されるのが好ましい。

[0027] 白色光源 1 2 w は、LCD のバックライトに用いられる光源が、各種、利用可能である。他方、UV 光源 1 2 u は、第 1 複合膜 1 6 および第 2 複合膜 2 0 のフォトリソミック材料の光学特性を変化させる光を出射可能な光源が、各種、利用可能である。なお、フォトリソミック材料の光学特性を変化させる光は、紫外光に限定はされず、使用するフォトリソミック材料に応じて、フォトリソミック材料の光学特性を変化させられる各種の光 (光源) が利用可能である。

従って、白色光源 1 2 w および UV 光源 1 2 u は、LED (Light Emitting Diode)、半導体レーザーなどの各種のレーザー、蛍光灯など、必要とする

波長（波長帯域）の光を出射できる光源であれば、公知の光源が、各種、利用可能である。

[0028] なお、白色光源 12w すなわち LCD のバックライトとなる光源は、フォトリソミック材料の光学特性を変化させる波長（成分）を含まない光を出射するものであるのが好ましい。あるいは、白色光源 12w は、フォトリソミック材料の光学特性を変化させる波長を含む場合でも、その光量がフォトリソミック材料の光学特性の変化には不十分なものであるのが好ましい。

[0029] 本発明において、光源ユニットは、図示例のように、複数の光源を一方方向に配列する構成に限定はされない。

すなわち、本発明において、光源は、蛍光灯、複数の LED を一列に配列してなる光源など、線状光源を利用してもよい。あるいは、例えば、バックライトとなる光を出射する光源は線状光源で、フォトリソミック材料の光学特性を変化させる光を出射する光は、複数の光源をバックライト用の線状光源の長手方向に配列した構成であってもよい。

[0030] 導光板 14 も、LCD のバックライトユニットに用いられる、一般的な導光板である。

従って、導光板 14 は、LCD のバックライトユニットで用いられる公知の各種の導光板が、全て利用可能である。

[0031] 第 1 複合膜 16 は、厚さ方向に配向している液晶化合物と、フォトリソミック材料とを有するものである。なお、フォトリソミック材料は、液晶化合物間に位置する（液晶化合物間に含まれる）のが好ましい。

第 2 複合膜 20 も、第 1 複合膜 16 と同様のものであり、厚さ方向に配向している液晶化合物と、フォトリソミック材料とを有するものである。第 2 複合膜 20 においても、フォトリソミック材料は、液晶化合物間に位置する（液晶化合物間に含まれる）のが好ましい。

[0032] 第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、UV 光源 12u を点灯していない状態では、何も無い状態と殆ど同じ状態になっており、光に対して何の作用もしない。すなわち、光学装置 10（LCD）では、UV 光源 12u を点

灯していない状態では、導光板 14 から出射された光は、第 1 複合膜 16 を単に透過し、後述する $\lambda/2$ 板 18 を透過した光も、第 2 複合膜 20 を単に透過する。

これに対して、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、UV 光源 12u を点灯すると、紫外光によってフォトリソミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向の光透過率が、厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなる。言い換えれば、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、UV 光源 12u を点灯すると、フォトリソミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向すなわち液晶化合物の配向方向と一致する方向に吸収軸を有する偏光板と同様の状態になる。

[0033] 後に詳述するが、光学装置（表示装置）は、このような第 1 複合膜 16 と第 2 複合膜 20 とによって、 $\lambda/2$ 板 18 を挟んだ構成を有し、さらに、フォトリソミック材料の光学特性を変化させる紫外光を出射する UV 光源 12u および導光板 14 とを有することにより、UV 光源 12u の非点灯（off）および点灯（on）によって、LCD において、通常の広視野角の画像表示と、狭視野角の画像表示との切り換えを可能にしている。

この点に関しては、後に詳述する。

[0034] 本発明において、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 の液晶化合物が厚さ方向に配向しているとは、複合膜の膜面（主面（最大面））に対して、液晶化合物が $80 \sim 90^\circ$ の角度で配向していることを意味する。また、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 において、液晶化合物は、複合膜の膜面に対して、 $85 \sim 90^\circ$ に配向していることが好ましく、垂直（ 90° ）に配向していることが最も好ましい。

なお、本発明において、『液晶化合物が厚さ方向に配向している』とは、液晶化合物が棒状液晶化合物である場合には、棒状液晶性化合物のダイレクタの方向が第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 の膜面に垂直であることを言い、液晶化合物がディスコティック液晶性化合物である場合には、ディスコティック液晶性化合物の円盤面の法線の方向が第 1 複合膜 16 および第 2

複合膜 20 の膜面に水平であることを言う。

液晶化合物が厚さ方向に配向していることは、例えば、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 の断面を透過型電子顕微鏡 (TEM) で観察することにより確認できる。

[0035] また、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 において、UV 光源 12u を点灯した状態における吸収軸は、液晶化合物の配向方向と同じ厚さ方向であり、すなわち、複合膜の膜面に対して $80 \sim 90^\circ$ の角度になる。さらに、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 において、UV 光源 12u を点灯した状態における吸収軸は、複合膜の膜面に対して、 $85 \sim 90^\circ$ であるのが好ましく、垂直 (90°) であるのが最も好ましい。

[0036] このような第 1 複合膜 16 は、一例として、表面に配向膜を有する基材上に、少なくとも液晶化合物およびフォトリソミック材料を含む組成物を塗布し、ゲストーホスト法によって液晶化合物を垂直配向させ、硬化させて液晶化合物の分子が略垂直配向状態で固定している層を形成することで、作製できる。

第 2 複合膜 20 も、第 1 複合膜 16 と同様、一例として、表面に配向膜を有する基材上に、少なくとも液晶化合物およびフォトリソミック材料を含む組成物を塗布し、ゲストーホスト法によって液晶化合物を垂直配向させ、硬化させて液晶化合物の分子が略垂直配向状態で固定している層を形成することで、作製できる。

すなわち、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、一例として、配向膜を有する基材と、液晶組成物を硬化してなる層とで形成される。

[0037] 具体的には、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、表面に配向膜を有する基材上に、少なくとも液晶化合物を含む液晶組成物を塗布し硬化させて、該液晶化合物の分子が略垂直配向状態で固定している液晶フィルムと、同様に作製できる。

この液晶フィルムの作製では、少なくとも液晶化合物、および溶媒、必要に応じて配向剤等を含む液晶組成物を、配向膜を形成した基材上に塗布し、

乾燥させて液晶塗膜を形成する。従って、第1複合膜16および第2複合膜20は、液晶フィルムを作製するための液晶組成物に、さらにフォトクロミック材料を添加した液晶組成物を用いて作製すればよい。

[0038] ー基材ー

第1複合膜16および第2複合膜20に用いられる基材としては、その形状、構造、大きさ等については、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。形状としては、例えば平板状、シート状などが挙げられ、構造としては、単層構造であってもいいし、積層構造であってもよく適宜選択することができる。

[0039] 基材の材料としては、特に制限はなく、無機材料および有機材料のいずれをも好適に用いることができる。

無機材料としては、例えば、ガラス、石英、シリコン、などが挙げられる。

有機材料としては、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）等のアセテート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリアクリル系樹脂、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。

[0040] 基材は、適宜合成したものであってもよいし、市販品を使用してもよい。

基材の厚さには特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、10～500 μ mが好ましく、50～300 μ mがより好ましい。

[0041] ー配向膜ー

第1複合膜16および第2複合膜20に用いられる配向膜は、一例として、基材の表面に積層された、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリビニルアルコール、アクリレートモノマーの硬化物等の膜であ

る。

また、配向膜は、光配向処理したものであってもよい。この光配向は、アゾベンゼン系ポリマー、ポリビニルシンナメート等の光活性分子に光化学反応を起こす波長の直線偏光や斜め非偏光を照射して光配向膜の表面に異方性を生成させるものであり、入射光によって膜の最表面の分子長軸の配向が生成され、この最表面の分子に接触する液晶を配向させる駆動力が形成されている。

なお、光配向膜の材料としては、上述のもの他に、光活性分子が光化学反応を起こす波長の直線偏光照射による光異性化、光二量化、光環化、光架橋、光分解、光分解－結合のうち、いずれかの反応により膜表面に異方性を生成するものであればよく、例えば、「長谷川雅樹、日本液晶学会誌、Vol.3 No.1, p3(1999)」、「竹内安正、日本液晶学会誌、Vol.3 No.4, p262(1999)」などに記載されている種々の光配向膜材料を使用することができる。

このような配向膜の上に液晶組成物を塗布すると、配向膜表面の微細な溝および最表面の分子の配向の少なくともいずれかを駆動力として液晶が配向される。

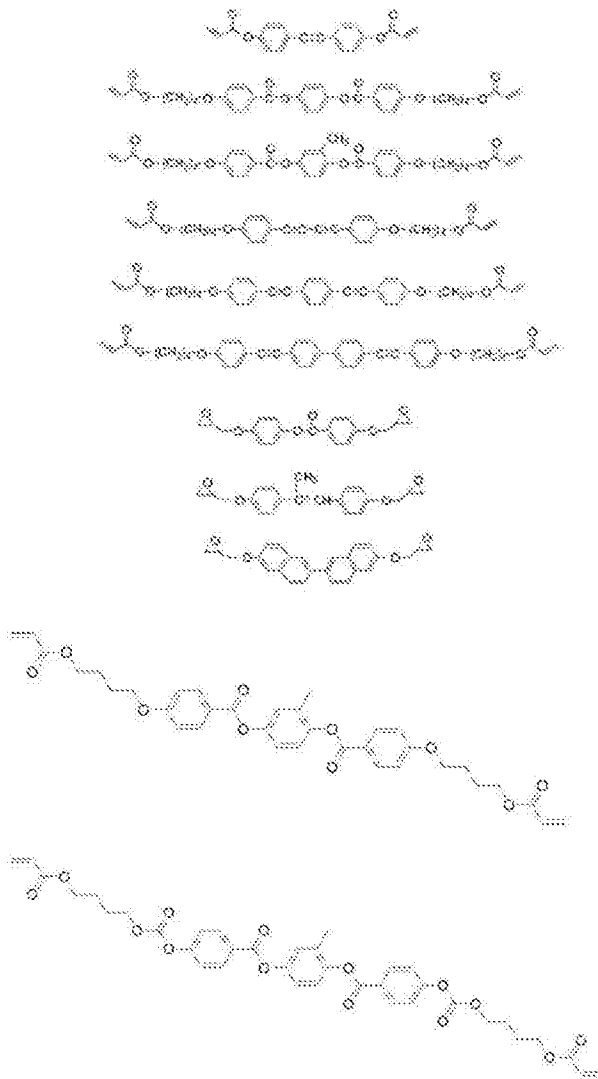
[0042] ー第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物ー

＜液晶化合物＞

第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物に用いられる液晶化合物としては、重合性基を有し、紫外線の照射によって硬化するものであれば特に制限はないが、下記構造式で表される化合物が好適に挙げられる。

[0043]

[化2]



[0045] このような液晶化合物は、市販品を用いることができる。市販品としては、例えば、BASF社製の商品名：PALIOCOLOR LC242；Merck社製の商品名：E7；Wacker-Chem社製の商品名：LC-Silicon-CC3767；高砂香料株式会社製の商品名：L35、L42、L55、L59、L63、L79、L83などが挙げられる。

[0046] 液晶化合物の含有量は、液晶組成物の全固形分に対し10～90質量%が好ましく、20～80質量%がより好ましい。

[0047] <空気界面垂直配向剤>

前述のように、第1複合膜16および第2複合膜20は、厚さ方向に配向

している液晶化合物およびフォトリソグロミック材料を有し、UV光源12uを点灯すると、紫外光によってフォトリソグロミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向すなわち液晶化合物の配向方向と一致する方向に吸収軸を有する偏光板と同じような状態になるのが特徴である。

そのためには、媒質である液晶層（液晶化合物）が厚さ方向に配向している。基材の片面に設けられた配向膜上に形成される液晶層は、末端を疎水性に調整することにより、配向膜側から空気界面側まで略垂直配向になることもあるが、そのままでは空気界面で斜めに乱れることもある。そこで、第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物には、空気界面垂直配向剤を添加しておいた方が、液晶層が安定的に厚さ方向に配向する。

このような空気界面垂直配向剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、特開2006-301605号公報の段落番号<0110>~<0194>に記載されている化合物の中から適宜選択して用いることができる。

また、使用する液晶層との相互作用が強い高分子界面活性剤の中から選定して用いることができ、例えば、大日本インキ化学工業株式会社製のメガファックF780Fなどが好適に挙げられる。

このような空気界面垂直配向剤の含有量は、液晶組成物の全固形分に対し0.01質量%~5.0質量%が好ましく、0.05質量%~3.0質量%がより好ましい。

[0048] <光重合開始剤>

第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物は、光重合開始剤を含有するのが好ましい。光重合開始剤としては、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、p-メトキシフェニル-2,4-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-ブトキシスチリル)-5-トリクロロメチル1,3,4-オキサジアゾール、9-フェニルアクリジン、9,10-ジメチルベンズフェナ

ジン、ベンゾフェノン／ミヒラーズケトン、ヘキサアリアルビイミダゾール／メルカプトベンズイミダゾール、ベンジルジメチルケタール、チオキサントン／アミン、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。

これらの光重合開始剤は、市販品を用いることができる。市販品としては、例えば、BASF社製の商品名：イルガキュア907、イルガキュア369、イルガキュア784、イルガキュア814、ルシリンTPO、などが挙げられる。

[0049] 光重合開始剤の添加量は、液晶組成物の全固形分質量に対し0.1～20質量%が好ましく、0.5～5質量%がより好ましい。

[0050] <溶媒>

第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物に用いられる溶媒としては、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、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類；フェノール、p-クロロフェノール、o-クロロフェノール、m-クレゾール、o-クレゾール、p-クレゾールなどのフェノール類；ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類；アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒；t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタンジオール等のアルコール系溶媒；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒；アセトニトリル、ブチロニトリル等のニトリル系溶媒；ジエチ

ルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒；二硫化炭素、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブなどが挙げられる。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。

[0051] <フォトクロミック材料>

第１複合膜１６および第２複合膜２０を形成するための液晶組成物に用いられるフォトクロミック材料には、特に制限はなく、公知の各種のフォトクロミック材料が利用可能である。

フォトクロミック材料としては、一例として、米国特許出願公開第２００５／００１２９９８Ａ１号の段落<００８９>～<０３３９>に詳細に記載されるものが挙げられるが、これらに限定されない。

なお、フォトクロミック材料の含有量は、液晶組成物の全固形分に対し３～３０質量％が好ましく、５～２０質量％がより好ましく、８～１５質量％がさらに好ましい。

[0052] 第１複合膜１６および第２複合膜２０を形成するための液晶組成物は、公知の塗布方法で基材（配向膜）に塗布できる。塗布方法としては、例えば、スピンコート法、キャスト法、ロールコート法、フローコート法、プリント法、ディップコート法、流延成膜法、バーコート法、グラビア印刷法などが挙げられる。

第１複合膜１６および第２複合膜２０を形成するための液晶組成物の硬化方法は、熱硬化でも、光硬化でもよいが、光硬化が特に好ましい。

なお、本発明において、第１複合膜１６および第２複合膜２０は、基材を有する構成に限定はされず、各種の構成が利用可能である。例えば、導光板１４を第１複合膜１６および第２複合膜２０の形成面として、導光板１４の表面に配向膜を形成し、その上に、第１複合膜１６および第２複合膜２０を形成するための液晶組成物を塗布して硬化した構成であってもよい。

[0053] $\lambda/2$ 板１８は、公知の $\lambda/2$ 板である。

前述のように、光学装置１０において、 $\lambda/2$ 板１８は、第１複合膜１６

と第2複合膜20とに挟まれた状態で、配置される。

[0054] $\lambda/2$ 板 ($\lambda/2$ 機能を有する板) とは、特定の波長 λ nm における面内レターデーション $R_e(\lambda)$ が $R_e(\lambda) = \lambda/2$ を満たす板のことをいう。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。

$\lambda/2$ 板18において、波長550 nmの面内レターデーション $R_e(550)$ は特に限定はないが、255~295 nmが好ましく、260~290 nmがより好ましく、265~285 nmがさらに好ましい。

[0055] なお、図中に示す $\lambda/2$ 板18の破線は、 $\lambda/2$ 板18の遅相軸18sである。

光学装置10 (LCD) において、 $\lambda/2$ 板18の遅相軸18sは、後述するLCDにおける上下方向 (x方向) および左右方向 (y方向) に対して、 45° の角度を有する。

[0056] 以下、図1および図2に加えて、図3および図4の概念図を参照して、光学装置10の作用を説明することにより、光学装置10およびLCD (表示装置) について、より詳細に説明する。

[0057] 以下の説明では、便宜的に、LCDにおける表示の上下方向すなわち表示の天地方向をx方向、x方向と直交する左右方向をy方向、x方向およびy方向と直交する、第1複合膜16および第2複合膜20の厚さ方向をz方向とする。

図2~図4において、 $\lambda/2$ 板18の矢印 (破線) は、前述のように、 $\lambda/2$ 板18の遅相軸18sである。 $\lambda/2$ 板18の遅相軸18sは、上下方向 (x方向) および左右方向 (y方向) に対して、 45° の角度を有する。

[0058] 光学装置10を用いるLCDにおいて、通常の広視野角での画像表示を行う場合には、光源ユニット12のUV光源12uを点灯せずに、白色光源12wのみを点灯している。

[0059] 前述のように、光学装置10においては、UV光源12uを点灯していない状態では、第1複合膜16および第2複合膜20は、何も無い状態と殆ど

同様の状態になっている。

そのため、白色光源 12w から出射され、導光板 14 によって伝播されて、導光板 14 の主面から出射した白色光は、第 1 複合膜 16 をそのまま透過して、次いで、 $\lambda/2$ 板 18 を透過して、さらに、第 2 複合膜 20 もそのまま透過して、その上のバックライト側偏光板に入射して、LCD の液晶表示素子による画像の表示に供される。

従って、この状態では、LCD では、通常の広視野角での画像表示が行われる。また、UV 光源 12u を点灯していない状態では、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は何も無い状態と殆ど同様なので、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 を有していても、光の透過率は高い。

[0060] 一方、UV 光源 12u を点灯すると、白色光源 12w から出射された白色光と共に、UV 光源 12u から出射された紫外光も第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 に入射する。

前述のように、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 に紫外光が入射すると、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 のフォトリソミック材料の光学特性が変化する。このフォトリソミック材料の光学特性の変化によって、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、厚さ方向（z 方向）の光透過率が、厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなる。

[0061] すなわち、UV 光源 12u を点灯すると、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、紫外光の入射によってフォトリソミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向（液晶化合物の配向方向）すなわち z 方向に吸収軸が生じたのと同様の状態になる。また、吸収軸が生じれば、吸収軸と直交する方向に透過軸が生じた状態になる。

従って、UV 光源 12u を点灯すると、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、吸収軸を厚さ方向に一致した偏光板のような状態になる。

[0062] 具体的には、図 3 に概念的に示すように、UV 光源 12u を点灯すると、例えば x 方向仰角 45° から LCD を観察した場合には、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、z 方向に吸収軸 a（実線の矢印）を有し、y 方向に

透過軸 t_y (破線の矢印) を有する、 z 方向および y 方向に平行な偏光板 Y_p (二点鎖線) のような状態となる。

また、UV光源 12u を点灯すると、例えば y 方向仰角 45° から LCD を観察した場合には、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は、 z 方向に吸収軸 a を有し、 x 方向に透過軸 t_x を有する、 z 方向および x 方向に平行な偏光板 X_p のような状態になる。

また、UV光源 12u を点灯した状態で、LCD を x 方向あるいは y 方向から観察した場合には、第 1 複合板 16、 $\lambda/2$ 板 18、および、第 2 複合板 20 は、光学的には、図 4 に示すような状態になっている。

[0063] UV光源 12u を点灯した状態で第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 に生じる吸収軸 a は、 z 方向すなわち厚さ方向である。そのため、LCD を正面すなわち画像の表示面と直交する方向 (z 方向) から観察した場合には、吸収軸 a は無いのと同様の状態であり、すなわち、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 は偏光板として作用しない。

従って、正面からは、LCD の表示画像を通常に観察できる。

[0064] 一方、LCD を x 方向から観察した場合には、第 1 複合膜 16 は、 z 方向 (厚さ方向) に吸収軸 a を有し、 y 方向に透過軸 t_y を有する、偏光板 Y_p のような状態になる。また、吸収軸 a が z 方向であるので、観察方向が x 方向であり、かつ仰角の値が小さくなるほど、第 1 複合膜 16 の偏光板 Y_p としての作用は、大きくなる。

従って、観察方向が x 方向からになると、第 1 複合膜 16 を透過する光は、偏光板 Y_p の y 方向の透過軸 t_y による、 y 方向の直線偏光となる。

[0065] 第 1 複合膜 16 によって y 方向の直線偏光とされた光は、次いで、 $\lambda/2$ 板 18 に入射する。

前述のように、LCD を x 方向から観察した場合には、第 1 複合板 16 (偏光板 Y_p)、 $\lambda/2$ 板 18、および、第 2 複合板 20 (偏光板 Y_p) は、光学的には図 4 に示すような状態になっている。

また、 $\lambda/2$ 板 18 は、 y 方向に対して、 45° の遅相軸を有する $\lambda/2$

板である。従って、 $\lambda/2$ 板 18 に入射した y 方向の直線偏光の光は、 $\lambda/2$ 板 18 によって偏光方向を 90° 回転されて、 z 方向の直線偏光の光となる。

[0066] $\lambda/2$ 板 18 によって z 方向の直線偏光とされた光は、次いで、第 2 複合膜 20 に入射する。

前述のように、LCD を x 方向から観察した場合には、第 2 複合膜 20 は、 z 方向に吸収軸 a を有し、 y 方向に透過軸 t_y を有する、偏光板 Y_p のような状態になる。第 1 複合膜 16 と同様、観察方向が x 方向であり、かつ仰角の値が小さくなるほど、第 2 複合膜 20 の偏光板 Y_p としての作用は大きくなる。

従って、 $\lambda/2$ 板 18 によって z 方向の直線偏光とされた光は、第 2 複合膜 20 (偏光板 Y_p) の吸収軸 a によって吸収されて、画像表示には供されない。

そのため、UV 光源 12u を点灯した状態では、 x 方向からは画像を観察することはできない。すなわち、LCD は、UV 光源 12u を点灯することで、 x 方向の視野角が狭くなる。

[0067] 他方、LCD を y 方向から観察した場合には、第 1 複合膜 16 は、 z 方向に吸収軸 a を有し、 x 方向に透過軸 t_x を有する偏光板 X_p のような状態になる。偏光板 Y_p と同様、観察方向が y 方向であり、かつ仰角の値が小さくなるほど、第 1 複合膜 16 の偏光板 X_p としての作用が大きくなる。

従って、観察方向が y 方向からになると、第 1 複合膜 16 を透過する光は、偏光板 X_p の x 方向の透過軸 t_x による、 x 方向の直線偏光となる。

[0068] 第 1 複合膜 16 によって x 方向の直線偏光とされた光は、次いで、 $\lambda/2$ 板 18 に入射する。

前述のように、LCD を y 方向から観察した場合には、第 1 複合板 16 (偏光板 X_p)、 $\lambda/2$ 板 18、および、第 2 複合板 20 (偏光板 X_p) は、光学的には図 4 に示すような状態になっている。

また、 $\lambda/2$ 板 18 は、 x 方向に対して、 45° の遅相軸を有する $\lambda/2$

板である。従って、 $\lambda/2$ 板18に入射したx方向の直線偏光の光は、 $\lambda/2$ 板18によって偏光方向を 90° 回転されて、z方向の直線偏光の光となる。

[0069] $\lambda/2$ 板18によってz方向の直線偏光とされた光は、次いで、第2複合膜20に入射する。

前述のように、LCDをy方向から観察した場合には、第2複合膜20は、z方向に吸収軸aを有し、x方向に透過軸txを有する、偏光板Xpのような状態になる。第1複合膜16と同様、観察方向がy方向であり、かつ仰角の値が小さくなるほど、第2複合膜20の偏光板Xpとしての作用は大きくなる。

従って、 $\lambda/2$ 板18によってz方向の直線偏光とされた光は、第2複合膜20（偏光板Xp）の吸収軸aによって吸収されて、画像表示には供されない。

そのため、UV光源12uを点灯した状態では、y方向からは画像を観察することはできない。すなわち、LCDは、UV光源12uを点灯することで、y方向の視野角も狭くなる。

この例の場合、x方向あるいはy方向から観察したときに、厚さ方向の光透過率が、この厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなることとなる。

[0070] これは、例えば、本発明の光学装置のxあるいはy方向から仰角 0° と仰角 45° での光透過率の差として表すことができる。

測定機“EZ-Contrast XL88”（ELDIM社製）を用いて、仰角 0° （正面方向）の輝度Y0と、 45° の白表示における輝度Y45を測定し、光透過率の比（Y0/Y45）を算出した。

（Y0/Y45）の値は、10以上が好ましく、100以上がより好ましく、1000以上がさらに好ましい。

この屈折率の差は、一方の複合膜を偏光膜とした場合の透過率を測定した場合であっても、複合膜を2枚用いた場合と同様の値となる。

[0071] また、UV光源12uを消灯することで、第1複合膜16および第2複合膜20のフォトリソミック材料の光学特性が元に戻って、UV光源12uの点灯前の何も無い状態と同様になるので、通常の、広視野角の画像表示が行われる。

なお、UV光源12uを消灯した際には、第1複合膜16と第2複合膜20とを加熱することにより、および／または、第1複合膜16と第2複合膜20とに紫外光とは異なる波長の光を照射することにより、フォトリソミック材料の光学特性が元に戻る時間の短縮化を図ってもよい。

[0072] 以上のように、光学装置、および、この光学装置を用いるLCDによれば、UV光源12uの点灯および消灯という簡易な操作で、通常の広視野角の画像表示と、x方向およびy方向の視野角を狭くした狭視野角の画像表示とを切り変えることができる。

しかも、LCDとしての構成的には、UV光源12u、第1複合膜16、 $\lambda/2$ 板18および第2複合膜20を追加しただけの、簡易な構成である。

[0073] 図1および図2に示す光学装置10は、最も好ましい態様として、厚さ方向に配向される液晶化合物およびフォトリソミック材料を有し、紫外線の照射によって、フォトリソミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向の光透過率が、厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなる、第1複合膜16および第2複合膜20によって、 $\lambda/2$ 板18を挟んだ構成を有する。

光学装置10は、これ以外にも、第2複合膜20を、厚さ方向に吸収軸を有する偏光膜に変更した構成も利用可能である。なお、第1複合膜16と第2複合膜20との位置関係は、逆でも良いのは、前述のとおりである。

[0074] 図5に、その一例を概念的に示す。なお、図5に示す光学装置26は、図1等に示す光学装置10と、同じ部材には同じ符号を付し、以下の説明は、異なる部位を主に行う。

図5に示す光学装置26は、前述の図1等に示す光学装置10において、第2複合膜20を偏光膜28に変更した構成を有する。すなわち、図5に示す光学装置26は、導光板14と $\lambda/2$ 板18との間に第1複合膜16を有

して、第1複合膜16と偏光膜28とによって、 $\lambda/2$ 板18を挟んだ構成を有する。

しかしながら、前述のように、本発明においては、第1複合膜16と第2複合膜20との位置関係は、逆でも良い。従って、本発明の光学装置は、導光板14と $\lambda/2$ 板18との間に偏光膜28を有して、偏光膜28と第1複合膜16とによって、 $\lambda/2$ 板18を挟んだ構成でもよい。

本発明は、基本的に、上記のいずれの構成でもよいが、紫外光によるフォトクロミック材料の光学特性の変化効率を向上できる、紫外光によるフォトクロミック材料の劣化を抑制できる等の点で、導光板14と $\lambda/2$ 板18との間に第1複合膜16を有する構成の方が有利である。

[0075] 前述のように、偏光膜28は、厚さ方向に吸収軸を有する偏光膜である。

なお、本発明において、偏光膜28が厚さ方向に吸収軸を有するとは、偏光膜28の膜面（主面（最大面））に対して、偏光膜28の吸収軸の角度が $80^\circ \sim 90^\circ$ であることを意味する。また、偏光膜28において、吸収軸の角度は、偏光膜28の膜面に対して、 $85^\circ \sim 90^\circ$ であるのが好ましく、垂直（ 90° ）であるのが最も好ましい。

なお、偏光膜28が厚さ方向に吸収軸を有することは、以下の方法で確認できる。すなわち、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて、 -50° から 50° の範囲で、極角 θ を 10° ずつ変えながら、偏光膜28の透過率Tを測定する。この測定において、透過率が最大となる極角を θ_0° としたとき、「 $90^\circ - \theta_0^\circ$ 」が、「吸収軸の角度」となる。従って、これにより、偏光膜28が厚さ方向に吸収軸を有することが確認できる。

なお、極角 θ とは、偏光膜28の膜面の垂線に対する角度である。

[0076] 偏光膜28は、厚さ方向に吸収軸を有するものであれば、構成には、特に限定はない。なかでも、複屈折性材料（複屈折性を有する材料）が含まれ、その複屈折性材料が所定の方に配向されてなる偏光膜28が好ましい。より具体的には、例えば、複屈折性材料として後述する2色性色素が用いられ

る場合は、2色性色素の長軸が偏光膜28の厚さ方向と平行になるように配置される。

このような偏光膜28としては、例えば、特開2008-165201号公報に記載される偏光膜を用いることができる。

[0077] 複屈折性材料には、特に限定はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、無機粒子、2色性色素、異方性金属ナノ粒子、カーボンナノチューブ、金属錯体などが挙げられる。これらの中でも、2色性色素、異方性金属ナノ粒子、カーボンナノチューブ、が特に好ましい。

[0078] - 2色性色素 -

2色性色素としては、例えば、アゾ系色素、アントラキノン系色素などが挙げられる。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。

[0079] 本発明において、2色性色素とは、光を吸収する機能を有する化合物と定義される。2色性色素としては、吸収極大及び吸収帯については、いかなるものであってもよいが、イエロー域(Y)、マゼンタ域(M)、あるいはシアン域(C)に吸収極大を有する場合は好ましい。また、2色性色素は2種類以上を用いてもよく、Y、M、Cに吸収極大を有する2色性色素の混合物を用いるのが好ましく、可視域(400~750nm)の範囲を全て吸収するように2色性色素を混合して用いるのがより好ましい。ここで、イエロー域とは420~490nmの範囲であり、マゼンタ域とは495~570nmの範囲であり、シアン域とは620~750nmの範囲である。

[0080] ここで、2色性色素に用いられる発色団について説明する。2色性色素の発色団としては、特に限定はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アゾ色素、アントラキノン色素、ペリレン色素、メロシアニン色素、アゾメチン色素、フタロペリレン色素、インジゴ色素、アズレン色素、ジオキサジン色素、ポリチオフェン色素、フェノキサジン色素などが挙げられる。これらの中でも、アゾ色素、アントラキノン色素、フェノキサジン色素が好ましく、アントラキノン色素、フェノキサゾン色素(フェノキサジ

ン－３－オン）がより好ましい。

なお、上記色素の具体例としては、特開２００８－２７５９７６号公報の段落００２２～段落００７５に記載の色素が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0081] ー異方性金属ナノ粒子ー

異方性金属ナノ粒子は、数nm～１００nmのナノサイズの棒状金属微粒子である。棒状金属微粒子とは、アスペクト比（長軸長さ／短軸長さ）が１．５以上である粒子を意味する。

このような異方性金属ナノ粒子は、表面プラズモン共鳴を示し、紫外～赤外領域に吸収を示す。例えば短軸長さが１～５０nm、長軸長さが１０～１，０００nm、アスペクト比が１．５以上の異方性金属ナノ粒子は、短軸方向と、長軸方向とで吸収位置を変えることができるので、このような異方性金属ナノ粒子を膜の水平面に対し斜め方向に配向させた偏光膜は、異方性吸収膜となる。

[0082] ーカーボンナノチューブー

カーボンナノチューブは、繊維径が１～１，０００nm、長さが０．１～１，０００μm、アスペクト比が１００～１０，０００の細長いチューブ状の炭素である。カーボンナノチューブの作製方法としては、例えばアーク放電法、レーザー蒸発法、熱CVD法、プラズマCVD法などが知られている。アーク放電法及びレーザー蒸発法により得られるカーボンナノチューブには、グラフェンシートが一層のみの単層カーボンナノチューブ（SWNT：Single Wall Nanotube）と、複数のグラフェンシートからなる多層カーボンナノチューブ（MWNT：Multi Wall Nanotube）とが存在する。

また、熱CVD法及びプラズマCVD法では、主としてMWNTが作製できる。SWNTは、炭素原子同士がSP²結合と呼ばれる最も強い結合により六角形状につながったグラフェンシート一枚が筒状に巻かれた構造を有する。

[0083] 偏光膜２８における複屈折性材料の含有量は、０．１～９０．０質量％が

好ましく、1.0～30.0質量%がより好ましい。複屈折性材料の含有量が、0.1質量%以上であると、十分な偏光性を得ることができる。一方、90質量%以下であると、偏光膜の成膜を支障なく行うことができ、偏光膜の透過率を維持することができる。

[0084] 偏光膜28は、複屈折性材料以外にも偏光膜の形成方法（配向方法）に応じて、分散剤、溶媒、バインダー樹脂等のその他の成分を含有してなる。

[0085] <<偏光膜の製造方法>>

偏光膜28の製造方法としては、基材面（偏光膜面）に対し吸収軸が略垂直方向となるようにできれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、（1）液晶配向場における金属ナノロッド析出法、（2）ゲストーホスト液晶法、（3）陽極酸化アルミナ法、などが挙げられる。これらの中でも、ゲストーホスト液晶法が特に好ましい。

上記方法は、特開2008-275976号公報の段落0087～段落0108に記載の方法が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0086] 偏光膜28の厚さは、特に限定はなく、目的に応じて適宜選択することができ、0.1～10 μ mが好ましく、0.3～3 μ mがより好ましい。

[0087] 前述のように、偏光膜28は、厚さ方向に吸収軸を有する偏光膜である。このような偏光膜28は、紫外線を照射した前述の第1複合膜16および第2複合膜20と、同様の光学的な特性を有する。

すなわち、偏光膜28は、x方向（上下方向）から見た場合には、常時、z方向（厚さ方向）に吸収軸aを有し、y方向（左右方向）に透過軸t_yを有するz方向およびy方向に平行な偏光板Y_pのような状態となっている。また、偏光膜28は、y方向から見た場合には、常時、z方向に吸収軸aを有し、x方向に透過軸t_xを有するz方向およびx方向に平行な偏光板X_pのような状態となっている（図3および図4参照）。

また、偏光膜28は、透過軸がz方向であるので、前述の第1複合膜16および第2複合膜20と同様、正面から見た場合には、何も無い状態と同様の状態になっている。

[0088] 従って、このような光学装置 26 において、UV 光源 12u を点灯しない状態では、第 1 複合膜 16 は無いのと同じ状態であるので、導光板 14 から出射された光は、第 1 複合膜 16 および $\lambda/2$ 板 18 を、そのまま透過して、偏光膜 28 に入射する。

偏光膜 28 は、正面から見た場合には、無い状態と同様であり、x 方向から見た場合には、偏光板 Yp の y 方向の透過軸 t_y を光が透過し、y 方向から見た場合には、偏光板 Xp の x 方向の透過軸 t_x を光が透過する。従って、UV 光源 12u を点灯しない状態では、通常の画像表示を行うことができる。

[0089] 一方、UV 光源 12u を点灯すると、前述のように、第 1 複合膜 16 が、z 方向の光透過率が、z 方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなった状態になる。すなわち、UV 光源 12u を点灯すると、第 1 複合膜 16 は、前述のように、x 方向から見た場合には、z 方向に透過軸 a を有し、y 方向に透過軸 t_y を有する、偏光板 Yp と同様の状態となり、y 方向から見た場合には、z 方向に透過軸 a を有し、x 方向に透過軸 t_x を有する、偏光板 Xp と同様の状態になる。

従って、前述の図 1 および図 2 に示す光学装置 10 (LCD) と同様に、図 3 および図 4 に示す作用によって、x 方向および y 方向の視野角が狭くなり、x 方向および y 方向の狭視野角での画像表示となる。

[0090] 以上のように、図 5 に示す光学装置 26 でも、UV 光源 12u の点灯および消灯という簡易な操作で、通常の広視野角の画像表示と、x 方向および y 方向の視野角を狭くした狭視野角の画像表示とを切り変えることができる。

しかも、LCD としての構成は、UV 光源 12u、第 1 複合膜 16、 $\lambda/2$ 板 18 および偏光膜 28 を追加しただけの、簡易な構成である。

[0091] 以上の例は、紫外線を照射した際にフォトクロミック材料の光学特性が変化して、第 1 複合膜 16 が吸収軸および透過軸を有する偏光板として作用する例であるが、本発明は、これに限定はされない。

すなわち、本発明は、紫外線を照射してフォトクロミック材料の光学特性

が変化している状態で、複合膜が何も無い状態と同様の状態となり、紫外線の照射を止めて、フォトクロミック材料の光学特性が変化する前に戻った状態において、複合膜が吸収軸および透過軸を有する偏光板として作用する構成でもよい。

[0092] 図示例において、LCDのバックライトユニットは、導光板14を用いるエッジライト型であるが、本発明は、これに限定はされない。すなわち、本発明は、導光板を用いずに、リフレクタ等を用いて光源の光を液晶表示パネルに出射する、いわゆる、直下型のバックライトユニットも、利用可能である。この際には、例えば、直下型のバックライトユニットのリフレクタの中に、バックライトとなる光を出射する光源と共に、フォトクロミック材料の光学特性を変化させるための紫外光等を出射する光源を配置すればよい。

[0093] また、図示例においては、光源ユニット12および導光板14が、LCDにおけるバックライトユニットと、本発明の光学装置におけるフォトクロミック材料の光学特性を変化させる光を第1複合膜16あるいはさらに第2複合膜20に出射する光出射部とを兼ねているが、本発明は、これに限定はされない。

すなわち、本発明においては、LCDにおける画像表示用のバックライトユニットと、フォトクロミック材料の光学特性を変化させるための光を第1複合膜16あるいはさらに第2複合膜20に出射する光学装置の光出射部とを、別々に、独立して有してもよい。一例として、LCDにおけるバックライトユニットを直下型とし、フォトクロミック材料の光学特性を変化させるための光を出射する光出射部をエッジライト型として、直下型のバックライトユニットの光出射面の上に、光学装置の光出射部を構成する導光板を配置する構成が例示される。

[0094] さらに、以上の例は、本発明の光学装置を液晶表示装置に組み込んだ例であるが、本発明の光学装置は、これに限定はされない。

すなわち、本発明の光学装置は、偏光板と、複合膜と、複合膜のフォトクロミック材料の光学特性を変化させる光を複合膜に出射する光出射部とを有

する、表示装置とは別の、単体の光学装置であってもよい。

光学装置単体で、1つの装置を構成する場合でも、光出射部は、エッジライト型でも、直下型でもよい。また、この際において、光出射部をエッジライト型とする場合には、導光板は、LCDのバックライトユニットに用いられる一般的な導光板が利用可能である。

[0095] このような表示装置とは別体の単体の光学装置としては、一例として、導光板および紫外光を導光板に出射する光源を有する光源ユニットを有する光出射部と、第1複合膜と、 $\lambda/2$ 板と、第2複合膜と、を有する光学装置が例示される。すなわち、この光学装置は、光源ユニットが白色光源12wを有さない以外は、図1の光学装置10と同様の構成を有する。

また、別の例として、導光板および紫外光を導光板に出射する光源を有する光源ユニットを有する光出射部と、第1複合膜と、 $\lambda/2$ 板と、偏光膜と、を有する光学装置が例示される。すなわち、この光学装置は、光源ユニットが白色光源12wを有さない以外は、図5の光学装置26と同様の構成を有する。

この光学装置は、例えば、LCD、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマ表示装置等の表示装置の表示面（観察面）に載置して、光源ユニットの光源を点灯および消灯することで、先と同様の作用によって、光源ユニットの光源を消灯した状態での通常の広視野角での画像表示と、光源ユニットの光源を点灯した状態での狭視野角での画像表示とを、切り換えることができる。

[0096] 以上、本発明の光学装置および表示装置について詳細に説明したが、本発明は前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

[0097] 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。
。

[0098] [実施例 1]

＜フィルム 01 の作製＞

下記の材料をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、下記組成のセルロースアセテート溶液（ドープ）を調製した。

＜＜ドープの組成＞＞

- ・セルロースアセテート（アセチル置換度 2.86）・・・100 質量部
- ・トリフェニルホスフェート・・・8 質量部
- ・ビフェニルジフェニルホスフェート・・・4 質量部
- ・メチレンクロライド・・・369 質量部
- ・メタノール・・・80 質量部
- ・1-ブタノール・・・4 質量部

[0099] 調製したドープを 30℃に加熱して、流延ギーサーを通してガラスプレート上に流延した。ガラスの表面温度は－5℃に、流延部全体の空間温度は 15℃にそれぞれ設定した。

流延後、1 分間静置した後に 45℃で 1 分乾燥し、ガラスから剥ぎ取った。次に 110℃で 5 分、さらに 140℃で 10 分乾燥し、厚さ 80 μm の保護フィルムを得た。これをフィルム 01 とする。このフィルム 01 が、第 1 複合膜 16 および第 2 複合膜 20 の基材となる。

[0100] ＜アクリル層の形成＞

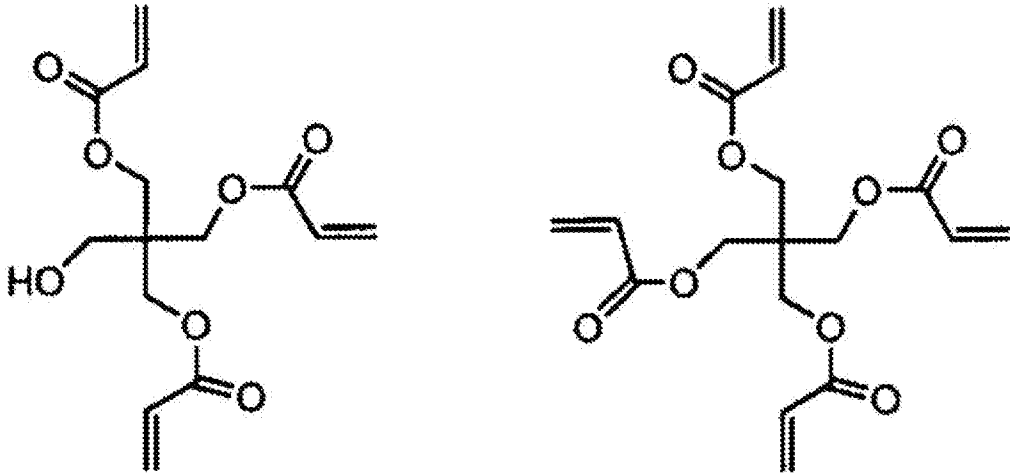
下記の材料をミキシングタンクに投入し、攪拌して、孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過してアクリル層形成用組成物を調製した。

＜＜アクリル層形成用組成物＞＞

- ・化合物 A・・・70 質量部
- ・化合物 B・・・30 質量部
- ・イソプロピルアルコール・・・425 質量部
- ・酢酸メチル・・・142 質量部

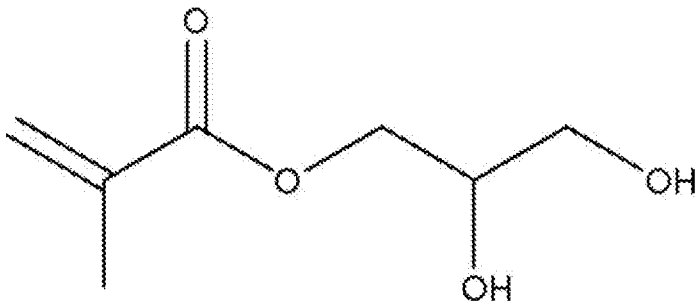
[0101] 化合物A： KAYARAD PET30：日本化薬社製、下記構造の化合物の混合物。質量平均分子量は298で、1分子中の官能基の数は3.4（平均）。

[化3]



[0102] 化合物B： プレンマーGLM：日油社製、下記構造の化合物。

[化4]



[0103] 調製したアクリル層形成用組成物に、アクリル層形成用組成物の固形分に対して、4質量%の光重合開始剤（イルガキュア127、BASF社製）を、添加した。

[0104] 次に、先に作製したフィルム01上に、光重合開始剤を添加したアクリル層形成用組成物を、グラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス社製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量150mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、フィルム01上に、アクリル層を形成した。アクリ

ル層の膜厚は、 $0.3\ \mu\text{m}$ であった。このアクリル層が第1複合膜16および第2複合膜20における垂直配向膜となる。

[0105] <第1複合膜16および第2複合膜20の作製>

下記の組成を有する、フォトリソミック材料と液晶化合物とを含有する、第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物を調製した。

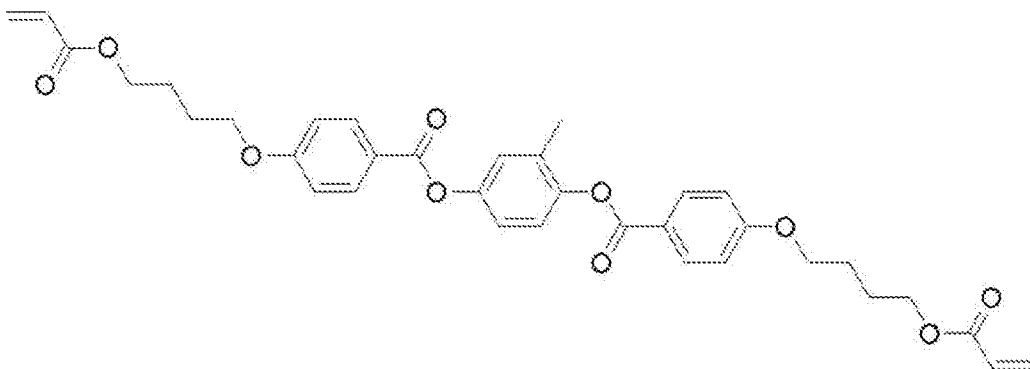
<<第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物>>

- ・ B01とB02の混合物・・・100質量部
- ・ S1・・・1質量部
- ・ S2・・・0.5質量部
- ・ S3・・・0.8質量部
- ・ 下記のフォトリソミック材料混合物・・・3質量部
- ・ 光重合開始剤（イルガキュアー907、BASF社製）・・・3質量部
- ・ 増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製）・・・1質量部
- ・ メチルエチルケトン（MEK）・・・195質量部
- ・ シクロヘキサノン（アノン）・・・22質量部

この液晶組成物において、B01およびB02は液晶化合物であり、S1、S2およびS3は、前述の空気界面垂直配向剤である。

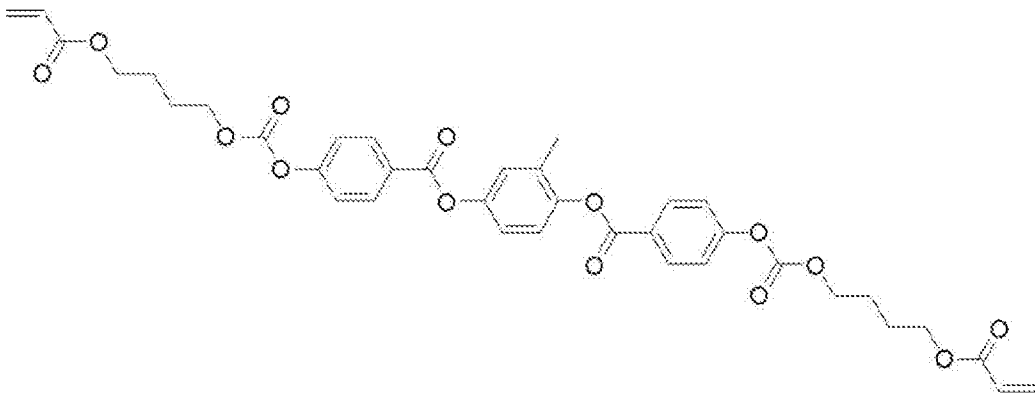
[0106] B01： 下記構造の化合物

[化5]



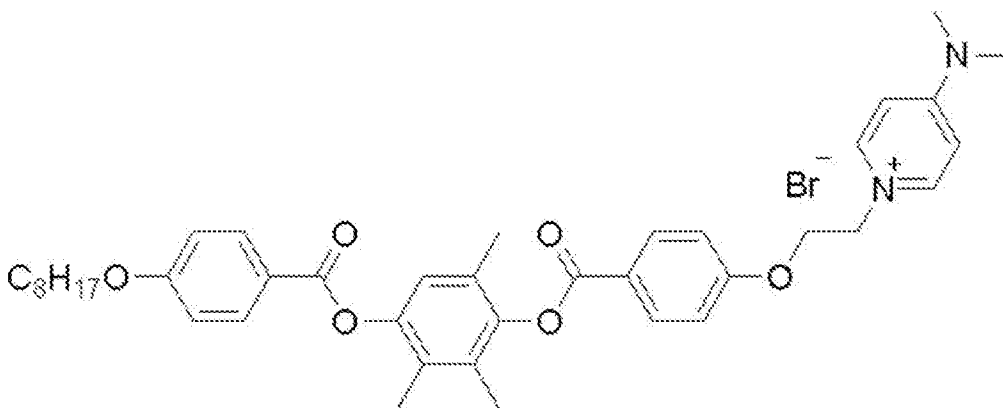
B02： 下記構造の化合物

[化6]



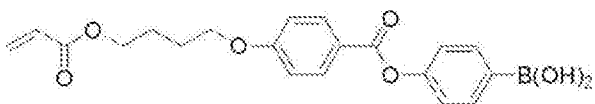
[0107] S 1 : 下記構造の化合物

[化7]



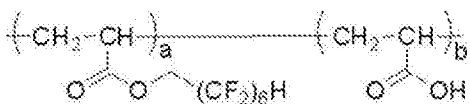
S 2 : 下記構造の化合物

[化8]



S 3 : 下記構造の化合物

[化9]



上記式中、a : bは90 : 10である（質量比）

[0108] フォトクロミック材料混合物 : 下記表の混合物

[表1]

フォトクロミック材料混合物	
フォトクロミック材料	混合物中の含有量(質量%)
フォトクロミックA	50
フォトクロミックB	30
フォトクロミックC	20

上記の表において、フォトクロミックAは、青色の活性化色を生じることが報告されたインデノナフトピランである。

フォトクロミックBは、緑色を帯びた活性化色を生じることが報告されたインデノナフトピランである。

フォトクロミックCは、赤褐色の活性化色を生じることが報告されたインデノナフトピランである。

[0109] 調製した第1複合膜16および第2複合膜20を形成するための液晶組成物を、バーコーターを用いて、アクリル層を形成したフィルム01のアクリル層に、塗布量4ml/m²で塗布した。

熟成温度100℃で120秒間加熱し、その後、100℃の温度を維持して、紫外線照射装置（紫外線ランプ：出力160W/cm、発光長1.6m）により、照度600mW/cm²の紫外線を4秒間照射し、架橋反応を進行させた。その後、室温まで放冷して、光学フィルムを得た。この光学フィルムを、2枚作製して、第1複合膜16および第2複合膜20とした。

[0110] <配向膜の作製>

下記の組成の配向膜塗布液を調製した。

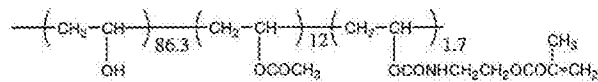
<<配向膜塗布液>>

- ・ 下記の変性ポリビニルアルコール・・・10質量部
- ・ 水・・・370質量部
- ・ メタノール・・・120質量部
- ・ グルタルアルデヒド（架橋剤）・・・0.5質量部

[0111]

[化10]

変性ポリビニルアルコール



[0112] フィルム01の表面に、調製した配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28mL/m²塗布した。その後、60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。形成した膜表面に、ラビングロールで搬送方向に平行な方向に1000回転/分で回転させてラビング処理を行い、配向膜付きのフィルム01を作製した。

[0113] <λ/2板18の作製>

特開2012-18396号公報の実施例(<0272>~<0282>)を参考に、配向膜付きのフィルム01上に、厚さを調節して、光学異方性層を形成し、λ/2板18を作製した。作製したλ/2板18のRe(550)は274nmであった。

[0114] 第1複合膜16の液晶組成物塗布面に、粘着剤(総研化学社製、SKダイン)によって、アクリル板(厚さ2mm)を貼合した。また、第2複合膜20の液晶組成物塗布面にも、同様にアクリル板を貼合した。

アクリル板を貼合した第1複合膜16および第2複合膜20で、λ/2板18を挟んで、粘着剤(総研化学社製、SKダイン)によって貼合して、積層体とした。この際に、λ/2板18は、後述するiPad((登録商標)APPLE社製)の画面の上下方向および左右方向に対して、遅相軸が45°の方向になるようにした。

[0115] 次に、iPadを分解し、液晶パネルとバックライトとの間に、第1複合膜16とλ/2板18と第2複合膜20との積層体を配置し、第1複合膜16のアクリル板の1つの端面に対向して、UVLED(日亜化学製、NSPU510US)を、10個、均等に配置した。

[0116] まず、UVLEDを点灯しない状態で、iPadに表示した画像を観察したところ、斜めから観察したときに、どの方向から通常 iPadと同様

、画像は適正に観察できた。

次いで、UVLEDを点灯して、紫外光を照射した状態で、iPadの画面の上下方向（図2のx方向）および左右方向（図2のy方向）の仰角45°の方向から、目視観察したところ、観察したいずれの方向からでもiPadに表示した画像は見えなくなった。

UVLEDを消灯し、5分経過後に、iPadに表示した画像を観察したところ、UVLEDの点灯前と同様、斜めから観察したときに、どの方向からでも通常のiPadと同様、画像は適正に観察できた。

ここで、UVLEDを点灯し、“EZ-Contrast XL88”で測定したY0/Y45は、どの方向からでも10を超えており、一方、UVLED消灯後、5分経過後に測定したY0/Y45は、どの方向からでも3～4程度であった。

[0117] [実施例2]

＜偏光膜01の作製＞

光重合性基を有する液晶性化合物（BASF社製、商品名：PALIOCOLOR LC242）3.04g、高分子界面活性剤（大日本インキ化学工業社製、メガファックF780F）0.1gをメチルエチルケトン（MEK）5.07gに溶解した液晶溶液に、開始剤溶液〔イルガキュア907（BASF社製）0.90g、およびカヤキュアDETX（日本化薬社製）0.30gをメチルエチルケトン（MEK）8.80gに溶解した溶液〕1.11gを添加し、5分間攪拌することにより完全に溶解させた。

次に、得られた溶液に、2色性アゾ色素G241（林原生物化学研究所製）を0.023g、2色性アゾ色素G472（林原生物化学研究所製）を0.005g加えて5分間超音波分散することにより、偏光膜塗布液を調製した。

[0118] ＜アクリル層の形成＞

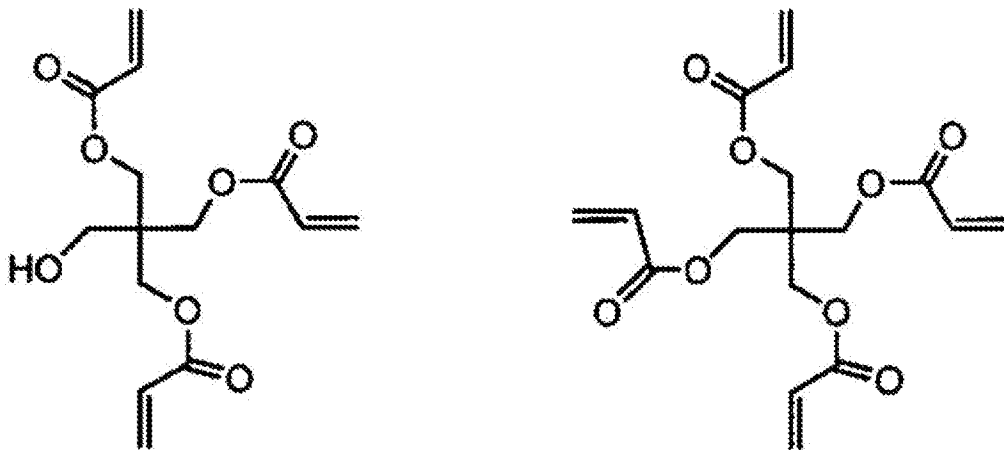
下記の材料をミキシングタンクに投入し、攪拌して、孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルターで濾過してアクリル層形成用組成物を調製した。

<<アクリル層形成用組成物>>

- ・化合物 A . . . 70 質量部
- ・化合物 B . . . 30 質量部
- ・イソプロピルアルコール . . . 425 質量部
- ・酢酸メチル . . . 142 質量部

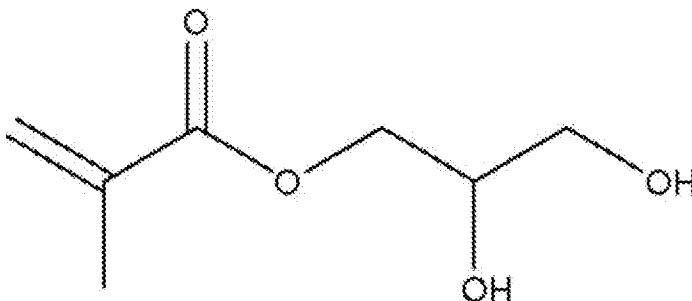
[0119] 化合物 A : KAYARAD PET30 : 日本化薬社製、下記構造の化合物の混合物。質量平均分子量は 298 で、1 分子中の官能基の数は 3.4 (平均)。

[化11]



[0120] 化合物 B : ブレンマー GLM : 日油社製、下記構造の化合物。

[化12]



[0121] 調製したアクリル層形成用組成物に、アクリル層形成用組成物の固形分に対して、4 質量%の光重合開始剤（イルガキュア 127、BASF 社製）を、添加した。

[0122] 次に、実施例 1 と同様のフィルム 01 上に、光重合開始剤を添加したアク

リル層形成用組成物を、グラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス社製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量150mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、フィルム01上に、アクリル層を形成した。アクリル層の膜厚は、0.3μmであった。このアクリル層が垂直配向膜となる。

[0123] 調製した偏光膜塗布液を、バーコーターを用いて、アクリル層を形成したフィルム01のアクリル層に、塗布量4ml/m²で塗布した。

熟成温度180℃で120秒間加熱し、その後、25℃の温度を維持して、紫外線照射装置（水銀キセノンランプ）にてUV照射（50mW、300mJ/cm²）し、架橋反応を進行させ、光学フィルムを得た。これを偏光膜01とした。

[0124] 実施例1で作製した第1複合膜16とλ/2板18と第2複合膜20との積層体において、第2複合膜20に変えて偏光膜01を用いた以外は、実施例1と同様にして、積層体を作製した。

この積層体を、実施例1と同様に分解したi Padの液晶パネルとバックライトとの間に配置し、また、実施例1と同様にUVLEDを配置した。

[0125] 実施例1と同様に、まず、UVLEDを点灯しない状態で、i Padに表示した画像を観察したところ、斜めから観察したときに、どの方向からも通常のi Padと同様、画像は適正に観察できた。

次いで、UVLEDを点灯して、紫外光を照射した状態で、i Padの画面の上下方向（図2のx方向）および左右方向（図2のy方向）の仰角45°の方向から、目視観察したところ、観察したいずれの方向からもi Padに表示した画像は見えなくなった。

UVLEDを消灯し、5分経過後に、i Padに表示した画像を観察したところ、UVLEDの点灯前と同様、斜めから観察したときに、どの方向からも通常のi Padと同様、画像は適正に観察できた。

ここで、UVLEDを点灯し、“EZ-Contrast XL88”で測定したY0/Y45は、どの方向からでも10を超えており、一方、UVLED消灯後、5分経過後に測定したY0/Y45は、どの方向からでも3～4程度であった。

以上より本発明の効果は明らかである。

産業上の利用可能性

[0126] 本発明は、タブレットPC、ノートPC、スマートフォン等に好適に利用可能である。

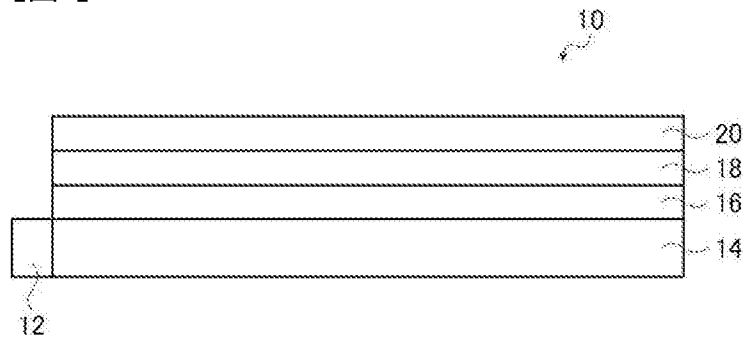
符号の説明

- [0127] 10, 26 光学装置
12 光源ユニット
12w 白色光源
12u UV光源
14 導光板
16 第1複合膜
18 $\lambda/2$ 板
18s 遅相軸
20 第2複合膜
28 偏光膜
Xp, Yp 偏光板
a 吸収軸
tx, ty 透過軸

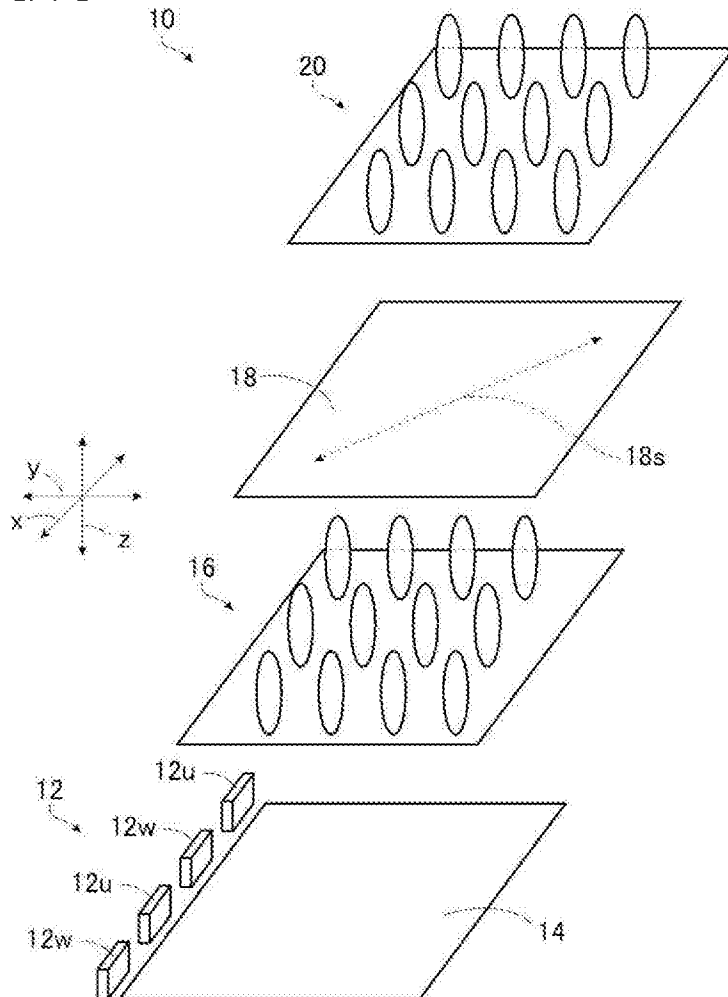
請求の範囲

- [請求項1] 第1複合膜と、第2複合膜または偏光膜と、前記第1複合膜と前記第2複合膜または前記偏光膜との間に配置される $\lambda/2$ 板と、光出射部と、を有し
- 前記第1複合膜および前記第2複合膜は、厚さ方向に配向している液晶化合物、および、フォトクロミック材料を有し、光が照射されることによって前記フォトクロミック材料の光学特性が変化して、厚さ方向の光透過率が、前記厚さ方向と直交する方向の光透過率よりも小さくなるものであり、
- 前記偏光膜は、厚さ方向に吸収軸を有するものであり、
- 前記光出射部は、前記フォトクロミック材料の光学特性を変化させる光を、前記第1複合膜あるいはさらに前記第2複合膜に出射するものであることを特徴とする光学装置。
- [請求項2] 前記偏光膜が、複屈折性材料を厚さ方向に配向した構造を有する請求項1に記載の光学装置。
- [請求項3] 前記複屈折性材料が2色性色素である請求項2に記載の光学装置。
- [請求項4] 前記光出射部が、紫外線を出射するものである請求項1～3のいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項5] 表示素子と、請求項1～4のいずれか1項に記載の光学装置と、を有する表示装置。
- [請求項6] 前記表示素子が液晶表示素子である請求項5に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記光学装置の前記光出射部が、前記液晶表示素子で画像を表示するためのバックライトユニットを構成する請求項6に記載の表示装置。

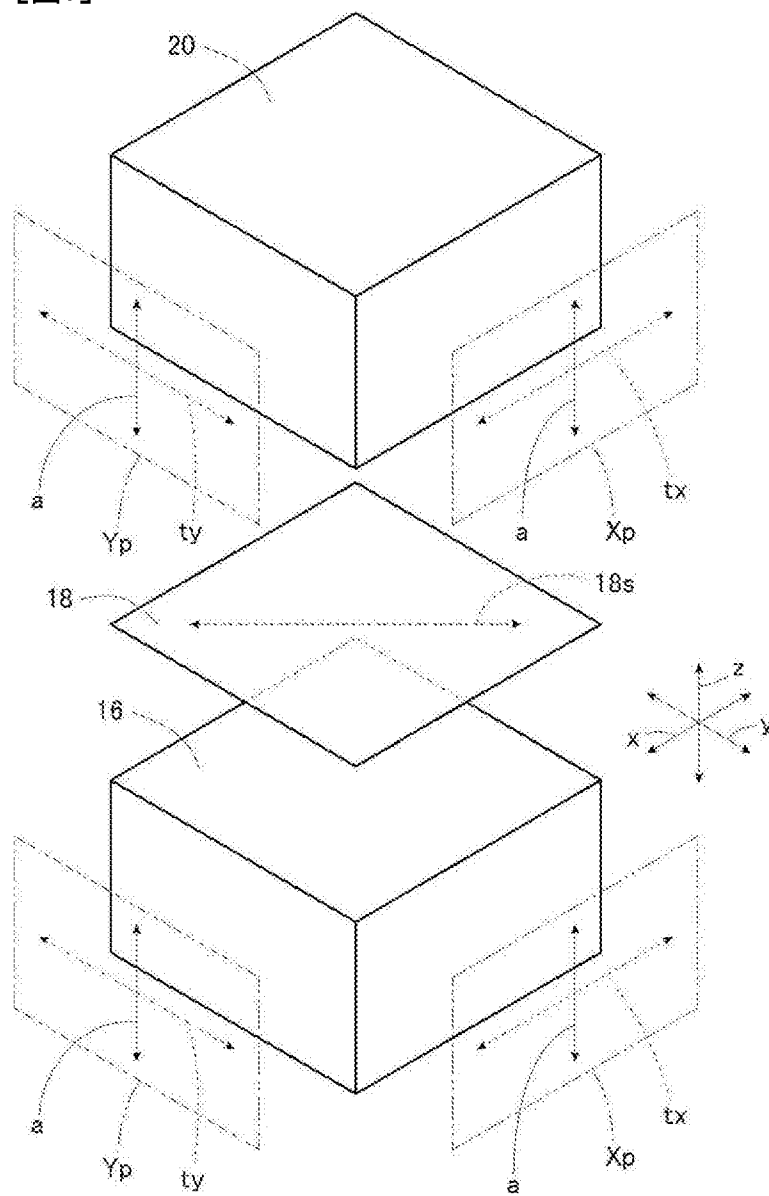
[図1]



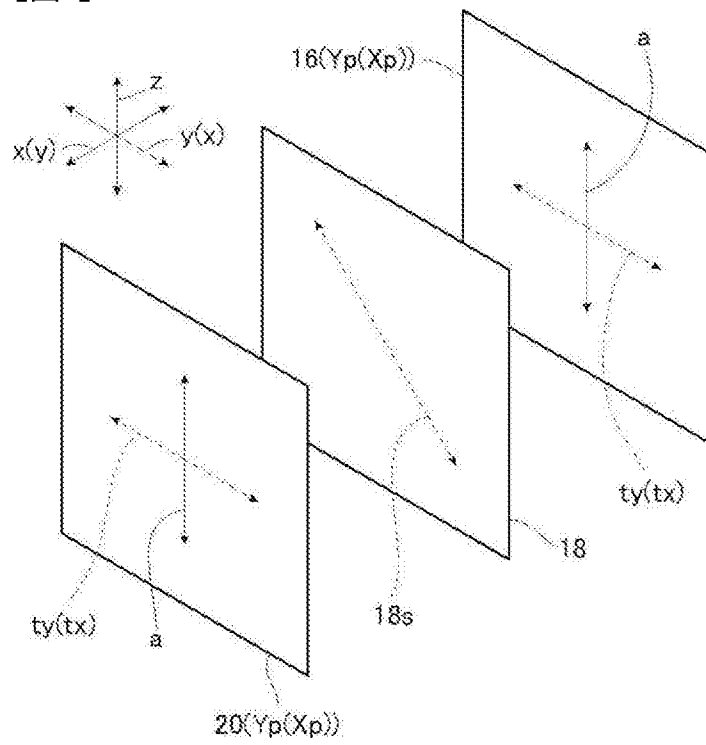
[図2]



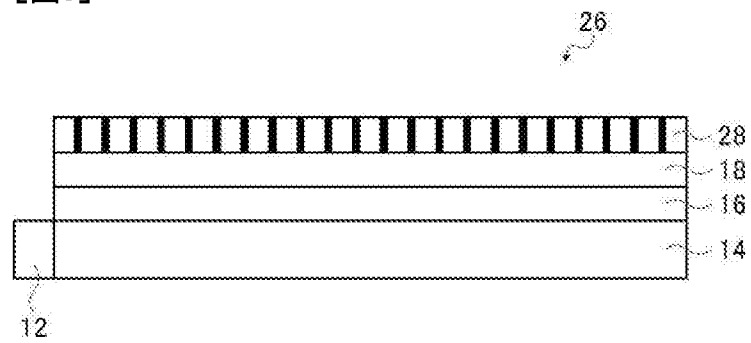
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V9/14(2006.01)i, G02B5/23
(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/17
(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, F21Y105/00(2016.01)n,
F21Y115/10(2016.01)n,

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/30, G02B5/20-5/28, G02F1/133-1/13363, F21S2/00, F21V8/00, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
Y	JP 2008-165201 A (Fujifilm Corp.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraphs [0008] to [0110], [0137] to [0144], [0151]; fig. 3 & US 2010/0092784 A1 paragraphs [0033] to [0178], [0242] to [0252], [0260]; fig. 3 & WO 2008/072494 A1 & EP 2092381 A1 & CN 101548207 A & KR 10-2009-0098860 A	1-7
Y	JP 2-504434 A (Plessey Overseas Ltd.), 13 December 1990 (13.12.1990), page 4, upper right column, lines 8 to 18; fig. 2 & GB 2219098 A & WO 1989/011674 A1 & EP 390878 A1	1-7

☒ 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
16 May 2017 (16.05.17)Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015221

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-122485 A (Nitto Denko Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0013] to [0024] & US 2008/0112049 A1 paragraphs [0034] to [0063]	1-7
A	JP 2015-535946 A (Transitions Optical, Inc.), 17 December 2015 (17.12.2015), paragraphs [0068] to [0073], [0104] to [0106], [0120] to [0162], [0223] to [0233]; fig. 1 to 3 & JP 2016-186665 A & US 8649081 B1 column 11, line 4 to column 12, line 30; column 19, line 60 to column 31, line 15; column 34, line 14 to column 44, line 38; column 55, line 14 to column 57, line 22 & WO 2014/043023 A1 & EP 2895897 A1 & AU 2013315755 A & CN 104704402 A & KR 10-2015-0054980 A & HK 1206818 A	1-7
A	JP 2008-281938 A (Sharp Corp.), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0020] to [0035] (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015221

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

F21Y115/30(2016.01)n

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V9/14(2006.01)i, G02B5/23(2006.01)i,
G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/17(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i,
F21Y105/00(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n, F21Y115/30(2016.01)n

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. G02B5/30, G02B5/20-5/28, G02F1/133-1/13363, F21S2/00, F21V8/00, G09F9/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2008-165201 A (富士フイルム株式会社) 2008.07.17 段落 [0008] - [0110], [0137] - [0144], [0151], 図3 & US 2010/0092784 A1 (段落 [0033] - [0178], [0242] - [0252], [0260], 図3) & WO 2008/072494 A1 & EP 2092381 A1 & CN 101548207 A & KR 10-2009-0098860 A	1-7

☒ 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

16.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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)

廣田 健介

20

7860

電話番号 03-3581-1101 内線 3269

C (続き) . 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
Y	JP 2-504434 A (プレツシー オーバーシーズ リミテッド) 1990.12.13, 第4頁右上欄第8-18行, 第2図 & GB 2219098 A & WO 1989/011674 A1 & EP 390878 A1	1-7
Y	JP 2008-122485 A (日東電工株式会社) 2008.05.29 段落 [0013] - [0024] & US 2008/0112049 A1 (段落 [0034] - [0063])	1-7
A	JP 2015-535946 A (トランジションズ オプティカル, インコーポ レイテッド) 2015.12.17 段落 [0068] - [0073], [0104] - [0106], [0 120] - [0162], [0223] - [0233], 図1-3 & JP 2016-186665 A & US 8649081 B1 (第11欄第4行-第12欄 第30行, 第19欄第60行-第31欄第15行, 第34欄第14 行-第44欄第38行, 第55欄第14行-第57欄第22行) & WO 2014/043023 A1 & EP 2895897 A1 & AU 2013315755 A & CN 104704402 A & KR 10-2015-0054980 A & HK 1206818 A	1-7
A	JP 2008-281938 A (シャープ株式会社) 2008.11.20 段落 [0020] - [0035] (ファミリーなし)	1-7