

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7207162号
(P7207162)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 27/01 (2006.01)

G 0 2 B 27/01

B 6 0 K 35/00 (2006.01)

B 6 0 K 35/00

A

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-96807(P2019-96807)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和1年5月23日(2019.5.23)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2020-190677(P2020-190677	(74)代理人	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
	A)		110001128
(43)公開日	令和2年11月26日(2020.11.26)		弁理士法人ゆうあい特許事務所
審査請求日	令和3年10月5日(2021.10.5)	(72)発明者	小野 究
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		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】

車両（V）に搭載され、投影部材（2）における投影面（3）に表示画像を投影し、前記表示画像の光が前記投影面に投影されることで前記表示画像の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、

前記表示画像の光を投射する投射器（20）と、

前記投射器からの前記表示画像の光を前記投影部材に導く導光部（40）と、

開口部（11）が形成されており、前記投射器および前記導光部を収容すると共に前記開口部を通じて前記導光部にて導光された前記表示画像の光を前記投影部材に導くハウジング（10）と、

前記導光部と前記投影部材との間の光路上に配置された偏光機能を有するベゼル偏光板（62）を含み、前記開口部から前記ハウジング内への塵の侵入を抑制するベゼル部材（60）と、を備え、

前記導光部と前記ベゼル部材の間には、車体側偏光板（50）が備えられ、

前記車体側偏光板は、偏光により、該車体側偏光板を透過する前よりも透過した後の方がs波の輝度を高くするように透過軸方位角が設定され、

前記ベゼル偏光板は、偏光により、該ベゼル偏光板を透過する前よりも透過した後の方が、表示画像の光のうちのp波の輝度を高くするように透過軸方位角が設定されている、ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

前記ベゼル偏光板は前記車体側偏光板に沿って配置されており、

前記車体側偏光板のうちの前記ベゼル偏光板側の面と前記ベゼル偏光板のうちの前記車体側偏光板側の面との少なくとも一方には、反射防止膜（５６、６８）が備えられている、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】

前記投射器の光源（２２）の発光量を制御する制御部（７０）と、

前記ベゼル部材が装着されていることを示す信号を出力する切替スイッチ（７４）と、を有し、

前記制御部は、前記車両の周辺照度に基づいて、前記周辺照度が所定照度より低い場合には前記周辺照度が高くなるほど前記発光量も高くする制御を行いつつ、前記切替スイッチより前記ベゼル偏光板が装着されていることを示す信号が入力されると、前記ベゼル部材が取り付けられていない場合と比較して、前記周辺照度に対応する前記発光量を小さくする、請求項１または２に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項４】

車両（Ｖ）に搭載され、投影部材（２）における投影面（３）に表示画像を投影し、前記表示画像の光が前記投影面に投影されることで前記表示画像の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、

前記表示画像の光を投射する投射器（２０）と、

前記投射器からの前記表示画像の光を前記投影部材に導く導光部（４０）と、

開口部（１１）が形成されており、前記投射器および前記導光部を収容すると共に前記開口部を通じて前記導光部にて導光された前記表示画像の光を前記投影部材に導くハウジング（１０）と、

前記導光部と前記投影部材との間の光路上に配置された偏光機能を有するベゼル偏光板（６２）を含み、前記開口部から前記ハウジング内への塵の侵入を抑制するベゼル部材（６０）と、

前記投射器の光源（２２）の発光量を制御する制御部（７０）と、

前記ベゼル部材が装着されていることを示す信号を出力する切替スイッチ（７４）と、を備え、

前記ベゼル偏光板は、偏光により、該ベゼル偏光板を透過する前よりも透過した後の方が、表示画像の光のうちのｐ波の輝度を高くするように透過軸方位角が設定されており、

前記制御部は、前記車両の周辺照度に基づいて、前記周辺照度が所定照度より低い場合には前記周辺照度が高くなるほど前記発光量も高くする制御を行いつつ、前記切替スイッチより前記ベゼル偏光板が装着されていることを示す信号が入力されると、前記ベゼル部材が取り付けられていない場合と比較して、前記周辺照度に対応する前記発光量を小さくする、ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項５】

前記ベゼル部材は、枠体形状のベゼル（６４）に対して前記ベゼル偏光板が一体化されたものである、請求項１ないし４のいずれか１つに記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項６】

前記ベゼル偏光板は、枠体形状とされた前記ベゼルのうちの前記導光部側の端部に接合され、該ベゼル偏光板により前記ベゼルの開口部が塞がれている、請求項５に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項７】

前記ベゼルと前記ベゼル偏光板のいずれか一方に備えられた爪部（６４ａ）といずれか他方に備えられた爪受け部（６２ｆ）とが係合されることで前記ベゼルに前記ベゼル偏光板が固定されている、請求項５または６に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項８】

前記ベゼル偏光板は、前記ベゼル内に嵌め込まれる枠体部（６２ｅ）と一体とされ、

前記爪部と前記爪受け部のいずれか一方が前記枠体部に備えられており、該枠体部が前記ベゼル内に嵌め込まれることで、前記爪部と前記爪受け部とが係合されている、請求項

10

20

30

40

50

7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、表示画像をウインドシールドなどに備えられた投影面に投影することで、ユーザに表示画像を視認可能とするヘッドアップディスプレイ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、ディスプレイや凹面鏡等の導光部をウインドシールドの下に配置し、ディスプレイの表示画像を導光部で反射させてウインドシールドの投影面に映し出すことでユーザに視認させるヘッドアップディスプレイ装置がある。このヘッドアップディスプレイ装置において、特許文献1に、裸眼状態での視認性と偏光サングラスを着用した状態での視認性の両立を図る技術が提案されている。

【0003】

具体的には、特許文献1のヘッドアップディスプレイ装置では、導光部とウインドシールドとの間に、対応する偏光の透過率が最大となる透過軸を有する偏光板を備え、偏光板により、投射偏光方位角と透過軸方位角とを異ならせている。このような偏光板を備えると、ウインドシールドに反射された画像の光の偏光方向が画像縦方向および画像横方向の両方に対して傾く。したがって、画像縦方向に対応する車両の上下方向の偏光成分と画像横方向に対応する車両の上下方向に対して垂直な方向の偏光成分が共に得られる。これにより、ドライバが裸眼で虚像を視認する場合の輝度（以下、裸眼輝度という）と、偏光サングラスを着用した状態で虚像を視認する場合の輝度（以下、サングラス輝度という）とで輝度のバランスを取ることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2017-102347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、特許文献1の構成では、裸眼輝度とサングラス輝度のバランスを取ることができるものの、サングラス輝度を上げるために裸眼輝度を低下させることになる反面、サングラス輝度も十分には得られない。ヘッドアップディスプレイ装置では、一般的に裸眼輝度を優先し、サングラス輝度が低くなってしまいが、ユーザの嗜好に合わせて、サングラス輝度を向上させたいという要望もある。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、サングラス輝度を高くすることが可能な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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、車両（V）に搭載され、投影部材（2）における投影面（3）に表示画像を投影し、表示画像の光が投影面に投影されることで表示画像の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、表示画像の光を投射する投射器（20）と、投射器からの表示画像の光を投影部材へ向けて導光する導光部（40）と、開口部（11）が形成されており、投射器および導光部を収容すると共に開口部を通じて導光部にて導光された表示画像の光を投影部材に導くハウジング（10）と、導光部と投影部材との間の光路上に配置された偏光機能を有するベゼル偏光板（62）を含み、開口部からハウジング内への塵の侵入を抑制するベゼル部材（60）と、を備え、導光部とベゼル部材の間には、車体側偏光板（50）が備えられ、車体側偏光板は、偏光により、該車体側偏光板を透過する前よりも透過した後の方がs波の輝度を高くす

10

20

30

40

50

るように透過軸方位角が設定され、ベゼル偏光板は、偏光により、該ベゼル偏光板を透過する前よりも透過した後の方が、表示画像の光のうちのp波の輝度を高くするように透過軸方位角が設定されている。

【0008】

このように、ベゼル偏光板に偏光機能を備えることにより、ベゼル部材を装着していないときに裸眼輝度を高めた虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置において、ベゼル部材を装着することでサングラス輝度を高めた虚像を表示できる。したがって、ヘッドアップディスプレイ装置として、適用対象が多いと想定される虚像を裸眼で視認する場合に合わせた設計としつつ、ユーザのニーズがあればベゼル部材を装着することで、サングラス輝度を高められる。よって、サングラス輝度を高くすることが可能なヘッドアップディスプレイ装置にできる。

10

【0009】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態にかかるヘッドアップディスプレイ装置の車両への搭載状態を示す模式図である。

【図2】第1実施形態におけるヘッドアップディスプレイ装置の車両への搭載状態を示す模式図であって、車両後方から車両前方に見た図である。

20

【図3】第1実施形態におけるヘッドアップディスプレイ装置の概略的構成を示す構成図である。

【図4】第1実施形態における投射器の構成を示す斜視図である。

【図5】第1実施形態におけるヘッドアップディスプレイ装置において、方位角等の関係を説明するための模式図である。

【図6A】ベゼル部材を上方から見たときの斜視図である。

【図6B】ベゼル部材を下方から見たときの斜視図である。

【図7】透過軸方向と裸眼輝度やサングラス輝度との関係を示した図である。

【図8】第2実施形態で説明するベゼル部材の分解斜視図である。

【図9A】組み付け後のベゼル部材を上方から見たときの斜視図である。

30

【図9B】組み付け後のベゼル部材を下方から見たときの斜視図である。

【図10】第3実施形態で説明するベゼル部材の分解斜視図である。

【図11】組み付け後のベゼル部材を上方から見たときの斜視図である。

【図12】第4実施形態にかかるヘッドアップディスプレイ装置の部分拡大図である。

【図13】第5実施形態で説明する投射器による光源の発光量の制御を行う部分のブロック構成を示した図である。

【図14A】切替スイッチの非操作時の制御が行われたときのベゼル部材を装着した場合と装着していない場合のサングラス輝度の変化を示した図である。

【図14B】切替スイッチの操作時の制御が行われたときのベゼル部材を装着した場合と装着していない場合のサングラス輝度の変化を示した図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

【0012】

(第1実施形態)

第1実施形態にかかるヘッドアップディスプレイ装置について説明する。ヘッドアップディスプレイ装置は、車両に適用されるものであり、ドライバに対して表示画像の虚像を視認させることで、車速やナビゲーションシステムによる進行方向の表示などの情報を提供するものとして用いられる。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すヘッドアップディスプレイ装置 1 0 0 は、例えば車両 V のインストルメントパネル 1 内に收容されており、ウインドシールド 2 の投影面 3 に表示画像を投影することで、ドライバに表示画像の虚像 4 を視認可能とする。表示画像については、ドライバが運転席 5 に着座したときの眼 6 の位置として想定される長方形の領域をアイボックスとして、アイボックスから投影面 3 に投影された表示画像の虚像 4 が視認可能となるように表示される。

【 0 0 1 4 】

なお、以下の説明において、車両上下方向、左右方向などの方向を記載する場合、車両 V が水平面上にあるときにおける天地方向、車両前方に向かって左右方向のことを示していることとする。また、虚像 4 のうちの車両上下方向に沿う方向を画像縦方向 D i l といい、虚像 4 のうちの画像縦方向 D i l と垂直な方向を画像横方向 D i s という。すなわち、運転席 5 に着座した状態のドライバが、虚像 4 のうちの縦の方向と認識する方向を画像縦方向 D i l 、横の方向と認識する方向を画像横方向 D i s としている。

10

【 0 0 1 5 】

ヘッドアップディスプレイ装置 1 0 0 は、ハウジング 1 0 、投射器 2 0 、導光部 4 0 、偏光板 5 0 およびベゼル部材 6 0 を備えた構成とされている。

【 0 0 1 6 】

ハウジング 1 0 は、内部に收容スペースを構成する收容部材であり、インストルメントパネル 1 内に配置されており、上部に收容スペースに繋がる開口部 1 1 が形成された構造とされている。ハウジング 1 0 の收容スペース内には、投射器 2 0 および導光部 4 0 が收容され、開口部 1 1 には、偏光板 5 0 およびベゼル部材 6 0 が配置されている。そして、投射器 2 0 から投影された表示画像が導光部 4 0 を介して開口部 1 1 側に導かれ、偏光板 5 0 およびベゼル部材 6 0 を通じて投影面 3 に投影されるようになっている。

20

【 0 0 1 7 】

投射器 2 0 は、図 4 に詳細を示すように、光源 2 2 、集光レンズ 2 4 、拡散板 2 6 、投射レンズ 2 8 および液晶パネル 3 0 を有し、これらが図示しない中空状のケースに收容された構成とされている。

【 0 0 1 8 】

光源 2 2 は、例えば複数の L E D (発光ダイオード素子) を光源用回路基板に実装したものとされる。光源 2 2 は、L E D への通電により電流量に応じた発光量にて光を集光レンズ 2 4 へ向けて照射する。

30

【 0 0 1 9 】

集光レンズ 2 4 は、ガラス等で構成された透光性の凸レンズであり、光源 2 2 から照射された光を集光し、拡散板 2 6 に出射する。

【 0 0 2 0 】

拡散板 2 6 は、ガラス等で構成された光拡散を行う板であり、集光レンズ 2 4 から出射された光を拡散することで表示画像の面内での輝度の均一性を調整する。

【 0 0 2 1 】

投射レンズ 2 8 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、拡散板 2 6 と液晶パネル 3 0 との間に配置されている。投射レンズ 2 8 は、拡散板 2 6 からの光を集光して液晶パネル 3 0 へ向けて投射する。

40

【 0 0 2 2 】

液晶パネル 3 0 は、例えば T F T (薄膜トランジスタ) を用いたパネルとされ、図 3 に示すように画像縦方向 D i l および画像横方向 D i s の 2 次元方向に配列された複数の液晶画素から形成されるアクティブマトリクス型のもので構成されている。液晶パネル 3 0 は、一対の液晶用偏光板と、この一対の液晶用偏光板に挟まれた液晶層等が積層された構成とされている。各液晶用偏光板は、電場ベクトルが所定方向の偏光を透過させ、電場ベクトルが所定方向と実質垂直な方向の偏光を遮光する性質を有している。そして、一対の液晶用偏光板は、それぞれの透過させる磁場ベクトルの方向が直行するように配置されて

50

いる。また、一对の液晶偏光板に挟まれて配置された液晶層は、液晶画素毎の電圧印加に基づいて、印加電圧に応じて、液晶層に入射する光の偏光方向を回転させられるようになっている。なお、図3中などにおいては、光路に沿う方向をDcとして示してある。

【0023】

このような構成とされているため、投射器20は、液晶パネル30にて液晶画素毎の透過率を制御することで、所望の画像の光を投射することが可能となる。そして、投射器20から投射される画像の光は、射出側の液晶用偏光板の配置に応じて偏光したものとなっており、本実施形態では、投射器20から投射される画像の光の偏光方向Dppが画像横方向Disに沿う方向とされている。

【0024】

導光部40は、投射器20からの画像の光を、ウインドシールド2へ向けて導光する光学系であり、本実施形態の場合は、平面鏡42および凹面鏡44を有した構成とされている。

【0025】

平面鏡42は、液晶パネル30から出射された表示画像の光を凹面鏡44に向けて反射する。凹面鏡44は、平面鏡42から伝えられた表示画像の光をウインドシールド2に向けて反射するものであり、凹面鏡44の中心が凹む曲面状の反射鏡とされている。

【0026】

このような構成とされているため、投射器20から出射された表示画像の光が図1、図3中に示した光路のように、導光部40で反射されてウインドシールド2の投影面3に導かれるようになっている。

【0027】

偏光板50は、車体側偏光板に相当するもので、導光部40とウインドシールド2との間の光路上に配置されており、ハウジング10の開口部11を塞ぐように配置されることでハウジング10内への塵の侵入を抑制する。偏光板50は、偏光素子層52を有している。

【0028】

偏光素子層52は、例えばポリビニルアルコールにヨウ素を添加して形成され、ヨウ素分子の配向方向によって透過軸52aと遮光軸52bとが互いに直交した状態となっている。透過軸52aは、対応する偏光の透過率が最大となる軸である。

【0029】

なお、透過軸52aに対応する偏光とは、電場ベクトルが透過軸52aに沿った偏光のことである。遮光軸52bは、対応する偏光の透過率が最小となる軸である。なお、遮光軸52bに対応する偏光とは、電場ベクトルが当該遮光軸52bに沿った偏光のことである。このような構成の偏光素子層52の遮光軸52bは、光を吸収する吸収軸となっている。すなわち、吸収軸としての遮光軸52bに対応する偏光が偏光素子層52に入射した場合、吸収率が最大となる。

【0030】

ベゼル部材60は、太陽光の反射光を遮断し、眼6に不要な光を入射させないようにするためのものであるが、本実施形態では、偏光板50を透過してきた表示画像の光の偏光方向を変えて、ウインドシールド2側に導く偏光機能も有している。具体的には、ベゼル部材60は、図1、図6Aおよび図6Bに示すように、偏光板62とベゼル64とを有した構成とされ、図1に示すように、ハウジング10の開口部11の入口の位置においてインストルメントパネル1に着脱可能とされている。

【0031】

偏光板62は、ベゼル偏光板に相当するもので、図1に示すように、偏光板50に沿って、所定距離離れた位置もしくは偏光板50に接して配置されている。本実施形態では、偏光板50を曲面とし、かつ、偏光板50のうちの車両Vの前端側の方が後端側よりも下方に位置するように傾けて配置してあるが、偏光板62も同様の配置とされている。

【0032】

10

20

30

40

50

偏光板 6 2 は、上記した偏光素子層 5 2 と同様のものによって構成されることで 2 つ目の偏光板を構成しており、図 3 に示すように、透過軸 6 2 a と遮光軸 6 2 b とが互いに直交した状態となっている。ただし、偏光板 6 2 の透過軸 6 2 a と遮光軸 6 2 b は、それぞれ、偏光素子層 5 2 の透過軸 5 2 a と遮光軸 5 2 b に対して方位角がずらしてある。

【 0 0 3 3 】

ベゼル 6 4 は、図 6 A および図 6 B に示すように、ハウジング 1 0 の開口部 1 1 の入口の位置においてインストルメントパネル 1 の開口部に嵌め込まれる枠体形状で構成されており、本実施形態では四角形枠体形状とされている。このベゼル 6 4 の底部、つまり開口部 1 1 への挿入方向先端に偏光板 6 2 が固定されており、ベゼル 6 4 を開口部 1 1 に嵌め込むことにより、偏光板 6 2 が開口部 1 1 を塞ぐように設置されるようになっている。本実施形態では、ベゼル 6 4 の底部、つまりベゼル 6 4 のうち表示画像の光の光路の上流側となる導光部 4 0 側の端部に対して、偏光板 6 2 が溶着などによって接合されている。そして、偏光板 6 2 により、ベゼル 6 4 の開口部が全域覆われている。このように構成された偏光板 5 0 および偏光板 6 2 を通じて表示画像の光がウインドシールド 2 の投影面 3 に導かれ、投影面 3 にて表示画像が投影されることにより、ドライバに表示画像の虚像 4 が視認可能となる。

【 0 0 3 4 】

続いて、このように構成されたヘッドアップディスプレイ装置 1 0 0 において、偏光板 5 0 や偏光板 6 2 での偏光による輝度調整について説明する。

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、偏光板 5 0 における偏光素子層 5 2 の透過軸 5 2 a と遮光軸 5 2 b を調整することで、ドライバが裸眼である場合に虚像 4 を視認し易くする裸眼輝度を高めるようにしている。逆に、偏光板 6 2 の透過軸 6 2 a と遮光軸 6 2 b を調整することで、ドライバが偏光サングラス 7 を着用している場合に虚像 4 を視認し易くするサングラス輝度を高めるようにしている。

【 0 0 3 6 】

ドライバが偏光サングラス 7 を着用した状態で虚像 4 を視認する場合、ウインドシールド 2 に反射された後の表示画像の光の偏光方向の影響を受けて、虚像 4 の輝度が変化する。具体的に、一般的な偏光サングラス 7 は、透過軸 Dst (以下、サングラス透過軸) が鉛直方向に設定され、吸収軸 Dsa (以下、サングラス吸収軸) が水平方向に設定されている。このため、ドライバが偏光サングラス 7 を着用した状態で車両 V の運転席 5 に着座すると、当該偏光サングラス 7 は、車両 V の上下方向に偏光する光に対して最大透過率となり、車両 V の偏光方向とは垂直な方向に偏光する光に対して最小透過率となる。このような偏光サングラス 7 の透過特性に起因して、偏光サングラス 7 の着用時に視認される虚像 4 の輝度であるサングラス輝度 I_p は、透過軸 5 2 a および遮光軸 5 2 b の方向の設定に応じて変化する。なお、サングラス輝度 I_p は、表示画像の光のうちの p (Parallel) 波の輝度を意味している。

【 0 0 3 7 】

他方、ドライバが裸眼の状態で虚像 4 を視認する場合、ウインドシールド 2 に反射された後の表示画像の光は偏光方向の影響を受けないが、ウインドシールド 2 での表示画像の光の反射率は、ウインドシールド 2 に入射する表示画像の光の偏光方向に依存する。これは、フレネルの式にて示されている。このため、裸眼で視認される虚像 4 の輝度である裸眼輝度 I は、透過軸 5 2 a および遮光軸 5 2 b の方向の設定に応じて変化する。なお、裸眼輝度 I は、表示画像の光のうちの s (senkrecht) 波の輝度を意味している。

【 0 0 3 8 】

ここでまず、比較例として、偏光板 5 0 を設けなかった場合を考える。この場合に、裸眼輝度 I は数 1 で表され、サングラス輝度 I_p は数 2 で表される。

【 0 0 3 9 】

【数 1】

10

20

30

40

50

$$I = I_0 \cdot \{ (R_p \cdot \sin(\theta - \alpha))^2 + (R_s \cdot \cos(\theta - \alpha))^2 \}$$

【 0 0 4 0 】

【 数 2 】

$$I_p = I_0 \cdot T \cdot (R_p \cdot \sin(\theta - \alpha) \cdot \cos\beta + R_s \cdot \cos(\theta - \alpha) \cdot \sin\beta)^2$$

なお、数 1、2 において、 I_0 はウインドシールド 2 への入射時の表示画像の光の輝度である。 α は、サングラス吸収軸 D_{sa} と、ウインドシールド 2 に反射された後の表示画像の光の偏光方向とがなす角である。 β は、サングラス吸収軸 D_{sa} と、偏光板 50 の透過軸 D_{2a} とのなす角である。また、図 5 に示すように、 θ は、サングラス透過軸 D_{st} と、ウインドシールド 2 に反射される表示画像の光の反射断面の接線方向 D_{rt} とがなす角である。ここで反射断面とは、ウインドシールド 2 に入射し、反射される光線と、当該入射および反射位置におけるウインドシールド 2 の法線とを含む平面であり、一般的に入射面とも呼ばれている。 R_s は、ウインドシールド 2 の s 偏光反射率である。 R_p は、ウインドシールド 2 の p 偏光反射率である。 T は、偏光サングラス 7 のサングラス透過軸 D_{st} に沿った偏光に対する透過率である。

【 0 0 4 1 】

このような比較例において、裸眼輝度 I やサングラス輝度 I_p は、 α および β によって変化する。しかしながら、 α および β を変更するには、ハウジング 10 の収容スペース、ウインドシールド 2、および運転席 5 の位置関係を変更しなければならず、車両 V の機能性やデザイン、車両 V における他の機器の配置を考慮すると、当該位置関係の変更は極めて困難である。

【 0 0 4 2 】

一方、上述の数 1、2 を、偏光板 50 が設けられた本実施形態に応用すると、裸眼輝度 I は数 3 で表され、サングラス輝度 I_p は数 4 で表される。

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$I = I_0 \cdot \cos(\beta - \alpha_0) \{ (R_p \cdot \sin(\theta - \beta))^2 + (R_s \cdot \cos(\theta - \beta))^2 \}$$

【 0 0 4 4 】

【 数 4 】

$$I_p = I_0 \cdot T \cdot \cos(\beta - \alpha_0) \cdot (R_p \cdot \sin(\theta - \beta) \cdot \cos\theta + R_s \cdot \cos(\theta - \beta) \cdot \sin\theta)^2$$

なお、 α_0 は、サングラス吸収軸 D_{sa} と、偏光板 50 に入射する表示画像の光の偏光方向とがなす角である。

【 0 0 4 5 】

数 3、4 によれば、 θ が変われば、裸眼輝度 I やサングラス輝度 I_p が変化することが判る。なお、数 1 ~ 4 において、サングラス透過軸 D_{st} は画像縦方向 D_{il} と一致し、サングラス吸収軸 D_{sa} は画像横方向 D_{is} と一致することとなるので、これらの読替が可能である。また本実施形態において s 偏光反射率 R_s は、 p 偏光反射率 R_p よりも大きくなっている。

【 0 0 4 6 】

このように、角度 θ を適宜設定することにより、裸眼輝度 I やサングラス輝度 I_p を調整できる。そして、特許文献 1 では、裸眼輝度 I とサングラス輝度 I_p とをバランスさせ

ることで、ドライバが裸眼の状態では虚像 4 を視認する場合と偏光サングラス 7 を着用して虚像 4 を視認した場合とで、輝度をバランスさせるようにしている。

【 0 0 4 7 】

しかしながら、裸眼輝度 I とサングラス輝度 I_p を共に高い値に設定することは困難であり、サングラス輝度 I_p を高い値にしようとする、裸眼輝度 I を低くせざるを得ないという関係がある。具体的には、透過軸方位角に対する裸眼輝度 I とサングラス輝度 I_p との関係は、図 7 で示され、裸眼輝度 I とサングラス輝度 I_p が高くなる透過軸方位角は一致しない。

【 0 0 4 8 】

このため、本実施形態では、偏光板 50 の透過軸 52 a については、偏光サングラス 7 を着用して虚像 4 を視認する場合よりも裸眼で虚像 4 を視認する場合の方が多いと想定し、裸眼輝度 I を優先した設定としてある。これにより、サングラス輝度 I_p については高い値が得られないものの、裸眼輝度 I については高い値が得られるようにしている。

【 0 0 4 9 】

ただし、裸眼輝度 I よりもサングラス輝度 I_p を優先したいというニーズもあり、その場合には、上記のような設定を行うと、サングラス輝度 I_p が低くなってしまい、そのようなニーズに応えることができなくなる。

【 0 0 5 0 】

このため、本実施形態では、ベゼル部材 60 に備えた偏光板 62 で 2 つ目の偏光板を構成し、表示画像の光が偏光板 62 を透過することで、サングラス輝度 I_p が高くなるようにしている。図 7 の例で言えば、表示画像の光の偏光方向は、偏光板 62 を透過する前の状態では透過軸方位角が 60° となるように偏光板 50 の透過軸 52 a および遮光軸 52 b が設定される。そして、表示画像の光の偏光方向は、偏光板 62 を透過した後の状態では透過軸方位角が 90° となるように偏光板 62 の透過軸 62 a および遮光軸 62 b が設定される。

【 0 0 5 1 】

このように、偏光板 62 に偏光機能を備えることにより、ベゼル部材 60 を装着していない状態であれば裸眼輝度 I を高めた虚像 4 を表示でき、ベゼル部材 60 を装着した状態であればサングラス輝度 I_p を高めた虚像 4 を表示できる。したがって、ヘッドアップディスプレイ装置 100 として、適用対象が多いと想定される虚像 4 を裸眼で視認する場合に合わせた設計としつつ、ユーザのニーズがあればベゼル部材 60 を装着することで、サングラス輝度 I_p を高められる。よって、サングラス輝度 I_p を高くすることが可能なヘッドアップディスプレイ装置 100 にできる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態においては、ベゼル部材 60 を着脱可能な構成としている。このため、ドライバの嗜好に合わせて、必要時にのみベゼル部材 60 を取り付けることでサングラス輝度 I_p を高められ、不要なときにはベゼル部材 60 を取り外して裸眼輝度 I が高められるようにすることもできる。

【 0 0 5 3 】

(第 2 実施形態)

第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に対してベゼル部材 60 の構成を変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 5 4 】

図 8 に示すように、本実施形態では、四角形枠体形状のベゼル 64 の四つの壁それぞれの壁面に穴部 64 a を設けると共に、四角形状の偏光板 62 にも四辺それぞれから張り出したタブ 62 c を設けている。タブ 62 c には、ベゼル 64 の穴部 64 a と対応する位置に穴部 62 d が形成してある。そして、4 つの固定ピン 66 が用いられ、偏光板 62 の各穴部 62 d とベゼル 64 の各穴部 62 d および各穴部 64 a 内に固定ピン 66 が嵌め込まれるようにしている。このように、固定ピン 66 を用いて偏光板 62 がベゼル 64 に固定

10

20

30

40

50

されることでこれらが図 9 A および図 9 B に示すように一体となっている。

【 0 0 5 5 】

このように、偏光板 6 2 とベゼル 6 4 とを固定ピン 6 6 を用いて固定する構造としても良い。このような構造のベゼル部材 6 0 を用いても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 5 6 】

(第 3 実施形態)

第 3 実施形態について説明する。本実施形態も、第 1 実施形態に対してベゼル部材 6 0 の構成を変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 に示すように、本実施形態では、四角形枠体形状のベゼル 6 4 の四つの壁のうち対向する 2 つの壁の内壁面に爪部 6 4 b を設けている。また、四角形状の偏光板 6 2 を四角形枠体形状のアタッチメントで構成された枠体部 6 2 e に溶着などによって接合して一体化している。枠体部 6 2 e の外壁とベゼル 6 4 の内壁とが対応する形状となっており、枠体部 6 2 e の四つの壁のうち対向する 2 つの壁の内壁面には爪部 6 4 b と対応する形状の爪受け部 6 2 f が設けられている。

【 0 0 5 8 】

そして、枠体部 6 2 e をベゼル 6 4 内に嵌め込むと共に、爪部 6 4 b と爪受け部 6 2 f とが係合されることで、図 1 1 に示すように、偏光板 6 2 がベゼル 6 4 に密着させられて一体となっている。

【 0 0 5 9 】

このように、枠体部 6 2 e を用いて偏光板 6 2 とベゼル 6 4 とを 爪部 6 4 b と爪受け部 6 2 f で固定する構造としても良い。このような構造のベゼル部材 6 0 を用いても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 0 】

なお、ここでは、爪部 6 4 b を円柱形状の凸部とし、爪受け部 6 2 f を円形穴としているが、形状は問わない。また、ここではベゼル 6 4 に爪部 6 4 b を設け、枠体部 6 2 e に爪受け部 6 2 f を備えるようにしたが、ベゼル 6 4 に爪受け部を備え、枠体部 6 2 e に爪部を備えても良い。

【 0 0 6 1 】

また、ここでは、枠体部 6 2 e を偏光板 6 2 と別部材のアタッチメントで構成したが、枠体部 6 2 e と偏光板 6 2 とが一体で成形されている一体成形品であっても良い。

【 0 0 6 2 】

(第 4 実施形態)

第 4 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 ~ 第 3 実施形態に対して偏光板 6 2 と偏光板 5 0 との間の多重反射を抑制するようにしたものであり、その他については第 1 ~ 第 3 実施形態と同様であるため、第 1 ~ 第 3 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 に示すように、本実施形態では、偏光板 6 2 のうちの偏光板 5 0 側の一面に反射防止膜 6 8 を備えると共に、偏光板 5 0 のうちの偏光板 6 2 側の一面に反射防止膜 5 6 を備えてある。反射防止膜 5 6 としては、表示画像の光を透過しつつ、反射することを抑制できるものであれば良く、例えば、A R (Anti Reflection) コーティングと呼ばれる屈折率が小さい誘電体をコーティングしたり、モスアイシートを貼り付けたりすることで反射防止膜 6 8 や反射防止膜 5 6 を構成できる。

【 0 0 6 4 】

偏光板 6 2 を偏光板 5 0 に沿うように配置した場合、図 1 2 中に破線で示したように、これらの間において多重反射が発生し、虚像 4 が 2 重 3 重になってドライバに視認されることがある。これに対して、本実施形態のように、偏光板 6 2 に反射防止膜 6 8 を備えた

10

20

30

40

50

り、偏光板 50 に反射防止膜 56 を備えることで、これらの間における多重反射を抑制できる。これにより、虚像 4 が 2 重 3 重になってドライバに視認されることを抑制できる。

【0065】

なお、ここでは、偏光板 62 に反射防止膜 68 を備えると共に偏光板 50 に反射防止膜 56 を備えるようにしたが、少なくとも一方に備えられていれば良い。

【0066】

(第 5 実施形態)

第 5 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 ~ 第 4 実施形態に対して投射器 20 での輝度調整を行うようにしたものである。なお、ヘッドアップディスプレイ装置 100 の構成については第 1 ~ 第 4 実施形態とほぼ同様であるため、第 1 ~ 第 4 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0067】

投射器 20 における光源 22 の発光量は、光源 22 への通電の電流量に応じた大きさになる。この光源 22 での発光量の制御は、図 13 に示すブロック構成により行われる。

【0068】

図 13 に示すように、輝度制御用の電子制御装置(以下、輝度制御 ECU という)70 と、照度センサ 72 および切替スイッチ 74 が備えられている。そして、輝度制御 ECU 70 が照度センサ 72 の検出信号および切替スイッチ 74 の操作状態に基づいて光源 22 での発光量の制御を行うことで虚像 4 の輝度が制御されるようになっている。

【0069】

照度センサ 72 は、例えば車両 V におけるインストルメントパネル 1 の上面に設置されており、車両 V の周辺照度に応じた検出信号を出力する。切替スイッチ 74 は、サングラス輝度 I_p の調整用のスイッチであり、例えばインストルメントパネル 1 内に配置されたプッシュスイッチで構成され、切替スイッチ 74 が押下されたか否かという操作状態に応じた切替信号を出力する。換言すれば、切替スイッチ 74 は、ベゼル部材 60 が取り付けられていることを示す信号を出力する。

【0070】

輝度制御 ECU 70 は、制御部に相当するものであり、照度センサ 72 の検出信号に基づいて、光源 22 を周辺照度に応じた発光量で発光させることで虚像 4 の輝度を制御する。また、輝度制御 ECU 70 は、切替スイッチ 74 の操作状態に応じた切替信号に基づいて、光源 22 での発光量の制御形態の切替えを行う。

【0071】

具体的には、切替スイッチ 74 が操作されていない場合には、輝度制御 ECU 70 は、ベゼル部材 60 が装着されていない場合に想定される制御を行う。すなわち、ドライバが裸眼で虚像 4 を視認する場合を想定し、周辺照度が低くて暗いような状況下では照度の高さに応じて徐々に光源 22 の発光量を大きくし、虚像 4 の輝度も徐々に大きくなるようにする。そして、周辺照度が所定照度以上になって明るいような状況下では光源 22 の発光量を一定値に設定する。

【0072】

このような制御を行う場合において、ベゼル部材 60 を装着した場合と装着していない場合のサングラス輝度 I_p の変化を示すと、図 14 A のように表される。この図に示されるように、ベゼル部材 60 を装着した場合、偏光板 62 によってサングラス輝度 I_p を優先する偏光が行われる。このため、ベゼル部材 60 を装着していない場合と比較して、周辺照度が所定照度より低い場合も高くなった場合も、共に、サングラス輝度 I_p が高くなる。

【0073】

ここで、周辺照度が所定照度より高い場合には、周りが明るい状況であることから、虚像 4 についても高い輝度でないとドライバが視認しにくい。したがって、サングラス輝度 I_p が高くなっていたとしても、ドライバに明る過ぎると感じさせることはない。しかしながら、周りが暗い状況では、虚像 4 の輝度が高くなるとドライバに明る過ぎると感じさ

10

20

30

40

50

せ得る。このため、ベゼル部材 60 を装着した場合には、虚像 4 の輝度がベゼル部材 60 を装着していない場合に想定される狙いの値から乖離して明るくなり過ぎる可能性がある。

【0074】

したがって、ベゼル部材 60 を装着した場合には切替スイッチ 74 を操作して、その切替信号が輝度制御 ECU 70 に入力されるようにし、輝度制御 ECU 70 にてベゼル部材 60 を装着したとき用の制御が行われるようにしている。

【0075】

具体的には、図 14 B に示すように、周辺照度が所定照度よりも低い場合には、サングラス輝度 I_p がベゼル部材 60 を装着していない場合と同様に狙いの値となるようにする。すなわち、周辺照度が所定照度よりも低い場合には、ベゼル部材 60 が装着されていない場合と比較して、周辺照度に対応した光源 22 の発光量が小さくなるようにする。そして、周辺照度が所定照度より高い場合には、サングラス輝度 I_p がベゼル部材 60 を装着していない場合と比較して高くなるようにする。

【0076】

このようにすることで、ベゼル部材 60 を装着した場合に、虚像 4 の輝度が狙いの値から乖離して明るくなり過ぎることを抑制できる。

【0077】

(他の実施形態)

本開示は、上記した実施形態に準拠して記述されたが、当該実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

【0078】

例えば、ベゼル部材 60 における偏光板 62 は、全域において偏光機能を有している必要はなく、少なくとも表示画像の光が透過する光路において偏光機能を有していれば良い。また、偏光板 62 を四角形、ベゼル 64 を四角形枠体形状としたがこれらの形状については任意であり、偏光板 62 を円形や楕円形等の他の形状、ベゼル 64 を円形枠体形状や楕円形枠体形状などの他の枠体形状としても良い。

【0079】

また、ベゼル部材 60 を着脱可能としているが、ユーザの要望に応じて取り付けが可能となっていれば良く、取り外しについては可能でなくても良い。

【0080】

また、上記実施形態では、ベゼル部材 60 の装着していない状態では、偏光板 50 を用いて裸眼輝度 I が高くなるようにしたが、偏光板 50 を備えていなくても、ベゼル部材 60 を備えることで、上記実施形態と同様の効果が得られる。さらに、偏光板 50 を備える場合についても、偏光板 50 によって裸眼輝度 I が最も高くなるようにする必要はなく、偏光板 50 を透過する前よりも透過した後の方が裸眼輝度 I が高くなるような偏光が行われていれば良い。

【0081】

また、偏光板 62 にて、サングラス輝度が最も高くなるように偏光する例を説明したが、少なくとも偏光板 62 を通過する前に比べて通過した後の方がサングラス輝度 I_p が高くなるように偏光が行われれば良い。より好ましくは、裸眼輝度 I よりもサングラス輝度 I_p が高くなるような偏光が行われると良い。

【0082】

また、投射器 20 として、液晶パネル 30 を用いて表示画像の光を出射するものを例に挙げて説明したが、偏光した表示画像の光を投射するものであれば、液晶パネル 30 を用いた方式以外でも良い。例えば、直線偏光のレーザーにより画像の光を投射する方式が採用されてもよい。

【0083】

また、導光部 40 を平面鏡 42 と凹面鏡 44 によって構成したが、いずれか一方でも良

10

20

30

40

50

く、また、他の光学素子が追加された構成としてもよい。

【 0 0 8 4 】

また、表示画像が投射される投影面 3 を構成する投影部材としてウインドシールド 2 を例に挙げたが、他のもの、例えば車室内の壁面などであっても良い。

【 0 0 8 5 】

また、上記第 5 実施形態では、輝度制御 ECU 70 により、周辺照度が所定照度よりも低い場合には周辺照度が高くなるほど光源 22 の発光量を高くし、周辺照度が所定照度よりも高い場合には光源 22 の発光量を一定値にした。しかしながら、これは一例を示したに過ぎず、少なくとも周辺照度が所定照度よりも低い場合には周辺照度が高くなるほど光源 22 の発光量を高くするという制御が行われれば良い。

10

【 0 0 8 6 】

本開示に記載の制御部およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリーを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリーと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

20

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

- 3 : 投影面
- 4 : 虚像
- 10 :ハウジング
- 11 : 開口部
- 20 : 投射器
- 40 : 導光部
- 50 : 偏光板
- 60 : ベゼル部材
- 62 : 偏光板
- 64 : ベゼル

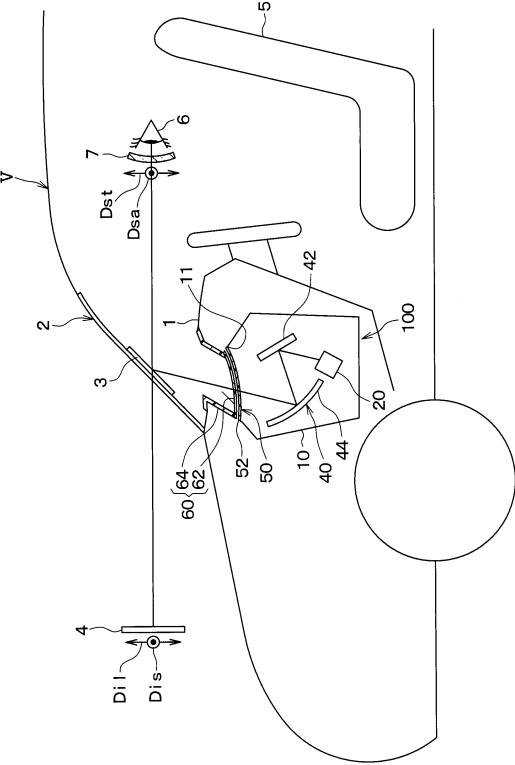
30

40

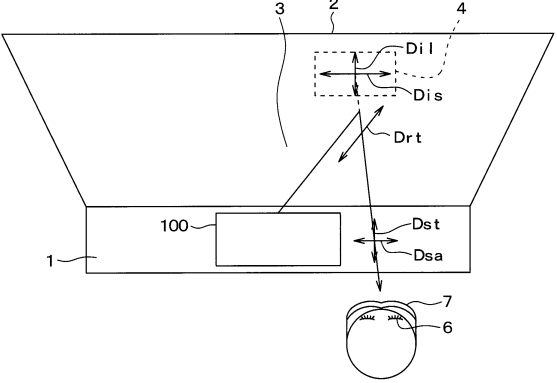
50

【図面】

【図 1】



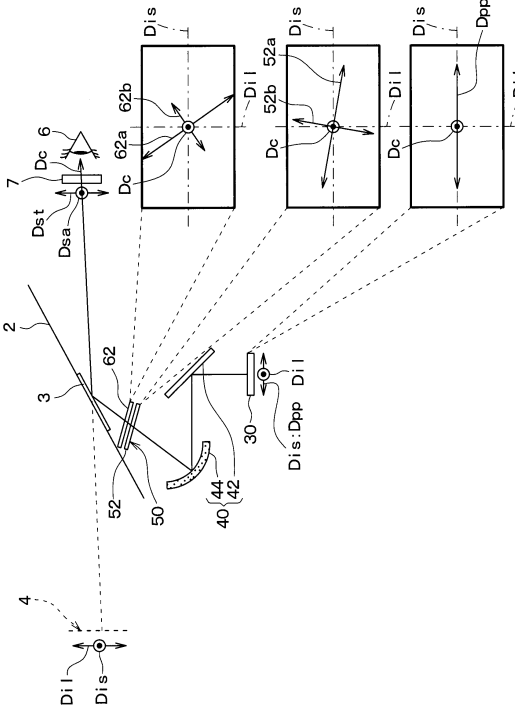
【図 2】



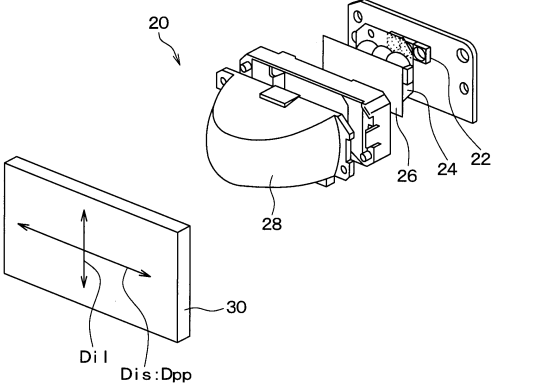
10

20

【図 3】



【図 4】

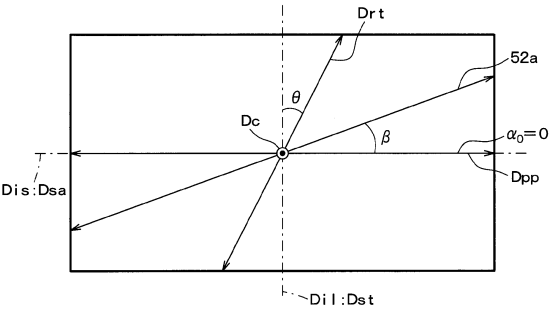


30

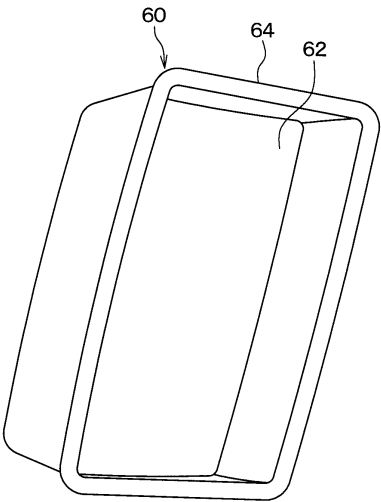
40

50

【図 5】

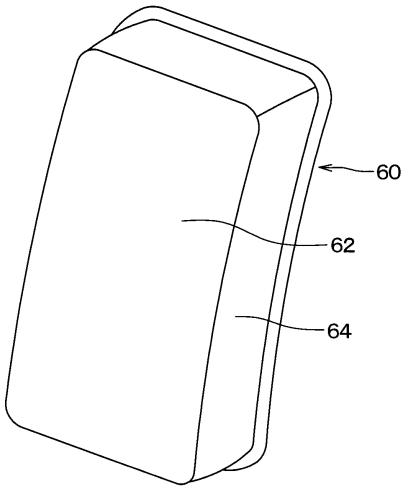


【図 6 A】

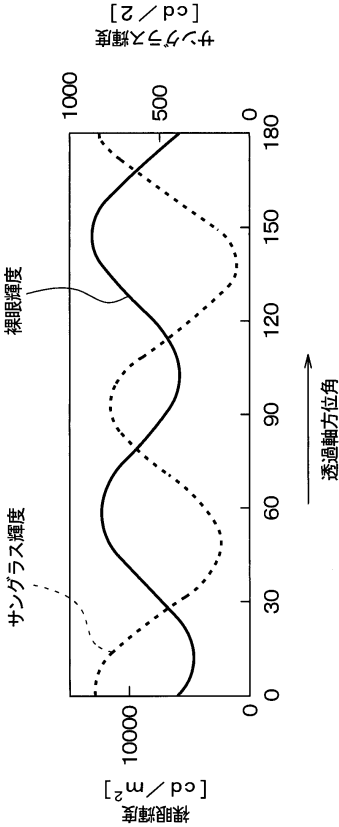


10

【図 6 B】



【図 7】



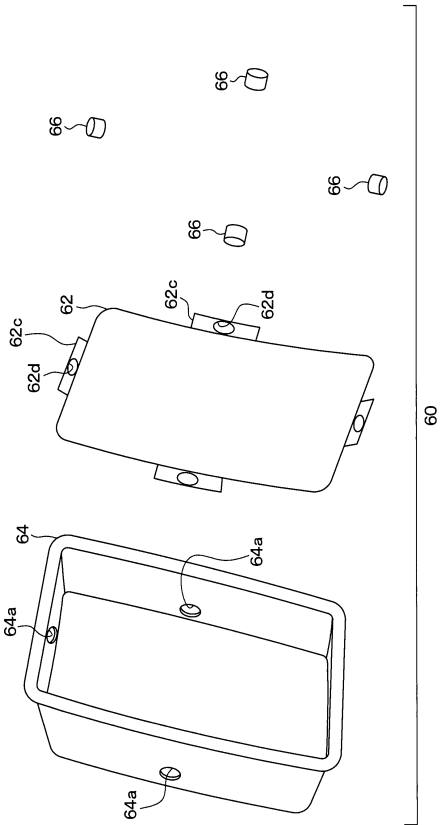
20

30

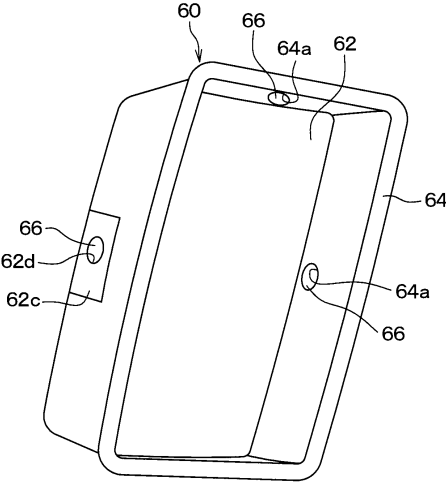
40

50

【図 8】



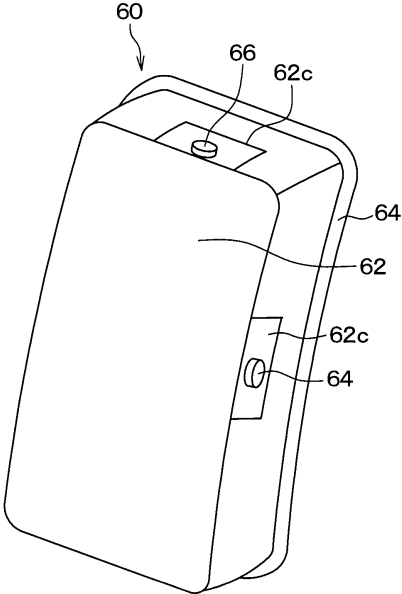
【図 9 A】



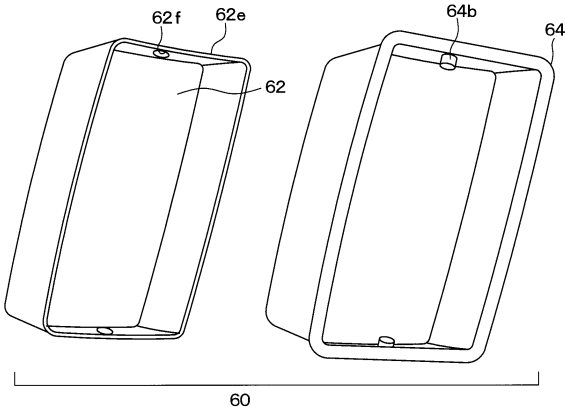
10

20

【図 9 B】



【図 10】

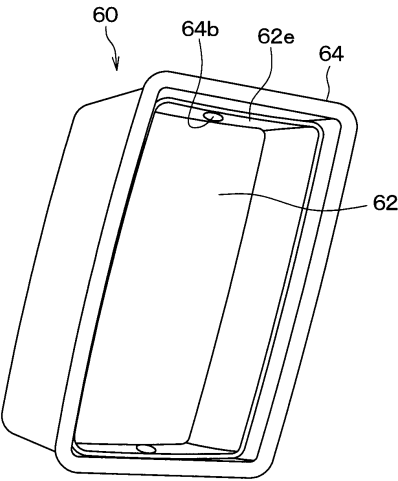


30

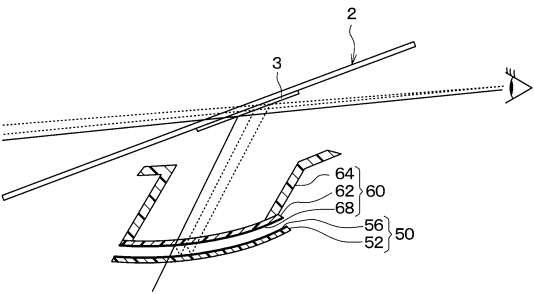
40

50

【図 1 1】

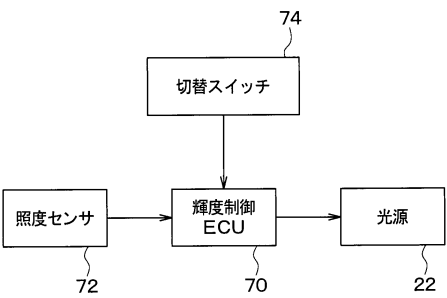


【図 1 2】

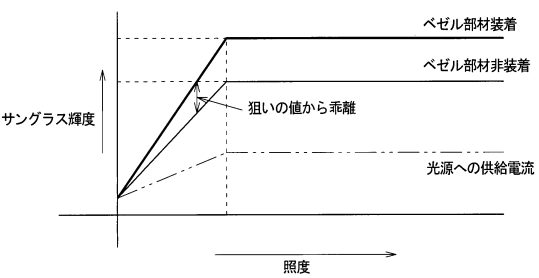


10

【図 1 3】

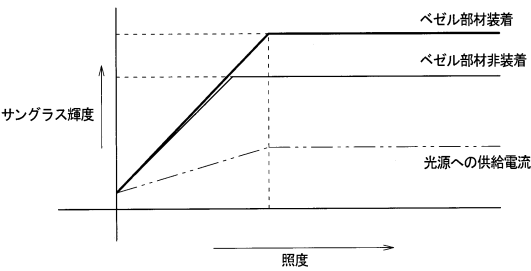


【図 1 4 A】



20

【図 1 4 B】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 2 5 1 1 8 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 2 6 9 7 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 6 9 6 6 1 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 7 0 1 5 3 6 9 (C N , A)
特開 2 0 1 5 - 0 3 1 9 2 4 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 0 2 3 4 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 2 7 / 0 1
B 6 0 K 3 5 / 0 0