

(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
2019年8月22日(22.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/159572 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) **B60K 35/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000566
- (22) 国際出願日: 2019年1月10日(10.01.2019)
- (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 2018-023902 2018年2月14日(14.02.2018) JP
- (71) 出願人: 矢崎 総 業 株 式 会 社 (**YAZAKI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088333 東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市 川 順 一 (**ICHIKAWA Junichi**); 〒4101194 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 荻 巣 拓 磨 (**OGISU Takuma**); 〒4101194 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 杉 山 哲 也 (**SUGIYAMA Tetsuya**);

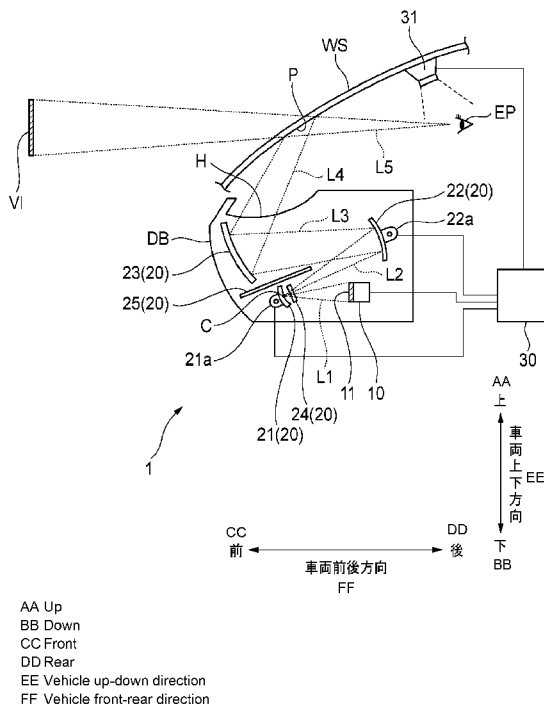
〒4101194 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(**EIKOH PATENT FIRM, P.C.**); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 1 0 階 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, 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.

(54) Title: PROJECTION DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 投影表示装置



(57) Abstract: A projection display device (1) is provided with a pair of mirrors (21, 22) that constitute an optical system (20). One mirror (22) establishes an optical path convergence point (C) on an optical path (L2), and the other mirror (21) is provided at a position corresponding to the optical path convergence point. The mirror surface position of at least one mirror (22) is adjusted on the basis of the eye point (EP) of a user such that light that has passed the mirrors (21, 22) and the optical path convergence point (C) is projected on a projection position (P) corresponding to the eye point.

(57) 要約: 投影表示装置 (1) は、光学系 (20) を構成する一対のミラー (21, 22) を備える。一方のミラー (22) は光路収束箇所 (C) を光路 (L2) 上に構成し、他方のミラー (21) は光路収束箇所に対応した位置に設けられる。ミラー (21, 22) 及び光路収束箇所 (C) を経た光をユーザのアイポイント (EP) に対応した投影位置 (P) に投影するように、少なくとも一方のミラー (22) の鏡面位置がアイポイントに基づいて調整される。

(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))

明 細 書

発明の名称： 投影表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示デバイスと、表示デバイスから放たれた光を所定の投影位置に向けて表示像として投影する光路を構成する光学系と、を備えた投影表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両の運転者が車速表示やナビゲーションシステムの案内表示などの表示像を見る際の視認性を向上させるため、車両用のヘッドアップディスプレイ（HUD）装置を利用することが広く知られている（例えば、特許文献1，2を参照）。

[0003] 一般に、車両用のHUD装置では、表示デバイスから投射された光が、複数の光学部材などによって構成される光学系を経てウインドシールド等の投影位置に投影され、投影位置において反射したその光が運転者のアイポイントに向かうように、光路が形成される。これにより、運転者は、ウインドシールドを通して車両の前方の風景を視認しながら、同時にウインドシールド等に映る表示像を虚像として視認することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2017-173557号公報

特許文献2：日本国特開2017-181644号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に、運転者のアイポイントは、運転者の体格やシートへの着座位置などによって相違する。そこで、車両用のHUD装置では、例えば、アイポイントがある程度の範囲内で相違しても運転者が表示像を視認し続けることができるように、その範囲内の様々な位置にアイポイントが存在する場合に対

応した様々な光路を実現するように光学系が設計される。このような様々な光路を想定して光学系を設計するためには、例えば、光学系を構成する個々の光学部材（例えば、ミラー）の入射可能範囲を大きく確保するべく、光学部材を大きくすることが考えられる。ところが、光学部材が大型化すると、通常、HUD装置全体も大型化することになる。

[0006] 本発明の目的の一つは、様々なアイポイントへの対応と、装置の小型化と、を両立可能な投影表示装置の提供である。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 本発明の第1の側面において、投影表示装置は、

表示デバイスと、前記表示デバイスから放たれた光を所定の投影位置に向けて表示像として投影する光路を構成する光学系と、を備え、

前記光学系は、

前記光路の途中に設けられた一对のミラーであって、一方の前記ミラーは前記光が収束された光路収束箇所を前記光路上に設定可能であるように構成され、他方の前記ミラーは前記光路収束箇所に対応した位置に設けられる、一对のミラーを有すると共に、

前記表示像を視認することになるユーザのアイポイントに対応した前記投影位置に、前記一对の前記ミラー及び前記光路収束箇所を経た前記光を投影するように、前記一对の前記ミラーの少なくとも一方の鏡面位置を前記アイポイントに対応させながら調整可能である、ように構成される。

[0008] (2) 本発明の第2の側面では、第1の側面に係る投影表示装置において、前記光学系は、

前記光に光学的処理を施す光学部材を前記光路収束箇所に対応した位置に有する。

[0009] (3) 本発明の第3の側面では、第1の側面又は第2の側面に係る投影表示装置において、

前記アイポイントを前記ユーザの操作によらず測定する測定部、及び、前記アイポイントを前記ユーザの操作によって入力する入力部、の少なくとも

一方を、更に備える。

[0010] 上記第1の側面では、アイポイントが種々の理由によって相違しても、一对のミラーの少なくとも一方の鏡面位置を調整することで、一方のミラーによって設定される光路収束箇所に対応した位置に他方のミラーが存在する状態を維持しながら、アイポイントに対応した投影位置に表示像を投影させ続けることができる。更に、アイポイントの位置にかかわらず常に他方のミラーが光路収束箇所に対応した位置に配置されるため、他方のミラーに想定される光の入射可能範囲を狭くすることができ、他方のミラーを大型化させることなく様々な光路の全体に対応できる。その結果、投影表示装置そのものを小型化できる。

[0011] よって、第1の側面に係る投影表示装置によれば、様々なアイポイントへの対応と、装置の小型化と、を両立可能である。

[0012] なお、光路収束箇所に「対応した」位置とは、光路収束箇所そのものであっても、上述した効果を発揮可能な程度の範囲内で光路収束箇所の近傍であってもよい。

[0013] 上記第2の側面では、光路収束箇所に対応した位置に、光学的処理を施す光学部材を配置する。これにより、上述した他方のミラーを小型化できる理由と同様の理由により、光学部材を小型化できる。その結果、光学部材を配置することに伴う投影表示装置の大型化を抑制できる。なお、このような光学部材としては、典型的には、外部からの太陽光が光路を逆行して表示デバイスに向かう場合を想定して光路上に配置される熱遮断フィルタ及びコールドミラー等が想定される。

[0014] 上記第3の側面では、アイポイントを測定部で自動測定することで、表示像の投影位置を自動的に調整できる。または、ユーザが入力部を操作することで、自分のアイポイントに適した投影位置に表示像が投影されるように投影位置を手動で調整できる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、様々なアイポイントへの対応と、装置の小型化と、を両

立可能である。

[0016] 以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るHUD装置の構成の概要及び光路を示す外略構成図である。

[図2]図2（a）は、アイポイントが上方に移動した場合の第1凹面ミラー及び第2凹面ミラーの鏡面角度の調整方向ならびに光路を示す図1に対応する図であり、図2（b）は、アイポイントが下方に移動した場合の第1凹面ミラー及び第2凹面ミラーの鏡面角度の調整方向ならびに光路を示す図1に対応する図であり、図2（c）は、図1、図2（a）及び図2（b）に示す第1凹面ミラーの周辺を重ねて拡大して示した拡大図である。

[図3]図3は、図1に示す制御装置によって実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、図1に示す遮光板の機能を説明するための図1に対応する図である。

発明を実施するための形態

[0018] <実施形態>

以下、図1、図2（a）～図2（c）、図3及び図4を参照しながら、本発明の実施形態に係る車両用のHUD装置1（投影表示装置）について説明する。以下、説明の便宜上、図1に示すように、「車両前後方向」、「車両上下方向」、「前」、「後」、「上」、及び「下」を定義する。車両前後方向及び車両上下方向は、互いに直交している。また、車両前後方向及び車両上下方向に直交する方向（図1において紙面奥行方向）を「車両幅方向」と称呼する。

[0019] 図1に示すように、HUD装置1は、車両のダッシュボードDBの上面の一部に形成した開口部Hから、光を車両のウィンドシールドWSに投影で

きるように構成されている。表示像としては、典型的には、車両の運転に役立つ情報（例えば、車速表示、ナビゲーションシステムの案内表示）が挙げられる。

[0020] HUD装置1は、表示デバイス10と、光学系20と、制御装置30と、を備える。表示デバイス10及び光学系20は、車両のダッシュボードDBの内側に收容されている。制御装置30は、ダッシュボードDBの内側に收容されていても、ダッシュボードの外側に配置されていてもよい。

[0021] 表示デバイス10は、任意の二次元画像を表示可能な表示面11を有する。表示デバイス10は、表示面11から車両前方に向けて光を出射するようになっている。表示デバイス10は、HUD装置1に固定配置されている。表示デバイス10としては、典型的には、透過型液晶表示パネルが想定されるが、表示面11の位置にスクリーンを有するプロジェクタが使用されてもよい。

[0022] 光学系20は、第1凹面ミラー21と、第2凹面ミラー22と、第3凹面ミラー23と、熱遮断フィルタ24と、遮光板25と、を含んで構成されている。

[0023] 第1凹面ミラー21は、表示デバイス10に対して車両前方に位置し、車両後方を向いた非球面の凹形状の鏡面を有する。第1凹面ミラー21は、自身の背面側（鏡面とは反対側）に設けられた車両幅方向に延びる回転軸を中心に所定範囲内にて上下に回動可能に、HUD装置1に支持されている。第1凹面ミラー21の角度は、自身の背面側に設けられた第1アクチュエータ21aによって任意に調整可能となっている。図1に示す第1凹面ミラー21の角度は、調整範囲内における設計上の標準角度を示している。

[0024] 第2凹面ミラー22は、表示デバイス10に対して車両後方かつ車両上方に位置し、車両前方を向いた非球面の凹形状の鏡面を有する。第2凹面ミラー22は、自身の背面側（鏡面とは反対側）に設けられた車両幅方向に延びる回転軸を中心に所定範囲内にて上下に回動可能に、HUD装置1に支持されている。第2凹面ミラー22の角度は、自身の背面側に設けられた第2ア

クチュエータ 22a によって任意に調整可能となっている。図 1 に示す第 2 凹面ミラー 22 の角度は、調整範囲内における設計上の標準角度を示している。

[0025] 第 3 凹面ミラー 23 は、第 1 凹面ミラー 21 に対して車両前方かつ車両上方で、且つ、開口部 H の直下に位置し、車両後方を向いた非球面の凹形状の鏡面を有する。第 3 凹面ミラー 23 は、HUD 装置 1 に（回動不能に）固定配置されている。

[0026] 表示デバイス 10 の表示面 11 から車両前方に向けて出射された光は、光路（光束）L1 を通って第 1 凹面ミラー 21 に向かい、第 1 凹面ミラー 21 の鏡面に入射した光は、当該鏡面で反射されて光路（光束）L2 を通って第 2 凹面ミラー 22 に向かい、第 2 凹面ミラー 22 の鏡面に入射した光は、当該鏡面で反射されて光路（光束）L3 を通って第 3 凹面ミラー 23 に向かい、第 3 凹面ミラー 23 の鏡面に入射した光は、当該鏡面で反射されて光路（光束）L4 を通って開口部 H から出射されて、ウィンドシールド WS の内側面（投影面）の投影位置 P に投影される。

[0027] ウィンドシールド WS の投影位置 P に投影された光は、ウィンドシールド WS の投影面で反射されて光路（光束）L5 を通って運転者のアイポイント EP に向かう。図 1 に示すアイポイント EP は、運転者のアイポイントの設計上の標準位置を示している。よって、図 1 に示すアイポイント EP に対応する図 1 に示す投影位置 P は、投影位置の設計上の標準位置を示す。

[0028] 光路（光束）L1 ～ L5 は、運転者がアイポイント EP で視認する表示像を構成する光が通過する設計上の標準光路を示す。この標準光路において、例えば光路 L2 は、第 2 凹面ミラー 22 側から見たとき、第 1 凹面ミラー 21 の鏡面上の 1 点である光路収束箇所 C で収束している。換言すれば、第 2 凹面ミラー 22 の鏡面の凹形状によって形成される光路 L2 の光路収束箇所 C に第 1 凹面ミラー 21 の鏡面が位置している。

[0029] 運転者は、アイポイント EP で、HUD 装置 1 が投射する表示像を視認することができる。実際に運転者が視認する表示像は、ウィンドシールド WS

よりも車両前方の所定の位置に虚像V Iとして結像される。

[0030] なお、図1に示す例では、HUD装置1が出射した光をウィンドシールドWSの投影面で反射してアイポイントEPに導いているが、ウィンドシールドWSに代えて、コンバイナ又はハーフミラー等の光学反射部材を採用し、HUD装置1が出射した光をこの光学反射部材の投影面で反射してアイポイントEPに導くように構成してもよい。

[0031] 熱遮断フィルタ24は、第1凹面ミラー21と第2凹面ミラー22との間の光路L2上における第1凹面ミラー21の近傍位置（即ち、光路L2の光路収束箇所Cの近傍位置）において、HUD装置1に固定配置されている。熱遮断フィルタ24は、表示デバイス10から出射される光を透過し、太陽光を遮断する特性を有するフィルタである。熱遮断フィルタ24は、外部からの太陽光が、光路L4、L3、L2、L1を逆行して表示デバイス10に向かい、表示デバイス10が太陽光の熱によって過度に加熱されること等を防止するために設けられている。

[0032] 遮光板25は、第1凹面ミラー21と第3凹面ミラー23との間において光路L2、L3に干渉しない位置及び向きで、HUD装置1に固定配置されている。遮光板25は、図4に示すように、表示デバイス10から出射された光が、正規の光路L1、L2、L3、L4、L5とは異なる光路Lgを通過してアイポイントEPに到達することで、運転者が正規の表示像とは別の像（所謂ゴースト像）を視認することを防止するために設けられている。

[0033] 上述の通り、本実施形態の光路L2は第1凹面ミラー21の鏡面上の1点である光路収束箇所Cで収束しており、この光路収束箇所Cに第1凹面ミラー21の鏡面が位置している。即ち、第1凹面ミラー21に近づくにつれて光路L2の幅が細くなっている。よって、遮光板25の配置の自由度が向上し、HUD装置1全体の大型化が抑制される。

[0034] 更に、遮光板25は、表示デバイス10が太陽光に曝されることを抑制するように、外部からの太陽光を遮る機能も有する。ここで、上述したように、HUD装置1では第1凹面ミラー21と第2凹面ミラー22との間で光路

L 2 が収束される。そのため、光路 L 2 が収束された分だけ、HUD 装置 1 の内部空間に余裕ができる。そこで、この余裕を利用し、遮光板 25 を大型化できる。遮光板 25 を大型化することで、表示デバイス 10 に到達する太陽光をより確実に遮光できることになる。

[0035] 制御装置 30 は、図 1 に示すように、表示デバイス 10、第 1 アクチュエータ 21 a、第 2 アクチュエータ 22 a、及び、ウインドシールド WS の内側面の上側の所定位置に設けられているアイポイント測定用カメラ 31 と、電氣的に接続されている。制御装置 30 は、例えば、マイクロコンピュータである。アイポイント測定用カメラ 31 は、運転者のアイポイント E P の位置を測定するために、運転者の顔（目）の周りを撮影するカメラである。

[0036] 制御装置 30 は、車両の状態に応じて、表示デバイス 10 の表示面 11 に様々な画像を表示させる。換言すると、制御装置 30 は、表示デバイス 10 から出射される光を制御するようになっている。制御装置 30 は、第 1 アクチュエータ 21 a を制御することで、第 1 凹面ミラー 21 の角度を調整するようになっている。制御装置 30 は、第 2 アクチュエータ 22 a を制御することで、第 2 凹面ミラー 22 の角度を調整するようになっている。制御装置 30 は、アイポイント測定用カメラ 31 が撮影した画像を解析して、運転者のアイポイント E P の位置を測定するようになっている。

[0037] 次いで、図 2 を参照しながら、アイポイント E P の位置に応じた第 1 凹面ミラー 21 及び第 2 凹面ミラー 22 の角度の調整について説明する。アイポイント E P の位置は、例えば、運転者の体格等によって相違する。アイポイント E P が異なれば、ウインドシールド WS の投影面上における、アイポイント E P に対応する投影位置 P も異なる。

[0038] 具体的には、図 2（a）に示すように、アイポイント E P が図 1 に示す標準位置から上方に移動した位置にある場合、ウインドシールド WS の投影面上における、アイポイント E P に対応する投影位置 P も、図 1 に示す標準位置から上方に移動する。このように、投影位置 P を図 1 に示す標準位置から上方に移動するためには、表示デバイス 10 からウインドシールド WS の投

影面までの光路を、図1に示す標準の光路L1, L2, L3, L4, L5から、図2(a)に示す光路L1a, L2a, L3a, L4a, L5aに変更する必要がある。

[0039] このような光路の変更のため、図2(a)に示すように、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度が図1に示す標準角度から変更される。図2(a)に示す例では、第1凹面ミラー21の角度が図1に示す標準角度から下向きに変更され、第2凹面ミラー22の角度が図1に示す標準角度から上向きに変更されている。

[0040] ここで、図2(a)に示す光路L2aも、図1に示す光路L2と同様、第2凹面ミラー22側から見たとき、第1凹面ミラー21の鏡面上の1点である光路収束箇所Caで収束している。このとき、図2(c)に示すように、第1凹面ミラー21の鏡面上において、光路収束箇所Ca(図2(a)参照)は、光路収束箇所C(図1参照)よりも若干上方に移動することになる。

[0041] 一方、図2(b)に示すように、アイポイントEPが図1に示す標準位置から下方に移動した位置にある場合、ウインドシールドWSの投影面上における、アイポイントEPに対応する投影位置Pも、図1に示す標準位置から下方に移動する。このように、投影位置Pを図1に示す標準位置から下方に移動するためには、表示デバイス10からウインドシールドWSの投影面までの光路を、図1に示す標準の光路L1, L2, L3, L4, L5から、図2(b)に示す光路L1b, L2b, L3b, L4b, L5bに変更する必要がある。

[0042] このような光路の変更のため、図2(b)に示すように、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度が図1に示す標準角度から変更される。図2(b)に示す例では、第1凹面ミラー21の角度が図1に示す標準角度から上向きに変更され、第2凹面ミラー22の角度が図1に示す標準角度から下向きに変更されている。

[0043] ここで、図2(b)に示す光路L2bも、図1に示す光路L2と同様、第2凹面ミラー22側から見たとき、第1凹面ミラー21の鏡面上の1点であ

る光路収束箇所C bで収束している。このとき、図2 (c) に示すように、第1凹面ミラー21の鏡面上において、光路収束箇所C b (図2 (b) 参照) は、光路収束箇所C (図1 参照) よりも若干下方に移動することになる。

[0044] このように、HUD装置1では、アイポイントE Pが設計上想定される範囲内で上下に移動しても、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度を変更することで、第2凹面ミラー22による光路L2の光路収束箇所に第1凹面ミラー21の鏡面が位置する状態が維持される。その結果、ウィンドシールドWSの投影面上におけるアイポイントE Pに対応した投影位置Pに、表示像が投影される。よって、アイポイントE Pが設計上想定される範囲内で上下に移動しても、運転者が表示像を視認し続けることができる。

[0045] 次いで、図3に示すフローチャートを参照しながら、HUD装置1の制御装置30が、アイポイントE Pの位置に応じて第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度を調整する際の具体的な処理の流れについて説明する。制御装置30は、所定のタイミングにて、図3に示す処理を繰り返し実行する。

[0046] 制御装置30は、まず、HUD装置1が作動状態であるか否かを判定する(ステップS1)。HUD装置1が作動状態でない場合(ステップS1でNo)、制御装置30は、表示デバイス10をOFF状態に維持する(ステップS6)。一方、HUD装置1が作動状態である場合(ステップS1でYes)、制御装置30は、表示デバイス10をON状態にする(ステップS2)。

[0047] 次いで、制御装置30は、アイポイント測定用カメラ31が撮影した画像を公知の手法の1つを用いて解析し、運転者のアイポイントE Pの位置を測定する(ステップS3)。

[0048] アイポイントE Pの位置の測定が完了すると、制御装置30は、測定されたアイポイントE Pの位置に応じた第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度を算出する(ステップS4)。制御装置30は、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の実際の角度と、算出された角度と、が一致す

るように、第1アクチュエータ21a及び第2アクチュエータ22aを制御する（ステップS5）。以上の処理により、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度の調整が完了する。

[0049] 制御装置30による上述した処理の結果、第2凹面ミラー22によって発生する光路L2の光路収束箇所Cに第1凹面ミラー21の鏡面が位置する状態を維持しながら、ステップS2で測定されたアイポイントEPに対応した投影位置Pに表示像が投影されることになる。

[0050] 以上、本発明の実施形態に係るHUD装置1によれば、アイポイントEPが設計上想定される範囲内で移動しても、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度を変更することで、第2凹面ミラー22によって発生する光路L2の光路収束箇所に第1凹面ミラー21の鏡面が位置する状態が維持される。その結果、ウインドシールドWSの投影面上におけるアイポイントEPに対応した投影位置Pに表示像が投影され得る。よって、アイポイントEPが設計上想定される範囲内で移動しても、運転者が表示像を視認し続けることができる。

[0051] 加えて、アイポイントEPが設計上想定される範囲内で移動しても、第1凹面ミラー21の鏡面が光路L2の光路収束箇所に常に配置されるため、第1凹面ミラー21の鏡面における想定される光の入射範囲を狭くすることが可能となる。このとき、図2(c)に示す光路収束箇所C、Ca、Cbの間隔が狭くなるように光学系20を設計することで、第1凹面ミラー21を極めて小さくすることができる。この結果、HUD装置1全体の小型化が可能である。

[0052] よって、HUD装置1によれば、アイポイントEPが設計上想定される範囲内で移動しても運転者が表示像を視認し続けることができ、且つ、HUD装置1全体の小型化が可能となる。

[0053] 更に、熱遮断フィルタ24が、第1凹面ミラー21と第2凹面ミラー22との間の光路L2上における第1凹面ミラー21の近傍位置（即ち、光路の光路収束箇所の近傍位置）に配置されている。この結果、熱遮断フィルタ2

4における想定される光の入射範囲を狭くすることが可能となる。このため、第1凹面ミラー21と同様の理由で、熱遮断フィルタ24を小さくすることができる。その結果、熱遮断フィルタ24を配置することに伴うHUD装置1全体の大型化が抑制され得る。

[0054] 上記実施形態では、第1凹面ミラー21、第2凹面ミラー22及び第3凹面ミラー23は、凸面形状を有する非球面ミラーである。これに対し、凸面形状を有する非球面ミラーや凹面と凸面とが混在した非球面ミラーが用いられてもよい。また、上記実施形態では、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22が回動可能となっているが、更に第3凹面ミラー23が回動可能となってもよい。

[0055] 更に、アイポイント測定用カメラ31が撮影した画像を用いてアイポイントEPを自動で測定することで、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の角度、ひいては、ウインドシールドWSの投影面上における表示像の投影位置Pを、自動で調整することができる。

[0056] <他の形態>

なお、本発明は上記各実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。例えば、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

[0057] 例えば、上記実施形態では、アイポイント測定用カメラ31が撮影した画像を用いてアイポイントEPを自動で測定し、投影位置Pを自動で調整している。これに対し、アイポイント測定用カメラ31に代えて、運転者が操作可能な調整レバー等の入力部を設けてもよい。この場合、運転者が入力部を操作することで、自分のアイポイントEPに合わせた投影位置Pが得られるように投影位置Pを手動で調整することができる。

[0058] 更に、上記実施形態では、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の

双方の角度を変更することで、ウインドシールドWSの投影面上における投影位置Pを変更している。これに対し、第1凹面ミラー21及び第2凹面ミラー22の何れか一方のみの角度を変更することで、ウインドシールドWSの投影面上における投影位置Pを変更するように構成してもよい。

[0059] 更に、上記実施形態では、光学系20に熱遮断フィルタ24及び遮光板25が含まれている。これに対し、熱遮断フィルタ24及び遮光板25の何れか一方又は双方が、光学系20から省略されてもよい。

[0060] ここで、上述した本発明に係るHUD装置1（投影表示装置）の実施形態の特徴をそれぞれ以下[1]～[3]に簡潔に纏めて列記する。

[1]

表示デバイス(10)と、前記表示デバイスから放たれた光を所定の投影位置に向けて表示像として投影する光路(L1, L2, L3, L4)を構成する光学系(20)と、を備えた投影表示装置(1)であって、

前記光学系は、

前記光路の途中に設けられた一对のミラー(21, 22)であって、一方の前記ミラー(22)は前記光が収束された光路収束箇所(C)を前記光路上に設定可能であるように構成され、他方の前記ミラー(21)は前記光路収束箇所に対応した位置に設けられる、一对のミラーを有すると共に、

前記表示像を視認することになるユーザのアイポイント(Ep)に対応した前記投影位置(P)に、前記一对の前記ミラー及び前記光路収束箇所を経た前記光を投影するように、前記一对の前記ミラーの少なくとも一方の鏡面位置を前記アイポイントに対応させながら調整可能である、ように構成された、

投影表示装置。

[2]

上記[1]に記載の投影表示装置において、

前記光学系は、

前記光に光学的処理を施す光学部材(24)を前記光路収束箇所に対応し

た位置に有する、
投影表示装置。

[3]

上記[1]又は上記[2]に記載の投影表示装置であって、
前記アイポイントを前記ユーザの操作によらず測定する測定部(31)、
及び、前記アイポイントを前記ユーザの操作によって入力する入力部、の少なくとも一方を、更に備えた、
投影表示装置。

[0061] 本出願は、2018年2月14日出願の日本特許出願(特願2018-023902)に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明の投影表示装置は、様々なアイポイントへの対応と、装置の小型化と、を両立できる。この効果を有する本発明は、例えば、車両用のヘッドアップディスプレイ(HUD)装置に利用され得る。

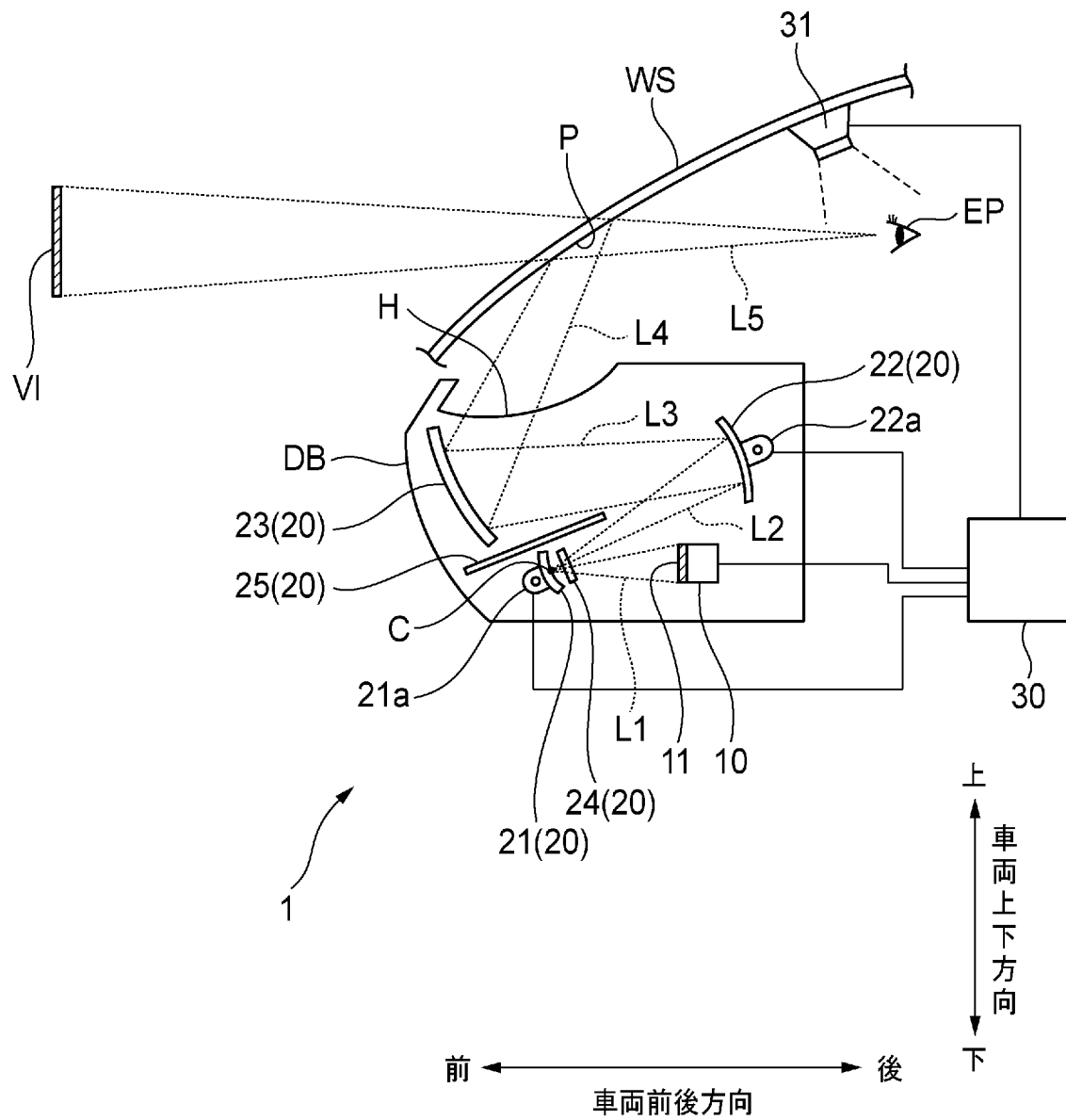
符号の説明

[0063] 1 投影表示装置
10 表示デバイス
20 光学系
21 第1凹面ミラー(他方のミラー)
22 第2凹面ミラー(一方のミラー)
24 熱遮断フィルタ(光学部材)
31 アイポイント測定用カメラ(測定部)
C 光路収束箇所
EP アイポイント
L1, L2, L3, L4 光路
P 投影位置

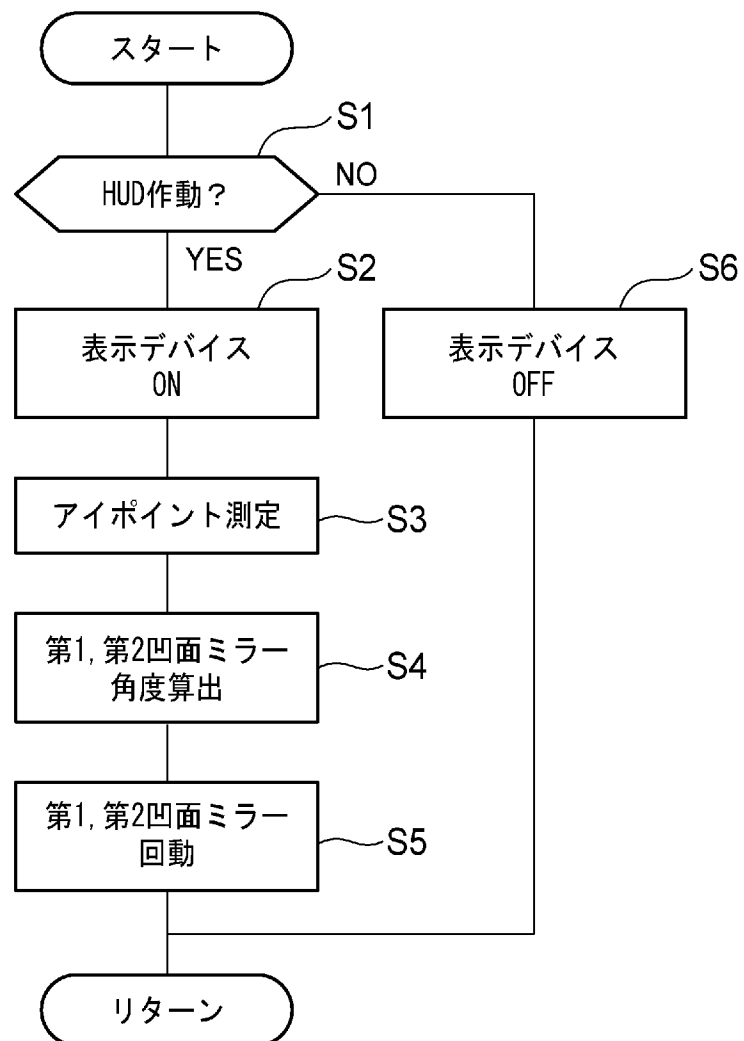
請求の範囲

- [請求項1] 表示デバイスと、前記表示デバイスから放たれた光を所定の投影位置に向けて表示像として投影する光路を構成する光学系と、を備えた投影表示装置であって、
- 前記光学系は、
- 前記光路の途中に設けられた一对のミラーであって、一方の前記ミラーは前記光が収束された光路収束箇所を前記光路上に設定可能であるように構成され、他方の前記ミラーは前記光路収束箇所に対応した位置に設けられる、一对のミラーを有すると共に、
- 前記表示像を視認することになるユーザのアイポイントに対応した前記投影位置に、前記一对の前記ミラー及び前記光路収束箇所を経た前記光を投影するように、前記一对の前記ミラーの少なくとも一方の鏡面位置を前記アイポイントに対応させながら調整可能である、ように構成された、
- 投影表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の投影表示装置において、
- 前記光学系は、
- 前記光に光学的処理を施す光学部材を前記光路収束箇所に対応した位置に有する、
- 投影表示装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の投影表示装置であって、
- 前記アイポイントを前記ユーザの操作によらず測定する測定部、及び、前記アイポイントを前記ユーザの操作によって入力する入力部、の少なくとも一方を、更に備えた、
- 投影表示装置。

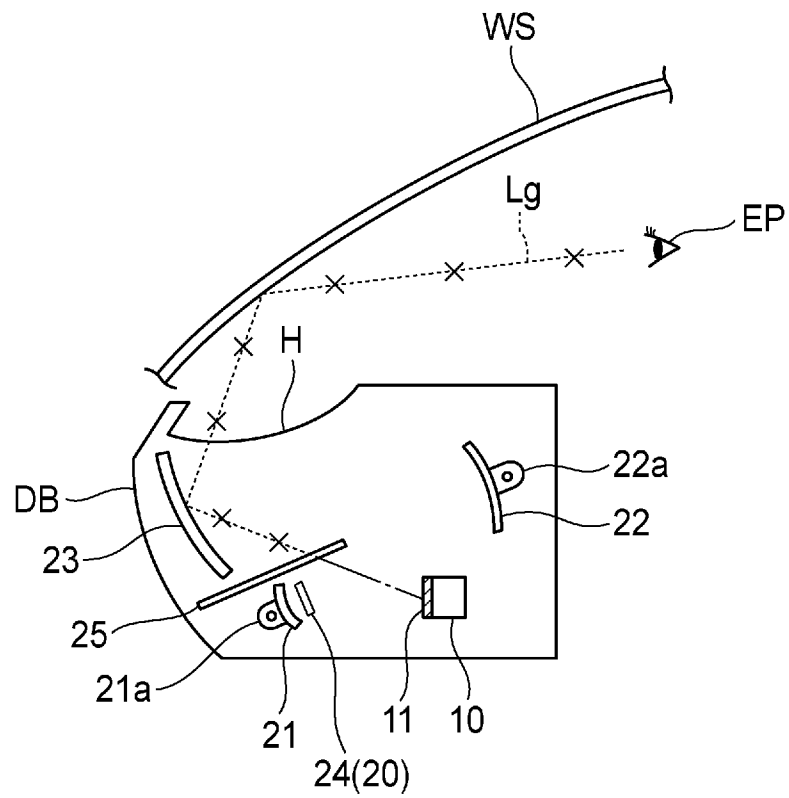
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B27/01 (2006.01) i, B60K35/00 (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. G02B27/01, B60K35/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2017/183556 A1 (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 26 October 2017, paragraphs [0010]-[0025], fig. 1-4 (Family: none)	1, 3 2-3
X Y	JP 2016-80860 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 16 May 2016, paragraphs [0025], [0034]-[0038], fig. 4-5 & US 2017/0225568 A1, paragraphs [0033], [0047]-[0053], fig. 4-5 & WO 2016/060119 A1 & EP 3208648 A1 & CN 106796352 A	1, 3 2-3



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

"I" 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

22 March 2019 (22.03.2019)

Date of mailing of the international search report

02 April 2019 (02.04.2019)

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/JP2019/000566

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-23997 A (DENSO CORP.) 29 January 1999, paragraph [0022] (Family: none)	2
Y	JP 2015-225119 A (DENSO CORP.) 14 December 2015, paragraph [0069] & US 2016/0320624 A1, paragraph [0080] & WO 2015/182026 A1 & DE 112015002481 T	3
A	US 2017/0169612 A1 (N. S. INTERNATIONAL, LTD.) 15 June 2017, entire text, all drawings & US 2018/0253907 A1	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(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. G02B27/01, B60K35/00

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）

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
X Y	WO 2017/183556 A1（日本精機株式会社）2017.10.26, 段落[0010]-[0025], 図1-4（ファミリーなし）	1, 3 2-3
X Y	JP 2016-80860 A（日本精機株式会社）2016.05.16, 段落[0025], [0034]-[0038], 図4-5 & US 2017/0225568 A1, 段落[0033], [0047]-[0053], 図4-5 & WO 2016/060119 A1 & EP 3208648 A1 & CN 106796352 A	1, 3 2-3

☒ 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

22.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

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）

堀部 修平

2 L

9215

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
Y	JP 11-23997 A (株式会社デンソー) 1999. 01. 29, 段落[0022] (ファミリーなし)	2
Y	JP 2015-225119 A (株式会社デンソー) 2015. 12. 14, 段落[0069] & US 2016/0320624 A1, 段落[0080] & WO 2015/182026 A1 & DE 112015002481 T	3
A	US 2017/0169612 A1 (N. S. INTERNATIONAL, LTD) 2017. 06. 15, 全文, 全図 & US 2018/0253907 A1	1-3