

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6671041号
(P6671041)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月5日 (2020.3.5)

(51) Int. Cl.

F I

G02B 27/01 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)

G02B 27/01
 B60K 35/00 A
 G02B 5/02 B
 G09F 9/00 313
 G09F 9/00 359

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-94356 (P2017-94356)
 (22) 出願日 平成29年5月11日 (2017.5.11)
 (65) 公開番号 特開2018-189901 (P2018-189901A)
 (43) 公開日 平成30年11月29日 (2018.11.29)
 審査請求日 令和2年1月24日 (2020.1.24)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (74) 代理人 100137235
 弁理士 寺谷 英作
 (74) 代理人 100131417
 弁理士 道坂 伸一
 (72) 発明者 小林 弘侑
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

審査官 堀部 修平

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】

ヘッドアップディスプレイ装置であって、
 映像を投射する表示パネルと、
 前記表示パネルから投射された前記映像を反射するミラーと、
 前記表示パネルと前記ミラーとの間に設けられた、前記表示パネルより反射率が低い低
 反射部材とを備え、

前記表示パネルは、前記表示パネルから投射され前記ミラーに反射されて前記ヘッドア
 ップディスプレイ装置の外部へ向かう主光線と、前記表示パネルの法線とが平行でない姿
 勢で配置されており、

前記主光線は、前記映像を表す光である投射光が、前記表示パネルの中心から前記映像
 を見る人の目に向かう光路であり、

前記ミラーは、前記ヘッドアップディスプレイ装置の外部から前記主光線に沿って入射
 して前記表示パネルにより反射された光の光路上に配置されており、

前記表示パネル及び前記ミラーは、

前記表示パネルにより反射された前記光が、前記ミラーにより反射された後に再び前記
 表示パネルにより反射される位置関係で配置されている

ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

前記表示パネル及び前記ミラーは、

前記表示パネルにより反射された前記光が、前記ミラーにより反射された後に、前記主光線に沿って反対向きに進行する位置関係で配置されている

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】

前記低反射部材は、前記表示パネル上に設けられている

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。

【請求項 4】

前記低反射部材は、アンチグレアフィルムである

請求項 1 ～ 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。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヘッドアップディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像を表示するための表示装置として、例えば車両用のヘッドアップディスプレイ（HUD）装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このヘッドアップディスプレイ装置は、画像を表す光を車両のウインドシールド（表示媒体）で反射させることにより、この画像を虚像としてウインドシールドの前方の空間に表示させる。これにより、運転者は、ウインドシールドの前方の景色上に、運転に関する情報（例えばカーナビゲーション情報等）を示す画像を重ね合わせて見ることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 0 6 2 5 0 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ヘッドアップディスプレイ装置に外光（例えば太陽光）が照射された場合、ヘッドアップディスプレイ装置内部の光学系に外光が入射され得る。すると、外光が光学系によって反射されて再びヘッドアップディスプレイ装置の外部に出射され得る。外部に出射された光が運転者の目に入射すると運転に支障を来すおそれがあるという問題がある。

30

【0006】

仮に、この問題を解決すべく光学系に含まれるミラー等の位置を変更するとすれば、光学系の容積の増大、ひいてはヘッドアップディスプレイ装置の大型化を招き、望ましくない。

【0007】

そこで、本発明は、ヘッドアップディスプレイ装置の大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制するヘッドアップディスプレイ装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係るヘッドアップディスプレイ装置は、映像を投射する表示パネルと、前記表示パネルから投射された前記映像を反射するミラーと、前記表示パネルと前記ミラーとの間に設けられた、前記表示パネルより反射率が低い低反射部材とを備え、前記表示パネルは、前記表示パネルから投射され前記ミラーに反射されて前記ヘッドアップディスプレイ装置の外部へ向かう主光線と、前記表示パネルの法線とが平行でない姿勢で配置されており、前記ミラーは、前記ヘッドアップディスプレイ装置の外部から前記主光線に

50

沿って入射して前記表示パネルにより反射された光の光路上に配置されている。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、ヘッドアップディスプレイ装置の大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置の使用例を示す模式図である。

【図2】図2は、実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置により表示される画像の領域を示す説明図である。

【図3】図3は、関連技術1の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置の内部の光学系と、ヘッドアップディスプレイ装置に入射する光、及び、ヘッドアップディスプレイ装置から出射する光線を示す模式図である。

【図4】図4は、関連技術2に係るヘッドアップディスプレイ装置の内部の光学系を示す説明図である。

【図5】図5は、関連技術3に係るヘッドアップディスプレイ装置の内部の光学系を示す説明図である。

【図6】図6は、実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置の内部の光学系を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の一態様に係るヘッドアップディスプレイ装置は、映像を投射する表示パネルと、前記表示パネルから投射された前記映像を反射するミラーと、前記表示パネルと前記ミラーとの間に設けられた、前記表示パネルより反射率が低い低反射部材とを備え、前記表示パネルは、前記表示パネルから投射され前記ミラーに反射されて前記ヘッドアップディスプレイ装置の外部へ向かう主光線と、前記表示パネルの法線とが平行でない姿勢で配置されており、前記ミラーは、前記ヘッドアップディスプレイ装置の外部から前記主光線に沿って入射して前記表示パネルにより反射された光の光路上に配置されている。

【0012】

上記態様によれば、ヘッドアップディスプレイ装置の表示パネルの法線が、光学系の主光線と平行でない姿勢であるので、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から主光線に沿って外光（以降、単に光ともいう）が入射した場合であっても、その光が表示パネルによる反射後に主光線に沿って反対向きに進行することが回避され、その結果、主光線に沿ってヘッドアップディスプレイから出射することが回避される。また、表示パネルに反射された入射光がミラーに向けて進行した場合には、ミラーにより反射されて再び表示パネルに向かって進行することがある。この光線は、表示パネルとミラーとの間に設けられた低反射部材及び表示パネルにより2回反射されることで輝度が低下する。その結果、2回反射された光線が主光線に沿って反対向きに進行してヘッドアップディスプレイ装置の外部に出射し、運転者の目に入射したとしても運転者による運転に支障を来すことが回避される。さらに、上記の効果が、従来技術と比較して表示パネル及びミラーの位置を大きく変えることなく実現できることから、ヘッドアップディスプレイの大型化が回避されている。このように、ヘッドアップディスプレイ装置は、当該装置の大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0013】

例えば、前記表示パネル及び前記ミラーは、前記表示パネルにより反射された前記光が、前記ミラーにより反射された後に再び前記表示パネルにより反射される位置関係で配置されていてもよい。

【0014】

上記態様によれば、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から入射して表示パネルに反

10

20

30

40

50

射した光がミラーに向けて進行し、ミラーにより反射された後に再び表示パネルにより反射され、ヘッドアップディスプレイ装置の外部に出射される。この光は、低反射部材及び表示パネルにより2回反射される。上記の2回の反射により、光の強度は、入射したときに比べて、低反射部材の反射率の2乗を乗じた強度に低下する。よって、ヘッドアップディスプレイ装置は、入射光を表示パネルによって反射させて外部に出射してしまう場合であっても、出射する光の強度を低下させ、運転者による運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0015】

例えば、前記表示パネル及び前記ミラーは、前記表示パネルにより反射された前記光が、前記ミラーにより反射された後に、前記主光線に沿って反対向きに進行する位置関係で配置されていてもよい。

10

【0016】

上記態様によれば、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から入射して表示パネルに反射された光がミラーに向けて進行する光路を反対向きに、当該ミラーにより反射された光が進行する。この光は、低反射部材及び表示パネルにより2回反射される。上記の2回の反射により、光の強度は、入射したときに比べて、低反射部材の反射率の2乗を乗じた強度に低下する。よって、ヘッドアップディスプレイ装置は、入射光を表示パネルによって反射させて外部に出射してしまう場合であっても、出射する光の強度を低下させ、運転者による運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0017】

20

例えば、前記低反射部材は、前記表示パネル上に設けられていてもよい。

【0018】

上記態様によれば、低反射部材は、表示パネルとミラーとの間に、より容易に設けられ、表示パネルによる反射率を低下させることができる。

【0019】

例えば、前記低反射部材は、アンチグレアフィルムである。

【0020】

上記態様によれば、ヘッドアップディスプレイ装置は、アンチグレアフィルムにより、より容易に低反射部材を実現し得る。

【0021】

30

以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0022】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0023】

(実施の形態)

本実施の形態において、ヘッドアップディスプレイ装置の大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制するヘッドアップディスプレイ装置について説明する。

40

【0024】

まず、図1及び図2を参照しながら、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置2の使用例及び概略構成について説明する。図1は、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置2の使用例を示す模式図である。図2は、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置2により表示される画像8の表示領域11を示す説明図である。

【0025】

図1に示されるように、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置2は、例えば、自動車4(車両の一例)のダッシュボード6に配置されている。なお、自動車4のダ

50

ッシュボード 6 の上方には、ウインドシールド 10 が配置されている。ウインドシールド 10 は、いわゆるフロントガラスであり、透光性を有するガラスで形成されている。

【0026】

図 1 及び図 2 に示されるように、ヘッドアップディスプレイ装置 2 は、虚像である画像 8 を表す光をウインドシールド 10 の例えば運転席寄り下側の表示領域 11 に向けて投射する。ヘッドアップディスプレイ装置 2 によって投射された光は、ウインドシールド 10 の表示領域 11 によって運転者 12 に向けて反射される。運転者 12 は、表示領域 11 によって反射された光によって、ヘッドアップディスプレイ装置 2 が提供する画像 8 を視認する。

【0027】

このようにして、虚像である画像 8 は、運転者 12 から見て、表示領域 11 内に表示されるとともに、ウインドシールド 10 の前方の空間 16 に表示される。このような表示により、運転者 12 は、ウインドシールド 10 の前方の景色上に、虚像である画像 8 を重ね合わせて見ることができる。

【0028】

次に、本実施の形態のヘッドアップディスプレイ装置 2 に相当する、関連技術に係るヘッドアップディスプレイ装置を複数例示しながら、ヘッドアップディスプレイ装置 2 によって解決される問題について説明する。

【0029】

まず、関連技術 1 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 A について説明する。

【0030】

図 3 は、関連技術 1 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 A の内部の光学系と、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射する光線、及び、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A から出射する光線を示す模式図である。

【0031】

ヘッドアップディスプレイ装置 2 A は、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 と同様に、ダッシュボード 6 に配置され、虚像である画像 8 を表す光をウインドシールド 10 に向けて投光する。

【0032】

図 3 に示されるように、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A は、表示パネル 102 A と、ミラー 104 A と、ミラー 106 A とを備える。また、図 3 に示される主光線 20 A は、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A が表示する映像を表す光が表示パネルの中心から運転者 12 の目（より限定的には瞳）に向かう光路を図示したものであり、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A の光学系に固有に定められるものである。以降の説明における主光線の語についても同様である。なお、図 3 において、主光線 20 A と同一の光路を進行する光を、説明の便宜上、主光線 20 A と少しずらして図示している。以降の図でも同様である。

【0033】

表示パネル 102 A は、映像を投射する表示パネルである。表示パネル 102 A は、映像としての画像 8 を表す光を投射する。表示パネル 102 A は、例えば、液晶ディスプレイパネルである。

【0034】

ミラー 104 A は、表示パネル 102 A から投射された映像を反射するミラーである。ミラー 104 A により反射された、映像を表す光は、ミラー 106 A に向けて反射される。なお、図 3 には、ミラー 104 A が平面鏡である場合を示しているが、凹面鏡又は凸面鏡のような曲面鏡であってもよい。

【0035】

ミラー 106 A は、表示パネル 102 A から投射され、ミラー 104 A によって反射された映像を反射するミラーである。ミラー 106 A により反射された、映像を表す光は、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A の外部に出射され、ウインドシールド 10 によって反

10

20

30

40

50

射されて運転者 1 2 の目に入射する。

【 0 0 3 6 】

なお、図 3 には、ミラー 1 0 6 A が凹面鏡である場合を示しているが、凸面鏡のような曲面鏡であてもよいし、平面鏡であってもよい。

【 0 0 3 7 】

自動車 4 が太陽光の下に置かれているとき、太陽光 S がヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射する。太陽光 S がヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射するときに生じ得る事象について以下で説明する。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示されるように太陽光 S がヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射するとする。ここで、入射する太陽光 S の光路が、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A から出射される、映像を表す光の光路とほぼ一致している。

10

【 0 0 3 9 】

ヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射した太陽光 S は、ミラー 1 0 6 A 及び 1 0 4 A により反射され、表示パネル 1 0 2 A に到達する。表示パネル 1 0 2 A の表面は、ゼロより大きい反射率を有するので、太陽光 S を反射する。表示パネル 1 0 2 A によって反射された太陽光 S は、主光線 2 0 A と同じ光路を進行する。すなわち、表示パネル 1 0 2 A によって反射された太陽光 S は、ミラー 1 0 4 A 及び 1 0 6 A、並びに、ウインドシールド 1 0 により順次に反射されて運転者 1 2 の目に入射する。

【 0 0 4 0 】

20

一般に、太陽光の輝度は、 $1.6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ であり、表示パネル 1 0 2 A の表面の反射率は、3 ~ 4 % 程度である。よって、運転者 1 2 の目に入射する光の輝度は、 10^7 cd/m^2 程度である。一方、一般にヘッドアップディスプレイ装置、又は、通常用途で用いられる表示装置が発する光の輝度は、 $10^2 \sim 10^4 \text{ cd/m}^2$ 程度であり、これを超える輝度の光が人間の目に入射されると、人間は通常より眩しい光を視認する。

【 0 0 4 1 】

よって、図 3 に示される太陽光 S がヘッドアップディスプレイ装置 2 A に入射し、表示パネル 1 0 2 A により反射されてヘッドアップディスプレイ装置 2 A の外部に出射されて運転者 1 2 の目に入射すると、運転者 1 2 が通常より眩しい光を視認することにより運転に支障を来すおそれがあるという第一の問題がある。

30

【 0 0 4 2 】

第一の問題は、入射する太陽光 S の光路が、ヘッドアップディスプレイ装置 2 A から出射される、映像を表す光の光路とほぼ一致していることが、1つの原因であるといえる。

【 0 0 4 3 】

次に、関連技術 2 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 B について説明する。ヘッドアップディスプレイ装置 2 B は、関連技術 1 における第一の問題を解決する構成の一例である。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、関連技術 2 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 B の内部の光学系を示す説明図である。

40

【 0 0 4 5 】

図 4 に示されるようにヘッドアップディスプレイ装置 2 B は、表示パネル 1 0 2 B と、ミラー 1 0 4 B 及び 1 0 6 B とを備えている。また、図 4 に示される主光線 2 0 B は、ヘッドアップディスプレイ装置 2 B が表示する映像を表す光の光路を図示したものである。

【 0 0 4 6 】

ミラー 1 0 4 B 及び 1 0 6 B は、それぞれ、関連技術 1 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 A におけるミラー 1 0 4 A 及び 1 0 6 A と同じである。

【 0 0 4 7 】

表示パネル 1 0 2 B は、関連技術 1 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 A における

50

表示パネル 102A が、表示パネル 102A と異なる姿勢で配置されたものである。具体的には、表示パネル 102B は、表示パネル 102B の法線 NB が、主光線 20B と平行でない姿勢で配置されている。

【0048】

表示パネル 102B が上記の姿勢で配置されていることで、上記第一の問題が回避される。すなわち、ヘッドアップディスプレイ装置 2B の外部から主光線 20B に沿って反対向きに入射した光がミラー 106B 及び 104B に反射されて表示パネル 102B に到達したとしても、その反射光は、主光線 20B とは異なる光路を進行する。そのため、反射光が主光線 20B に沿ってヘッドアップディスプレイ装置 2B の外部に出射されることが回避される。

10

【0049】

しかしながら、ヘッドアップディスプレイ装置 2B により表示する画像 8 の大型化の要求がある。例えば、図 4 に示されるヘッドアップディスプレイ装置 2B により表示する画像 8 を大型化する場合、表示パネル 102B、並びに、ミラー 104B 及び 106B を大型化する必要がある。

【0050】

次に、関連技術 3 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2C について説明する。ヘッドアップディスプレイ装置 2C は、関連技術 2 における表示パネル 102B 等を大型化した構成の一例である。

【0051】

20

図 5 は、関連技術 3 に係るヘッドアップディスプレイ装置 2C の内部の光学系を示す説明図である。

【0052】

図 5 に示されるようにヘッドアップディスプレイ装置 2C は、表示パネル 102C と、ミラー 104C 及び 106C を備えている。また、図 5 に示される主光線 20C は、ヘッドアップディスプレイ装置 2C が表示する映像を表す光の光路を図示したものである。

【0053】

表示パネル 102C と、ミラー 104C 及び 106C は、それぞれ、関連技術 2（図 4 参照）における表示パネル 102B と、ミラー 104B 及び 106B とを大型化したものである。

30

【0054】

上記のとおり表示パネル等を大型化した結果、ヘッドアップディスプレイ装置 2C から入射し、表示パネル 102C で反射してヘッドアップディスプレイ装置 2C の外部へ出射する太陽光 S の光路が新たに存在するという第二の問題が生ずる。仮に、表示パネル 102C の姿勢をさらに変化させたり、表示パネル 102C の位置を変化させたりすれば、太陽光 S の光路をある程度解消することができる期待される。しかし、表示パネルの大型化をさらに進めればいずれ同様の問題が存在することになり、第二の問題の根本的な解決に至らない。また、表示パネル 102C の姿勢及び位置の変化によりヘッドアップディスプレイ装置 2C の容積が大きくなるという問題も生じ得る。

【0055】

40

そこで、上記第一の問題及び第二の問題を解消し得るヘッドアップディスプレイ装置 2 の構成について説明する。

【0056】

図 6 は、本実施の形態に係るヘッドアップディスプレイ装置 2 の内部の光学系を示す説明図である。

【0057】

図 6 に示されるように、ヘッドアップディスプレイ装置 2 は、表示パネル 102 と、ミラー 104 及び 106 と、低反射部材 108 とを備える。また、図 6 に示される主光線 20 は、ヘッドアップディスプレイ装置 2 が表示する映像を表す光の光路を図示したものである。

50

【0058】

表示パネル102は、映像を投射する表示パネルである。表示パネル102は、映像としての画像8を表す光を投射する。表示パネル102は、比較的大型の表示パネルである。すなわち、関連技術1及び2の表示パネル102A等より大型であり、関連技術3における表示パネル102Cと同等の寸法を有する。また、表示パネル102は、表示パネル102の法線Nが、主光線20と平行でない姿勢で配置されている。

【0059】

低反射部材108は、表示パネル102とミラー104との間に設けられた、表示パネル102より反射率が低い部材である。低反射部材108は、例えば、0.1%程度の反射率を有するアンチグレアフィルム（非光沢フィルムともいう）を採用し得る。

10

【0060】

低反射部材108が設けられる位置は、表示パネル102とミラー104との間のどこであってもよい。低反射部材108は、例えば、表示パネル102上に設けられる。このとき、低反射部材108は、表示パネル102の保護フィルムなど、他のフィルム又は膜などを介して設けられてもよいし、他のフィルム等を介さずに表示パネル102の表示面上に直接に設けられてもよい。また、低反射部材108は、表示パネル102上に接着又は粘着等により固定されてもよい。

【0061】

ミラー104は、表示パネル102から投射された映像を反射するミラーである。ミラー104により反射された、映像を表す光は、ミラー106に向けて反射される。なお、ミラー104が、凹面鏡又は凸面鏡のような曲面鏡であってもよいことは関連技術1等と同様である。

20

【0062】

ミラー106は、表示パネル102から投射され、ミラー104によって反射された映像を反射するミラーである。なお、ミラー106が凸面鏡のような曲面鏡であてもよいし、平面鏡であってもよいことは関連技術1等と同様である。

【0063】

ここで、表示パネル102の法線Nが主光線20と平行でない姿勢であるので、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部から主光線20に沿って入射した光が、表示パネル102によって1回だけ反射した後に主光線20に沿って反対向きに進行することが回避される。また、表示パネル102に反射されてミラーに向けて進行した光が、ミラーにより反射されて再び表示パネル102に向かって進行する場合、この光は、低反射部材及び表示パネルにより2回反射されることで輝度が低下する。よって、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部から主光線20に沿って入射した光がヘッドアップディスプレイ装置2の外部へ出射されることがあるが、この出射光の輝度は運転に支障を来さない程度に低下している。

30

【0064】

ここで、表示パネル102及びミラー104は、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部から入射して表示パネル102により反射された光が、ミラー104により反射された後に再び表示パネル102により反射される位置関係で配置されている。

40

【0065】

言い換えれば、表示パネル102及びミラー104は、表示パネル102により反射された光が、ミラー104により反射された後に、主光線20に沿って反対向きに進行する位置関係で配置されている。

【0066】

このように表示パネル102及びミラー104が配置されていることにより、上記光線は、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部から入射してから、再びヘッドアップディスプレイ装置2の外部へ出射するまでの間に、表示パネル102によって2回反射される。この2回の反射の後の光の輝度は、入射光に、低反射部材108の反射率が2回乗じられた輝度となる。その結果、光の輝度は、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部に出射し

50

た後にウインドシールド10により反射され、運転者12の目に入射されたときに運転に支障を来さない程度に低下している。

【0067】

具体的には、太陽光の輝度を $1.6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ とし、低反射部材108の反射率を0.1%とすると、ヘッドアップディスプレイ装置2の外部に出射する出射光の輝度は、 $1.6 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ となり、その後ウインドシールド10により反射されて 10^2 cd/m^2 程度となる。この程度の輝度は、一般にヘッドアップディスプレイ装置2等が発する光の輝度と同程度であるので、運転者12の目に入射されても運転に支障を来さない程度に低下している。

【0068】

以上のように本実施の形態のヘッドアップディスプレイ装置によれば、ヘッドアップディスプレイ装置の表示パネルの法線が主光線と平行でない姿勢であるので、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から主光線に沿って外光（以降、単に光ともいう）が入射した場合であっても、その光が表示パネルによる反射後に主光線に沿って反対向きに進行することが回避され、その結果、主光線に沿ってヘッドアップディスプレイから出射することが回避される。また、表示パネルに反射された入射光がミラーに向けて進行した場合には、ミラーにより反射されて再び表示パネルに向かって進行することがある。この光線は、表示パネルとミラーとの間に設けられた低反射部材及び表示パネルにより2回反射されることで輝度が低下する。その結果、2回反射された光線が主光線に沿って反対向きに進行してヘッドアップディスプレイ装置の外部に出射し、運転者の目に入射したとしても運転者による運転に支障を来すことが回避される。さらに、上記の効果が、従来技術と比較して表示パネル及びミラーの位置を大きく変えることなく実現できることから、ヘッドアップディスプレイの大型化が回避されている。このように、ヘッドアップディスプレイ装置は、当該装置の大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0069】

また、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から入射して表示パネルに反射した光がミラーに向けて進行し、ミラーにより反射された後に再び表示パネルにより反射され、ヘッドアップディスプレイ装置の外部に出射される。この光は、低反射部材及び表示パネルにより2回反射される。上記の2回の反射により、光の強度は、入射したときに比べて、低反射部材の反射率の2乗を乗じた強度に低下する。よって、ヘッドアップディスプレイ装置は、入射光を表示パネルによって反射させて外部に出射してしまう場合であっても、出射する光の強度を低下させ、運転者による運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0070】

また、ヘッドアップディスプレイ装置の外部から入射して表示パネルに反射された光がミラーに向けて進行する光路を反対向きに、当該ミラーにより反射された光が進行する。この光は、低反射部材及び表示パネルにより2回反射される。上記の2回の反射により、光の強度は、入射したときに比べて、低反射部材の反射率の2乗を乗じた強度に低下する。よって、ヘッドアップディスプレイ装置は、入射光を表示パネルによって反射させて外部に出射してしまう場合であっても、出射する光の強度を低下させ、運転者による運転に支障を来す光を出射することを抑制することができる。

【0071】

また、低反射部材は、表示パネルとミラーとの間に、より容易に設けられ、表示パネルによる反射率を低下させることができる。

【0072】

また、ヘッドアップディスプレイ装置は、アンチグレアフィルムにより、より容易に低反射部材を実現し得る。

【0073】

以上、一つまたは複数の態様に係るヘッドアップディスプレイ装置などについて、実施

10

20

30

40

50

の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明は、大型化を防ぎながら、外光の入射があっても運転に支障を来す光を出射することを抑制することができるヘッドアップディスプレイ装置等に利用可能である。具体的には、車両のナビゲーション情報等を表示するヘッドアップディスプレイ装置等に利用可能である。

10

【符号の説明】

【0075】

2、2A、2B、2C ヘッドアップディスプレイ装置

4 自動車

6 ダッシュボード

8 画像

10 ウインドシールド

11 表示領域

12 運転者

16 空間

20

20、20A、20B、20C 主光線

102、102A、102B、102C 表示パネル

104、104A、104B、104C、106、106A、106B、106C

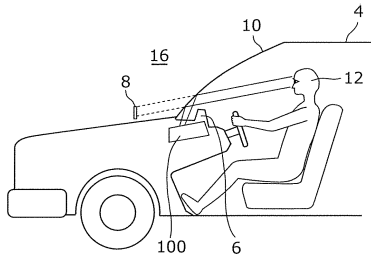
ミラー

108 低反射部材

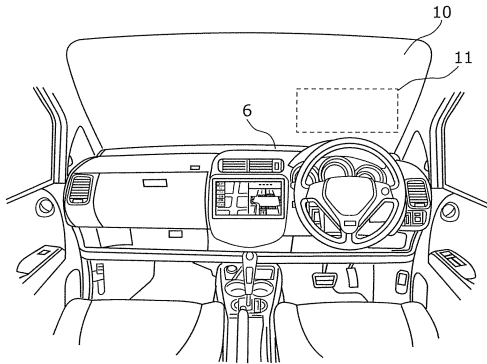
N、NB 法線

S 太陽光

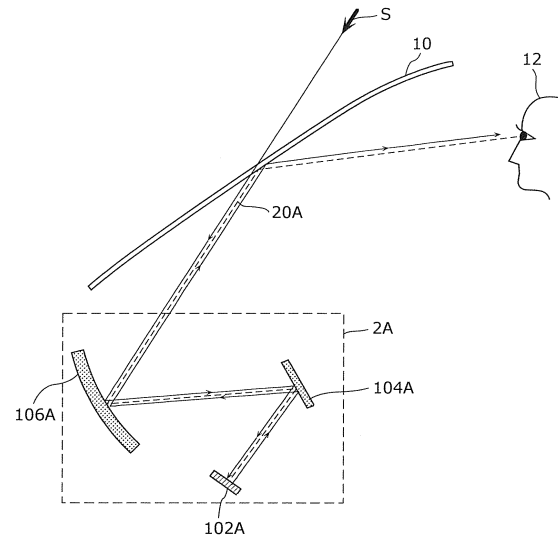
【図 1】



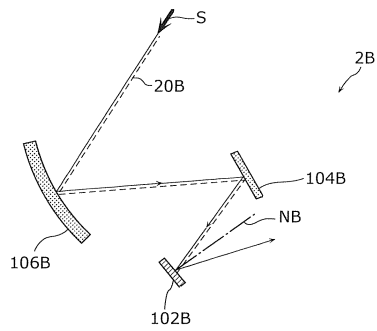
【図 2】



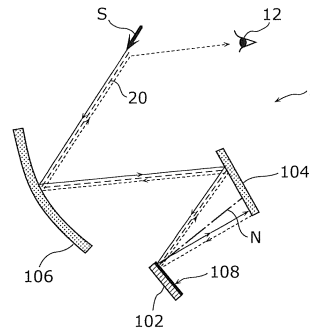
【図 3】



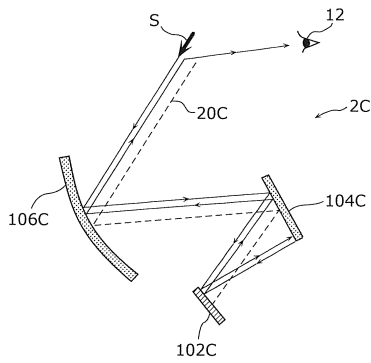
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-115908(JP,A)
特開2004-189112(JP,A)
特開2016-102871(JP,A)
特開2015-152732(JP,A)
国際公開第2015/093294(WO,A1)
特開2015-79227(JP,A)
特開2006-248322(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0141363(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 27/01
B60K 35/00