

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6624169号
(P6624169)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int.Cl.	F 1	
B60R 11/04	(2006.01)	B60R 11/04
B60K 37/04	(2006.01)	B60K 37/04
H04N 5/225	(2006.01)	H04N 5/225 600
G03B 15/00	(2006.01)	G03B 15/00 100
G03B 37/00	(2006.01)	V

請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-142205 (P2017-142205)	(73) 特許権者 000004260
(22) 出願日	平成29年7月21日 (2017.7.21)	株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2019-23003 (P2019-23003A)	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成31年2月14日 (2019.2.14)	(74) 代理人 100106149
審査請求日	令和1年6月14日 (2019.6.14)	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 久次 信輔
		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72) 発明者 大深 陽雄
		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及び車両用表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(1)に搭載されて情報を表示し、上下に位置を調整可能な前記車両のステアリング操作部(4)に対して反視認側に配置されている車両用表示装置(100, 200)に設けられ、前記車両の乗員を撮影する撮像装置であって、

前記ステアリング操作部の開口部(4e)を通じて、前記車両用表示装置における互いに上下にずれた複数の視点位置(VPa, VPb)から、複数視点で前記乗員を撮影し、前記複数の視点位置は、少なくとも2つの前記視点位置を含み、

前記2つの視点位置からの撮影方向が互いに上下に異なり、前記2つの視点位置の上下関係と、前記2つの視点位置から撮影する2つの撮影範囲(FCa, FCb)の上下関係とが、逆転している撮像装置。

【請求項2】

前記2つの撮影範囲は、互いに一部が重複している請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記車両用表示装置の中央部(10)にて、前記開口部を通じて前記情報が表示され、前記複数の視点位置は、前記中央部に設定されている請求項1又は2に記載の撮像装置。

【請求項4】

各前記視点位置に個別に配置されたカメラ(61a, 61b)を備えることにより、複数視点で前記乗員を撮影する請求項1から3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

各前記視点位置に対して共通に設けられ、撮像面（262a）に入射する光を検出する撮像素子（262）と、

各前記視点位置に個別に対応した複数の個別導光光学系（265a，265b）と、を備え、

各前記個別導光光学系は、対応する前記視点位置に入射する光を、前記撮像素子へと導光し、前記撮像面のうち、前記視点位置に個別に対応した一部領域にて検出させる請求項1から3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記2つの視点位置は、互いに左右位置を合わせて配置されている請求項1から5のいずれか1項に記載の撮像装置。 10

【請求項 7】

前記乗員を照明する照明部（80）をさらに備える請求項6に記載の撮像装置。

【請求項 8】

車両（1）に搭載されて情報を表示すると共に、前記車両の乗員を撮影する撮像装置（60，260）を備え、上下に位置を調整可能な前記車両のステアリング操作部（4）に対して反視認側に配置されている車両用表示装置であって、

前記撮像装置は、前記ステアリング操作部の開口部（4e）を通じて、互いに上下にずれた複数の視点位置（VPa，VPb）から、複数視点で前記乗員を撮影し、

前記複数の視点位置は、少なくとも2つの前記視点位置を含み、 20

前記2つの視点位置からの撮影方向が互いに上下に異なり、前記2つの視点位置の上下関係と、前記2つの視点位置から撮影する撮影範囲（FCa，FCb）の上下関係とが、逆転している車両用表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、撮像装置及び車両用表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、車両に搭載されて情報を表示する車両用表示装置に設けられ、車両の乗員を撮影する撮像装置が知られている。特許文献1に開示の撮像装置は、1つの視点位置から、単視点で乗員を撮影するようになっている。 30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特許第5122782号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、車両の乗員には、体格の個人差又は運転姿勢の個人差が存在する。このため、単視点の撮像部では、乗員の撮像対象となる部位（例えば顔）が撮像範囲外に位置することにより、所望の撮像が実現できないことが懸念されている。 40

【0005】

また車両においては、車両用表示装置と乗員との間に、例えばステアリングホイール等の撮像を遮る障害物が設置されることがある。このような場合に、単視点の撮像部では、乗員の撮像対象となる部位が障害物に隠れてしまい、所望の撮像が実現できないことが懸念されている。

【0006】

このように、体格の個人差、運転姿勢の個人差、あるいは障害物との位置関係に対するロバスト性に改善の余地があった。 50

【0007】

開示されるひとつの目的は、撮像において高いロバスト性を実現した撮像装置及び車両用表示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】**

ここに開示された撮像装置は、車両(1)に搭載されて情報を表示し、上下に位置を調整可能な車両のステアリング操作部(4)に対して反視認側に配置されている車両用表示装置(100, 200)に設けられ、車両の乗員を撮影する撮像装置であって、

ステアリング操作部の開口部(4e)を通じて、車両用表示装置における互いに上下にずれた複数の視点位置(VPa, VPb)から、複数視点で乗員を撮影し、

複数の視点位置は、少なくとも2つの視点位置を含み、

2つの視点位置からの撮影方向が互いに上下に異なり、2つの視点位置の上下関係と、2つの視点位置から撮影する撮影範囲(FCa, FCb)の上下関係とが、逆転している撮像装置。

【0009】

このような撮像装置により、乗員は、複数の視点位置から、複数視点で撮影される。そして、複数の視点位置は、互いに上下にずれているので、単視点の場合よりも全体の撮像範囲を上下に拡張することができる。故に、乗員の撮影対象となる部位(例えば顔)の位置が、体格の個人差や運転姿勢の個人差により、標準的な位置よりも上下にずれていたとしても、当該部位の撮像を実現することができる。

【0010】

また、車両用表示装置と乗員との間に、例えばステアリング操作部等のような撮影を遮る障害物が設置されている場合において、1つの視点位置から当該部位が当該障害物に隠れてしまったとしても、上下にずれた他の視点位置から当該部位の撮影を実現可能となる。以上により、撮像において高いロバスト性を実現することができる。

【0011】

また、ここに開示された車両用表示装置は、車両(1)に搭載されて情報を表示すると共に、車両の乗員を撮影する撮像装置(60, 260)を備え、上下に位置を調整可能な車両のステアリング操作部(4)に対して反視認側に配置されている車両用表示装置であって、

撮像装置は、ステアリング操作部の開口部(4e)を通じて、互いに上下にずれた複数の視点位置(VPa, VPb)から、複数視点で乗員を撮影し、

複数の視点位置は、少なくとも2つの視点位置を含み、

2つの視点位置からの撮影方向が互いに上下に異なり、2つの視点位置の上下関係と、2つの視点位置から撮影する撮影範囲(FCa, FCb)の上下関係とが、逆転している車両用表示装置。

【0012】

このような車両用表示装置が備える撮像装置により、乗員は、複数の視点位置から、複数視点で撮影される。そして、複数の視点位置は、互いに上下にずれているので、単視点の場合よりも全体の撮像範囲を上下に拡張することができる。故に、乗員の撮影対象となる部位(例えば顔)の位置が、体格の個人差や運転姿勢の個人差により、標準的な位置よりも上下にずれていたとしても、当該部位の撮像を実現することができる。

【0013】

また、車両用表示装置と乗員との間に、例えばステアリング操作部等のような撮影を遮る障害物が設置されている場合において、1つの視点位置から当該部位が当該障害物に隠れてしまったとしても、上下にずれた他の視点位置から当該部位の撮影を実現可能となる。以上により、撮像において高いロバスト性を実現することができる。

【0014】

なお、括弧内の符号は、後述する実施形態の部分との対応関係を例示的に示すものであって、技術的範囲を限定することを意図するものではない。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態の車両におけるレイアウトを示す図である。

【図2】第1実施形態の車両用表示装置の正面図である。

【図3】第1実施形態の指針及び指標等を説明するための断面図である。

【図4】第1実施形態の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図5】第1実施形態のカメラを拡大して示す図である。

【図6】第1実施形態の撮影範囲を説明するための上下の断面を示す図である。

【図7】第1実施形態の撮影範囲を説明するための正面図である。

【図8】第1実施形態のステアリング操作部の位置調整の影響を説明するための上下の断面を示す図であって、標準位置の場合を示している。 10

【図9】第1実施形態のステアリング操作部の位置調整の影響を説明するための上下の断面を示す図であって、上限位置の場合を示している。

【図10】第1実施形態のステアリング操作部の位置調整の影響を説明するための上下の断面を示す図であって、下限位置の場合を示している。

【図11】第1実施形態の上部視点カメラによる撮影範囲と画像データの対応関係について説明するための図である。

【図12】第1実施形態の下部視点カメラによる撮影範囲と画像データの対応関係について説明するための図である。

【図13】第1実施形態の合成後の画像データについて説明するための図である。 20

【図14】比較例1における図6に対応する図である。

【図15】比較例2における図6に対応する図である。

【図16】第1実施形態における上部視点カメラからの乗員の撮影例を示す図である。

【図17】第1実施形態における下部視点カメラからの乗員の撮影例を示す図である。

【図18】第1実施形態における上部視点カメラからの乗員の撮影例を示す図である。

【図19】第1実施形態における下部視点カメラからの乗員の撮影例を示す図である。

【図20】第2実施形態の車両用表示装置及び撮像装置を示す上下の断面を示す図である。

【図21】変形例1における図2に対応する図である。

【図22】変形例8における図20に対応する図であって、上部視点に切り替えた場合を示す図である。 30

【図23】変形例8における図20に対応する図であって、下部視点に切り替えた場合を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、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、明示していないても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合せることができる。 40

【0017】

(第1実施形態)

本開示の第1実施形態による撮像装置60は、図1に示すように、車両1に搭載され、車両1の乗員を撮影する。本実施形態の撮像装置60は、車両1の乗員、特に運転者の顔を撮影対象として撮影し、その画像を処理することで、当該運転者の居眠りやわき見等の状態を監視するドライバステータスマニタ(Driver Status Monitor、DSM)に利用されている。

【0018】

本実施形態の撮像装置 60 は、車両用表示装置 100 に設けられている。撮像装置 60 は、車両用表示装置 100 と共に、乗員が着座する座席 3 とは前後に対向するインストルメントパネル 2 に設置されている。より詳細に、撮像装置 60 は、車両用表示装置 100 と共に、インストルメントパネル 2 のうち、運転者が着座する運転席 3a と前後に対向する運転席対向部 2a に設置されている。

【0019】

ここで、本実施形態において、前後、上下、左右等の方向に関する表現は、水平面上の車両 1 を基準として定義される。右及び左は、前方を向く座席 3 に着座した乗員を基準に定義される。

【0020】

車両 1 において運転席対向部 2a と運転席のヘッドレストとの間には、当該車両 1 のステアリング操作部 4 が配置されている。ステアリング操作部 4 は、車両 1 を操舵するステアリングシステムにおいて、運転者に操作される操作部を構成している。ステアリング操作部 4 は、円環状のリム部 4a、及び当該リム部 4a をステアリングシャフトに接続する接続部 4b を有している。接続部 4b は、ステアリングシャフトの軸上に配置されたセンターパット部 4c、及びセンターパット部 4c とリム部 4a を接続するために径方向に伸びるスパーク部 4d 等を有している。

【0021】

そして、ステアリング操作部 4 には、リム部 4a 及び接続部 4b に囲まれて開口する開口部 4e が形成されている。開口部 4e は、ステアリング操作部 4 が正位置（すなわち、車両 1 が直進する操舵角となる位置）において、当該ステアリング操作部 4 の上方に位置し、円弧部を上方に配した半円状（ないしは扇形状）に形成されている。開口部 4e は、上下の最大寸法が左右の最大寸法より小さくなっている。

【0022】

またステアリング操作部 4 は、車両用表示装置 100 を含むインストルメントパネル 2 に対して、相対位置を調整可能となっており、例えばステアリング操作部 4 の位置を標準位置 SP から上下の所定範囲に移動させることができる。

【0023】

図 2 に示す車両用表示装置 100 は、指針 50 が指標 31 を指示することによるアナログ表示と、画像表示器 20 が表示する画像によるデジタル表示とを組み合わせたコンビネーションメータを構成しており、情報を視認側の乗員へ向けて表示する。表示される情報としては、例えば車両 1 の速度、エンジン回転数、燃料残量、エンジン冷却水の水温、電動モータの電流値、その他車両 1 の異常等の車両 1 の状態が挙げられる。その他表示される情報としては、例えば警報、道路情報、視界補助情報、電子メール等の各種情報が挙げられる。こうして表示される情報は、車両用表示装置 100 がステアリング操作部 4 に対して視認側とは反対側（以下、反視認側という）に配置されていることにより、基準アイポイント中心 CSE（図 6 も参照）から、主にステアリング操作部 4 の開口部 4e を通じて視認されることとなる。

【0024】

ここで基準アイポイント中心 CSE とは、各車両毎に設定された仮想の点であり、通常の運転状態における運転者の左眼及び右眼の位置を代表する点である。基準アイポイント中心 CSE は、一般的に、シーティングリファレンスポイントの直上 635 mm の高さに設定される。シーティングリファレンスポイントとは、人体模型を ISO 6549-1980 に規定する着座方法により運転席等の座席に着座させた場合における人体模型 H 点（当該模型の股関節点）の位置又はこれに相当する座席上に設定した設計標準位置をいう。

【0025】

このような車両用表示装置 100 は、中央部 10 と、当該中央部 10 に対して左右の側方に位置する一対の側方部 11 とを有することで、左右の寸法が上下の寸法よりも大きな幅広状に形成されている。車両用表示装置 100 は、画像表示器 20、表示板 30、表示用光源部 40、指針 50、及び撮像装置 60 等により構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

画像表示器 20 は、車両用表示装置 100 の中央部 10 に配置されている。本実施形態において画像表示器 20 は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor、TFT) を用いた透過型の液晶パネルであって、2 次元方向に配列された複数の液晶画素から形成されたアクティブマトリクス型の液晶パネルが採用された液晶表示器となっている。なお、画像表示器 20 としては、液晶表示器以外の有機 E L ディスプレイ等が採用されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

表示板 30 は、一般的に文字板とも呼ばれており、車両用表示装置 100 において、視認側に筒状に形成されたウインドプレート及びウインドプレートの視認側開口部を塞ぐ透明板に囲まれた空間に露出する露出部品である。表示板 30 は、例えばポリカーボネイト樹脂ないしはアクリル樹脂等の合成樹脂からなる透光性の基材の表面に、半透光性又は遮光性の印刷が部分的又は全体的に施されて、平板状に形成されている。なお、印刷に代えて、塗装が施されていてもよく、近赤外光を透過する光学樹脂又は光学フィルタ材が貼付等により表示板に保持されていてもよい。

【 0 0 2 8 】

表示板 30 は、画像表示器 20 よりも視認側に配置されている。表示板 30 において画像表示器 20 と重なる箇所には、印刷等が施されないことにより、画像が表示板 30 と干渉せずに視認側に表示される。図 3 に示すように、表示板 30 において、画像表示器 20 を挟んだ左右の領域には、指針 50 に指示される指標 31 がそれぞれ形成されている。表示板 30 の指標 31 は、表示用光源部 40 により、反視認側から照明される。

【 0 0 2 9 】

表示用光源部 40 は、表示板 30 よりも反視認側に配置されており、可視表示光を発光する複数の表示用発光素子 41 を有している。各表示用発光素子 41 には、例えば発光ダイオード素子が採用されており、各表示用発光素子 41 は、平板状の基板 15 上の導通パターンを通じて電源と接続されることで、表示板 30 に向けて可視表示光を発光する。具体的に、表示用発光素子 41 は、例えば、可視表示光として、400 ~ 800 nm 程度の波長の範囲に広く分布した光からなる白色光を発光する。

【 0 0 3 0 】

表示板 30 には、上述の印刷等により、遮光領域及び表示領域が形成されている。遮光領域は、表示板 30 の多くの面積を占めており、遮光性の印刷等により暗色（例えば黒色）をなすことで、反視認側からの可視表示光を遮光している。表示領域は、半透光性の印刷が施されることないしは印刷が施されないことにより、反視認側からの可視表示光を透過するようになっており、指標 31 が表示領域に設定されていることにより、当該指標 31 が発光して表示されている。

【 0 0 3 1 】

指針 50 は、車両用表示装置 100 の中央部 10 において、画像表示器 20 を左右から挟むように、複数配置されている。特に本実施形態では、指針 50 は、画像表示器 20 の左右にそれぞれ 1 つずつ設けられている。各指針 50 は、連結部 51 及び指示部 52 を一体的に有している。連結部 51 は、表示板 30 よりも反視認側に配置されており、平板状の基板 15 に保持されたステッピングモータ 53 の回転軸と連結されている。指示部 52 は、表示板 30 よりも視認側に配置されており、針状を呈していることで、指標 31 を指示可能となっている。

【 0 0 3 2 】

各指針 50 は、ステッピングモータ 53 の出力に応じて回転軸まわりに回動するようになっており、それぞれ対応する指標 31 を指示することにより、指示位置に応じた情報を表示するようになっている。特に本実施形態では、左側の指針 50 及び指標 31 により、車両 1 の速度が表示され、右側の指針 50 及び指標 31 により、車両 1 のエンジン回転数が表示されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

こうしてステアリング操作部4の開口部4eを通じて、車両用表示装置100の中央部10に配置された画像表示器20及び指針50による情報の表示が実施される。

【0034】

撮像装置60は、図4に示すように、複数のカメラ61a, 61b、画像処理部64、照明部80等により構成されている。本実施形態において、複数のカメラ61a, 61bは、上部視点カメラ61a及び下部視点カメラ61bの合計2つ設けられていることにより、対をなしている。

【0035】

各カメラ61a, 61bは、図5に詳細を示すように、撮像素子62、及び撮像素子62上に撮影対象を結像するためのレンズ部63を有している。撮像素子62は、フォトダイオード等の検出素子による画素を2次元に配列して形成された矩形状の撮像面62aに入射する光を検出する。撮像素子62としては、例えばCMOSセンサ等、可視光から近赤外光にかけて良好な感度を持ち、検出する像の解像度が高い素子が採用されている。

【0036】

レンズ部63は、1つないしは複数のレンズ63aにより構成されている。本実施形態において、レンズ63aにおける各屈折面63bの曲率中心を結ぶ仮想軸が、光軸OAとして定義される。レンズ部63に非球面レンズが含まれる場合にも、各屈折面63bの回転対称軸により光軸OAが定義される。本実施形態では、光軸OAが撮像面62aに対して垂直に、撮像面62aの中心点を通過するように設定されている。各カメラ61a, 61bにおいて、この光軸OAの向きが、撮影方向に対応する。

【0037】

図2, 6に示すように、各カメラ61a, 61bは、表示板30よりも反視認側に配置されており、表示板30において各カメラ61a, 61bに対向する対向領域は、近赤外光透過領域32に設定されている。近赤外光透過領域32では、近赤外光の透過率が高く設定されていると共に、近赤外光よりも短波長の可視光の透過率が低く設定されている。この結果、近赤外光透過領域32を反視認側に透過した近赤外光を撮像素子62により検出可能としつつ、視認側の乗員からカメラ61a, 61bが明確に視認されないようになっている。

【0038】

一対のカメラ61a, 61bは、車両用表示装置100の中央部10において、互いに上下にずれた位置に配置されている。より詳細に、一対のカメラ61a, 61bは、上下に画像表示器20を挟むように、互いに左右位置を合わせて配置されている。

【0039】

上部視点カメラ61aは、下部視点カメラ61bよりも上方に配置されている。特に本実施形態では、上部視点カメラ61aは、画像表示器20より上方において、車両用表示装置100の外周部を形成する上方外周部10aに配置されている。上部視点カメラ61aは、この上方外周部10aの位置を、視点位置VPaとして、当該視点位置VPaから運転者を撮影する。上部視点カメラ61aは、表示板30の垂直方向に対して、下方を向くように傾斜して配置されている。

【0040】

下部視点カメラ61bは、上部視点カメラ61aよりも下方に配置されている。特に本実施形態では、下部視点カメラ61bは、画像表示器20よりも下方において、車両用表示装置100の外周部を形成する下方外周部10bに配置されている。下部視点カメラ61bは、この下方外周部10bの位置を、視点位置VPeとして、当該視点位置VPeから運転者を撮影する。下部視点カメラ61bは、表示板30の垂直方向に対して、上方を向くように傾斜して配置されている。

【0041】

上部視点カメラ61aの光軸OAの延長線ELは、正位置におけるステアリング操作部4の開口部4eを貫通しつつ、基準アイポイント中心CSEに対する下方領域を通過するように設定されている。この開口部4eの貫通は、ステアリング操作部4の上下の所定範

10

20

30

40

50

囲の移動に関わらず、実現されている。上述の上部視点カメラ 61a の傾斜配置により、上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa は、当該基準アイポイント中心 CSE よりも下方に偏心した範囲となっている。

【0042】

下部視点カメラ 61b の光軸 OA の延長線 EL は、正位置におけるステアリング操作部 4 の開口部 4e を貫通しつつ、基準アイポイント中心 CSE に対する上方領域を通過するように設定されている。この開口部 4e の貫通は、ステアリング操作部 4 の上下の所定範囲の移動に関わらず、実現されている。上述の下部視点カメラ 61b の傾斜配置により、下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb は、当該基準アイポイント中心 CSE よりも上方に偏心した範囲となっている。

10

【0043】

こうして視点位置 VPa から撮影する撮影方向と、視点位置 VPb から撮影する撮影方向とは、互いに異なっている。各カメラ 61a, 61b の光軸 OA の延長線 EL が基準アイポイント中心 CSE よりも車両用表示装置 100 側において交差するように設定されていることにより、各カメラ 61a, 61b の上下関係と、各撮影範囲 FCa, FCb との上下関係とは、逆転している。上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa と、下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb とは、それぞれが基準アイポイント中心 CSE に対して逆方向に偏心していることにより、互いにずれつつも、一部が重複している。

【0044】

図 7 により詳細に示すように、各撮影範囲 FCa, FCb は、開口部 4e の周囲に配置されたリム部 4a 及び接続部 4b により遮られるため、開口部 4e の形状を反映した半円状（ないしは扇形状）となっている。したがって下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb の下端部と、上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa の上端部との重複する範囲 FC1 は、当該上端部の輪郭が円環状のリム部 4a の形状を反映した円弧状となることに起因して、三日月状の範囲となっている。

20

【0045】

この撮影範囲 FCa, FCb の重複は、ステアリング操作部 4 の上下の所定範囲の移動に関わらず、実現されている。図 8 のステアリング操作部 4 が標準位置 SP に調整されている場合では、上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa の上側がリム部 4a に遮られている一方、下側は殆ど遮られておらず、下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb の下側が接続部 4b に遮られている一方、上側は殆ど遮られていない。この結果、基準アイポイント中心 CSE 付近に重複する範囲 FC1 が形成される。

30

【0046】

図 9 のステアリング操作部 4 が上限位置 UP (例えば標準位置 SP よりも 15mm 上) に調整されている場合では、接続部 4b の上昇により、下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb の下側の遮られる範囲が標準位置よりも大きくなってしまう。しかしながら、同時にリム部 4a が上昇することにより、上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa の上側の遮られる範囲が小さくなる。結果として、ステアリング操作部 4 が上方に移動しても、全体の撮影範囲は殆ど変らず、重複する範囲 FC1 が上方へ移動するだけで、空白帯も発生しない。

40

【0047】

図 10 のステアリング操作部 4 が下限位置 LP (例えば標準位置よりも 15mm 下) に調整されている場合では、リム部 4a の下降により、上部視点カメラ 61a による撮影範囲 FCa の上側の遮られる範囲が標準位置 SP よりも大きくなってしまう。しかしながら、同時に接続部 4b が下降することにより、下部視点カメラ 61b による撮影範囲 FCb の下側の遮られる範囲が小さくなる。結果として、ステアリング操作部 4 が下方に移動しても、全体の撮影範囲は殆ど変らず、重複する範囲 FC1 が下方へ移動するだけで、空白帯も発生しない。

【0048】

こうして上部視点カメラ 61a と下部視点カメラ 61b とが、ステアリング操作部 4 の

50

移動に対して、撮影範囲 F C a , F C b を相互に補間している。

【 0 0 4 9 】

画像処理部 6 4 は、少なくとも 1 つのプロセッサ、メモリ、入出力インターフェース等を基板 1 5 上に実装した電子回路を主体として構築されている機能ブロックとして、実現されている。プロセッサは、入出力インターフェースを通じて入力された各カメラ 6 1 a , 6 1 b の撮像素子 6 2 からの信号に基づいて、メモリに記憶されているコンピュータプログラムを実行することで、画像処理を実施可能となっている。この電子回路は、画像処理部 6 4 のために個別に設けられていてもよく、画像表示器 2 0 、指針 5 0 等を制御するための制御回路と共に通化されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

より詳細に、画像処理部 6 4 は、図 4 に示すように、上部視点画像データ生成部 6 4 a 、下部視点画像データ生成部 6 4 b 、及び画像合成部 6 4 c を有している。上部視点画像データ生成部 6 4 a は、上部視点カメラ 6 1 a の撮像素子 6 2 から入力された信号から、撮影対象である運転者の顔の一部が撮影された上部視点カメラ 6 1 a の画像データ I M a を生成する(図 1 1 も参照)。下部視点画像データ生成部 6 4 b は、下部視点カメラ 6 1 b の撮像素子 6 2 から入力された信号から、撮影対象である運転者の顔の一部が撮影された下部視点カメラ 6 1 b の画像データ I M b を生成する(図 1 2 も参照)。

10

【 0 0 5 1 】

画像合成部 6 4 c は、上部視点カメラ 6 1 a の画像データ I M a と下部視点カメラ 6 1 b の画像データ I M b を合成する(図 1 3 も参照)。合成された画像データ I M は、1 つの視点位置から単視点で撮影する場合よりも、広い撮影範囲を記録したものとなる。本実施形態では、上述のように上部視点カメラ 6 1 a と下部視点カメラ 6 1 b の左右位置を合わせてあるので、重複する範囲 F C 1 の撮影角度の左右差が略存在しない。この結果、画像データ I M の合成において、重複する範囲 F C 1 の重ね合わせ処理が単純化でき、合成時の計算量が抑制されるため、メモリの使用量抑制又は処理速度の向上等が期待できる。

20

【 0 0 5 2 】

そして、合成された画像データ I M は、そのまま車両 1 の E C U (Electric Control Unit) 等の車両用表示装置 1 0 0 の外部に出力され、当該 E C U で解析されるようにしてもよいし、画像処理部 6 4 が画像データ I M を解析し、運転者の居眠りやわき見の有無を判定するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 3 】

なお、図 1 1 ~ 1 3 において、ドットハッチングで示される範囲は、ステアリング操作部 4 により撮影範囲が遮られていることを示している。

【 0 0 5 4 】

このようにして撮像装置 6 0 は、各視点位置 V P a , V P b に個別に配置されたカメラ 6 1 a , 6 1 b を備えることにより、車両用表示装置 1 0 0 における互いに上下にずれた複数の視点位置 V P a , V P b から、複数視点で乗員を撮影している。

【 0 0 5 5 】

図 2 , 4 に示す照明部 8 0 は、カメラ 6 1 a , 6 1 b に撮影される乗員を照明光により照明する。照明部 8 0 は、例えば車両用表示装置 1 0 0 において画像表示器 2 0 の近傍に配置されている。

40

【 0 0 5 6 】

照明部 8 0 は、近赤外発光素子 8 1 及び照明制御部 8 2 を有している。近赤外発光素子 8 1 には、例えば発光ダイオードが採用されている。近赤外発光素子 8 1 は、表示板 3 0 よりも反視認側に配置されている。より詳細に近赤外発光素子 8 1 は、基板 1 5 の視認側表面に保持され、基板 1 5 上の導通パターンを通じて電源と接続されることで、近赤外光を発光する。特に本実施形態では、例えば 8 5 0 n m にピーク波長を有し、半値幅が 3 0 ~ 4 0 n m 程度の波長特性を有する近赤外発光素子 8 1 が採用されている。

【 0 0 5 7 】

照明制御部 8 2 は、少なくとも 1 つのプロセッサ、メモリ、入出力インターフェース等

50

を基板 15 上に実装した電子回路を主体として構築されている機能ブロックとして、実現されている。この電子回路は、照明部 80 のために個別に設けられてもよく、画像処理部 64 を実現する電子回路と共有されていてもよく、さらには、画像表示器 20 、指針 50 等を制御するための制御回路と共に通化されていてもよい。

【0058】

照明制御部 82 は、車両 1 のイグニッショナリスイッチのオン及びオフ等に応じて、近赤外発光素子 81 の点灯及び消灯を制御し、近赤外発光素子 81 が点灯されている場合には、画像処理部 64 が生成した画像データ IM の明度、コントラスト等に応じてその発光量を制御する。

【0059】

(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改めて説明する。

【0060】

第 1 実施形態によると、撮像装置 60 により、乗員は、複数の視点位置 VP a , VP b から、複数視点で撮影される。そして、複数の視点位置 VP a , VP b は、互いに上下にずれているので、単視点の場合よりも全体の撮像範囲を上下に拡張することができる。故に、乗員の撮影対象となる部位（例えば顔）の位置が、体格の個人差や運転姿勢の個人差により、標準的な位置よりも上下にずれていたとしても、当該部位の撮像を実現することができる。

【0061】

また、車両用表示装置 100 と乗員との間に、例えばステアリング操作部 4 等のような撮影を遮る障害物が設置されている場合において、1つの視点位置 VP a 又は VP b から当該部位が当該障害物に隠れてしまったとしても、上下にずれた他の視点位置 VP b 又は VP a から当該部位の撮影を実現可能となる。以上により、撮像において高いロバスト性を実現することができる。

【0062】

ここで、比較例 1 , 2 を用いてより詳細に説明する。図 14 に示す比較例 1 では、画像表示器 20 よりも上方の視点位置 VP a から単視点で乗員を撮影する。この例では、基準アイポイント中心 CSE よりも下方は、広い撮影範囲 FCA が確保されているが、撮影範囲 FCA の上側がステアリング操作部 4 のリム部 4a に遮られてしまうため、乗員を撮影できない。

【0063】

また、図 15 に示す比較例 2 では、画像表示器 20 よりも下方の視点位置 VP b から単視点で乗員を撮影する。この例では、基準アイポイント中心 CSE よりも上方は、広い撮影範囲 FCC が確保されているが、撮影範囲 FCC の下側がステアリング操作部 4 の接続部 4b に遮られてしまうため、乗員を撮影できない。

【0064】

これら単視点による撮影の比較例 1 , 2 に対して、本実施形態のような複数視点による撮影では、図 6 に示すように、単視点の場合に発生する死角を補完することができるため、ロバスト性を高めることができる。

【0065】

また、第 1 実施形態によると、複数の視点位置 VP a , VP b のうち、1つの視点位置 VP a から撮影する撮影範囲 FCA と、他の1つの視点位置 VP b から撮影する撮影範囲 FCC とは、互いに一部が重複している。このようにすると、各撮影範囲 FCA , FCC の間に撮影不可能な空白帯が発生することを抑制できるだけでなく、乗員が複数の撮影範囲 FCA , FCC にまたがって撮影される場合に、乗員の各撮影範囲 FCA , FCC に撮影された各部位の相対位置を正確に検出することが容易に可能となるため、乗員の正確な撮像が実現可能となる。

【0066】

また、第 1 実施形態によると、複数の視点位置 VP a , VP b は、車両用表示装置 10

10

20

30

40

50

0の中央部10に設定されている。したがって、車両用表示装置100よりも視認側にステアリング操作部4が配置されていたとしても、複数の視点位置VPa, VPbからステアリング操作部4に設けられた開口部4eを通して、比較的広い撮影範囲を実現しながら、乗員を正面から撮影することが可能となる。

【0067】

また、第1実施形態によると、撮像装置60は、各視点位置VPa, VPbに個別に配置されたカメラ61a, 61bを備えることにより、複数視点で乗員を撮影する。視点位置VPa, VPbにカメラ61a, 61bを直接配置するだけで、複数視点で乗員を撮影することができる。したがって、撮像において高いロバスト性を容易に実現することができる。

10

【0068】

また、第1実施形態によると、2つの視点位置VPa, VPbが互いに左右位置を合わせて配置されている。このようにすると、各視点位置VPa, VPbから撮像された画像の左右の撮影角度の差を抑制することができる。このため、例えば撮影された各画像の合成の際の処理が容易となるなど、乗員の各撮影範囲FCa, FCbに撮影された各部位の相対位置を正確に検出することが容易に可能となるので、乗員の正確な撮像が実現可能となる。

【0069】

また、第1実施形態によると、複数の視点位置VPa, VPbのうち、1つの視点位置VPaから撮影する撮影方向と、他の1つの視点位置VPbから撮影する撮影方向とは、互いに上下に異なる。このようにすると、車両用表示装置100の上下の寸法又はステアリング操作部4の開口部4eとの位置関係等の制約により、複数の視点位置VPa, VPb間の距離が大きく確保できなくても、当該距離以上に撮影範囲を上下に拡張することができる。

20

【0070】

また、第1実施形態によると、撮像装置60は、乗員を照明する照明部80をさらに備える。照明部80により撮影対象である乗員を明るく照らして撮影可能となるので、撮像において高いロバスト性を容易に実現することができる。

【0071】

そして、第1実施形態によると、メガネ90を着用している乗員に対して、複数視点で撮影することの特有な効果が存在する。例えば、1つの視点位置VPaから乗員を撮影したときに、メガネ90のフレーム91が乗員の瞼又は瞳孔92と重なって撮影されてしまい、瞼又は導光が隠れてしまうことがある（図16参照）。このような場合でも、他の1つの視点位置VPbからの撮影では、メガネ90のフレーム91が乗員の瞼又は瞳孔92と重なって撮影されることが回避できることがある（図17参照）ため、撮像において高いロバスト性が実現される。

30

【0072】

また例えば、1つの視点位置VPaから乗員を撮影したときに、外光又は車両用表示装置100からの光がレンズに反射して反射光の玉写り93が発生し、乗員の瞳孔92が隠れてしまうことがある（図18参照）。このような場合でも、他の1つの視点位置VPbからの撮影では、撮影角度の差により反射光の玉写り93が瞳孔92からはずれて撮影される（図19参照）ため、撮像において高いロバスト性が実現される。

40

【0073】

（第2実施形態）

図20に示すように、第2実施形態は第1実施形態の変形例である。第2実施形態について、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。

【0074】

第2実施形態の撮像装置260は、車両用表示装置200に設けられ、画像処理部64及び照明部80に加えて、1つの共通カメラ261及び複数の個別導光光学系265a, 265b等により構成されている。本実施形態において、複数の個別導光光学系265a

50

, 265bは、上部視点導光光学系265a及び下部視点導光光学系265bの合計2つ設けられることにより、対をなしている。

【0075】

共通カメラ261の内部構造は、第1実施形態の各カメラ61a, 61bと同様の構成となっている。ただし、共通カメラ261は、各視点位置VPa, VPbに配置されるのではなく、表示板30及び画像表示器20よりも反視認側に形成された内部空間において、レンズ部263を視認側に向けて配置されている。こうして共通カメラ261の撮像素子262は、各視点位置VPa, VPbに対して共通に設けられ、その撮像面262aに入射する光を検出する。

【0076】

10
一对の個別導光光学系265aは、各視点位置VPa, VPbに個別に対応して設けられている。上部視点導光光学系265aは、共通カメラ261の光軸OAの延長線ELより上方に配置されている。具体的に、上部視点導光光学系265aは、分割ミラー266a及び視点位置ミラー267aを有している。

【0077】

分割ミラー266aは、共通カメラ261と画像表示器20との間ににおいて、共通カメラ261の光軸OAの延長線ELより上方に配置されている。分割ミラー266aの下端部は、光軸OAの延長線ELと接するように配置されている。分割ミラー266aは、上方へ向かう程共通カメラから離間するように傾斜して設けられた輪郭矩形状かつ平面状の反射面を、レンズ部263の一部（例えば上半分）及び視点位置ミラー267aに対向するように、有している。

【0078】

視点位置ミラー267aは、表示板30よりも反視認側かつ分割ミラー266a及び画像表示器20よりも上方に配置されている。視点位置ミラー267aは、上方へ向かう程表示板30に接近するように傾斜して設けられた輪郭矩形状かつ平面状の反射面を、分割ミラー266a及び表示板30に対向するように、有している。

【0079】

表示板30において視点位置ミラー267aに対向する対向領域は、第1実施形態と同様の近赤外光透過領域32に設定されている。したがって、近赤外光透過領域32を透過し、視点位置ミラー267aに入射した光は、分割ミラー266aへ向けて反射され、さらに分割ミラー266aにより共通カメラ261のレンズ部263へ向けて反射される。その後、レンズ部263により撮像面の一部の領域（例えば撮像面の下半分の領域）上にて結像される。すなわち、視点位置ミラー267aの配置位置が1つの視点位置VPaを構成しており、当該視点位置VPaに個別に対応した上部視点導光光学系265aは、当該視点位置VPaに入射する光を、撮像素子262へと導光し、撮像面262aのうち、当該視点位置VPaに個別に対応した一部領域にて検出させるようになっている。

【0080】

下部視点導光光学系265bは、共通カメラ261の光軸OAの延長線ELより下方に配置されている。具体的に、下部視点導光光学系265bは、分割ミラー266b及び視点位置ミラー267bを有している。

30

40

【0081】

分割ミラー266bは、共通カメラ261と画像表示器20との間ににおいて、共通カメラ261の光軸OAの延長線ELより下方に配置されている。分割ミラー266bの上端部は、光軸OAの延長線ELと接するように配置されている。すなわち、分割ミラー266aの下端部と分割ミラー266bの上端部とが当接するように配置されている。分割ミラー266bは、下方へ向かう程共通カメラ261から離間するように傾斜して設けられた輪郭矩形状かつ平面状の反射面を、レンズ部263の一部（例えば下半分）及び視点位置ミラー267bに対向するように、有している。

【0082】

視点位置ミラー267bは、表示板30よりも反視認側かつ分割ミラー266a及び画

50

像表示器 20 よりも下方に配置されている。視点位置ミラー 267b は、下方へ向かう程表示板 30 に接近するように傾斜して設けられた輪郭矩形状かつ平面状の反射面を、分割ミラー 266a 及び表示板 30 に対向するように、有している。

【0083】

表示板 30 において視点位置ミラー 267b に対向する対向領域も、近赤外光透過領域 32 に設定されている。したがって、近赤外光透過領域 32 を透過し、視点位置ミラー 267b に入射した光は、分割ミラー 266b へ向けて反射され、さらに分割ミラー 266b により共通カメラ 261 のレンズ部 263 へ向けて反射される。その後、レンズ部 263 により撮像面 262a の一部の領域（例えば撮像面の上半分の領域）上にて結像される。すなわち、視点位置ミラー 267b の配置位置が 1 つの視点位置 VPb を構成しており、当該視点位置 VPb に個別に対応した下部視点導光光学系 265b は、当該視点位置 VPb に入射する光を、撮像素子 262 へと導光し、撮像面 262a のうち、当該視点位置 VPb に個別に対応した一部領域にて検出させるようになっている。10

【0084】

こうして、上部視点導光光学系 265a と下部視点導光光学系 265b とは、共通カメラ 261 の光軸 OA の延長線 EL を対象線として、実質的に上下対称に構成されている。また、上部視点導光光学系 265a による撮影範囲 FCa と、下部視点導光光学系 265b による撮影範囲 FCb とは、互いにずれつつも、一部が重複している。このようにして撮像装置 260 は、各視点位置 VPa, VPb に個別に対応した個別導光光学系 265a, 265b を備えることにより、互いに上下にずれた複数の視点位置 VPa, VPb から、複数視点で乗員を撮影している。20

【0085】

以上説明した第 2 実施形態によると、各個別導光光学系 265a, 265b は、対応する視点位置 VPa, VPb に入射する光を、共通カメラ 261 の撮像素子 262 へと導光し、撮像面 262b のうち、視点位置 VPa, VPb に個別に対応した一部領域にて検出させる。このようにすると、カメラの設置個数を低減できるだけでなく、各視点位置 VPa, VPb からの画像が共通の撮像面 62a で検出されることとなるため、各視点位置 VPa, VPb の撮影の同期を取ることも容易となる。故に、乗員の正確な撮像が実現可能となり、撮像において高いロバスト性を実現することができる。

【0086】

30

（他の実施形態）

以上、複数の実施形態について説明したが、開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、開示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。

【0087】

具体的に変形例 1 としては、視点位置が 3 つ以上設けられてもよい。

【0088】

変形例 2 としては、視点位置が 2 つ設けられた場合に、2 つの視点位置 VPa, VPb は、互いに左右にもずれてもよい。例えば図 21 に示すように、矩形状の画像表示器 20 の対角線に沿うように、2 つの視点位置 VPa, VPb が設定されていてもよい。40

【0089】

変形例 3 としては、各視点位置 VPa, VPb の撮影方向は、互いに合っていてもよい。この場合でも、各視点位置 VPa, VPb 間の距離に応じて撮影範囲がずれるため、全体の撮影範囲が拡張され得る。

【0090】

変形例 4 としては、1 つの視点位置 VPa から撮影する撮影範囲 FCa と、他の 1 つの視点位置 VPb から撮影する撮影範囲 FCb とは、互いに一部が重複していなくてもよい。

【0091】

変形例 5 としては、複数の視点位置 VPa, VPb のうち少なくとも 1 つが、車両用表50

示装置 100 の側方部 11 に配置されていてもよい。

【0092】

変形例 6 としては、照明部 80 は、車両用表示装置 100 の外部に、撮像装置 60 とは別の装置として設けられていてもよい。また、照明部 80 自体が設けられていないなくてもよい。

【0093】

変形例 7 としては、車両用表示装置 100 は、その中央部 10 にてステアリング操作部 4 に設けられた開口部 4e を通じて情報を表示するものでなくともよい。さらには、車両用表示装置 100 の視認側に車両 1 のステアリング操作部 4 が配置されていなくてもよい。

10

【0094】

第 2 実施形態に関する変形例 8 としては、図 22, 23 に示すように、各個別導光光学系 265a, 265b の分割ミラー 266a, 266b の代わりに、各個別導光光学系 265a, 265b 間で共通の共通ミラー 265c を設け、共通ミラー 265c の反射面の向きを回転により変更するようにしてもよい。

【0095】

このようにすると、共通ミラー 265c の反射面がレンズ部 263 及び上部視点導光光学系 265a の視点位置ミラー 267a と対向するとき（図 22 参照）には、当該視点位置ミラー 267a に入射した光が撮像面 262a 上にて結像される。共通ミラー 265c の反射面がレンズ部 263 及び下部視点導光光学系 265b の視点位置ミラー 267b と対向するとき（図 23 参照）には、当該視点位置ミラー 267b に入射した光が撮像面 262a 上にて結像される。このようにして、視点位置 VPa, VPe を切り替えることができる。加えて、画像処理部 64 にて切替前後の画像データを合成することも可能である。

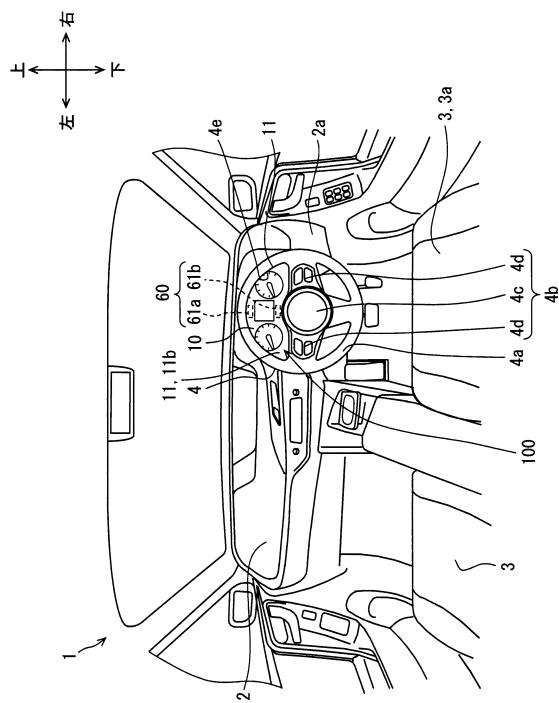
20

【符号の説明】

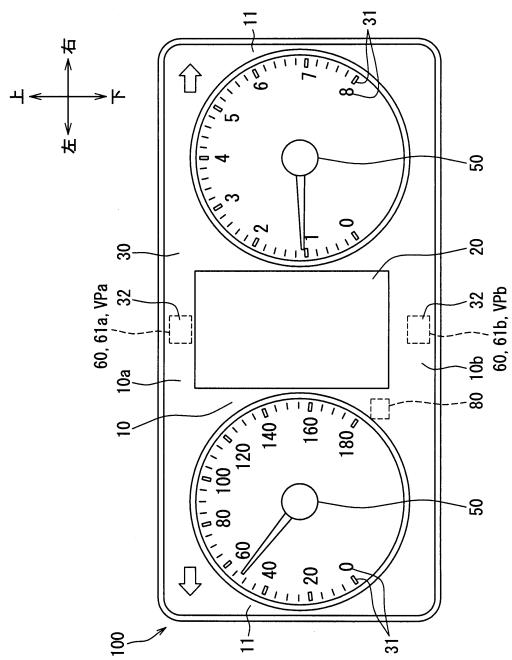
【0096】

1 車両、60, 260 撮像装置、100, 200 車両用表示装置、VPa, VPe
b 視点位置

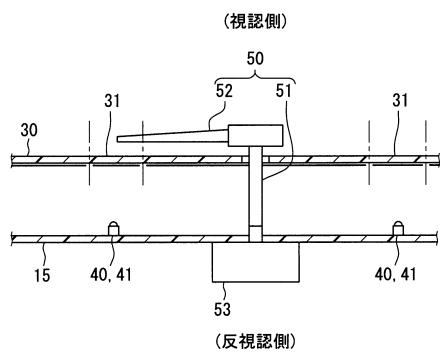
【図1】



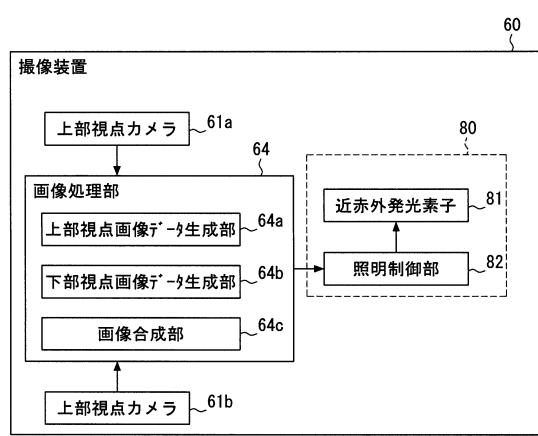
【図2】



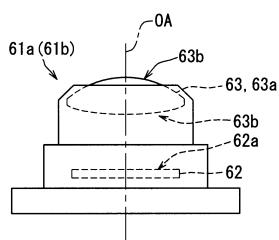
【図3】



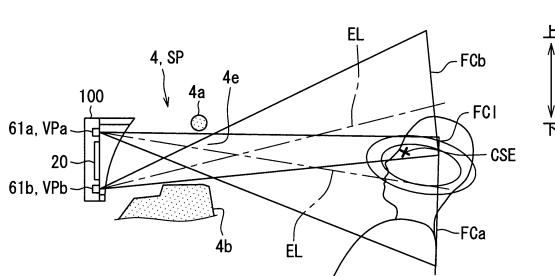
【図4】



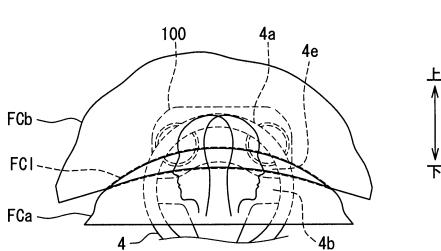
【図5】



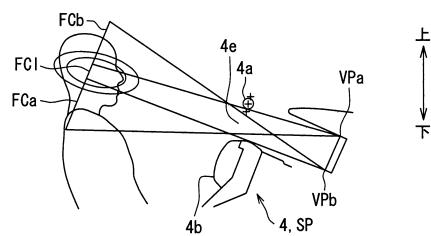
【図6】



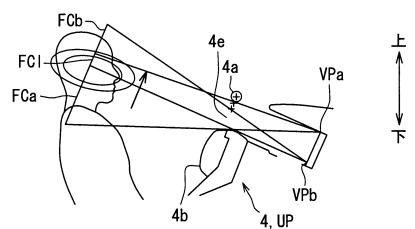
【図7】



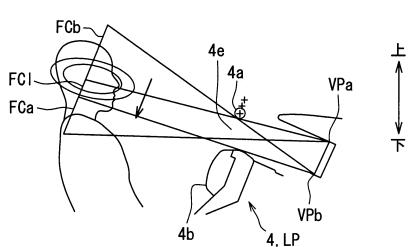
【図8】



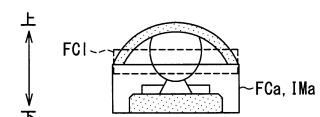
【図9】



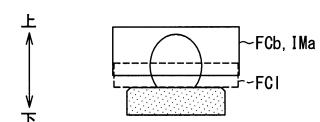
【図10】



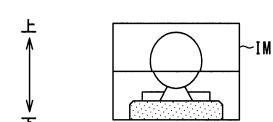
【図11】



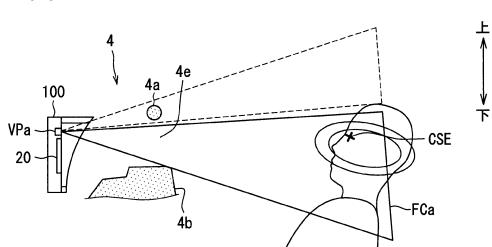
【図12】



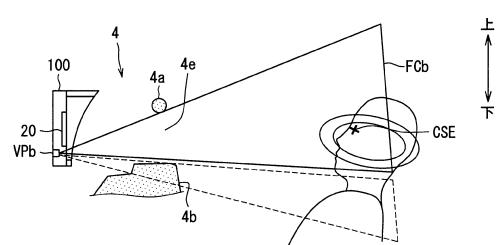
【図13】



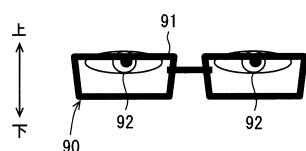
【図14】



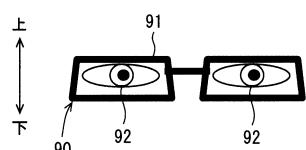
【図15】



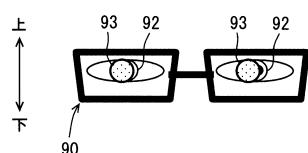
【図16】



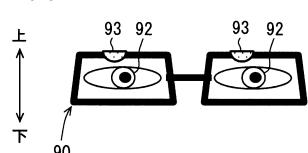
【図17】



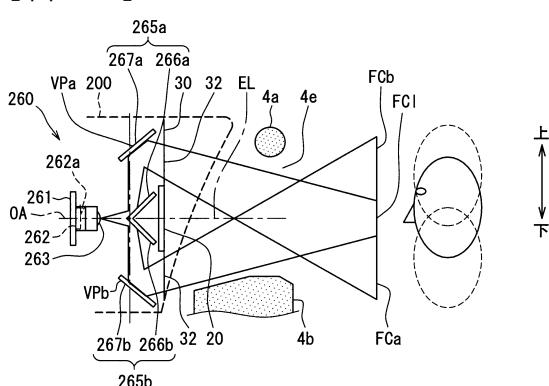
【図18】



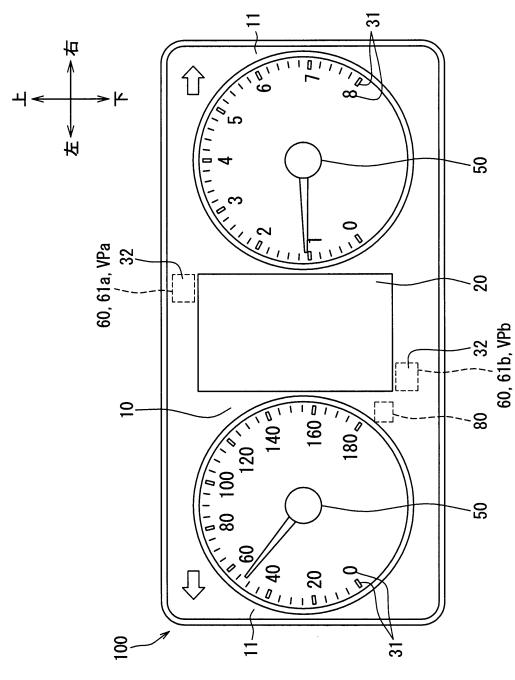
【図19】



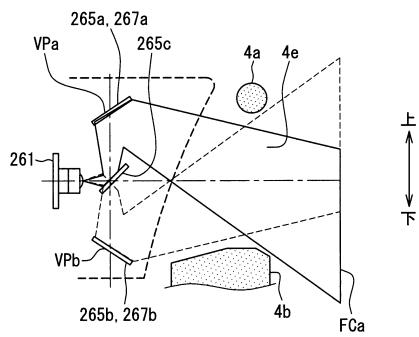
【図20】



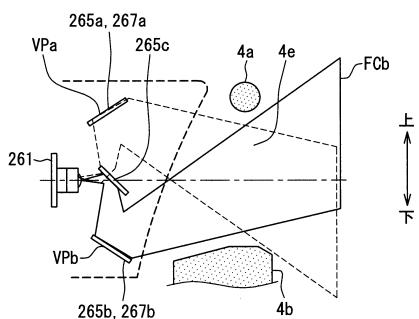
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

		F I	
G 0 3 B	15/02	(2006.01)	G 0 3 B 37/00 A
G 0 2 B	17/08	(2006.01)	G 0 3 B 15/00 W
			G 0 3 B 15/02
			G 0 2 B 17/08 Z

(72)発明者 永田 光俊
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 小笠原 匠英
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 菅 和幸

(56)参考文献 特開2008-074146 (JP, A)
特開2010-105461 (JP, A)
特開2005-323180 (JP, A)
特開平07-072384 (JP, A)
国際公開第2014/077190 (WO, A1)
特開2007-069680 (JP, A)
特開2004-330965 (JP, A)
特開2009-113621 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 R	1 1 / 0 4
B 6 0 K	3 7 / 0 4
G 0 2 B	1 7 / 0 8
G 0 3 B	1 5 / 0 0
G 0 3 B	1 5 / 0 2
G 0 3 B	3 7 / 0 0
H 0 4 N	5 / 2 2 5