

(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2017-9628

(P2017-9628A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/01 (2006.01)	GO2B 27/01	2H045
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 1O4Z	2H141
GO2B 26/08 (2006.01)	GO2B 26/08 E	2H199
HO4N 5/74 (2006.01)	HO4N 5/74 Z	3D344
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 521Z	5C058
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-121497 (P2015-121497)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015. 6. 16)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 渡辺 恵里
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 Fターム(参考) 2H045 AB06 AB13 AB24 AB25 AB38
 AB81 BA13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置

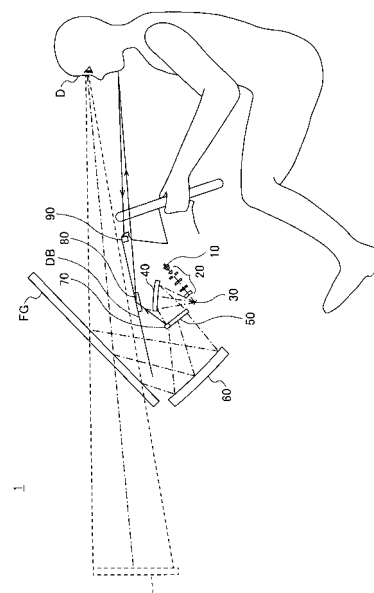
(57) 【要約】

【課題】新たに光源を設けることなく、観察者の位置を検出するための光を照射可能な光走査装置を提供すること。

【解決手段】本実施形態の光走査装置は、光源と、前記光源から出射された光が入射する入射光学系と、前記入射光学系から出射された光を2次元的に偏向する光偏向器と、前記光偏向器により偏向された光を用いて画像が形成される画像形成領域を含むスクリーンと、前記光偏向器により偏向された光の一部を反射する反射光学系とを備え、前記反射光学系は、前記光偏向器により偏向された光のうち、前記画像形成領域に入射する光以外の光の光路上に配置される。

【選択図】 図1

第1実施形態に係るHUD装置の概略構成図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、
前記光源から出射された光が入射する入射光学系と、
前記入射光学系から出射された光を 2 次元的に偏向する光偏向器と、
前記光偏向器により偏向された光を用いて画像が形成される画像形成領域を含むスクリーンと、
前記光偏向器により偏向された光の一部を反射する反射光学系と
を備え、
前記反射光学系は、前記光偏向器により偏向された光のうち、前記画像形成領域に入射する光以外の光の光路上に配置される、
光走査装置。

【請求項 2】

前記反射光学系は、前記スクリーンが配置される平面上に設けられる、
請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記光偏向器により偏向された光を前記スクリーンに導く走査光学系を更に備え、
前記反射光学系は、前記走査光学系が配置される平面上に設けられ、前記画像形成領域に入射する光と異なる方向に光を反射する、
請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

前記光偏向器は、前記入射光学系から出射された光を正弦波駆動させるものであり、
前記反射光学系は、前記画像形成領域に入射する光以外の光のうち前記正弦波の山の部分及び / 又は谷の部分の光を反射する、
請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記反射光学系は、光偏向素子を含む、
請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記反射光学系で反射した光を受光する受光器を更に備える、
請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 7】

前記光源及び前記受光器は、同軸光学系を形成する、
請求項 6 に記載の光走査装置。

【請求項 8】

前記反射光学系で反射した光を可視光以外の光に変換する波長変換素子を更に備える、
請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【請求項 9】

前記波長変換素子により波長が変換された光を透過し、かつ、可視光を透過しない光学フィルタを更に有する、
請求項 8 に記載の光走査装置。

【請求項 10】

前記反射光学系で反射した光を 2 つの光路に分離するビームスプリッタを更に備える、
請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光走査装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

従来、投影面に画像を投影することにより、観察者の視野に重ねて画像を表示するヘッドアップディスプレイ（HUD：Head-Up Display）装置が知られている。

【0003】

また、HUD装置と、運転者の目を撮影する視点検知用カメラと、運転者の手を撮影するジェスチャ検知用カメラとを備えた車載用の虚像表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この虚像表示装置では、運転者の目位置と指先位置を検出することにより運転者の視線を特定することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

しかしながら、上述した虚像表示装置では、画像を表示するために用いられる光源とは別に、運転者の目位置や指先位置等を検出するための新たな光源が必要となる。

【0005】

そこで、上記課題に鑑み、新たに光源を設けることなく、観察者の位置を検出するための光を照射可能な光走査装置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】

上記目的を達成するため、一実施形態において、光走査装置は、
光源と、
前記光源から出射された光が入射する入射光学系と、
前記入射光学系から出射された光を2次元的に偏向する光偏向器と、
前記光偏向器により偏向された光を用いて画像が形成される画像形成領域を含むスクリーンと、
前記光偏向器により偏向された光の一部を反射する反射光学系と
を備え、
前記反射光学系は、前記光偏向器により偏向された光のうち、前記画像形成領域に入射する光以外の光の光路上に配置される。

20

【発明の効果】

【0007】

本実施形態によれば、新たに光源を設けることなく、観察者の位置を検出するための光を照射可能な光走査装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係るHUD装置の概略構成図である。

【図2】2次元MEMSミラーの概略構成図である。

【図3】スクリーンと反射ミラーとの間の位置関係の一例を説明する図である。

【図4】HUD装置の動作の一例を説明するフローチャートである。

【図5】運転者の距離情報を取得する方法の一例を説明する図である。

【図6】第2実施形態に係るHUD装置の概略構成図である。

【図7】第3実施形態に係るHUD装置の概略構成図である。

40

【図8】第4実施形態に係るHUD装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0010】

本発明の光走査装置は、特に車両に搭載されるヘッドアップディスプレイ（HUD）装置に関し、新たに光源を設けることなく、観察者（運転者）の位置を検出するための光を照射可能であることを特徴とするものである。

【0011】

50

なお、以下の実施形態では、光走査装置を車両に搭載した場合について説明するが、本発明はこの点において限定されるものではない。

【 0 0 1 2 】

[第 1 実施形態]

第 1 実施形態に係る H U D 装置の構成の一例について説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る H U D 装置の概略構成図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、H U D 装置 1 は、車両に搭載され、ダッシュボード D B 内に収容されている。H U D 装置 1 は、車両のフロントガラス（ウインドシールド）F G に画像を投影することで、車両の運転者 D の視野に重ねて画像（虚像 I ）を表示する。これにより、運転者 D は、車両前方側の視野（車両の前方風景）を確保し、かつ、車速、車両状態、道路情報等の運転者 D を支援するための情報を確認することができる。

10

【 0 0 1 4 】

H U D 装置 1 は、光源 1 0 と、レンズアレイ 2 0 と、M E M S （Micro Electro Mechanical Systems）ミラー 3 0 と、折り返しミラー 4 0 と、スクリーン 5 0 と、凹面ミラー 6 0 と、第 1 の反射ミラー 7 0 と、第 2 の反射ミラー 8 0 と、受光器 9 0 とを有する。H U D 装置 1 の各部は、例えば車両に搭載された電子制御ユニット（E C U : Electronic Control Unit）等の制御装置によってその動作が制御される。制御装置については後述する。

【 0 0 1 5 】

光源 1 0 は、赤色、緑色、青色のレーザ光源を含む。各色のレーザ光源には、M E M S ミラー 3 0 の走査角度に合わせた映像信号が送信され、その信号に応じて光強度が変調されたレーザ光が出射される。そして、光強度変調された光が M E M S ミラー 3 0 により偏向されることにより、スクリーン 5 0 に目的の画像が表示される。

20

【 0 0 1 6 】

レンズアレイ 2 0 は、光源 1 0 から出射された光が入射する入射光学系の一例である。具体的には、レンズアレイ 2 0 は、3 色のレーザ光源から出射された光をコリメートするコリメートレンズと、コリメートされた 3 色のレーザ光を合成する光合成手段と、合成されたレーザ光を集光する集光レンズとを有する。光合成手段としては、3 色のレーザ光を合成可能であれば特に限定されないが、例えばダイクロイックミラー、ダイクロイックプリズムを用いることができる。

30

【 0 0 1 7 】

M E M S ミラー 3 0 は、レンズアレイ 2 0 から出射された光を 2 次元的に偏向する光偏向器の一例である。具体的には、M E M S ミラー 3 0 は、後述するミラー部 3 1 の角度を変えることで、例えば水平方向に高速で光を偏向し、かつ、垂直方向に水平方向よりも低速で光を偏向する 2 次元 M E M S ミラーである。以下、高速で光を走査する方向を主走査方向、主走査方向に対して相対的に低速で光を走査する方向を副走査方向という。

【 0 0 1 8 】

M E M S ミラー 3 0 の駆動方式としては、特に限定されないが、例えば圧電駆動方式、電磁駆動方式、静電駆動方式を用いることができる。以下、圧電駆動方式の M E M S ミラー 3 0 について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、2 次元 M E M S ミラーの概略構成図である。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、M E M S ミラー 3 0 は、光を反射するアルミニウム（A l ）や白金（P t ）等の反射率の高い材料により形成された反射膜を含むミラー部 3 1 と、ミラー部 3 1 に連結されたトーションバー 3 2 と、トーションバー 3 2 を介してミラー部 3 1 を駆動する 2 対の第 1 の圧電アクチュエータ 3 3 と、第 1 の圧電アクチュエータ 3 3 を支持する可動枠 3 4 と、可動枠 3 4 を駆動する蛇行状に形成された 1 対の第 2 の圧電アクチュエータ 3 5 と、第 2 の圧電アクチュエータ 3 5 を支持する支持部 3 6 とを有する。

【 0 0 2 0 】

50

MEMSミラー30においては、第1の圧電アクチュエータ33にミラー部31の共振周波数と同等の周波数を有する正弦波電圧を印加し、トーションバー32を撓ませることでY軸を回転軸とした周期的振動を発生させる。また、第2の圧電アクチュエータ35における領域35a、35bに対して交互に逆向きののこぎり波状電圧を印加し、蛇行状の第2の圧電アクチュエータ35の撓みによる小さな変位を重畳させることで、X軸を回転軸とした周期的振動を発生させる。これにより、主走査方向(X軸方向)に高速で光を走査すると共に、副走査方向(Y軸方向)に主走査方向よりも低速で光を走査することができる。

【0021】

折り返しミラー40は、MEMSミラー30により偏向された光をスクリーン50に導く走査光学系の一例である。折り返しミラー40は、その角度を変えることによりスクリーン50に形成される画像の位置を変更する。

【0022】

スクリーン50は、折り返しミラー40から出射された光により画像が形成される画像形成領域を含む。

【0023】

凹面ミラー60は、折り返しミラー40からスクリーン50を介して出射された光の方向を変えて、フロントガラスFGに向けて光を反射するミラーである。凹面ミラー60は、その角度を変えることによりフロントガラスFGに向けて反射する光の方向を変更する。

【0024】

第1の反射ミラー70は、MEMSミラー30により偏向された光の一部を反射する反射光学系の一例である。第1の反射ミラー70は、MEMSミラー30により偏向された光のうち、画像形成領域に入射する光以外の光の光路上に配置される。

【0025】

第1の反射ミラー70を設ける位置の一例について、図3を参照しながら説明する。図3は、スクリーン50と第1の反射ミラー70との間の位置関係の一例を説明する図である。図3において、矢印LBは、MEMSミラー30によって走査される光を表す。また、実線で示す領域は、スクリーン50が配置された平面上におけるMEMSミラー30により光を走査することができる領域(以下、「走査可能領域A」という。)を表す。また、スクリーン50と走査可能領域Aとが重なった領域は、折り返しミラー40から出射された光により画像が形成される領域(以下、「画像形成領域B」という。)を表す。また、走査可能領域Aのうちスクリーン50と重なっていない領域は、画像形成に用いられない領域(以下、「非画像形成領域C」)を表す。

【0026】

図3に示すように、第1の反射ミラー70は、例えばスクリーン50が配置される平面上に設けられる。具体的には、第1の反射ミラー70は、非画像形成領域Cに入射する光を反射する位置、例えば走査可能領域A内の右上方の位置等、走査可能領域A内であって画像形成領域Bの外側を通る光を受光できる位置に設けられる。

【0027】

ところで、レーザ走査式の描画方式においては、一般的にMEMSミラー30を正弦波駆動させることで光を走査するが、正弦波の山や谷の部分(図3中、「P」で示す。)では速度変化が大きいため、画像形成領域Bとして用いないことが多い。また、スクリーン50の端部には、レーザ走査制御のために光検出器等を配置している領域がある。第1実施形態では、これらの画像形成領域Bとして用いない領域や光検出器等を配置している領域に第1の反射ミラー70を配置することで、2次元走査したレーザ光を有効に活用することができる。

【0028】

また、第1の反射ミラー70を設ける位置としては、前述したスクリーン50が配置される平面上に限定されるものではない。第1の反射ミラー70を設ける位置としては、H

10

20

30

40

50

ＵＤ装置１の内部における非画像形成領域Ｃに入射する光の光路上であればよく、例えば折り返しミラー４０が配置される平面上、折り返しミラー４０とスクリーン５０との間とすることもできる。折り返しミラー４０が配置される平面上に第１の反射ミラー７０を設ける場合、画像形成領域Ｂに入射する光と異なる方向に、非画像形成領域Ｃに入射する光を反射するように第１の反射ミラー７０を配置する。

【００２９】

第１の反射ミラー７０としては、ＭＥＭＳミラー３０により偏向された光の一部を反射可能であれば特に限定されず、単純な反射鏡であってもよく、１次元ＭＥＭＳミラー、２次元ＭＥＭＳミラー等の光偏向素子、ガルバノミラー、ポリゴンミラーであってもよい。なお、第１の反射ミラー７０として１次元ＭＥＭＳミラー、２次元ＭＥＭＳミラー等の光偏向素子、ガルバノミラー、ポリゴンミラーを用いた場合、第１の反射ミラー７０に入射した光を走査することが可能となるため、運転者Ｄに対して照射する光の走査範囲を拡大させることができる。

10

【００３０】

第２の反射ミラー８０は、第１の反射ミラー７０で反射した光の向きを変え、運転者Ｄに光を照射するミラーである。第２の反射ミラー８０としては、第１の反射ミラー７０で反射した光の向きを変えることが可能であれば特に限定されず、単純な反射鏡であってもよく、１次元ＭＥＭＳミラー、２次元ＭＥＭＳミラー等の光偏向素子、ガルバノミラー、ポリゴンミラーであってもよい。なお、第２の反射ミラー８０として１次元ＭＥＭＳミラー、２次元ＭＥＭＳミラー等の光偏向素子、ガルバノミラー、ポリゴンミラーを用いた場合、第２の反射ミラー８０に入射した光を走査することが可能となるため、運転者Ｄに対して照射する光の走査範囲が拡大させることができる。

20

【００３１】

受光器９０は、運転者Ｄで反射した光を検出する。そして、後述する制御装置により、受光器９０により検出された光に基づいて、運転者Ｄの位置情報が算出される。なお、運転者Ｄの位置情報を算出する方法については後述する。受光器９０としては、例えばフォトダイオード、撮像素子を用いることができる。

【００３２】

制御装置は、ＨＵＤ装置１の各部の動作を制御する。また、制御装置は、運転者Ｄと受光器９０との間の距離情報と予めメモリ等に記憶された距離情報とに基づいて、運転者Ｄの位置情報を取得する。さらに、制御装置は、運転者Ｄの位置情報に基づいて、例えばスクリーン５０に形成される画像の表示位置や表示内容、アイボックスの位置を制御する。なお、アイボックスとは、運転者Ｄが画像（虚像Ｉ）を見ることができる範囲を意味する。

30

【００３３】

以下、ＨＵＤ装置１の動作の一例について説明する。図４は、ＨＵＤ装置の動作の一例を説明するフローチャートである。図５は、運転者の距離情報を取得する方法の一例を説明する図である。

【００３４】

まず、制御装置は、図５に示すように、ＭＥＭＳミラー３０により２次元的に偏向された光のうち第１の反射ミラー７０及び第２の反射ミラー８０で反射した光ＬＢを運転者Ｄに照射することにより、運転者Ｄの距離情報を取得する（ステップＳ１）。

40

【００３５】

具体的には、制御装置は、例えば飛行時間計測（ＴＯＦ：Time Of Flight）法により運転者Ｄと受光器９０との間の距離情報を取得する。ＴＯＦ法とは、運転者Ｄへ光を照射し、その光が受光器９０により検出されるまでの時間から距離を計測する方法である。このとき、光の速度が光の走査速度と比較して非常に大きいことから、どの位置に照射した光であるかが分かっているれば、どの場所から反射した光なのかを判定することができる。

【００３６】

なお、第１の反射ミラー７０及び第２の反射ミラー８０で反射した光の照射範囲につい

50

ては、運転者 D のみに限定されず、運転者 D 及び運転者 D が着座している座席シートを含む範囲であることが好ましい。

【0037】

次いで、制御装置は、ステップ S 1 において取得した運転者 D の距離情報と予めメモリ等に記憶された距離情報とに基づいて、運転者 D の着座位置、着座姿勢等の位置情報を算出する（ステップ S 2）。

【0038】

具体的には、制御装置は、ステップ S 1 において取得した運転者 D と受光器 90 との間の距離情報と、予めメモリ等に記憶された運転者 D の顎と首との間の距離差に関する情報とに基づいて、運転者 D の顎と首との境界を推定し、運転者 D の位置情報を取得する。

10

【0039】

また、制御装置は、例えばステップ S 1 において取得した運転者 D 及び座席シートと受光器 90 との間の距離情報と、予めメモリ等に記憶された運転者 D と座席シートとの間の距離差に関する情報とに基づいて、運転者 D の姿勢を推定し、運転者 D が右又は左に寄っている等の運転者 D の位置情報を取得する。

【0040】

なお、運転者 D の位置情報の算出方法については、これらに限定されず、例えば座席シートの位置を基準位置（距離ゼロ）とし、座席シートからの距離により運転者 D の姿勢や頭の位置を推定してもよい。

【0041】

20

次いで、制御装置は、ステップ S 2 で算出した運転者 D の位置情報に基づいて、スクリーン 50 に形成される画像の位置や内容を制御する（ステップ S 3）。

【0042】

具体的には、制御装置は、例えば車両を右折させるとき等、運転者 D の顔の位置が所定の距離だけ右に傾いたことを検出した場合、スクリーン 50 に形成される画像を右に移動させるように、例えば折り返しミラー 40 の角度、凹面ミラー 60 の角度、HUD 装置 1 の向きを制御する。

【0043】

また、制御装置は、運転者 D の手の位置が受光器 90 から所定の距離（例えば 20 cm）以内の位置になったことを検出した場合、スクリーン 50 に形成される画像の内容を速度表示からナビゲーション表示に切り替えるように、例えば映像信号を制御する。

30

【0044】

また、制御装置は、運転者 D の手の位置が受光器 90 から所定の距離（例えば 10 cm）以内の位置になったことを検出した場合、スクリーン 50 に形成される画像をオフにするように、例えば光源 10 の動作を制御する。

【0045】

また、制御装置は、運転者 D の顔の位置が上下に移動したことを検出した場合、アイボックスの位置が顔の位置の上下に対応して移動するように、例えば MEMS ミラー 30 の角度、凹面ミラー 60 の角度、HUD 装置 1 の向きを制御する。

【0046】

40

MEMS ミラー 30 の角度を制御する方法としては、例えば MEMS ミラー 30 に角度調整用の可動部を取り付けることにより、MEMS ミラー 30 の角度を調整する方法が挙げられる。凹面ミラー 60 の角度を制御する方法としては、例えば凹面ミラー 60 に角度調整用の可動部を取り付けることにより、凹面ミラー 60 の角度を調整する方法が挙げられる。HUD 装置 1 の向きを制御する方法としては、例えば HUD 装置 1 に角度調整用の可動部を取り付けることにより、HUD 装置 1 の向きを調整する方法が挙げられる。

【0047】

以上に説明したように、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 は、光源 10 と、光源 10 から出射された光が入射するレンズアレイ 20 と、レンズアレイ 20 から出射された光を 2 次元的に偏向する MEMS ミラー 30 と、MEMS ミラー 30 により偏向された光をスク

50

リーン 50 に導く折り返しミラー 40 と、折り返しミラー 40 から出射された光により画像が形成される画像形成領域 B を含むスクリーン 50 と、MEMS ミラー 30 により偏向された光の一部を反射する第 1 の反射ミラー 70 とを備える。また、第 1 の反射ミラー 70 は、MEMS ミラー 30 により偏向された光のうち、画像形成領域 B に入射する光以外の光の光路上に配置される。このため、フロントガラス FG に投影する画像を形成するために用いられる光源 10 を利用して、投影される画像に影響を与えることなく、運転者 D に光を照射することができる。結果として、新たに光源を設けることなく、観察者の位置を検出するための光を照射することができる。

【0048】

また、HUD 装置 1 は、受光器 90 により運転者 D で反射した光を検出することで、新たな光源を設けることなく、観察者の位置を検出することができる。

【0049】

なお、第 1 実施形態では、第 1 の反射ミラー 70 及び第 2 の反射ミラー 80 で反射した光が運転者 D に照射される形態について説明したが、第 2 の反射ミラー 80 を用いることなく第 1 の反射ミラー 70 で反射した光が運転者 D に直接照射される形態であってもよい。

【0050】

また、第 1 実施形態では、受光器 90 が HUD 装置 1 に含まれる形態について説明したが、受光器 90 は HUD 装置 1 の外部に設けられていてもよい。しかしながら、光源 10 から出射され運転者 D に照射される光以外の光（以下、「外光」という。）が受光器 90 内に入り込むことを抑制することができるという観点から、HUD 装置 1 の内部であることが好ましい。

【0051】

また、第 1 実施形態では、制御装置が車両に搭載された ECU である形態について説明したが、これに限定されず、制御装置が HUD 装置 1 の内部に組み込まれている形態であってもよい。

【0052】

また、運転者 D の眼の位置が予め設定された位置よりも低いと検出された場合、第 1 の反射ミラー 70 及び / 又は第 2 の反射ミラー 80 の反射面の向きをずらす、又は塞ぐ等の方法により、運転者 D に光を照射しないようにする機構を設けてもよい。これにより、第 1 の反射ミラー 70 で反射した光が運転者 D の眼に入射することを抑制することができる。

【0053】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態に係る HUD 装置の構成の一例について説明する。図 6 は、第 2 実施形態に係る HUD 装置の概略構成図である。

【0054】

図 6 に示すように、第 2 実施形態に係る HUD 装置 1 A は、第 2 の反射ミラー 80 と運転者 D との間に光の波長を変換する波長変換素子 110 が設けられている点で、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と異なる。なお、その他の構成については、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と同様であるため、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0055】

図 6 に示すように、HUD 装置 1 A は、車両に搭載され、ダッシュボード DB 内に収容されている。HUD 装置 1 A は、車両のフロントガラス FG に画像を投影することで、車両の運転者 D の視野に重ねて画像を表示する。これにより、運転者 D は、車両前方側の視野を確保し、かつ、車速、車両状態、道路情報等の運転者 D を支援するための情報を確認することができる。

【0056】

HUD 装置 1 A は、光源 10 と、レンズアレイ 20 と、MEMS ミラー 30 と、折り返しミラー 40 と、スクリーン 50 と、凹面ミラー 60 と、第 1 の反射ミラー 70 と、第 2

10

20

30

40

50

の反射ミラー 80 と、受光器 90 と、波長変換素子 110 とを有する。HUD 装置 1A の各部は、例えば車両に搭載された ECU 等の制御装置によってその動作が制御される。

【0057】

波長変換素子 110 は、第 2 の反射ミラー 80 と運転者 D との間に設けられている。波長変換素子 110 は、第 2 の反射ミラー 80 で反射した光を可視光以外の光（例えば赤外光）に変換する。これにより、外光が受光器 90 に入り込んだ場合であっても、光源 10 から出射され運転者 D に照射される光と外光とを区別することができる。結果として、受光器 90 による誤検出を抑制することができる。

【0058】

また、波長変換素子 110 を設けた場合、波長変換素子 110 と運転者 D との間、運転者 D と受光器 90 との間、又は受光器 90 の受光面に、可視光を透過しない、又は可視光をほとんど透過しないバンドパスフィルタ等の光学フィルタを設けることが好ましい。これにより、外光が HUD 装置 1A の光学系に入り込んだ場合であっても、外光が受光器 90 に入り込むことを抑制することができる。結果として、受光器 90 による誤検出を特に抑制することができる。さらに、受光器 90 に一定以上の輝度の光のみを検出できる機能を設けてもよい。なお、図 6 では、波長変換素子 110 と運転者 D との間にバンドパスフィルタ 120 が設けられた場合を示している。

【0059】

以上に説明したように、第 2 実施形態では、前述した第 1 実施形態による効果に加えて、以下の効果が得られる。

【0060】

第 2 実施形態では、HUD 装置 1A は、第 2 の反射ミラー 80 と運転者 D との間に設けられた波長変換素子 110 を有する。このため、受光器 90 による誤検出を抑制することができる。

【0061】

なお、第 2 実施形態では、第 2 の反射ミラー 80 と運転者 D との間に波長変換素子 110 が設けられている形態について説明したが、波長変換素子 110 が設けられる位置についてはこれに限定されない。波長変換素子 110 は、第 1 の反射ミラー 70 と受光器 90 との間に設けられていればよく、例えば第 1 の反射ミラー 70 と第 2 の反射ミラー 80 との間、運転者 D と受光器 90 との間に設けられていてもよい。

【0062】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態に係る HUD 装置の構成の一例について説明する。図 7 は、第 3 実施形態に係る HUD 装置の概略構成図である。

【0063】

図 7 に示すように、第 3 実施形態に係る HUD 装置 1B は、第 2 の反射ミラー 80 と運転者 D との間にビームスプリッタ 210 が設けられている点で、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と異なる。なお、その他の構成については、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と同様であるため、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0064】

図 7 に示すように、HUD 装置 1B は、車両に搭載され、ダッシュボード DB 内に収容されている。HUD 装置 1B は、車両のフロントガラス FG に画像を投影することで、車両の運転者 D の視野に重ねて画像を表示する。これにより、運転者 D は、車両前方側の視野を確保し、かつ、車速、車両状態、道路情報等の運転者 D を支援するための情報を確認することができる。

【0065】

HUD 装置 1B は、光源 10 と、レンズアレイ 20 と、MEMS ミラー 30 と、折り返しミラー 40 と、スクリーン 50 と、凹面ミラー 60 と、第 1 の反射ミラー 70 と、第 2 の反射ミラー 80 と、受光器 90 と、ビームスプリッタ 210 とを有する。HUD 装置 1B の各部は、例えば車両に搭載された ECU 等の制御装置によってその動作が制御される

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 6 】

ビームスプリッタ 2 1 0 は、第 2 の反射ミラー 8 0 で反射した光を 2 つの光路（運転者 D に向かう光路、及び、受光器 9 0 に向かう光路）に分離する。

【 0 0 6 7 】

受光器 9 0 は、2 つの光路に分離された光（運転者 D で反射した後に入射する光、及び、ビームスプリッタ 2 1 0 から直接入射する光）を受光する。

【 0 0 6 8 】

制御装置は、2 つの光路に分離された光による干渉光を用いて光路長の差を検出することで、運転者 D の動きの速度を算出する。そして、制御装置は、運転者 D の動きの速度に応じて、スクリーン 5 0 に形成される画像の表示位置や表示内容を制御することができる。具体的には、制御装置は、運転者 D の手を払いのける動作に基づいて、スクリーン 5 0 に形成される画像を手の動きに対応させて移動させる。また、制御装置は、運転者 D の手の動きに基づいて、スクリーン 5 0 に形成されるナビゲーションマップを拡大縮小させる。

10

。

【 0 0 6 9 】

以上に説明したように、第 3 実施形態では、前述した第 1 実施形態による効果に加えて、以下の効果が得られる。

【 0 0 7 0 】

第 3 実施形態では、HUD 装置 1 B は、第 2 の反射ミラー 8 0 で反射した光を、運転者 D に向かう光路と、受光器 9 0 に向かう光路とに分離するビームスプリッタ 2 1 0 を有する。このため、運転者 D の動きに対応させてスクリーン 5 0 に形成される画像を制御することができる。

20

【 0 0 7 1 】

[第 4 実施形態]

第 4 実施形態に係る HUD 装置の構成の一例について説明する。図 8 は、第 4 実施形態に係る HUD 装置の概略構成図である。

【 0 0 7 2 】

図 8 に示すように、第 4 実施形態に係る HUD 装置 1 C は、光源 1 0 と受光器 9 0 とが同軸となるように配置された同軸光学系である点で、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と異なる。なお、その他の構成については、第 1 実施形態に係る HUD 装置 1 と同様であるため、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

30

【 0 0 7 3 】

図 8 に示すように、HUD 装置 1 C は、車両に搭載され、ダッシュボード D B 内に収容されている。HUD 装置 1 C は、車両のフロントガラス F G に画像を投影することで、車両の運転者 D の視野に重ねて画像を表示する。これにより、運転者 D は、車両前方側の視野を確保し、かつ、車速、車両状態、道路情報等の運転者 D を支援するための情報を確認することができる。

【 0 0 7 4 】

HUD 装置 1 C は、光源 1 0 と、レンズアレイ 2 0 と、MEMS ミラー 3 0 と、折り返しミラー 4 0 と、スクリーン 5 0 と、凹面ミラー 6 0 と、第 1 の反射ミラー 7 0 と、第 2 の反射ミラー 8 0 と、受光器 9 0 と、ハーフミラー 3 1 0 とを有する。HUD 装置 1 C の各部は、例えば車両に搭載された ECU 等の制御装置によってその動作が制御される。

40

【 0 0 7 5 】

ハーフミラー 3 1 0 は、第 1 の反射ミラー 7 0 と第 2 の反射ミラー 8 0 との間に設けられている。ハーフミラー 3 1 0 は、第 1 の反射ミラー 7 0 で反射し、第 2 の反射ミラー 8 0 に向かう光を透過し、かつ、運転者 D で反射した後、第 2 の反射ミラー 8 0 で反射した光の方向を受光器 9 0 に向かう方向に変えるミラーである。

【 0 0 7 6 】

受光器 9 0 は、運転者 D で反射した後、第 2 の反射ミラー 8 0 及びハーフミラー 3 1 0

50

で反射した光を受光する。

【 0 0 7 7 】

以上に説明したように、第 4 実施形態では、前述した第 1 実施形態による効果に加えて、以下の効果が得られる。

【 0 0 7 8 】

第 4 実施形態では、HUD 装置 1 C は、光源 1 0 と受光器 9 0 とが同軸となるように配置された同軸光学系であることから、外光が受光器 9 0 内に入り込むことを抑制することができる。その結果、外光が多い環境下であっても高い精度で運転者 D の位置を検出することができる。

【 0 0 7 9 】

10

なお、第 4 実施形態では、第 1 の反射ミラー 7 0 と第 2 の反射ミラー 8 0 との間にハーフミラー 3 1 0 が設けられている形態について説明したが、ハーフミラー 3 1 0 が設けられる位置についてはこれに限定されない。ハーフミラー 3 1 0 が設けられる位置は、光源 1 0 及び受光器 9 0 が同軸光学系を形成可能となる位置であれば特に限定されず、例えば第 2 の反射ミラー 8 0 と運転者 D との間であってもよい。

【 0 0 8 0 】

以上、光走査装置を実施形態により説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能である。

【 0 0 8 1 】

20

なお、前述の実施形態では、MEMS ミラー 3 0 により偏向された光を折り返しミラー 4 0 によりスクリーン 5 0 に導く形態について説明したが、本発明はこの点において限定されない。例えば、MEMS ミラー 3 0 により偏向された光を、折り返しミラー 4 0 を用いることなく、直接スクリーン 5 0 に導いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 1 HUD 装置
- 1 0 光源
- 2 0 レンズアレイ
- 3 0 MEMS ミラー
- 4 0 折り返しミラー
- 5 0 スクリーン
- 6 0 凹面ミラー
- 7 0 第 1 の反射ミラー
- 8 0 第 2 の反射ミラー
- 9 0 受光器
- 1 1 0 波長変換素子
- 1 2 0 バンドパスフィルタ
- 2 1 0 ビームスプリッタ
- 3 1 0 ハーフミラー
- A 走査可能領域
- B 画像形成領域
- C 非画像形成領域

30

40

【 先行技術文献 】

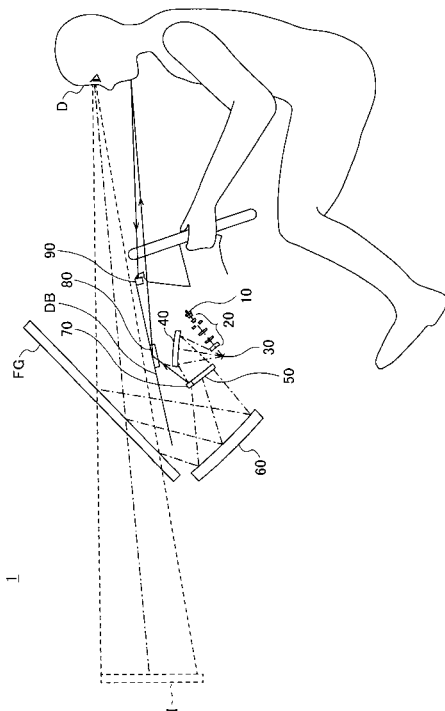
【 特許文献 】

【 0 0 8 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 1 6 3 6 1 3 号 公 報

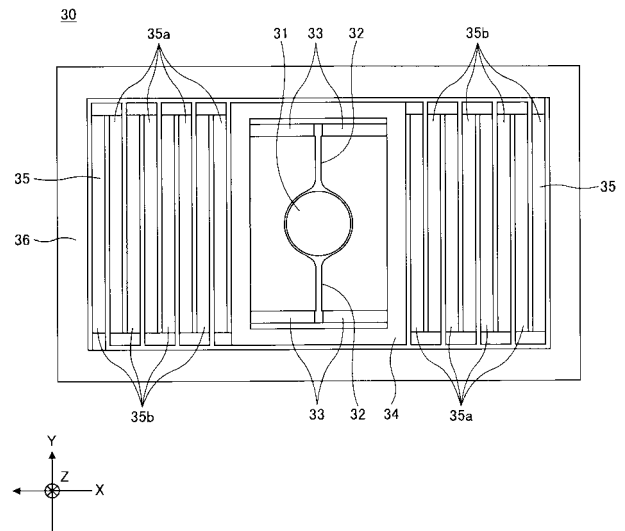
【図 1】

第1実施形態に係るHUD装置の概略構成図



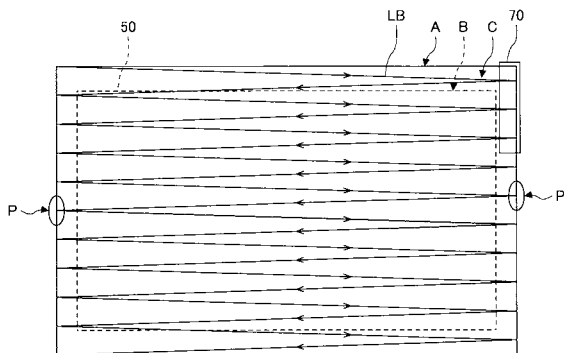
【図 2】

2次元MEMSミラーの概略構成図



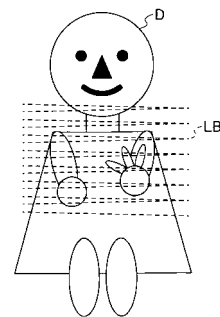
【図 3】

スクリーンと反射ミラーとの間の位置関係の一例を説明する図



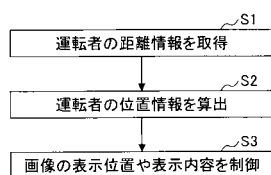
【図 5】

運転者の距離情報を取得する方法の一例を説明する図



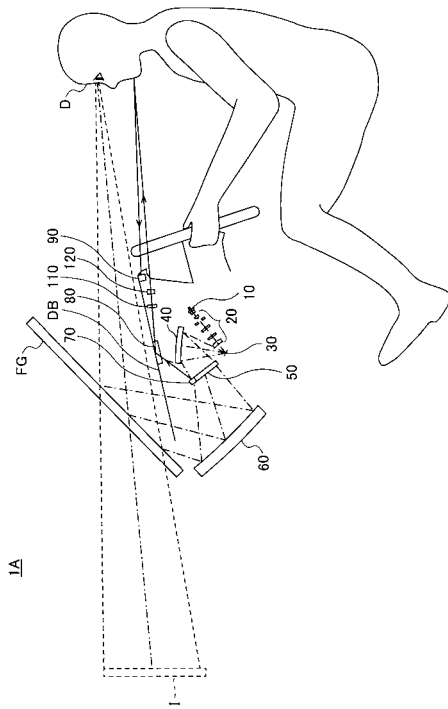
【図 4】

HUD装置の動作の一例を説明するフローチャート



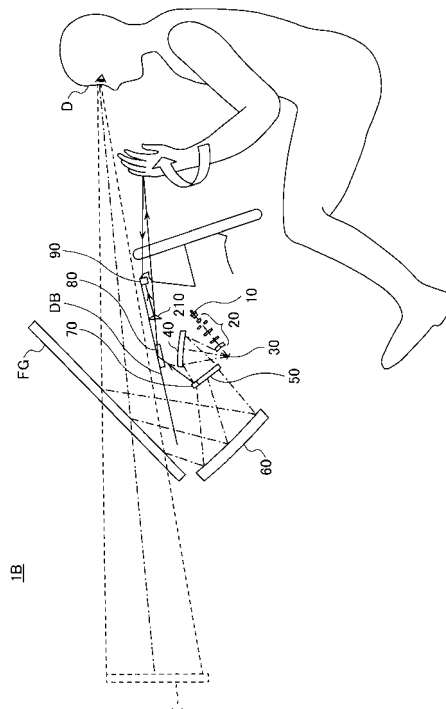
【 図 6 】

第2実施形態に係るHUD装置の概略構成図



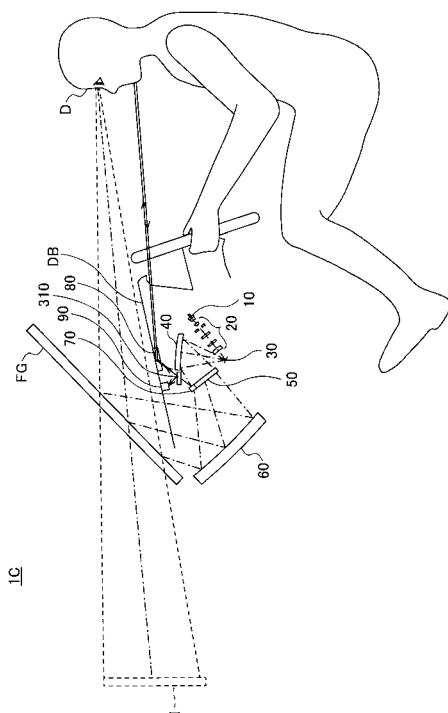
【 図 7 】

第3実施形態に係るHUD装置の概略構成図



【 図 8 】

第4実施形態に係るHUD装置の概略構成図



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

F ターム(参考) 2H141 MA12 MB24 MC04 MC06 MC09 MD13 MD16 MD20 MD23 MD24
MD40 ME01 ME09 ME23 ME24 ME25 MG04 MZ03 MZ06 MZ12
MZ16
2H199 DA03 DA13 DA15 DA33 DA46
3D344 AA11 AB01 AC25
5C058 AA18 BA24 EA02 EA13 EA27