

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6530763号
(P6530763)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B	5/30
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B	5/20 101
GO2B 5/26 (2006.01)	GO2B	5/26
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F	1/13 505
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F	1/1335 520
請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-562443 (P2016-562443)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(86) (22) 出願日	平成27年11月30日(2015.11.30)	(74) 代理人	110000109 特許業務法人特許事務所サイクス
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/083565	(72) 発明者	安西 昭裕 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(87) 国際公開番号	W02016/088708	(72) 発明者	沖 和宏 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(87) 国際公開日	平成28年6月9日(2016.6.9)	(72) 発明者	市橋 光芳 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
審査請求日	平成29年5月30日(2017.5.30)		
(31) 優先権主張番号	特願2014-243444 (P2014-243444)		
(32) 優先日	平成26年12月1日(2014.12.1)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 画像表示機能付きミラー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示機能付きミラーであって、
画像表示装置、1/4波長板、円偏光反射層、およびガラスまたはプラスチックからなる前面板をこの順に含み、
前記円偏光反射層はコレステリック液晶層を含み、
前記コレステリック液晶層は可視光領域に選択反射の中心波長を有し、
前記画像表示装置が液晶表示装置である画像表示機能付きミラー。

【請求項2】

前記円偏光反射層がコレステリック液晶層を2層以上含み、2層以上の前記コレステリック液晶層が互いに異なる選択反射の中心波長を有する請求項1に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項3】

2層以上の前記コレステリック液晶層が互いに直接接している請求項2に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項4】

前記円偏光反射層がコレステリック液晶層を3層以上含み、3層以上の前記コレステリック液晶層が互いに異なる選択反射の中心波長を有する請求項1～3のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項5】

10

20

前記円偏光反射層が、赤色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、緑色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、青色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層とを含む請求項 4 に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項 6】

前記円偏光反射層において、より長波長の選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層が、より前記画像表示装置に近い位置に配置される請求項 4 または 5 に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項 7】

前記円偏光反射層が赤外光領域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含む請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

10

【請求項 8】

前記 1 / 4 波長板が重合性液晶化合物を含む組成物の硬化により形成された層である請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項 9】

前記円偏光反射層と前記 1 / 4 波長板とが互いに直接接している請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

【請求項 10】

前記画像表示装置と前記 1 / 4 波長板とが接着層を介して直接接着されている請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示機能付きミラーに関する。

【背景技術】

【0002】

画像表示装置の画像表示部の表面にハーフミラーを設け、表示モード時は画像を表示し、画像表示装置の電源オフ時などの非表示モード時はミラーとして機能させるミラー機能付画像表示装置については、例えば、特許文献 1 ~ 3 に記載がある。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 229494 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 45427 号公報

【特許文献 3】特開 2014 - 201146 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ハーフミラーは、可視光の透過率が通常 30% ~ 70% 程度であり、画像表示部の表面にハーフミラーを設けた構成では画像がハーフミラーを有していないものよりも暗くなってしまうという問題が潜在的にある。本発明は、このような問題の解決を課題とする。すなわち、本発明は、より明るい画像表示が可能な画像表示機能付きミラーの提供を課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、上記課題の解決のため鋭意検討し、画像表示のための光の特性に着目してハーフミラーの光学的設計をすることに思い至った。この着想に基づき光学的設計を行い、さらに、その光学的設計に適した材料を用いてハーフミラーを作製して、本発明を完成させた。

【0006】

50

すなわち、本発明は下記の [1] ~ [1 0] を提供するものである。

[1] 画像表示機能付きミラーであって、

画像表示装置、1 / 4 波長板、円偏光反射層、およびガラスまたはプラスチックからなる前面板をこの順に含み、

上記円偏光反射層はコレステリック液晶層を含み、

上記コレステリック液晶層は可視光領域に選択反射の中心波長を有する画像表示機能付きミラー。

[2] 上記円偏光反射層がコレステリック液晶層を2層以上含み、2層以上の上記コレステリック液晶層が互いに異なる選択反射の中心波長を有する [1] に記載の画像表示機能付きミラー。

10

[3] 2層以上の上記コレステリック液晶層が互いに直接接している [2] に記載の画像表示機能付きミラー。

[4] 上記円偏光反射層がコレステリック液晶層を3層以上含み、3層以上の上記コレステリック液晶層が互いに異なる選択反射の中心波長を有する [1] ~ [3] のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

【 0 0 0 7 】

[5] 上記円偏光反射層が、赤色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、緑色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、青色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層とを含む [4] に記載の画像表示機能付きミラー。

20

[6] 上記円偏光反射層において、より長波長の選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層が、より上記画像表示装置に近い位置に配置される [1] または [5] に記載の画像表示機能付きミラー。

[7] 上記円偏光反射層が赤外光領域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含む [1] ~ [6] のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

[8] 上記1 / 4 波長板が重合性液晶化合物を含む組成物の硬化により形成された層である [1] ~ [7] のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

[9] 上記円偏光反射層と上記1 / 4 波長板とが互いに直接接している [1] ~ [8] のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

[1 0] 上記画像表示装置と上記1 / 4 波長板とが接着層を介して直接接着されている [1] ~ [9] のいずれか一項に記載の画像表示機能付きミラー。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明により、新規な画像表示機能付きミラーが提供される。本発明の画像表示機能付きミラーは、より明るい画像表示が可能である。また、本発明の画像表示機能付きミラーは、ミラーとしての使用時も正面色味が良好である。また、本発明の画像表示機能付きミラーは、偏光サングラスを介しても、方向依存性なく画像およびミラー反射像を観察できるという利点を有する。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

40

以下、本発明を詳細に説明する。

なお、本明細書において「 ~ 」とはそ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意味で使用される。

本明細書において、例えば、「45°」、「平行」、「垂直」あるいは「直角」等の角度は、特に記載がなければ、厳密な角度との差異が5度未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との差異は、4度未満であることが好ましく、3度未満であることがより好ましい。

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。

【 0 0 1 0 】

50

本明細書において、円偏光につき「選択的」というときは、照射される光の右円偏光成分または左円偏光成分のいずれかの光量が、他方の円偏光成分よりも多いことを意味する。具体的には「選択的」というとき、光の円偏光度は、0.3以上であることが好ましく、0.6以上がより好ましく、0.8以上がさらに好ましい。実質的に1.0であることがさらに好ましい。

ここで、円偏光度とは、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、 $|I_R - I_L| / (I_R + I_L)$ で表される値である。

【0011】

本明細書において、円偏光につき「センス」というときは、右円偏光であるか、または左円偏光であるかを意味する。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円偏光であり、反時計回りに回る場合が左円偏光であるとして定義される。

10

【0012】

本明細書においては、コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向について「センス」との用語を用いることもある。コレステリック液晶による選択反射は、コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向（センス）が右の場合は右円偏光を反射し、左円偏光を透過し、センスが左の場合は左円偏光を反射し、右円偏光を透過する。

【0013】

可視光線は電磁波のうち、ヒトの目で見える波長の光であり、380nm～780nmの波長域の光を示す。赤外線（赤外光）は可視光線より長く電波より短い波長域電磁波である。赤外線のうち、近赤外光とは780nm～2500nmの波長域の電磁波である。

20

【0014】

本明細書において、画像表示機能付きミラーについて「画像」というときは、画像表示装置の画像表示部で画像が表示されているときにハーフミラーを前面板側から視認して観察できる像を意味する。また、本明細書において、画像表示機能付きミラーについて「ミラー反射像」というときは、画像表示装置の画像表示部で画像が表示されていないとき、前面板から視認して観察できる像を意味する。

【0015】

本明細書において、正面位相差は、Axometrics社製のAxoScanを用いて測定した値である。測定波長は特に言及のないときは550nmとする。正面位相差はKOBRA 21ADHまたはWR（王子計測機器（株）製）においてコレステリック液晶層の選択反射の中心波長などの可視光波長域内の波長の光をフィルム法線方向に入射させて測定した値を用いることもできる。測定波長の選択にあたっては、波長選択フィルターをマニュアルで交換するか、または測定値をプログラム等で変換して測定することができる。

30

【0016】

<画像表示機能付きミラー>

本発明の画像表示機能付きミラーは、画像表示装置、1/4波長板、円偏光反射層、および前面板をこの順に含む。画像表示装置と1/4波長板との間、または円偏光反射層と前面板との間には接着層等の他の層が含まれていてもよく、他の層が含まれていなくてもよい。円偏光反射層と前面板とは直接接着されていることが好ましい。1/4波長板と円偏光反射層との間には接着層等の他の層が含まれていてもよいが、1/4波長板と円偏光反射層とは直接接していることが好ましい。また、1/4波長板と円偏光反射層は互いに同じ面積で積層されていることが好ましい。画像表示装置と1/4波長板とは互いに直接接していてもよく、その間に空気層が存在してもよく、または接着層を介して直接接着されていてもよい。

40

本明細書においては、円偏光反射層に対して前面板側の表面を前面ということがある。

画像表示装置は少なくとも画像表示部の一部において1/4波長板と接着されていればよい。接着される1/4波長板の面の面積は画像表示部の面積より小さくてもよく、同じであってもよく、大きくてもよい。

50

【 0 0 1 7 】

前面板は円偏光反射層より大きくてもよく、同じであってもよく、小さくてもよい。前面板の一部に円偏光反射層が接着されており、その他の部位に金属箔などの他の種類の反射層が接着または形成されていてもよい。このような構成でミラーの一部での画像表示が可能である。一方、前面板の全面に円偏光反射層が接着され、さらに円偏光反射層と同面積の画像表示部を有する画像表示装置が画像表示部において1/4波長板に接着されてもよい。このような構成でミラー全面での画像表示が可能である。

【 0 0 1 8 】

1/4波長板は画像表示装置に接着した際に、画像が最も明るくなるように、角度調整されていることが好ましい。すなわち、特に直線偏光により画像表示している画像表示装置に対し、上記直線偏光を最もよく透過させるように上記直線偏光の偏光方向（透過軸）と1/4波長板の遅相軸との関係が調整されていることが好ましい。例えば、一層型の1/4波長板の場合、上記透過軸と遅相軸とは45°の角度をなしていることが好ましい。直線偏光により画像表示している画像表示装置から出射した光は1/4波長板を透過後、右または左のいずれかのセンスの円偏光となっている。後述の円偏光反射層は、上記のセンスの円偏光を透過する捩れ方向を有するコレステリック液晶層で構成されていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明の画像表示機能付きミラーにおいては、画像表示装置と円偏光反射層との間に1/4波長板を含むことにより、画像表示装置からの光を円偏光に変換して円偏光反射層に入射させることが可能となっている。そのため、円偏光反射層において反射されて画像表示装置側に戻る光を大幅に減らすことができ、明るい画像の表示が可能となる。

【 0 0 2 0 】

[画像表示装置]

画像表示装置としては、特に限定されないが、液晶表示装置であることが好ましい。また、画像表示装置は直線偏光を出射して（発光して）画像を形成する画像表示装置であることが好ましい。

液晶表示装置は透過型であっても反射型であってもよく、特に、透過型であることが好ましい。液晶表示装置はIPS (In Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モード、VA (Vertical Alignment) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、TN (Twisted Nematic) モード、OCB (Optically Compensated Bend) モードなどのいずれの液晶表示装置であってもよい。

【 0 0 2 1 】

画像表示装置の画像表示部に示される画像は、静止画であっても動画であっても、単なる文字情報であってもよい。また白黒などのモノカラー表示であってもよく、マルチカラー表示であってもよく、フルカラー表示であってもよい。

【 0 0 2 2 】

[1/4波長板]

1/4波長板は可視光領域において1/4波長板として機能する位相差層であればよい。1/4波長板の例としては、一層型の1/4波長板、1/4波長板と1/2波長位相差板とを積層した広帯域1/4波長板などが挙げられる。

前者の1/4波長板の正面位相差は画像表示装置の発光波長の1/4であればよい。それゆえに例えば画像表示装置の発光波長が450nm、530nm、640nmの場合は、450nmの波長で $112.5\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 、好ましくは、 $112.5\text{nm} \pm 5\text{nm}$ 、より好ましくは112.5nm、530nmの波長で $132.5\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 、好ましくは、 $132.5\text{nm} \pm 5\text{nm}$ 、より好ましくは132.5nm、640nmの波長で $160\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 、好ましくは、 $160\text{nm} \pm 5\text{nm}$ 、より好ましくは160nmの位相差であるような逆分散性の位相差層が1/4波長板として最も好ましいが、位相差の波長分散性の小さい位相差板や順分散性の位相差板も用いることができる。なお、逆分

10

20

30

40

50

散性とは長波長になるほど位相差の絶対値が大きくなる性質を意味し、順分散性とは短波長になるほど位相差の絶対値が大きくなる性質を意味する。

【 0 0 2 3 】

積層型の $1/4$ 波長板は、 $1/4$ 波長板と $1/2$ 波長位相差板とをその遅相軸を 60° の角度で貼り合わせ、 $1/2$ 波長位相差板側を直線偏光の入射側に配置して、且つ $1/2$ 波長位相差板の遅相軸を入射直線偏光の偏光面に対して 15° 、または 75° に交差して使用するもので、位相差の逆分散性が良好なため好適に用いることができる。

本明細書において、位相差は正面レターデーションを意味する。位相差は A X O M E T R I C S 社製の偏光位相差解析装置 A x o S c a n を用いて測定することができる。または K O B R A 2 1 A D H または W R (王子計測機器 (株) 製) において特定の波長の光をフィルム法線方向に入射させて測定してもよい。

10

【 0 0 2 4 】

$1/4$ 波長板としては、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、石英板、延伸されたポリカーボネートフィルム、延伸されたノルボルネン系ポリマーフィルム、炭酸ストロンチウムのような複屈折を有する無機粒子を含有して配向させた透明フィルム、支持体上に無機誘電体を斜め蒸着した薄膜などが挙げられる。

【 0 0 2 5 】

$1/4$ 波長板としては、例えば、(1) 特開平 5 - 2 7 1 1 8 号公報、及び特開平 5 - 2 7 1 1 9 号公報に記載された、レターデーションが大きい複屈折性フィルムと、レターデーションが小さい複屈折性フィルムとを、それらの光軸が直交するように積層させた位相差板、(2) 特開平 1 0 - 6 8 8 1 6 号公報に記載された、特定波長において $1/4$ 波長となっているポリマーフィルムと、それと同一材料からなり同じ波長において $1/2$ 波長となっているポリマーフィルムとを積層させて、広い波長領域で $1/4$ 波長が得られる位相差板、(2) 特開平 1 0 - 9 0 5 2 1 号公報に記載された、二枚のポリマーフィルムを積層することにより広い波長領域で $1/4$ 波長を達成できる位相差板、(3) 国際公開第 0 0 / 2 6 7 0 5 号パンフレットに記載された変性ポリカーボネートフィルムを用いた広い波長領域で $1/4$ 波長を達成できる位相差板、(4) 国際公開第 0 0 / 6 5 3 8 4 号パンフレットに記載されたセルロースアセテートフィルムを用いた広い波長領域で $1/4$ 波長を達成できる位相差板、などが挙げられる。

20

$1/4$ 波長板としては、市販品を用いることもでき、市販品としては、例えば商品名：ピュアエース W R (帝人株式会社製) などが挙げられる。

30

【 0 0 2 6 】

$1/4$ 波長板は、重合性液晶化合物、高分子液晶化合物を配列させて固定して形成してもよい。例えば、 $1/4$ 波長板は、仮支持体、配向膜、または前面板表面に液晶組成物を塗布し、そこで液晶組成物中の重合性液晶化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、光架橋や熱架橋によって固定化して、形成することができる。液晶組成物または製法について、詳細は後述する。 $1/4$ 波長板は、高分子液晶化合物を含む組成物を、仮支持体、配向膜、または前面板表面に液晶組成物を塗布して液晶状態においてネマチック配向に形成後、冷却することによって当該配向を固定化して得られる層であってもよい。

【 0 0 2 7 】

40

[円偏光反射層]

本発明の画像表示機能付きミラーにおいては、円偏光反射層を用いることにより、前面からの入射光を円偏光として反射させ、画像表示装置からの入射光を円偏光として透過させることができる。そのため、本発明の画像表示機能付きミラーは、偏光サングラスを介しても、偏光サングラスの透過軸方向と画像表示機能付きミラーの水平方向との関係に依存せずに、画像およびミラー反射像の観察を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

円偏光反射層は可視光領域で選択反射を示すコレステリック液晶層を少なくとも 1 層含む。円偏光反射層は 2 層以上のコレステリック液晶層を含んでいてもよく、配向層などの他の層を含んでいてもよい。円偏光反射層はコレステリック液晶層のみからなることが好

50

ましい。また、円偏光反射層が複数のコレステリック液晶層を含むときは、それらは隣接するコレステリック液晶層と直接接していることが好ましい。円偏光反射層は、3層、4層など、3層以上のコレステリック液晶層を含んでいることが好ましい。

円偏光反射層の膜厚は好ましくは $2.0 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲、より好ましくは $8.0 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲であればよい。

【0029】

(コレステリック液晶層)

本明細書において、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た層を意味する。コレステリック液晶層を単に液晶層ということもある。

コレステリック液晶相は、特定の波長域において右円偏光または左円偏光のいずれか一方のセンスの円偏光を選択的に反射させるとともに他方のセンスの円偏光を透過する円偏光選択反射を示すことが知られている。本明細書において、円偏光選択反射を単に選択反射ということもある。

円偏光選択反射性を示すコレステリック液晶相を固定した層を含むフィルムとして、重合性液晶化合物を含む組成物から形成されたフィルムは従来から数多く知られており、コレステリック液晶層については、それらの従来技術を参照することができる。

【0030】

コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持されている層であればよく、典型的には、重合性液晶化合物をコレステリック液晶相の配向状態としたうえで、紫外線照射、加熱等によって重合、硬化し、流動性が無い層を形成して、同時に、また外場や外力によって配向形態に変化を生じさせることない状態に変化した層であればよい。なお、コレステリック液晶層においては、コレステリック液晶相の光学的性質が層中において保持されていれば十分であり、層中の液晶化合物はもはや液晶性を示していなくてもよい。例えば、重合性液晶化合物は、硬化反応により高分子量化して、もはや液晶性を失っていてもよい。

【0031】

コレステリック液晶層の選択反射の中心波長 λ_c は、コレステリック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層の平均屈折率 n と $\lambda_c = n \times P$ の関係に従う。なお、本明細書において、コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長 λ_c は、コレステリック液晶層の法線方向から測定した円偏光反射スペクトルの反射ピークの重心位置にある波長を意味する。なお、本明細書において、選択反射の中心波長 λ_c はコレステリック液晶層の法線方向から測定した時の中心波長を意味する。

上記式から分かるように、螺旋構造のピッチを調節することによって、選択反射の中心波長を調整できる。 n 値と P 値を調節して、所望の波長の光に対して右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に反射させるために、中心波長 λ_c を調節することができる。

【0032】

コレステリック液晶層に対して斜めに光が入射する場合は、選択反射の中心波長は短波長側にシフトする。そのため、画像表示のために必要とされる選択反射の波長に対して、上記の $\lambda_c = n \times P$ の式に従って計算される λ_c が長波長となるように $n \times P$ を調整することが好ましい。屈折率 n_2 のコレステリック液晶層中でコレステリック液晶層の法線方向 (コレステリック液晶層の螺旋軸方向) に対して光線が θ_2 の角度で通過するときの選択反射の中心波長を λ_d とするとき、 λ_d は以下の式で表される。

$$\lambda_d = n_2 \times P \times \cos \theta_2$$

【0033】

上記の選択反射の性質に由来して、本発明の画像表示機能付きミラーは、斜め方向から見た、画像およびミラー反射像に色味変化が出てしまうことがある。ミラー反射像に色味変化は円偏光反射層に赤外光領域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含ませることによって、この色味変化を防止することも可能である。この場合の赤外光領域の選択反射の中心波長は具体的には、 $780 \sim 900 \text{ nm}$ 、好ましくは $780 \sim 850 \text{ nm}$ にあればよい。

10

20

30

40

50

【0034】

コレステリック液晶相のピッチは重合性液晶化合物ととも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、これらを調整することによって所望のピッチを得ることができる。なお、螺旋のセンスや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。

【0035】

本発明の画像表示機能付きミラーにおいて、円偏光反射層は、赤色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、緑色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、青色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層とを含むことが好ましい。反射層は、例えば、400nm～500nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、500nm～580nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、および580nm～700nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含むことが好ましい。

また、円偏光反射層が複数のコレステリック液晶層を含むときは、より画像表示装置に近いコレステリック液晶層がより長い選択反射の中心波長を有していることが好ましい。このような構成により、画像表示層およびミラー反射像における斜め観察時の色味変化を抑えることができる。

【0036】

使用するコレステリック液晶層の選択反射の中心波長を、画像表示装置の発光波長域、および円偏光反射層の使用態様に応じて調整することにより光利用効率良く明るい画像を表示することができる。円偏光反射層の使用態様としては、特に円偏光反射層への光の入射角、画像観察方向などが挙げられる。

【0037】

コレステリック液晶層の反射円偏光のセンスは螺旋のセンスに一致する。各コレステリック液晶層としては、画像表示装置から出射して1/4波長板を透過して得られているセンスの円偏光のセンスに応じて、螺旋のセンスが右または左のいずれかであるコレステリック液晶層が用いられる。具体的には、画像表示装置から出射して1/4波長板を透過して得られているセンスの円偏光を透過する螺旋のセンスを有するコレステリック液晶層を用いればよい。円偏光反射層に複数のコレステリック液晶層が含まれるとき、それらの螺旋のセンスは全て同じであることが好ましい。

【0038】

選択反射を示す選択反射帯の半値幅 (nm) は、 λ が液晶化合物の複屈折 n と上記ピッチ P に依存し、 $\lambda = n \times P$ の関係に従う。そのため、選択反射帯の幅の制御は、 n を調整して行うことができる。 n の調整は重合性液晶化合物の種類やその混合比率を調整したり、配向固定時の温度を制御したりすることで行うことができる。

選択反射の中心波長が同一の1種のコレステリック液晶層の形成のために、周期 P が同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を複数積層してもよい。周期 P が同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を積層することによっては、特定の波長で円偏光選択性を高くすることができる。

【0039】

[1/4波長板およびコレステリック液晶層の作製方法]

以下、液晶組成物から形成される1/4波長板およびコレステリック液晶層の作製材料および作製方法について説明する。

上記1/4波長板の形成に用いる材料としては、重合性液晶化合物を含む液晶組成物などが挙げられる。コレステリック液晶層の形成に用いる材料は、さらにキラル剤(光学活性化合物)を含むことが好ましい。必要に応じてさらに界面活性剤や重合開始剤などと混合して溶剤などに溶解した上記液晶組成物を、支持体、仮支持体、配向膜、1/4波長板、下層となるコレステリック液晶層などに塗布し、配向熟成後、液晶組成物の硬化により固定化して1/4波長板またはコレステリック液晶層を形成することができる。

10

20

30

40

50

【0040】

(重合性液晶化合物)

重合性液晶化合物としては、棒状液晶化合物を用いればよい。

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。

10

【0041】

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WO95/22586、WO95/24455、WO97/00600号公報、WO98/23580、WO98/52905、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。

20

【0042】

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、80~99.9質量%であることが好ましく、85~99.5質量%であることがより好ましく、90~99質量%であることが特に好ましい。

【0043】

(キラル剤：光学活性化合物)

コレステリック液晶層の形成に用いる材料はキラル剤を含んでいることが好ましい。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センス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。

30

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、STN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。

【0044】

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、ピナフチル、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。

40

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

50

液晶組成物における、キラル剤の含有量は、重合性液晶化合物量の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。

【0045】

(重合開始剤)

液晶組成物は、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。

10

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%～5質量%であることがさらに好ましい。

【0046】

(架橋剤)

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。

20

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-トリス[3-(1-アジリジニル)プロピオネート]、4,4-ビス(エチレンジ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。

30

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、形成される層の安定性を低下させてしまうことがある。

【0047】

(配向制御剤)

液晶組成物中には、安定的にまたは迅速にプレーナー配向するために寄与する配向制御剤を添加してもよい。配向制御剤の例としては特開2007-272185号公報の段落〔0018〕～〔0043〕等に記載のフッ素(メタ)アクリレート系ポリマー、特開2012-203237号公報の段落〔0031〕～〔0034〕等に記載の式(I)～(IV)で表される化合物などが挙げられる。

40

なお、配向制御剤としては1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0048】

液晶組成物中における、配向制御剤の添加量は、重合性液晶化合物の全質量に対して0.01質量%～10質量%が好ましく、0.01質量%～5質量%がより好ましく、0.02質量%～1質量%が特に好ましい。

50

【 0 0 4 9 】

(その他の添加剤)

その他、液晶組成物は、塗膜の表面張力を調整し膜厚を均一にするための界面活性剤、および重合性モノマー等の種々の添加剤から選ばれる少なくとも1種を含有していてもよい。また、液晶組成物中には、必要に応じて、さらに重合禁止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、金属酸化物微粒子等を、光学的性能を低下させない範囲で添加することができる。

【 0 0 5 0 】

(溶媒)

液晶組成物の調製に使用する溶媒としては、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、例えばケトン類、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。

【 0 0 5 1 】

(塗布、配向、重合)

仮支持体、配向膜、1/4波長板、下層となるコレステリック液晶層などへの液晶組成物の塗布方法は、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、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スピニング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法、スライドコーティング法などが挙げられる。また、別途支持体上に塗設した液晶組成物を転写することによっても実施できる。塗布した液晶組成物を加熱することにより、液晶分子を配向させる。コレステリック液晶層形成の際はコレステリック配向させればよく、1/4波長板形成の際は、ネマチック配向させることが好ましい。コレステリック配向の際、加熱温度は、200以下が好ましく、130以下がより好ましい。この配向処理により、重合性液晶化合物が、フィルム面に対して実質的に垂直な方向に螺旋軸を有するようにねじれ配向している光学薄膜が得られる。

ネマチック配向の際、加熱温度は、50 ~ 120 が好ましく、60 ~ 100 がより好ましい。

【 0 0 5 2 】

配向させた液晶化合物は、更に重合させ、液晶組成物を硬化することができる。重合は、熱重合、光照射による光重合のいずれでもよいが、光重合が好ましい。光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20 mJ/cm² ~ 50 J/cm² が好ましく、100 mJ/cm² ~ 1,500 mJ/cm² がより好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下または窒素雰囲気下で光照射を実施してもよい。照射紫外線波長は350 nm ~ 430 nm が好ましい。重合反応率は安定性の観点から、高いほうが好ましく70%以上が好ましく、80%以上がより好ましい。重合反応率は、重合性の官能基の消費割合をIR(赤外)吸収スペクトルを用いて測定することにより、決定することができる。

【 0 0 5 3 】

個々のコレステリック液晶層の厚みは、上記特性を示す範囲であれば、特に限定はされないが、好ましくは1.0 μm以上150 μm以下の範囲、より好ましくは4.0 μm以上、100 μm以下の範囲である。

液晶組成物から形成される1/4波長板の厚みは、特に限定はされないが、好ましくは0.2 ~ 10 μm、より好ましくは0.5 ~ 2 μmである。

【 0 0 5 4 】

(仮支持体、支持体、配向層)

10

20

30

40

50

液晶組成物は、仮支持体または仮支持体表面に形成された配向層の表面に塗布され層形成されてもよい。仮支持体または仮支持体および配向層は、層形成後に剥離されればよい。また、特に1/4波長板形成の際は支持体を用いてもよい。支持体は層形成後に剥離しなくてよい。仮支持体および支持体の例としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）などのポリエステル、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、セルロース誘導体、シリコン、またはガラス板などが挙げられる。

【0055】

配向層は、ポリマーなどの有機化合物（ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、変性ポリアミドなどの樹脂）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、またはラングミュア・プロジェクト法（LB膜）による有機化合物（例えば、トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で、設けることができる。更に、電場の付与、磁場の付与または光照射により、配向機能が生じる配向層を用いてもよい。

特にポリマーからなる配向層はラビング処理を行ったうえで、ラビング処理面に液晶組成物を塗布することが好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙、布で一定方向に、数回擦ることにより実施することができる。

配向層を設けずに仮支持体表面、または仮支持体をラビング処理した表面に、液晶組成物を塗布してもよい。

配向層の厚さは0.01～5μmであることが好ましく、0.05～2μmであることがさらに好ましい。

【0056】

（1/4波長板とコレステリック液晶層との積層膜）

上記のように、1/4波長板およびコレステリック液晶層は、重合性液晶化合物および重合開始剤、更に必要に応じて添加されるキラル剤、界面活性剤等を溶媒に溶解させた液晶組成物を、仮支持体、配向層、1/4波長板または先に作製されたコレステリック液晶層等の上に塗布し、乾燥させて塗膜を得、この塗膜に所望の形態に重合性液晶化合物を配向させて、その後重合性化合物を重合して配向を固定して、形成することができる。重合性液晶化合物から形成される層の積層体は、上記工程を繰り返し行うことにより形成することができる。一部の層または一部の積層膜を別途作製し、それらを接着層により貼りあわせてもよい。

【0057】

1/4波長板とコレステリック液晶層との積層膜、複数のコレステリック液晶層からなる積層膜、または1/4波長板と複数のコレステリック液晶層とからなる積層膜の形成の際は、1/4波長板または先のコレステリック液晶層の表面に直接、重合性液晶化合物等を含む液晶組成物を塗布し、配向および固定の工程を繰り返してもよく、別に用意した1/4波長板、コレステリック液晶層、またはそれらの積層体を接着剤等を用いて積層してもよいが、前者が好ましい。通常0.5～10μmの膜厚で設けられる接着層を用いると、接着層の厚みムラに由来する干渉ムラが観測されることがあるため、接着層を用いないで積層されることが好ましいからである。また、コレステリック液晶層の積層膜においては、先に形成されたコレステリック液晶層の表面に直接接するように次のコレステリック液晶層を形成することにより、先に形成したコレステリック液晶層の空気界面側の液晶分子の配向方位と、その上に形成するコレステリック液晶層の下側の液晶分子の配向方位が一致し、コレステリック液晶層の積層体の偏光特性が良好となるからである。

【0058】

[前面板]

本発明の画像表示機能付きミラーは、前面板を有する。

前面板は特に限定されない。前面板としては、通常ミラーの作製に用いられるガラス板やプラスチック板を用いることができる。前面板は可視光領域で透明であって、複屈折

10

20

30

40

50

が小さいことが好ましい。ここで可視光領域で透明とは、可視光領域における光線透過率が、80%以上、好ましくは85%以上であることをいう。透明の尺度として用いられる光線透過率は、JIS A 5759に記載された方法で求めた光線透過率とする。すなわち分光光度計にて、各波長 380 nm ~ 780 nm の透過率を測定し、CIE (国際照明委員会) 昼光 D65 の分光分布、CIE 明順応標準比視感度の波長分布及び波長間隔から得られる重係数を乗じて加重平均することによって可視光線透過率を求める。プラスチックフィルムの例としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、セルロース誘導体、シリコンなどが挙げられる。

前面板の膜厚としては、100 μm ~ 10 mm 程度であればよく、好ましくは200 μm ~ 5 mm であり、より好ましくは500 μm ~ 1000 μm である。

【0059】

[接着層]

本発明の画像表示機能付きミラーは、画像表示装置および円偏光反射層、円偏光反射層および前面板、その他、各層の接着のための接着層を含んでいてもよい。接着層は接着剤から形成されるものであればよい。

接着剤としては硬化方式の観点からホットメルトタイプ、熱硬化タイプ、光硬化タイプ、反応硬化タイプ、硬化の不要な感圧接着タイプがあり、それぞれ素材としてアクリレート系、ウレタン系、ウレタンアクリレート系、エポキシ系、エポキシアクリレート系、ポリオレフィン系、変性オレフィン系、ポリプロピレン系、エチレンビニルアルコール系、塩化ビニル系、クロロプレンゴム系、シアノアクリレート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリスチレン系、ポリビニルブチラル系などの化合物を使用することができる。作業性、生産性の観点から、硬化方式として光硬化タイプが好ましく、光学的な透明性、耐熱性の観点から、素材はアクリレート系、ウレタンアクリレート系、エポキシアクリレート系などを使用することが好ましい。

【0060】

<ハーフミラー>

円偏光反射層、1/4波長板および前面板によりハーフミラーを形成することができる。ハーフミラーは、前面板上で円偏光反射層および1/4波長板を前面板側からこの順で形成して作製してもよく、または、仮支持体上に形成された1/4波長板および円偏光反射層を前面板に転写することにより作製してもよい。例えば、仮支持体上で1/4波長板とコレステリック液晶層とを順次を形成して、1/4波長板と円偏光反射層との積層体を形成し、この円偏光反射層の面で前面板と接着させて、その後必要に応じて仮支持体を剥離してハーフミラーを得ることができる。仮支持体は、1/4波長板と円偏光反射層とが画像表示装置に接着されるまで、保護フィルムとして機能していてもよい。

【0061】

<画像表示機能付きミラーの製法>

本発明の画像表示機能付きミラーは、例えば、画像表示装置の画像表示面に、円偏光反射層、1/4波長板および前面板を含むハーフミラーを1/4波長板側に配置することにより作製することができる。その後、必要に応じて、画像表示装置とハーフミラーとを一体化するとよい。画像表示装置とハーフミラーとの一体化は、外枠または蝶番での連結や、接着により行えばよい。

【0062】

<画像表示機能付きミラーの用途>

本発明の画像表示機能付きミラーの用途としては特に限定されない。例えば、防犯用ミラー、美容室または理容室のミラー等として用い、文字情報、静止画、動画などの画像を表示することができる。また、本発明の画像表示機能付きミラーは、車両用ルームミラーであってもよく、テレビ、パーソナルコンピューター、スマートフォン、携帯電話として用いられていてもよい。

【実施例】

【 0 0 6 3 】

以下に実施例を挙げて本発明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、物質量とその割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下の実施例に限定されるものではない。

【 0 0 6 4 】

< 液晶性混合物 (X) の調製 >

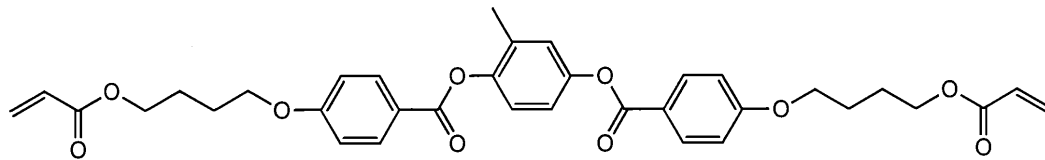
下記化合物 1、化合物 2、フッ素系水平配向剤 1、フッ素系水平配向剤 2、重合開始剤、溶媒メチルエチルケトンを混合し、下記組成の塗布液を調製した。

- | | |
|---|---------------------|
| ・化合物 1 | 8 0 質量部 |
| ・化合物 2 | 2 0 質量部 |
| ・フッ素系水平配向剤 1 | 0 . 1 質量部 |
| ・フッ素系水平配向剤 2 | 0 . 0 0 7 質量部 |
| ・重合開始剤 I R G A C U R E 8 1 9 (B A S F 社製) | 3 質量部 |
| ・溶媒 (メチルエチルケトン) | 溶質濃度が 3 0 質量 % となる量 |

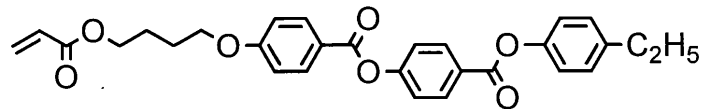
【 0 0 6 5 】

【化1】

・化合物1

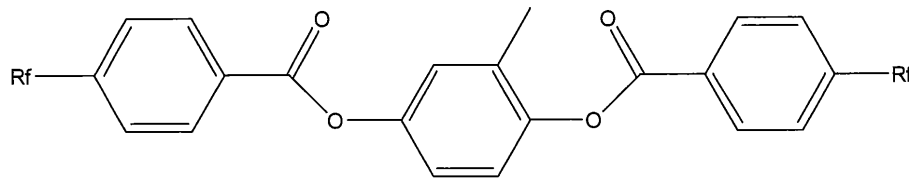


・化合物2



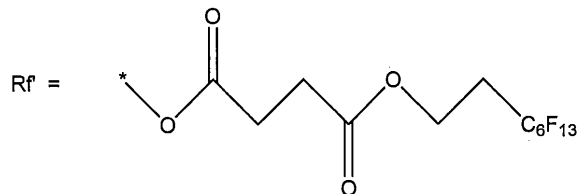
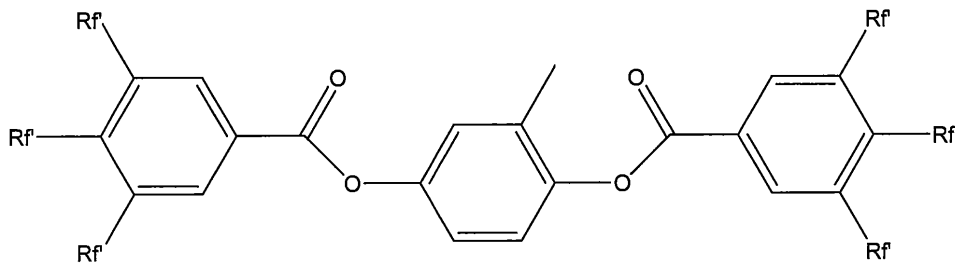
10

フッ素系水平配向剤1



20

フッ素系水平配向剤2



30

【0066】

< コレステリック液晶性混合物 (R) の調製 >

下記化合物1、化合物2、フッ素系水平配向剤1、フッ素系水平配向剤2、キラル剤、重合開始剤、溶媒メチルエチルケトンを混合し、下記組成の塗布液を調製した。

40

- | | |
|---------------------------|----------|
| ・化合物1 | 80質量部 |
| ・化合物2 | 20質量部 |
| ・フッ素系水平配向剤1 | 0.1質量部 |
| ・フッ素系水平配向剤2 | 0.007質量部 |
| ・右旋回性キラル剤LC756 (BASF社製) | |

目標の反射波長に合わせて調整

- | | |
|------------------------------|----------------|
| ・重合開始剤IRGACURE819 (BASF社製) | 3質量部 |
| ・溶媒 (メチルエチルケトン) | 溶質濃度が30質量%となる量 |

【0067】

混合物 (R) のキラル剤LC-756の処方量を調整して塗布液 (R1) ~ (R4) を

50

調製した。それぞれの塗布液を用いて、以下の円偏光反射層作製時と同様に仮支持体上に単一層のコレスティック液晶層を作製し、反射特性を確認したところ、作製されたコレスティック液晶層はすべて右円偏光反射層であり、中心反射波長は下記表1のとおりであった。

【0068】

【表1】

塗布液	中心反射波長
塗布液(R1)	450nm
塗布液(R2)	540nm
塗布液(R3)	630nm
塗布液(R4)	720nm

10

【0069】

[実施例1]

<円偏光反射層の形成>

調製した塗布液を用い、下記の手順にて円偏光反射層を作製した。仮支持体として、富士フィルム株式会社製PETフィルム(下塗り層無し、厚み:75 μ m)をラビング処理して使用した。

20

(1)液晶性混合物(X)を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜の厚みが0.7 μ mになるように、仮支持体のラビング処理面表面に、室温にて塗布した。室温にて30秒間乾燥させて溶剤を除去した後、125の雰囲気中で2分間加熱し、その後85でネマチック液晶相とした。次いで、フージョンUVシステムズ(株)製無電極ランプ「Dバルブ」(90mW/cm²)にて、出力60%で6~12秒間UV照射し、ネマチック液晶相を固定して1/4波長板を得た。

【0070】

(2)表1に示す塗布液(R1)を、ワイヤーバーを用いて、乾燥後の膜の厚みが3.0 μ mになるように、1/4波長板表面に、室温にて塗布した。

(3)室温にて30秒間乾燥させて溶剤を除去した後、125の雰囲気中で2分間加熱し、その後95でコレスティック液晶相とした。次いで、フージョンUVシステムズ(株)製無電極ランプ「Dバルブ」(90mW/cm²)にて、出力60%で6~12秒間UV照射し、コレスティック液晶相を固定して、コレスティック液晶層を作製し、室温まで冷却した。

30

(4)得られたコレスティック液晶層表面に表1に示す塗布液(R2)を塗布して上記工程(2)及び(3)を繰り返した。さらに、得られた2層目のコレスティック液晶層表面に表1に示す塗布液(R3)を塗布して上記工程(2)及び(3)を繰り返して、1/4波長板上にコレスティック液晶層を3層からなる円偏光反射層を形成した。

【0071】

<円偏光反射層と前面板との貼合>

40

上記で作製した積層体のコレスティック液晶層の面側に、DIC株式会社製UV硬化型接着剤Exp.U12034-6を、乾燥後の乾膜の厚みが5 μ mになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。

この塗布面と前面板(フロートガラスFL2、セントラル硝子社製、厚さ2mm)とを気泡が入らないように貼りあわせ、その後50でフージョン製Dバルブ(ランプ90mW/cm)にて出力60%で6~12秒間UV照射した。その後、仮支持体を剥離し、ハーフミラーAを作製した。

【0072】

[実施例2]

1/4波長板表面への塗布の積層順を塗布液(R3)、塗布液(R2)、塗布液(R1)

50

の順に変更した以外は実施 1 と同様にしてハーフミラー B を作製した

【実施例 3】

1 / 4 波長板表面への塗布の積層順を塗布液 (R 4)、塗布液 (R 3)、塗布液 (R 2)、塗布液 (R 1) の順に変更した以外は実施 1 と同様にしてハーフミラー C を作製した

【比較例 1】

1 / 4 波長板を設けない以外は実施例 1 と同様にしてハーフミラー D を作製した。

【0073】

【比較例 2 および 3】

<市販の反射型ミラーフィルムと前面板との貼合>

米国 3 M 社から販売されている A P F または市販の金属蒸着ミラーを使い、上記と同様の UV 硬化型接着剤を用いた方法で前面板 (フロートガラス F L 2、セントラル硝子社製、厚さ 2 mm) とに貼合して、ハーフミラー E , F を作製した。

10

【0074】

<画像表示機能付きミラーの評価>

作製した各ハーフミラーを、液晶表示装置 (L C D) (A p p l e 社製、i P a d A i r) (発光ピーク波長、450nm (B)、540nm (G)、630nm (R)) の画像表示面に対して、円偏光反射板を重ね合わせ、かつ、前面板が反対側 (一番手前側) に来るように配置した。このとき、1 / 4 波長板 (一枚型) の遅相軸が、L C D の透過軸 (L C D の発光の偏光方向) に対して 4 5 度傾けた角度になるように配置した。また A P F を使ったハーフミラーについては、L C D の透過軸と A P F の透過軸が一致するように配置した。得られた構成を、実施例 1、比較例 1 ~ 3 として、以下のように評価を行った。結果を表 2 に示す

20

【0075】

<評価>

(明るさ)

特開 2 0 0 9 - 9 3 1 6 6 号公報の [0 1 8 0] に記載と同様に、測定機 (E Z - C o n t r a s t 1 6 0 D、E L D I M 社製) を用いて、液晶表示装置の白表示時の正面輝度を測定した。「(ハーフミラー設置後の上記正面輝度 / ハーフミラー設置前の上記正面輝度) × 1 0 0 %」を求め、以下の基準で評価した。

A : 1 0 0 % 以下 5 0 % 超

30

B : 5 0 % 以下 4 0 % 超

C : 4 0 % 以下

【0076】

(画像の正面色味、ミラー反射像の視認の可否)

偏光サングラスを介して目視で評価を行った。

画像の正面色味の評価については、偏光サングラスをかけていない時の画像と比べて、色バランス等が大きく変化しない例を「良好」、変化する場合を「不良」とした。

ミラー反射像の視認の可否については、偏光サングラスに対して画像表示機能付きミラーの画像表示面をその法線を軸に回転させても、ミラー反射像が常に視認できる例を「可」、ミラー反射像が視認できない方位がある例を「不可」とした。

40

【0077】

【表 2】

	1/4 波長板	1 層 目	2 層 目	3 層 目	4 層 目	明るさ	サングラス評価	
							画像の 正面 色味	ミラー反射 像の視認の 可否
比較例1	なし	R1	R2	R3	—	C(40%)	良好	可
実施例1	有り	R1	R2	R3	—	A(90%)	良好	可
実施例2	有り	R3	R2	R1	—	A(90%)	良好	可
実施例3	有り	R4	R3	R2	R1	A(87%)	良好	可
比較例2	APF					A(85%)	良好	不可
比較例3	金属蒸着ミラー					C(38%)	良好	可

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 0 2
G 0 9 F 9/00 3 1 3

(72)発明者 田口 貴雄
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

審査官 横川 美穂

(56)参考文献 特開2004-184491(JP,A)
特開2009-175766(JP,A)
特開2004-062212(JP,A)
特許第3500127(JP,B2)
特開2003-227933(JP,A)
特開2004-309618(JP,A)
特表2005-521086(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 5 / 3 0
G 0 2 B 5 / 2 0
G 0 2 B 5 / 2 6
G 0 2 F 1 / 1 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
G 0 9 F 9 / 0 0