

(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  
2016年12月15日(15.12.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/199786 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60R 1/04 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)  
B60R 1/12 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)  
G02B 5/08 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
G02B 5/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066981
- (22) 国際出願日: 2016年6月8日(08.06.2016)
- (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 2015-116429 2015年6月9日(09.06.2015) 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番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安西 昭裕 (ANZAI Akihiro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 沖 和宏 (OKI Kazuhiro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 市橋 光芳 (ICHIHASHI Mitsuyoshi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

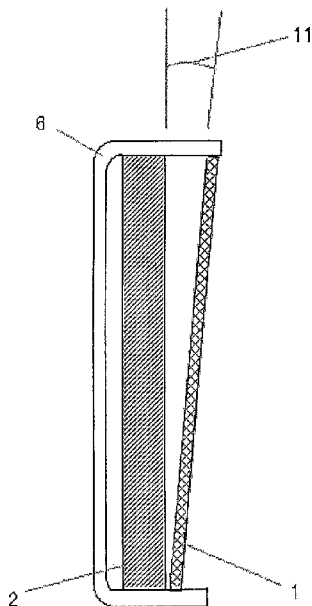
株式会社内 Kanagawa (JP). 田口 貴雄 (TAGUCHI Takao); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス (SIKS & CO.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目8番7号 京橋日殖ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE MIRROR HAVING IMAGE DISPLAY FUNCTION AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 車両用画像表示機能付きミラーおよび製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a vehicle mirror having an image display function and a method for manufacturing a vehicle mirror having an image display function. The vehicle mirror includes an image display device and a half mirror, the half mirror includes a reflective layer, and the surface of an image display section of the image display device is inclined relative to the reflective layer. The method includes disposing the half mirror including the reflective layer on the surface of the image display section of the image display device such that the half mirror is inclined relative to the surface of the image display section. With the vehicle mirror having the image display function according to the present invention, image visibility is less likely to be reduced by external light.

(57) 要約: 本発明により、画像表示装置およびハーフミラーを含み、上記ハーフミラーは反射層を含み、上記画像表示装置の画像表示部表面が上記反射層に対し傾斜している車両用画像表示機能付きミラー、ならびに画像表示装置の画像表示部表面に、反射層を含むハーフミラーを、上記ハーフミラーが上記画像表示部表面に対し傾斜するように配置することを含む車両用画像表示機能付きミラーの製造方法が提供される。本発明の車両用画像表示機能付きミラーは外光によって画像の視認性が低下しにくい。

WO 2016/199786 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**： 車両用画像表示機能付きミラーおよび製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、車両用画像表示機能付きミラーおよびその製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 車両用のミラーに車載カメラで撮像された画像などの画像の表示も可能とした車両用画像表示機能付きミラーについては、特許文献1に記載がある。特許文献1で開示される車両用画像表示機能付きミラーでは、車両用ミラーのハウジングの内部に液晶表示装置を設け、車両用ミラーの前面に設けられたハーフミラーを介して画像を表示することにより、ミラーでの画像表示を実現している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：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] ハーフミラーは光反射性を有するため、上記のように表面にハーフミラーを設けた構成の車両用画像表示機能付きミラーでは、画像の表示時に表面からの反射光が画像の視認性を低下させることがある。特に、他車両のヘッドライトの光など外部から強い光がミラーに入射するときはこの問題が顕著になる。

本発明は、外光によって画像の視認性が低下しにくい車両用画像表示機能付きミラー、およびその製造方法の提供を課題とする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らが、上記課題の解決のための検討の過程、従来、平行に接着または密着させて用いられていたハーフミラーと画像表示装置との配置を変更することで顕著に画像への外光の影響が減少する場合があることを見出し、

この知見に基づいて、さらに検討を重ねて、本発明を完成させた。

[0006] すなわち、本発明は下記の [1] ~ [14] を提供するものである。

[1] 車両用画像表示機能付きミラーであって、  
画像表示装置およびハーフミラーを含み、  
上記ハーフミラーは反射層を含み、  
上記画像表示装置の画像表示部表面に対し上記反射層が傾斜している上記車両用画像表示機能付きミラー。

[2] 上記画像表示部表面に対する上記反射層の傾き角が  $3^{\circ}$  ~  $10^{\circ}$  である [1] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[3] 上記反射層が円偏光反射層である [1] または [2] に記載の車両用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含む [3] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[5] 上記円偏光反射層が3層以上のコレステリック液晶層を含む [4] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[0007] [6] 上記画像表示機能付きミラーが  $1/4$  波長板を含み、  
上記画像表示装置、上記  $1/4$  波長板、上記円偏光反射層をこの順に含む [4] または [5] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[7] 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 [6] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[8] 上記円偏光反射層が上記画像表示装置側から直線偏光反射板および  $1/4$  波長板を含む、 [3] に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[9] 上記ハーフミラーが、前面板を含み、  
上記車両用画像表示機能付きミラーは上記画像表示装置、上記反射層および上記前面板をこの順に含む [1] ~ [8] のいずれかに記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[10] 上記画像表示部表面と上記ハーフミラーとの間に空気層を含む [1] ~ [9] のいずれかに記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[11] 上記画像表示部表面と上記ハーフミラーとの間に接着層を含む、[1]～[9]のいずれかに記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[0008] [12] 上記画像表示装置と上記ハーフミラーとが上記ハーフミラーの側面に設けられるフレームで一体化されている[1]～[11]のいずれかに記載の車両用画像表示機能付きミラー。

[13] 車両用画像表示機能付きミラーの製造方法であって、画像表示装置の画像表示部表面に、反射層を含むハーフミラーを、上記ハーフミラーが上記画像表示部表面に対し傾斜するように配置することを含む製造方法。

[14] 上記傾斜の傾き角を決定することをさらに含む[13]に記載の製造方法。

### 発明の効果

[0009] 本発明により、外光によって画像の視認性が低下しにくい車両用画像表示機能付きミラーおよびその製造方法が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の車両用画像表示機能付きミラーの一例の断面の概略図を示す図である。

[図2]実施例で作製した画像表示機能付きミラーの評価の際の観察位置を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 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、「 $45^\circ$ 」、「平行」、「垂直」あるいは「直交」等の角度は、特に記載がなければ、厳密な角度との差異が $5^\circ$ 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、 $4^\circ$ 未満であることが好ましく、 $3^\circ$ 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。

[0012] 本明細書において、円偏光につき「選択的」というときは、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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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前面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、前面側から視認して観察できる像を意味する。

[0017] 本明細書において、正面位相差は、Axometrics社製のAxoS

can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。

[0018] <<<車両用画像表示機能付きミラー>>>

車両用画像表示機能付きミラーは、例えば、車両のルームミラー（インナーミラー）として用いることができる。車両用画像表示機能付きミラーは、ルームミラーとしての使用のため、フレーム、ハウジング、車両本体に取り付けるための支持アーム等を有していてもよい。あるいは、車両用画像表示機能付きミラーはルームミラーへの組み込み用に成形されたものであってもよい。上記の形状の車両用画像表示機能付きミラーにおいては、通常使用時に上下左右となる方向が特定できる。

[0019] 車両用画像表示機能付きミラーは、板状またはフィルム状であればよく、曲面を有していてもよい。車両用画像表示機能付きミラーの前面は平坦であってもよく、湾曲していてもよい。湾曲させて、凸曲面を前面側とすることにより、広角的に後方視野等を視認できるワイドミラーとすることも可能である。このような湾曲した前面は湾曲したハーフミラーを用いて作製することができる。

湾曲は、上下方向、左右方向、または上下方向および左右方向にあればよい。また、湾曲は、曲率半径が500mm～3000mmであればよい。1000mm～2500mmであることがより好ましい。曲率半径は、断面で湾曲部分の外接円を仮定した場合の、この外接円の半径である。

[0020] 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ハーフミラーを含む。画像表示機能付きミラーにおいて、画像表示装置とハーフミラーとの間には、空気層が存在してもよく、または接着層が存在していてもよい。

本明細書においては、画像表示装置に対してーフミラー側の表面を前面とすることがある。

[0021] 本発明の車両用画像表示機能付きミラーは、画像表示装置の画像表示部表面に対し反射層が傾斜している。このような構成とすることにより、画像表示装置からの画像表示のための光を車両の運転者が観察する際、車両用画像表示機能付きミラーに入射する外光の反射方向を、運転者の観察方向とずらすことが可能になる。なお、本明細書において、「外光」とは、車両用画像表示機能付きミラーのーフミラー面から画像表示装置の画像表示部を観察する場合に画像表示のための光以外の全ての光を意味する。「外光」の典型的な例としては、車両の外から入射する太陽光、他車両のヘッドライトに由来する光などが挙げられる。

[0022] 図1に本発明の車両用画像表示機能付きミラーの一例の断面の概略図を示す。図1に示す断面は、車両用画像表示機能付きミラーにおける画像表示装置の画像表示部表面の法線を含み、車両用画像表示機能付きミラーについて上下方向で切断した断面である。図1に示す車両用画像表示機能付きミラーにおいて、ーフミラー1は画像表示装置2の画像表示部表面に対し傾斜している。膜厚が一定の平面状のーフミラーの主表面は後述のーフミラーの作製方法からもわかるように反射層の主表面と平行となるため、画像表示装置の画像表示部表面とーフミラーとの傾き角 $\theta_1$ は画像表示装置の画像表示部表面と反射層との傾き角と同じである。なお、本明細書において、「主表面」とは、板状またはフィルム状の部材の表面（おもて面、裏面）をいう。「側面」は同部材の厚み方向の面をいう。

[0023] 傾き角 $\theta_1$ は、特に限定されないが、 $3^\circ \sim 10^\circ$ であることが好ましく、 $4^\circ \sim 6^\circ$ がより好ましい。ミラー面が湾曲している車両用画像表示機能付きミラーでは、傾き角 $\theta_1$ は、 $7^\circ \sim 10^\circ$ であることがより好ましい。傾き角は車両用画像表示機能付きミラーの中心を含んで上下方向で切断した断面において、ーフミラーの中心点での接線と画像表示装置表面とがなす角度（鋭角）である。

[0024] 車両用画像表示機能付きミラーは、図1に示すように、反射層と画像表示装置の画像表示部表面との距離がハーフミラーの上部になるほど大きくなるように傾斜していることが好ましい。車両用画像表示機能付きミラーをルームミラー（運転者の上部に設置するミラー）として用いる場合は、このような構成で外光の反射方向を、運転者の観察方向と容易にずらすことができる。

車両用画像表示機能付きミラーにおいて、画像表示装置とハーフミラーとの間の上記傾斜は、可変的であってもよく、固定的であってもよい。画像表示装置とハーフミラーとは、例えば、ハーフミラーの側面に設けられるフレームで画像表示装置と一体化されていればよい。

本明細書において、「車両用画像表示機能付きミラー」を、単に「画像表示機能付きミラー」ということがある。

[0025] <<画像表示装置>>

画像表示装置としては、特に限定されない。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く、液晶表示装置または有機EL装置であることがより好ましい。

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。画像表示装置は電源オフ時において、波長380nm～780nmの可視光平均反射が30%以上であることが好ましく、40%以上であることがより好ましい。画像表示装置の電源オフ時の可視光の反射は画像表示装置の構成部材（反射偏光板やバックライトユニットなど）に由来するものであればよい。

[0026] 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。

画像表示装置の画像表示部に示される画像の好ましい例としては、車載用のカメラで撮影された像が挙げられる。この像は動画であることが好ましい。

[0027] 画像表示装置は、例えば、白表示時の発光スペクトルにおいて赤色光の発光ピーク波長 $\lambda R$ と、緑色光の発光ピーク波長 $\lambda G$ と、青色光の発光ピーク波長 $\lambda B$ とを示していればよい。このような発光ピーク波長を有することによりフルカラーの画像表示が可能である。 $\lambda R$ は580～700 nmの範囲、好ましくは610～680 nmの範囲のいずれかの波長であればよい。 $\lambda G$ は500～580 nmの範囲、好ましくは510～550 nmの範囲のいずれかの波長であればよい。 $\lambda B$ は400～500 nmの範囲、好ましくは440～480 nmの範囲のいずれかの波長であればよい。

[0028] <<ハーフミラー>>

ハーフミラーは、板状またはフィルム状であればよく、曲面を有していてもよい。ハーフミラーは平坦であってもよく、湾曲していてもよい。湾曲したハーフミラーは湾曲した前面板を用いて作製することができる。

ハーフミラーは反射層を含む。ハーフミラーは、前面板または接着層などの他の層を含んでいてもよい。ハーフミラーが前面板を含む場合、前面板の主表面の面積は反射層の主表面の面積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。本明細書において、「主表面」とは、板状またはフィルム状の部材の表面（おもて面または裏面）をいう。前面板の主表面の一部に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、前面板主表面の全面に反射層が接着されていてもよい。また、画像表示機能付きミラーにおいては、画像表示装置の画像表示部と同面積の主表面を有するハーフミラーを用いてもよく、画像表示装

置の画像表示部よりも大きいまたは小さい主表面面積であるハーフミラーを用いてもよい。これらの関係を選択することにより、ミラーの全面に対する画像表示部表面の割合や位置を調整することができる。

ハーフミラーの膜厚は特に限定されないが、 $100\mu\text{m}\sim 20\text{mm}$ であることが好ましく、 $200\mu\text{m}\sim 15\text{mm}$ であることがより好ましく、 $300\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ であることがさらに好ましい。

[0029] <反射層>

反射層としては、半透過半反射層として機能できる反射層を用いればよい。すなわち、反射層は、画像表示時には、画像表示装置からの出射光を透過させることにより、画像表示機能付きミラーの前面に画像が表示されるように機能し、一方で、画像非表示時には、反射層は、前面方向からの入射光の少なくとも一部を反射するとともに、画像表示装置からの反射光を透過させ、画像表示機能付きミラーの前面がミラーとなるように機能するものであればよい。

反射層の例としては、金属層、直線偏光反射層、円偏光反射層などが挙げられる。

[0030] 金属層としては、可視光領域における光線透過率が30%以上70%以下であり、かつ、可視光領域の光線反射率が30%以上70%以下であるものを用いることが好ましい。このとき、光線透過率は積分球式光線透過率測定装置を用いて測定される全光線透過率であり、光線反射率は散乱反射率および正反射率を合わせたものであり、直透過率、正反射率は分光光度計で測定できる。金属層の例としては、アルミや銀などの金属層が挙げられ、支持体であるポリマーフィルム上に金属蒸着したものを用いてもよい。

直線偏光反射層、円偏光反射層について以下に説明する。

[0031] [直線偏光反射層]

直線偏光反射層としては、例えば(i)多層構造の直線偏光反射板、(ii)複屈折の異なる薄膜を積層した偏光子、(iii)ワイヤーグリッド偏光子、(iv)偏光プリズム、(v)散乱異方性型偏光板などが挙げられる

。

[0032] (i) 多層構造の直線偏光反射板としては、互いに屈折率の異なる誘電体薄膜を複数層積層してなるものが挙げられる。波長選択反射膜とするためには、高屈折率の誘電体薄膜と低屈折率の誘電体薄膜とを交互に複数層積層することが好ましいが、2種以上に限定されず、それ以上の種類であってもよい。積層数は、2層～20層が好ましく、2層～12層がより好ましく、4層～10層が更に好ましく、6層～8層が特に好ましい。積層数が20層を超えると、多層蒸着により生産効率性が低下し、本発明の目的及び効果を達成できなくなることがある。

[0033] 誘電体薄膜の積層順については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、隣接する膜の屈折率が高い場合にはそれより低い屈折率の膜を最初に積層する。その逆に隣接する層の屈折率が低い場合にはそれより高い屈折率の膜を最初に積層する。屈折率が高いか低いかの境目は1.8である。なお、屈折率が高いか低いかは絶対的なものではなく、高屈折率の材料の中でも、相対的に屈折率の大きいものと小さいものとが存在してもよく、これらを交互に使用してもよい。

[0034] 高屈折率の誘電体薄膜の材料としては、例えば、 $Sb_2O_3$ 、 $Sb_2S_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $CeF_3$ 、 $HfO_2$ 、 $La_2O_3$ 、 $Nd_2O_3$ 、 $Pr_6O_{11}$ 、 $Sc_2O_3$ 、 $SiO$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $TiO_2$ 、 $TiCl$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnSe$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、などが挙げられる。これらの中でも、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $CeF_3$ 、 $HfO_2$ 、 $SiO$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnSe$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ が好ましく、これらの中でも、 $SiO$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnSe$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ が特に好ましい。

[0035] 低屈折率の誘電体薄膜の材料としては、例えば、 $Al_2O_3$ 、 $BiF_3$ 、 $CaF_2$ 、 $LaF_3$ 、 $PbCl_2$ 、 $PbF_2$ 、 $LiF$ 、 $MgF_2$ 、 $MgO$ 、 $NdF_3$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_2O_3$ 、 $NaF$ 、 $ThO_2$ 、 $ThF_4$ 、などが挙げられる。これらの中でも、 $Al_2O_3$ 、 $BiF_3$ 、 $CaF_2$ 、 $MgF_2$ 、 $MgO$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_2O_3$ が好ましく、 $Al_2O_3$ 、 $CaF_2$ 、 $MgF_2$ 、 $MgO$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_2O_3$ が特に好ましい。

。

なお、誘電体薄膜の材料においては、原子比についても特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、成膜時に雰囲気ガス濃度を変えることにより、原子比を調整することができる。

[0036] 誘電体薄膜の成膜方法としては、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、イオンプレーティング、イオンビーム等の真空蒸着法、スパッタリング等の物理的気相成長法（PVD法）、化学的気相成長法（CVD法）、などが挙げられる。これらの中でも、真空蒸着法、スパッタリング法が好ましく、スパッタリング法が特に好ましい。

スパッタリング法としては、成膜レートの高いDCスパッタリング法が好ましい。なお、DCスパッタリング法においては、導電性が高い材料を用いることが好ましい。

また、スパッタリング法により多層成膜する方法としては、例えば、（１）１つのチャンバで複数のターゲットから交互又は順番に成膜する１チャンバ法、（２）複数のチャンバで連続的に成膜するマルチチャンバ法とがある。これらの中でも、生産性及び材料コンタミネーションを防ぐ観点から、マルチチャンバ法が特に好ましい。

誘電体薄膜の膜厚としては、光学波長オーダーで、 $\lambda/16 \sim \lambda$ の膜厚が好ましく、 $\lambda/8 \sim 3\lambda/4$ がより好ましく、 $\lambda/6 \sim 3\lambda/8$ がより好ましい。

[0037] 誘電体蒸着層中を伝播する光は、誘電体薄膜毎に光の一部が多重反射し、それらの反射光が干渉して誘電体薄膜の厚みと光に対する膜の屈折率との積で決まる波長の光のみが選択的に透過される。また、誘電体蒸着層の中心透過波長は入射光に対して角度依存性を有しており、入射光を変化させると透過波長を変えることができる。

[0038] (i i) 複屈折の異なる薄膜を積層した偏光子としては、例えば特表平9-506837号公報などに記載されたものを用いることができる。具体的には、屈折率関係を得るために選ばれた条件下で加工すると、広く様々な材

料を用いて、偏光子を形成できる。一般に、第一の材料の一つが、選ばれた方向において、第二の材料とは異なる屈折率を有することが必要である。この屈折率の違いは、フィルムの形成中、又はフィルムの形成後の延伸、押出成形、或いはコーティングを含む様々な方法で達成できる。更に、2つの材料が同時押出することができるように、類似のレオロジー特性（例えば、熔融粘度）を有することが好ましい。

複屈折の異なる薄膜を積層した偏光子としては、市販品を用いることができ、市販品としては、例えば、DBEF（登録商標）（3M社製）などが挙げられる。

[0039] (iii) ワイヤグリッド偏光子は、金属細線の複屈折によって、偏光の一方を透過し、他方を反射させる偏光子である。

ワイヤグリッド偏光子は、金属ワイヤを周期的に配列したもので、テラヘルツ波帯域で主に偏光子として用いられる。ワイヤグリッドが偏光子として機能するためには、ワイヤ間隔が入射電磁波の波長よりも十分小さいことが必要となる。

ワイヤグリッド偏光子では、金属ワイヤが等間隔に配列されている。金属ワイヤの長手方向と平行な偏光方向の偏光成分はワイヤグリッド偏光子において反射され、垂直な偏光方向の偏光成分はワイヤグリッド偏光子を透過する。

[0040] ワイヤグリッド偏光子としては、市販品を用いることができ、市販品としては、例えば、エドモンドオプティクス社製のワイヤグリッド偏光フィルタ50×50、NT46-636などが挙げられる。

[0041] [円偏光反射層]

ハーフミラーに円偏光反射層を用いることにより、前面側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、円偏光反射層を用いた画像表示機能付きミラーでは、偏光サングラスを介しても、画像表示機能付きミラーの方向に依存せずに、表示画像およびミラー反射像の観察を行うことができる。

[0042] 円偏光反射層の例としては、直線偏光反射板と1/4波長板とを含む円偏光反射層およびコレステリック液晶層を含む円偏光反射層（以下、両者の区別のため、それぞれ「P o l λ / 4 円偏光反射層」「コレステリック円偏光反射層」ということがある。）が挙げられる。

[0043] [P o l λ / 4 円偏光反射層]

P o l λ / 4 円偏光反射層において、直線偏光反射板と1/4波長板とは直線偏光反射板の偏光反射軸に対し1/4波長板の遅相軸が45°となるように配置されていればよい。また、1/4波長板と直線偏光反射板とは、例えば、接着層により接着されていればよい。1/4波長板と円偏光反射層とは互いに同じ主表面の面積で積層されていることが好ましい。

[0044] P o l λ / 4 円偏光反射層において直線偏光反射板が画像表示装置に近い面となるように配置して使用することで、画像表示装置からの画像表示のための光を効率よく円偏光に変換して、画像表示機能付きミラー前面から出射させることができる。画像表示装置からの画像表示のための光が直線偏光であるとき、この直線偏光を透過するように直線偏光反射板の偏光反射軸を調整すればよい。

P o l λ / 4 円偏光反射層の膜厚は好ましくは2.0 μm ~ 300 μmの範囲、より好ましくは8.0 μm ~ 200 μmの範囲であればよい。

直線偏光反射板としては、上記で直線偏光反射層として説明したものをを用いることができる。

1/4波長板としては、後述する1/4波長板を用いることができる。

[0045] [コレステリック円偏光反射層]

コレステリック円偏光反射層はコレステリック液晶層を少なくとも1層含む。コレステリック円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層は可視光領域で選択反射を示すものであればよい。

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。

コレステリック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 $8.0\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ の範囲であればよい。

[0046] 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選択的に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。

[0047] 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。

[0048] 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の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。

[0049] コレステリック液晶層の選択反射の中心波長 $\lambda$ 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 $\lambda = n \times P$ の関係に従う。なお、コレステリック液晶層の

選択反射中心波長と半値幅は下記のように求めることができる。

分光光度計UV3150（島津製作所）を用いて光反射層の透過スペクトル（コレステリック液晶層の法線方向から測定したもの）を測定すると、選択反射領域に透過率の低下ピークがみられる。この最も大きいピーク高さの1/2の高さの透過率となる2つの波長のうち、短波側の波長の値を $\lambda_1$ （nm）、長波側の波長の値を $\lambda_2$ （nm）とすると、選択反射の中心波長と半値幅は下記式で表すことができる。

$$\text{選択反射中心波長} = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2$$

$$\text{半値幅} = (\lambda_2 - \lambda_1)$$

上記のように求められる、コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長 $\lambda$ 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と通常一致する。なお、本明細書において、選択反射の中心波長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 $\lambda$ を調節することができる。

[0050] 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 $\lambda = n \times P$ の式に従って計算される $\lambda$ 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 $\theta_2$ の角度で通過するときの選択反射の中心波長を $\lambda_d$ とすると、 $\lambda_d$ は以下の式で表される。

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

[0051] 上記を考慮して、円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層の選択反射の中心波長を設計することにより、画像の斜めからの視認性の低下を防止

することができる。また、画像の斜めからの視認性を意図的に低下させることもできる。これは例えばスマートフォンやパーソナルコンピュータにおいて、覗き見を防止することができるため有用である。また、上記の選択反射の性質により、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、色味が出てしまうことがある。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、このような色味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、780~900 nm、好ましくは780~850 nmにあればよい。

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設ける場合は、可視光領域に選択反射の中心波長をそれぞれ有するコレステリック液晶層すべてに対し、最も、画像表示装置側にあることが好ましい。

[0052] 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。

[0053] 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、400 nm~500 nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、500 nm~580 nm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580 nm~700 nm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。

[0054] 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、画像における斜め色味を抑えることができる。

[0055] 特に、 $1/4$ 波長板を含まないコレステリック円偏光反射層を利用した画像表示機能付きミラーにおいて、各コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長は、画像表示装置の発光のピークの波長と5 nm以上異なるようにすることが好ましい。この差異は、10 nm以上とすることもより好ましい。選択反射の中心波長と画像表示装置の画像表示のための発光ピークの波長をずらすことにより、画像表示のための光がコレステリック液晶層で反射されず、表示画像を明るくすることができる。画像表示装置の発光のピークの波長は画像表示装置の白表示時の発光スペクトルで確認できる。ピーク波長は上記発光スペクトルの可視光領域におけるピーク波長であればよく、例えば、画像表示装置の上述の赤色光の発光ピーク波長 $\lambda_R$ 、緑色光の発光ピーク波長 $\lambda_G$ 、および青色光の発光ピーク波長 $\lambda_B$ からなる群から選択されるいずれか1つ以上であればよい。コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長は、画像表示装置の上述の赤色光の発光ピーク波長 $\lambda_R$ 、緑色光の発光ピーク波長 $\lambda_G$ 、および青色光の発光ピーク波長 $\lambda_B$ のいずれとも5 nm以上、好ましくは10 nm以上異なっていることが好ましい。円偏光反射層が複数のコレステリック液晶層を含む場合は、すべての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する光のピークの波長と5 nm以上、好ましくは10 nm以上異なるようにすればよい。例えば、画像表示装置が白表示時の発光スペクトルにおいて赤色光の発光ピーク波長 $\lambda_R$ と、緑色光の発光ピーク波長 $\lambda_G$ と、青色光の発光ピーク波長 $\lambda_B$ とを示すフルカラー表示の表示装置である場合、コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長がいずれも、 $\lambda_R$ 、 $\lambda_G$ 、および $\lambda_B$ のいずれとも5 nm以上、好ましくは10 nm以上異なるようにすればよい。

[0056] 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。

[0057] 各コレステリック液晶層としては、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。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。複数のコレステリック液晶層の螺旋のセンスは全て同じであっても、異なるものが含まれていてもよい。すなわち、右または左のいずれか一方のセンスのコレステリック液晶層を含んでいてもよく、右および左の双方のセンスのコレステリック液晶層を含んでいてもよい。ただし、1/4波長板を含む画像表示機能付きミラーにおいては、複数のコレステリック液晶層の螺旋のセンスは全て同じであることが好ましい。そのときの螺旋のセンスは、各コレステリック液晶層として、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決定すればよい。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。

[0058] 選択反射を示す選択反射帯の半値幅 $\Delta\lambda$  (nm) は、 $\Delta\lambda$ が液晶化合物の複屈折 $\Delta n$ と上記ピッチPに依存し、 $\Delta\lambda = \Delta n \times P$ の関係に従う。そのため、選択反射帯の幅の制御は、 $\Delta n$ を調整して行うことができる。 $\Delta n$ 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、ピッチ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。ピッチ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、特定の波長で円偏光選択性を高くすることができる。

[0059] (1/4波長板)

コレステリック円偏光反射層を用いた画像表示機能付きミラーは、さらに1/4波長板を含んでいてもよい。

画像表示装置とコレステリック円偏光反射層との間に1/4波長板を含むことによって、特に、直線偏光により画像表示している画像表示装置からの光を円偏光に変換してコレステリック円偏光反射層に入射させることが可能となる。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。また、1/4波長板の利用によりコレステリック円偏光反射層において画像表示装置側に反射するセンスの円偏光を生じさせない構成が可能であるため、画像表示装置およびハーフミラーの間の多重反射を原因とする画像表示品質の低下が生じにくい。

すなわち、例えば、コレステリック円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層の選択反射の中心波長が、画像表示装置の白表示時の発光スペクトルにおける青色光の発光ピーク波長と略同一（例えば差異が5 nm未満）であったとしても、円偏光反射層において画像表示側に反射するセンスの円偏光を生じさせることなく、画像表示装置の出射光を前面側に透過させることができる。

[0060] コレステリック円偏光反射層と組み合わせて用いられる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。円偏光反射層は、上記のセンスの円偏光を透過する振れ方向を有するコレステリック液晶層で構成されていればよい。

[0061] 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の長さであればよい。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112.5nm±10nm、好ましくは、112.5nm±5nm、より好ましくは112.5nm、530nmの波長で132.5nm±10nm、好ましくは、132.5nm±5nm、より好ましくは132.5nm、640nmの波長で160nm±10nm、好ましくは、160nm±5nm、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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 1/4波長板としては、例えば、(1)特開平5-27118号公報、及び特開平5-27119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10-688

16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、(3)特開平10-90521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、(4)国際公開第00/26705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、(5)国際公開第00/65384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。

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、ピュアエース(登録商標)WR(帝人株式会社製ポリカーボネートフィルム)などが挙げられる。

[0065] 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配向を固定化して得られる層であってもよい。

1/4波長板はコレステリック円偏光反射層と、接着層により接着されていてもよく、直接接していてもよいが、後者が好ましい。

[0066] (コレステリック液晶層および液晶組成物から形成される1/4波長板の作製方法)

以下、コレステリック液晶層および液晶組成物から形成される1/4波長板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。上記コレステリック液晶層の形成に用いる材料としては、さらにキラル剤（光学活性化合物）とを含む液晶組成物などが挙げられる。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、仮支持体、支持体、配向膜、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コレステリック液晶層または1／4波長板を形成することができる。

[0067] ー重合性液晶化合物ー

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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

キラル剤としては、特に制限はなく、公知の化合物を用いることができる。キラル剤の例としては、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）、特開2003-287623号、特開2002-302487号、特開2002-80478号、特開2002-80851号、特開2010-181852号または特開2014-034581号の各公報に記載の化合物が挙げられる。

[0071] キラル剤は、一般に不斉炭素原子を含むが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物あるいは面性不斉化合物もキラル剤として用いることができる。軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が含まれる。キラル剤は、重合性基を有していてもよい。キラル剤と液晶化合物とがいずれも重合性基を有する場合は、重合性キラル剤と重合性液晶化合物との重合反応により、重合性液晶

化合物から誘導される繰り返し単位と、キラル剤から誘導される繰り返し単位とを有するポリマーを形成することができる。この態様では、重合性キラル剤が有する重合性基は、重合性液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。従って、キラル剤の重合性基も、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが特に好ましい。

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

キラル剤としては、イソソルビド誘導体、イソマンニド誘導体、またはピナフチル誘導体を好ましく用いることができる。イソソルビド誘導体としては、BASF社製のLC-756等の市販品を用いてもよい。

液晶組成物における、キラル剤の含有量は、重合性液晶化合物の総モル量に対し0.01モル%~200モル%が好ましく、1.0モル%~30モル%がより好ましい。

#### [0072] ー重合開始剤ー

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、 $\alpha$ -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）、 $\alpha$ -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）、アシルフォスフィンオキシド化合物（特公昭63-40799号公報、特公平5-29234号公報、特開平10-95788号公報、特開平10-29

997号公報記載)、オキシム化合物(特公昭63-40799号公報、特公平5-29234号公報、特開平10-95788号公報、特開平10-29997号公報、特開2001-233842号、特開2000-80068号、特開2006-342166号、特開2013-114249、特開2014-137466号、特許4223071号、特開2010-262028号、特表2014-500852号記載)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。例えば、特開2012-208494号公報の段落0500~0547の記載も参照できる。

[0073] 重合開始剤としては、アシルフォスフィンオキシド化合物またはオキシム化合物を用いることも好ましい。

アシルフォスフィンオキシド化合物としては、例えば、市販品のBASFジャパン(株)製のIRGACURE819(化合物名:ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド)を用いることができる。オキシム化合物としては、IRGACURE OXE01(BASF社製)、IRGACURE OXE02(BASF社製)、TR-PBG-304(常州強力電子新材料有限公司製)、アデカアークルズNCI-831、アデカアークルズNCI-930(ADEKA社製)、アデカアークルズNCI-831(ADEKA社製)等の市販品を用いることができる。

重合開始剤は、1種のみ用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

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%~5.0質量%であることがさらに好ましい。

[0074] 一 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。

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る。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（エチレンイミノカルボニルアミノ）ジフェニルメタン等のアジリジン化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート、ビウレット型イソシアネート等のイソシアネート化合物；オキサゾリン基を側鎖に有するポリオキサゾリン化合物；ビニルトリメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）3-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアルコキシシラン化合物などが挙げられる。また、架橋剤の反応性に応じて公知の触媒を用いることができ、膜強度および耐久性向上に加えて生産性を向上させることができる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

架橋剤の含有量は、3.0質量%～20質量%が好ましく、5.0質量%～15質量%がより好ましい。架橋剤の含有量が、3.0質量%以上であることにより、架橋密度向上の効果を得ることができる。また、20質量%以下とすることにより、形成される層の安定性を維持することができる。

[0075] ー配向制御剤ー

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と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。

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。

[0076] 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%~5.0質量%がより好ましく、0.02質量%~1.0質量%が特に好ましい。

[0077] −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。

[0078] −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るが、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。

[0079] −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るが、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、スピコーティング法、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、13

0℃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。

[0080] 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、光照射を利用す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、20mJ/cm<sup>2</sup>～50J/cm<sup>2</sup>が好ましく、100mJ/cm<sup>2</sup>～1,500mJ/cm<sup>2</sup>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350nm～430nmが好ましい。重合反応率は安定性の観点から高いことが好ましく、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。

[0081] 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1.0μm以上150μm以下の範囲、より好ましくは4.0μm以上100μm以下の範囲であればよい。また、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0.2～10μm、より好ましくは0.5～2.0μmであればよい。

[0082] 一仮支持体、支持体、配向層一

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

ルローズ誘導体、シリコン、またはガラス板などが挙げられる。仮支持体は、例えば、円偏光反射層を前面板に接着後、剥離されるものであればよい。仮支持体は、円偏光反射層を前面板に接着後、さらに、円偏光反射層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。

[0083] 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・ブロッケット法（LB膜）を用いた有機化合物（例えば、 $\omega$ -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、ステアリン酸メチル）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、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0.01~5  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、0.05~2.0  $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

[0084] 一重合性液晶化合物から形成される層の積層膜—

複数のコレステリック液晶層からなる積層膜、および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、それぞれ、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0.5~10  $\mu\text{m}$ 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。

[0085] <前面板>

本発明の画像表示機能付きミラーは、前面板を有していてもよい。

前面板は平坦であってもよく、湾曲していてもよい。

前面板は反射層と直接接していてもよく、接着層等により直接接着されていてもよい。

前面板は特に限定されない。前面板としては、通常のみラーの作製に用いられるガラス板やプラスチックフィルムを用いることができる。前面板は可視光領域で透明であることが好ましい。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-K7105に記載された方法、すなわち積分球式光線透過率測定装置を用いて全光線透過率および散乱光量を測定し、全光線透過率から拡散透過率を引いて算出することができる。また、前面板は複屈折が小さいことが好ましい。例えば、正面位相差が20nm以下であればよく、10nm未満であることが好ましく、5nm以下であることがより好ましい。プラスチックフィルムの例としては、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、シリコンなどが挙げられる。

[0086] 湾曲した前面板は、射出成形などのプラスチック加工法により作製することができる。射出成形においては、例えば、原料プラスチックペレットを熱で熔融し、金型内に射出した後、冷却固化することにより、樹脂製品を得ることができる。

前面板の膜厚としては、 $100\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ 程度であればよく、好ましくは $200\mu\text{m}\sim 5.0\text{mm}$ であり、より好ましくは $500\mu\text{m}\sim 2.0\text{mm}$ であり、さらに好ましくは $500\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ である。

[0087] <接着層>

本発明の画像表示機能付きミラーは、反射層および前面板、画像表示装置および反射層、 $1/4$ 波長板および直線偏光反射板、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、ポリビニルブチラー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。

[0088] <ハーフミラーの作製方法>

ハーフミラーは、用いる反射層の製造方法に従った手順で作製すればよい。前面板を有するハーフミラーは、前面板上で反射層を形成して、作製してもよく、または、別途作製した反射層を前面板に接着することにより作製してもよい。例えば仮支持体上に形成されたコレステリック円偏光反射層、もしくは $1/4$ 波長板およびコレステリック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、仮支持体上でコレステリック液晶層またはコレステリック液晶層の積層体を形成して、コレステリック円偏光反射層を形成し、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。または、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形成して、1/4波長板とコレステリック円偏光反射層との積層体を形成し、このコレステリック液晶（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。

[0089] <<<画像表示機能付きミラーの製造方法>>>

本発明の画像表示機能付きミラーは、反射層を含むハーフミラーを、反射層を含むハーフミラーが画像表示装置の画像表示部表面に対して傾斜するように配置して作製される。ハーフミラーが前面板を有する場合は、画像表示装置、反射層、および前面板がこの順となるように配置する。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。

画像表示機能付きミラーの製造の際は、使用態様に応じて、ハーフミラー側から画像表示部を観察した際に、外光の映り込みが少なく、画像の歪み等も小さい画像表示部表面に対するハーフミラーの傾き角を選択してから上記の配置を行ってもよい。すなわち、画像表示機能付きミラーの製造方法は傾き角を決定する工程を含んでもよい。

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。

## 実施例

[0090] 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。

[0091] <塗布液の調製>

(コレステリック液晶層形成用塗布液)

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。

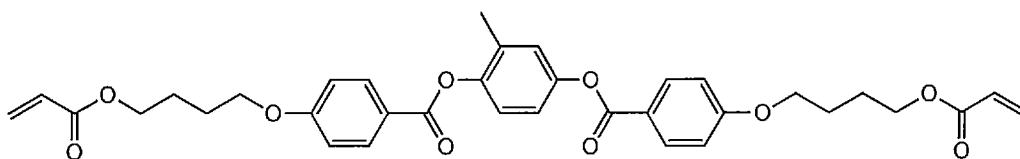
・化合物1

80質量部

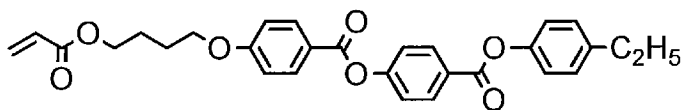
- ・化合物 2 20 質量部
  - ・フッ素系水平配向剤 1 0.1 質量部
  - ・フッ素系水平配向剤 2 0.007 質量部
  - ・右旋回性キラル剤 LC756 (BASF社製)
- 目標の反射波長に合わせて調整
- ・重合開始剤 IRGACURE 819 (BASF社製) 3.0 質量部
  - ・溶媒 (メチルエチルケトン) 溶質濃度が 30 質量%となる量

[0092] [化1]

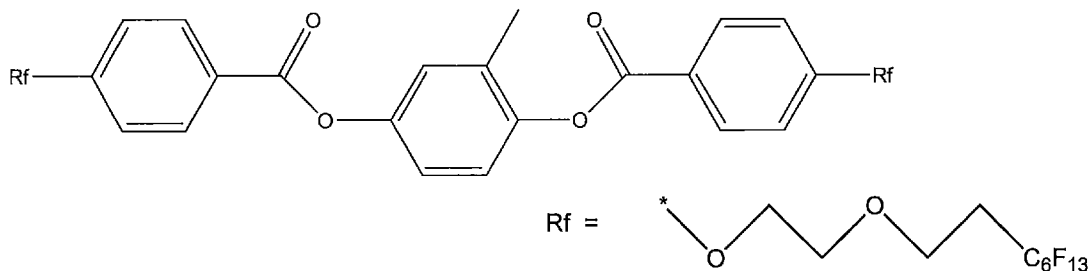
- ・化合物 1



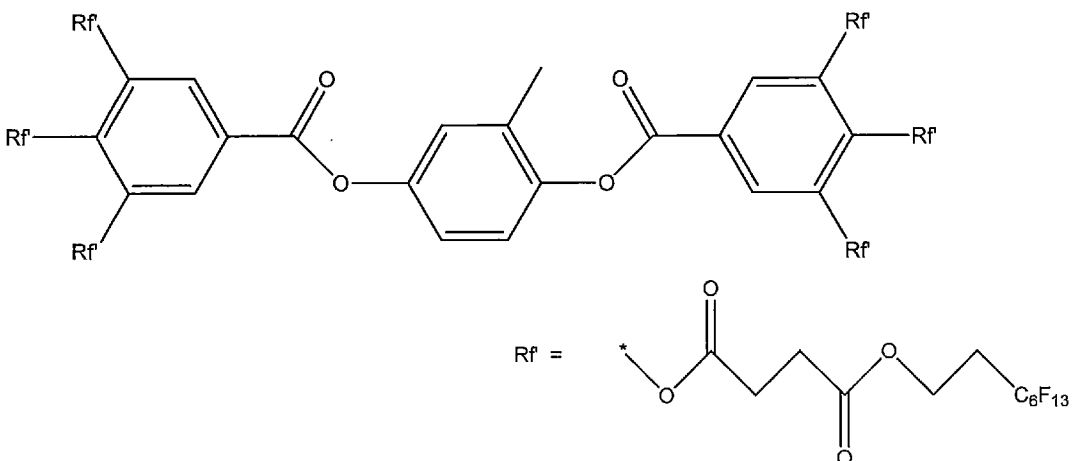
- ・化合物 2



フッ素系水平配向剤 1



フッ素系水平配向剤 2



[0093] 上記塗布液組成のキラル剤LC-756の処方量を調整して塗布液1~3を調製した。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。

[0094] [表1]

塗布液	中心反射波長
塗布液 1	630nm
塗布液 2	540nm
塗布液 3	450nm

[0095] (1/4波長板形成用塗布液)

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。

- ・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
- ・重合開始剤IRGACURE819 (BASF社製) 3.0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

[0096] <湾曲ミラー用前面板の作製>

金型 (上下金型) を100℃に加熱し、上下金型の間空間に310℃に加熱したポリカーボネート (帝人株式会社製Panlite AD-5503) を注入した。1分間固定し、縦幅65mm、横幅260mm、膜厚3.0mmであり、長辺および短辺の双方で、2000mmの曲率半径で湾曲している湾曲ミラー用前面板を得た。

[0097] <実施例1~3、5、6>

Po1λ/4円偏光反射層を以下の手順で作製した。

まず、特表平9-506837号公報に記載された方法に基づき、直線偏光反射板を作製した。2,6-ポリエチレンナフタレート(PEN)とナフタレート70/テレフタレート30のコポリエステル(coPEN)を、ジオールとしてエチレングリコールを用いて、標準ポリエステル樹脂合成釜において合成した。PENとcoPENの単層フィルムを押し出成型した後、約150℃において、延伸比5:1で延伸した。配向軸に関するPENの屈折率は、約1.88、横断軸に関する屈折率は、1.64、coPENフィルムの屈折率は、約1.64となることを確認した。

続いて、標準押し出ダイを供給した50スロット供給ブロックを用いて同時押し出すことにより、PENとcoPENの交互の層の厚さを表2(1)に示す膜厚で形成した。上記を繰返すことにより、表2(2)~(5)に示すPENおよびcoPENの層を順に形成し、さらに(1)~(5)の層の形成を繰り返して各50層ずつを計250層積層した。その後、延伸したフィルムを、エアオープン内において、約230℃で30秒間熱硬化し、直線偏光反射板(偏光制御波長領域は400nm~650nm)を得た。

[0098] [表2]

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
PEN	63.4nm	71.5nm	79.6nm	87.7nm	95.8nm
coPEN	68.5nm	77.2nm	86.0nm	94.7nm	103.5nm

[0099] 1/4波長板としては、帝人株式会社製のピュアエース(登録商標)WRを用いた。

直線偏光反射板、1/4波長板、および前面板をこの順番でDIC株式会社製UV硬化型接着剤Exp. U12034-6の接着剤を用いて隣接する層と接着して実施例のハーフミラーを作製した。なお、前面板は、表3に示す平滑ミラーの場合はガラス板(縦幅65mm×長さ260mm、厚さ3mm)、湾曲ミラーの場合は上記湾曲ミラー用前面板を用いた。湾曲ミラーにおいては直線偏光反射板および1/4波長板を凹曲面側に接着した。このとき、1/4波長板の遅相軸が、直線偏光反射板の透過軸(LCDの発光の偏光

方向) に対して  $45^\circ$  傾けた角度になるように配置した。

[0100] 得られたハーフミラーを、液晶表示装置 (LCD) (Apple 社製、iPad (登録商標) Air) の画像表示部表面に配置し、直線偏光反射板を画像表示部表面に対面させ、かつ、前面板を反対側 (一番手前側) とした。このとき、直線偏光反射板の透過軸と LCD の透過軸 (LCD の発光の偏光方向) とが同じとなるように配置した。

さらに表 3 に示すような傾き角で、ハーフミラーを LCD と一体化し、画像表示機能付きミラーを得た。

[0101] <実施例 4、7>

1/4 波長板を有するコレステリック円偏光反射板を以下の手順で作製した。

(1) 仮支持体 ( $150\text{mm} \times 100\text{mm}$ ) として東洋紡 (株) 製 PET フィルム (コスモシャイン A4100、厚み:  $100\mu\text{m}$ ) を使用し、その片面にラビング処理 (レーヨン布、圧力:  $0.1\text{kgf}$  ( $0.98\text{N}$ )、回転数:  $1000\text{rpm}$ 、搬送速度:  $10\text{m}/\text{min}$ 、回数: 1 往復) を施した。

[0102] (2) 1/4 波長板形成用塗布液をワイヤーバーを用いて PET フィルムのラビングした表面に塗布後、乾燥させて  $30^\circ\text{C}$  のホットプレート上に置き、フュージョン UV システムズ株式会社製無電極ランプ「Dバルブ」 ( $60\text{mW}/\text{cm}^2$ ) にて 6 秒間 UV 照射し、液晶相を固定して、膜厚  $0.8\mu\text{m}$  の位相差層 (1/4 波長板) を得た。得られた位相差層の表面に塗布液 1 をワイヤーバーを用いて塗布後、乾燥させて  $30^\circ\text{C}$  のホットプレート上に置き、フュージョン UV システムズ株式会社製無電極ランプ「Dバルブ」 ( $60\text{mW}/\text{cm}^2$ ) にて 6 秒間 UV 照射し、コレステリック液晶相を固定して、膜厚  $3.5\mu\text{m}$  のコレステリック液晶層を得た。得られたコレステリック液晶層の表面にさらに塗布液 2 および塗布液 3 をこの順番で用いて同様の工程を繰り返し、1/4 波長板および 3 層のコレステリック液晶層の積層体 A (塗布液 2 の層:  $3.0\mu\text{m}$ 、塗布液 3 の層:  $2.7\mu\text{m}$ ) を得た。積層体 A の透過

スペクトルを分光光度計（日本分光株式会社製、V-670）で測定したところ、630nm、540nm、450nmに選択反射中心波長を有する透過スペクトルが得られた。

[0103] (3) 積層体Aのコレスティック液晶層表面に東亜合成（株）製の接着剤LCR0631をワイヤーバーで塗布した後、ラミネーターを使ってガラス板に貼りあわせた。この時、ワイヤーバーの番手と、ラミネーターのニップロール圧を調整し、接着層の厚さを2 $\mu$ mに調整した。その後、50 $^{\circ}$ Cのホットプレート上に置き、フュージョンUVシステムズ株式会社製無電極ランプ「Dバルブ」（60mW/cm<sup>2</sup>）にて30秒間UVを照射して接着させたのち、PETフィルムを剥離し、ハーフミラーを得た。

得られたハーフミラーを、液晶表示装置（LCD）（Apple社製、iPad（登録商標）Air）の画像表示部表面に配置し、1/4波長板を画像表示部表面に対面させ、かつ、前面板を反対側（一番手前側）とした。このとき、1/4波長板LCDの透過軸（LCDの発光の偏光方向）と1/4波長板の遅相軸とが45 $^{\circ}$ となるように配置した。

さらに表3に示すような傾き角で、ハーフミラーをLCDと一体化し、画像表示機能付きミラーを得た。

[0104] <比較例1、2>

上記実施例1～4とそれぞれ同様に作製したハーフミラーを表3に示すような傾き角で実施例1～4と同様にLCDと一体化し、画像表示機能付きミラーを得た。

[0105] <画像表示機能付きミラーの評価>

作製した各実施例、比較例の画像表示機能付きミラーの評価を以下のとおり行った。結果を表3に示す。

（LCD画像の見やすさ：画像明るさ）

特開2009-93166号公報の〔0180〕の記載と同様に、測定機（EZ-Contrast160D、ELDIM社製）を用いて、画像表示機能付きミラーのLCDの白表示時の正面輝度を測定した。「（ハーフミラ

「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) × 100%」を求めた。

[0106] (サングラス評価色味)

偏光サングラスを介して、画像表示機能付きミラーの画像につき、目視で評価を行った。評価は以下の基準で行った。

良好：白色画像を表示した場合に、白色に見える

不良：白色画像を表示した場合に、白色に見えない。(黄色、紫などほかの色味)

[0107] (防眩効果)

車両2台を前後に配列し、後方車両のヘッドランプが前方車両のインナーミラー後方30mとなるようにした。前方車両のインナーミラー位置に上記で作製した画像表示機能付きミラーを設置した。運転者は前方車両の座席に座り、観察位置(評価者の目)が画像表示機能付きミラーに対し、図2に示す関係となるようにした。後方車両のヘッドランプを照射した状態で評価者がミラーを観察し、眩しさを確認した。

[0108] [表3]

	円偏光反射層	ミラー種類(曲率半径)	LCDと反射層の傾き角	評価		
				サングラス評価色味	防眩	LCD画像の見やすさ(画像明るさ)
実施例1	Polλ/4	平滑ミラー	3°	良好	眩しくない	85%
実施例2	Polλ/4	湾曲ミラー(2000mm)	7°	良好	眩しくない	85%
実施例3	Polλ/4	湾曲ミラー(2000mm)	10°	良好	眩しくない	83%
実施例4	(λ/4+)コレステリック	平滑ミラー	3°	良好	眩しくない	90%
実施例5	Polλ/4	平滑ミラー	30°	不良	眩しくない	70%
実施例6	Polλ/4	湾曲ミラー(2000mm)	30°	不良	眩しくない	70%
実施例7	(λ/4+)コレステリック	平滑ミラー	30°	不良	眩しくない	75%
比較例1	Polλ/4	平滑ミラー	0°	良好	眩しい	85%
比較例2	Polλ/4	湾曲ミラー(2000mm)	0°	良好	眩しい	85%

符号の説明

- [0109] 1 ハーフミラー
- 2 画像表示装置

6 フレーム

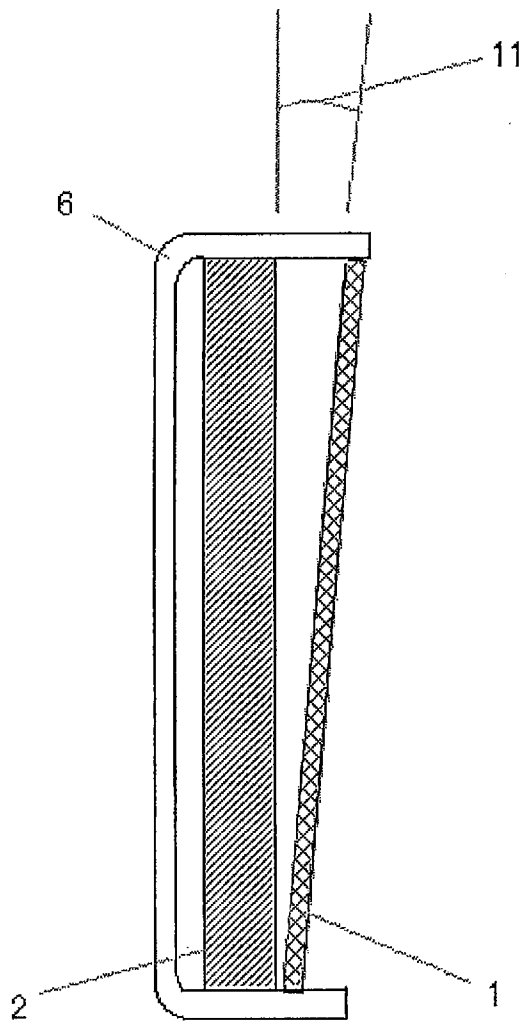
1 1 傾き角

## 請求の範囲

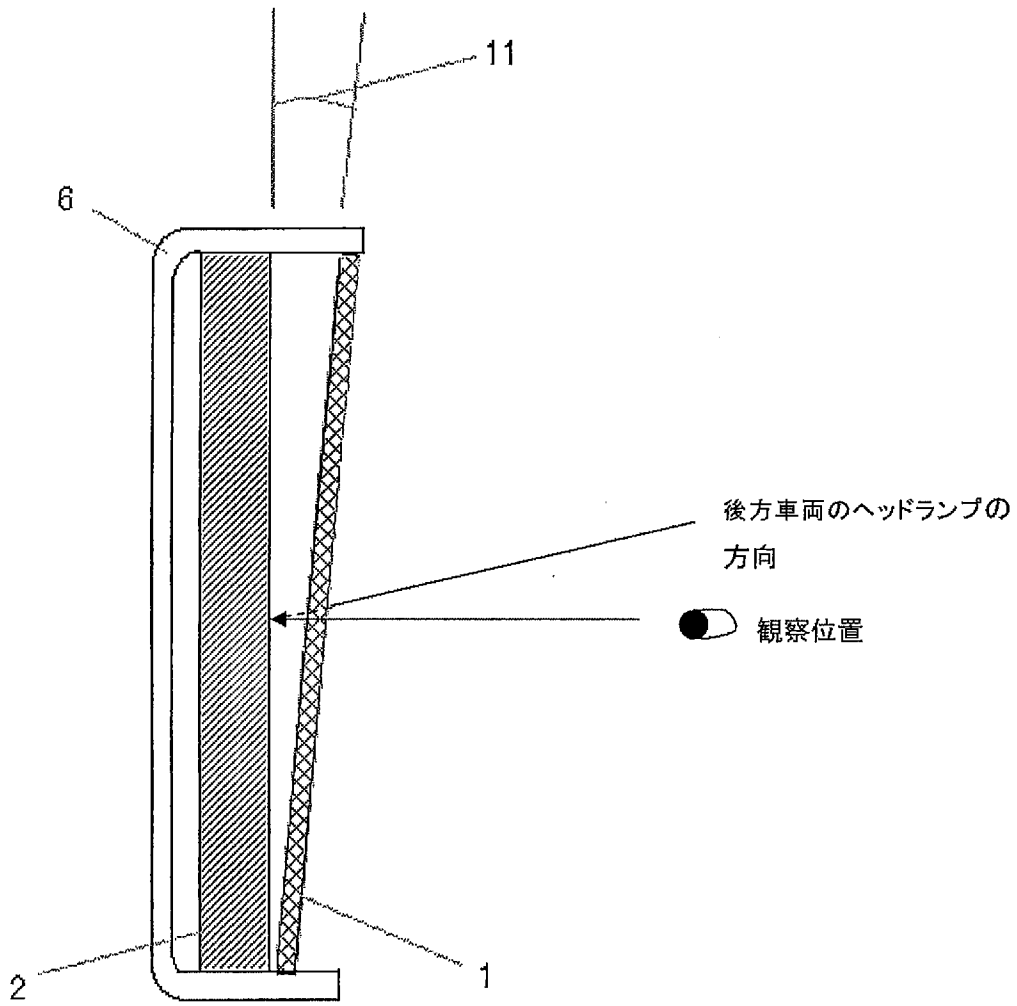
- [請求項1] 車両用画像表示機能付きミラーであって、  
画像表示装置およびハーフミラーを含み、  
前記ハーフミラーは反射層を含み、  
前記画像表示装置の画像表示部表面に対し前記反射層が傾斜している  
前記車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項2] 前記画像表示部表面に対する前記反射層の傾き角が $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$ である請求項1に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項3] 前記反射層が円偏光反射層である請求項1または2に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項4] 前記円偏光反射層がコレステリック液晶層を含む請求項3に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項5] 前記円偏光反射層が3層以上のコレステリック液晶層を含む請求項4に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項6] 前記画像表示機能付きミラーが $1/4$ 波長板を含み、  
前記画像表示装置、前記 $1/4$ 波長板、前記円偏光反射層をこの順に含む請求項4または5に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項7] 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6に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項8] 前記円偏光反射層が前記画像表示装置側から直線偏光反射板および $1/4$ 波長板を含む、請求項3に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項9] 前記ハーフミラーが、前面板を含み、  
前記車両用画像表示機能付きミラーは前記画像表示装置、前記反射層、および前記前面板をこの順に含む請求項1～8のいずれか一項に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項10] 前記画像表示部表面と前記ハーフミラーとの間に空気層を含む請求項1～9のいずれか一項に記載の車両用画像表示機能付きミラー。

- [請求項11] 前記画像表示部表面と前記ハーフミラーとの間に接着層を含む、請求項1～9のいずれか一項に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項12] 前記画像表示装置と前記ハーフミラーとが前記ハーフミラーの側面に設けられるフレームで一体化されている請求項1～11のいずれか一項に記載の車両用画像表示機能付きミラー。
- [請求項13] 車両用画像表示機能付きミラーの製造方法であって、  
画像表示装置の画像表示部表面に、反射層を含むハーフミラーを、前記ハーフミラーが前記画像表示部表面に対し傾斜するように配置することを含む製造方法。
- [請求項14] 前記傾斜の傾き角を決定することをさらに含む請求項13に記載の製造方法。

[図1]



[図2]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/066981

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60R1/04(2006.01)i, B60R1/12(2006.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i*

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B60R1/04, B60R1/12, G02B5/08, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/1335, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-244753 A (Ichikoh Industries Ltd.), 09 December 2013 (09.12.2013), claims; paragraphs [0001] to [0055]; fig. 1 to 9	1-2, 13-14 3-12
X Y	WO 2013/084622 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0001] to [0126]; claims; fig. 1 to 21	1-2, 13-14 3-12
Y	WO 2015/050202 A1 (Fujifilm Corp.), 09 April 2015 (09.04.2015), paragraphs [0001] to [0075]; claims; fig. 1 to 2	3-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 June 2016 (30.06.16)	Date of mailing of the international search report 12 July 2016 (12.07.16)
--	---

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/JP2016/066981

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 11-125717 A (Nitto Denko Corp.), 11 May 1999 (11.05.1999), claims; paragraphs [0001] to [0083]; fig. 1 to 4	6-7, 9-12
Y	JP 2004-4149 A (Nitto Denko Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), claims; paragraphs [0001] to [0058]; fig. 1 to 2	6-7, 9-12
Y	JP 2013-243971 A (Fujifilm Corp.), 09 December 2013 (09.12.2013), claims; paragraphs [0001] to [0118]; fig. 1 to 2	8-12
Y	JP 2014-202928 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 27 October 2014 (27.10.2014), claims; paragraphs [0001] to [0078]; fig. 1 to 7	9-12
Y	WO 2014/112525 A1 (Sharp Corp.), 24 July 2014 (24.07.2014), paragraphs [0001] to [0309]; claims; fig. 1 to 59	11-12
Y	JP 7-318928 A (Casio Computer Co., Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), claims; paragraphs [0001] to [0068]; fig. 1 to 8	11-12
Y	JP 2014-201146 A (Ichikoh Industries Ltd.), 27 October 2014 (27.10.2014), claims; paragraphs [0001] to [0038]; fig. 1 to 11	12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2016/066981

JP 2013-244753 A	2013.12.09	US 2015/0043083 A1	2015.02.12
		fig. 1 to 9;	
		paragraphs [0001]	
		to [0064]; claims	
		WO 2013/176166 A1	2013.11.28
		EP 2853445 A1	2015.04.01
		CN 104302516 A	2015.01.21
WO 2013/084622 A1	2013.06.13	JP 2014-15198 A	2014.01.30
		US 2014/0347488 A1	2014.11.27
		fig. 1 to 21;	
		paragraphs [0001]	
		to [0168]; claims	
		EP 2789505 A1	2014.10.15
		RU 2559678 C1	2015.08.10
		CN 103874605 A	2014.06.18
		MX 2014004940 A	2015.01.16
WO 2015/050202 A1	2015.04.09	(Family: none)	
JP 11-125717 A	1999.05.11	(Family: none)	
JP 2004-4149 A	2004.01.08	(Family: none)	
JP 2013-243971 A	2013.12.09	US 2015/0075069 A1	2015.03.19
		fig. 1 to 2;	
		paragraphs [0001]	
		to [0215]; claims	
		WO 2013/180045 A	2013.12.05
		EP 2856858 A1	2015.04.08
		TW 201348749 A	2013.12.01
		CN 104334009 A	2015.02.04
		KR 10-2015-0009582 A	2015.01.26
JP 2014-202928 A	2014.10.27	US 2014/0300979 A1	2014.10.09
		fig. 1 to 7;	
		paragraphs [0001]	
		to [0083]; claims	
WO 2014/112525 A1	2014.07.24	US 2016/0026039 A1	2016.01.28
		fig. 1 to 59;	
		paragraphs [0001]	
		to [0396]; claims	
		EP 2947506 A1	2015.11.25
		CN 104919364 A	2015.09.16
JP 7-318928 A	1995.12.08	(Family: none)	
JP 2014-201146 A	2014.10.27	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B60R1/04(2006.01)i, B60R1/12(2006.01)i, G02B5/08(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B60R1/04, B60R1/12, G02B5/08, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/1335, G09F9/00</p>														
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2016年													
日本国実用新案登録公報	1996-2016年													
日本国登録実用新案公報	1994-2016年													
<p>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）</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 2013-244753 A（市光工業株式会社）2013.12.09, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0055】, 【図1】 - 【図9】</td> <td>1-2, 13-14 3-12</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>WO 2013/084622 A1（日産自動車株式会社）2013.06.13, 【0001】 - 【0126】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図21】</td> <td>1-2, 13-14 3-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2015/050202 A1（富士フイルム株式会社）2015.04.09, 【0001】 - 【0075】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図2】</td> <td>3-12</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y	JP 2013-244753 A（市光工業株式会社）2013.12.09, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0055】, 【図1】 - 【図9】	1-2, 13-14 3-12	X Y	WO 2013/084622 A1（日産自動車株式会社）2013.06.13, 【0001】 - 【0126】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図21】	1-2, 13-14 3-12	Y	WO 2015/050202 A1（富士フイルム株式会社）2015.04.09, 【0001】 - 【0075】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図2】	3-12
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X Y	JP 2013-244753 A（市光工業株式会社）2013.12.09, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0055】, 【図1】 - 【図9】	1-2, 13-14 3-12												
X Y	WO 2013/084622 A1（日産自動車株式会社）2013.06.13, 【0001】 - 【0126】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図21】	1-2, 13-14 3-12												
Y	WO 2015/050202 A1（富士フイルム株式会社）2015.04.09, 【0001】 - 【0075】, 請求の範囲, 【図1】 - 【図2】	3-12												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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）	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
「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	「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													
「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	「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													
「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）	「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													
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献													
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>30.06.2016</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>12.07.2016</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>田々井 正吾</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3381</p>	<p>3Q 9029</p>												

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 11-125717 A (日東電工株式会社) 1999.05.11, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0083】, 【図1】 - 【図4】	6-7, 9-12
Y	JP 2004-4149 A (日東電工株式会社) 2004.01.08, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0058】, 【図1】 - 【図2】	6-7, 9-12
Y	JP 2013-243971 A (富士フイルム株式会社) 2013.12.09, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0118】, 【図1】 - 【図2】	8-12
Y	JP 2014-202928 A (旭硝子株式会社) 2014.10.27, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0078】, 【図1】 - 【図7】	9-12
Y	WO 2014/112525 A1 (シャープ株式会社) 2014.07.24, [0001] - [0309], 請求の範囲, [図1] - [図59]	11-12
Y	JP 7-318928 A (カシオ計算機株式会社) 1995.12.08, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0068】, 【図1】 - 【図8】	11-12
Y	JP 2014-201146 A (市光工業株式会社) 2014.10.27, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0038】, 【図1】 - 【図11】	12

JP 2013-244753 A	2013. 12. 09	US 2015/0043083 A1 図 1-9, [0001]-[0064], 請求の範囲	2015. 02. 12
		WO 2013/176166 A1	2013. 11. 28
		EP 2853445 A1	2015. 04. 01
		CN 104302516 A	2015. 01. 21
WO 2013/084622 A1	2013. 06. 13	JP 2014-15198 A	2014. 01. 30
		US 2014/0347488 A1	2014. 11. 27
		図 1-21, [0001]-[0168], 請求の範囲	
		EP 2789505 A1	2014. 10. 15
		RU 2559678 C1	2015. 08. 10
		CN 103874605 A	2014. 06. 18
		MX 2014004940 A	2015. 01. 16
WO 2015/050202 A1	2015. 04. 09	ファミリーなし	
JP 11-125717 A	1999. 05. 11	ファミリーなし	
JP 2004-4149 A	2004. 01. 08	ファミリーなし	
JP 2013-243971 A	2013. 12. 09	US 2015/0075069 A1 図 1-2, [0001]-[0215], 請求の範囲	2015. 03. 19
		WO 2013/180045 A	2013. 12. 05
		EP 2856858 A1	2015. 04. 08
		TW 201348749 A	2013. 12. 01
		CN 104334009 A	2015. 02. 04
		KR 10-2015-0009582 A	2015. 01. 26
JP 2014-202928 A	2014. 10. 27	US 2014/0300979 A1 図 1-7, [0001]-[0083], 請求の範囲	2014. 10. 09

(次ページに続く。)

WO 2014/112525 A1	2014.07.24	US 2016/0026039 A1	2016.01.28
		図 1-59, [0001]-[0396],	
		請求の範囲	
		EP 2947506 A1	2015.11.25
		CN 104919364 A	2015.09.16
JP 7-318928 A	1995.12.08	ファミリーなし	
JP 2014-201146 A	2014.10.27	ファミリーなし	