

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6269293号  
(P6269293)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| (51) Int. Cl.               | F I            |
| <b>GO2B 27/01 (2006.01)</b> | GO2B 27/01     |
| <b>B60K 35/00 (2006.01)</b> | B60K 35/00 A   |
| <b>HO4N 5/64 (2006.01)</b>  | HO4N 5/64 521Z |

請求項の数 10 (全 14 頁)

|           |                               |           |                               |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-90442 (P2014-90442)    | (73) 特許権者 | 000004260                     |
| (22) 出願日  | 平成26年4月24日 (2014.4.24)        |           | 株式会社デンソー                      |
| (65) 公開番号 | 特開2015-210328 (P2015-210328A) |           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地               |
| (43) 公開日  | 平成27年11月24日 (2015.11.24)      | (74) 代理人  | 100106149                     |
| 審査請求日     | 平成29年2月21日 (2017.2.21)        |           | 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  | 南原 孝啓                         |
|           |                               |           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会<br>社デンソー内 |
|           |                               | 審査官       | 山本 貴一                         |

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、前記移動体において投影部材(3a)に画像を投影することにより、前記画像の虚像(4)を乗員により視認可能に表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

発光する光源(12a)及び前記画像を形成する液晶パネル(16)を有し、前記光源の光を前記液晶パネルに入射させることにより前記画像を投射する投射器(10)と、

前記投射器からの前記画像を拡大して前記投影部材に投影する拡大光学系(20)と、

前記移動体の位置及び太陽(9)の位置に基づいて、前記移動体に対する前記太陽の相対位置(PS)を推定する推定手段(30, 230)と、

前記太陽の光が前記拡大光学系を介して前記液晶パネルに入射する範囲を示す立体角( )と、前記推定手段において推定された前記太陽の相対位置との関係に基づいて、前記液晶パネルを保護するか否かを判定する判定手段(30, 230)と、

前記判定手段において肯定判定が下された場合に、前記判定手段において否定判定が下された場合よりも前記液晶パネルへの入射光量を減少させる光量減少手段(30, 230)とを備えることを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

前記判定手段は、前記太陽の相対位置が前記立体角に対する許容範囲内である場合、肯定判定を下すことを特徴とする請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項3】

前記判定手段は、設定時間（ＴＳ）連続して、前記太陽の相対位置が前記立体角に対する前記許容範囲内である場合、肯定判定を下すことを特徴とする請求項２に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項４】

前記光量減少手段（３０）は、前記光源の発光量を減少させることにより、前記液晶パネルへの入射光量を減少させることを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項５】

前記光量減少手段は、前記光源の発光量を漸次減少させることを特徴とする請求項４に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

10

【請求項６】

前記拡大光学系を介して前記液晶パネルに入射する前記太陽の光を規制するフィルタ（２４０）と、

前記フィルタを前記投影部材と前記液晶パネルとの間の光路（６０）中に挿入する挿入機構（２５０）とを備え、

前記光量減少手段（２３０）は、前記挿入機構により前記フィルタを前記光路中に挿入させることにより、前記液晶パネルへの入射光量を減少させることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項７】

前記光量減少手段は、前記挿入機構により前記フィルタを、前記拡大光学系と前記液晶パネルとの間の前記光路中に挿入させることを特徴とする請求項６に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

20

【請求項８】

前記フィルタは、偏光板であり、

前記光量減少手段は、前記挿入機構により前記フィルタの透過軸を、前記画像の光の偏光方向に合わせて挿入させることを特徴とする請求項６又は７に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項９】

前記光量減少手段は、前記拡大光学系を介して前記フィルタに入射する前記太陽の光のうち少なくとも一部を、前記拡大光学系へ向けて反射させることを特徴とする請求項６から８のいずれか１項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

30

【請求項１０】

前記光量減少手段は、前記画像の虚像表示が停止している場合、前記挿入機構により前記フィルタを前記光路中に挿入させることを特徴とする請求項６から９のいずれか１項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】

【０００１】

本発明は、移動体に搭載され、移動体において投影部材に画像を投影することにより、画像の虚像を乗員により視認可能に表示するヘッドアップディスプレイ装置（以下、HUD装置）に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

従来、移動体に搭載され、移動体において投影部材に画像を投影することにより、画像の虚像を乗員により視認可能に表示するHUD装置が知られている。特許文献１に記載のHUD装置では、画像を投射する投射器、及び投射器からの画像を拡大して投影部材に投影する拡大光学系としての拡大レンズを備えている。さらに、特許文献１の制御部は、位置情報に基づいて車両に対する太陽の相対位置を推定する。

【０００３】

ところが、特許文献１では、これらの情報に基づいて、太陽光の拡大レンズにおける透

50

過面反射光を推定し、透過面反射光の反射角が、予め設定された角度の範囲内であるか否かを判定する。肯定判定が下された場合、拡大レンズを回動させる。このような構成により、透過面反射光によるノイズ等を含まない視認性のよい拡大映像を視認可能とする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-148092号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方で、発光する光源の光を液晶パネルに入射させることで画像を形成投射する投射器を備えるHUD装置では、温度に対して脆弱な部品としての液晶パネルの温度上昇を抑制することが課題となっている。

【0006】

しかしながら、特許文献1に液晶パネルを有する投射器を採用した構成を想定した場合において、拡大レンズを回動させても、太陽の光が拡大レンズを透過して液晶パネルに入射することに変わりがない。このため、液晶パネルの温度上昇を十分に抑制することはできなかった。

【0007】

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、投射器において液晶パネルの温度上昇を抑制するHUD装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、移動体(1)に搭載され、移動体において投影部材(3a)に画像を投影することにより、画像の虚像(4)を乗員により視認可能に表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

発光する光源(12a)及び画像を形成する液晶パネル(16)を有し、光源の光を液晶パネルに入射させることにより画像を投射する投射器(10)と、

投射器からの画像を拡大して投影部材に投影する拡大光学系(20)と、

移動体の位置及び太陽(9)の位置に基づいて、移動体に対する太陽の相対位置(PS)を推定する推定手段(30, 230)と、

太陽の光が拡大光学系を介して液晶パネルに入射する範囲を示す立体角( )と、推定手段において推定された太陽の相対位置との関係に基づいて、液晶パネルを保護するか否かを判定する判定手段(30, 230)と、

判定手段において肯定判定が下された場合、判定手段において否定判定が下された場合よりも液晶パネルへの入射光量を減少させる光量減少手段(30, 230)とを備えることを特徴とする。

【0009】

このような発明によると、拡大光学系を介する太陽の光が液晶パネルに入射し、液晶パネルにもたらされる温度上昇は、太陽の光が拡大光学系を介して液晶パネルに入射する範囲を示す立体角と、移動体に対する太陽の相対位置との関係に基づいて、察知することが可能となる。すなわち、この関係によって液晶パネルへの入射光量が変化するため、液晶パネルに届く熱エネルギーが温度上昇に影響するのである。したがって、この関係に基づいて液晶パネルを保護するか否かを判定し、肯定判定を下した場合には、否定判定を下した場合よりも液晶パネルへの入射光量を減少させる。これによれば、必要に応じて、液晶パネルの温度上昇を抑制することで、液晶パネルを保護することができる。

【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ものではない。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

【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 装置を示す模式図である。

【図 3】第 1 実施形態における投射器の構成を示す模式的に示す斜視図である。

【図 4】第 1 実施形態における制御回路を説明するためのブロック図である。

【図 5】第 1 実施形態における制御回路が実施するフローチャートである。

【図 6】第 1 実施形態における立体角と太陽の相対位置との関係を示す模式図である。

【図 7】第 2 実施形態における HUD 装置を示す模式図である。

【図 8】第 2 実施形態における制御回路を説明するためのブロック図である。

【図 9】第 2 実施形態における制御回路が実施するフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

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。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 】

20

(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 100 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 100 は、車両 1 においてウインドシールド 3 と一体の投影部材 3a に画像を投影する。これにより、HUD 装置 100 は、画像の虚像 4 を車両 1 の乗員により視認可能に表示する。すなわち、投影部材 3a に反射される画像の光が、車両 1 の室内の乗員の眼に到達し、乗員が当該光を知覚する。そして、乗員は、画像として虚像表示される各種情報を認識することができる。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、視界補助情報等の車両情報が挙げられる。

## 【 0 0 1 4 】

30

投影部材 3a の室内側の面は、画像が投影される投影面 3b を、湾曲する凹面状又は平坦な平面状等に形成している。また、投影部材 3a は、室内側の面と室外側の面とで、各面を反射してできる虚像 4 を重ねるための角度差を有するものであってもよい。あるいは、投影部材 3a は、室外側の面での反射による虚像 4 の輝度を抑制するために蒸着膜ないしはフィルム等を設けたものであってもよい。

## 【 0 0 1 5 】

HUD 装置 100 は、図 2 に示すように、投射器 10、拡大光学系 20、及び制御回路 30 を備えている。

## 【 0 0 1 6 】

投射器 10 は、図 3 に示すように、バックライト 12、投射レンズ 14、及び液晶パネル 16 等を有している。

40

## 【 0 0 1 7 】

バックライト 12 は、光源 12a、集光レンズ 12b、及び拡散板 12c 等を有している。光源 12a は、例えば発光ダイオードからなる発光素子であり、光源用回路基板 18 上に配置されている。光源 12a は、光源用回路基板 18 上の配線パターン(図示しない)を通じて、制御回路 30 及び電源(図示しない)と電氣的に接続されている。光源 12a は、通電により電流量に応じた発光量にて発光する。これにより、光源 12a の光(以下、光源光)を集光レンズに向けて投射する。より詳細には、光源は、青色発光ダイオードを蛍光体で覆うことにより、複数のピーク波長を有する疑似白色での発光が実現されている。

50

## 【 0 0 1 8 】

集光レンズ 1 2 b は、合成樹脂ないしはガラス等からなる透光性の凸レンズであり、光源 1 2 a と拡散板 1 2 c との間に配置されている。集光レンズ 1 2 b は、光源 1 2 a からの光源光を集光して拡散板 1 2 c に向けて射出する。

## 【 0 0 1 9 】

拡散板 1 2 c は、光拡散材が練り込まれたポリカーボネイト等の合成樹脂により形成される、半透明又は乳白色の板であり、集光レンズ 1 2 b と投射レンズ 1 4 との間に配置されている。拡散板 1 2 c は、拡散により輝度の均一性を調整した光源光を投射レンズ 1 4 に向けて射出する。

## 【 0 0 2 0 】

投射レンズ 1 4 は、合成樹脂ないしはガラス等からなる透光性の凸レンズであり、バックライト 1 2 と液晶パネル 1 6 との間に配置されている。投射レンズ 1 4 は、バックライト 1 2 からの光源光を集光して液晶パネル 1 6 に向けて投射する。

## 【 0 0 2 1 】

本実施形態の液晶パネル 1 6 は、光源 1 2 a 側の面に入射した光の一部を透過することにより画像を形成し、当該画像を拡大光学系 2 0 側の面から発光表示する透過型液晶パネルである。より詳細には、液晶パネル 1 6 は、2次元方向に配された複数の液晶画素から形成されるドットマトリクス型の T F T (Thin Film Transistor) 液晶パネルである。液晶パネル 1 6 では、一对の偏光板 1 6 a ~ b、及び当該一对の偏光板 1 6 a ~ b に挟まれた液晶層 1 6 c 等が積層されている。各偏光板 1 6 a ~ b は、吸収型の偏光素子であって、例えばポリビニルアルコールにヨウ素を添加したフィルムを主として形成されている。一对の偏光板 1 6 a ~ b は、互いにヨウ素分子の配向方向を実質直交して配置される。液晶層 1 6 c 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た層である。液晶画素のうちオフ状態の画素においては、入射した光源光が一对の偏光板 1 6 a ~ b に吸収されて液晶パネル 1 6 を殆ど透過しないようになっている。一方、液晶画素のうちオン状態の画素においては、入射した光源光の一部は一对の偏光板 1 6 a ~ b に吸収され、他部は所定の偏光方向を有する直線偏光に変換されて液晶パネル 1 6 を透過するようになっている。ここで、本実施形態における偏光方向とは、直線偏光の光において電場の振動方向を示すものとする。なお、図 3 の液晶パネルは、主要な構成である一对の偏光板 1 6 a ~ b 及び液晶層 1 6 c の積層状態のみを模式的に示したものであり、実際はより複雑な構造となっている。

## 【 0 0 2 2 】

このようにして、投射器 1 0 は、光源光を液晶パネル 1 6 に入射させることにより画像を光（以下、画像光）として拡大光学系 2 0 に向けて投射する。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、拡大光学系 2 0 は、平面鏡 2 2、及び凹面鏡 2 4 を有している。平面鏡 2 2 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 2 2 a 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 2 2 a は、滑らかな平面状に形成されている。そして、平面鏡 2 2 は、投射器 1 0 から画像光を、凹面鏡 2 4 に向けて反射する。

## 【 0 0 2 4 】

凹面鏡 2 4 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 2 4 a 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 2 4 a は、凹面鏡 2 4 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 2 4 は、平面鏡 2 2 からの画像光を投影部材 3 a に向けて反射する。

## 【 0 0 2 5 】

平面鏡 2 2 及び凹面鏡 2 4 を通る光路 6 0 を形成し、全体として正のパワーを有する拡大光学系 2 0 は、投射器 1 0 からの画像を拡大して投影部材 3 a に投影する。すなわち、乗員は、拡大光学系 2 0 によって拡大された画像の虚像 4 を、視認することとなる。

## 【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

図2に示すように、このように形成されたHUD装置の光路には、外乱光としての太陽9の光が入り込む場合がある。太陽9の光の一部は、例えばウインドシールド3を透過して、拡大光学系20を介して液晶パネル16に入射し得る。拡大光学系20を介して液晶パネル16に入射する太陽9の光は、拡大光学系20(特に凹面鏡24)によって集光され、高いエネルギー密度で液晶パネル16に到達する。このような太陽9の光は、例えば液晶パネル16の偏光板16a~bに吸収されることで熱に変わり、液晶パネル16に温度上昇をもたらす。この結果、例えば偏光板16a~bが溶けること等により、液晶パネル16の機能が失われる可能性があるが、本実施形態では、後述する液晶パネル16への入射光量を減少させることで、液晶パネル16を保護することが可能となっている。

【0027】

制御回路30は、例えばマイクロコンピュータ(図示しない)を主体として形成される電子回路である。図4に示すように、制御回路30は、メモリ32、及び光源12aと電氣的に接続されている。また、制御回路30は、GPS(Global Positioning System)受信機6、及び車両姿勢検出センサ7と、車内LAN5を用いて通信可能となっている。そして、制御回路30は、GPS受信機6、及び車両姿勢検出センサ7から入力される信号に基づいて、光源12aに信号を出力することが可能となっている。

【0028】

メモリ32は、記憶媒体であり、太陽9の光が拡大光学系20を介して液晶パネル16に入射する範囲を示す立体角 $\theta$ をデータとして記憶している。立体角 $\theta$ は、HUD装置100の光路60及び車両1への搭載状態を考慮して、予め算出された結果により、設定されている。例えば、拡大光学系20を介して液晶パネル16に入射し得る太陽9の光がウインドシールド3を透過してきた条件の下、液晶パネル16側から逆光線追跡することにより、HUD装置100又は車両1に対して当該太陽9が発光源として位置し得る範囲が立体角 $\theta$ として算出される。

【0029】

GPS受信機6は、車両1に搭載され、人工衛星からの電波を受信することで、車両1の現在位置及び現在時刻を検出することが可能となっている。具体的には、GPS受信機6は、受信した電波に基づいて、現在時刻に対応した緯度及び経度を算出する。

【0030】

車両姿勢検出センサ7は、車両1に搭載され、ジャイロセンサを主体とする検出モジュールであって、車両1の姿勢を検出することが可能となっている。具体的には、ジャイロセンサが検出した角速度に基づいて、車両1の姿勢として、例えばピッチ角、ロール角、及びヨー角の3つの角度が算出される。ここで、車両姿勢検出センサ7は、車両1の加速度を検出する加速度センサ、又は地球に生じている地磁気等の磁場を検出する地磁気センサ等を組み合わせること等により、算出する車両1の姿勢の算出精度を高めるものであってもよい。

【0031】

以下に、制御回路30がコンピュータプログラムの実行により、設定時間TSよりも短い繰り返し時間毎に実施するフローチャートを、図5に基づいて詳細に説明する。

【0032】

まず、ステップS10では、検出された車両1の位置情報及び現在時刻を取得する。具体的には、GPS受信機6から現在時刻、及び車両1の位置情報としての現在時刻に対応した緯度及び経度を取得する。また、車両姿勢検出センサ7から、車両1の位置情報としての車両1の姿勢を取得する。ステップS10の処理後、ステップS20に移る。

【0033】

ステップS20では、現在時刻から太陽9の位置を推定する。具体的には、ステップS10にて取得した現在時刻に対応する基準位置(例えば、日本標準時に対応する明石市)からみた太陽9の位置を推定する。この太陽9の位置の推定は、既知の計算式により計算することができる。ステップS20の処理後、ステップS30に移る。

【0034】

10

20

30

40

50

ステップS30では、車両1に対する太陽9の相対位置PSを推定する。具体的には、ステップS10において取得した車両1の位置情報、及びステップS20において推定した太陽9の位置に基づいて、車両1に対する太陽9の相対位置PSを推定する。より詳細には、図6に示すように、ステップS20において基準位置に基づいた座標系で示された太陽9の位置が車両1の位置に基づいた座標系に変換されることにより、車両1に対する太陽9の相対位置PSを推定する。ここで、車両1の位置に基づいた座標系とは、ステップS10において取得した車両1の現在位置を原点とし、車両1の姿勢に基づいて設定された座標軸により決定され、立体角 $\theta$ を示す座標系と同一となっている。ステップS30の処理後、ステップS40に移る。

【0035】

以下のステップS40及びS60では、立体角 $\theta$ と、ステップS30において推定された太陽9の相対位置PSとの関係に基づいて、液晶パネル16を保護するか否かを判定する。

【0036】

まず、ステップS40では、太陽9の相対位置PSが立体角 $\theta$ に対する許容範囲内であるか否かを判定する。特に本実施形態では、許容範囲が実質ないものとして、太陽9の相対位置PSが立体角 $\theta$ 内であるか否かを判定する。立体角 $\theta$ は、メモリ32を参照することにより得られる。ステップS40において肯定判定を下すと、ステップS50に移る。一方、ステップS40において否定判定を下すと、液晶パネル16を保護しないものとして、ステップS51に移る。

【0037】

ステップS50では、設定時間TSをカウントするためのカウンタの値iをインクリメント(例えば $i = i + 1$ )する。ステップS50の処理後、ステップS60に移る。

【0038】

ステップS60では、設定時間TS連続して、太陽9の相対位置PSが立体角 $\theta$ に対する許容範囲内であるか否かを判定する。具体的には、カウンタの値iが所定値N以上(すなわち $i \geq N$ )であるか否かを判定する。所定値Nは、例えば繰り返し時間との積が設定時間TSを超える整数のうち、最小値となる値に設定される。設定時間TSは、10分以下に設定されることが好ましく、本実施形態では例えば5分に設定されている。ステップS60において肯定判定を下すと、液晶パネル16を保護するものとして、ステップS70に移る。一方、ステップS60に否定判定を下すと、太陽9の相対位置PSが立体角 $\theta$ に対する許容範囲内である状態が設定時間TS連続していないので、液晶パネル16を保護しないものとして、ステップS71に移る。

【0039】

ステップS60にて肯定判定が下された場合のステップS70では、ステップS40又はS60にて否定判定が下された場合よりも液晶パネル16への入射光量を減少させる。具体的には、ステップS40又はS60において否定判定が下された場合の基準発光量よりも光源12aの発光量を減少させる。より詳細には、光源12aの発光量が漸次減少するように、光源12aに通電する電流量を制御する。光源12aの発光量が減少する結果、光源12aから投射レンズ14等を介して液晶パネル16へと入射する入射光量が減少する。ステップS70を以って制御回路30の一連の処理を終了する。

【0040】

一方、ステップS40において否定判定が下された場合のステップS51では、カウンタの値iをリセット(例えば $i = 0$ )する。すなわち、太陽9の相対位置PSが立体角 $\theta$ に対する許容範囲内である状態にないため、設定時間TSのカウントをし直すこととなる。ステップS51の処理後、ステップS71に移る。

【0041】

ステップS71では、光源12aの発光量を基準発光量とする。基準発光量は、HUD装置100の仕様として定められていてもよく、乗員により設定されたものであってもよい。ステップS71を以って制御回路30の一連の処理を終了する。

10

20

30

40

50

## 【0042】

なお、カウンタの値  $i$  は、メモリ 32 によって保持され、制御回路 30 が繰り返し時間後に再び実施する判定を含むフローチャートにおいて使用される。

## 【0043】

(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。

## 【0044】

第1実施形態によると、拡大光学系 20 を介する太陽 9 の光が液晶パネル 16 に入射し、液晶パネル 16 にもたらされる温度上昇は、太陽 9 の光が拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 に入射する範囲を示す立体角  $\theta$  と、車両 1 に対する太陽 9 の相対位置  $PS$  との関係に基づいて、察知することが可能となる。すなわち、この関係によって液晶パネル 16 への入射光量が変化するため、液晶パネル 16 に届く熱エネルギーが温度上昇に影響するのである。したがって、この関係に基づいて液晶パネル 16 を保護するか否かを判定し、肯定判定を下した場合には、否定判定を下した場合よりも液晶パネル 16 への入射光量を減少させる。これによれば、必要に応じて、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することで、液晶パネル 16 を保護することができる。

10

## 【0045】

また、第1実施形態によると、太陽 9 の相対位置  $PS$  が立体角  $\theta$  に対する許容範囲内である場合、肯定判定が下される。これによれば、許容範囲内である場合、すなわち太陽 9 の光が拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 に入射する可能性が高いと推測される場合に、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

20

## 【0046】

また、第1実施形態によると、太陽 9 の相対位置  $PS$  が設定時間  $TS$  連続して立体角  $\theta$  に対する許容範囲内である場合、肯定判定が下される。これによれば、車両 1 の移動方向が変化した場合等、一時的に太陽 9 の相対位置  $PS$  が許容範囲内に入った場合に、液晶パネル 16 への入射光量を減少させる機能が誤作動することを防止できる。

## 【0047】

また、第1実施形態によると、光源 12 a の発光量を減少させることで、液晶パネル 16 への入射光量を減少させる。これによれば、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

30

## 【0048】

また、第1実施形態によると、光源 12 a の発光量は、漸次低下する。これによれば、光源 12 a の発光量が減少する際、乗員が違和感を感じ難い。

## 【0049】

(第2実施形態)

図7~9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。

## 【0050】

第2実施形態におけるHUD装置 200 は、図7に示すように、フィルタ 240、及び挿入機構 250 を備えている。

## 【0051】

第2実施形態におけるフィルタ 240 は、板状に形成される偏光板である。偏光板であるフィルタ 240 は、合成樹脂ないしはガラス等からなる透光性の一对の基板の間に、複数の金属ワイヤ 242 が挟み込まれることにより形成されている。複数の金属ワイヤ 242 は、アルミニウム等からなり、フィルタ 240 表面に沿った方向に、所定のピッチ  $PT$  で互いに実質平行に配列されている。ここで、所定のピッチ  $PT$  は、フィルタ 240 に入射する太陽 9 の光の波長及びスペクトルを考慮して設定され、例えば  $200 \sim 400 \mu\text{m}$  程度に設定されている。なお、図7の金属ワイヤ 242 では、視認できるように図示するため、模式的に示しており、金属ワイヤ 242 の符号はその一部にのみ示した。

40

## 【0052】

このようなフィルタ 240 の特性を簡単に説明する。金属ワイヤ 242 の延伸方向に偏

50



光方向を有する光がフィルタ240に入射する場合、入射した光の多くが透過することなく反射される。本実施形態では、金属ワイヤ242の延伸方向を、反射率が最大となる軸として反射軸と呼ぶこととする。一方、金属ワイヤ242のピッチPT方向に偏光方向を有する光がフィルタに入射する場合、入射した光の多くは透過する。本実施形態では、金属ワイヤ242のピッチPT方向を、透過率が最大となる軸として透過軸と呼ぶこととする。

**【0053】**

このような特性を有するフィルタ240に自然光である太陽9の光が入射する場合、一部（例えば50%）の光がフィルタ240を透過し、他部がフィルタ240により反射される。

10

**【0054】**

また、フィルタ240のサイズは、拡大光学系20を介して液晶パネル16に入射する太陽9の光による光束を、フィルタ240に全て入射させることが可能なサイズに設定されている。具体的には、立体角を算出した際に用いた逆光線追跡において、追跡された光線が及んだ範囲をカバーするように、フィルタ240のサイズが設定されている。

**【0055】**

挿入機構250は、フィルタ240を投影部材3aと液晶パネル16との間の光路60中に挿入する機構である。特に本実施形態では、フィルタ240は、拡大光学系20と液晶パネル16との間の光路60中に挿入される。挿入機構250は、例えばフィルタ240を保持した状態で、フィルタ240の表面に沿って、フィルタ240を平行移動させることで、光路60中と光路60外とを往復させることが可能となっている。そして、光路60中において、挿入機構250は、偏光板としてのフィルタ240の透過軸を、液晶パネル16からの画像光の偏光方向に合わせて、当該フィルタ240を挿入するようになっている。また、挿入機構250は、フィルタ240の表面が光軸に対し実質垂直となるように、当該フィルタ240を挿入するようになっている。

20

**【0056】**

第2実施形態における制御回路230は、例えばマイクロコンピュータ（図示しない）を主体として形成される電子回路である。図8に示すように、制御回路230は、メモリ32、及び光源12aに加え、挿入機構250と電氣的に接続されている。また、第1実施形態と同様に、制御回路230は、GPS（Global Positioning System）受信機6、及び車両姿勢検出センサ7と、車内LAN5を用いて通信可能となっている。そして、制御回路30は、GPS受信機6、及び車両姿勢検出センサ7から入力される信号に基づいて、挿入機構250に信号を出力することが可能となっている。

30

**【0057】**

以下に、制御回路230がコンピュータプログラムの実行により繰り返し時間毎に実施するフローチャートを、図9に基づいて詳細に説明する。

**【0058】**

まず、ステップS200では、画像の虚像表示が停止しているか否かを判定する。一例として、エンジンスイッチ（図示しない）がオフとなることを通知する信号が入力された場合に、画像の虚像表示が停止状態であるものとして肯定判定する。ステップS200において肯定判定を下すと、ステップS270に移る。一方、ステップS200において否定判定を下すと、ステップS210に移る。

40

**【0059】**

ただし、ステップS210～S260は、第1実施形態のステップS10～S60と同様の処理であるため、説明を省略する。

**【0060】**

ステップS200又はS260にて肯定判定が下された場合のステップS270では、ステップS240又はS260にて否定判定が下された場合よりも液晶パネル16への入射光量を減少させる。具体的には、制御回路230が挿入機構250に信号を出力することで、挿入機構250によりフィルタ240を光路60中に挿入させる。この結果、拡大

50

光学系 20 を介して液晶パネル 16 に向かう太陽 9 の光は、フィルタ 240 に入射することとなる。前述の特性により、フィルタ 240 に入射した太陽 9 の光の一部は、拡大光学系 20 へ向けて反射される。すなわち、フィルタ 240 により、拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 に入射する太陽 9 の光が規制される。このようにして、太陽 9 から拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 へと入射する入射光量が減少する。ステップ S 270 を以って制御回路 230 の一連の処理を終了する。

【0061】

ステップ S 240 又は S 260 にて否定判定が下された場合のステップ S 271 では、挿入機構 250 によりフィルタ 240 を光路 60 外に移動させる。ステップ S 271 を以って制御回路 230 の一連の処理を終了する。

10

【0062】

以上説明した第 2 実施形態においても、制御回路 230 は、立体角  $\theta$  と太陽 9 の相対位置  $\theta_s$  との関係に基づいて、液晶パネル 16 を保護するか否かを判定し、肯定判定が下された場合、否定判定が下された場合よりも液晶パネル 16 への入射光量を減少させる。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。

【0063】

また、第 2 実施形態によると、HUD 装置 200 は、拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 に入射する太陽 9 の光を規制するフィルタ 240 と、フィルタ 240 を投影部材 3a と液晶パネル 16 との間の光路 60 中に挿入する挿入機構 250 を備える。そして、液晶パネル 16 を保護するか否かを判定し、肯定判定が下された場合、フィルタ 240 を光路 60 中に挿入する。これによれば、拡大光学系 20 を介して液晶パネル 16 に入射する太陽 9 の光を規制することで、容易に液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

20

【0064】

立体角  $\theta$  内に位置する太陽 9 の光は、拡大光学系 20 により集光されて、液晶パネル 16 へと向かう。このような第 2 実施形態において、フィルタ 240 は、拡大光学系 20 と液晶パネル 16 との間の光路 60 中に挿入される。これによれば、フィルタ 240 が規制する太陽 9 の光は、集光された状態となるため、フィルタのサイズが小さくてもよい。

【0065】

また、第 2 実施形態によると、フィルタ 240 は、偏光板であり、当該フィルタ 240 の透過軸は、画像の光の偏光方向に合わせて挿入される。これによれば、フィルタ 240 は、画像の光に透過軸を合わせて透過させつつ、太陽 9 の光を規制するので、画像の虚像 4 の輝度を低下を抑制しながら、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

30

【0066】

また、第 2 実施形態によると、フィルタ 240 は、拡大光学系 20 を介した太陽 9 の光のうち少なくとも一部を、拡大光学系 20 へ向けて反射する。これによれば、液晶パネル 16 に届く熱エネルギーが抑制されるので、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

【0067】

また、第 2 実施形態によると、フィルタ 240 は、画像の虚像表示を停止している場合、光路 60 中に挿入される。これによれば、HUD 装置 200 を使用していない場合であっても、液晶パネル 16 の温度上昇を抑制することができる。

40

【0068】

(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。

【0069】

具体的に、第 1 ~ 第 2 実施形態に関する変形例 1 としては、立体角  $\theta$  は、逆光線追跡以外のシミュレーションによって設定されてもよい。また、立体角  $\theta$  は、実験結果に基づい

50

て設定されてもよい。

【0070】

第1～第2実施形態に関する変形例2としては、ステップS40又はS240の判定において、許容範囲を、立体角 に対して広く設定してもよい。

【0071】

第1～第2実施形態に関する変形例3としては、ステップS60又はS260の判定を行わないで、ステップS40又はS240から直接ステップS70、S71、S270、又はS271に移るようにしてもよい。すなわち、1回の判定で液晶パネルを保護するか否かを判定するようにしてもよい。

【0072】

第1実施形態に関する変形例4としては、ステップS70において、光源12aの発光量をステップ状に減少させるようにしてもよい。

【0073】

第2実施形態に関する変形例5としては、ステップS270において、挿入機構250によりフィルタ240を、投影部材3aと拡大光学系20との間の光路60中に挿入させてもよい。

【0074】

第2実施形態に関する変形例6としては、フィルタ240は、合成樹脂ないしはガラス等からなる透光性の基板に金属薄膜を形成してなる減光フィルタであってもよい。

【0075】

第2実施形態に関する変形例7としては、フィルタ240は、拡大光学系20を介して入射する太陽9の光を少なくとも一部を吸収するものであってもよい。この例として、フィルタ240は、液晶パネル16が有する偏光板16a～bと同様な構成の偏光板であってもよい。また、フィルタ240は、合成樹脂ないしはガラス等からなる透光性の基板中に光吸収物質を含む減光フィルタであってもよい。

【0076】

第2実施形態に関する変形例8としては、画像の虚像表示が停止している場合、フィルタ240が光路60外に移動している状態となってもよい。

【0077】

第1及び第2実施形態に関する変形例9としては、光源12aの発光量を減少させることと、フィルタ240を光路60中に挿入させることとを併用して、液晶パネル16への入射光量を減少させるようにしてもよい。

【0078】

第1～第2実施形態に関する変形例10としては、HUD装置100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】

【0079】

100、200 HUD装置、1 車両(移動体)、3a 投影部材、4 虚像、9 太陽、10 投射器、12a 光源、16 液晶パネル、20 拡大光学系、30、230 制御回路、240 フィルタ、250 挿入機構、60 光路、P S 相対位置、T S 設定時間、 立体角

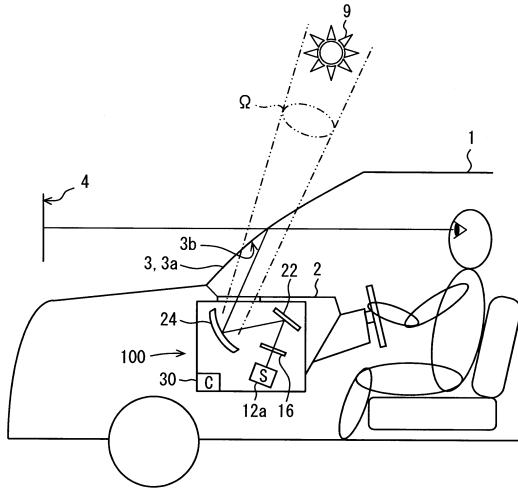
10

20

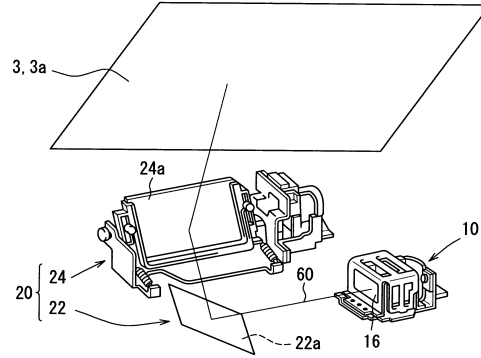
30

40

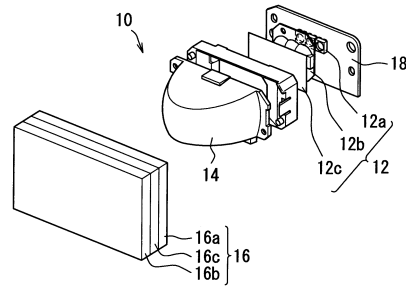
【図1】



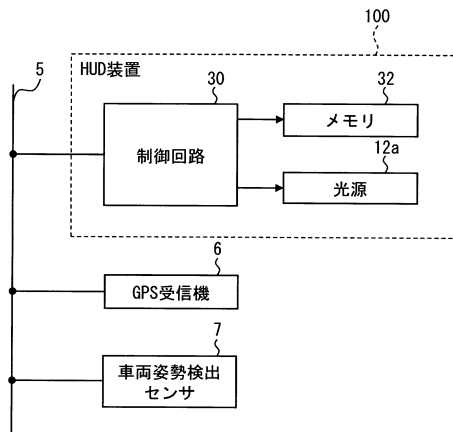
【図2】



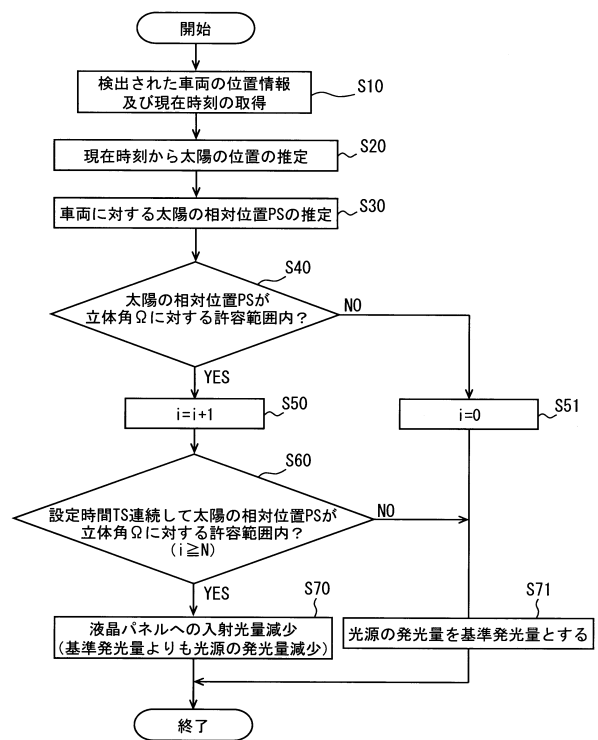
【図3】



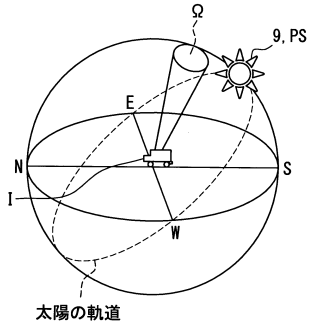
【図4】



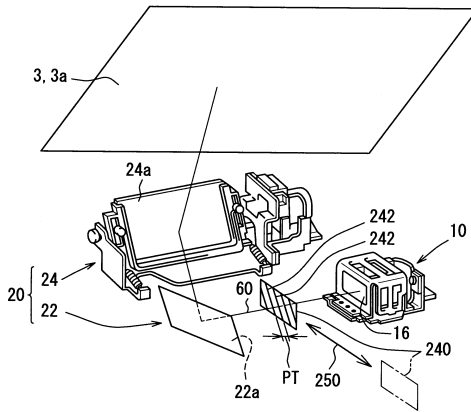
【図5】



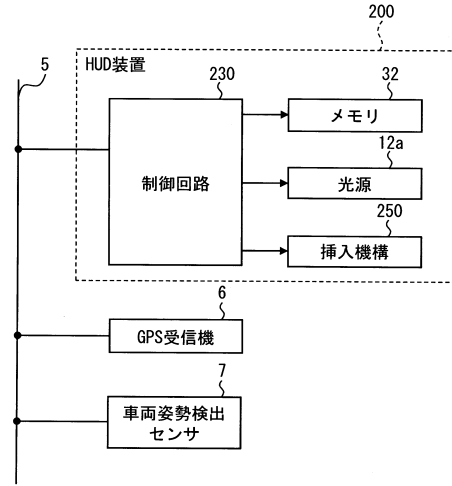
【図6】



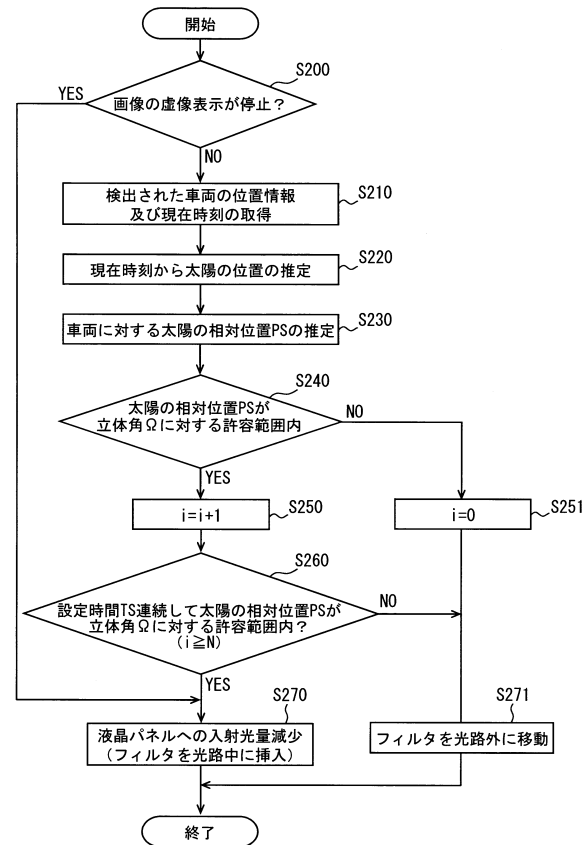
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2013/161541(WO, A1)  
国際公開第2006/114950(WO, A1)  
実開昭62-068821(JP, U)  
特開2000-131682(JP, A)  
特開平07-056110(JP, A)  
米国特許出願公開第2013/0279016(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/01  
B60K 35/00  
H04N 5/64  
G09F 9/00  
G02F 1/13