

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6731821号
(P6731821)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月9日(2020.7.9)

(51) Int. Cl.		F I			
GO3B	21/14	(2006.01)	GO3B	21/14	Z
GO3B	21/00	(2006.01)	GO3B	21/00	E
HO4N	5/74	(2006.01)	GO3B	21/14	A
			HO4N	5/74	Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-190148 (P2016-190148)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成28年9月28日 (2016.9.28)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2018-54839 (P2018-54839A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)	(74) 代理人	100075557
審査請求日	平成30年12月10日 (2018.12.10)		弁理士 西教 圭一郎
		(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
		審査官	石本 努

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明光を射出する光源装置と、

第1所定点を含む表示面を有し、前記照明光を受けて前記表示面からアイボックスに向けて画像光を射出する表示パネルと、

前記光源装置の少なくとも一部を傾動させ、前記第1所定点と前記アイボックスに含まれる第2所定点とを結ぶ基準光路に対する前記照明光の光軸の角度を変える駆動装置と、

使用者の目の位置を検出する検出装置と、

前記使用者の目の位置に基づいて、前記駆動装置によって、前記照明光の光軸の角度を制御する制御装置と、を備える、表示装置。

【請求項2】

前記光源装置は、発光素子とレンズとを含み、

前記駆動装置は、前記発光素子及び前記レンズの少なくとも一方を傾動させる、請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記レンズは、複数のレンズを含み、

前記駆動装置は、前記複数のレンズの少なくとも一つを傾動させる、請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】

光学部材をさらに備え、

前記表示パネルは、前記表示面から前記光学部材を経由して、前記アイボックスに向けて前記画像光を射出し、

前記駆動装置は、前記表示パネルに対する照明光の入射方向を、前記基準光路に対して所定の角度を有する方向に変え、

前記制御装置は、前記使用者の目の位置と前記第2所定点とに基づいて、前記所定の角度を制御する、請求項1乃至3いずれか一項に記載の表示装置。

【請求項5】

照明光を射出する光源装置と、

第1所定点を含む表示面を有し、前記照明光を受けて前記表示面からアイボックスに向けて画像光を射出する表示パネルと、

前記光源装置の少なくとも一部を傾動させ、前記第1所定点と前記アイボックスに含まれる第2所定点とを結ぶ基準光路に対する前記照明光の光軸の角度を変える駆動装置と、

使用者の目の位置を検出する検出装置と、

前記使用者の目の位置に基づいて、前記駆動装置によって、前記照明光の光軸の角度を制御する制御装置とを有する表示装置と、

前記画像光を前記使用者の目の側に反射する被投影部材とを備える、表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及び表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、反射部材を介して使用者に虚像を視認させる表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-126314号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

液晶ディスプレイ等は使用者の目の位置が変わると、光源から射出される光の指向特性によって、使用者から見た輝度バラツキに変化が生じることがある。

【0005】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、使用者の目の位置の変化を考慮した表示装置及び表示システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一実施形態に係る表示装置は、照明光を射出する光源装置を備える。前記表示装置は、第1所定点を含む表示面を有し、前記照明光を受けて前記表示面からアイボックスに向けて画像光を射出する表示パネルを備える。前記表示装置は、前記光源装置の少なくとも一部を傾動させ、前記第1所定点と前記アイボックスに含まれる第2所定点とを結ぶ基準光路に対する前記照明光の光軸の角度を変える駆動装置を備える。前記表示装置は、使用者の目の位置を検出する検出装置を備える。前記表示装置は、前記使用者の目の位置に基づいて、前記駆動装置によって、前記照明光の光軸の角度を制御する制御装置を備える。

【0007】

本開示の一実施形態に係る表示システムは、表示装置を備える。前記表示装置は、照明光を射出する光源装置を備える。前記表示装置は、第1所定点を含む表示面を有し、前記照明光を受けて前記表示面からアイボックスに向けて画像光を射出する表示パネルを備え

10

20

30

40

50

る。前記表示装置は、前記光源装置の少なくとも一部を傾動させ、前記第1所定点と前記アイボックスに含まれる第2所定点とを結ぶ基準光路に対する前記照明光の光軸の角度を変える駆動装置を備える。前記表示装置は、使用者の目の位置を検出する検出装置を備える。前記表示装置は、前記使用者の目の位置に基づいて、前記駆動装置によって、前記照明光の光軸の角度を制御する制御装置を備える。前記表示システムは、前記画像光を前記使用者の目の側に反射する被投影部材を備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示の一実施形態に係る表示装置及び表示システムによれば、使用者の目の位置の変化に応じて輝度分布を制御できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る表示システムの例を示す図である。

【図2】一実施形態に係る表示装置の概略構成例を示す機能ブロック図である。

【図3】光源装置の構成例を示す図である。

【図4】光源装置の配光特性の例を示す図である。

【図5】基準光路の例を示す図である。

【図6】表示パネルの配光特性の例を示す図である。

【図7】表示面と目との間の位置関係を示す図である。

【図8】表示パネルの配光特性の例を示す図である。

20

【図9】表示面と目との間の位置関係を示す図である。

【図10】一実施形態に係る光源装置の全体を傾斜させる例を示す図である。

【図11】基板と第1レンズとを傾斜させる例を示す図である。

【図12】第2レンズを傾斜させる例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

〔装置構成〕

図1に示されるように、実施形態の一例に係る表示システム1は、表示装置10と、光学部材34と、被投影部材35とを備える。表示装置10は画像光を射出する。表示システム1は、画像光を基準光路3に沿ってアイボックス70に到達させる。表示システム1は、表示システム1の使用者の目5がアイボックス70の範囲内にある場合、画像光を虚像74として使用者に視認させうる。アイボックス70は、所定の領域ともいう。

30

【0011】

基準光路3は、表示装置10からアイボックス70に至る経路である。光学部材34と、被投影部材35とは、基準光路3に沿って位置する。表示装置10から射出された画像光は、光学部材34を経由して被投影部材35に到達する。画像光は、被投影部材35の被投影面36で反射されて、アイボックス70に到達する。使用者は、使用者の目5がアイボックス70の範囲内にある場合、被投影面36で反射された画像光を虚像74として視認しうる。

【0012】

40

光学部材34は、凸面又は凹面ミラーを含む反射部材を含んでよい。光学部材34は、凸レンズ又は凹レンズを含む屈折部材を含んでよい。凸レンズは、両凸レンズ、平凸レンズ、凸メニスカスレンズを含む。凹レンズは、両凹レンズ、平凹レンズ、凹メニスカスレンズを含む。被投影部材35は、例えば、車両のフロントウィンドシールド、及びコンパインを含む。被投影部材35は、ミラー又はハーフミラーであってよい。被投影部材35は、これらに限られず、他の光学素子を備える部材であってよい。

【0013】

図1及び図2に示されるように、表示装置10は、光源装置20と、表示パネル30と、検出装置40と、駆動装置50と、制御装置60とを備える。制御装置60は、光源装置20と、表示パネル30と、検出装置40と、駆動装置50とに電氣的に接続される。

50

駆動装置 50 は、光源装置 20 に電氣的に接続される。

【0014】

図 3 に示されるように、光源装置 20 は、基板 21 と、発光素子 22 と、第 1 レンズ 23 と、第 2 レンズ 24 とを備える。発光素子 22 は、基板 21 の上に位置する。発光素子 22 は、点光源とみなされる形態であってよい。発光素子 22 は、面光源とみなされる形態であってよい。発光素子 22 は、基板 21 の上に複数個が並んでいてよい。発光素子 22 は、基板 21 の上に複数個がマトリクス状に並んでいてよい。複数の発光素子 22 は、基板 21 の上に位置する状態で、全体として、面光源とみなされる形態であってよい。発光素子 22 は、ランプ、LED (Light Emission Diode)、又はレーザ等であってよい。発光素子 22 は、照明光 2 を射出する。照明光 2 は、白色光であってよい。照明光 2 は、
10 複数の波長の光を含んでよい。照明光 2 は、可視光に限られず、赤外光及び紫外光の少なくとも一方を含んでよい。第 1 レンズ 23 及び第 2 レンズ 24 は、単にレンズともいう。

【0015】

照明光 2 は、第 1 レンズ 23 及び第 2 レンズ 24 を通過して、表示パネル 30 に入射する。第 1 レンズ 23 は、例えばコリメートレンズであってよい。第 1 レンズ 23 は、コリメートレンズである場合、照明光 2 を平行光線に近づける。第 2 レンズ 24 は、例えばフレネルレンズであってよい。第 2 レンズ 24 は、フレネルレンズである場合、照明光 2 を集光する。第 2 レンズ 24 の焦点距離が長い場合、照明光 2 は、平行光線に近い状態が維持されうる。第 1 レンズ 23 及び第 2 レンズ 24 はそれぞれ、他の種類のレンズであって
20 よい。

【0016】

光源装置 20 は、拡散板又は導光板をさらに備えてよい。拡散板又は導光板は、照明光 2 を通過させることによって、照明光 2 の空間的な強度のばらつきを緩和しうる。

【0017】

光源装置 20 は、照明光 2 の射出方向に応じた強度で照明光 2 を射出する。照明光 2 の射出方向に応じた照明光 2 の強度分布は、光源装置 20 の配光特性ともいう。配光特性は、照明光 2 の強度と射出方向の関係をプロットしたグラフで表されうる。照明光 2 の射出方向は、三次元空間の種々の方向でありうる。

【0018】

配光特性は、例えば三次元の極座標系で表されうる。三次元の極座標系は、半径と、2
30 つの角度とをパラメータとして有する。三次元の極座標系で表される配光特性が所定の軸において軸対称である場合、配光特性は、二次元の極座標系で表されうる。二次元の極座標系は、半径と、1 つの角度とをパラメータとして有する。極座標系にプロットされたグラフで示される配光特性において、極座標系の半径及び角度はそれぞれ、照明光 2 の強度及び射出方向を示す。以下、本実施形態に係る光源装置 20 の配光特性は、二次元の極座標系で表されるものとする。光源装置 20 の配光特性は、三次元の極座標系で表されるものであ
てよい。

【0019】

光源装置 20 は、面光源であってよいし、面光源とみなされる形態であってよい。本実施形態においては、光源装置 20 が面光源である場合であって
40 も、光源装置 20 が所定の一点から照明光 2 を射出するものとして取り扱ってよい。この場合、所定の一点から所定の方向に向けて射出される光の強度は、面光源上の任意の点から所定の方向に向けて射出される光の強度を面光源全体にわたって積分した値としてよい。言い換えれば、面光源から射出される照明光 2 の射出方向に応じた照明光 2 の強度分布は、種々の方向について算出された、面光源から射出される光の強度の集合としてよい。

【0020】

光源装置 20 が所定の一点から照明光 2 を射出するものとして取り扱われる場合、光源装置 20 の配光特性は、例えば図 4 の二次元の極座標系で示される特性を示す。極座標系の原点 O は、光源装置 20 が照明光 2 を射出する点に対応する。原点 O を中心として破線で示される半円は、照明光 2 の強度が一定であることを示す等強度線である。原点 O から
50

の距離が遠い等強度線は、照明光 2 の強度が高いことを示す。実線は、照明光 2 の強度と射出方向との関係を示すグラフである。本実施形態においては、一点鎖線の矢印によって示される、照明光 2 の強度が最も高い方向が、光源装置 20 の照明光軸 25 としてよい。光源装置 20 の配光特性は、照明光軸 25 に対して軸対称であるものとする。

【0021】

一実施形態において、照明光軸 25 は、照明光 2 の強度が最も高い方向とするが、これに限られない。照明光軸 25 は、配光特性に軸対称性がある場合、配光特性の対称軸としてよい。照明光軸 25 は、照明光 2 の強度が最も高い方向が複数存在する場合、複数の方向それぞれを示すベクトルを平均して得られるベクトルに沿った軸としてよい。照明光軸 25 は、射出方向を示すベクトルを各方向に向けて射出される光の強度で重み付けて平均することによって得られるベクトルに沿った軸としてよい。

10

【0022】

表示パネル 30 は、入射した照明光 2 から画像光を形成する。表示パネル 30 は、例えば液晶パネルであってよい。図 5 に示されるように、表示パネル 30 は、表示面 31 を有す。表示パネル 30 は、表示面 31 において、照明光 2 の空間的な強度分布を変化させることによって、画像光を形成してよい。表示パネル 30 は、表示面 31 において、照明光 2 の強度を時間的に変化させることによって、画像光を形成してよい。表示パネル 30 は、表示面 31 において、照明光 2 に含まれる所定の周波数を有する光の空間的な強度分布を変化させることによって、画像光を形成してよい。

【0023】

上述の通り、基準光路 3 は、表示装置 10 とアイボックス 70 とを結ぶ経路である。本実施形態において、基準光路 3 は、図 5 に示されるように、第 1 所定点 32 と第 2 所定点 72 との間を結ぶ経路としてよい。第 1 所定点 32 は、表示パネル 30 の表示面 31 の上の点としてよい。第 1 所定点 32 は、表示面 31 の中央の点であってよい。第 1 所定点 32 は、これに限られず、適宜定められる他の点であってよい。第 2 所定点 72 は、アイボックス 70 の中の点としてよい。第 2 所定点 72 は、アイボックス 70 の中央の点であってよい。第 2 所定点 72 は、これに限られず、適宜定められる他の点であってよい。

20

【0024】

図 5 の基準光路 3 は、第 1 所定点 32 と第 2 所定点 72 とを直線状に結んでいる。基準光路 3 には、光学部材 34 又は被投影部材 35 が位置してよい。基準光路 3 は、光学部材 34 又は被投影部材 35 による光の反射又は屈折に応じて、折れ曲がった経路となりうる。本実施形態においては、基準光路 3 が直線であるものとして取り扱う。

30

【0025】

表示パネル 30 は、光源装置 20 の側から表示面 31 の全体で照明光 2 を受けて、表示面 31 の全体からアイボックス 70 の側へ向けて画像光を射出する。本実施形態において、表示パネル 30 は、第 1 所定点 32 で照明光 2 を受けて、第 1 所定点 32 から画像光を射出するものとする。表示パネル 30 は、第 1 所定点 32 以外の点で照明光 2 を受けて、画像光を射出してよい。

【0026】

画像光は、照明光 2 の配光特性によって、射出方向に応じた強度分布を有する。言い換えれば、表示パネル 30 は、配光特性を有する。本実施形態において、表示パネル 30 の配光特性は、光源装置 20 の配光特性と同じであるものと仮定する。光源装置 20 の照明光軸 25 に対応して、表示パネル 30 の画像光軸 33 を定めてよい。画像光軸 33 の向きは、表示パネル 30 における照明光軸 25 の向きと同じ向きであってよいし、異なる向きであってよい。表示面 31 における照明光軸 25 の向きは、表示パネル 30 に対して照明光 2 が入射する入射方向ともいう。画像光軸 33 の向きが照明光軸 25 の向きと異なる場合、画像光軸 33 の向きと照明光軸 25 の向きとの間の関係は、表示パネル 30 の特性により決定されてよい。以下、画像光軸 33 の向きは、照明光軸 25 の向きと同じ向きであるものとする。

40

【0027】

50

一実施形態において、基準光路3は、表示パネル30の表示面31の法線方向に延びる。基準光路3の向きは、これに限られない。基準光路3は、表示パネル30の表示面31の法線方向に対して0度でない所定の角度を有する方向に延びてよい。

【0028】

図5に示されるように、照明光軸25の方向が基準光路3に沿う場合、画像光軸33の方向も基準光路3に沿う。第1所定点32から射出される画像光のうち、画像光軸33の方向に進む成分は、基準光路3に沿って進み、第2所定点72に到達する。使用者の目5が第2所定点72に位置する場合、使用者は、画像光軸33の方向に進む成分を視認する。

【0029】

第1所定点32から射出される画像光のうち、画像光軸33に対して0度ではない所定の角度を有する方向に進む成分は、基準光路3に対して所定の角度を有する方向に進み、アイボックス70の第2所定点72以外の点に到達する。使用者の目5が第2所定点72以外の点に位置する場合、使用者は、画像光軸33に対して所定の角度を有する方向に進む成分を視認する。

【0030】

検出装置40は、使用者の目5の位置を検出する。検出装置40は、例えば、カメラを備えてよい。検出装置40は、カメラによって使用者の顔を撮影してよい。検出装置40は、カメラの撮影画像から使用者の目5の位置を検出してよい。検出装置40は、1個のカメラの撮影画像から、使用者の目5の位置を三次元空間の座標として検出してよい。検出装置40は、2個以上のカメラの撮影画像から、使用者の目5の位置を三次元空間の座標として検出してよい。

【0031】

検出装置40は、カメラを備えず、装置外のカメラに接続されていてよい。検出装置40は、装置外のカメラからの信号を入力する入力端子を備えてよい。装置外のカメラは、入力端子に直接的に接続されてよい。装置外のカメラは、共有のネットワークを介して入力端子に間接的に接続されてよい。カメラを備えない検出装置40は、入力端子に入力された信号から使用者の目5の位置を検出してよい。

【0032】

検出装置40は、例えば、センサを備えてよい。センサは、超音波センサ又は光センサ等であってよい。検出装置40は、センサによって使用者の頭部の位置を検出し、頭部の位置に基づいて使用者の目5の位置を検出してよい。検出装置40は、1個又は2個以上のセンサによって、使用者の目5の位置を三次元空間の座標として検出してよい。

【0033】

表示装置10は、検出装置40を備えていなくてよい。表示装置10は、検出装置40を備えない場合、装置外を検出装置からの信号を入力する入力端子を備えてよい。装置外を検出装置は、入力端子に接続されてよい。装置外を検出装置は、入力端子に対する伝送信号として、電気信号及び光信号を用いてよい。装置外を検出装置は、共有のネットワークを介して入力端子に間接的に接続されてよい。

【0034】

駆動装置50は、光源装置20を空間的に駆動する。駆動装置50は、モータ又は圧電素子等によって光源装置20を空間的に駆動してよい。光源装置20が空間的に駆動されることによって、照明光軸25の向きが変更される。照明光軸25の向きの変更に応じて、照明光2の射出方向が変更される。

【0035】

駆動装置50は、光源装置20を、所定の角度で傾動してよい。駆動装置50は、光源装置20を、照明光軸25と基準光路3との角度が変わるように傾動してよい。駆動装置50は、光源装置20を、照明光軸25に沿う方向に駆動してよい。駆動装置50は、光源装置20を、照明光軸25に交差する方向に駆動してよい。

【0036】

10

20

30

40

50

駆動装置 50 は、光源装置 20 の全体を空間的に駆動してよい。駆動装置 50 は、光源装置 20 の各部を別個に、空間的に駆動してよい。駆動装置 50 は、発光素子 22 を備える基板 21、第 1 レンズ 23、及び第 2 レンズ 24 の少なくとも 1 つを空間的に駆動してよい。

【0037】

制御装置 60 は、図 2 に示されるように、表示装置 10 の各構成部と接続される。制御装置 60 は、光源装置 20 に対して、照明光 2 の強度を設定する制御情報を出力してよい。制御装置 60 は、表示パネル 30 に対して、照明光 2 から画像光を生成する際の強度分布に係る制御情報を出力してよい。制御装置 60 は、検出装置 40 から使用者の目 5 の位置に係る制御情報を取得してよい。制御装置 60 は、検出装置 40 からカメラによる撮影画像を取得し、使用者の目 5 の位置を算出してよい。制御装置 60 は、検出装置 40 からセンサによる使用者の頭部の検出情報を取得し、使用者の目 5 の位置を算出してよい。制御装置 60 は、駆動装置 50 に対して、光源装置 20 の空間的な駆動に係る制御情報を出力してよい。制御装置 60 は、カメラを備えない検出装置 40 を含んでよい。制御装置 60 は、カメラを備えない検出装置 40 を一機能として実現してよい。

【0038】

制御装置 60 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。制御装置 60 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よい。制御装置 60 は、各種情報、または表示装置 10 の各構成部を動作させるためのプログラム等が格納される記憶装置を備えてよい。記憶装置は、例えば半導体メモリ等で構成されてよい。記憶装置は、制御装置 60 のワークメモリとして機能してよい。

【0039】

[画像光の強度分布]

上述の通り、表示パネル 30 は、配光特性を有する。表示パネル 30 の配光特性は、例えば図 6 に示されるような特性を示す。図 6 において、原点 O は、第 1 所定点 32 に対応する点である。原点 O は、第 1 所定点 32 に限られない。原点 O は、表示面 31 の上に位置する第 1 所定点 32 以外の点であってよい。図 6 に示される表示パネル 30 の配光特性は、図 4 に示される光源装置 20 の配光特性と同様に、二次元の極座標系にプロットされたグラフとして示される。

【0040】

図 6 において、画像光軸 33 の方向は、基準光路 3 の方向に一致する。で示される角度の範囲は、画像光軸 33 の方向における画像光の強度に対して、所定の比率以上の強度の画像光が射出される範囲である。言い換えれば、画像光軸 33 の方向に対して以下の角度の範囲内の方向に射出される画像光の強度と、画像光軸 33 の方向に射出される画像光の強度との差は、所定値以下である。所定値は、使用者が強度分布の存在を感知しやすいかどうかに基づいて設定されてよい。

【0041】

使用者が表示パネル 30 を見る方向によって、使用者が感知する画像光の強度分布は異なる。図 7 (A) に示されるように、使用者の目 5 が表示パネル 30 を正面から見る位置にある場合、表示面 31 の各点は、使用者の目 5 から見た視野角が以下の角度となる範囲に存在する。画像光軸 33 の向きが基準光路 3 と同じ方向である場合、使用者の目 5 には、画像光軸 33 に対して以下の角度を有する方向からの画像光が到達する。この場合の画像光は、使用者にとって、強度の差が所定値以下であるように見える。使用者は、表示パネル 30 からの画像光の強度分布を感知しにくい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

図 7 (B) に示されるように、使用者の目 5 が表示パネル 3 0 を斜めから見る位置にある場合、表示面 3 1 の一部の領域は、使用者の目 5 から見た視野角が より大きい角度 (1) となる範囲に存在する。基準光路 3 は、表示面 3 1 の法線方向に延びるものとする。画像光軸 3 3 の向きが基準光路 3 と同じ方向である場合、使用者の目 5 には、画像光軸 3 3 に対して より大きい角度を有する方向からの画像光も到達する。この場合の画像光は、使用者にとって、強度の差が所定値よりも大きいように見える。使用者は、表示パネル 3 0 からの画像光の強度分布を感知しやすい。

【 0 0 4 3 】

図 7 (A) 及び図 7 (B) に示される使用者の目 5 と表示パネル 3 0 との間の位置関係は、使用者の目 5 がアイボックス 7 0 のどの範囲に位置するかに対応づけられる。図 7 (A) では、使用者の目 5 が基準光路 3 上の点に位置する。図 7 (A) に示される位置関係は、使用者の目 5 が第 2 所定点 7 2 に位置する場合に対応づけられる。図 7 (B) では、使用者の目 5 が基準光路 3 から外れた点に位置する。図 7 (B) に示される位置関係は、使用者の目 5 がアイボックス 7 0 の中の第 2 所定点 7 2 から離れた点に位置する場合に対応づけられる。

10

【 0 0 4 4 】

画像光が被投影部材 3 5 で反射されて使用者の目 5 に向かう場合、使用者は、画像光を虚像 7 4 として視認する。虚像 7 4 の輝度分布は、画像光の強度分布に対応する。使用者の目 5 が図 7 (B) に示されるように基準光路 3 の上にない場合、使用者は、虚像 7 4 の輝度分布を感知しやすい。

20

【 0 0 4 5 】

表示装置 1 0 の制御装置 6 0 は、駆動装置 5 0 によって、光源装置 2 0 を傾動して、照明光軸 2 5 の角度を制御できる。言い換えれば、制御装置 6 0 は、画像光軸 3 3 の角度を制御できる。例えば図 8 に示されるように、画像光軸 3 3 は、基準光路 3 と画像光軸 3 3 との間の角度が となるように制御されうる。画像光軸 3 3 の方向に射出される画像光の強度との差が所定値以下となる範囲は、図 6 と比較して、時計回りに角度 () だけ移動する。

【 0 0 4 6 】

画像光軸 3 3 の向きが、時計回りに角度 () だけ傾けられた場合、図 9 に示されるように、画像光軸 3 3 の向きは、基準光路 3 に対して角度 () を有する。図 9 では、図 7 (B) と同様に、使用者の目 5 が第 2 所定点 7 2 から離れた点に位置する。図 9 では、図 7 (B) とは異なり、画像光軸 3 3 が傾いていることによって、表示面 3 1 の各点が使用者の目 5 から見た視野角が 以下の角度となる範囲に存在しうる。この場合、使用者は、虚像 7 4 の輝度分布を感知しにくい。

30

【 0 0 4 7 】

制御装置 6 0 は、検出装置 4 0 から使用者の目 5 の位置に係る制御情報を取得してよい。制御装置 6 0 は、検出装置 4 0 から取得した制御情報に基づいて、使用者の目 5 の位置を算出してよい。制御装置 6 0 は、使用者の目 5 の位置に基づいて、駆動装置 5 0 によって、光源装置 2 0 を傾動する。制御装置 6 0 は、光源装置 2 0 を傾動することによって、基準光路 3 に対する照明光軸 2 5 の角度を制御する。言い換えれば、制御装置 6 0 は、画像光軸 3 3 の角度を制御する。このようにすることで、使用者の目 5 がアイボックス 7 0 の第 2 所定点 7 2 から遠い位置に移動した場合であっても、使用者が虚像 7 4 の輝度分布を感知しにくくなる。光源装置 2 0 が傾動しない場合と比較して、アイボックス 7 0 の範囲が広げられうる。

40

【 0 0 4 8 】

図 1 0 に示されるように、駆動装置 5 0 は、光源装置 2 0 の全体を角度 () だけ傾動させてよい。この場合、照明光軸 2 5 及び画像光軸 3 3 の方向は、基準光路 3 に対して角度 () を有する方向となる。画像光の強度分布又は虚像 7 4 の輝度分布は、アイボックス 7 0 の第 2 所定点 7 2 以外の点に位置する使用者の目 5 から見て感知されにくくなる。

50

【 0 0 4 9 】

図 1 1 に示されるように、駆動装置 5 0 は、第 2 レンズ 2 4 を傾動させず、発光素子 2 2 を備える基板 2 1 と第 1 レンズ 2 3 とを角度 () だけ傾動させてよい。この場合も同様に、照明光軸 2 5 及び画像光軸 3 3 の方向は、基準光路 3 に対して角度 () を有する方向となる。画像光の強度分布又は虚像 7 4 の輝度分布は、アイボックス 7 0 の第 2 所定点 7 2 以外の点に位置する使用者の目 5 から見て感知されにくくなる。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 及び図 1 2 において、表示面 3 1 から射出される画像光軸 3 3 の基準光路 3 に対する角度と、光源装置 2 0 の傾動角度とは、等しくなっている。一方で、使用者の目 5 の位置における画像光軸 3 3 の基準光路 3 に対する角度は、光学部材 3 4 又は被投影部材 3 5 での屈折によって、光源装置 2 0 の傾動角度と異なりうる。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示されるように、駆動装置 5 0 は、発光素子 2 2 を備える基板 2 1 と第 1 レンズ 2 3 とを傾動させず、第 2 レンズ 2 4 を角度 () だけ傾動させてよい。この場合、第 2 レンズ 2 4 は、照明光 2 の進行方向を変えうる光学素子である。照明光軸 2 5 及び画像光軸 3 3 の方向は、基準光路 3 に対して角度 () を有する方向となる。画像光の強度分布又は虚像 7 4 の輝度分布は、アイボックス 7 0 の第 2 所定点 7 2 以外の点に位置する使用者の目 5 から見て感知されにくくなる。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 及び図 1 2 に示されるように、本実施形態に係る表示装置 1 0 は、複数のレンズを備え、複数のレンズの少なくとも一つを傾動してよい。

20

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係る表示装置 1 0 は、使用者が表示パネル 3 0 を視認する際に、使用者の目 5 を検出して、使用者の目 5 の方向に照明光軸 2 5 を向ける。このようにすることで、使用者が表示パネル 3 0 を斜めから視認する場合でも、表示パネル 3 0 を正面から視認する場合と同様に、画像光の強度分布が感知されにくくなる。使用者が表示パネル 3 0 からの画像光を実像として視認する場合であっても、画像光の強度分布が感知されにくくなる。使用者が表示パネル 3 0 からの画像光を虚像 7 4 として視認する場合であっても、画像光の強度分布が感知されにくくなる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態に係る表示システム 1 及び表示装置 1 0 に係る説明で用いられた図面は模式的なものである。図面上の寸法比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。

30

【 0 0 5 5 】

本実施形態に係る表示装置 1 0 は、使用者が表示パネル 3 0 を直接視認する場合にも適用されうる。本実施形態に係る表示装置 1 0 によれば、表示パネル 3 0 を斜めから見た場合でも、使用者が表示パネル 3 0 を正面から見た場合と同様に、画像光の強度分布が感知されにくくなる。

【 0 0 5 6 】

表示システム 1 は、移動体に構築されてよい。表示システム 1 は、校正の一部を、当該移動体が備える他の装置、部品と兼用してよい。例えば、移動体は、ウィンドシールドを表示システム 1 の一部として兼用してよい。表示システム 1 及び表示装置 1 0 は、移動体に搭載されてよい。本開示における「移動体」には、車両、船舶、航空機を含む。本開示における「車両」には、自動車および産業車両を含むが、これに限られず、鉄道車両および生活車両、滑走路を走行する固定翼機を含めてよい。自動車は、乗用車、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等を含むがこれに限られず、道路上を走行する他の車両を含んでよい。産業車両は、農業および建設向けの産業車両を含む。産業車両には、フォークリフト、およびゴルフカートを含むがこれに限られない。農業向けの産業車両には、トラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、および芝刈り機を含むが、これに限られない。建設向けの産業車両には、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を含むが、これに限られない。車両は、人

40

50

力で走行するものを含む。なお、車両の分類は、上述に限られない。例えば、自動車には、道路を走行可能な産業車両を含んでよく、複数の分類に同じ車両が含まれてよい。本開示における船舶には、マリッジット、ボート、タンカーを含む。本開示における航空機には、固定翼機、回転翼機を含む。

【 0 0 5 7 】

本実施形態に係る表示システム 1 及び表示装置 1 0 は、移動体だけでなく、種々の機器に実装されうる。

【 0 0 5 8 】

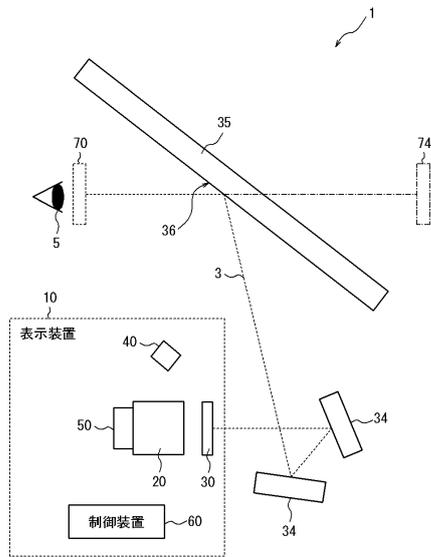
本開示において「第 1 」及び「第 2 」等の記載は、当該構成を区別するための識別子である。本開示における「第 1 」及び「第 2 」との記載で区別された部材は、当該構成における番号を交換することができる。例えば、第 1 レンズは、第 2 レンズと識別子である「第 1 」と「第 2 」とを交換することができる。識別子の交換は同時に行われ、識別子の交換後も当該構成は区別される。識別子は削除してよい。識別子を削除した構成は、符号で区別される。本開示における「第 1 」及び「第 2 」との識別子の記載のみに基づいて、当該構成の順序の解釈、小さい番号の識別子が存在することの根拠に利用してはならない。

【 符号の説明 】

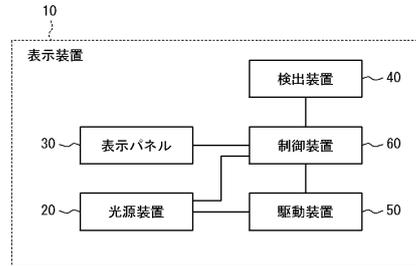
【 0 0 5 9 】

1	表示システム	
2	照明光	
3	基準光路	20
5	使用者の目	
1 0	表示装置	
2 0	光源装置	
2 1	基板	
2 2	発光素子	
2 3	第 1 レンズ	
2 4	第 2 レンズ	
2 5	照明光軸	
3 0	表示パネル	
3 1	表示面	30
3 2	第 1 所定点	
3 3	画像光軸	
3 4	光学部材	
3 5	被投影部材	
3 6	被投影面	
4 0	検出装置	
5 0	駆動装置	
6 0	制御装置	
7 0	アイボックス	
7 2	第 2 所定点	40
7 4	虚像	

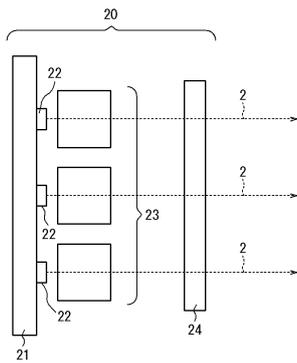
【図1】



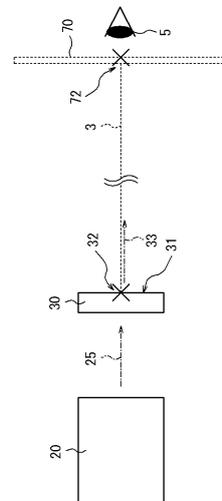
【図2】



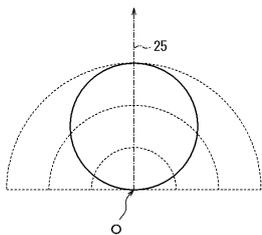
【図3】



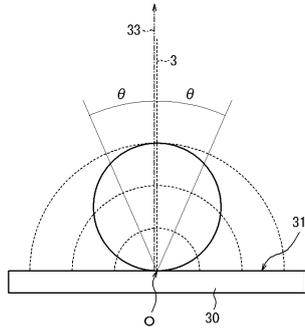
【図5】



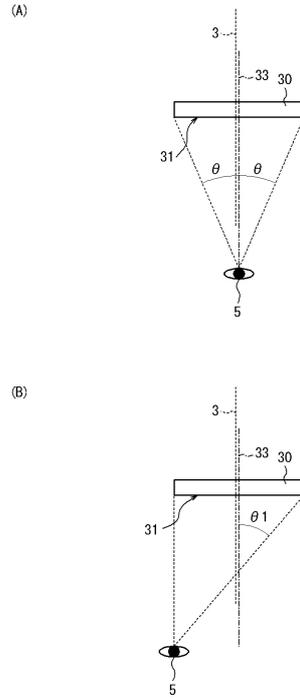
【図4】



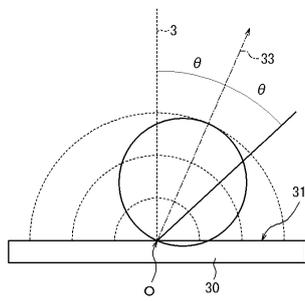
【 図 6 】



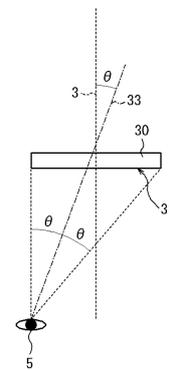
【 図 7 】



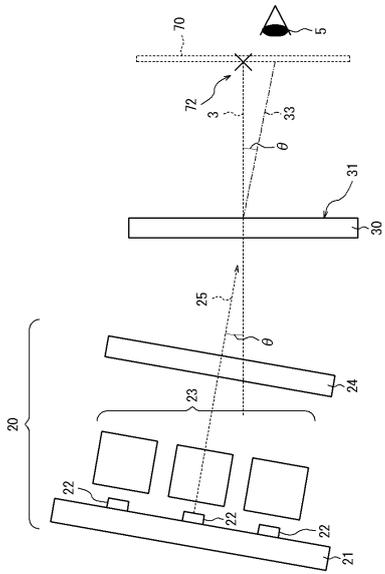
【 図 8 】



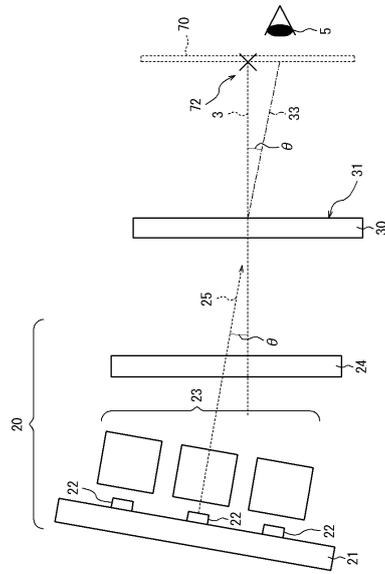
【 図 9 】



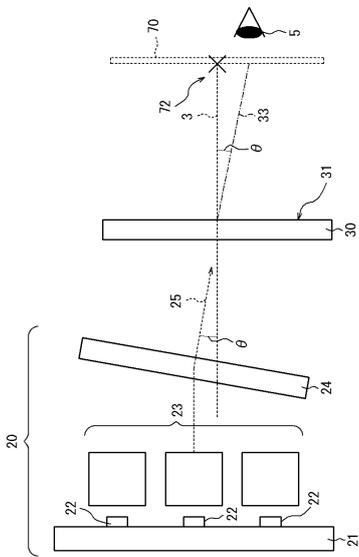
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-059270(JP,A)
特開平07-311361(JP,A)
特開2005-107179(JP,A)
特開平07-064013(JP,A)
特開2016-053690(JP,A)
特開2011-145349(JP,A)
特開2008-126984(JP,A)
特開2004-168230(JP,A)
特開2011-090217(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K35/00-37/06
G02B6/35
26/00-27/64
G03B21/00-21/10
21/12-21/13
21/134-21/30
33/00-33/16
G09F9/00
H04N5/66-5/74