

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6459921号
(P6459921)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 27/01 (2006.01)
B 6 O K 35/00 (2006.01)G O 2 B 27/01
B 6 O K 35/00 A

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-226956 (P2015-226956)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年11月19日 (2015.11.19)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-97074 (P2017-97074A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成29年6月1日 (2017.6.1)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	平成29年8月25日 (2017.8.25)		弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	東ヶ崎 優
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	南原 孝啓
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体(1)に搭載され、投影部材(3)に画像を投影することにより、前記画像を乗員により視認可能に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

光源光を発する光源部(12)と、

一对の液晶用偏光子(61, 62)と、前記液晶用偏光子間の液晶層(64)とを、互いに積層した状態で一体的に有することにより、前記光源光のうち一部を透過させることで前記画像を形成する液晶パネル(60)と、

前記光源部と前記液晶パネルとの間の光路上において配置される追加の偏光子(40)と、を備え、

前記追加の偏光子及び前記一对の液晶用偏光子は、透過軸(40a, 61a, 62a)に沿った偏光を透過させ、前記透過軸と交差する遮光軸(40b, 61b, 62b)に沿った偏光を遮光する性質を有し、

前記追加の偏光子は、前記一对の液晶用偏光子のうち前記光源部側の液晶用偏光子(61)と前記透過軸(40a, 61a)及び前記遮光軸(40b, 61b)を互いに合わせて配置され、前記遮光軸に沿った偏光を前記光源部側に反射する性質を有する反射型偏光子であり、

前記光源部と前記液晶パネルとの間の光路上に配置され、前記光源光を集光するコンデンサレンズ(22)と、

前記光源部と前記液晶パネルとの間の光路上に配置され、複数に分割された分割光学面

(2 4 c) が連なっている複合光学面 (2 4 b) を有するフレネルレンズ型のフィールドレンズ (2 4) と、

前記光源部と前記液晶パネルとの間の光路上に配置され、前記光源光を拡散する拡散部 (3 0) とを、さらに備え、

前記光源部と前記液晶パネルとの間の光路上においては、前記光源部側から、前記コンデンサレンズ、前記フレネルレンズ、前記拡散部、前記追加の偏光子の順に配置がなされているヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記追加の偏光子よりも前記光源部側に配置され、前記追加の偏光子により反射された前記光源光を、再び前記液晶パネル側へ向けて反射する反射部 (5 0) を、さらに備える請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

10

【請求項 3】

前記追加の偏光子は、前記液晶パネルと貼り合わされている請求項 1 又は 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、移動体に搭載され、画像を乗員により視認可能に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置 (以下、H U D 装置を略称とする) に関する。

【背景技術】

20

【 0 0 0 2 】

従来、移動体に搭載され、画像を乗員により視認可能に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置が知られている。特許文献 1 に開示の H U D 装置は、光源光を発する光源部と、光源光のうち一部を透過させることで画像を形成する液晶表示素子と、を備えている。

【 0 0 0 3 】

ここで、液晶表示素子は、一对の液晶用偏光子との間に、液晶層を有してなる。ここで各液晶用偏光子は、液晶層と空間を介して設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 8 6 3 8 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

このように液晶層と空間を介して液晶用偏光子を設けると、例えば液晶用偏光子にて遮光された光源光が熱に変換されても、当該空間により液晶層の温度上昇を抑制することで、H U D 装置の耐久性が向上すると考えられる。しかしその空間によって、液晶表示素子が形成する画像の質 (例えばコントラスト) が低下してしまうことが懸念されている。

【 0 0 0 6 】

40

本発明は、以上説明した問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、画像の質の低下を抑制しつつ、耐久性が高い H U D 装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、移動体 (1) に搭載され、投影部材 (3) に画像を投影することにより、画像を乗員により視認可能に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

光源光を発する光源部 (1 2) と、

一对の液晶用偏光子 (6 1 , 6 2) と、液晶用偏光子間の液晶層 (6 4) とを、互いに積層した状態で一体的に有することにより、光源光のうち一部を透過させることで画像を形成する液晶パネル (6 0) と、

50

光源部と液晶パネルとの間の光路上において配置される追加の偏光子（４０）と、を備え、

追加の偏光子及び一对の液晶用偏光子は、透過軸（４０ａ，６１ａ，６２ａ）に沿った偏光を透過させ、透過軸と交差する遮光軸（４０ｂ，６１ｂ，６２ｂ）に沿った偏光を遮光する性質を有し、

追加の偏光子は、一对の液晶用偏光子のうち光源部側の液晶用偏光子（６１）と透過軸（４０ａ，６１ａ）及び遮光軸（４０ｂ，６１ｂ）を互いに合わせて配置され、遮光軸に沿った偏光を光源部側に反射する性質を有する反射型偏光子であり、

光源部と液晶パネルとの間の光路上に配置され、光源光を集光するコンデンサレンズ（２２）と、

10

光源部と液晶パネルとの間の光路上に配置され、複数に分割された分割光学面（２４ｃ）が連なっている複合光学面（２４ｂ）を有するフレネルレンズ型のフィールドレンズ（２４）と、

光源部と液晶パネルとの間の光路上に配置され、光源光を拡散する拡散部（３０）とを、さらに備え、

光源部と液晶パネルとの間の光路上においては、光源部側から、コンデンサレンズ、フレネルレンズ、拡散部、追加の偏光子の順に配置がなされている。

【０００８】

このような発明によると、液晶パネルにおいて、一对の液晶用偏光子と、液晶用偏光子間の液晶層とが、互いに積層した状態で一体的に設けられている。そして、追加の偏光子が、光源部と液晶パネルとの間の光路上において配置されている。このような配置により、光源部からの光源光のうち、追加の偏光子の遮光軸に沿った偏光の成分は、液晶パネルに到達する以前の追加の偏光子にて遮光される。すなわち、光源光のうち追加の偏光子の透過軸に沿った偏光が液晶パネルへと向かうこととなる。

20

【０００９】

ここで、追加の偏光子と、光源部側の液晶用偏光子とは、透過軸及び遮光軸を互いに合わせて配置されているので、追加の偏光子を透過し、その透過軸に沿った偏光である光源光は、当該光源部側の液晶用偏光子にて殆ど遮光されずに透過して、画像は形成される。こうして、光源部側の液晶用偏光子での光源光の熱への変換による液晶パネルの温度上昇が抑制されると共に、積層状態の液晶パネルで画像を形成可能となる。以上により、画像の質の低下を抑制しつつ、耐久性が高いＨＵＤ装置を提供することができる。

30

【００１０】

なお、括弧内の符号は、記載内容の理解を容易にすべく、後述する実施形態において対応する構成を例示するものに留まり、発明の内容を限定することを意図したものではない。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】第１実施形態におけるＨＵＤ装置の車両への搭載状態を示す模式図である。

【図２】第１実施形態におけるＨＵＤ装置の概略構成を示す模式図である。

【図３】第１実施形態における集光部を一部拡大して示す図である。

40

【図４】第１実施形態における液晶パネルを一部拡大して示す断面図である。

【図５】第１実施形態における液晶パネルを一部拡大して示す平面図である。

【図６】第１実施形態における追加の偏光子、及び一对の液晶用偏光子の配置を示す模式図である。

【図７】第２実施形態における図２に対応する図である。

【図８】変形例１における図２に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある

50

。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

【 0 0 1 3 】

(第 1 実施形態)

図 1 に示すように、本発明の第 1 実施形態による HUD 装置 1 0 0 は、移動体の一種である車両 1 に搭載され、インストルメントパネル 2 内に收容されている。HUD 装置 1 0 0 は、車両 1 の投影部材としてのウインドシールド 3 に画像を投影する。画像の光がウインドシールド 3 に反射されることで、HUD 装置 1 0 0 は、画像を車両 1 の乗員により視認可能に虚像表示する。すなわち、ウインドシールド 3 に反射された画像の光が、車両 1 の室内において乗員の眼に到達し、当該乗員が画像の光を虚像 V I として知覚する。そして、乗員は、虚像 V I により各種情報を認識することができる。画像として虚像表示される各種情報としては、例えば、車速、燃料残量等の車両状態値、又は道路情報、視界補助情報等のナビゲーション情報が挙げられる。

【 0 0 1 4 】

車両 1 のウインドシールド 3 は、透光性のガラスないしは合成樹脂等により板状に形成されている。ウインドシールド 3 において、室内側の面は、画像が投影される投影面 3 a を湾曲する凹面状又は平坦な平面状に形成している。なお、投影部材として、ウインドシールド 3 の代わりに、車両 1 と別体となっているコンパイナを車両 1 内に設置して、当該コンパイナに画像を投影するものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

このような HUD 装置 1 0 0 の具体的構成を、図 2 ~ 6 に基づいて、以下に説明する。HUD 装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、光源部 1 2、集光部 2 0、拡散部 3 0、偏光子 4 0、反射部 5 0、液晶パネル 6 0、及び導光部 7 0 を備えており、これらはハウジング 8 0 に收容され、保持されている。さらに光源部 1 2、集光部 2 0、拡散部 3 0、偏光子 4 0、反射部 5 0、及び液晶パネル 6 0 は、投射器ケース 1 0 a に收容されて投射器 1 0 を構成している。投射器 1 0 は、光源部 1 2 からの光源光を液晶パネル 6 0 にて一部透過させることにより、画像を導光部 7 0 を介してウインドシールド 3 へ向けて投射するようになっている。

【 0 0 1 6 】

光源部 1 2 は、光源用回路基板 1 4、及び複数の発光素子 1 6 を有している。光源用回路基板 1 4 は、当該基板 1 4 上の配線パターンを通じて、電源と各発光素子 1 6 とを電氣的に接続している。各発光素子 1 6 は、発光ダイオード素子であり、通電により電流量に応じた発光量にて、光源光を発する。各発光素子 1 6 では、例えば青色発光ダイオードを蛍光体で覆うことにより、疑似白色での発光が実現されている。なお、各発光素子 1 6 が発する光源光は、ランダム偏光となっている。また、光源用回路基板 1 4 を挟んで各発光素子 1 6 とは反対側には、投射器ケース 1 0 a 及びハウジング 8 0 から露出した放熱フィン 1 8 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

こうして光源部 1 2 により発せられた光源光は、集光部 2 0 に入射し、当該集光部 2 0 により集光される。

【 0 0 1 8 】

集光部 2 0 は、図 2 に示すように、光源部 1 2 と液晶パネル 6 0 との間の光路上に配置され、コンデンサレンズ 2 2 及びフィールドレンズ 2 4 を有している。

【 0 0 1 9 】

コンデンサレンズ 2 2 は、図 3 に詳細を示すように、例えばアクリル樹脂等の合成樹脂からなる透光性のレンズであり、集光部 2 0 において光源部 1 2 と対向して配置されている。コンデンサレンズ 2 2 は、発光素子 1 6 と同数のレンズ素子 2 2 a を複数配列して形

10

20

30

40

50

成されているレンズアレイとなっている。各レンズ素子 22a は、配列されていることで、それぞれ対応する発光素子 16 と対向している。各レンズ素子 22a は、光源部 12 側において第 1 屈折面 22b を、各レンズ素子 22a に亘って共通の単一平面状に有している。また各レンズ素子 22a は、液晶パネル 60 側において第 2 屈折面 22c を、個別の滑らかな凸面状に有している。

【0020】

こうしてコンデンサレンズ 22 の屈折作用により集光された光源光は、フィールドレンズ 24 に入射する。

【0021】

フィールドレンズ 24 は、例えばアクリル樹脂等の合成樹脂からなる透光性のレンズであり、集光部 20 においてコンデンサレンズ 22 よりも液晶パネル 60 側に配置されている。フィールドレンズ 24 は、複合型フレネルレンズとなっている。具体的にフィールドレンズ 24 は、コンデンサレンズ 22 側において滑らかな単一平面状の入射光学面 24a を形成している。また、フィールドレンズ 24 は、液晶パネル 60 側において、複数の分割された分割光学面 24c が連なっている複合光学面 24b を形成している。なお、図 3 では、分割光学面 24c 及び複合光学面 24b の一部分にのみ符号が付されている。

【0022】

なお、コンデンサレンズ 22 及びフィールドレンズ 24 は、成形する際に生じた残留応力により、意図しない位相差特性を有している。

【0023】

こうしてコンデンサレンズ 22 及びフィールドレンズ 24 の屈折作用により集光された光源光は、拡散部 30 に入射する。

【0024】

拡散部 30 は、図 2 に示すように、光源部 12 と液晶パネル 60 との間の光路上、特に本実施形態では、集光部 20 と偏光子 40 との間の光路上に配置されている。拡散部 30 は、例えばポリエステル樹脂等の合成樹脂からなる平板状に形成されている。拡散部 30 は、透光性基板の表面に、粒径にばらつきがある多数の球状のビーズを定着させて形成されている。こうして、拡散部 30 に入射した光源光は、ビーズの拡散作用により、拡散されつつ、偏光子 40 に入射する。

【0025】

偏光子 40 は、光源部 12 と液晶パネル 60 との間の光路上、特に本実施形態では、集光部 20 及び拡散部 30 と液晶パネル 60 との間の光路上に配置されている。換言すると、偏光子 40 は、集光部 20 及び拡散部 30 よりも液晶パネル 60 側に配置されている。偏光子 40 は、透過軸 40a に沿った偏光を透過させ、透過軸 40a と交差する遮光軸 40b に沿った偏光を遮光する性質を有している（図 6 も参照）。第 1 実施形態の偏光子 40 は、遮光軸 40b に沿った偏光を反射する性質を有する反射型偏光子となっている。

【0026】

具体的に、偏光子 40 には、反射型偏光子としてのワイヤグリッド偏光子が採用されている。この偏光子 40 は、フィルム状に形成されており、当該フィルム表面に沿った方向に、例えばアルミニウム等の複数の金属ワイヤが所定のピッチで互いに平行に配列されている。ここで、所定のピッチは、光源光の波長よりも小さく設定され、例えば 100 ~ 200 nm 程度に設定されている。この偏光子 40 において、金属ワイヤの延伸方向が透過軸 40a に相当し、金属ワイヤの配列方向が遮光軸 40b に相当する。

【0027】

なお、反射型偏光子として、ワイヤグリッド偏光子の代わりに、複数の光学フィルムを積層して、それらの干渉作用を用いることで、遮光軸 40b に沿った偏光を反射する性質を有する偏光子が採用されてもよい。

【0028】

このような偏光子 40 により、光源光のうち、透過軸 40a に沿った偏光の成分は当該偏光子 40 を透過し、遮光軸 40b に沿った偏光の成分は当該偏光子 40 により光源部 1

10

20

30

40

50

2 側へ反射される。

【0029】

反射部 50 は、偏光子 40 よりも光源部 12 側に配置され、特に第 1 実施形態では集光部 20 及び拡散部 30 よりも光源部 12 側に配置されている。具体的に反射部 50 は、光源用回路基板 14 の液晶パネル 60 側表面のうち各発光素子 16 の実装箇所を除く箇所に、反射フィルムを貼り付けることで設けられている。反射部 50 は、偏光子 40 により光源部 12 側へ反射された光源光を、再び液晶パネル 60 側へ向けて反射する。

【0030】

ここで、反射部 50 に反射されて再び偏光子 40 に到達する光源光は、偏光子 40 と反射部 50 との間を往復することにより、拡散部 30 及び集光部 20 をそれぞれ 2 回ずつ透過する。当該往復中の光源光が拡散部 30 を透過すると、当該光源光は、拡散作用と同時に、偏光解消作用を受ける。当該往復中の光源光が集光部 20 を透過すると、上述の残留応力による位相差特性の影響や、屈折作用と同時に生じる偏光収差の影響により、透過経路によって様々に偏極状態が変化し得る。

【0031】

したがって、偏光子 40 での反射時には遮光軸 40 b に沿った偏光であった光源光が反射部 50 を経て再び偏光子 40 に到達する時には、透過軸 40 a に沿った偏光の成分を含むようになっている。こうして、再び偏光子 40 に到達した光源光のうち透過軸 40 a に沿った偏光の成分は、当該偏光子 40 を透過することとなる。

【0032】

液晶パネル 60 は、図 2, 4, 5 に示すように、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor、TFT) を用いた液晶パネルであって、例えば 2 次元方向に配列された複数の液晶画素 60 a から形成されるアクティブマトリクス型の液晶パネルである。液晶パネル 60 は、一对の液晶用偏光子 61, 62 と、当該液晶用偏光子 61, 62 間の液晶層 64 とを、互いに積層した状態で一体的に有している。

【0033】

図 6 に示すように、一对の液晶用偏光子 61, 62 のうち光源部 12 側の液晶用偏光子 61 は、透過軸 61 a に沿った偏光を透過させ、透過軸 61 a と交差する遮光軸 61 b に沿った偏光を遮光する性質を有している。同様に、ウインドシールド 3 側 (すなわち導光部 70 側) の液晶用偏光子 62 も、透過軸 62 a に沿った偏光を透過させ、透過軸 62 a と交差する遮光軸 62 b に沿った偏光を遮光する性質を有している。ここで、一对の液晶用偏光子 61, 62 は、互いに透過軸 61 a, 62 a を実質直交して配置される。各液晶用偏光子 61, 62 は、遮光軸 61 b, 62 b に沿った偏光を吸収する性質を有する吸収型偏光子となっている。

【0034】

具体的に、各液晶用偏光子 61, 62 は、ポリビニルアルコールに二色性色素であるヨウ素を添加して形成された吸収型偏光子である。この各液晶用偏光子 61, 62 は、ヨウ素分子の配向方向によって透過軸 61 a, 62 a と遮光軸 61 b, 62 b とを互いに実質直交した状態で有している。

【0035】

ここで、光源部 12 側の液晶用偏光子 61 は、偏光子 40 と透過軸 61 a, 40 a 及び遮光軸 61 b, 40 b を互いに合わせて配置されている。特に本実施形態では、液晶パネル 60 の厚みをなす積層方向 LD に沿って液晶用偏光子 61 及び偏光子 40 を見た場合に、互いの透過軸 61 a, 40 a が丁度重なるように配置されている。

【0036】

このようにすることで、偏光子 40 を透過し、かつ透過軸 40 a に沿った偏光の光源光は、そのまま液晶用偏光子 61 を高透過率にて透過する。換言すれば、液晶用偏光子 61 には、その遮光軸 61 b に沿った偏光の成分が殆ど入射しない。なお、特に本実施形態では、偏光子 40 は、図 2 に示すように、液晶パネル 60 と隙間なく貼り合わされている。

【0037】

また液晶パネル60は、図4に示すように、一対の液晶用偏光子61, 62と液晶層64との間に、一対の透明電極63a, 63bを有している。液晶層64は、一対の透明電極63a, 63bの間に挟まれて配置されている。液晶層64には、例えばネマティック液晶等の液晶分子を主成分とする溶液が充填されている。液晶画素60a毎の一対の透明電極63a, 63b間の電圧印加により液晶分子の配向方向が制御されることで、液晶層64では、印加電圧に応じて当該液晶層64を透過する光源光の偏光方向を変化させることが可能となっている。

【0038】

液晶層64の厚みは、最大透過率に対応する所定電圧（例えば0V）の場合に、液晶パネル60の積層方向LDから垂直に入射する光の偏光方向が当該液晶層64の透過により90度変化するように、設定されている。光源光の偏光方向が液晶用偏光子61, 62間で90度変化することで、ウインドシールド3側の液晶用偏光子62を透過することが可能となる。

【0039】

また図5に示すように、各液晶画素60aは、画像非形成部である配線部65と、当該配線部65に囲まれて開口し、画像を形成可能な開口部66とを形成している。また液晶パネル60には、カラー画像を形成するためのカラーフィルタ67も積層されている。

【0040】

このような構成により、各液晶画素60aにおいて印加電圧を制御することで入射する光源光の透過率が制御される。したがって、液晶パネル60は、光源光のうち一部を透過させることで画像を形成可能となっている。

【0041】

図2に示すように、投射器ケース10aにおいて液晶パネル60の導光部70側が露出していることで、投射された画像の光は導光部70に導入されるようになっている。導光部70は、投射器10からの画像の光を、ウインドシールド3へ向けて導光する光学系である。導光部70は、平面鏡72及び凹面鏡74を有している。

【0042】

平面鏡72は、合成樹脂ないしはガラス等からなる基材の表面に、反射面72aとしてアルミニウムを蒸着させること等により形成されている。反射面72aは、液晶パネル60及び凹面鏡74と向かい合う側に設けられ、平坦な平面状に形成されている。そして、平面鏡72は、液晶パネル60からの画像の光を、凹面鏡74へ向けて反射する。

【0043】

凹面鏡74は、合成樹脂ないしはガラス等からなる基材の表面に、反射面74aとしてアルミニウムを蒸着させること等により形成されている。反射面74aは、平面鏡72及びウインドシールド3と向かい合う側に設けられ、凹面鏡74の中心が凹む凹面として、滑らかな曲面状に形成されている。そして、凹面鏡74は、平面鏡72からの画像の光を、ハウジング80において開口する開口部80aを通じて、ウインドシールド3へ向けて反射する。

【0044】

（作用効果）

以上説明した第1実施形態の作用効果を以下に説明する。

【0045】

第1実施形態によると、液晶パネル60において、一対の液晶用偏光子61, 62と、液晶用偏光子61, 62間の液晶層64とが、互いに積層した状態で一体的に設けられている。そして、追加の偏光子40が、光源部12と液晶パネル60との間の光路上において配置されている。このような配置により、光源部12からの光源光のうち、追加の偏光子40の遮光軸40bに沿った偏光の成分は、液晶パネル60に到達する以前の追加の偏光子40にて遮光される。すなわち、光源光のうち追加の偏光子40の透過軸40aに沿った偏光の成分が液晶パネル60へと向かうこととなる。

【0046】

10

20

30

40

50

ここで、追加の偏光子 40 と、光源部 12 側の液晶用偏光子 61 とは、透過軸 40a, 61a 及び遮光軸 40b, 61b を互いに合わせて配置されているので、追加の偏光子 40 を透過し、その透過軸 40a に沿った偏光である光源光は、当該光源部 12 側の液晶用偏光子 61 にて殆ど遮光されずに透過して、画像は形成される。こうして、光源部 12 側の液晶用偏光子 61 での光源光の熱への変換による液晶パネル 60 の温度上昇が抑制されると共に、積層状態の液晶パネル 60 で画像を形成可能となる。以上により、画像の質の低下を抑制しつつ、耐久性が高い HUD 装置 100 を提供することができる。

【0047】

また、第 1 実施形態によると、追加の偏光子 40 は、拡散部 30 と液晶パネル 60 との間の光路上に配置される。したがって、拡散部 30 により拡散される光源光の偏光が拡散作用と同時に乱れたとしても、その後追加の偏光子 40 を透過する際に光源部 12 側の液晶用偏光子 61 に沿った偏光となって当該液晶用偏光子 61 に入射するので、当該液晶用偏光子 61 での光源光の熱への変換による液晶パネル 60 の温度上昇が抑制される。こうして、拡散を用いて画像の質を高めつつ、HUD 装置 100 の耐久性を高めることができる。

10

【0048】

また、第 1 実施形態によると、追加の偏光子 40 は、集光部 20 と液晶パネル 60 との間の光路上に配置される。したがって、集光部 20 により集光される光源光に集光作用と同時に偏光収差等が発生したとしても、その後追加の偏光子 40 を透過する際に光源部 12 側の液晶用偏光子 61 に沿った偏光となって当該液晶用偏光子 61 に入射するので、当該液晶用偏光子 61 での光源光の熱への変換による液晶パネル 60 の温度上昇が抑制される。こうして、集光を用いて画像の質を高めつつ、HUD 装置 100 の耐久性を高めることができる。

20

【0049】

また、第 1 実施形態によると、追加の偏光子 40 は、遮光軸 40b に沿った偏光を光源部 12 側に反射する性質を有する反射型偏光子である。このような光源部 12 側への反射により、光源光が液晶パネル 60 付近で熱に変換されることを抑制できる。

【0050】

また、第 1 実施形態によると、追加の偏光子 40 よりも光源部 12 側に配置され、追加の偏光子 40 により反射された光源光を、再び液晶パネル 60 側へ向けて反射する反射部 50 をさらに備える。反射部 50 に反射された光源光の一部が追加の偏光子 40 を透過することで再利用され、画像の輝度を高めることができる。こうして、画像の質が高まる。

30

【0051】

また、第 1 実施形態によると、追加の偏光子 40 は、液晶パネル 60 と貼り合わされている。このようにすることで、偏光子 40 を追加しても、HUD 装置 100 に保持される部品点数の増加を抑制することができる。

【0052】

(第 2 実施形態)

図 7 に示すように、本発明の第 2 実施形態は第 1 実施形態の変形例である。第 2 実施形態について、第 1 実施形態とは異なる点を中心に説明する。

40

【0053】

第 2 実施形態において、偏光子 40 に相当する偏光子 240 は、第 1 実施形態と同様に集光部 20 及び拡散部 230 と液晶パネル 260 との間の光路上に配置されている。換言すると、偏光子 240 は、集光部 20 及び拡散部 230 よりも液晶パネル 260 側に配置されている。ただし、偏光子 240 は、拡散部 230 に貼り合わされており、液晶パネル 260 とは空間 SP を介して配置されている。

【0054】

また、偏光子 240 は、遮光軸 40b に沿った偏光を吸収する性質を有する吸収型偏光子となっている。具体的には、偏光子 240 は、一対の液晶用偏光子 61, 62 と同様に、ポリビニルアルコールに二色性色素であるヨウ素を添加して形成された吸収型偏光子で

50

ある。この偏光子 240 は、ヨウ素分子の配向方向によって透過軸 40 a と遮光軸 40 b とを互いに実質直交した状態で有している。

【0055】

なお、第 2 実施形態の HUD 装置 200 には、反射部 50 が設けられていない。

【0056】

このような第 2 実施形態においても、偏光子 240 は、一对の液晶用偏光子 61, 62 のうち光源部 12 側の液晶用偏光子 61 と透過軸 40 a, 61 a 及び遮光軸 40 b, 61 b を互いに合わせて配置されている。したがって、第 1 実施形態に準じた作用効果を奏することが可能となる。

【0057】

また、第 2 実施形態によると、追加の偏光子 240 は、遮光軸 40 b に沿った偏光を吸収する性質を有する吸収型偏光子であって、液晶パネル 260 とは空間 SP を介して配置されている。このような空間 SP により、追加の偏光子 240 に吸収された光源光の熱を、液晶パネル 260 に伝わり難くできるので、HUD 装置 200 の耐久性を高めることができる。

【0058】

(他の実施形態)

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【0059】

具体的に変形例 1 としては、図 8 に示すように、導光部 70 は、平面鏡 72 を有さずに、凹面鏡 74 の 1 部材により構成されていてもよい。

【0060】

変形例 2 としては、導光部 70 に、例えば反射鏡、レンズ、プリズム、偏光板、位相差板、光学フィルタ等の各種光学素子を追加してもよい。

【0061】

変形例 3 としては、第 2 実施形態の追加の偏光子 240 を、吸収型偏光子に代えて、反射型偏光子に置換してもよい。すなわち、追加の偏光子 240 が反射型偏光子であっても、追加の偏光子 240 は、拡散部 230 と貼り合わされることで、液晶パネル 260 と空間 SP を介して配置されていてもよい。またすなわち、追加の偏光子 240 が反射型偏光子であっても、これに対応する反射部 50 を設けなくてよい。

【0062】

変形例 4 としては、追加の偏光子 40 は、他の部材と貼り合わされていない板状に形成され、独立して投射器ケース 10 a に保持されていてもよい。

【0063】

変形例 5 としては、反射部 50 は、光源用回路基板 14 の表面におけるソルダーレジストを明色（例えば白色）にすることで、偏光子 40 により反射された光源光を、再び液晶パネル 60 側へ向けて反射するようにしてもよい。

【0064】

変形例 6 としては、集光部 20 は、光源部 12 からの光源光を集光するものであれば、1 枚のレンズにより構成されていてもよく、3 枚以上のレンズ群により構成されていてもよい。

【0065】

変形例 7 としては、HUD 装置 100 は、集光部 20 及び拡散部 30 の少なくとも一方を備えていなくてもよい。

【0066】

変形例 8 としては、液晶パネルには、TN (Twisted Nematic) 方式の他、VA (Vertical Alignment) 方式、IPS (In-Place-Switching) 方式等の駆動方式を採用することができる。また、液晶パネルには、パッシブマトリクス型が採用されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

変形例 9 としては、車両 1 以外の船舶ないしは飛行機等の各種移動体（輸送機器）に、本発明を適用してもよい。

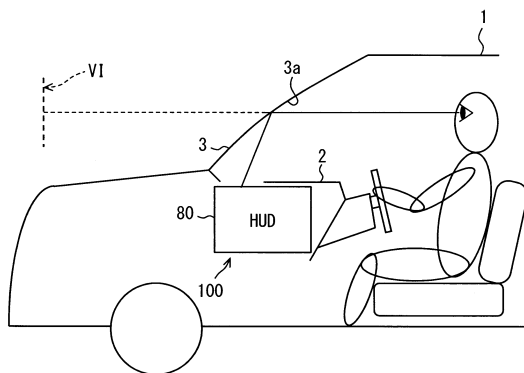
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

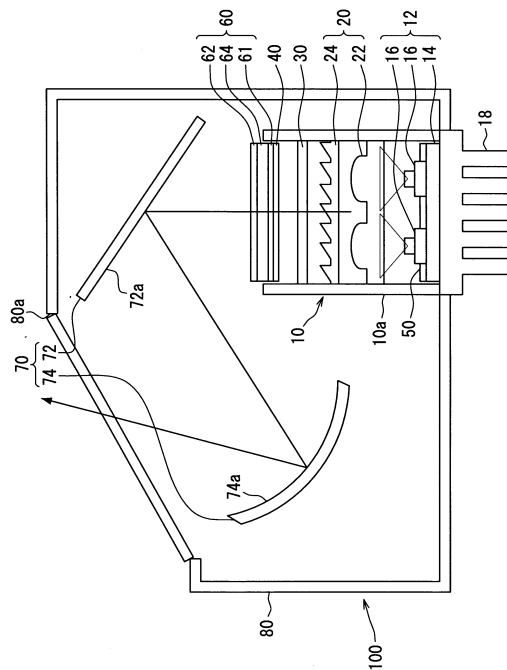
100, 200 HUD装置、1 車両（移動体）、3 ウインドシールド（投影部材）、12 光源部、20 集光部、30, 230 拡散部、40, 240 偏光子（追加の偏光子）、40a 透過軸、40b 遮光軸、50 反射部、60, 260 液晶パネル、61 光源部側の液晶用偏光子、61a 透過軸、61b 遮光軸、62 ウインドシールド側の液晶用偏光子、62a 透過軸、62b 遮光軸、64 液晶層、S P 空間

10

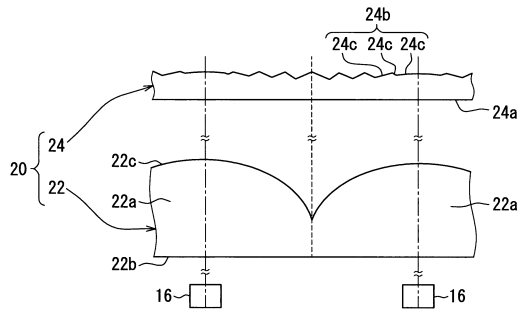
【 図 1 】



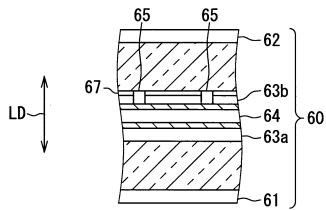
【 図 2 】



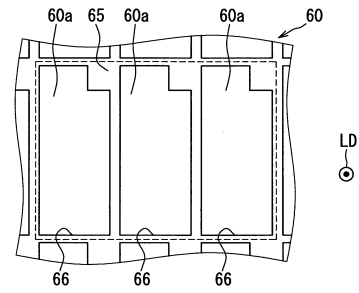
【図 3】



【図 4】

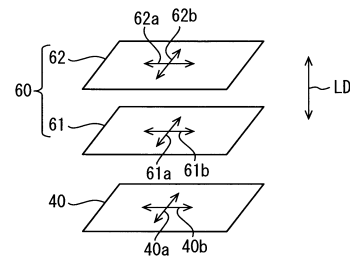


【図 5】



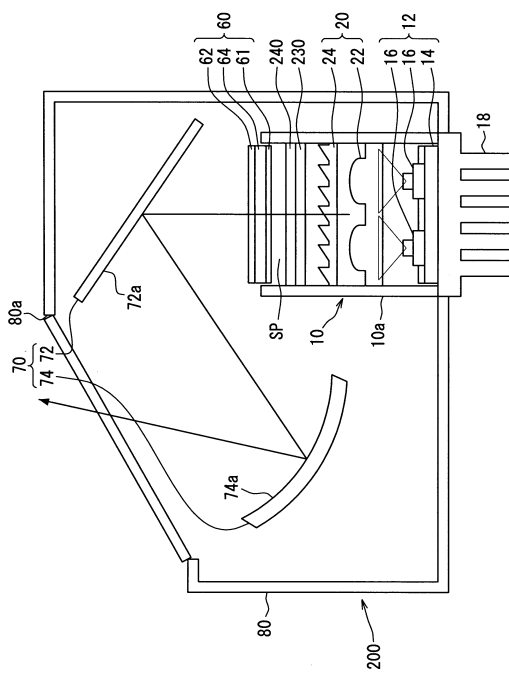
【図 6】

(ウインドシールド側)

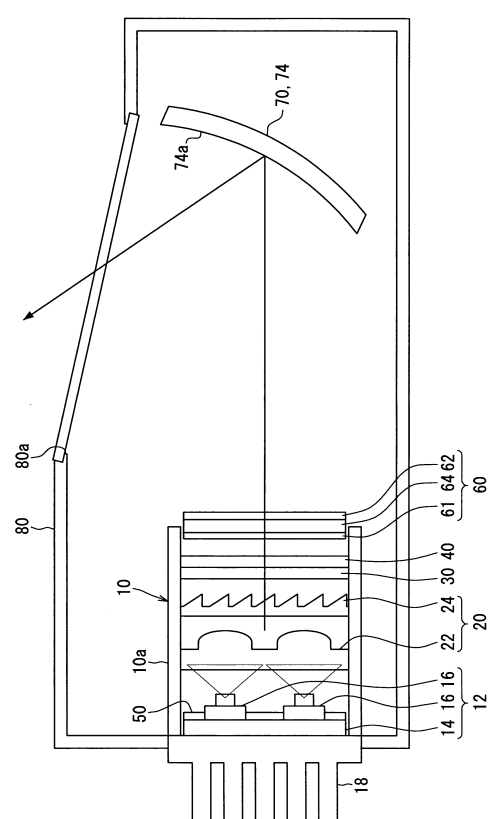


(光源部側)

【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開2012-203176(JP,A)
特開2015-118272(JP,A)
特表平11-508701(JP,A)
特開2013-025953(JP,A)
特開2000-131642(JP,A)
特開2009-157210(JP,A)
特開2009-169399(JP,A)
特開2015-133304(JP,A)
特開2007-87792(JP,A)
特表2009-512987(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/01
B60K 35/00
G02F 1/13357