

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-54954
(P2018-54954A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2H088
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H190
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680B	2H199
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H291
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/01	3D344

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-192183 (P2016-192183)
(22) 出願日 平成28年9月29日 (2016.9.29)

(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(74) 代理人 100147485
弁理士 杉村 憲司
(74) 代理人 100188307
弁理士 太田 昌宏
(74) 代理人 100187078
弁理士 甲原 秀俊
(72) 発明者 草深 薫
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
京セラ株式会社内
(72) 発明者 林 佑介
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
京セラ株式会社内

最終頁に続く

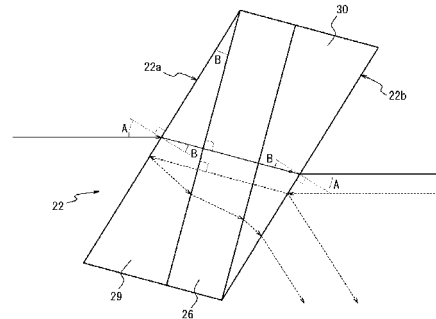
(54) 【発明の名称】 液晶パネル、液晶表示装置、表示装置、および移動体

(57) 【要約】

【課題】 利便性を向上させた液晶パネル、液晶表示装置、表示装置、および移動体を提供する。

【解決手段】 液晶パネル22は、光が入射する第1面22aを有する第1透過部材29と、液晶層26と、第1透過部材29および液晶層26を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面22bを有する第2透過部材30と、を備える。第2面22bは、液晶層26に対して傾いている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、
液晶層と、

前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を備え、

前記第 2 面は、前記液晶層に対して傾いている、液晶パネル。

【請求項 2】

光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、
液晶層と、

前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を備え、

前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第 2 面において屈折して出射する、液晶パネル。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の液晶パネルであって、

前記第 1 面は、前記液晶層に対して傾いている、液晶パネル。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の液晶パネルであって、

前記第 1 面および前記第 2 面は略平行である、液晶パネル。

【請求項 5】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、
を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、
液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する
第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記第 2 面は、前記液晶層に対して傾いている、液晶表示装置。

【請求項 6】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、
を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、
液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する
第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第 2 面において屈折して出射する、液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の液晶表示装置であって、

前記第 1 面から入射し、前記液晶層を通過して前記第 2 面から出射する光は進行方向に進み、

前記進行方向と逆の逆行方向に進む外光は、前記第 2 面で反射すると前記進行方向とは異なる方向に進む、液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 5 乃至 7 の何れか一項に記載の液晶表示装置であって、

前記光源素子から発せられる光のうち、前記第 1 面に入射し屈折した光が、前記液晶層を略垂直に通過する、液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 5 乃至 8 の何れか一項に記載の液晶表示装置であって、

前記液晶層を略垂直に通過し前記第 2 面から出射する光の進行方向とは逆の逆行方向に

10

20

30

40

50

進む外光のうち、前記第 2 透過部材および前記液晶層を通過し、前記第 1 透過部材の内部を進んで前記第 1 面に入射し、前記第 1 面で反射された外光が、前記液晶層に対して略垂直な方向とは異なる方向に前記第 1 透過部材の内部を進む、液晶表示装置。

【請求項 10】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、

1 以上の光学部材と、

を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記 1 以上の光学部材は、前記第 2 面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させ

、前記第 2 面は、前記液晶層に対して傾いている、表示装置。

【請求項 11】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、

1 以上の光学部材と、

を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記 1 以上の光学部材は、前記第 2 面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させ

、前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第 2 面において屈折して出射する、表示装置。

【請求項 12】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、

1 以上の光学部材と、

を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記 1 以上の光学部材は、前記第 2 面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させ

、前記第 2 面は、前記液晶層に対して傾いている、移動体。

【請求項 13】

光を発する光源素子と、

前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、

1 以上の光学部材と、

を備え、

前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第 1 面を有する第 1 透過部材と、液晶層と、前記第 1 透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第 2 面を有する第 2 透過部材と、を含み、

前記 1 以上の光学部材は、前記第 2 面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させ

、前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第 2 面において屈折して出射する、移動体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネル、液晶表示装置、表示装置、および移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両等の移動体に搭載され、移動体の運転者等の利用者に虚像を視認させる装置が知られている。例えば特許文献1には、周囲の明るさに応じて光源の光量を制御する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特開2015-168382号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、利用者に虚像を視認させる装置において、利便性の向上が望まれている。

【0005】

本発明の目的は、利便性を向上させた液晶パネル、液晶表示装置、表示装置、および移動体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明の一実施形態に係る液晶パネルは、光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を備える。前記第2面は、前記液晶層に対して傾いている。

【0007】

本発明の一実施形態に係る液晶パネルは、光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を備える。前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第2面において屈折して出射する。

30

【0008】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記第2面は、前記液晶層に対して傾いている。

【0009】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第2面において屈折して出射する。

40

【0010】

本発明の一実施形態に係る表示装置は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、1以上の光学部材と、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記1以上の光学部材は、前記第2面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させ、

50

前記第 2 面は、前記液晶層に対して傾いている。

【0011】

本発明の一実施形態に係る表示装置は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、1以上の光学部材と、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記1以上の光学部材は、前記第2面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させる。前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第2面において屈折して出射する。

【0012】

本発明の一実施形態に係る移動体は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、1以上の光学部材と、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記1以上の光学部材は、前記第2面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させる。前記第2面は、前記液晶層に対して傾いている。

【0013】

本発明の一実施形態に係る移動体は、光を発する光源素子と、前記光源素子から発せられる光が進む方向に位置する液晶パネルと、1以上の光学部材と、を備える。前記液晶パネルは、前記光源素子からの光が入射する第1面を有する第1透過部材と、液晶層と、前記第1透過部材および前記液晶層を通過した光の少なくとも一部が出射する第2面を有する第2透過部材と、を含む。前記1以上の光学部材は、前記第2面から出射した光を実空間上の所定領域に到達させる。前記液晶層を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、前記第2面において屈折して出射する。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一実施形態に係る液晶パネル、液晶表示装置、表示装置、および移動体によれば、利便性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る移動体および表示装置を示す図である。

【図2】図1の表示装置の概略構成を示す図である。

【図3】図2の液晶表示装置の光軸に沿った断面図である。

【図4】図3の液晶パネルの概略構成を示す図である。

【図5】図3の液晶パネルの断面図である。

【図6】本発明の一実施形態の第1変形例に係る液晶パネルの断面図である。

【図7】本発明の一実施形態の第2変形例に係る液晶パネルの断面図である。

【図8】本発明の一実施形態の第3変形例に係る液晶パネルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0017】

(移動体および表示装置の概要)

図1を参照して、一実施形態に係る移動体10および表示装置11について説明する。移動体10は、表示装置11を備える。

【0018】

移動体10は、例えば車両、船舶、および航空機等を含んでよい。車両は、例えば自動車、産業車両、鉄道車両、生活車両、および滑走路を走行する固定翼機等を含んでよい。自動車は、例えば乗用車、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等を含んでよい。産業車両は、例えば農業および建設向けの産業車両等を含んでよい。産業車両は、例え

10

20

30

40

50

ばフォークリフトおよびゴルフカート等を含んでよい。農業向けの産業車両は、例えばトラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、および芝刈り機等を含んでよい。建設向けの産業車両は、例えばブルドーザー、スクレーパー、ショベルカー、クレーン車、ダンプカー、およびロードローラ等を含んでよい。車両は、人力で走行するものを含んでよい。車両の分類は、上述した例に限られない。例えば、自動車は、道路を走行可能な産業車両を含んでよい。複数の分類に同じ車両が含まれてよい。船舶は、例えばマリジェット、ボート、およびタンカー等を含んでよい。航空機は、例えば固定翼機および回転翼機等を含んでよい。

【0019】

表示装置11は、例えば移動体10のダッシュボード内に設置されてよい。表示装置11は、例えば移動体10の運転者等の利用者12に所望の画像の虚像13を視認させる、ヘッドアップディスプレイの一部として機能する。具体的には、一実施形態において表示装置11は、移動体10に備えられた第1光学部材14の所定領域に向かって画像投影光を出射する。一実施形態において、第1光学部材14はウィンドシールドであってもよい。他の実施形態において、第1光学部材14はコンバイナであってもよい。表示装置11が第1光学部材14を有すると、表示装置11はヘッドアップディスプレイとして機能する。画像投影光の詳細については後述する。第1光学部材14の所定領域で反射された画像投影光は、アイボックス15に到達する。アイボックス15は、例えば利用者12の体格、姿勢、および姿勢の変化等を考慮して、利用者12の眼が存在し得ると想定される実空間上の領域である。図1に示す実線の矢印は、表示装置11から出射された画像投影光の一部がアイボックス15まで到達する経路を示す。以下、光が進む経路を光路ともいう。利用者12は、アイボックス15内に眼が存在する場合、アイボックス15に到達する画像投影光によって、当該画像の虚像13を視認可能である。虚像13は、例えば移動体10よりも前方に視認され得る。表示装置11は、第1光学部材14と協働して、移動体10の運転者等の利用者12に所望の画像の虚像13を視認させる。

【0020】

例えば太陽光等の外光が、第1光学部材14を通過して、画像投影光が進む経路とは逆向きの経路で表示装置11に入射し得る。図1に示す破線の矢印は、表示装置11に入射する外光の経路を示す。表示装置11に入射した外光の詳細については後述する。

【0021】

(表示装置の構成)

図2を参照して、一実施形態に係る表示装置11について詳細に説明する。表示装置11は、液晶表示装置16と、1以上の第2光学部材17と、を備える。図2は、表示装置11に2つの第2光学部材17a、17bを備える構成を例示している。図2は、表示装置11の構成の例を模式的に示している。例えば、表示装置11および表示装置11の各構成要素の、大きさ、形状、および配置等は、図2に示す例に限定されない。

【0022】

液晶表示装置16は、表示装置11の内部において、画像投影光を出射する。液晶表示装置16の詳細な構成については後述する。

【0023】

第2光学部材17は、液晶表示装置16から出射された画像投影光を表示装置11の外部に到達させる。図2に示す例において、第2光学部材17aおよび17bは、液晶表示装置16から出射された画像投影光を表示装置11の外部に到達させる。一実施形態において、第2光学部材17aおよび17bの少なくとも一方は、ミラーであってもよい。図2に示す実線の矢印は、液晶表示装置16から出射された画像投影光の一部が、第2光学部材17aおよび17bによって反射され、表示装置11の筐体に設けられた窓部を通過し表示装置11の外部まで到達する経路を示す。表示装置11の外部に到達した画像投影光は、図1に示すように移動体10に備えられた第1光学部材14の所定領域に到達する。他の実施形態において、第2光学部材17aおよび17bの少なくとも一方は、レンズであってもよい。他の実施形態において、第2光学部材17aおよび17bの一方がミラーで

10

20

30

40

50

あり、他方がレンズであってよい。

【0024】

第2光学部材17aおよび17bは更に、画像投影光を拡大する拡大光学系として機能してよい。一実施形態において、第2光学部材17aおよび17bの少なくとも一方は、画像投影光が到達する面の少なくとも一部に凸面形状または凹面形状を有するミラーであってよい。他の実施形態において、第2光学部材17aおよび17bの少なくとも一方は、画像投影光が入射または出射する面の少なくとも一部に凸面形状または凹面形状を有するレンズであってよい。凸面形状および凹面形状の少なくとも一部は、球面形状または非球面形状であってよい。

【0025】

上述したように表示装置11に入射した外光は、表示装置11の内部において、画像投影光が進む経路と逆向きの経路で液晶表示装置16に入射し得る。図2に示す破線の矢印は、液晶表示装置16に入射する外光の経路を示す。液晶表示装置16に入射した外光の詳細については後述する。

【0026】

(液晶表示装置の構成)

図3を参照して、一実施形態に係る液晶表示装置16について詳細に説明する。液晶表示装置16は、基板18と、光源素子19と、第3光学部材20と、第4光学部材21と、液晶パネル22と、制御部23と、を備える。基板18、光源素子19、第3光学部材20、および第4光学部材21が、1つの光源装置31として構成されてよい。かかる場合、液晶表示装置16は、液晶パネル22と、制御部23と、を備えてよい。基板18、第3光学部材20、第4光学部材21、および液晶パネル22は、液晶表示装置16の内部において固定的に配置されてよい。光源素子19は、基板18上に配置されてよい。図3は、液晶表示装置16の構成の例を模式的に示している。例えば、液晶表示装置16および液晶表示装置16の各構成要素の、大きさ、形状、および配置等は、図3に示される例に限られない。

【0027】

光源素子19は、例えば1以上の発光ダイオード(LED:Light Emission Diode)またはレーザ装置等を含む。光源素子19は、制御部23の制御に応じて光を放射してよい。光源素子19は、例えば発する光の色が異なる複数の発光ダイオードを備えてよい。図3において光源素子19から延びる実線の矢印は、光源素子19から放射された光の一部が進行する経路の概略を示す。以下、光源素子19から放射された光の少なくとも一部を、単に光源素子19からの光ともいう。図3において、液晶パネル22を通過する光の光路は模式的に示されている。液晶パネル22を通過する光の光路の詳細については後述する。

【0028】

第3光学部材20は、光源素子19の位置に対して、光源素子19からの光が進む方向に位置する。例えば図3においては、第3光学部材20は、光源素子19の右方向に位置している。第3光学部材20は、例えばコリメータレンズを含む。第3光学部材20は、光源素子19から入射される光をコリメートする。コリメートされた光は、第3光学部材20の光軸方向と略平行な方向に進む光であってよい。

【0029】

第4光学部材21は、第3光学部材20の位置に対して、光源素子19からの光が進む方向に位置する。例えば図3においては、第4光学部材21は、第3光学部材20の右方向に位置している。第4光学部材21は、例えばレンズを含む。一実施形態において、第4光学部材21は、フレネルレンズを含んでよい。第4光学部材21は、第4光学部材21の光軸と第3光学部材20の光軸とが略一致するように、液晶表示装置16の内部に固定的に配置される。以下、第3光学部材20の光軸または第4光学部材21の光軸を、液晶表示装置16の光軸または光源装置31の光軸ともいう。一実施形態において、液晶表示装置16から発せられる画像投影光の進行方向と、液晶表示装置16の光軸方向と、が

10

20

30

40

50

略平行であってよい。第4光学部材21は、第3光学部材20を通過してコリメートされた光の少なくとも一部を所望の進行方向に屈折させてよい。

【0030】

液晶パネル22は、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等の透過型液晶デバイスを含む。液晶パネル22は、第4光学部材21の位置に対して、光源素子19からの光が進む方向に位置する。例えば図3においては、液晶パネル22は、第4光学部材21の右方向に位置している。一実施形態において、例えば図3に示すように、光源素子19、第3光学部材20、第4光学部材21、および液晶パネル22は、この順番で液晶表示装置16の光軸に沿って配置されてよい。光源素子19から発せられ第4光学部材21を通過した光は、液晶パネル22の第1面22aに入射する。光源装置31から発せられた光は、液晶パネル22に第1面22aから入射する。第1面22aは、液晶パネル22に対して光源装置31からの光が入射する面であってよい。第1面22aは、光源装置31からの光を受ける面であってよい。第1面22aは、光源素子19から利用者12への光路において、光源側に位置する面であってよい。液晶パネル22を通過する光の少なくとも一部は、液晶パネル22の第2面22bから出射する。第2面22bは、液晶層26を通過した光源装置31からの光を出射する面である。第2面22bは、液晶層26を通過した光を出射する面であってよい。第2面22bは、光源素子19から利用者12への光路において、利用者12側に位置する面であってよい。一実施形態において、第1面22aは液晶表示装置16の内部に面してよい。第2面22bは液晶表示装置16の外部に面してよい。以下、液晶パネル22の第2面22bから出射する光を、画像投影光ともいう。

10

20

【0031】

(液晶パネルの構成)

一実施形態に係る液晶パネル22の構成について詳細に説明する。液晶パネル22は、例えば図4に示すように、第1偏光板24と、第1基板25と、液晶層26と、第2基板27と、第2偏光板28と、を備える。第1基板25は、透明電極および配向膜を含んでよい。第2基板27は、透明電極および配向膜を含んでよい。一実施形態において、第1偏光板24が第1面22aを有してよい。第2偏光板28が第2面22bを有してよい。以下、第1偏光板24および第1基板25を纏めて第1透過部材29ともいう。第2基板27および第2偏光板28を纏めて第2透過部材30ともいう。液晶パネル22は、光拡散板、反射板、およびカラーフィルタを含んでよい。光拡散板、反射板、およびカラーフィルタは、第1偏光板24、第1基板25、第2基板27、および第2偏光板28の内側または外側にあってよい。例えば、第1偏光板24より光源素子19側に拡散板が位置する液晶パネルでは、当該拡散板の光源素子19側の面を第1面としてよい。例えば、第2偏光板28より利用者12側に反射板が位置する液晶パネルでは、当該反射板の利用者12側の面を第2面としてよい。

30

【0032】

図4は、液晶パネル22の構成の例を模式的に示している。例えば図4は、実際には一体的に設けられる各構成要素を分離して示している。2つの構成要素の間に追加の部材が存在してよい。各液晶パネル22および液晶パネル22の各構成要素の、大きさ、形状、および厚さ等は、図4に示す例に限られない。液晶パネル22は、液晶層26への印加によって、多様な画像を表示可能である。液晶層26の駆動は、例えば制御部23によって制御されてよい。

40

【0033】

一実施形態において、液晶層26を略垂直に通過した光の少なくとも一部が、第2面22bにおいて屈折して出射するように、液晶パネル22が構成される。例えば図5に示すように、第2透過部材30の第2面22bが液晶層26に対して傾いてよい。第2透過部材30は、液晶層26との境界に対して傾いてよい。第2透過部材30の厚みは、位置によって異なってよい。第2透過部材30の厚みが位置によって異なると、第2面22bは、当該第2面22bと対となる面に対して傾く。例えば、第2透過部材30は、液晶層26に対して第2面22bが傾くように、第2透過部材30の厚さが調整される。かかる構

50

成の第2透過部材30は、第1基板25、液晶層26、および第2基板27が一体的に形成された後に第2基板27を液晶層26に対して斜めに研磨して実現してよい。液晶層26を通過した光は、第2基板27と第2偏光板28との間を通過するとき、および第2面22bから出射するときに屈折する。かかる構成の第2透過部材30は、位置に応じて厚さが異なる第2偏光板28を第2基板27に貼り付けて実現してよい。

【0034】

一実施形態において、第1透過部材29は、第1面22aに入射した光の少なくとも一部が、第1面22aにおいて屈折して液晶層26へ略垂直に入射するように構成される。例えば、第1透過部材29の第1面22aが液晶層26に対して傾いてよい。第1透過部材29は、液晶層26との境界に対して傾いてよい。第1透過部材29の厚さは、位置によって異なってよい。第1透過部材29の厚さが位置によって異なると、第1面22aは、当該第1面22aと対となる面に対して傾く。

10

【0035】

一実施形態において、上述したように液晶層26に対して傾いている第2面22bと、第1面22aと、が略平行となるように、液晶パネル22が構成される。例えば、第1面22aおよび第2面22bを略平行にするために、第1透過部材29の厚さおよび第2透過部材30の厚さがそれぞれ調整されてよい。例えば、第1基板25、液晶層26、および第2基板27が一体的に形成された後、液晶層26に対して斜めに、第1基板25および第2基板27の両方が同時に研磨されてよい。例えば、位置に応じて厚さが異なる第1偏光板24が第1基板25に貼り付けられてよい。位置に応じて厚さが異なる第2偏光板28が第2基板27に貼り付けられてよい。

20

【0036】

(液晶パネルの配置)

液晶表示装置16における液晶パネル22の配置について詳細に説明する。図5は、液晶層26に対して傾いている第2面22bと、第1面22aと、が略平行である液晶パネル22の断面を示す。図5に示す実線の矢印は、光源素子19から発せられ第3光学部材20および第4光学部材21を通過した光が、液晶パネル22を通過する光路を示す。

【0037】

一実施形態において、液晶パネル22は、液晶表示装置16から発せられる画像投影光の進行方向に対して第2面22bの法線方向が傾くように、液晶表示装置16において固定的に配置される。かかる構成によれば、以下に説明するように、液晶表示装置16に入射し液晶パネル22によって反射された外光が、液晶表示装置16から発せられる画像投影光の進行方向に進む蓋然性が低減する。

30

【0038】

図5に示す破線の矢印は、液晶表示装置16に入射した外光が進行する経路を示す。具体的には、表示装置11に入射した外光は、例えば図2に示すように、1以上の第2光学部材17によって反射または屈折し、液晶表示装置16から発せられる画像投影光の進行方向とは逆の逆行方向に進む。図2においては、2つの第2光学部材17によって反射された外光が、左方向に進んでいる。逆行方向に進む外光が、液晶表示装置16に入射する。

40

【0039】

液晶パネル22の第2面22bは、逆行方向に進む外光のうち、少なくとも一部を反射させる。第2面22bで反射された外光は、液晶表示装置16から発せられる画像投影光の進行方向とは異なる方向に進む。かかる構成によれば、虚像13の視認性の低下が軽減される。具体的には、仮に液晶パネル22で反射された外光が画像投影光の進行方向に進むと、当該外光がアイボックス15まで到達し、利用者12の眼に外光が入射する可能性がある。利用者12の眼に外光が入射すると、例えば虚像13の視認性が低下し得る。一実施形態に係る液晶パネル22によれば、液晶パネル22の第2面22bで反射された外光が画像投影光の進行方向に進む蓋然性が低減されるので、虚像13の視認性の低下が軽減される。

50

【 0 0 4 0 】

第 2 面 2 2 b は、逆行方向に進む外光のうち一部を屈折させてよい。第 2 面 2 2 b で屈折した外光は、液晶パネル 2 2 の内部において、液晶層 2 6 に対して略垂直な方向に進行する。液晶パネル 2 2 の内部を進行する外光は、第 1 面 2 2 a に入射し得る。第 1 面 2 2 a に入射した外光は、第 1 面 2 2 a で反射し得る。上述したように、第 1 面 2 2 a は、液晶層 2 6 に対して傾いている。したがって、第 1 面 2 2 a で反射された外光は、液晶パネル 2 2 の内部において、液晶層 2 6 に対して略垂直な方向とは異なる方向に進行する。このため、第 1 面 2 2 a で反射し第 2 面 2 2 b から屈折して出射する外光は、画像投影光の進行方向とは異なる向きに進む。一実施形態に係る液晶パネル 2 2 によれば、液晶パネル 2 2 の第 1 面 2 2 a で反射された外光が画像投影光の進行方向に進む蓋然性が低減されるので、虚像 1 3 の視認性の低下が軽減される。

10

【 0 0 4 1 】

一実施形態において、液晶パネル 2 2 は、光源素子 1 9 から発せられ液晶表示装置 1 6 の光軸と略平行な方向に進む光が、第 1 面 2 2 a に入射角 A で入射するように、液晶表示装置 1 6 において固定的に配置される。例えば、入射角 A は、次式で示されてよい。

$$A [\text{rad}] = \sin^{-1} (n \cdot \sin B) \quad (1)$$

ただし、B は、液晶層 2 6 に対する第 1 面 2 2 a の傾き [rad] であって、屈折角に等しい。n は、液晶パネル 2 2 の周囲の媒質に対する第 1 透過部材 2 9 の屈折率である。

【 0 0 4 2 】

第 1 面 2 2 a に入射角 A で入射し屈折した光は、液晶層 2 6 に対して略垂直な方向に、第 1 透過部材 2 9 の内部を進む。当該光は、液晶層 2 6 を略垂直に通過する。液晶層 2 6 を通過した当該光は、第 2 透過部材 3 0 の内部を進み、第 2 面 2 2 b に入射角 B で入射する。一実施形態において、第 1 透過部材 2 9 および第 2 透過部材 3 0 の屈折率が略同一であってよい。かかる場合、第 2 面 2 2 b に入射角 B で入射した当該光は、第 2 面 2 2 b から出射角 A で出射する。

20

【 0 0 4 3 】

制御部 2 3 は、1 以上のプロセッサを含む。プロセッサは、特定のプログラムを読み込ませて特定の機能を実行する汎用のプロセッサ、および特定の処理に特化した専用のプロセッサを含んでよい。専用のプロセッサは、特定用途向け IC (ASIC; Application Specific Integrated Circuit) を含んでよい。プロセッサは、プログラマブルロジックデバイス (PLD; Programmable Logic Device) を含んでよい。PLD は、FPGA (Field-Programmable Gate Array) を含んでよい。制御部 2 3 は、1 つまたは複数のプロセッサが協働する SoC (System-on-a-Chip)、および SiP (System In a Package) のいずれかであってもよい。制御部 2 3 は、光源装置 3 1 全体の動作を制御する。例えば、制御部 2 3 は、光源素子 1 9 の駆動電力を制御して、光源素子 1 9 を発光させる。光源素子 1 9 の駆動電力制御は、電流制御、電圧制御、および PWM (Pulse Width Modulation) 制御を含んでよい。発する光の色が異なる複数の発光ダイオードを光源素子 1 9 が備える場合、制御部 2 3 は、光源素子 1 9 の調色を行ってもよい。光源素子 1 9 の調色は、発光ダイオード毎に行われる駆動電力制御を含んでよい。制御部 2 3 は、液晶パネル 2 2 に画像を表示させる。画像は、文字または図形を含んでよい。

30

40

【 0 0 4 4 】

以上述べたように、一実施形態に係る液晶表示装置 1 6 において、液晶パネル 2 2 の第 2 面 2 2 b が液晶層 2 6 に対して傾いている。したがって、液晶層 2 6 を略垂直に通過する光の少なくとも一部が、第 2 面 2 2 b において屈折して出射する。このため、以下に説明するように、虚像 1 3 の視認性の低下が軽減されるので、液晶パネル 2 2、液晶表示装置 1 6、表示装置 1 1、および移動体 1 0 の利便性が向上する。

【 0 0 4 5 】

虚像 1 3 の視認性が低下し得る 2 つの要因について説明する。第 1 に、画像投影光の進行方向とは逆の逆行方向に進む外光が、液晶パネル 2 2 の第 2 面 2 2 b で反射し画像投影光の進行方向に進むと、アイボックス 1 5 まで到達し得るので、上述したように虚像 1 3

50

の視認性が低下し得る。第2に、光源素子19から発せられ液晶パネル22の内部を進む光が液晶層26を通過する際、当該光の進む方向が、液晶層26に対して垂直な方向から傾くほど、第2面22bから出射する画像投影光の輝度が低下する。画像投影光の輝度が低下すると、虚像13が暗くなり、虚像13の視認性が低下し得る。

【0046】

第1の要因による虚像13の視認性の低下を軽減するためには、画像投影光の進行方向とは逆の逆行方向に進む外光が、例えば液晶パネル22の第2面22bに入射角 0 [rad] で入射すればよい。換言すると、画像投影光が、液晶パネル22の第2面22bから出射角 0 [rad] で出射すればよい。一方、第2の要因による虚像13の視認性の低下を軽減するためには、光源素子19から発せられ液晶層26を略垂直に通過する光が、第2面22bから出射すればよい。したがって、第1の要因による視認性の低下および第2の要因による視認性の低下を同時に軽減するためには、光源素子19から発せられ液晶層26を略垂直に通過する光が、第2面22bから出射角 0 [rad] で出射すればよい。

10

【0047】

一実施形態に係る液晶表示装置16において、液晶パネル22の第2面22bが液晶層26に対して傾いている。このため、液晶層26を略垂直に通過する光の少なくとも一部が、第2面22bで屈折し、出射角 0 [rad] で出射する。かかる構成によれば、第1の要因による視認性の低下および第2の要因による視認性の低下が同時に軽減されるので、液晶パネル22、液晶表示装置16、表示装置11、および移動体10の利便性が向上する。

20

【0048】

一実施形態に係る液晶表示装置16において、液晶パネル22の第1面22aが、液晶層26に対して傾いてよい。かかる構成によれば、第2面22bに入射した外光のうち、第2面22bで屈折し、液晶パネル22の内部を進み、第1面22aで反射された外光が、画像照明光の進行方向とは異なる方向に第2面22bから出射する。したがって、画像投影光の進行方向とは逆の逆行方向に進む外光が、液晶パネル22の第1面22aで反射し画像投影光の進行方向に進む蓋然性が低減する。このため、液晶パネル22の第1面22aで反射する外光による、虚像13の視認性の低下が軽減されるので、液晶パネル22、液晶表示装置16、表示装置11、および移動体10の利便性がさらに向上する。

30

【0049】

本発明を諸図面や実施形態に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。したがって、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段、各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段やステップ等を1つに組み合わせたり、あるいは分割したりすることが可能である。

【0050】

例えば、上述した一実施形態において、液晶パネル22の第1面22aと、液晶層26に対して傾いている第2面22bと、が略平行である構成について説明した。しかしながら、第2面22bが液晶層26に対して傾いていればよく、第1面22aと第2面22bとが略平行であることは必須の要件ではない。例えば、図6に示す液晶パネル220では、液晶層260と第1面220aとが成す角度の絶対値は、液晶層260と第2面220bとが成す角度の絶対値よりも小さい。例えば、図7に示す液晶パネル221では、第1面221aは液晶層261と平行である一方、第2面221bは液晶層261に対して傾いている。例えば、図8に示す液晶パネル222では、液晶層262と第1面222aとが成す角度の絶対値と、液晶層262と第2面222bとが成す角度の絶対値とが等しいが、第1面222aと第2面222bとが略平行ではない。上述した液晶パネル220、221、および222の何れが採用されても、上述した一実施形態と同様に、虚像13の視認性の低下が軽減可能である。

40

【0051】

50

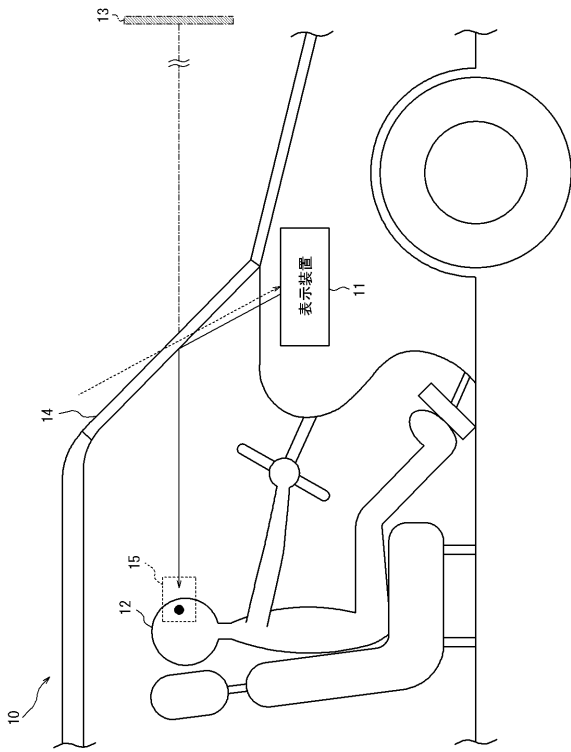
例えば、上述した一実施形態に係る液晶パネル 2 2 において、第 1 偏光板 2 4 と、第 1 基板 2 5 と、液晶層 2 6 と、第 2 基板 2 7 と、第 2 偏光板 2 8 と、が一体的に設けられた構成について説明した。しかしながら、液晶パネル 2 2 の各構成要素は、分離して設けられてよい。例えば、第 1 偏光板 2 4 および第 2 偏光板 2 8 の少なくとも一方が、液晶パネル 2 2 とは別体として設けられてよい。

【符号の説明】

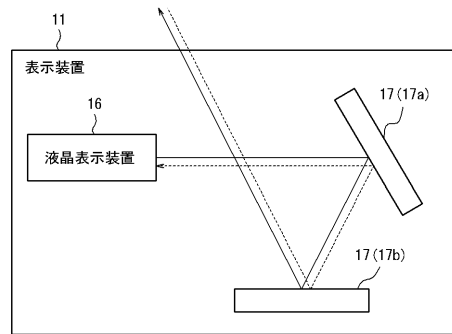
【 0 0 5 2 】

1 0	移動体	
1 1	表示装置	
1 2	利用者	10
1 3	虚像	
1 4	第 1 光学部材	
1 5	アイボックス	
1 6	液晶表示装置	
1 7、1 7 a、1 7 b	第 2 光学部材	
1 8	基板	
1 9	光源素子	
2 0	第 3 光学部材	
2 1	第 4 光学部材	
2 2	液晶パネル	20
2 2 a、2 2 0 a、2 2 1 a、2 2 2 a	第 1 面	
2 2 b、2 2 0 b、2 2 1 b、2 2 2 b	第 2 面	
2 3	制御部	
2 4	第 1 偏光板	
2 5	第 1 基板	
2 6、2 6 0、2 6 1、2 6 2	液晶層	
2 7	第 2 基板	
2 8	第 2 偏光板	
2 9	第 1 透過部材	
3 0	第 2 透過部材	30
3 1	光源装置	

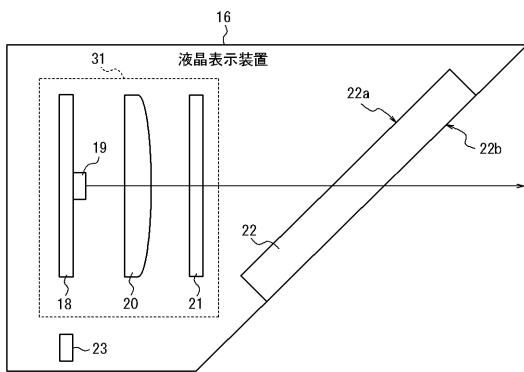
【 図 1 】



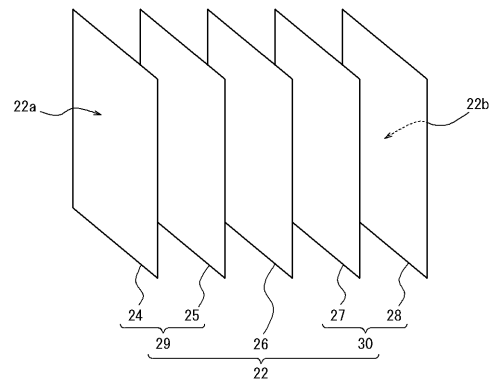
【 図 2 】



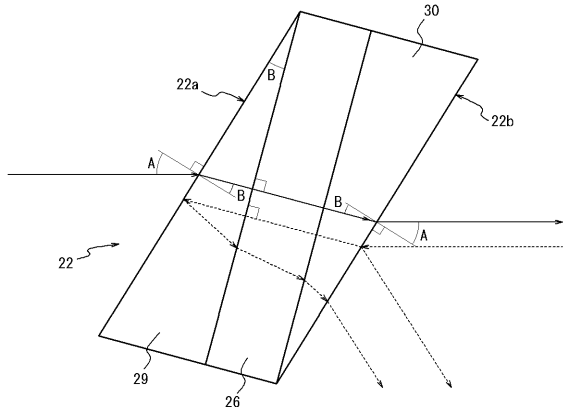
【 図 3 】



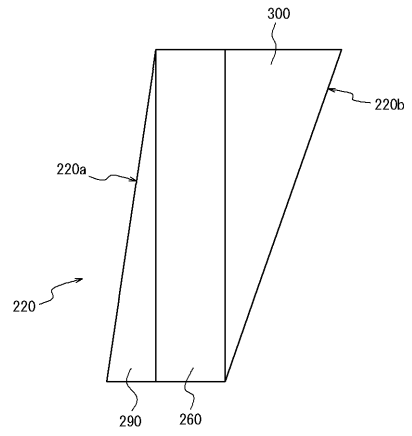
【 図 4 】



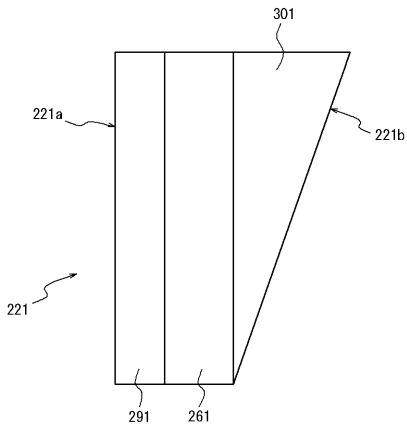
【 図 5 】



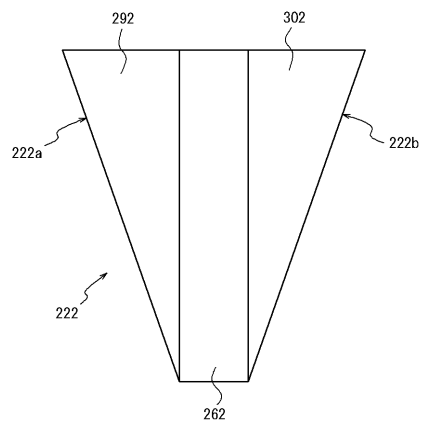
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	B 6 0 K	35/00	A	5 C 0 0 6		
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F	1/13	5 0 5	5 C 0 8 0		

(72)発明者 川路 聡

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA23 HA01 HA18 HA23 HA28 MA01
 2H190 JA01 JB05 JC01 JD01
 2H199 DA03 DA12 DA13 DA20 DA28 DA42 DA43
 2H291 FA22X FA22Z FA54X FA54Z FA58X FA58Z FA85Z FC22 FD15 GA01
 LA21 MA03
 3D344 AA21 AB01 AC07 AC25 AD01
 5C006 AA02 AA21 BB11 BC02 BF15 EA01 EC09 EC11 FA54 FA55
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 EE01 EE17 JJ02 KK20