

(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
2020年6月11日(11.06.2020)



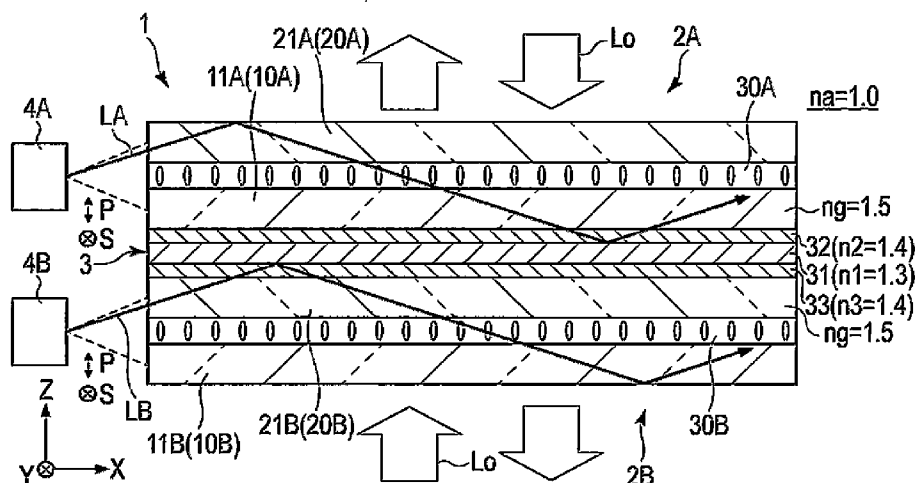
(10) 国際公開番号

WO 2020/116050 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1347 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/042024
- (22) 国際出願日: 2019年10月25日(25.10.2019)
- (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 2018-228265 2018年12月5日(05.12.2018) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:小橋 淳二(KOBASHI, Junji); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: OPTICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 光学装置



(57) Abstract: This optical device according to one embodiment comprises: a first substrate; a second substrate opposing the first substrate; an intermediate layer that is disposed between the first substrate and the second substrate and that is in close contact with the first substrate and the second substrate; and a light source that projects light to a lateral surface of the first substrate and/or the second substrate. The refractive index of the intermediate layer is smaller in the center region thereof in the layering direction of the first substrate and the second substrate than near the interface between the

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

intermediate layer and the first substrate and the second substrate.

(57) 要約: 一実施形態に係る光学装置は、第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板の間に配置され、前記第1基板および前記第2基板のそれぞれに密着した中間層と、前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方の側面に光を照射する光源と、を備えている。前記中間層の屈折率は、前記第1基板および前記第2基板のそれぞれとの界面近傍よりも、前記第1基板および前記第2基板の積層方向における中心領域において小さい。

明 細 書

発明の名称： 光学装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、光学装置に関する。

背景技術

[0002] 複数の画素を有する表示パネルと、この表示パネルの側面に光を照射する光源とを備え、光源からの光を各画素で選択的に散乱させることにより画像を表示する透明表示装置が知られている。このような透明表示装置においては、画像に加え、表示パネルの背景を視認することができる。

[0003] 例えば、上記表示パネルを複数重ねて1つの表示装置を構成する場合、積層方向の透過率と、光源からの光の導光性能とを両立することが難しい。すなわち、隣り合う表示パネルの各々の内部において、光が全反射条件を満たしながら導光されるためには、これら表示パネル間の中間層と各表示パネルとの界面に屈折率差が存在しなければならない。しかしながら、この場合には、積層方向に透過する光の一部が各界面で反射される。

[0004] 一方、各界面に屈折率差が存在しなければ、積層方向に透過する光の反射が抑制される。しかしながら、この場合には、各界面において全反射条件が満たされず、隣り合う表示パネル間で相互に光漏れが生じる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-80646号公報

特許文献2：国際公開第2017/033997号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 透明表示装置を重ねる場合について例示した上述の問題は、例えば積層された複数の導光板を備える照明装置など、表示装置以外の光学装置においても生じ得る。本開示は、導光性と透過性に優れた光学装置を提供することを

目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態に係る光学装置は、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に配置され、前記第 1 基板および前記第 2 基板のそれぞれに密着した中間層と、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方の側面に光を照射する光源と、を備えている。前記中間層の屈折率は、前記第 1 基板および前記第 2 基板のそれぞれとの界面近傍よりも、前記第 1 基板および前記第 2 基板の積層方向における中心領域において小さい。

[0008] 他の実施形態に係る光学装置は、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に配置され、前記第 1 基板および前記第 2 基板のそれぞれに密着した中間層と、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方の側面に光を照射する光源と、を備えている。前記中間層は、異常光屈折率が常光屈折率よりも小さい負の一軸異方性を有している。前記常光屈折率と前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率との差は、0.2 以下である。さらに、前記異常光屈折率は、前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率よりも小さい。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、第 1 実施形態における表示装置の概略的な斜視図である。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態における第 1 表示パネルの概略的な断面図である。

[図3]図 3 は、第 1 実施形態において第 1 表示パネルおよび第 1 光源に適用し得る構成の一例を示す概略的な断面図である。

[図4]図 4 は、第 1 比較例に係る表示装置の概略的な断面図である。

[図5]図 5 は、第 2 比較例に係る表示装置の概略的な断面図である。

[図6]図 6 は、第 1 実施形態における中間層の構成を説明するための概略的な断面図である。

[図7]図 7 は、第 1 実施形態における第 1 光源からの光の光路の一例を概略的

に示す断面図である。

[図8]図8は、第2実施形態における表示装置の概略的な断面図である。

[図9]図9は、第2実施形態における第1光源からの光の光路の一例を概略的に示す断面図である。

[図10]図10は、図9に示した光路において、所定条件を満たす中間層の異常光屈折率をプロットしたグラフである。

[図11]図11は、第3実施形態における表示装置の概略的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] いくつかの実施形態につき、図面を参照しながら説明する。

なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有される。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。各図において、連続して配置される同一又は類似の要素については符号を省略することがある。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を省略することがある。

[0011] 本実施形態においては、光学装置の一例として、液晶表示パネルを備えた表示装置を開示する。ただし、本実施形態は、他種の表示素子を有する表示装置や表示装置以外の光学装置に対する、本実施形態にて開示される個々の技術的思想の適用を妨げるものではない。

[0012] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る表示装置1の概略的な構成を示す斜視図である。表示装置1は、第1表示パネル2Aと、第1表示パネル2Aに対向する第2表示パネル2Bと、これら表示パネル2A、2Bの間に配置された中間層3と、光源4とを備えている。

[0013] 図1の例において、第1表示パネル2Aおよび第2表示パネル2Bは、第

1 方向Xおよび第2方向Yで規定されるX-Y平面と平行な平板状である。第1表示パネル2 A、中間層3および第2表示パネル2 Bは、第3方向Zに積層されている。第1方向X、第2方向Yおよび第3方向Zは、本実施形態では互いに直交する方向であるが、90°以外の角度で交わってもよい。

[0014] 図1の例において、各表示パネル2 A、2 Bおよび中間層3は、第1方向Xと平行な2辺と、第2方向Yと平行な2辺とを有する矩形状である。ただし、各表示パネル2 A、2 Bおよび中間層3の形状は矩形状に限られず、他の多角形状や円形であってもよい。

[0015] 光源4は、第1光源4 Aと、第2光源4 Bとを含む。第1光源4 Aは、第1表示パネル2 Aの側面に対向している。第2光源4 Bは、第2表示パネル2 Bの側面に対向している。これら光源4 A、4 Bは、例えば第2方向Yに並べられた赤色、緑色および青色の発光素子を含む。発光素子としては、例えば発光ダイオード(LED)やレーザー素子を用いることができる。

[0016] 第1表示パネル2 Aは、第1方向Xおよび第2方向Yに配列された複数の第1画素P X Aを有している。第2表示パネル2 Bは、第1方向Xおよび第2方向Yに配列された複数の第2画素P X Bを有している。例えば、各画素P X A、P X Bのサイズは同じである。ただし、各画素P X A、P X Bのサイズが異なってもよい。

[0017] 第1表示パネル2 Aは、第1光源4 Aからの光を散乱することにより画像を表示する。同様に、第2表示パネル2 Bは、第2光源4 Bからの光を散乱することにより画像を表示する。さらに、各表示パネル2 A、2 Bおよび中間層3は、高い透明性を有している。したがって、表示装置1を第1表示パネル2 A側から見たときには、第2表示パネル2 Bの画像の上方に第1表示パネル2 Aの画像が重畳する。反対に、表示装置1を第2表示パネル2 B側から見たときには、第1表示パネル2 Aの画像の上方に第2表示パネル2 Bの画像が重畳する。このように、2つの表示パネル2 A、2 Bの画像を重畳させることで、立体感のある画像の表示や、情報のオーバーレイ表示が可能である。さらに、各表示パネル2 A、2 Bは透明性を有しているために、表

示装置 1 を通じて背景を視認することも可能である。

[0018] 続いて、図 2 および図 3 を参照し、第 1 表示パネル 2 A に適用し得る構成を例示する。ただし、第 1 表示パネル 2 A の構成は、ここで例示するものに限られない。

図 2 は、第 1 表示パネル 2 A の概略的な断面図である。第 1 表示パネル 2 A は、第 1 アレイ基板 10 A と、第 1 対向基板 20 A と、第 1 液晶層 30 A (第 1 電気光学層) とを備えている。

[0019] 第 1 アレイ基板 10 A は、透明基板 11 A と、絶縁層 12 と、配向膜 13 と、スイッチング素子 SW と、画素電極 PE とを備えている。スイッチング素子 SW は、各画素 PX A において透明基板 11 A の上方に配置されている。絶縁層 12 は、スイッチング素子 SW および透明基板 11 A を覆っている。画素電極 PE は、各画素 PX A において絶縁層 12 の上に配置され、スイッチング素子 SW と電氣的に接続されている。配向膜 13 は、画素電極 PE を覆っている。

[0020] なお、図 2 においてはスイッチング素子 SW を簡略化して示しているが、実際にはスイッチング素子 SW は半導体層や複数の電極を含む。また、絶縁層 12 は、スイッチング素子 SW の半導体層、スイッチング素子 SW に走査信号を供給する走査線、および、スイッチング素子 SW に映像信号を供給する信号線の間に配置された 1 つまたは複数の絶縁膜を含む。

[0021] 第 1 対向基板 20 A は、透明基板 21 A と、配向膜 22 と、共通電極 CE とを備えている。共通電極 CE は、透明基板 21 A の下方に配置されている。配向膜 22 は、共通電極 CE を覆っている。第 1 対向基板 20 A は、隣り合う画素 PX の境界と重畳する遮光層を備えてもよい。

[0022] 透明基板 11 A, 21 A は、例えば透明なガラスやプラスチックなどで形成することができる。画素電極 PE および共通電極 CE は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電材料で形成することができる。

[0023] 第 1 液晶層 30 A は、配向膜 13, 22 の間に配置されている。本実施形態において、第 1 液晶層 30 A は、高分子分散型液晶 (PDLC) を有する

液晶層である。すなわち、第1液晶層30Aは、ポリマーと、ポリマーの隙間に分散された液晶分子とを含む。このような第1液晶層30Aは、例えば配向膜13, 22の間に液晶モノマーを注入し、これら配向膜13, 22の配向規制力により所定方向に配向された液晶モノマーに対し紫外光を照射してポリマーを形成することにより得られる。

[0024] 例えば、第1液晶層30Aに電界が作用していない状態では、ポリマーおよび液晶分子のそれぞれの光軸は互いに略平行となる。したがって、第1液晶層30Aに入射した光は、第1液晶層30A内でほとんど散乱されることなく透過する。以下、このような状態を透明状態と呼ぶ。また、透明状態を実現するための画素電極PEの電圧を透明電圧と呼ぶ。透明電圧は、共通電極CEに印加される共通電圧と同じであってもよいし、共通電圧と僅かに異なる電圧であってもよい。

[0025] 一方、第1液晶層30Aに十分な電界が作用している状態では、ポリマーおよび液晶分子のそれぞれの光軸は互いに交差する。したがって、第1液晶層30Aに入射した光は、第1液晶層30A内で散乱される。以下、このような状態を散乱状態と呼ぶ。また、散乱状態を実現するための画素電極PEの電圧を散乱電圧と呼ぶ。

[0026] 図3は、第1表示パネル2Aおよび第1光源4Aに適用し得る構成の一例を示す概略的な断面図である。図3の例において、第1光源4Aは、第1アレイ基板10Aおよび第1対向基板20Aの側面と対向している。第1アレイ基板10Aおよび第1対向基板20Aは、環状のシールSEにより貼り合わされている。第1液晶層30Aは、シールSEにより、第1アレイ基板10Aと第1対向基板20Aの間に封入されている。

[0027] 図3に示すように、第1光源4Aが放つ光LAは、第1アレイ基板10Aおよび第1対向基板20Aの側面に照射される。これら側面から第1表示パネル2Aの内部に入った光LAは、第1表示パネル2Aの内部を伝播する。透明電圧が印加されている画素電極PE（図3中のOFF）の近傍においては、光LAが第1液晶層30Aでほとんど散乱されない。そのため、光LA

は、第1表示パネル2Aからほとんど漏れ出すことはない。

[0028] 一方、散乱電圧が印加されている画素電極PE（図3中のON）の近傍においては、光LAが第1液晶層30Aで散乱される。この散乱光は、第1表示パネル2Aから出射し、表示画像として視認される。散乱電圧を所定範囲で段階的に規定することにより、散乱度（輝度）の階調表現を実現することも可能である。

[0029] なお、透明電圧が印加されている画素電極PEの近傍において第1表示パネル2Aに入射する外光Loは、ほとんど散乱されることなく第1表示パネル2Aを透過する。すなわち、第1アレイ基板10A側から第1表示パネル2Aを見た場合には第1対向基板20A側の背景が視認可能であり、第1対向基板20A側から第1表示パネル2Aを見た場合には第1アレイ基板10A側の背景が視認可能である。

[0030] 以上のような構成の第1表示パネル2Aおよび第1光源4Aは、例えばフィールドシーケンシャル方式にて駆動することができる。この方式においては、1つのフレーム期間が複数のサブフレーム期間（フィールド）を含む。例えば、第1光源4Aが赤色、緑色および青色の発光素子を含む場合、1つのフレーム期間には、赤色、緑色および青色のサブフレーム期間が含まれる。

[0031] 赤色のサブフレーム期間においては、赤色の発光素子が点灯するとともに、赤色の画像データに応じた電圧が各画素電極PEに印加される。これにより、赤色の画像が表示される。緑色および青色のサブフレーム期間においても同様に、それぞれ緑色および青色の発光素子が点灯するとともに、それぞれ緑色および青色の画像データに応じた電圧が各画素電極PEに印加される。これにより、緑色および青色の画像が表示される。このように時分割で表示される赤色、緑色および青色の画像は、互いに合成されて多色表示の画像として観察者に視認される。

[0032] なお、第1液晶層30Aは、共通電圧と同程度の電圧が画素電極PEに印加されている場合に散乱状態となり、共通電圧と十分に異なる電圧が画素電

極P Eに印加されている場合に透明状態となる構成を有してもよい。また、第1表示パネル2 Aおよび第1光源4 Aは、単色の画像を表示する構成を有してもよい。

[0033] 第2表示パネル2 Bおよび第2光源4 Bについては、第1表示パネル2 Aおよび第1光源4 Aと同様の構成を適用してもよいし、他の構成を適用してもよい。本実施形態においては、第2表示パネル2 Bおよび第2光源4 Bが図2および図3に示した第1表示パネル2 Aおよび第1光源4 Aと同様の構成を備える場合を想定する。以下、第2表示パネル2 Bが備えるアレイ基板、対向基板および液晶層を、それぞれ第2アレイ基板10 B、第2対向基板20 Bおよび第2液晶層30 B（第2電気光学層）と呼ぶ。さらに、第2アレイ基板10 Bおよび第2対向基板20 Bの透明基板を、それぞれ透明基板11 B、21 Bと呼ぶ。

[0034] 図1に示したように中間層3を介して第1表示パネル2 Aと第2表示パネル2 Bを積層する場合、それぞれの界面における屈折や反射を考慮して中間層3の屈折率を定める必要がある。仮に中間層3の屈折率が適切でない場合には、表示装置1の透過率の低下や、第1表示パネル2 Aと第2表示パネル2 Bの間での光漏れが生じ得る。

[0035] 図4は、透過率の低下を説明するための、第1比較例に係る表示装置100の概略的な断面図である。この図の例において、各表示パネル2 A、2 Bは、第1アレイ基板10 Aと第2対向基板20 Bが対向するように積層されている。中間層3は、第1アレイ基板10 Aの透明基板11 Aと、第2対向基板20 Bの透明基板21 Bとに密着している。例えば、各光源4 A、4 Bは、入射面（X-Z平面）内で電場が振動するP偏光と、入射面に対して垂直に電場が振動するS偏光とを含む拡散光を放つ。

[0036] 第1光源4 Aからの光L Aが第1表示パネル2 A内で導光されるためには、透明基板11 Aと中間層3との界面、および、透明基板21 Aと空気（外部雰囲気）との界面において、光L Aが全反射される必要がある。第2光源4 Bからの光L Bについても同様である。一般に、屈折率 n_i の物質から屈

折率 n_j の物質に進む光が全反射条件を満たすための臨界角 θ_c は、 $\arcsin(n_j/n_i)$ で与えられ、 $n_i < n_j$ の場合には全反射が生じない。

[0037] ここで、透明基板 11A, 11B, 21A, 21B が屈折率 $n_g = 1.5$ の等方性のガラス基板であり、空気の屈折率 n_a および中間層 3 の屈折率 n がともに 1.0 である場合を想定する。この場合においては、透明基板 11A と中間層 3 との界面、および、透明基板 21A と空気との界面のそれぞれにおいて、第 1 表示パネル 2A 内部を進む光 L_A が全反射条件を満たし得る。第 2 表示パネル 2B 内部を進む光 L_B についても同様である。

[0038] 一方で、各表示パネル 2A, 2B を第 3 方向 Z と平行に通過する外光 L_o に関しては、フレネル反射により透過率が低下する。一般に、強度 I_i の光が屈折率 n_i の物質から屈折率 n_j の物質に向けてこれら物質の界面に対し垂直に進む場合、当該界面による反射光の強度 I_j は、 $I_i \left((n_i - n_j) / (n_i + n_j) \right)^2$ で与えられる。すなわち、 $n_g = 1.5$ かつ $n = 1.0$ の場合のように n_g と n の差が大きいと、この差の 2 乗の値の影響を強く受けて反射の強度が増す。これにより、各透明基板 21A, 11B と空気との各界面だけでなく、各透明基板 11A, 21B と中間層 3 との各界面においても強い反射が生じる。その結果、外光 L_o の透過率が低下し、表示装置 100 の背景を視認しにくくなる。

[0039] 図 5 は、第 1 表示パネル 2A と第 2 表示パネル 2B の間での光漏れを説明するための、第 2 比較例に係る表示装置 200 の概略的な断面図である。この図の例においては中間層 3 の屈折率 n が 1.5 であり、他の条件は図 4 の例と同じである。

[0040] 図 5 の例においては、中間層 3 と各透明基板 11A, 21B との各界面において屈折率差が生じないため、外光 L_o の透過率が向上する。しかしながら、これら界面において全反射条件が満たされない。そのため、光 L_A が中間層 3 を通って第 2 表示パネル 2B に漏れる。同様に、光 L_B が中間層 3 を通って第 1 表示パネル 2A に漏れる。

- [0041] このように、複数の表示パネルを積層する場合においては、透過率の低下と表示パネル相互間での光漏れの発生を抑制することが難しい。そこで、本実施形態においては、中間層 3 の構成を工夫することにより、表示装置 1 の透過率と光漏れを改善する。
- [0042] 図 6 は、本実施形態における中間層 3 の構成を説明するための表示装置 1 の概略的な断面図である。各表示パネル 2 A、2 B および中間層 3 の積層構造は、図 4 および図 5 の比較例と同じである。
- [0043] 本実施形態において、中間層 3 は、第 1 層 3 1 と、第 2 層 3 2 と、第 3 層 3 3 とを備えている。第 2 層 3 2 は、第 1 層 3 1 と透明基板 1 1 A の間に配置され、第 1 層 3 1 および透明基板 1 1 A の双方に密着している。第 3 層 3 3 は、第 1 層 3 1 と透明基板 2 1 B の間に配置され、第 1 層 3 1 および透明基板 2 1 B の双方に密着している。
- [0044] 第 1 層 3 1 は、透明基板 1 1 A、2 1 B の屈折率 n_g よりも小さい第 1 屈折率 n_1 を有している ($n_1 < n_g$)。第 2 層 3 2 は、屈折率 n_g よりも小さく、かつ第 1 屈折率 n_1 よりも大きい第 2 屈折率 n_2 を有している ($n_1 < n_2 < n_g$)。第 3 層 3 3 は、屈折率 n_g よりも小さく、かつ第 1 屈折率 n_1 よりも大きい第 3 屈折率 n_3 を有している ($n_1 < n_3 < n_g$)。第 2 屈折率 n_2 と第 3 屈折率 n_3 は、同じであってもよい。
- [0045] このように、中間層 3 の屈折率は、透明基板 1 1 A、2 1 B のそれぞれとの界面近傍（第 1 層 3 2 および第 3 層 3 3）よりも、透明基板 1 1 A、2 1 B の積層方向（第 3 方向 Z）における中心領域（第 1 層 3 1）において小さい。しかも、中間層 3 の屈折率は、全体的に透明基板 1 1 A、2 1 B の屈折率以下である。
- [0046] 一例として、透明基板 1 1 A、2 1 B の屈折率 n_g が 1.5、第 1 屈折率 n_1 が 1.3、第 2 屈折率 n_2 および第 3 屈折率 n_3 が 1.4 であり、光 L A の第 1 表示パネル 2 A 内部での伝搬角が最大で 29° である場合を想定する。ここで、伝搬角は、X-Y 平面に対する光 L A の進行方向の傾きである。

[0047] 図7は、このような条件における光L Aの光路の一例を概略的に示す断面図である。伝播角 29° であれば、透明基板1 1 Aと中間層3との界面に入射する光L Aの入射角が 61° となる。この光L Aが透明基板1 1 Aから第2層3 2を経て、第2層3 2と第1層3 1との界面に到達する場合、当該界面への入射角を θ とすると、スネルの法則により $1.5 \times \sin 61^\circ = 1.4 \times \sin \theta$ が成り立つ。この関係から、入射角 θ は、約 69.6° となる。第2層3 2と第1層3 1との界面における臨界角 θ_c は、 $\arcsin(1.3/1.4)$ で表され、約 68.2° となる。

[0048] このように、第2層3 2から第1層3 1に入射する光L Aにおいて、入射角 θ が臨界角 θ_c を超えるので、全反射条件が満たされる。したがって、光L Aは、第1表示パネル2 A内部を良好に伝搬する。第2光源4 Bからの光L Bについても同様に、第2表示パネル2 B内部を良好に伝搬する。

[0049] 外光L oは、上述の通り界面を構成する両物質の屈折率差の2乗の値の影響を強く受けた強度で反射される。図6の例においては、透明基板1 1 A、2 1 Bと第1層3 1との間に、光L A、L Bが全反射条件を満たす程度に大きい屈折率差を設けたとしても、第2層3 2および第3層3 3の存在により外光L oの反射が抑制される。

[0050] すなわち、透明基板1 1 Aと第2層3 2との界面における屈折率差($n_g - n_2$)、第2層3 2と第1層3 1との界面における屈折率差($n_2 - n_1$)、第1層3 1と第3層3 3との界面における屈折率差($n_1 - n_3$)、および、第3層3 3と透明基板2 1 Bとの界面における屈折率差($n_3 - n_g$)は、透明基板1 1 A、2 1 Bの各々と第1層3 1とを密着させた場合の各界面における屈折率差($n_g - n_1$)よりも十分に小さい。したがって、例えば図4に示したように中間層3を低屈折率の単層構造とする場合に比べ、外光L oの反射を抑制することができる。

[0051] 外光L oの反射を好適に抑制する観点からは、上記各界面における屈折率差($n_g - n_2$, $n_2 - n_1$, $n_1 - n_3$, $n_3 - n_g$)が0.2以下であることが好ましい。これら屈折率差が0.1以下であれば一層好ましい。

[0052] 中間層 3 の各層 3 1 ~ 3 3 を構成する材料は、特に限定されない。一例を挙げると、例えばフッ素系のアクリレート・エポキシ樹脂などの低屈折率樹脂や多孔質材料を用いることができる。その他にも、各層 3 1 ~ 3 3 としては、アクリル系、シリコン系、ウレタン系などの光学粘着シートを用いてもよい。

[0053] 中間層 3 を構成する層の数は、3 つに限られない。第 1 層 3 1 と透明基板 1 1 A の間、および、第 1 層 3 1 と透明基板 2 1 B の間に、それぞれ 2 つ以上の層を配置してもよい。このようにより多くの層で中間層 3 を構成し、かつ各層の界面における屈折率差を小さくすれば、より好適に外光 L_o の反射を抑制できる。

[0054] 中間層 3 は、透明基板 1 1 A, 2 1 B との各界面から積層方向における中心領域に向かうに連れて屈折率が連続的に小さくなる構造を有してもよい。このような構造としては、例えばモスアイ構造を用いることができる。

[0055] 中間層 3 は、透明基板 1 1 A, 2 1 B の屈折率以上の層を含んでもよい。例えば、透明基板 1 1 A, 2 1 B と接する各層の屈折率が透明基板 1 1 A, 2 1 B の屈折率よりも僅かに大きくなり、中間層 3 の積層方向における中心領域に近づくに連れて中間層 3 の各層の屈折率が透明基板 1 1 A, 2 1 B の屈折率よりも小さくなってもよい。

[0056] [第 2 実施形態]

第 2 実施形態について説明する。ここでは第 1 実施形態との相違点に着目し、第 1 実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0057] 図 8 は、第 2 実施形態における表示装置 1 の概略的な断面図である。本実施形態において、各光源 4 A, 4 B がそれぞれ放つ光 L_A , L_B は、表示パネル 2 A, 2 B 内部の導光方向における偏光が P 偏光である。例えば、このような光 L_A , L_B は、P 偏光および S 偏光を含む光を放つ発光素子と、この光の S 偏光を吸収し P 偏光を透過する偏光子とを各光源 4 A, 4 B に設けることで生成することができる。

[0058] さらに本実施形態において、中間層 3 は、異常光屈折率 $n_e > 1$ が常光屈折

率 n_o1 よりも小さい負の一軸異方性を有している($n_e1 < n_o1$)。異常光屈折率 n_e1 は、透明基板11A, 21Bの屈折率 n_g よりも小さい($n_e1 < n_g$)。P偏光である光L A, L Bは、透明基板11A, 21Bから中間層3に入射する際に、異常光屈折率 n_e1 を感じる。より具体的には、光L Aの伝播角が水平(図8の例においては第1方向X)に限りなく近い場合には光L Aが異常光屈折率 n_e1 を感じ、他の場合に光L Aが伝播角に応じた屈折率を感じる。図8の例において、中間層3は単層構造であるが、異常光屈折率 n_e1 および常光屈折率 n_o1 の少なくとも一方が異なる複数の層を有してもよい。

[0059] 負の一軸異方性を有する中間層3の材料としては、例えば、硝酸ナトリウム($n_o = 1.58$, $n_e = 1.33$)を用いることができる。また、光学異方性ポリマー、異方性の多孔質ポリマー、高分子ゲル、ディスコティック液晶、コレステリック液晶、金属や無機材料を利用した微小構造(ナノ構造)などで、中間層3の屈折率条件を実現してもよい。

[0060] また、本実施形態において、各液晶層30A, 30Bは、異常光屈折率 n_e2 が常光屈折率 n_o2 よりも大きい正の一軸異方性を有している($n_e2 > n_o2$)。このような液晶層30A, 30Bとしては、例えば液晶分子が垂直配向されたネマティック液晶を適用し得る。なお、各液晶層30A, 30Bの構成はこの例に限られず、液晶分子が水平配向された構成であってもよい。

[0061] 一例として、屈折率 n_g が1.5、異常光屈折率 n_e1 が1.3、常光屈折率 n_o1 が1.5、異常光屈折率 n_e2 が1.7、常光屈折率 n_o2 が1.5の場合を想定する。第1表示パネル2A内部において、透明基板11Aと中間層3との界面に入射する光L Aは、中間層3の異常光屈折率 n_e1 を感じる。異常光屈折率 n_e1 (=1.3)は屈折率 n_g (=1.5)よりも小さいため、当該界面においては全反射条件が成立し得る。したがって、光L Aは、当該界面および透明基板21Aと空気との界面にて全反射され、第1表示パネル2A内部を伝播する。また、異常光屈折率 n_e2 (=1.7)

が透明基板 11 A, 21 A の屈折率 $n_g (= 1.5)$ よりも大きいため、光 L A の一部は、第 1 液晶層 30 A 内部で全反射されながら伝播する。光 L B についても同様に、第 2 表示パネル 2 B 内部を伝搬する。

[0062] 一方で、各屈折率 n_g , n_{o1} がいずれも 1.5 であることから、外光 L o は、透明基板 11 A と中間層 3 との界面、および、中間層 3 と透明基板 21 B との界面において反射されない。したがって、外光 L o は、表示装置 1 を好適に透過する。透明基板 11 A と第 1 液晶層 30 A の間、透明基板 21 A と第 1 液晶層 30 A の間、透明基板 11 B と第 2 液晶層 30 B の間、透明基板 21 B と第 2 液晶層 30 B の間にそれぞれ存在する絶縁層等の屈折率は、屈折率 n_g , $n_{o2} (= 1.5)$ に近いことが好ましい。これにより、各層の界面における外光 L o の反射を抑制し、外光 L o の透過率を一層高めることができる。

[0063] 常光屈折率 n_{o1} は、必ずしも屈折率 n_g と一致する必要はない。ただし、外光 L o の反射を抑制する観点からは、常光屈折率 n_{o1} と屈折率 n_g との差が 0.2 以下 ($-0.2 \leq n_{o1} - n_g \leq 0.2$) であることが好ましい。常光屈折率 n_{o1} と屈折率 n_g との差が 0.1 以下 ($-0.1 \leq n_{o1} - n_g \leq 0.1$) であると一層好ましい。常光屈折率 n_{o2} と屈折率 n_g の関係についても同様である。

[0064] 次に、異常光屈折率 n_{e1} の好ましい範囲について説明する。図 9 は、X-Z 断面において、第 1 光源 4 A が放つ拡散光のうち最も大きい角度で第 1 表示パネル 2 A の側面に入射する光 L A の光路を示す概略的な断面図である。光 L A の側面への入射角を θ_1 、側面からの出射角（屈折角）を θ_2 と定義する。さらに、光 L A が全反射されずに中間層 3 に入射する場合の出射角（屈折角）を θ_3 と定義する。

[0065] 空気の屈折率 n_a が 1.0 かつ第 1 表示パネル 2 A（透明基板 11 A）の屈折率 n_g が 1.5 である場合、スネルの法則により、以下の 2 つの式が成り立つ。ここで、 $n_{e1}(\theta_3)$ は、出射角 θ_3 に応じて光 L A が感じる屈折率を表す関数であり、異常光屈折率 n_{e1} から常光屈折率 $n_{o1} (= 1.$

5) の範囲で変化する。

[0066] $1.0 \times \sin \theta_1 = 1.5 \times \sin \theta_2$

$$1.5 \times \sin (90^\circ - \theta_2) = n_{e1}(\theta_3) \times \sin (\theta_3)$$

図10は、複数の入射角 θ_1 に対し、上記2つの式を満たす出射角 θ_3 が存在する範囲で最小となる異常光屈折率 n_{e1} をプロットしたグラフである。すなわち、このプロットよりも左側の領域においては、図9に示した光L Aが第1表示パネル2 Aと中間層3との界面において全反射条件を満たす。

[0067] 入射角 θ_1 は、例えば -20° 以上かつ $+20^\circ$ である($-20^\circ \leq \theta_1 \leq +20^\circ$)。この場合、図10によれば、異常光屈折率 n_{e1} が1.46程度(n_g との差が0.04程度)であれば第1表示パネル2 Aと中間層3との界面における全反射条件が満たされる。そこで、異常光屈折率 n_{e1} は、屈折率 n_g よりも0.05以上小さいことが好ましい($n_{e1} \leq n_g - 0.05$)。異常光屈折率 n_{e1} が屈折率 n_g よりも0.1以上小さければ($n_{e1} \leq n_g - 0.1$)、より確実に上記界面において全反射条件が満たされる。

[0068] 以上の本実施形態においても、第1実施形態と同様に、表示装置1の透過率の低下や、第1表示パネル2 Aと第2表示パネル2 Bの間での光漏れを抑制することができる。

[0069] [第3実施形態]

第3実施形態について説明する。ここでは第1、第2実施形態との相違点に着目し、第1、第2実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0070] 図11は、第3実施形態における表示装置1の概略的な断面図である。本実施形態において、第2表示パネル2 Bは、遮光性を有した透過型の液晶表示パネルである。すなわち、第2表示パネル2 Bは、第1偏光板PL1と、第2偏光板PL2とを備え、これら偏光板PL1、PL2の間に第2アレイ基板10 B、第2対向基板20 Bおよび第2液晶層30 Bが配置されている。

[0071] 第1偏光板PL1の下方には、第2表示パネル2 Bに光を照射する面光源

であるバックライトBLが配置されている。第2表示パネル2Bは、バックライトBLからの光を画素ごとに選択的に透過することで画像を表示する。図中の上方から表示装置1を見た場合、第1表示パネル2Aが表示する画像は、第2表示パネル2Bが表示する画像に重なる。

[0072] このような表示装置1において、中間層3には、第1実施形態と同じく屈折率の異なる複数の層を積層した構造を適用してもよい。また、中間層3には、第2実施形態と同じく負の一軸異方性を有する構造を適用してもよい。これらにより、第1光源4Aからの光を第1表示パネル2A内部において良好に導光できる。さらに、第2表示パネル2Bの表示画像を構成する光Ldが、第2表示パネル2Bと中間層3との界面および第1表示パネル2Aと中間層3との界面において反射されることを抑制できる。

[0073] なお、第2表示パネル2Bは、液晶表示パネルに限られない。第2表示パネル2Bは、有機EL表示パネル等の自発光型の表示パネル、Light Emitting Diode (LED) 表示素子を有する自発光型の表示パネル、電気泳動素子を有する電子ペーパー型の表示パネル、Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) を応用した表示パネル、あるいはエレクトロクロミズムを応用した表示パネルなどの他種の表示パネルであってもよい。

[0074] 以上、本発明の第1ないし第3実施形態として説明した表示装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置あるいは光学装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

[0075] 本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変形例に想到し得るものであり、それら変形例についても本発明の範囲に属するものと解される。例えば、上述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0076] また、各実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について、本明細書の記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し

得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

[0077] 以下に、いくつかの変形例を例示する。

第1ないし第3実施形態においては、表示装置1が2つの表示パネルを備える例を開示した。しかしながら、表示装置1は、3つ以上の表示パネルを備えてもよい。この場合において、隣り合う表示パネルの間にそれぞれ中間層3を配置してもよい。

[0078] 表示装置1の最外面を構成する基板、例えば透明基板21A、11Bの外面に、反射防止膜を設けてもよい。これにより、透明基板21A、11Bと空気との界面における外光の反射を抑制し、表示装置1の透過率をさらに高めることができる。このような反射防止膜は、屈折率が異なる複数の層を積層したものであってもよいし、モスアイ構造を有するものであってもよい。

[0079] 表示装置1の最外面を構成する基板、例えば透明基板21A、11Bの外面に、例えばガラス等で形成されたカバー部材が配置されてもよい。この場合において、上記反射防止膜がカバー部材の表面に設けられてもよい。また、透明基板21A、11Bの外面とカバー部材の間に中間層3が設けられてもよい。

[0080] 第1ないし第3実施形態においては、第1アレイ基板10Aと第2対向基板20Bが中間層3を介して対向する構成を開示した。この場合においては、透明基板11Aが第1基板の一例であり、透明基板21Bが第2基板の一例であり、透明基板21Aが第3基板の一例であり、透明基板11Bが第4基板の一例である。他の例として、第1アレイ基板10Aと第2アレイ基板10Bが中間層3を介して対向してもよいし、第1対向基板20Aと第2対向基板20Bが中間層3を介して対向してもよい。

[0081] 第1ないし第3実施形態においては、光学装置の一例として、表示装置を開示した。しかしながら、各実施形態にて開示した構成は、第1基板と第2基板が中間層を介して対向し、これら第1基板と第2基板の少なくとも一方において光が導光される種々の光学装置に適用可能である。このような光学装置の一例としては、例えば2つの導光板（第1基板および第2基板）を備

え、それぞれの導光板の側面から光源の光が入射する照明装置が考えられる。

[0082] 第1ないし第3実施形態においては、第1電気光学層および第2電気光学層がそれぞれ第1液晶層30Aおよび第2液晶層30Bである場合を例示した。ただし、第1電気光学層および第2電気光学層は、透明状態と散乱状態とを切り替えることが可能であればよく、液晶層に限定されない。

符号の説明

[0083] 1…表示装置、2A…第1表示パネル、2B…第2表示パネル、3…中間層、4A…第1光源、4B…第2光源、10A…第1アレイ基板、10B…第2アレイ基板、20A…第1対向基板、20B…第2対向基板、11A, 21A, 11B, 21B…透明基板、30A…第1液晶層、30B…第2液晶層、LA…第1光源からの光、LB…第2光源からの光。

請求の範囲

- [請求項1] 第1基板と、
前記第1基板に対向する第2基板と、
前記第1基板と前記第2基板の間に配置され、前記第1基板および前記第2基板のそれぞれに密着した中間層と、
前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方の側面に光を照射する光源と、を備え、
前記中間層の屈折率は、前記第1基板および前記第2基板のそれぞれとの界面近傍よりも、前記第1基板および前記第2基板の積層方向における中心領域において小さい、
光学装置。
- [請求項2] 前記中間層は、前記中心領域を含む第1層と、前記第1層と前記第1基板の間の第2層と、前記第1層と前記第2基板の間の第3層と、
を備え、
前記第1層は、前記第1基板および前記第2基板の屈折率よりも小さい第1屈折率を有し、
前記第2層は、前記第1基板の屈折率よりも小さく、かつ前記第1屈折率よりも大きい第2屈折率を有し、
前記第3層は、前記第2基板の屈折率よりも小さく、かつ前記第1屈折率よりも大きい第3屈折率を有する、
請求項1に記載の光学装置。
- [請求項3] 前記第1基板と前記第2層、前記第2層と前記第1層、前記第1層と前記第3層、前記第3層と前記第2基板のそれぞれの界面における屈折率差が、0.2以下である、
請求項2に記載の光学装置。
- [請求項4] 前記第1基板と前記第2層、前記第2層と前記第1層、前記第1層と前記第3層、前記第3層と前記第2基板のそれぞれの界面における屈折率差が、0.1以下である、

請求項 2 に記載の光学装置。

[請求項5] 前記第 2 屈折率と前記第 3 屈折率は、同じである、
請求項 2 に記載の光学装置。

[請求項6] 前記第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 3 基板と、前記第 1 基板および前記第 3 基板の間に配置された第 1 電気光学層と、複数の第 1 画素と、を含む第 1 表示パネルをさらに備え、

前記光源は、前記第 1 表示パネルの側面に光を照射する第 1 光源を含み、

前記第 1 電気光学層は、前記第 1 画素に印加される電圧に応じて、前記第 1 光源からの光を散乱する散乱状態と、当該光を透過する透明状態とで切り替わる、

請求項 1 に記載の光学装置。

[請求項7] 前記第 2 基板と、前記第 2 基板に対向する第 4 基板と、前記第 2 基板および前記第 4 基板の間に配置された第 2 電気光学層と、複数の第 2 画素と、を含む第 2 表示パネルをさらに備え、

前記光源は、前記第 2 表示パネルの側面に光を照射する第 2 光源を含み、

前記第 2 電気光学層は、前記第 2 画素に印加される電圧に応じて、前記第 2 光源からの光を散乱する散乱状態と、当該光を透過する透明状態とで切り替わる、

請求項 6 に記載の光学装置。

[請求項8] 前記第 1 電気光学層および前記第 2 電気光学層の少なくとも一方は、液晶層である、

請求項 7 に記載の光学装置。

[請求項9] 第 1 偏光板と、第 2 偏光板と、前記第 1 偏光板および前記第 2 偏光板の間に配置された前記第 2 基板と、前記第 2 基板および前記第 2 偏光板の間に配置された第 4 基板と、前記第 2 基板および前記第 4 基板の間に配置された液晶層と、複数の第 2 画素と、を含む第 2 表示パネ

ルをさらに備える、

請求項 6 に記載の光学装置。

[請求項10]

第 1 基板と、

前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に配置され、前記第 1 基板および前記第 2 基板のそれぞれに密着した中間層と、

前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方の側面に光を照射する光源と、を備え、

前記中間層は、異常光屈折率が常光屈折率よりも小さい負の一軸異方性を有し、

前記常光屈折率と前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率との差は、0.2 以下であり、

前記異常光屈折率は、前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率よりも小さい、

光学装置。

[請求項11]

前記常光屈折率と前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率との差は、0.1 以下である、

請求項 10 に記載の光学装置。

[請求項12]

前記異常光屈折率は、前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率よりも 0.05 以上小さい、

請求項 10 に記載の光学装置。

[請求項13]

前記異常光屈折率は、前記第 1 基板または前記第 2 基板の屈折率よりも 0.1 以上小さい、

請求項 10 に記載の光学装置。

[請求項14]

前記第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 3 基板と、前記第 1 基板および前記第 3 基板の間に配置された第 1 電気光学層と、複数の第 1 画素と、を含む第 1 表示パネルをさらに備え、

前記光源は、前記第 1 表示パネルの側面に光を照射する第 1 光源を

含み、

前記第 1 電気光学層は、前記第 1 画素に印加される電圧に応じて、前記第 1 光源からの光を散乱する散乱状態と、当該光を透過する透明状態とで切り替わる、

請求項 10 に記載の光学装置。

[請求項15]

前記第 2 基板と、前記第 2 基板に対向する第 4 基板と、前記第 2 基板および前記第 4 基板の間に配置された第 2 電気光学層と、複数の第 2 画素と、を含む第 2 表示パネルをさらに備え、

前記光源は、前記第 2 表示パネルの側面に光を照射する第 2 光源を含み、

前記第 2 電気光学層は、前記第 2 画素に印加される電圧に応じて、前記第 2 光源からの光を散乱する散乱状態と、当該光を透過する透明状態とで切り替わる、

請求項 14 に記載の光学装置。

[請求項16]

前記第 1 電気光学層および前記第 2 電気光学層の少なくとも一方は、液晶層である、

請求項 15 に記載の光学装置。

[請求項17]

前記液晶層は、異常光屈折率が常光屈折率よりも大きい正の一軸異方性を有している、

請求項 16 に記載の光学装置。

[請求項18]

前記液晶層の前記異常光屈折率は、前記中間層の前記異常光屈折率よりも大きい、

請求項 17 に記載の光学装置。

[請求項19]

前記液晶層の前記常光屈折率は、前記中間層の前記常光屈折率と同じである、

請求項 17 に記載の光学装置。

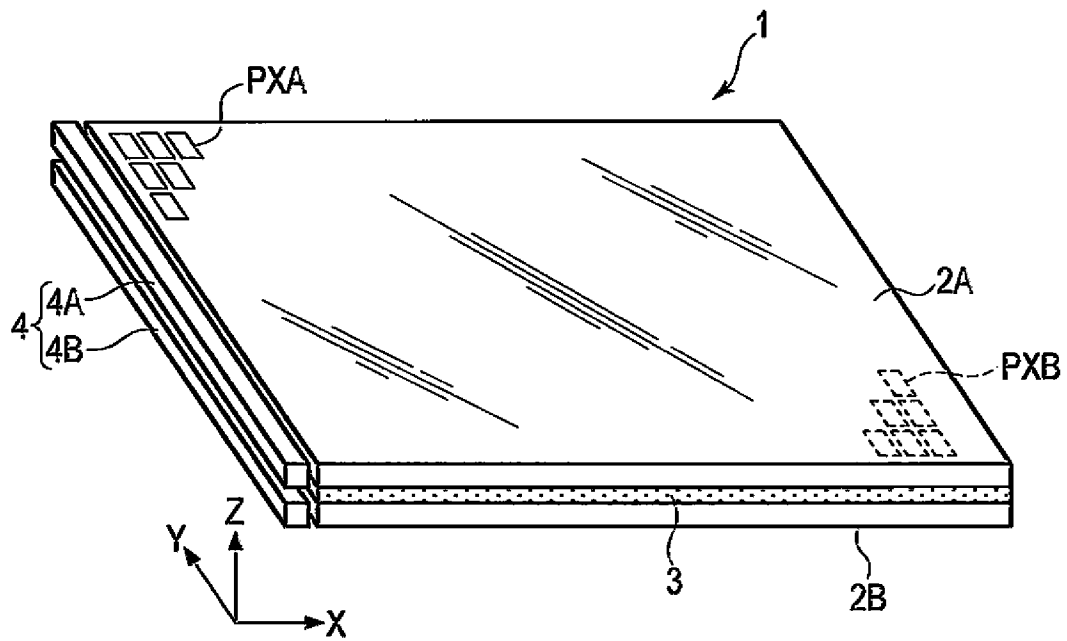
[請求項20]

第 1 偏光板と、第 2 偏光板と、前記第 1 偏光板および前記第 2 偏光板の間に配置された前記第 2 基板と、前記第 2 基板および前記第 2 偏

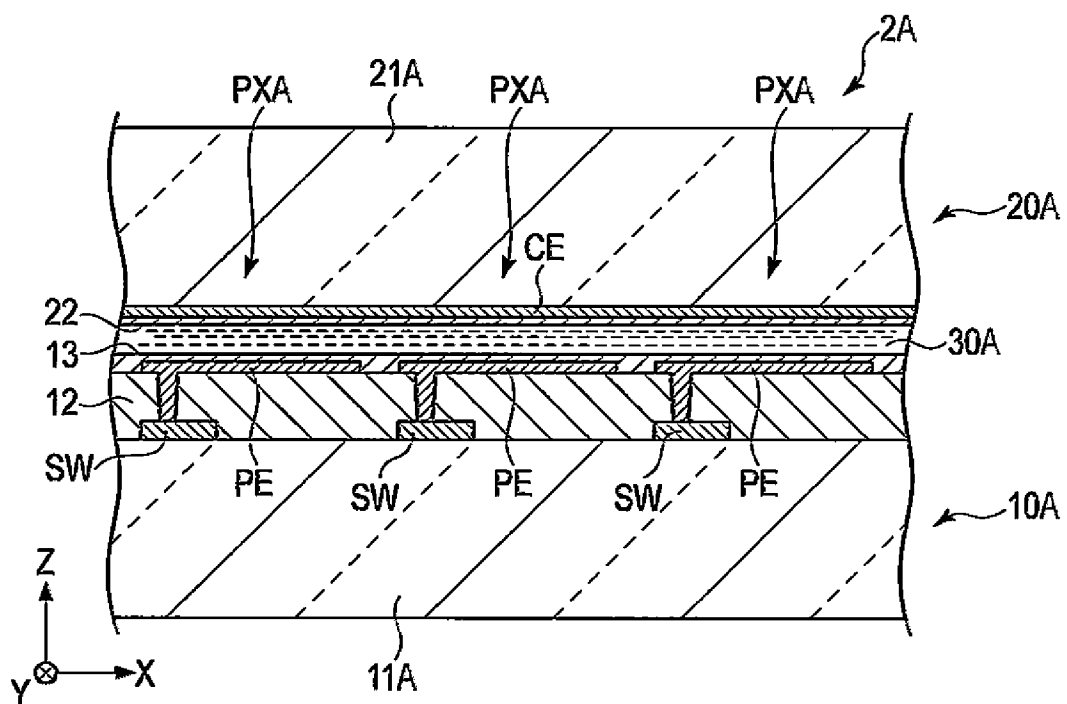
光板の間に配置された第4基板と、前記第2基板および前記第4基板の間に配置された液晶層と、複数の第2画素と、を含む第2表示パネルをさらに備える、

請求項14に記載の光学装置。

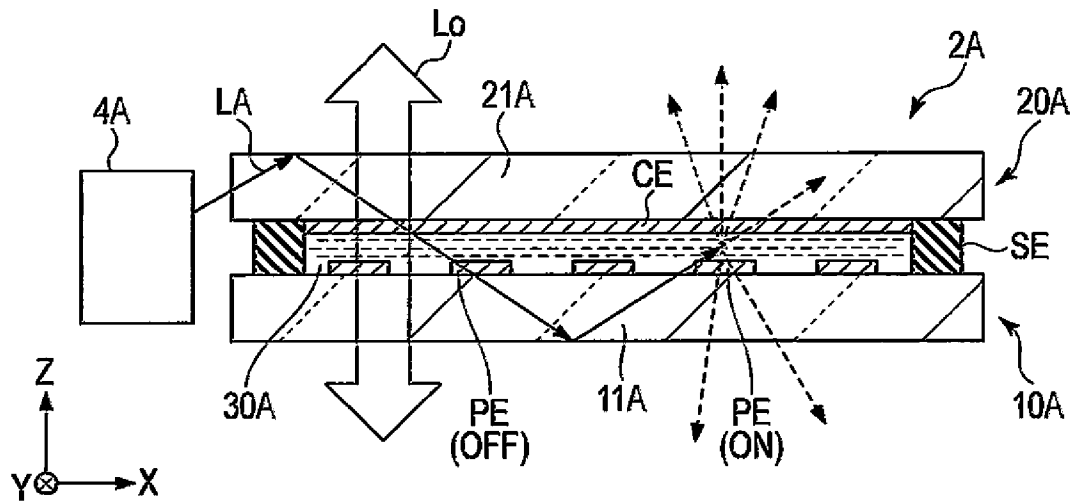
[図1]



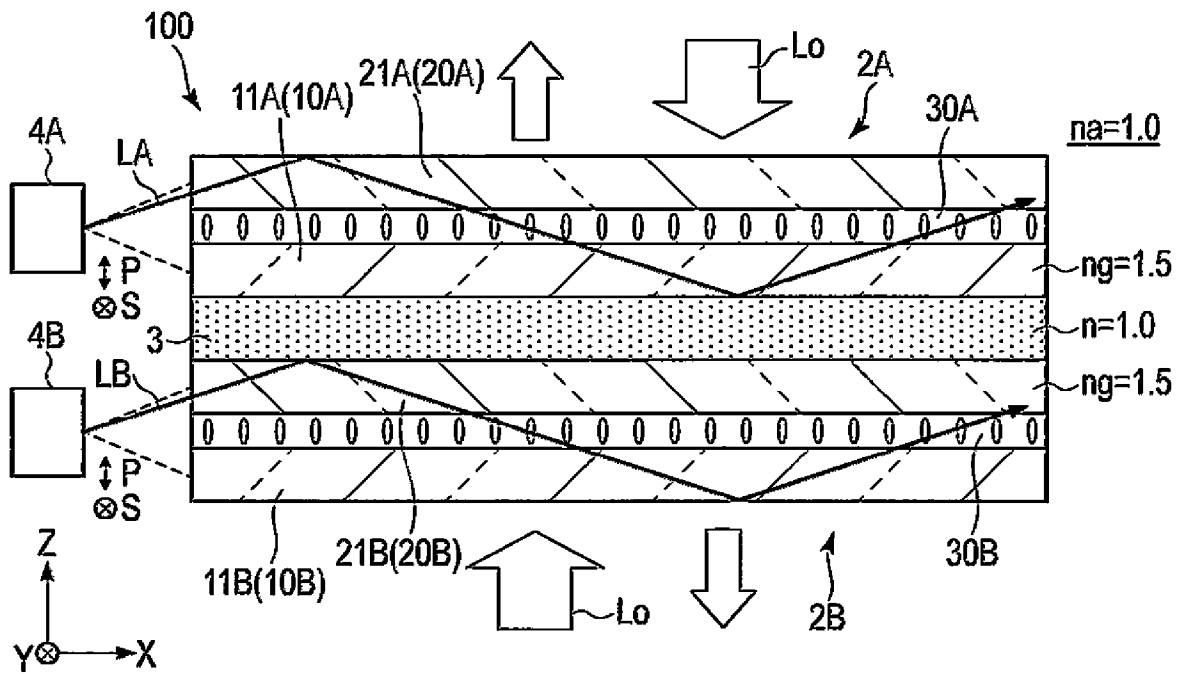
[図2]



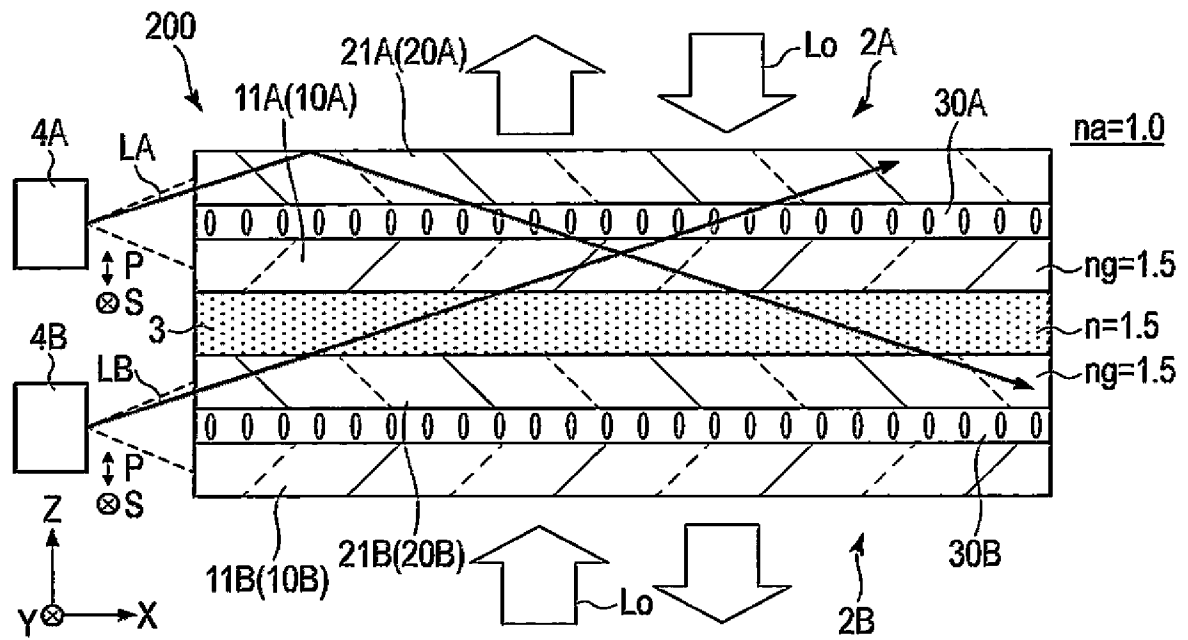
[図3]



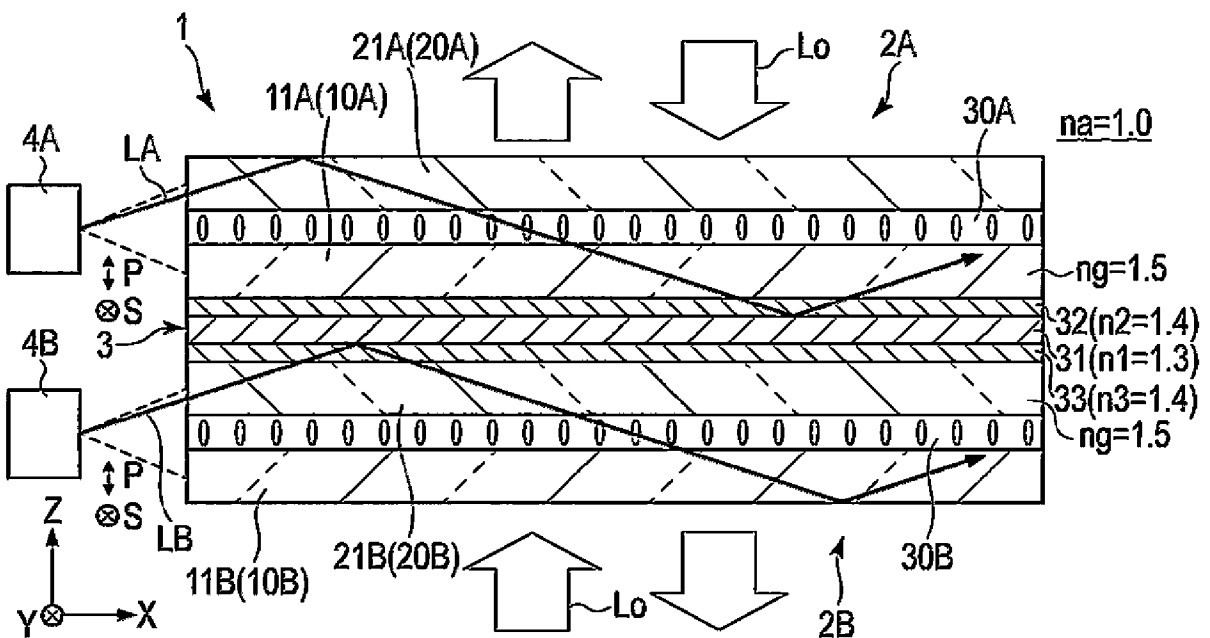
[図4]



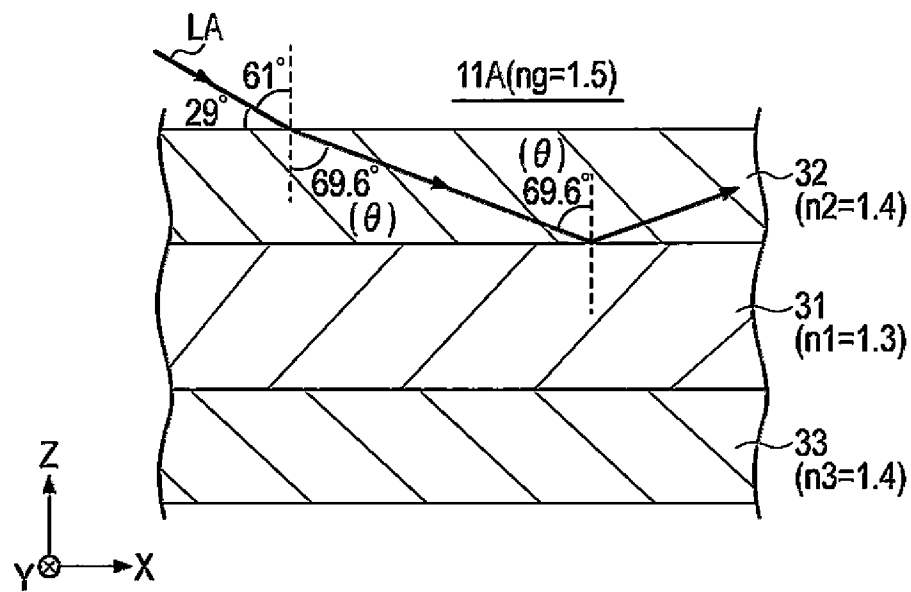
[図5]



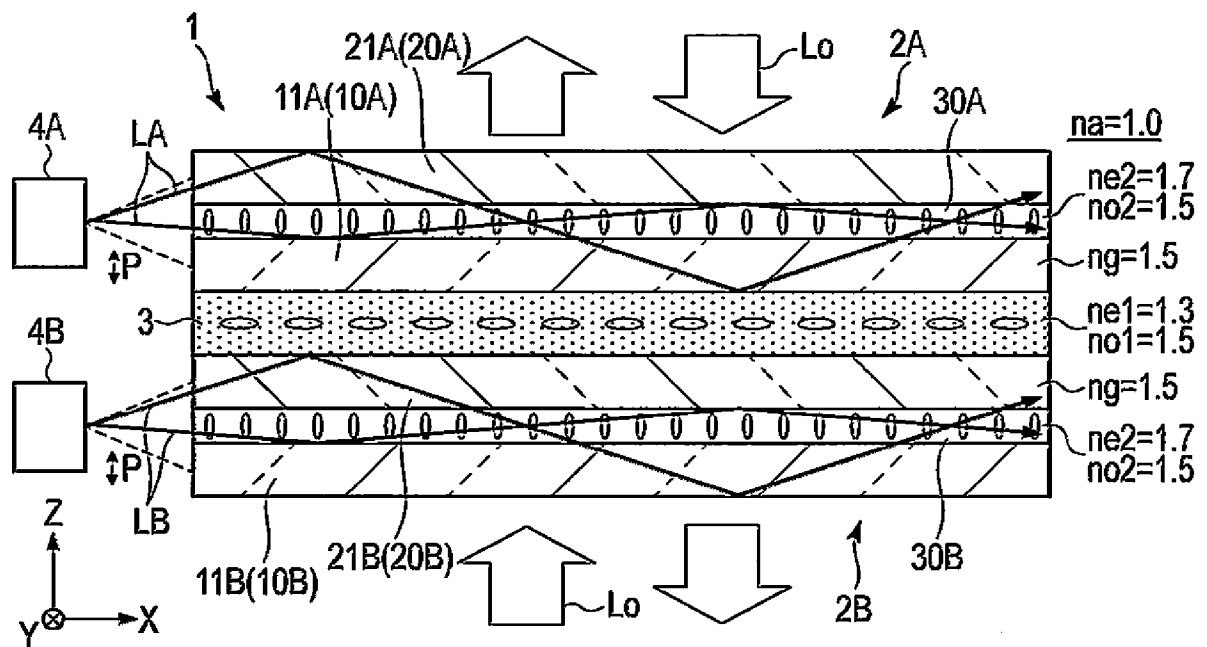
[図6]



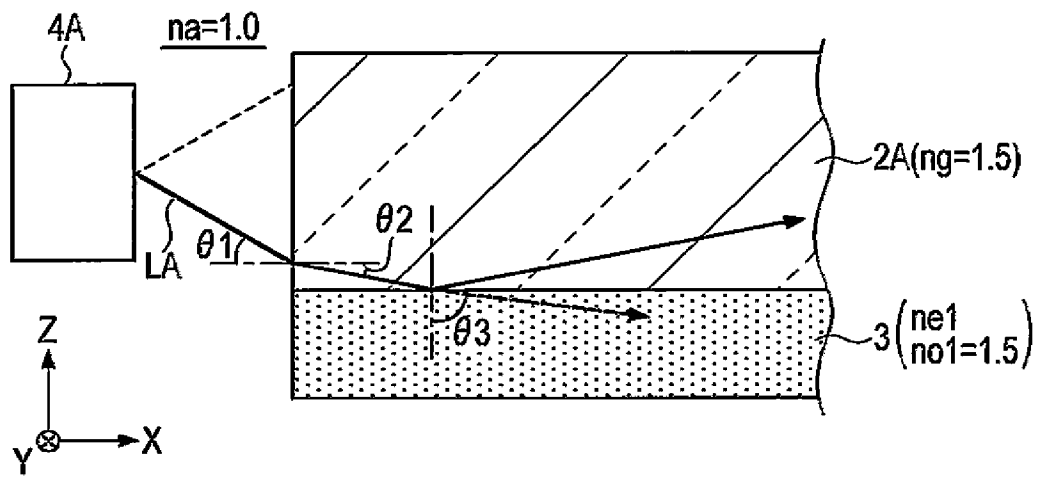
[図7]



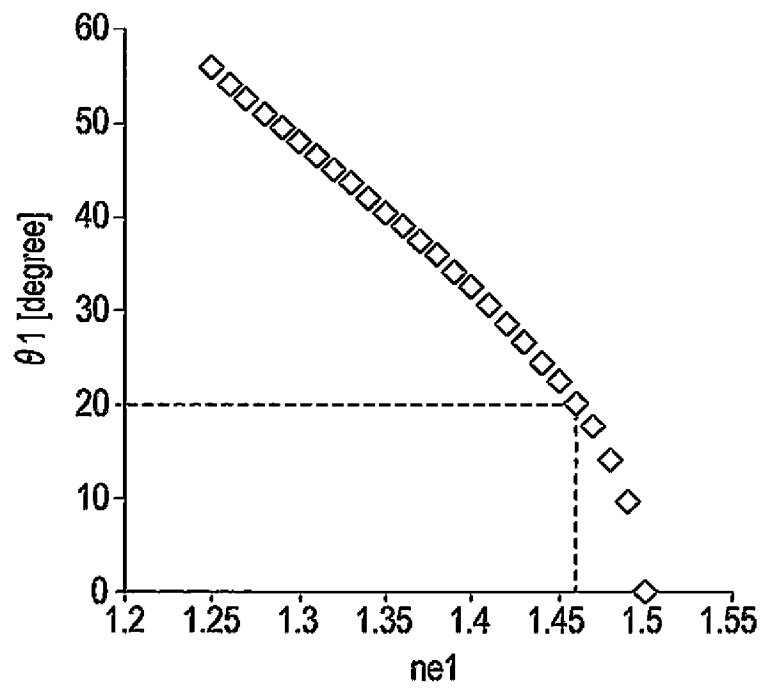
[図8]



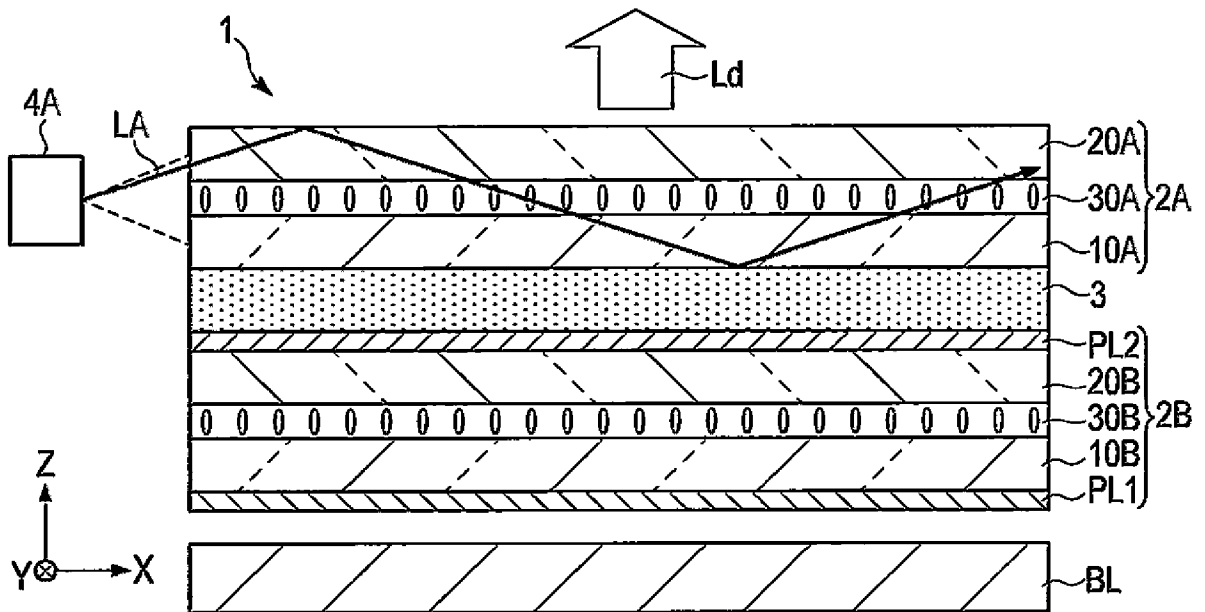
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/042024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02F1/1347 (2006.01) i, F21S2/00 (2016.01) i, G02F1/13357 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G02F1/13, 1/137-1/141, 1/133, 1/1333, 1/1334, 1/1339-1/1341, 1/1347, 1/13357, F21S2/00, F21V8/00, G09F9/00, 9/30-9/46

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u>	JP 2017-523463 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 17 August 2017, paragraphs [0320]-[0328], fig. 1 & US 2017/0139109 A1, paragraphs [0440]-[0461], fig. 1 & WO 2016/001597 A1 & EP 3164264 A1 & FR 3023213 A & CA 2953474 A & KR 10-2017-0026569 A & MX 20170000005 A & ES 2702960 T & PL 3164264 T	<u>1-5</u>
A		6-20
A	WO 2007/108162 A1 (SHARP CORP.) 27 September 2007, entire text, fig. 1 (Family: none)	1-20
A	WO 2011/080958 A1 (SHARP CORP.) 07 July 2011, entire text, fig. 3 & US 2012/0256895 A1, entire text, fig. 3	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.12.2019

Date of mailing of the international search report
24.12.2019

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/JP2019/042024

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-164692 A (SONY CORP.) 23 June 2005, entire text, fig. 2 & CN 1645446 A	1-20
A	WO 2018/209335 A1 (PURE DEPTH, INC.) 15 November 2018, entire text, fig. 2 & US 2018/0329250 A1, entire text, fig. 2	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1347(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, G02F1/13357(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/13, 1/137-1/141, 1/133, 1/1333, 1/1334, 1/1339-1/1341, 1/1347, 1/13357
F21S2/00, F21V8/00, G09F9/00, 9/30-9/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Japio-GPG/FX

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
<u>X</u> A	JP 2017-523463 A（サンーゴバン グラス フランス）2017.08.17 段落[0320]-[0328], 図1 & US 2017/0139109 A1, 段落[0440]-[0461], 図1 & WO 2016/001597 A1 & EP 3164264 A1 & FR 3023213 A & CA 2953474 A & KR 10-2017-0026569 A & MX 20170000005 A & ES 2702960 T & PL 3164264 T	<u>1-5</u> 6-20
A	WO 2007/108162 A1（シャープ株式会社）2007.09.27, 全文, 図1 （ファミリーなし）	1-20

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

横井 亜矢子

2 L

9706

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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
A	WO 2011/080958 A1 (シャープ株式会社) 2011. 07. 07, 全文, 図 3 & US 2012/0256895 A1, 全文, 図 3	1-20
A	JP 2005-164692 A (ソニー株式会社) 2005. 06. 23, 全文, 図 2 & CN 1645446 A	1-20
A	WO 2018/209335 A1 (PURE DEPTH, INC.) 2018. 11. 15, 全文, 図 2 & US 2018/0329250 A1, 全文, 図 2	1-20