

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6673471号
(P6673471)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日(2020.3.9)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337
GO2F 1/137 (2006.01)	GO2F 1/137
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-512981 (P2018-512981)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成28年12月13日 (2016.12.13)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-527622 (P2018-527622A)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ ンポーグ, ヨイデオロ 128
(43) 公表日	平成30年9月20日 (2018.9.20)	(74) 代理人	110000877
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/014567		龍華国際特許業務法人
(87) 国際公開番号	W02017/105051	(72) 発明者	キム、ジュン ウン
(87) 国際公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)		大韓民国・ソウル・ヨンドウ ンポーグ・ヨイデオロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
審査請求日	平成30年3月20日 (2018.3.20)	(72) 発明者	リュ、ス ヨウン
(31) 優先権主張番号	10-2015-0180901		大韓民国・ソウル・ヨンドウ ンポーグ・ヨイデオロ・128 エルジー・ケム・リミ テッド内
(32) 優先日	平成27年12月17日 (2015.12.17)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ウィンドウ及びこれを含む光学素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶化合物を含む液晶層と、
前記液晶層の両面に位置し、前記液晶化合物の配向を誘導する配向膜と、
前記液晶層の上部及び下部に存在する層の間隔を維持できるように形成され、前記液晶層の両面に位置する前記配向膜のうちいずれか一つに陥入され固着されたスペーサと、
を含み、
前記配向膜のうち、スペーサが陥入され固着された前記配向膜は、配向性化合物及び前記スペーサを含む組成物のコーティング層であり、
前記スペーサは、前記配向膜に部分的に陥入され、
配向膜内への前記スペーサの陥入深さは、前記スペーサの直径に対して5～50%であり、

前記液晶化合物は、スメクチック、ネマチック又はコレステリック液晶化合物であり、

液晶層は、二色比が1～30の範囲内にある異方性染料をさらに含み、

液晶層は、厚さが5～30μmの範囲内にある、

光学素子用液晶ウィンドウ。

【請求項2】

液晶層のいずれか一面又は両面方向に位置する基材層と、

基材層上に形成されている電極層と、

をさらに含む、

請求項 1 に記載の光学素子用液晶ウィンドウ。

【請求項 3】

前記スペーサは、ボールタイプのスペーサであり、
前記スペーサは、直径が 1 ~ 100 μm の範囲内にある、
請求項 1 または 2 に記載の光学素子用液晶ウィンドウ。

【請求項 4】

前記スペーサは、熱又は紫外線硬化性樹脂と、ガラスファイバー及びシリカよりなる群から選択されるいずれか一つを含む、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光学素子用液晶ウィンドウ。

【請求項 5】

前記スペーサは、ホワイト又はブラックスペーサである、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の光学素子用液晶ウィンドウ。

10

【請求項 6】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に位置する第 1 偏光層と、
前記第 1 偏光層上に位置する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の光学素子用液晶ウィンドウと、
を含む
光学素子。

【請求項 7】

外部作用の適用可否によって、可視光領域の透過度が 15 % 以上である透過モードと可視光領域の透過度が 3 % 以下である遮断モードとの間をスイッチングする、
請求項 6 に記載の光学素子。

20

【請求項 8】

前記第 1 偏光層は、粘着剤層又は接着剤層を介して前記光学素子用液晶ウィンドウに付着しており、
前記粘着剤層又は前記接着剤層は、氷点が -40 以下であり、沸騰点が 150 以上である流体粘着剤層である、
請求項 6 または 7 に記載の光学素子。

【請求項 9】

前記第 1 偏光層は、前記光学素子用液晶ウィンドウと直接当接している、
請求項 6 または 7 に記載の光学素子。

30

【請求項 10】

前記第 1 偏光層は、前記第 1 基板と直接当接しているか、又は粘着剤層又は接着剤層を介して前記第 1 基板に付着している、
請求項 6 または 7 に記載の光学素子。

【請求項 11】

前記第 1 偏光層のいずれか一面は、前記第 1 基板と直接当接しており、
他の一面は、前記光学素子用液晶ウィンドウと直接当接している、
請求項 6 または 7 に記載の光学素子。

40

【請求項 12】

前記光学素子用液晶ウィンドウ上に位置する第 2 基板をさらに含む、
請求項 6 から 11 のいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 13】

外部作用の適用可否によって、可視光領域の透過度が 15 % 以上である透過モードと可視光領域の透過度が 3 % 以下である遮断モードとの間をスイッチングし、
前記第 1 偏光層のいずれか一面は、前記第 1 基板と直接当接しており、
他の一面は、前記光学素子用液晶ウィンドウと直接当接している、
請求項 6 に記載の光学素子。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ウィンドウ、光学素子及びその用途に関する。本願は、2015年12月17日に出版された韓国特許出願第10-2015-0180901号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

液晶化合物を利用したディスプレイは、多様な表示装置及び透過率可変装置等に用いられている。

【0003】

このような液晶化合物を利用したディスプレイは、一対の基材層の間に液晶化合物を含む液晶層を配置し、液晶層の両側に位置する層の間隔を維持させるために、スペーサ (spacer) を含む。

【0004】

液晶ディスプレイにおいてセルギャップ (cell gap) を維持する役目を行うスペーサは、ボール形状又はカラム形状であることができ、ディスプレイ装置の目的及び用途によって多様な形状及び材料のスペーサを使用できる。

【0005】

なお、ボール形状のスペーサを利用して液晶層のセルギャップを維持させようとする場合、スペーサの流動に起因して、セルギャップ維持の役目を行うのにあたって問題が存在し、このような問題を解決するために、ボールスペーサを固着させる多様な技術が発展して来た。

【0006】

このようなボールスペーサの固着化技術は、通常、熱を利用してスペーサの表面の一部をとがして固着させる方法を採用しているが、これは、熱に露出する時間が長時間かかると共に、温度を過度に高める場合、基材層が損傷される等、多様な問題点が存在し、ボールスペーサの固着化方法に対する新しい必要性が要求された。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、配向特性に優れていると同時に、スペーサの流動を最小化し、セルギャップ維持特性に優れた液晶ウィンドウ及びこれを含む光学素子を提供することにある。

【0008】

本発明の他の目的は、熱による損傷等を防止し、工程上経済的な液晶ウィンドウの製造方法を提供することにある。

【0009】

本発明のさらに他の目的は、液晶ウィンドウ及び光学素子の用途を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、液晶ウィンドウ及びその製造方法、液晶ウィンドウを含む光学素子及びその用途に関する。

【0011】

本発明の液晶ウィンドウは、光学素子の一構成として使用されるものである。

【0012】

具体的に、液晶ウィンドウは、外部作用の適用可否によって透過度が変化する液晶層を含み、光学素子に透過モード又は遮断モードの選択的スイッチングを可能にすることができる。

【0013】

このような本発明の液晶ウィンドウは、液晶層の上部及び下部に存在する層の間隔を維

10

20

30

40

50

持できるスペーサの固着方法を改善し、基材層の熱による損傷を防止でき、また、スペーサを効果的に固着させて、セルギャップ維持特性に優れている。

【0014】

すなわち、本発明の光学素子用液晶ウィンドウは、液晶化合物を含む液晶層と、前記液晶層の両面に位置し、前記液晶化合物の配向を誘導する配向膜と、前記液晶層の上部及び下部に存在する層の間隔を維持できるように形成され、前記液晶層の両面に位置する配向膜のうちいずれか一つに陥入され固着されたスペーサとを含む。

【0015】

通常、液晶ウィンドウに含まれるスペーサを固着させるためには、配向膜が形成された基材層上にスペーサを含む溶液をコーティング及び乾燥した後、追加的な熱を加えて固着化する方法が用いられているが、この場合、熱による基材層の変形が発生し得、また、加熱工程による時間所要が多くて、製品生産性の側面で不利であり、且つ、このような固着方法による場合、スペーサの流動が発生し得、セルギャップ維持特性の確保に不利な側面が存在した。

10

【0016】

これより、本発明は、後述するように、スペーサを含む配向膜形成用組成物を基材層上にコーティングし、スペーサが配向膜に陥入され固着されるようにすることによって、前述した問題点を克服できる。

【0017】

前記で用語「陥入」は、図1に示されたように、基材層500a上に形成されている配向膜200aの内部にスペーサ201の所定部分が含まれている状態を意味できる。

20

【0018】

本発明の液晶ウィンドウは、外部作用の適用可否によって、配向が変わる液晶化合物を含む液晶層を含み、光学素子の透過モード又は遮断モードを提供できる。

【0019】

本発明で用語「外部作用」というのは、液晶層内に含まれている液晶化合物の配向を変化させることができるほどの外力を意味する。一つの例示で、前記外部作用は、後述する電極層を介して誘導される外部電圧であることができる。

【0020】

液晶層に含まれる液晶化合物は、外部作用の存在可否によって、その配向方向が変更され得るものであれば、本発明では、これを制限なしに利用できる。

30

【0021】

一つの例示で、液晶化合物としては、スメクチック(smechtic)液晶化合物、ネマチック(nematic)液晶化合物又はコレステリック(cholesteric)液晶化合物等を使用できる。また、外部信号の適用によってその配向方向が変更され得るように、液晶化合物は、例えば重合性基又は架橋性基を有しない化合物であることができる。

【0022】

一つの例示で、液晶化合物としては、ネマチック液晶化合物を使用できる。前記化合物としては、例えば、下記数式1を満足するネマチック液晶化合物を使用できる。

40

【0023】

[数式1]

$$(1.53 - b) < \{ (2n_o^2 + n_e^2) / 3 \}^{0.5} < (1.53 + b)$$

【0024】

数式1で、 n_o は、液晶化合物の正常屈折率(ordinary refractive index)、例えばネマチック液晶化合物の短軸方向の屈折率であり、 n_e は、液晶化合物の異常屈折率(extraordinary refractive index)、例えばネマチック液晶化合物の長軸方向の屈折率であり、 b は、0.1~1を満足する数である。数式1を満足する液晶化合物を選択し、電圧が適用されない状態でも優れた透明性が確保される液晶セルを製作できる。数式1で、 b は、他の例示では、0.1~

50

0.9、0.1~0.7、0.1~0.5又は0.1~0.3であることができる。

【0025】

液晶化合物は、また、異常誘電率 ϵ_e (extraordinary dielectric anisotropy、長軸方向の誘電率)と正常誘電率 ϵ_o (ordinary dielectric anisotropy、短軸方向の誘電率)との差が3以上、3.5以上、4以上、6以上、8以上又は10以上であることができる。このような誘電率を有する場合、駆動電圧特性に優れた素子を提供できる。前記誘電率の差は、その数値が高いほど素子が適切な特性を示すことができるものであって、その上限は、特に制限されない。例えば、液晶化合物としては、異常誘電率 ϵ_e が6~50程度であり、正常誘電率 ϵ_o が2.5~7程度である化合物を使用できる。

10

【0026】

液晶層は、また、異方性染料をさらに含むことができる。

【0027】

本発明で用語「染料」は、可視光領域、例えば、400nm~700nm波長範囲内で少なくとも一部又は全体範囲内の光を集中的に吸収及び/又は変形させることができる物質を意味できる、用語「異方性染料」は、前記可視光領域の少なくとも一部又は全体範囲で光の異方性吸収が可能な物質を意味できる。

【0028】

前記のような異方性染料を使用することによって、液晶ウィンドウ及びこれを含む光学素子の光透過度を調節できる。異方性染料は、特に制限されないが、例えば黒色染料(black dye)又はカラー染料(color dye)を使用できる。

20

【0029】

前記異方性染料は、二色比(dichroic ratio)、すなわち異方性染料の長軸方向に平行な偏光の吸収を、前記長軸方向に垂直な方向に平行な偏光の吸収で分けた値が1以上、2以上又は3以上の染料を使用できる。前記染料は、可視光領域の波長範囲内、例えば、約380nm~700nm又は約400nm~700nmの波長範囲内で少なくとも一部の波長又はいずれか一つの波長で前記二色比を満足できる。前記二色比の上限は、例えば30以下、20以下、15以下又は14以下程度であることができる。すなわち、二色比は、1~30、2~20、3~15又は3~14であることができる。異方性染料の種類は、特に制限されず、例えば、前記のような特性を有し、且つ液晶化合物の配向によって配向され得る特性を有するものであって、公知されたすべての種類の染料が使用され得る。

30

【0030】

前記異方性染料を液晶層内に含ませる場合、液晶ウィンドウを含む素子の薄形化を図ることができる。

【0031】

具体的に、光学素子内に液晶化合物及び異方性染料を含ませる場合、前記液晶層内に存在する液晶化合物及び異方性染料の配向を調節することによって、前記異方性染料の配列方向と平行な方向の偏光及び垂直な方向の偏光に対する非等方性光吸収を調節できる。

【0032】

例えば、液晶層内の液晶化合物及び/又は異方性染料の配向は、外部信号の適用によって調節され得、これにより、前記液晶層は、外部信号の適用可否によって非等方性光吸収を調節できる。

40

【0033】

このような異方性染料は、例えば液晶化合物100重量部に対して1~10重量部又は1~5重量部内の比率で液晶層に含まれることができる。

【0034】

液晶化合物は、液晶層内に一定の配向を持って含まれていてもよい。

【0035】

一つの例示で、液晶化合物は、外部作用がない状態で水平配向、垂直配向、又は傾斜配

50

向に配向され得る。

【0036】

本発明で用語「水平配向」は、液晶層の光軸が液晶層の平面に対して約0度～15度、約0度～10度、約0度～5度の範囲内の傾斜角を有する場合を意味できる。

【0037】

本発明で用語「垂直配向」は、液晶層の光軸が液晶層の平面に対して約90度～85度の傾斜角を有する場合を意味できる。

【0038】

本発明で用語「傾斜配向」は、液晶層の光軸が液晶層の平面に対して水平配向又は垂直配向以外の傾斜角を有する場合を意味でき、例えば液晶層の光軸が液晶層の平面に対して約15度超過～85度未満の傾斜角を有する場合を意味できる。

10

【0039】

このような液晶化合物の配向条件は、液晶ウィンドウの駆動モード及び液晶化合物の誘電率特性等を考慮して適宜調節され得る。

【0040】

液晶層は、所定の面上における位相差 R_{in} 及び厚さ方向の位相差 R_{th} を有することができる。

【0041】

一つの例示で、液晶層内の液晶化合物が水平配向している状態で液晶層の面方向の位相差 R_{in} は、例えば、10nm以上、20nm以上、30nm以上、40nm以上、50nm以上、60nm以上、70nm以上、80nm以上、90nm以上、100nm以上、110nm以上、120nm以上、130nm以上又は140nm以上であることができる。また、外部作用がない状態で前記液晶層の面方向の位相差の上限は、300nm以下、290nm以下、280nm以下、270nm以下、260nm以下、250nm以下、240nm以下、230nm以下、220nm以下、210nm以下、200nm以下、190nm以下、180nm以下、170nm以下又は160nm以下であることができる。すなわち、面方向位相差 R_{in} は10～300nm、50～250nm又は100～200nmであることができる。

20

【0042】

また、外部作用が存在し、液晶化合物が垂直配向している状態で前記液晶層の厚さ方向の位相差 R_{th} は、例えば、10nm以上、20nm以上、30nm以上、40nm以上、50nm以上、60nm以上、70nm以上、80nm以上、90nm以上、100nm以上、110nm以上、120nm以上、130nm以上又は140nm以上になり得る。また、外部作用が存在する場合、液晶層の厚さ方向の位相差の上限は、300nm以下、290nm以下、280nm以下、270nm以下、260nm以下、250nm以下、240nm以下、230nm以下、220nm以下、210nm以下、200nm以下、190nm以下、180nm以下、170nm以下又は160nm以下程度になり得る。すなわち、厚さ方向位相差 R_{th} は、10～300nm、50～250nm又は100～200nmであることができる。

30

【0043】

本発明で用語「面方向位相差 R_{in} 」は、下記数式2で計算される数値であり、用語「厚さ方向位相差 R_{th} 」は、下記数式3で計算される数値である。

40

【0044】

[数式2]

$$R_{in} = (n_x - n_y) \times d$$

【0045】

[数式3]

$$R_{th} = (n_z - n_y) \times d$$

【0046】

数式2及び3で、参照符号 n_x 、 n_y 、 n_z 及び d は、それぞれ液晶層の面内における

50

遅相軸方向の屈折率、面内における進相軸方向の屈折率、厚さ方向の屈折率及び厚さを意味する。前記各屈折率は、例えば、550nm波長の光に対して測定された屈折率であることができる。

【0047】

液晶化合物の配向によって、液晶ウィンドウ及び光学素子の透過度は調節され得る。

【0048】

液晶ウィンドウは、例えば、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、TN (Twisted Nematic) モード又はSTN (Super Twisted Nematic) モード等で駆動される光学素子に含まれることができ、このような駆動モードによって液晶層内の液晶化合物の整列特性が変わることができ、具体的な内容は、光学素子部分で後述する。

10

【0049】

液晶ウィンドウがTNモード又はSTNモードで駆動する場合、液晶層は、キラル剤 (chiral agent) をさらに含むことができる。キラル剤は、前記液晶化合物及び/又は異方性染料の分子配列が螺旋構造を有するように誘導できる。前記キラル剤としては、液晶性、例えば、ネマチック規則性を損傷させることなく、目的する螺旋構造を誘発できるものであれば、特に制限されずに使用され得る。液晶に螺旋構造を誘発するためのキラル剤は、分子構造の中にキラリティ (chirality) を少なくとも含む必要がある。キラル剤としては、例えば、1個又は2個以上の非対称炭素 (asymmetric carbon) を有する化合物、キラルアミン又はキラルスルホキシド等のヘテロ原子上に非対称点 (asymmetric point) がある化合物又はクムレン (cumulene) 又はビナフトール (binaphthol) 等の軸不斉を有する光学活性部位 (axially asymmetric optically active site) を有する化合物が例示され得る。キラル剤は、例えば分子量が1,500以下の低分子化合物であることができる。キラル剤としては、市販されるキラルネマチック液晶、例えば、Merck社で市販されるキラルドーパント液晶S-811又はBASF社のLC756等を使用することもできる。

20

【0050】

液晶層の厚さは、例えば5~30µm又は10~25µmの範囲内にあり得る。このような厚さ範囲内で適切な透過度の調節が可能であり、また、熱変形による素子の变形及びそれによる液晶層の損傷等を防止できる。

30

【0051】

前記のような液晶層は、例えば前述した液晶化合物及び/又は異方性染料とその他添加剤を含む組成物を互いに離隔して配置されている基材層上に側面を封止した状態でスキージングする方式を利用するか、任意の基材層上に組成物をコーティングした後、剥離したフィルムを基材層とラミネートする方式を利用するか、又は基材層上に直接組成物をコーティングした後、硬化して形成する等、公知の液晶層形成方式により製造され得る。

【0052】

液晶ウィンドウは、また、液晶層の一面又は両面方向に位置する基材層をさらに含むことができる。

40

【0053】

一つの例示で、基材層は、図2に示されたように、液晶層のいずれか一面方向にのみ位置してもよく、また、図3及び図4に示されたように、液晶層の両面方向に位置してもよい。具体的な基材層の位置は、液晶ウィンドウを含む光学素子の構造によって異なることができる。

【0054】

前記基材層は、所定の弾性係数及び熱膨張係数CTEを有するものであることができる。

【0055】

一つの例示で、基材層は、熱膨張係数CTEが100ppm/K以下、90ppm/K

50

以下、80 ppm/K以下、70 ppm/K以下、60 ppm/K以下、50 ppm/K以下、40 ppm/K以下、30 ppm/K以下又は20 ppm/K以下であることができる。前記熱膨張係数CTEの下限値は、例えば3 ppm/K以上、5 ppm/K以上又は7 ppm/K以上であることができるが、これに制限されるものではない。すなわち、基材層の熱膨張係数は、3~100 ppm/K、5~80 ppm/K又は7~60 ppm/Kであることができる。このような熱膨張係数CTEの範囲内で適切な剛性を維持でき、液晶ウィンドウ及び偏光層等に対して積層構造による熱変形を防止できる。前記熱膨張係数CTE値は、例えば0 から100 の温度区間で10 /minの速度で冷却及び昇温しながら測定した平均熱膨張率を線熱膨張係数として算出した値であることができる。

10

【0056】

基材層は、例えば弾性係数が20 GPa以下、15 GPa以下又は10 GPa以下であることができる。前記弾性係数の下限値は、例えば0.5 GPa以上又は2.5 GPa以上であることができるが、これに制限されるものではない。すなわち、基材層の弾性係数は、0.5~20 GPa、2.5~15 GPa又は2.5~10 GPaであることができる。このような弾性係数の範囲内で適切な剛性を維持でき、液晶ウィンドウ及び偏光層等に対して積層構造による熱変形を防止できる。前記弾性係数値は、ASTM D882によって測定した値を意味できる。

【0057】

基材層は、例えば5%以下、又は3%以下のヘイズを有する透明基材フィルムであることが好ましい。

20

【0058】

基材層は、また、550 nmにおける屈折率が1.5~2.0、又は1.5~1.7の間の値を有するものであることができる。

【0059】

基材層の厚さは、例えば30~300 μm、好ましくは40~250 μmであることができる。

【0060】

基材層のガラス転移温度は、例えば100 ~ 300 、好ましくは100 ~ 150 の範囲内にあり得る。

30

【0061】

また、基材層は、0.05 MPa~5,000 MPa範囲内の弾性係数を有するフレキシブルなものであることができる。

【0062】

基材層の素材は、前述した条件を満足するものであれば、制限されないが、例えば、ポリエチレン又はポリプロピレン等のポリオレフィン系素材；ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系素材；トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、プロピオニルセルロース、ブチルセルロース又はアセチルセルロース等のセルロース系素材；6-ナイロン又は6,6-ナイロン等のポリアミド系素材；ポリメチルメタクリレート等のアクリル系素材；ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート又はエチレンビニルアルコール等の有機高分子で形成された高分子フィルムであるか、又はガラス基板であることができる。

40

【0063】

基材層は、前記物質のうち1種又は2種以上の混合物又は重合体で形成されたものであってもよく、複数の層を積層させた構造のものであってもよい。

【0064】

基材層は、表面が改質されたものであることができる。前記表面改質は、電極層との接着性等を確保するための目的で実施するものであって、化学的処理、コロナ放電処理、機械的処理、紫外線(UV)処理、活性プラズマ処理又はグロー放電処理等の処理方式を採択できるが、これに制限されるものではない。

50

【 0 0 6 5 】

前記のような基材層は、例えば、前述した素材を公知の混合機（例えば、オムニミキサー等）でブレンドし、取得された混合物を公知の混合機（例えば、単軸押出機、二軸押出機等の押出機又は加圧ニーダ等）で押出、混合した後、公知のフィルム成形法（例えば、溶液キャスト法、溶融押出法、カレンダー法、圧縮成形法等）で製造でき、特に溶液キャスト法又は溶融押出法等で製造することが好ましい。

【 0 0 6 6 】

液晶ウィンドウは、液晶層に外部作用、例えば外部電界を適用できるようにする電極層をさらに含むことができる。前記電極層は、例えば基材層上に形成され得る。

【 0 0 6 7 】

電極層は、例えば可視光領域で高い光透過度を有することができる。

【 0 0 6 8 】

一つの例示で、電極層は、可視光領域、例えば、約 400 nm ~ 700 nm 範囲内のいずれか一つの波長又は 550 nm 波長の光に対する透過度が 80% 以上、85% 以上又は 90% 以上であることができる。

【 0 0 6 9 】

電極層は、また、赤外線領域で低い光透過度を有し、熱を遮断する効果があるだけでなく、高い電気伝導度及び低い面抵抗値を有することができる。

【 0 0 7 0 】

一つの例示で、電極層は、赤外線領域、例えば、約 700 nm ~ 1,000 nm 範囲内のいずれか一つの波長又は 780 nm 以上の光に対する透過度が 70% 以下、65% 以下又は 60% 以下であることができる。電極層の赤外線領域の光透過度の下限值は、特に制限されないが、例えば、下限値が 0% 以上又は 5% 以上であることができる。すなわち、前記光透過度は、0 ~ 70%、5 ~ 65% 又は 5 ~ 60% であることができる。前記数値範囲を満足する電極層は、赤外線領域の熱を遮断できるので、例えば、エネルギー節減が可能である。

【 0 0 7 1 】

電極層は、面抵抗値が 500 Ω / 以下、400 Ω / 以下又は 300 Ω / 以下であることができ、下限値は、特に制限されないが、1 Ω / 以上、5 Ω / 以上又は 10 Ω / 以上であることができる。すなわち、前記面抵抗値は、1 ~ 500 Ω / 、5 ~ 400 Ω / 又は 10 ~ 300 Ω / であることができる。前記数値範囲の面抵抗値を有する電極層が光学素子に適用される場合、消費電力を最小化できるので、光学素子の効率を高めることができる長所がある。

【 0 0 7 2 】

電極層の素材は、前記光透過度及び面抵抗値を有し、液晶化合物の配向を変更できるようにする適切な外部作用を適用できるものであれば、公知のものが制限なしに利用され得る。

【 0 0 7 3 】

例えば、電極層は、金属酸化物；金属ワイヤ；金属ナノチューブ；金属メッシュ；炭素ナノチューブ；グラフェン；又は伝導性ポリマーやこれらの複合材料等を利用できる。

【 0 0 7 4 】

一つの例示で、電極層は、アンチモン (Sb)、バリウム (Ba)、ガリウム (Ga)、ゲルマニウム (Ge)、ハフニウム (Hf)、インジウム (In)、ランチニウム (La)、マグネシウム (Mg)、セレン (Se)、アルミニウム (Al)、ケイ素 (Si)、タンタル (Ta)、チタン (Ti)、バナジウム (V)、イットリウム (Y)、亜鉛 (Zn) 及びジルコニウム (Zr) よりなる群から選択される 1 種以上の金属の金属酸化物を含むことができる。

【 0 0 7 5 】

電極層の厚さは、本発明の目的を損傷させない範囲内で適宜選択され得る。例えば、可視光領域で高い光透過度、赤外線領域で低い光透過度、優れた電気伝導度及び低い抵抗特

10

20

30

40

50

性を示すために、電極層の厚さは、50 nm ~ 300 nm又は70 nm ~ 200 nm範囲内に調節され得る。

【0076】

電極層は、前述した素材を含む単層構造であるか、又は積層構造であることができる。また、前記電極層が積層構造である場合、各層を構成する素材は、同一であるか、又は異なることができる。

【0077】

液晶ウィンドウは、液晶層の両面に位置し、液晶化合物の配向を誘導する配向膜を含む。

【0078】

前記配向膜は、液晶層に含まれる液晶化合物の配向を誘導できるほどの位置、例えば液晶層の両面に配向膜が直接当接している状態で液晶ウィンドウ内に含まれることができる。

【0079】

液晶ウィンドウに含まれる配向膜のうちいずれか一つは、スペーサを陥入している。

【0080】

すなわち、本発明は、配向膜を形成するための組成物にスペーサを一緒に含ませて配向膜を形成することによって、熱による基材層の損傷を防止でき、工程上の経済性を図ることができる。

【0081】

また、本発明は、配向膜形成用組成物に含まれるスペーサの含量を適宜調節し、スペーサの組成物内の分散性を確保でき、究極的に適切な配向特性を達成できる。

【0082】

配向膜としては、特別な制限なしに公知の垂直、水平又は傾斜配向膜を使用できる。このような配向膜は、ラビング配向膜のように、接触式配向膜であるか、あるいは光配向性化合物を含み、例えば直線偏光の照射等のような非接触式方式により配向特性を示すことができる光配向膜等公知された配向膜を使用できる。

【0083】

一つの例示で、配向膜は、配向膜形成用組成物をコーティングした後、光又は熱を照射し、配向性を付与した光硬化型配向膜又は熱硬化型配向膜であることができる。

【0084】

光配向膜は、例えば光配向性化合物を含むことができる。

【0085】

本発明で用語「光配向性化合物」は、光の照射等により所定方向に整列 (orientationally ordered) され、前記整列された状態で異方性相互作用 (anisotropic interaction) 等の相互作用により隣接する液晶化合物を所定方向に配向させることができる化合物を意味できる。

【0086】

光配向膜において光配向性化合物は、方向性を有するように整列された状態で存在できる。光配向性化合物は、単分子化合物、単量体性化合物、オリゴマー性化合物又は高分子性化合物であることができる。また、光配向性化合物は、光感応性残基 (photosensitive moiety) を含む化合物であることができる。

【0087】

具体的に、光配向性化合物は、トランス-シス光異性化 (trans-cis photoisomerization) により整列される化合物；鎖切断 (chain scission) 又は光酸化 (photo-oxidation) 等のような光分解 (photo-destruction) により整列される化合物；[2+2]添加環化 ([2+2] cycloaddition)、[4+4]添加環化又は光二量化 (photodimerization) 等のような光架橋又は光重合により整列される化合物；光フリーズ再配列 (photo-Fries rearrangement) により整列される

10

20

30

40

50

化合物又は開環／閉環 (ring opening / closure) 反応により整列される化合物等を使用できる。

【0088】

前記トランス - シス光異性化により整列される化合物としては、例えば、スルホ化ジアゾ染料 (sulfonated diazo dye) 又はアゾ高分子 (azo polymer) 等のアゾ化合物やスチルベン化合物 (stilbenes) 等が例示され得る。

【0089】

前記光分解により整列される化合物としては、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物 (cyclobutane - 1, 2, 3, 4 - tetracarboxylic dianhydride)、芳香族ポリシラン又はポリエステル、ポリスチレン又はポリイミド等が例示され得る。

10

【0090】

また、光架橋又は光重合により整列される化合物としては、シンナマート (cinnamate) 化合物、クマリン (coumarin) 化合物、シンナムアミド (cinnamamide) 化合物、テトラヒドロフタルイミド (tetrahydrophthalimide) 化合物、マレイミド (maleimide) 化合物、ベンゾフェノン化合物又はジフェニルアセチレン (diphenylacetylene) 化合物や光感应性残基としてカルコニル (chalconyl) 残基を有する化合物 (以下、カルコン化合物という) 又はアントラセニル (anthracenyl) 残基を有する化合物 (以下、アントラセニル化合物という) 等が例示され得る。

20

【0091】

光配向性化合物は、単分子化合物、単量体性化合物、オリゴマー性化合物又は高分子性化合物であるか、前記光配向性化合物と高分子のブレンド (blend) 形態であることができる。前記でオリゴマー性又は高分子性化合物は、前記記述した光配向性化合物から誘導された残基又は前記記述した光感应性残基を主鎖内に又は側鎖に有することができる。

【0092】

光配向性化合物から誘導された残基又は光感应性残基を有するか、又は前記光配向性化合物と混合され得る高分子としては、ポリノルボルネン、ポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアクリレート、ポリ (メタ) アクリレート、ポリイミド、ポリアミド酸 (poly (amic acid))、ポリマレイミド、ポリアクリルアミド、ポリメタクリルアミド、ポリビニルエーテル、ポリビニルエステル、ポリスチレン、ポリシロキサン、ポリアクリルニトリル又はポリメタクリルニトリル等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

30

【0093】

配向性化合物に含まれることができる高分子としては、代表的には、ポリノルボルネンシンナマート、ポリノルボルネンアルコキシシンナマート、ポリノルボルネンアリロイルオキシシンナマート、ポリノルボルネンフッ素化シンナマート、ポリノルボルネン塩素化シンナマート又はポリノルボルネンジシンナマート等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

40

【0094】

配向膜を形成するための光配向性化合物は、前述したもののうち、スペーサとの混合性及びスペーサの溶液内の分散特性等を考慮して適切な種類が選択され得る。

【0095】

前記光配向膜は、例えば、前記光配向性化合物に光開始剤等必要な添加剤を配合し、コーティングした後、所望の方向の偏光紫外線等を照射して形成し得る。

【0096】

具体的な例示で、配向膜は、配向性化合物及びスペーサを含む組成物のコーティング層であることができる。

50

【0097】

このような組成物内にスペーサの含量は、組成物の溶液に対して0.1～5重量%、0.5～3重量%、0.5～2重量%又は0.5～1.5重量%の範囲内で適宜調節され得る。前記範囲内でスペーサが組成物内に適切に分散した状態で存在でき、配向膜の配向性を阻害せず、また、セルギャップ維持特性を達成できる。

【0098】

液晶ウィンドウは、液晶層の上部及び下部に存在する層の間隔を維持できるように形成され、前記液晶層の両面に位置する配向膜のうちいずれか一つに陥入され固着されたスペーサを含む。すなわち、本発明のスペーサは、固着タイプであって、配向膜に陥入され固着されているものであることができる。

10

【0099】

配向膜に陥入されたスペーサは、配向性形成用組成物に均一に分散され得、セルギャップ維持特性を確保できる形状を有するものであって、例えばボールタイプのスペーサであることができる。

【0100】

本発明のスペーサ、例えばボールタイプのスペーサは、別途の熱固着方法を利用せず、配向膜の形成とともにスペーサを固着させることによって、セルギャップ維持特性だけでなく、熱変形による基材層の損傷防止及び液晶ウィンドウ生産工程の経済性等を追加に図ることができる。

【0101】

前記スペーサは、例えば熱又は紫外線硬化性樹脂と、ガラスファイバー及びシリカよりなる群から選択されるいずれか一つを含むことができる。

20

【0102】

前記熱硬化性樹脂としては、例えばシリコン樹脂、ケイ素樹脂、フラン樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、ポリエステル樹脂又はメラミン樹脂等を使用できるが、これに制限されるものではない。

【0103】

紫外線硬化性樹脂としては、代表的にアクリル重合体、例えば、ポリエステル(メタ)アクリレート重合体、ポリスチレン(メタ)アクリレート重合体、エポキシ(メタ)アクリレート重合体、ポリウレタン(メタ)アクリレート重合体、ポリブタジエン(メタ)アクリレート重合体、シリコン(メタ)アクリレート重合体又はアルキル(メタ)アクリレート重合体等を使用できるが、これに制限されるものではない。前記で「(メタ)アクリレート」は、アクリレート又はメタクリレートを意味する。

30

【0104】

このようなスペーサは、直径が配向膜の厚さより大きい。すなわち、図1に示されたように、配向膜に陥入され、且つスペーサがセルギャップ維持特性を確保するためには、配向膜自体の厚さに対してスペーサの直径が大きくなければならない。

【0105】

一つの例示で、スペーサは、直径が1～100 μm の範囲内にあり得る。他の例示で、スペーサは、直径が5～30 μm 、10～30 μm 、又は15～30 μm の範囲内にあり得る。

40

【0106】

スペーサは、配向膜に全体が陥入されず、好ましくは、部分的に陥入され得る。部分的に陥入される場合、スペーサは、配向膜の全体厚さにわたって陥入されるか、又は配向膜の厚さ方向のうち一部にのみ陥入され得る。配向膜内にスペーサの陥入深さは、一方又は両方の配向膜に対してスペーサの直径に対して0.1～50%、1～40%、3～30%、5～20%であることができる。スペーサは、一方の配向膜にのみ部分的に陥入され、他方の配向膜とはスペーサの上端又は下端部分が接触できる。また、スペーサは、両方の配向膜にそれぞれ部分的に陥入され得る。スペーサがない部位では、液晶層が上部及び下部の配向膜とそれぞれ直接接触できる。

50

【0107】

また、スペーサは、ホワイト又はブラックスペーサであることができる。一つの例示で、スペーサは、ブラックボールスペーサであることができる。

【0108】

前記で用語「ホワイトスペーサ」は、550nm波長の光に対する透過率が85%以上である透明スペーサを意味し、用語「ブラックスペーサ」は、550nm波長の光に対する透過率が20%以下であるスペーサを意味する。

【0109】

液晶ウィンドウは、外部作用の存在可否によって透過度が可変する特性を有し、このような液晶ウィンドウ内の液晶層に外部作用が適用されないとき、スペーサにより初期ヘイズ特性が低減される問題があり得る。しかし、ブラックボールスペーサを導入する場合、外部作用の適用可否に関係なく、低いヘイズ値を維持できる。

10

【0110】

本発明の液晶ウィンドウは、液晶層の両側に位置するシーラント(Sealant)をさらに含むことができる。このようなシーラントは、液晶層の側面に位置し、液晶層の間隔を維持すると同時に、液晶層内の液晶化合物を密封(sealing)する役目を行うことができる。

【0111】

一つの例示で、前記シーラントは、ポリマー層であることができる。このようなポリマー層は、例えば熱硬化、UV硬化又は熱硬化とUV硬化がすべて可能なタイプであることができる。

20

【0112】

一つの例示で、シーラントは、(メタ)アクリル酸エステル重合単位を含むアクリル系ポリマー層であることができる。

【0113】

前記(メタ)アクリル酸エステルは、メタクリル酸又はアクリル酸やその誘導体を意味するものであって、具体的な前記(メタ)アクリル酸エステルとしては、炭素数が1~14のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートであることができ、その例としては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、sec-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、n-オクチル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、オクタデシル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、イソノニル(メタ)アクリレート又はテトラデシル(メタ)アクリレート等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

30

【0114】

また、前記アクリル系ポリマー層には、その他架橋性官能基を有する単量体の重合単位をさらに含むことができる。前記架橋性官能基を有する単量体は、例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、6-ヒドロキシヘキシル(メタ)アクリレート又は8-ヒドロキシオクチル(メタ)アクリレート等のようなヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート又は2-ヒドロキシポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート等のようなヒドロキシ基を有する単量体；又は(メタ)アクリル酸、2-(メタ)アクリロイルオキシ酢酸、3-(メタ)アクリロイルオキシプロピオン酸、4-(メタ)アクリロイルオキシ酪酸、アクリル酸二量体、イタコン酸、マレイン酸又はマレイン酸無水物等のようなカルボキシ基を有する単量体等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

40

【0115】

50

シーラントの厚さは、例えば5～100 μm の範囲内にあり得、このような範囲内で液晶層に構造的安定性を提供できる。

【0116】

一つの例示で、シーラントは、3mm～15mmの幅を有することができるが、これに制限されるものではない。

【0117】

前記シーラントは、例えば液晶ウィンドウ面の面積に対して30%以下、20%以下、10%以下又は1%以下の面積を有することができる。前記面積は、シーラントが配向膜等に当接している面の比率を意味する。このような面積範囲内で、液晶層の間隔を維持する役目及び液晶層を密封する役目を行うことができ、また、液晶層内の液晶化合物の透過度可変特性を阻害しない。

10

【0118】

前記シーラントには、前述したポリマー以外に、透過度可変特性や、剛性を調節するために、適切な添加剤をさらに含むことができる。例えば、シーラントは、透過度可変特性や剛性等を調節するために、公知の無機粒子や無機顔料等を適正量さらに含むことができる。

【0119】

本発明は、また、液晶ウィンドウを含む光学素子に関する。

【0120】

一つの例示で、光学素子は、第1基板と、前記第1基板上に位置する第1偏光層と、前記第1偏光層の第1基板が位置する面の反対面に存在する液晶ウィンドウとを含む。また、前記液晶ウィンドウは、液晶化合物を含む液晶層と、前記液晶層の両面に位置し、前記液晶化合物の配向を誘導する配向膜と、前記液晶層の上部及び下部に存在する層の間隔を維持するように形成され、前記液晶層の両面に位置する配向膜のうちいずれか一つに陥入され固着されたスペーサとを含む。

20

【0121】

本発明の光学素子は、配向膜の中に陥入されたスペーサを含む液晶ウィンドウを含むことによって、スペーサの固着工程による基材層の損傷や工程時間上の制約を低減できる。

【0122】

このような光学素子は、外部作用の適用可否によって透過度が変化するものであり、このような光学素子は、透過度可変部材、例えば車両用サンルーフ等に利用され得る。

30

【0123】

本発明による光学素子は、外部作用の適用可否によって可変する液晶化合物を含む液晶層を導入することによって、透過モードと遮断モードを選択的にスイッチングすることができる。

【0124】

本発明で用語「透過モード」は、可視光領域の透過度が15%以上、20%以上、25%以上、30%以上又は40%以上の状態を意味できる。すなわち、透過モードの透過度は15～100%、20～100%、25～100%、30～100%、又は40～100%であることができる。

40

【0125】

本発明で用語「遮断モード」は、可視光領域の透過度が3%以下、2%以下又は1%以下の状態を意味できる。すなわち、遮断モードの透過度は、0～3%、0～2%、又は0～1%であることができる。

【0126】

一つの例示で、本発明の光学素子は、外部作用により、可視光領域の透過度が15%以上(15～100%)である透過モードと可視光領域の透過度が3%以下(0～3%)である遮断モードとの間をスイッチングすることができる。前記光学素子の透過度は、例えばC標準光源に対して測定した値であることができる。

【0127】

50

光学素子の第1基板は、素子の支持体の役目を行うものであって、例えば適切な剛性を有し、反りが少ない特性を有し、また、適切な透明性を有する素材であれば、制限なしに本発明で利用され得る。

【0128】

一つの例示で、第1基板は、ガラス基板；結晶性又は非結晶性シリコンフィルム；石英又はITOフィルム等の無機系フィルム；又はプラスチック基板等であることができる。

【0129】

具体的な例示で、プラスチック基板としては、TAC (tri acetyl cellulose)；ノルボルネン誘導体等のCOP (cycloolefin copolymer)；PMMA (poly (methyl methacrylate)；PC (poly carbonate)；PE (polyethylene)；PP (polypropylene)；PVA (polyvinyl alcohol)；DAC (diacetyl cellulose)；Pac (Polyacrylate)；PES (polyethersulfone)；PEEK (polyetheretherketon)；PPS (polyphenylsulfone)、PEI (polyetherimide)；PEN (polyethylenemaphthatlate)；PET (polyethyleneterephthalate)；PI (polyimide)；PSF (polysulfone)；PAR (polyarylate) 又は非晶質フッ素樹脂等を含むものを利用できるが、これに制限されるものではない。

【0130】

第1基板は、例えば熱膨張係数CTEが100ppm/K以下、90ppm/K以下、80ppm/K以下、70ppm/K以下、60ppm/K以下、50ppm/K以下、40ppm/K以下、30ppm/K以下又は20ppm/K以下であることができる。前記熱膨張係数CTEの下限値は、例えば3ppm/K以上、5ppm/K以上又は7ppm/K以上であることができるが、これに制限されるものではない。すなわち、第1基板の熱膨張係数は、3~100ppm/K、5~80ppm/K又は7~60ppm/Kであることができる。このような熱膨張係数CTEの範囲内で適切な剛性を維持でき、液晶ウィンドウ及び偏光層等に対して積層構造による熱変形を防止できる。前記熱膨張係数CTE値は、例えば0 から100 の温度区間で10 /minの速度で冷却及び昇温しながら測定した平均熱膨張率を線熱膨脹係数として算出した値であることができる。

【0131】

第1基板は、例えば弾性係数が20GPa以上、30GPa以上、40GPa以上又は50GPa以上であることができる。前記弾性係数の上限値は、例えば150GPa以下、100GPa以下又は80GPa以下であることができるが、これに制限されるものではない。すなわち、第1基板の弾性係数は、20~150GPa、30~100GPa又は40~80GPaであることができる。このような弾性係数の範囲内で適切な剛性を維持でき、液晶ウィンドウ及び偏光層等に対して積層構造による熱変形を防止できる。前記弾性係数値は、ASTM D882により測定した値を意味できる。

【0132】

本発明による光学素子は、また、基板と偏光層及び液晶層の位置及び構造を適切に設計することによって、基板と偏光層との間又は基板と他の層との間に弾性係数及び熱膨張係数の差による素子の変形を効果的に防止できる。

【0133】

一つの例示で、本発明の光学素子は、第1基板と第1偏光層を隣接して配置することによって、基板、偏光層及び液晶ウィンドウ内の基材層の間に熱膨張係数及び弾性係数の差によって発生し得る応力を最小化でき、究極的に、素子の収縮や膨張による変形及びそれによる光学的物性の変化を防止できる。

【0134】

また、本発明の光学素子は、素子の収縮や膨張による変形及びそれによる液晶層を支持するシーラントの損傷を防止できる。

【0135】

第1偏光層は、例えば第1基板と直接当接しているか、又は粘着剤層又は接着剤層を介して第1基板に付着されていてもよい。

【0136】

本発明で用語「偏光層」は、入射光に対して選択的透過及び遮断特性、例えば反射又は吸収特性を示す機能性層を意味できる。偏光層は、例えば、様々な方向に振動する入射光からいずれか一つの方向に振動する光は透過し、残りの方向に振動する光は遮断させる機能を有することができる。

【0137】

前記偏光層の種類は、特に制限されず、反射型、吸収型又は散乱型偏光層等が例示される。 10

【0138】

反射型偏光層として、例えば、DBEF (Dual Brightness Enhancement Film)、リオトロピック液晶層 (LLC層: Lyotropic Liquid Crystal) 又はワイヤグリッド偏光機 (wire grid polarizer) 等を使用できる。吸収型偏光層として、例えば、PVA延伸フィルム等のような高分子延伸フィルムにヨードを染着した偏光子、又は配向された状態に重合された液晶をホストとし、前記液晶の配向によって配列された異方性染料をゲストとするゲスト-ホスト型偏光層を使用できるが、これに制限されるものではない。 20

【0139】

第1偏光層は、所定の吸収軸を有することができる。 20

【0140】

一つの例示で、外部作用がない状態で前記第1偏光層の吸収軸と液晶層の光軸は、例えば0度~90度の角度を成すことができる。前記角度範囲内で第1偏光層の吸収軸と液晶層の光軸の角度を調節することによって、可視光領域の光に対する透過度を調節できる。

【0141】

本発明で用語「光軸」は、入射光が当該領域を透過するときの遅相軸を意味でき、液晶化合物が棒 (rod) 形状である場合には、棒の長軸方向を意味でき、液晶化合物が円盤 (discostic) 形状である場合には、円盤面の法線方向であることができる。 30

【0142】

例えば、液晶層内の液晶化合物は、水平配向、垂直配向又は傾斜配向に配向されていることができ、このような液晶化合物の配向状態によって前記第1偏光層の吸収軸と液晶層の光軸の角度が変わることができる。

【0143】

本発明の光学素子は、液晶層の種類によって、液晶層のいずれか一面の方向に偏光層が存在する場合だけでなく、対向する2個の偏光層の間に液晶層が存在する構造をも含むことができる。

【0144】

一つの例示で、本発明の光学素子は、液晶ウィンドウの第1偏光層が位置する面の反対面に位置する第2偏光層をさらに含むことができる。 40

【0145】

前記第2偏光層の吸収軸は、例えば第1偏光層の吸収軸と垂直を成すことができる。本発明で用語「垂直」というのは、実質的な垂直を意味するものであって、±5度、±4度、±3度、±2度以内の誤差を含むものと理解できる。

【0146】

光学素子の液晶ウィンドウ内には、液晶化合物を含む液晶層が存在し、前述したように、液晶ウィンドウの駆動モードによって初期配向状態を変更できる。

【0147】

一つの例示で、液晶化合物は、第1偏光板の吸収軸といずれか一つの角度を成すように配向された状態で存在するか、第1偏光板の吸収軸と水平又は垂直を成すように配向され 50

た状態で存在するか、又はトウイステッド配向された状態で存在することができる。

【0148】

本発明で「トウイステッド配向された状態」は、液晶層の光軸が液晶層の平面に対して、約0度～15度、約0度～10度、約0度～5度範囲内の傾斜角を持って水平配向されているが、液晶層に含まれている隣り合う液晶化合物の長軸方向の角度は、少しずつ変わって、ねじられて配列されている状態を意味できる。

【0149】

このような液晶層内の液晶化合物は、外部作用の適用によって整列特性が変更され得る。

【0150】

一つの例示で、外部作用がない状態で、液晶層が水平配向である場合、外部作用の適用によって垂直配向状態にスイッチングすることによって、透過度を高めることができる。

【0151】

他の例示で、外部作用がない状態で、液晶層が垂直配向である場合、外部作用の適用によって水平配向状態にスイッチングすることによって、透過度を減少させることができる。また、初期垂直配向状態で水平配向状態にスイッチングするに際して、液晶化合物の配向方向を決定するために、所定方向のプレチルト(Pre Tilt)が必要なことがある。前記でプレチルトを付与する方式は、特に制限されず、例えば意図するプレチルトを付与できるように、適切な配向膜を配置することによって可能である。

【0152】

また、前記で液晶層が異方性染料をさらに含み、液晶化合物が垂直配向された状態では、異方性染料の整列方向が下部に存在する偏光層の平面に対して垂直を成すので、偏光層を透過した光が液晶層の異方性染料に吸収されずに透過され得るし、これにより、光学素子の透過度を増加させることができる。一方、液晶層の液晶化合物が水平配向された状態では、異方性染料の整列方向が下部に存在する偏光層の平面に対して平行を成しているため、液晶層の光軸が偏光層の吸収軸に対して所定の角度を有するように配置する場合、偏光層を透過した光の一部を異方性染料に吸収させることができ、これにより、光学素子の透過度を減少させることができる。

【0153】

光学素子に含まれる液晶ウィンドウは、例えば基材層を液晶層のいずれか一面又は両面方向に含むことができる。

【0154】

一例示で、基材層は、液晶層のいずれか一面の方向にのみ位置できる。

【0155】

具体的に、図2に示されたように、本発明の光学素子2000は、液晶層100と、前記液晶層100の両面に順次に配置されている配向膜200a、200b及び電極層300a、300bを含み、液晶層100の第1偏光層400が位置する面の反対面に存在する基材層500bを含む構造を有することができる。この場合、第1偏光層400は、液晶ウィンドウ1000と直接当接していてもよい。本発明で用語「Aと直接当接するB」というのは、AとBとの間にいずれの層や構成も配置されない状態を意味する。

【0156】

さらに図2を参照すると、本発明の光学素子2000の液晶ウィンドウ1000が一つの基材層500bを含む構造の場合、第1偏光層400の液晶ウィンドウ1000と当接している面の反対面は、粘着剤層又は接着剤層600を介して第1基板700aと付着していてもよい。

【0157】

図2に示されたように、第1偏光層400が液晶ウィンドウ1000と直接当接する構造、具体的に基材層500bが液晶層100の第1偏光層400が位置する面の反対面にのみ位置する構造を有する場合、基板、偏光層及び基材層の間に熱膨張係数CTE及び弾性係数差による素子の収縮又は膨張による変形等を防止でき、光学素子の透過度等の光学

10

20

30

40

50

的物性変化率（％）及び変形率（％）を最小化できる。

【0158】

他の例示で、基材層は、液晶層の両面方向に位置できる。

【0159】

具体的に、図3に示されたように、本発明の光学素子2000は、液晶層100、前記液晶層100の両面に順次に配置されている配向膜200a、200b、電極層300a、300b及び基材層500a、500bを含む構造を有することができる。この場合、第1偏光層400は、粘着剤層又は接着剤層600を介して液晶ウィンドウ1000に付着していてもよく、第1偏光層400の液晶ウィンドウ1000と当接している面の反対面は、粘着剤層又は接着剤層600を介して第1基板700aに付着していてもよい。

10

【0160】

前記第1偏光層と第1基板との間に配置される粘着剤層又は接着剤層は、例えばアクリル系、エポキシ系、ウレタン系、又はゴム系粘着剤又は接着剤等公知の粘着剤又は接着剤が制限なしに利用され得る。

【0161】

例えば、粘着剤層又は接着剤層は、下記数式4で表示されるゲル含量（％）が30～95％の範囲内にあり得る。

【0162】

[数式4]

$$\text{ゲル含量（％）} = B / A \times 100$$

20

【0163】

前記数式4で、Aは、粘着剤層又は接着剤層の質量を示し、Bは、常温でエチルアセテートで72時間沈積した後、前記粘着剤層又は粘着剤層の不溶解分の乾燥質量を示す。前記ゲル含量が30％未満であれば、高温及び/又は高温高湿の条件下で耐久信頼性が低下するおそれがあり、95％を超過すると、粘着剤層又は接着剤層の応力緩和特性が低下するおそれがある。

【0164】

粘着剤層又は接着剤層は、例えば10μm～100μm範囲内の厚さを有することができる。このような厚さ範囲内で目的する粘着又は接着特性を発揮するとともに、優れた機械的特性を果たすことができる。

30

【0165】

粘着剤層は、例えば25℃で動粘度が10,000cSt～10,000,000cStの範囲内にあり得る。

【0166】

本発明の光学素子の構造において、液晶ウィンドウに含まれる基材層が液晶層の両面方向に位置する場合、前述したように、第1偏光層は、粘着剤層又は接着剤層を介して液晶ウィンドウに付着している構造を有することができ、この際、第1偏光層と液晶ウィンドウを付着している粘着剤層又は接着剤層は、例えば流体粘着剤層であることができる。

【0167】

本発明で用語「流体粘着剤層」は、氷点が-40℃以下（-200～-40℃）であるか、又は沸騰点が150℃以上（150～500℃）である未硬化粘着剤層を意味する。このような流体粘着剤層は、例えば25℃で動粘度が10,000cSt～100,000cSt範囲内にあり得る。

40

【0168】

前記流体粘着剤層を形成する素材は、前述した氷点や沸騰点を満足する未硬化タイプの粘着剤として、公知のものが制限なしに利用され得る。

【0169】

一つの例示で、前記流体粘着剤層は、シリコンオイル等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

【0170】

50

前記流体粘着剤層は、氷点が、例えば - 40 以下又は - 35 以下であることができる。また、前記流体粘着剤層は、沸騰点が 150 以上、又は 180 以上であることができる。このような氷点及び沸騰点の範囲内で熱による素子の変形を効果的に防止できる。

【0171】

具体的に、流体粘着剤層は、氷点が - 40 以下であり、沸騰点が 150 以上であることができる。

【0172】

このような流体粘着剤層を介して、第1偏光層と液晶ウィンドウを付着させる場合、基板、偏光層及び基材層の間に熱膨張係数 C T E 及び弾性係数の差による熱変形による素子内の応力強化現象を防止でき、究極的に、素子の変形及びそれによる光学的物性の変化を効果的に予防できる。

10

【0173】

また、本発明の光学素子は、液晶層の両面方向に基材層を含む構造である場合、第1基板と第1偏光層が直接当接している構造を有することができる。この際、光学素子は、液晶ウィンドウの第1偏光層が当接する面の反対面に位置する第2基板をさらに含むことができる。

【0174】

すなわち、本発明の光学素子は、液晶層の両面方向に基材層を含む構造である場合、図3に示されたように、第1偏光層は、粘着剤層又は接着剤層を介して第1基板に付着しているか、図4に示されたように、第1偏光層の両面が第1基板及び液晶ウィンドウと直接当接していることができる。この場合、光学素子は、液晶ウィンドウの第1偏光層が当接する面の反対面に位置する第2基板をさらに含むことができる。

20

【0175】

図4は、本発明による光学素子の一つの例示図である。具体的に、図4に示されたように、光学素子2000は、液晶層100の両面に順次に配置されている配向膜200a、200bと、電極層300a、300b及び基材層500a、500bを含み、第1偏光層400のいずれか一面は、液晶ウィンドウ1000の基材層500aと直接当接しており、第1偏光層400の他面は、第1基板700aと直接当接しており、第1偏光層400が第1基板700aと当接している面の反対面に位置する第2基板700bをさらに含む構造であることができる。

30

【0176】

すなわち、図4に示されたような構造の光学素子2000の場合、液晶ウィンドウ1000と偏光層400が粘着剤層又は粘着剤層600を介して付着されず、また、第1及び第2基板700a、700bが粘着剤層又は接着剤層600を介して偏光層400や液晶ウィンドウ1000を付着していないので、偏光層400と液晶ウィンドウ1000が基板700a、700bの間で自由に移動でき、したがって、基板、偏光層及び基材層の間に熱変形の差異による応力硬化現象及びそれによる素子の変形問題が発生しない。

【0177】

第2基板の具体的な種類は、前述した第1基板で言及したものと同一であり、第1基板及び第2基板の具体的な素材は、同種であるか、又は前述した目的を害しない範囲内で変更され得る。

40

【0178】

本発明の光学素子は、また、視野角補償フィルムを含むことができる。前記視野角補償フィルムは、例えばAプレート、+Bプレート、-Bプレート、+Cプレート等を含む単層構造又は積層構造であることができる。このような視野角補償フィルムは、例えば光学素子がECBモードで駆動される場合、適用され得る構成である。

【0179】

本発明は、また、液晶ウィンドウの製造方法に関する。

【0180】

本発明の液晶ウィンドウの製造方法は、配向膜を形成する組成物にスペーサを含み、配

50

向膜を形成しながらスペーサを配向膜に陥入して固着させることによって、熱固着方法により発生し得る基材層の変形や、工程上の制約を克服でき、ひいては、組成物内に適正量のスペーサを含ませることによって、配向膜の配向特性を適切に確保できる。

【0181】

すなわち、本発明による光学素子用液晶ウィンドウの製造方法は、基材層上にスペーサ及び配向性化合物を含む配向膜形成用組成物をコーティングする段階と、液晶化合物を含む液晶層形成用組成物をコーティングする段階とを含む。

【0182】

前記基材層の種類及び物性は、前述した液晶ウィンドウで言及したものが同一に使用され得、また、液晶層に外部電界を適用するために、基材層上に配向膜形成用組成物をコーティングする前に、電極層を形成する工程をさらに含むことができる。

10

【0183】

前記配向膜形成用組成物は、配向性化合物及びスペーサを含む。前記配向性化合物は、例えば光配向性化合物であることができ、その具体的な種類は、前述した通りである。

【0184】

配向膜形成用組成物は、スペーサを含む。

【0185】

前記配向膜形成用組成物は、0.1～5重量%の範囲内の含量でスペーサを含むことができる。スペーサの含量が過度に多い場合、分散性が劣り、配向特性の確保が難しくなり、スペーサの含量が過度に少ない場合、セルギャップ維持が困難になり得るので、前述した範囲内で分散特性やセルギャップ維持効果等を考慮して適正範囲が選択され得る。他の例示で、スペーサの含量は、組成物の溶液に対して0.5重量%～3.5重量%又は0.6重量%～3重量%の範囲内であることができる。

20

【0186】

配向膜形成用組成物は、また、スペーサ及び配向性化合物の適切な分散を図ることができる溶媒をさらに含むことができる。前記溶媒は、配向膜の形成温度等を考慮して公知の適切な有機溶媒が使用され得る。

【0187】

一つの例示で、有機溶媒は、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、イソブチルアルコール、tert-ブチルアルコール、アセトン、2-ブタノン、エチルアセテート、酢酸プロピル、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、ジオキサン、トルエン、キシレン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、ジアセトンアルコール、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、3-メトキシプロピオン酸メチル、3-エトキシプロピオン酸エチル、N-メチルピロリドン、又はγ-ブチロラクトン等が挙げられる。

30

【0188】

前記配向膜形成用組成物をコーティングする方式は、特に制限されるものではなく、公知のコーティング方式、例えばバーコーティング、グラビアコーティング、リバーロールコーティング、リバースグラビアコーティング、スロットダイコーティング、コンマコーティング、スプレーコーティング、ナイフコーティング、ダイコーティング、ディップコーティング、マイクログラビアコーティング又はワイヤバーコーティング等の方式が利用され得るが、これに制限されるものではない。

40

【0189】

基材層上に配向膜形成用組成物をコーティングした後、配向膜を形成するために前記コーティングされた組成物を硬化する工程をさらに含むことができる。

【0190】

前記硬化する工程は、例えば配向膜形成用組成物に適切なエネルギーを加えて、溶媒を

50

揮発し、組成物を硬化させる公知の配向膜形成工程のすべての方法が制限なしに利用され得、例えば適切な熱及び/又は光を適用し、組成物を硬化させることができる。

【0191】

一つの例示で、硬化する工程は、基材層上にコーティングされた配向膜形成用組成物を50～150のオーブンで10秒～1,000秒の時間の間に乾燥した後、UV光、例えば偏光UV光を適正光量で照射する工程を含むことができる。好ましくは、乾燥温度(オーブン温度)は、60～100、乾燥時間は、50秒～300秒であることができる。

【0192】

前記硬化工程を経る場合、基材層上に配向膜が形成され、図1に示されたように、配向膜にスペーサが陥入され固着され得る。

10

【0193】

本発明による液晶ウィンドウの製造方法は、また、液晶化合物を含む液晶層形成用組成物をコーティングする段階を含む。

【0194】

液晶層形成用組成物に含まれる液晶化合物は、液晶ウィンドウで言及したスメクチック、コレステリック又はネマチック液晶化合物が利用され得、液晶層形成用組成物のコーティング方法も、前述した公知のコーティング方法が制限なしに利用され得る。

【0195】

本発明による液晶ウィンドウの製造方法は、また、追加に、基材層上に順次に電極層及び配向膜が形成されていることと、前述した工程によって形成された、配向膜に陥入され固着されたスペーサ及びその上に形成された液晶層を含む基材層とラミする工程を含むことができる。

20

【0196】

本発明は、また、前記光学素子の用途に関する。本発明の光学素子は、外部信号の適用可否によって透過度を可変することができ、熱変形の差異による応力強化及びそれによる素子の変形を効果的に防止できる。このような光学素子は、多様な光学装置に適用され使用され得る。

【0197】

すなわち、本発明は、光学素子を含む透過度可変部材に関する。前記透過度可変部材は、例えば、サンルーフであることができる。

30

【0198】

本発明で用語「サンルーフ」は、車両の天井に存在する固定された又は作動(ベンディング又はスライディング)する開口部(opening)であって、光又は新鮮な空気が車両の内部に流入されるようにする機能をする装置を総称する意味であることができる。本発明でサンルーフの作動方式は、特に制限されず、例えば、手動で作動するか、又はモーターにより駆動することができ、サンルーフの形状、サイズ又はスタイルは、目的する用途によって適宜選択され得る。例えば、サンルーフは、作動方式によってポップ-アップタイプサンルーフ、スポイラー(tile&slide)タイプサンルーフ、インビルトタイプサンルーフ、フォルディングタイプサンルーフ、トップ-マウントタイプサンルーフ、パノラミックルーフシステムタイプサンルーフ、除去可能なルーフペネルズ(t-tops又はtarga roofs)タイプサンルーフ又はソーラータイプサンルーフ等が例示され得るが、これに制限されるものではない。

40

【0199】

本発明の例示的なサンルーフは、本発明の前記光学素子を含むことができ、この場合、光学素子に対する具体的な事項は、前記光学素子の項目で記述した内容が同一に適用され得る。

【0200】

前記サンルーフは、また、紫外線遮断層をさらに含むことができる。本明細書で「紫外線遮断層」は、紫外線遮断機能を有する公知の機能性層を意味できる。紫外線遮断層は、

50

偏光層、液晶層又は電極層等の一側又は両側に形成されていてもよい。このような紫外線遮断層としては、例えば、紫外線遮断粘着剤又は紫外線遮断フィルムを使用できる。紫外線遮断粘着剤としては、公知の粘着剤成分に公知の紫外線遮断機能を有する添加剤を添加させたものを使用できる。紫外線遮断フィルムとしては、例えば、公知の粘着剤の一面に公知の紫外線遮断機能を有する添加剤を含む層を形成したものを使用できる。紫外線遮断粘着剤としては、例えばDAIO Paper社のEW1501-D1-UV、EW1502-D1-UV又はEW1504-D1-UV等を使用できるが、これに制限されるものではない。

【発明の効果】

【0201】

本発明の液晶ウィンドウは、配向特性に優れると同時に、スペーサの流動を最小化し、セルギャップ維持特性に優れている。

【0202】

本発明は、液晶ウィンドウの製造方法は、熱による基材層の損傷等を防止し、工程上の経済性を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0203】

【図1】本発明の液晶ウィンドウ内のスペーサが配向膜に陥入されている構造を図式化した図である。

【図2】本発明による光学素子の一例示図である。

【図3】本発明による光学素子の一例示図である。

【図4】本発明による光学素子の一例示図である。

【図5】実施例及び比較例による液晶ウィンドウ内のスペーサのSEM断面写真及び配向状態を示す図である。

【図6】実施例及び比較例による液晶ウィンドウに対するラミネーションテスト結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0204】

以下、本発明について実施例により詳しく説明するが、本発明の要旨に限った実施例に過ぎない。なお、本発明は、以下の実施例で提示する工程条件に制限されるものではなく、本発明の目的を達成するのに必要な条件の範囲内で任意に選択できることは、この技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

【0205】

[実施例1]

100×100mmサイズのITO電極層が形成されているポリカーボネートフィルム上にメイヤーバー(#4)を利用してスペーサが1wt%含まれている配向膜形成用組成物をコーティングした後、80℃オープンで2分間乾燥し、偏光UVを照射し、配向膜を形成した。その後、液晶(MDA-14-4145)1gをコーティングし、液晶層/配向膜/ITO電極層/ポリカーボネートフィルム構造を形成した。最後に、順次に配向膜/ITO電極層が形成されているポリカーボネートフィルムの配向膜面と前記液晶層の面をラミし、液晶ウィンドウを製作した。

【0206】

実施例1によるスペーサは、図5に示されたように、配向膜に一部が陥入され固着された状態で含まれていることを確認できる。

【0207】

[比較例1]

100×100mmサイズの配向膜/ITO電極層が順次形成されているポリカーボネートフィルム上にメイヤーバー(#4)を利用してスペーサが1wt%含まれているイソプロピルアルコール溶液をコーティングした後、120℃のオープンで10分間乾燥及び固着させて、配向膜上に固着されたスペーサを形成した。その後、スペーサが形成された

10

20

30

40

50

配向膜の面に液晶（MDA - 14 - 4145）1gをコーティングし、液晶層 / 配向膜 / ITO電極層 / ポリカーボネートフィルム構造を形成した。最後に、順次に配向膜 / ITO電極層が形成されているポリカーボネートフィルムの配向膜面と前記液晶層の面をラミし、液晶ウィンドウを製作した。

【0208】

比較例1によるスペーサは、図5に示されたように、配向膜上で固着されていることを確認できる。

【0209】

[試験例1：ラミネーションテスト]

実施例1及び比較例1による液晶ウィンドウのラミネーションテストを実施した。

10

具体的に、製作された液晶ウィンドウを上下ラバーロール（rubber roll）の間に通過させて圧力をかける方式でラミネーションテストを実施し、その結果を図6に示した。

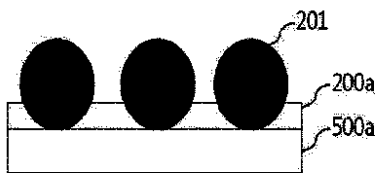
【0210】

図6に示されたように、実施例1によるスペーサは、配向膜内に陥入され、固着度に優れ、変動がほとんどない状態であるが、比較例1によるスペーサは、配向膜上で固着され、目視で黒いドットが確認されるほどに固着度が低かった。これにより、本発明の液晶ウィンドウがスペーサの固着性の側面で優れていることを確認できた。

【図1】

[図1]

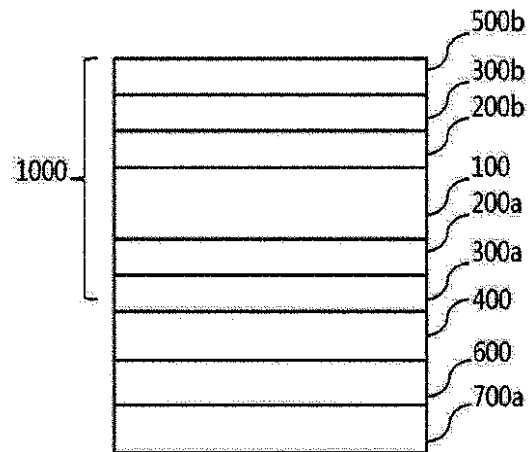
1000



【図2】

[図2]

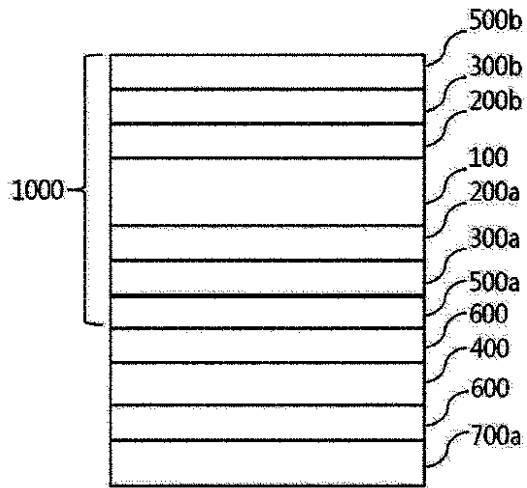
2000



【 図 3 】

[図 3]

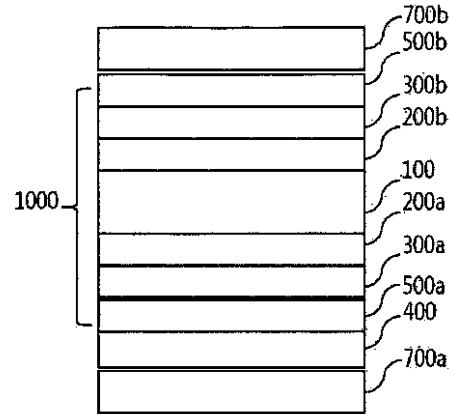
2000



【 図 4 】

[図 4]

2000



【 図 5 】

	SEM断面写真	配向状態
比較例 1		
実施例 1		

【 図 6 】

	初期	ラミネーションテスト(1.58bar)	ラミネーションテスト(2.18bar)
比較例 1			
実施例 1			

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン、ピョン クン
大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポ・グ・ヨイ・デロ・128 エルジー・ケム・リミテッド内
- (72)発明者 パク、ムン ソー
大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポ・グ・ヨイ・デロ・128 エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 岩村 貴

- (56)参考文献 特開平03-160414(JP,A)
特開平04-304425(JP,A)
特開2015-072385(JP,A)
特開2009-020168(JP,A)
特開2001-033775(JP,A)
特開昭55-153919(JP,A)
特開昭60-153025(JP,A)
特開昭55-057821(JP,A)
特開昭60-262128(JP,A)
特開2004-109856(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0095545(US,A1)
特開平09-236806(JP,A)
米国特許第05885482(US,A)
米国特許出願公開第2009/0015747(US,A1)
韓国公開特許第10-2007-0054425(KR,A)
特開平06-175139(JP,A)
特開2007-219413(JP,A)
国際公開第2015/133878(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339
G02F 1/13
G02F 1/1335
G02F 1/1337
G02F 1/137