

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6600099号
(P6600099)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int. Cl. F I
GO2B 27/01 (2006.01) GO2B 27/01
B6OK 35/00 (2006.01) B6OK 35/00 A

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-532861 (P2018-532861)	(73) 特許権者	317015179 マクセル株式会社 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地
(86) (22) 出願日	平成29年6月23日(2017.6.23)	(73) 特許権者	000153443 株式会社 日立産業制御ソリューションズ 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/023186	(74) 代理人	110002066 特許業務法人筒井国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02018/029999	(72) 発明者	平田 浩二 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年2月15日(2018.2.15)	(72) 発明者	谷津 雅彦 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内
審査請求日	平成30年12月14日(2018.12.14)		
(31) 優先権主張番号	特願2016-155237 (P2016-155237)		
(32) 優先日	平成28年8月8日(2016.8.8)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

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】

車両のウィンドシールドに映像を投射することで、運転者に対して前記映像にかかる虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

LED光源および表示素子を有し、前記表示素子に前記映像を形成する映像表示装置と

前記映像表示装置から出射された光を前記ウィンドシールドで反射させることで前記虚像を前記車両の前方に表示する虚像光学系と、を有し、

前記虚像光学系は、凹面ミラーと光学素子とを含み、

前記凹面ミラーの自由曲面を、前記凹面ミラーから前記ウィンドシールドに向かう映像光の光軸が水平方向において傾斜するように設定し、

前記映像表示装置と前記凹面ミラーとを内部に収納した筐体を備えており、前記筐体の一部には、開口部が、その光軸が水平方向において傾斜された映像光が前記ウィンドシールドに向かって通過可能な寸法・形状で形成されており、

前記開口部は、前記車両の上部から見て、前記凹面ミラーと重ならない位置に配置されている、ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

さらに、前記筐体の前記開口部から前記凹面ミラーを介して前記表示素子に至る光路の一部に、侵入する太陽光を遮断する遮断板と侵入する太陽光を透過する開口とを有する反

射板を設けた、ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 3】

車両のウィンドシールドに映像を投射することで、運転者に対して前記映像にかかる虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

LED光源および表示素子を有し、前記表示素子に前記映像を形成する映像表示装置と

前記映像表示装置から出射された光を前記ウィンドシールドで反射させることで前記虚像を前記車両の前方に表示する虚像光学系と、を有し、

前記虚像光学系は、凹面ミラーと光学素子とを含み、

前記映像表示装置と前記凹面ミラーとを内部に収納した筐体を備えており、前記筐体の一部には、開口部が、その光軸が水平方向において傾斜された映像光が前記ウィンドシールドに向かって通過可能な寸法・形状で形成されており、さらに、

前記凹面ミラーから前記光源に至る光路の一部に、侵入する太陽光を遮断する遮断板と侵入する太陽光を透過する開口とを有する反射板を設けた、ヘッドアップディスプレイ装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記反射板は、自動的に光路を開閉可能である、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】

20

【0001】

本発明は、ヘッドアップディスプレイ装置の技術に関し、特に、透明なガラス板等に画像を投影するヘッドアップディスプレイ装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車等の車両において、通常は、車速やエンジン回転数等の情報は、ダッシュボード内の計器盤（インパネ）に表示される。また、カーナビゲーション等の画面は、ダッシュボードに組み込まれもしくはダッシュボード上に設置されたディスプレイに表示される。運転者がこれらの情報を視認する場合に視線を大きく移動させることが必要となることから、視線の移動量を低減させる技術として、車速等の情報やカーナビゲーションに係る指示等の情報をフロントガラス（ウィンドシールド）等に投射して表示するヘッドアップディスプレイ（Head Up Display、以下では「HUD」と記載する場合があります）装置が知られている。

30

【0003】

HUDに関連する技術として、例えば、特開 2015 - 194707 号公報（特許文献 1）には、画像を表示するデバイスと、表示デバイスに表示された画像を投射する投射光学系とを備え、観察者の視点領域全域で画面歪みを小さくすると共に小型化を実現する表示装置が記載されている。ここでは、投射光学系は、表示デバイスから観察者の光路の順に、第 1 ミラーと第 2 ミラーを有する。そして、第 1 ミラーにおける画像長軸方向の入射角と、第 1 ミラーにおける画像短軸方向の入射角、および表示デバイスの画像表示面と第 1 ミラーとの間隔と、観察者によって視認される虚像の水平方向の幅との関係が、所定の関係性を満たすように構成することで、HUD装置の小型化を実現する旨が記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 194707 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

特許文献 1 に記載されたような従来技術では、装置の構成を小型化することが可能であるとされるが、小型化にも制約がある。すなわち、特許文献 1 に記載された技術では、観察者と表示デバイスとの間に 2 枚のミラーを配置する必要がある。このとき、第 1 ミラーでの反射光束が第 2 ミラーで遮られないようにするためにはミラーの配置の自由度は制限される。すなわち、2 枚のミラーを近接配置するには制約があり、ある程度離間させて配置する必要が生じるため、その分が装置構成の小型化の支障となる。

【 0 0 0 6 】

また、HUD 装置は、特に、自動車等の車両に搭載した場合には、以下のような問題点も指摘されている。すなわち、真夏などの強い太陽光の下にさらされた場合、照射角度によっては、映像光をフロントガラス（ウィンドシールド）に投射する開口部から当該太陽光が入射し、反射ミラーを介して映像光の光路を逆進して HUD 装置の映像表示装置である液晶パネルにまで達し、最悪の場合には、出射側の偏光板が集光された太陽光によって破損・劣化させてしまう。なお、かかる太陽光の侵入に対しては、上述した従来の HUD 装置のように比較的大型の筐体内に複数のミラーを取り付けた構成では、当該太陽光による熱の一部を外部に放散するなどの対策が可能であった。しかしながら、太陽光の侵入により発生する HUD 筐体の温度上昇は、特に、HUD 装置を小型化した場合にはより顕著に発生する。

【 0 0 0 7 】

このため、HUD 装置の光源である LED のジャンクション温度が高くなると発光効率が大幅に低下するため、特に、小型化構成を目指す HUD 装置にとってこの対策は急務である。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明の目的は、装置のさらなる小型化を実現すると共に、太陽光の侵入に対しても LED 光源を破損・劣化させてしまうことのないヘッドアップディスプレイ装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本明細書等において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 1 1 】

本発明の代表的な実施例によるヘッドアップディスプレイ装置は、車両のウィンドシールドに映像を投射することで、運転者に対して前記映像にかかる虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、LED 光源および表示素子を有し、前記表示素子に前記映像を形成する映像表示装置と、前記映像表示装置から出射された光を前記ウィンドシールドで反射させることで前記虚像を前記車両の前方に表示する虚像光学系とを有し、前記虚像光学系は、凹面ミラーと光学素子とを含み、前記凹面ミラーの自由曲面を、前記凹面ミラーから前記ウィンドシールドに向かう映像光の光軸が水平方向において傾斜するように設定した。

【 0 0 1 2 】

または、車両のウィンドシールドに映像を投射することで、運転者に対して前記映像にかかる虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、LED 光源および表示素子を有し、前記表示素子に前記映像を形成する映像表示装置と、前記映像表示装置から出射された光を前記ウィンドシールドで反射させることで前記虚像を前記車両の前方に表示する虚像光学系と、を有し、前記虚像光学系は、凹面ミラーと光学素子とを含み、前記映像表示装置と前記凹面ミラーとを内部に収納した筐体を備えており、前記筐体の一部には、開口部が、その光軸が水平方向において傾斜された映像光が前記ウィンドシールドに向かって通過可能な寸法・形状で形成されており、さらに、前記筐体の前記開口部から前記

10

20

30

40

50

凹面ミラーを介して前記映像表示装置の前記LED光源に至る光路の一部に、侵入する太陽光を遮断または透過する反射板を設けた。

【発明の効果】

【0013】

本明細書等において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。すなわち、ヘッドアップディスプレイ装置のさらなる小型化を実現すると共に、太陽光の侵入に対してもLED光源を破損・劣化から防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例に係るヘッドアップディスプレイ装置の動作概念の例について概要を示した図である。

【図2】本発明の実施例に係るヘッドアップディスプレイ装置の実装形態の例について概要を示した図である。

【図3】本発明の実施例に係るヘッドアップディスプレイ装置の構成と光線について説明する図である。

【図4】本発明の他の実施例に係るヘッドアップディスプレイ装置の構成と光線について説明する図である。

【図5】本発明の実施例に係る映像表示装置の実装形態の詳細な例について示した図である。

【図6】本発明の他の実施例に係るヘッドアップディスプレイ装置における太陽光の遮断・反射手段の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同一部には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。一方で、ある図において符号を付して説明した部位について、他の図の説明の際に再度の図示はしないが同一の符号を付して言及する場合がある。また、以下に示す各実施例では、ヘッドアップディスプレイ（HUD）装置が自動車等の車両に設置される場合を例として説明するが、電車や航空機等の他の乗り物にも適用可能である。また、乗り物以外の用途に用いるHUD装置にも適用可能である。

【0016】

図1は、本発明の実施例1のヘッドアップディスプレイ装置の動作概念の例について概要を示した図である。本実施例のHUD装置1では、筐体50内（もしくは、後述するように筐体50に対して着脱可能な箇所）に配置された映像表示装置30によって表示された映像を、凹面ミラー41により反射させて、車両2のウィンドシールド3に投射する。

【0017】

ここで、被投射部材はウィンドシールド3に限られず、映像が投射される部材であれば、コンパインなど他の部材とすることができる。また、映像表示装置30は、例えば、バックライトを有するプロジェクタやLCD（Liquid Crystal Display）等により構成される。自発光型のVFD（Vacuum Fluorescent Display）等であってもよい。投射装置によりスクリーンに映像を表示するものであってもよい。このようなスクリーンとしては、例えば、マイクロレンズを2次元状に配置したマイクロレンズアレイにより構成してもよい。

【0018】

凹面ミラー41は、例えば、自由曲面ミラーや光軸非対称の形状を有するミラー等により構成される。より具体的には、凹面ミラー41の形状は、虚像の歪みを低減するために、例えば、その上部の領域（すなわち、ここで反射した光線はウィンドシールド3の下方で反射するため、相対的に運転者5の視点との距離が短くなる）では、拡大率が大きくなるように相対的に曲率半径を小さくする。一方、凹面ミラー41の下部の領域（すなわち

10

20

30

40

50

、ここで反射した光線はウィンドシールド3の上方で反射するため、相対的に運転者5の視点との距離が長くなる)では、拡大率が小さくなるように相対的に曲率半径を大きくする。映像表示装置30を凹面ミラー41の光軸に対して傾斜させて配置することで、上記のような像倍率の違いを補正して、映像表示領域全面において優れたフォーカス性能を得ることが可能となる。

【0019】

運転者5は、ウィンドシールド3に投射された映像を見ることで、透明のウィンドシールド3を通してその前方に虚像として上記映像を視認する。凹面ミラー41の角度を調整することで、映像をウィンドシールド3に投射する位置を調整することにより、運転者5が見る虚像の表示位置を上下方向に調整可能としてもよい。なお、虚像として表示する内容は特に限定されず、例えば、車両情報やナビゲーション情報、図示しないカメラ映像(監視カメラやアラウンドビューア等)で撮影した前方の風景の映像などを適宜表示することができる。

10

【0020】

HUDに使用する映像表示装置30の有効画面サイズは、映像表示装置の運転者5が視認する虚像の大きさを実用的な寸法まで大きくするためには、映像表示装置30の画面寸法が決まれば凹面ミラー41から虚像までの距離を大きくする必要があり、結果として、HUD装置1の寸法が大きくならざるを得なかった。また、映像が投射されるウィンドシールド3は運転者5から見て通常前後に傾斜して配置されているため、虚像の上部と下部で像倍率を整合させることが困難であった。

20

【0021】

これに対し、上述した特許文献1に記載されたような従来技術では、凹面ミラー41に加えて、運転者5と表示デバイス(本実施例では映像表示装置30)の間に光路折り返しミラーを設け、光路そのものを長くして像倍率が部分的に異なる領域での光路差を小さくしている。これにより、凹面ミラー41から虚像までの距離を確保しつつ、像倍率の部分的な変化(像の歪み)の軽減と装置の容積の低減を可能とするとされている。

【0022】

一方で、凹面ミラー41と光路折り返しミラーの2枚のミラーを必要とすることで、ミラーの配置の自由度は制限され、2枚のミラーをある程度離間させて配置する必要が生じることから、装置の小型化の支障となっている。また、運転者5が視認する虚像において発生する収差の補正については、特許文献1においてもその必要性や具体的な手段等について一切記載も考慮もされていない。

30

【0023】

これに対し、本実施例のHUD装置1では、装置のさらなる小型化を実現するため、図1に示すように、虚像を形成するためのミラーを凹面ミラー41の1枚構成とする。さらに、運転者5と映像表示装置30との間に、透過型の光学素子として、例えば、少なくとも一方の面が凹面(負屈折力を有する)の歪み等補正レンズ43を配置する。これにより、凹面ミラー41と映像表示装置30の距離を短縮しても映像表示装置30からの映像光線の出射方向を制御することで凹面ミラー41の所望の位置に入射するように制御する。この結果、HUD装置1を小型化しても凹面ミラーの形状により歪みを大幅に低減できる。

40

【0024】

上述した本実施例の構成により、HUD装置1の大型化や複雑化を抑制しつつ、運転者5が視認する虚像の歪みと収差を実用上問題のないレベルまで軽減して視認性を向上させることを可能とする。すなわち、歪み等補正レンズ43によって凹面ミラー41への光線の出射方向を制御することで、凹面ミラー41の形状と合わせて歪曲収差の補正を行う。さらに、透過型の光学素子の面形状を自由曲面として虚像のフォーカス性能も併せて補正する。

【0025】

また、収差補正能力をさらに高めるために、歪み等補正レンズ43を複数枚設けてもよ

50

い。もしくは、歪み等補正レンズ43の歪み補正に代えて曲面ミラーを配置して、光路の折り返しと同時に凹面ミラー41への光線の入射位置を制御することで、歪曲収差を低減するようにしてもよい。このように、収差補正能力をさらに向上させるために最適設計された光学素子を凹面ミラー41と映像表示装置30の間に設けても、本発明の技術的思想または範囲を逸脱するものではないことは言うまでもない。

【0026】

さらに、本実施例のHUD装置1では、凹面ミラー41の自由曲面を、当該凹面ミラー41からウィンドシールド3に向かう映像光の光軸が水平方向において傾斜(オフセット)するように設計する。このことにより、太陽光が侵入してHUD装置1の映像表示装置30である例えば液晶パネルまで達し、最悪の場合には、出射側の偏光板等が集光された太陽光によって破損・劣化させてしまうことから防止する。図2および図3には、HUD装置1のウィンドシールド3に対する取り付け位置と共に、自由曲面の凹面ミラー41から投射される映像光の光路を矢印により示す。

10

【0027】

図2は、HUD装置1内において、LED光源31aからの光が、例えばLCDからなる映像表示装置30を介して、映像光として歪み等補正レンズ43を通過し、凹面ミラー41によってウィンドシールド3に向かう様子が矢印により示されている。なお、このとき、映像光は、水平方向に傾斜(オフセット)しながら筐体50の上面に形成された開口部または透光部材(さらには、「防眩板」とも言う)52を通過してウィンドシールド3に向かうこととなる。なお、この開口部52は、凹面ミラー41によって光軸が水平方向において傾斜(オフセット)された映像光のみがウィンドシールド3に向かって通過可能な寸法・形状を有している。

20

【0028】

図3は、HUD装置1を車両の前面から見た正面図(図3(A))、斜視図(図3(B))、さらには、その上部から見た上面図(図3(C))をそれぞれ示しておける。これらの図からも明らかなように、LED光源31a、映像表示装置30、歪み等補正レンズ43(以下、総称して「映像光源装置」とも言う)からの映像光は、凹面ミラー41によって水平方向に傾斜(オフセット)して反射される。その後、この反射された映像光は、筐体50の開口部52を通過した後に、ウィンドシールド3の所定の領域31(図に破線で示す)に投射される。換言すれば、筐体50の開口部52は、水平方向において、凹面ミラー41からオフセットされた位置に配置されている。

30

【0029】

一方、車両が日中に走行する場合には、図2にも示すように、太陽光にさらされ、既に述べたように、車両の状態によっては、太陽光が、凹面ミラー41によって反射された映像光に近接した角度で入射する場合がある。その際、特に、車両の停止状態(駐車中等)では、例えば、真夏などの強い太陽光が当該角度で入射した場合、当該太陽光の一部が上述した開口部52を通過してHUD装置1内に侵入する。そして、この侵入した太陽光は、凹面ミラー41を介して映像光の光路を逆進してHUD装置1の映像表示装置である液晶パネルまで達し、最悪の場合には、出射側の偏光板等が集光された太陽光によって破損・劣化させてしまう。さらに、太陽光の侵入により発生するHUD筐体の温度上昇は、HUD装置を小型化した場合にはより顕著になる。

40

【0030】

上述した太陽光の侵入を軽減するには、上記図3(A)~(C)、特に、車両の上部から見た上面図(図3(C))からも明らかなように、上記開口部52を凹面ミラー41からオフセットされた位置へ配置するとよい。このような配置とすれば、筐体50の開口部52からその内部を覗いた場合、凹面ミラー41は、開口部52からその全体をうかがうことはできず、但し、場合によっては、その一部を覗くことできる程度となる。すなわち、上述した太陽光は、図2にも示すように、車両の上方から照り付けるものであり、そのため、例え太陽光が上述した開口部52を通過してHUD装置1内に侵入しても、凹面ミラー41に達することはなく、凹面ミラー41を介して映像光の光路を逆進することを防

50

止することが可能となる。なお、太陽光が凹面ミラー41に達したとしても、当該ミラーの一部分にしか過ぎず、そのことによる発熱の影響は小さいものと考えられる。すなわち、停車中において、真夏などの強い太陽光の下にさらされた場合においても、太陽光がHUD装置の光学部品であるLED光源31aを破損・劣化させてしまう事態を防止することが可能となる。

【0031】

また、HUD装置1では、その他の小型化に適した構造として、各部の配置・構成によっては、上記図1や図2に示した構造（すなわち、車両の進行方向に対して、凹面ミラー41の後方にLED光源31a、映像表示装置30、歪み等補正レンズ43を含む映像光源装置が配置される）に代え、例えば図4（A）にも示すように、凹面ミラー41の後方に映像光源装置が配置される構造を採用する場合も考えられる。なお、その場合においても、図4（B）にも示すように、凹面ミラー41の自由曲面を、当該凹面ミラー41からウィンドシールド3に向かう映像光の光軸が水平方向においてウィンドシールドに対して傾斜させるように設計することによれば、上述と同様にして、太陽光が筐体50の開口部52を通過してHUD装置1内に侵入して映像光の光路を逆進し、LED光源31aにまで達することを防止・低減することが可能となる。すなわち、停車中において、真夏などの強い太陽光の下にさらされた場合においても、太陽光がHUD装置の映像表示装置である液晶パネルまで達し、出射側の偏光板等が集光された太陽光によって破損・劣化させてしまう事態を防止することが可能となる。

【0032】

続いて、図5には、映像表示装置30の実装例についての概要を示す。ここでは、モジュール化された映像表示装置30を各部品に分解した状態を斜視図により示している。映像表示装置30は、LCDパネル等の表示素子33が、フレキシブルケーブル34を介してメイン基板から入力された映像信号に基づいて、バックライトからの光を変調することで映像を表示する。LCDパネルのバックライト側（光入射面）および凹面ミラー側（光出射側）には偏光板（図示せず）を配置している。映像表示装置30に表示された映像は、開口部を通して虚像光学系（本実施例では、図2における歪み等補正レンズ43および凹面ミラー41）に出力され、運転者が視認可能な虚像が生成される。

【0033】

バックライトにおける光源素子には、例えば、固体光源として比較的安価で信頼性の高いLED（Light Emitting Diode）光源31aを用いる。LED光源31aは、高出力化するために面発光型とする。図5の例ではLED基板として実装している。この場合、例えば、後述するような技術的な工夫を用いて発散光の利用効率を向上させる。

【0034】

LEDの入力電力に対する発光効率は、発光色によっても異なるが、20～30%程度であり、残りはほとんどが熱に変換される。このため、LED光源31aを取り付けるフレーム35には、熱伝導率の高い部材（例えば、アルミニウム等の金属部材）からなる放熱用のフィン（ヒートシンク31b）を設けて熱を外部に放散させる。これにより、LED光源31aの発光効率そのものを向上させる効果を得ることができる。特に、現在市場に出回っている赤色を発光色とするLEDは、ジャンクション温度が高くなると発光効率が大幅に低下し、同時に映像の色度も変化する。したがって、LED光源31aの温度低減を優先させるため、ヒートシンク31bにおける放熱フィンの面積を大きくして冷却効率を高めた構成とするのが望ましい。

【0035】

LED光源31aからの発散光を効率よく表示素子33に導くため、図5の例では、導光体32bを用いている。この場合、塵などの付着を防止するため、例えば、外装部材36a、36bによって導光体32bや表示素子33等の全体を覆い、映像表示装置30としてモジュール化するのが望ましい。

【0036】

また、図5の例では、LED光源31aからの発散光を取り込んで平行光とするため、

10

20

30

40

50

コリメートレンズ等からなる複数のライトファネル32aを設けている。各ライトファネル32aにおいてLED光源31aからの発散光を取り込む開口部は、例えば、平面とした上でLED光源31aとの間に媒質を挿入して光学的に接続する、もしくは、凸面形状として集光作用を持たせる。これにより、発散光を可能な限り平行光として、ライトファネル32aの界面に入射する光の入射角を小さくする。その結果、ライトファネル32aを通過後、さらに発散角を小さくすることができるため、導光体32bで反射した後に表示素子33に向かう光源光の制御が容易となる。

【0037】

さらに、LED光源31aからの発散光の利用効率を向上させるため、ライトファネル32aと導光体32bの接合部分においてPBS (Polarizing Beam Splitter) を用いて偏光変換を行い、所望の偏光方向に変換する。これにより、表示素子33への入射光の効率を向上させることができる。このように光源光の偏光方向を揃えた場合には、さらに導光体32bの素材として複屈折が少ない材料を用いるのが望ましい。これにより、偏波の方向が回転して表示素子33を通過する場合において、例えば、黒表示時に色付き等の問題が発生するのを抑制することができる。

【0038】

このように、発散角が低減されたLED光源31aからの光束は、導光体32bにより制御され、導光体32bの斜面(図5の例では外装部材36a側の面)に設けられた全反射面において反射する。そして、導光体32bにおいて当該全反射面に対向する面(出射面)と表示素子33との間に配置された拡散板32c(ディフューザー)により拡散された後、表示素子33(LCDパネル)に入射する。なお、図5の例では、導光体32bと表示素子33との間に拡散板32cを配置することでLED光源31aからの光束を発散させているが、このような構成に限られない。拡散板32cの配置に代えて、例えば、導光体32bの出射面に微細な凹凸形状を設けて拡散効果を持たせることでも同様の効果を得ることができる。

【0039】

さらに、本実施例のHUD装置1では、上述した構成に加え、その筐体50内に侵入する太陽光を遮断・反射するための手段を設けることが好ましい。なお、かかる手段は、筐体50内において、図6にも示すように、少なくとも、映像表示装置30から凹面ミラー41を介して筐体50の開口部52に至る映像光の光路の途中において、侵入する太陽光を遮断または反射するための手段である(以下、「反射板」と言う)。この反射板100は、この図6からも明らかなように、その表面の半分には、映像表示装置30からの光線が透過可能な開口101が形成されると共に、残りの半分は光の反射板または遮断板として形成されており、その一部に、例えば、バネ102等の弾性体に取り付けられることによって所定の位置に保持されている。加えて、この反射板100は、例えば、電動モータ106等の駆動手段により、その位置を移動することにより、光路を開閉することが可能な構造となっている。なお、図6の符号103は、上記電動モータ106の回転軸に取り付けられた歯車を、符号104は、反射板100の下辺に形成された当該歯車103と噛み合う歯車を、さらに、符号105は、エンジンキー等に連動したスイッチを、符号Bは車両のバッテリーを、それぞれ示している。

【0040】

上記の構成によれば、例えば、駐車場などに車両を停止してエンジンキーを切った状態では、スイッチ105は開放されていることから、電動モータ106からの駆動力は発生せず、反射板100は、図6に破線で示した位置(バネ102等の弾性体によってバイアスされた位置)となる。すなわち、映像表示装置30から凹面ミラー41を介して筐体50の開口部52に至る光路は遮断された状態となる。一方、エンジンキーを入れた状態では、スイッチ105は閉止され、電動モータ106で発生された駆動力により、バネ102等のバイアス力に抗して、反射板100は、図6に実線で示す位置に移動する。すなわち、映像表示装置30から凹面ミラー41を介して筐体50の開口部52に至る光路は開放された状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

このように、筐体 5 0 内に上述した反射板 1 0 0 を設けることによれば、侵入する太陽光が問題となる車両の停止時等においては、当該侵入光が逆進する光路を遮断することにより、より確実に、真夏などの強い太陽光の下においても、太陽光が HUD 装置の映像表示装置である液晶パネルまで達し、出射側の偏光板等が集光された太陽光によって破損・劣化させてしまう事態を防止することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

なお、上記の例では、映像表示装置 3 0 への太陽光の入射を防止するための反射板 1 0 0 を、その位置がエンジンキーに応じて自動的に移動可能な部材として説明した。しかしながら、本実施例における映像表示装置 3 0 はこれに限定されることなく、例えば、電圧の印加により透明な状態と不透明な状態の間で変化する液晶板などを利用することによれば、移動手段を用いることなく同様の効果を達成することが可能となる。また、上記の反射板 1 0 0 を、例えば、筐体 5 0 の開口部 5 2 に設け、移動手段を用いずに手で透明な状態と不透明（または、反射可能）な状態の間で切り替え、または、スイッチ 1 0 5 をエンジンキー以外の動作に連動して作動するようにすることも可能であろう。なお、上述した反射板 1 0 0 による太陽光への入射を防止手段は、以上に述べた反射ミラーからウィンドシールドに向かう映像光の光軸の水平方向における傾斜（オフセット）と共に採用することによれば、より確実な効果を期待できるが、しかしながら、本発明はそれらにのみ限定されることなく、例えば、単独で採用することも可能である。

【 0 0 4 3 】

以上に詳述したように、本実施例に係る HUD 装置 1 によれば、装置のさらなる小型化を実現するために好適な、虚像を形成するためのミラーを凹面ミラー 4 1 のみの 1 枚の構成とすることに加え、当該構成の採用により課題となる太陽光による映像表示装置である液晶パネルまで達し、出射側の偏光板等が集光された太陽光によって破損・劣化を防止することが可能となる。すなわち、装置のさらなる小型化を実現すると共に、太陽光の侵入に対しても LED 光源を破損・劣化させてしまうことのない、実用的にも優れたヘッドアップディスプレイ装置を提供することが可能となる。また、太陽光が液晶パネルまで達し、液晶パネルで反射した太陽光が運転者の視点（FOV）に戻ることを防止できる。

【 0 0 4 4 】

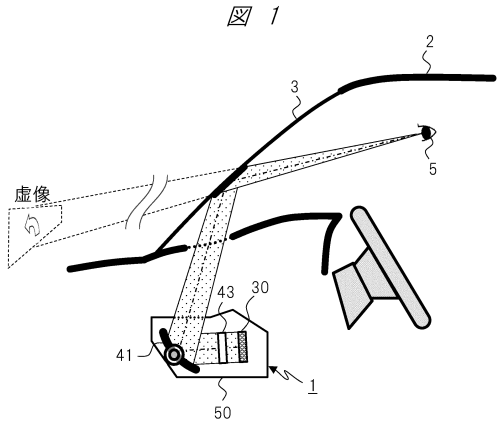
以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記の実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【 符号の説明 】

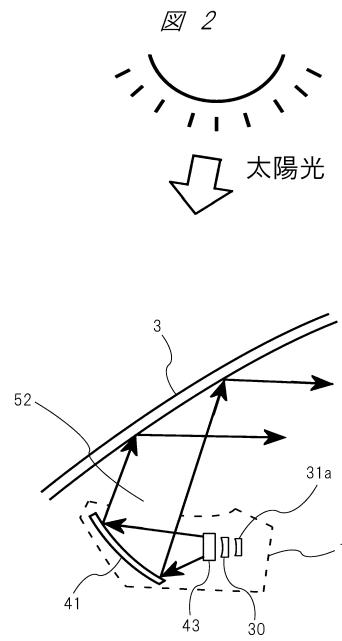
【 0 0 4 5 】

1 ... HUD 装置、 2 ... 車両、 3 ... ウィンドシールド、 3 0 ... 映像表示装置、 4 1 ... 凹面ミラー、 4 3 ... 歪み等補正レンズ、 5 0 ... 筐体、 5 2 ... 開口部、 1 0 0 ... 反射板、 1 0 1 ... 開口、 1 0 6 ... 電動モータ、 1 0 5 ... スイッチ。

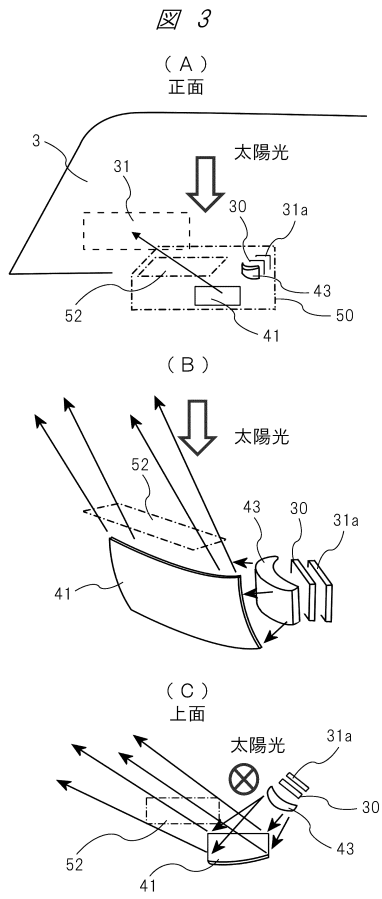
【図 1】



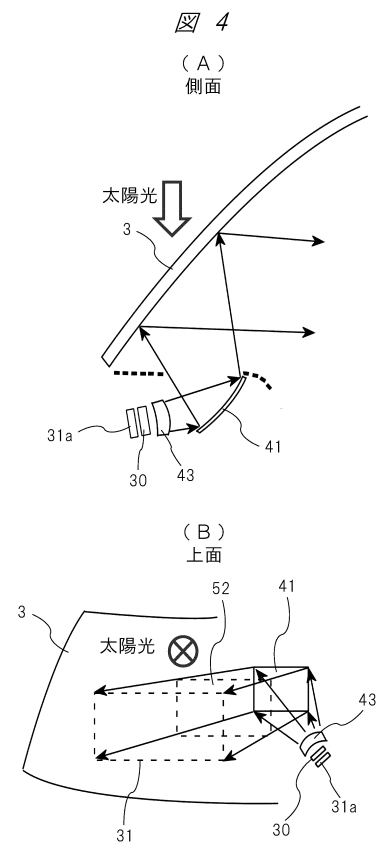
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 杉山 寿紀
京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内
- (72)発明者 金子 一臣
京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内

審査官 佐藤 洋允

- (56)参考文献 特開2017-102347(JP,A)
特開2015-191168(JP,A)
実開昭63-145726(JP,U)
特開2009-196473(JP,A)
特開2015-210328(JP,A)
実開平02-015524(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| G02B | 27/00 - 27/64 |
| B60K | 35/00 - 37/06 |