

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7332449号
(P7332449)

(45)発行日 令和5年8月23日(2023.8.23)

(24)登録日 令和5年8月15日(2023.8.15)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 27/01 (2006.01)
G 0 2 B 30/22 (2020.01)
B 6 0 K 35/00 (2006.01)
H 0 4 N 13/366 (2018.01)
H 0 4 N 13/346 (2018.01)

G 0 2 B 27/01
G 0 2 B 30/22
B 6 0 K 35/00
H 0 4 N 13/366
H 0 4 N 13/346

A

請求項の数 12 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-214704(P2019-214704)
(22)出願日 令和1年11月27日(2019.11.27)
(65)公開番号 特開2021-85992(P2021-85992A)
(43)公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)
審査請求日 令和4年5月11日(2022.5.11)

(73)特許権者 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(74)代理人 100075557
弁理士 西教 圭一郎
(74)代理人 100147485
弁理士 杉村 憲司
(74)代理人 230118913
弁護士 杉村 光嗣
(74)代理人 100139491
弁理士 河合 隆慶
(74)代理人 100147692
弁理士 下地 健一
(72)発明者 草深 薫
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイモジュール、ヘッドアップディスプレイシステム及び移動体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体に搭載されるヘッドアップディスプレイモジュールであって、
第 1 画像を表示するように構成された第 1 表示パネルと、
前記第 1 表示パネルから出射した前記第 1 画像の画像光を反射するように構成された第 1 光学素子と、
前記第 1 光学素子を駆動し、前記第 1 画像の画像光を反射する方向を変更するように構成された駆動装置と、
前記移動体の速度の入力を受けるように構成される第 1 入力部と、
前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第 1 表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成されたコントローラと、
視差光学素子と

を備え、
前記第 1 表示パネルは、前記第 1 画像として視差画像を表示可能に構成され、前記視差光学素子は、前記視差画像の画像光の伝播方向を規定することにより前記第 1 画像の視域を実質的に規定し、前記コントローラは、前記速度に応じて前記第 1 表示パネルに表示する視差画像の視差量を変更するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記速度が速くなるほど前記第 1 光学素子の前記画像光を反射す

る方向がより大きく上向きとなるように前記駆動装置を制御するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記速度が遅くなるほど前記第 1 光学素子の前記画像光を反射する方向がより小さく上向きとなるように前記駆動装置を制御するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
利用者の眼の位置を位置情報として取得可能に構成された第 2 入力部を含み、
前記コントローラは、前記駆動装置を前記速度及び前記位置情報に応じて駆動するように構成されている、ヘッドアップディスプレイモジュール。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記位置情報に含まれる前記利用者の眼の高さに応じて前記駆動装置を駆動して、前記画像光を反射する方向の下限となる角度を変更するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記位置情報に含まれる前記利用者の眼の高さに応じて前記駆動装置を駆動して、前記画像光を反射する方向の上限となる角度を変更するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

20

【請求項 7】

請求項 4 から 6 の何れか一項に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記位置情報に含まれる前記利用者の眼の高さ及び前記速度に応じて、前記駆動装置を駆動するように構成されている、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 8】

請求項 4 から 7 の何れか一項に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、
前記コントローラは、前記位置情報に含まれる前記利用者の眼の高さに応じて、前記速度の変化に対する前記画像光を反射する方向の変化量を変えて前記駆動装置を駆動するように構成されている、ヘッドアップディスプレイモジュール。

30

【請求項 9】

移動体に搭載されるヘッドアップディスプレイモジュールであって、第 1 画像を表示するように構成された第 1 表示パネルと、前記第 1 表示パネルから出射した前記第 1 画像の画像光を反射するように構成された第 1 光学素子と、前記第 1 光学素子を駆動し、前記第 1 画像の画像光を反射する方向を変更するように構成された駆動装置と、前記移動体の速度の入力を受けるとして構成される第 1 入力部と、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第 1 表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成されたコントローラとを備える、ヘッドアップディスプレイモジュールと、

40

前記第 1 光学素子で反射された前記第 1 画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成された第 2 光学素子と、

視差光学素子と

を備え、

前記第 1 表示パネルは、前記第 1 画像として視差画像を表示可能に構成され、前記視差光学素子は、前記視差画像の画像光の伝播方向を規定することにより前記第 1 画像の視域を実質的に規定し、前記コントローラは、前記速度に応じて前記第 1 表示パネルに表示する視差画像の視差量を変更するように構成されるヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 の何れか一項に記載のヘッドアップディスプレイモジュールであって、

50

第 2 表示パネルをさらに備え、

前記コントローラは、表示すべき複数の表示コンテンツを有する場合、前記速度が所定値未満のとき、前記第 2 表示パネルに少なくとも一部の前記表示コンテンツを表示させ、前記速度が前記所定値以上のとき、前記第 1 表示パネルに全ての前記表示コンテンツを表示させるように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュール。

【請求項 1 1】

移動体に搭載されるヘッドアップディスプレイモジュールであって、第 1 画像を表示するように構成された第 1 表示パネルと、前記第 1 表示パネルから出射した前記第 1 画像の画像光を反射するように構成された第 1 光学素子と、前記第 1 光学素子を駆動し、前記第 1 画像の画像光を反射する方向を変更するように構成された駆動装置と、前記移動体の速度の入力を受けるように構成される第 1 入力部と、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第 1 表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成されたコントローラと、視差光学素子と、第 2 表示パネルとを備え、前記第 1 表示パネルは、前記第 1 画像として視差画像を表示可能に構成され、前記視差光学素子は、前記視差画像の画像光の伝播方向を規定することにより前記第 1 画像の視域を実質的に規定し、前記コントローラは、前記速度に応じて前記第 1 表示パネルに表示する視差画像の視差量を変更するように構成され、前記コントローラは、表示すべき複数の表示コンテンツを有する場合、前記速度が所定値未満のとき、前記第 2 表示パネルに少なくとも一部の前記表示コンテンツを表示させ、前記速度が前記所定値以上のとき、前記第 1 表示パネルに全ての前記表示コンテンツを表示させるように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュールと、

前記第 1 光学素子で反射された前記第 1 画像の画像光、及び、前記第 2 表示パネルから出射した第 2 画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成された第 2 光学素子とを備えるヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 1 2】

第 1 画像を表示するように構成された第 1 表示パネルと、前記第 1 表示パネルから出射した前記第 1 画像の画像光を反射するように構成された第 1 光学素子と、前記第 1 光学素子を駆動し、前記第 1 画像の画像光を反射する方向を変更するように構成された駆動装置と、速度の入力を受けるように構成される第 1 入力部と、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第 1 表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成されたコントローラと、視差光学素子とを備え、前記第 1 表示パネルは、前記第 1 画像として視差画像を表示可能に構成され、前記視差光学素子は、前記視差画像の画像光の伝播方向を規定することにより前記第 1 画像の視域を実質的に規定し、前記コントローラは、前記速度に応じて前記第 1 表示パネルに表示する視差画像の視差量を変更するように構成される、ヘッドアップディスプレイモジュールと、前記第 1 光学素子で反射された前記第 1 画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成された第 2 光学素子とを含むヘッドアップディスプレイシステム

を備える移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ヘッドアップディスプレイモジュール、ヘッドアップディスプレイシステム及び移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両である移動体において、運転者から見て前方の景色上の特定の位置にスピードメータ等を重畳して表示するヘッドアップディスプレイシステムが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-202721号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

移動体におけるヘッドアップディスプレイシステムの表示する画像は、移動体の速度に応じて適切な位置に表示されることが好ましい場合がある。

【0005】

本開示は、搭載される移動体の速度に応じて適切な位置に画像を表示することができるヘッドアップディスプレイモジュール、ヘッドアップディスプレイシステム、及び、これらを搭載した移動体を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のヘッドアップディスプレイモジュールは、移動体に搭載され、第1表示パネルと、第1光学素子と、駆動装置と、第1入力部と、コントローラとを備える。前記第1表示パネルは、第1画像を表示するように構成される。前記第1光学素子は、前記第1表示パネルから出射した前記第1画像の画像光を反射するように構成される。前記駆動装置は、前記第1光学素子を駆動し、前記第1画像の画像光を反射する方向を変更するように構成される。前記第1入力部は、前記移動体の速度の入力を受けるとして構成される。前記コントローラは、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第1表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成されている。

【0007】

本開示のヘッドアップディスプレイシステムは、ヘッドアップディスプレイモジュールと、第2光学素子とを備える。ヘッドアップディスプレイモジュールは、移動体に搭載され、第1表示パネルと、第1光学素子と、駆動装置と、第1入力部と、コントローラとを備える。前記第1表示パネルは、第1画像を表示するように構成される。前記第1光学素子は、前記第1表示パネルから出射した前記第1画像の画像光を反射するように構成される。前記駆動装置は、前記第1光学素子を駆動し、前記第1画像の画像光を反射する方向を変更するように構成される。前記第1入力部は、前記移動体の速度の入力を受けるとして構成される。前記コントローラは、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第1表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成される。前記第2光学素子は、前記第1光学素子で反射された前記第1画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成される。

【0008】

本開示のヘッドアップディスプレイシステムは、移動体に搭載され、ヘッドアップディスプレイモジュールと、第2光学素子とを備える。前記ヘッドアップディスプレイモジュールは、第1表示パネルと、第1光学素子と、駆動装置と、第1入力部と、コントローラと、第2表示パネルとを備える。前記第1表示パネルは、第1画像を表示するように構成される。前記第1光学素子は、前記第1表示パネルから出射した前記第1画像の画像光を反射するように構成される。前記駆動装置は、前記第1光学素子を駆動し、前記第1画像の画像光を反射する方向を変更するように構成される。前記第1入力部は、前記移動体の速度の入力を受けるとして構成される。前記コントローラは、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第1表示パネルに表示する表示画像を制御する。前記コントローラは、表示すべき複数の表示コンテンツを有する場合、前記速度が所定値未満のとき、前記第2表示パネルに少なくとも一部の前記表示コンテンツを表示させる。前記コントローラは、前記速度が前記所定値以上のとき、前記第1表示パネルに全ての前記表示コンテンツを表示させるように構成される。前記第2光学素子は、前記第1光学素子で反射された前記第1画像の画像光、及び、前記第2表示パネルから出射した第2画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成される。

【0009】

本開示の移動体は、ヘッドアップディスプレイシステムを備える。前記ヘッドアップデ

10

20

30

40

50

ディスプレイシステムは、ヘッドアップディスプレイモジュールと、第2光学素子とを含む。前記ヘッドアップディスプレイモジュールは、第1表示パネルと、第1光学素子と、駆動装置と、第1入力部と、コントローラとを備える。前記第1表示パネルは、第1画像を表示するように構成される。前記第1光学素子は、前記第1表示パネルから出射した前記第1画像の画像光を反射するように構成される。前記駆動装置は、前記第1光学素子を駆動し、前記第1画像の画像光を反射する方向を変更するように構成される。前記第1入力部は、速度の入力を受けるように構成される。前記コントローラは、前記駆動装置を前記速度に応じて駆動し、且つ、前記第1表示パネルに表示する表示画像を制御するように構成される。前記第2光学素子は、前記第1光学素子で反射された前記第1画像の画像光を、利用者に向けて反射するように構成される。

10

【発明の効果】

【0010】

本開示の実施形態によれば、ヘッドアップディスプレイモジュール、ヘッドアップディスプレイシステム、及び、これらを搭載した移動体は、移動体の速度に応じて適切な位置に画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】移動体に搭載されたヘッドアップディスプレイシステムの一例を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す表示パネルを奥行方向から見た例を示す図である。

20

【図3】図1に示す視差光学素子を奥行方向から見た例を示す図である。

【図4】図1に示す虚像と利用者の眼との関係を説明するための図である。

【図5】表示パネルの虚像における左眼から視認可能な領域を示す図である。

【図6】表示パネルの虚像における右眼から視認可能な領域を示す図である。

【図7】利用者の眼の位置の変化に伴う視差光学素子の切り替えを説明する図である。

【図8】図1のヘッドアップディスプレイシステムによる表示の一例を示す図である。

【図9】2つの表示装置を備えるヘッドアップディスプレイシステムの一例の概略構成を示す図である。

【図10】図9のヘッドアップディスプレイシステムによる表示の一例を示す図である。

【図11】図9のヘッドアップディスプレイシステムによる表示の他の一例を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。以下の説明で用いられる図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。

【0013】

(ヘッドアップディスプレイシステム)

本開示の一実施形態に係るヘッドアップディスプレイシステム1は、図1に示すように、ヘッドアップディスプレイモジュール3と、反射光学素子4とを含んで構成される。反射光学素子4は第2光学素子である。ヘッドアップディスプレイシステム1は、以下にHUD(Head Up Display)システム1と表記される。ヘッドアップディスプレイモジュール3は、以下にHUDモジュール3と表記される。HUDシステム1は、移動体20に搭載されてよい。移動体20に搭載されたHUDシステム1は、移動体20に搭乗する利用者30に対して、画像を表示する。HUDシステム1が投影する画像は、第1画像と称される。

40

【0014】

移動体20に搭載されたHUDシステム1を示す図1において、利用者30の左眼31l及び右眼31rを通る直線方向である眼間方向はx軸方向として表される。利用者30の前後方向はz軸方向として表される。x軸方向及びz軸方向に垂直な高さ方向はy軸方向として表される。

50

【 0 0 1 5 】

本開示における「移動体」には、車両、船舶、航空機を含む。本開示における「車両」には、自動車および産業車両を含むが、これに限られず、鉄道車両および生活車両、滑走路を走行する固定翼機を含めてよい。自動車は、乗用車、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等を含むがこれに限られず、道路上を走行する他の車両を含んでよい。産業車両は、農業および建設向けの産業車両を含む。産業車両には、フォークリフト、およびゴルフカートを含むがこれに限られない。農業向けの産業車両には、トラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、および芝刈り機を含むが、これに限られない。建設向けの産業車両には、ブルドーザー、スクレーパー、ショベルカー、クレーン車、ダンプカー、およびロードローラーを含むが、これに限られない。車両は、人力で走行するものを含む。なお、車両の分類は、上述に限られない。例えば、自動車には、道路を走行可能な産業車両を含んでよく、複数の分類に同じ車両が含まれてよい。本開示における船舶には、マリッジット、ボート、タンカーを含む。本開示における航空機には、固定翼機、回転翼機を含む。

10

【 0 0 1 6 】

(HUDモジュールの構成)

HUDモジュール3は、コントローラ5と、表示装置6と、ミラー7と、駆動装置8と、第1入力部9とを備える。ミラー7は、第1光学素子である。以下に、HUDモジュール3の各部の構成が説明される。

【 0 0 1 7 】

コントローラ5は、HUDモジュール3の各構成要素に接続され、各構成要素を制御するように構成される。コントローラ5は、例えばプロセッサとして構成される。コントローラ5は、1以上のプロセッサを含んでよい。プロセッサは、特定のプログラムを読み込ませて特定の機能を実行するように構成された汎用のプロセッサ、及び特定の処理に特化した専用のプロセッサを含んでよい。専用のプロセッサは、特定用途向けIC (ASIC : Application Specific Integrated Circuit) を含んでよい。プロセッサは、プログラマブルロジックデバイス (PLD : Programmable Logic Device) を含んでよい。PLDは、FPGA (Field-Programmable Gate Array) を含んでよい。コントローラ5は、1つ又は複数のプロセッサが協働するSoC (System-on-a-Chip)、及びSiP (System In a Package) のいずれかであってよい。

20

【 0 0 1 8 】

コントローラ5は、メモリを含む。メモリは、例えばRAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) など、任意の記憶デバイスにより構成される。メモリは、種々の処理のためのプログラム及び情報等を記憶するように構成される。例えば、メモリは、第1画像として表示される表示コンテンツの一部を含んでよい。表示コンテンツは、文字、図形及びそれらを組み合わせたアニメーション等を含んでよい。

30

【 0 0 1 9 】

表示装置6は、照射器10と第1表示パネル11とを含む。表示装置6は、第1表示パネル11に表示される第1画像の画像光を射出する。第1表示パネル11に表示される表示画像は、コントローラ6により制御される。表示装置6は、HUDモジュール3が、利用者30に対して3次元の画像と視認される視差画像を投影可能に構成される場合、さらに、視差光学素子12を含んでよい。HUDモジュール3が、利用者30に対して2次元の画像と視認される画像のみを投影する場合、視差光学素子12は含まなくてよい。HUDモジュール3が視差画像を表示可能な場合の構成については、後で詳細に説明する。

40

【 0 0 2 0 】

ミラー7は、表示装置6を出射した第1画像の画像光を、反射光学素子4に向けて反射させる。ミラー7は、所定の正の屈折率を有する凹面鏡であってよい。ミラー7が正の屈折率を有することにより、第1表示パネル11の第1画像は、利用者30の視野内に反射光学素子4より遠くに位置する拡大虚像として投影される。

【 0 0 2 1 】

50

駆動装置 8 は、ミラー 7 を駆動し、第 1 画像の画像光を反射する方向を変更するように構成される。このため、ミラー 7 は所定の回転軸又は回転中心の周りに回転可能に構成されてよい。ミラー 7 は、回転移動とともに並進移動可能に構成されてよい。駆動装置 8 がミラー 7 の傾き及びノ又は位置を変えることにより、反射光学素子 4 に第 1 画像を投光する位置を変更することができる。駆動装置 8 は、コントローラ 5 により制御されてよい。駆動装置 8 は、例えば、ステッピングモータ等を含んでよい。

【0022】

第 1 入力部 9 は、移動体 20 の ECU (Electronic Control Unit) 21 等から移動体 20 の速度の入力を受けるように構成されうる。ECU 21 は、移動体 20 に搭載される種々の装置を電子制御するコンピュータである。移動体 20 が車両の場合、ECU 21 は、車速センサが検出した車速パルス信号を取得するように構成されうる。第 1 入力部 9 は、ECU 21 から車両速度を表す車速信号を受信することができる。

10

【0023】

次に、視差画像を表示可能な HUD モジュール 3 の構成について説明する。

【0024】

照射器 10 は、第 1 表示パネル 11 を面的に照射するように構成される。照射器 10 は、光源、導光板、拡散板、拡散シート等を含んでよい。照射器 10 は、光源により照射される照射光を第 1 表示パネル 11 の面方向に均一化するように構成される。照射器 10 は、導光板、拡散板、拡散シート等により照射光を概ね均一化しうる。照射器 10 は均一化された光を第 1 表示パネル 11 の方に出射するように構成されうる。

20

【0025】

第 1 表示パネル 11 は、例えば透過型の液晶表示パネルなどの表示パネルを採用しうる。第 1 表示パネル 11 としては、透過型の液晶パネルに限られず、自発光型の表示パネルを使用しうる。自発光型の表示パネルは、有機 EL、無機 EL 等を使用しうる。第 1 表示パネル 11 として、自発光型の表示パネルを使用した場合、表示装置 6 は照射器 10 を備えなくてよい。

【0026】

図 2 に示すように、第 1 表示パネル 11 は、面状に広がるアクティブエリア A 上に複数の区画領域を有する。アクティブエリア A は、視差画像を表示するように構成される。視差画像は、後述する左眼画像と、右眼画像とを含む。右眼画像は、左眼画像に対して視差を有する。図 2 において複数の区画領域の各々は、u 軸方向及び v 軸方向に直交する v 軸方向に区画された領域である。u 軸方向及び v 軸方向に直交する方向は w 軸方向と称される。u 軸方向は水平方向と称されてよい。v 軸方向は鉛直方向と称されてよい。w 軸方向は奥行方向と称されてよい。u 軸方向は、利用者 30 の視差方向に対応する方向である。

30

【0027】

複数の区画領域の各々には、1 つのサブピクセルが対応する。アクティブエリア A は、u 軸方向及び v 軸方向に沿って格子状に配列された複数のサブピクセルを備える。各サブピクセルは、R (Red)、G (Green)、B (Blue) のいずれかの色に対応し、R、G、B の 3 つのサブピクセルを一組として 1 ピクセルを構成することができる。1 ピクセルとなる複数のサブピクセルは、3 つに限られず、4 つを含む他の数であってよい。1 ピクセルとなる複数のサブピクセルは、R、G、B の組み合わせに限られない。1 ピクセルは、1 画素と称されうる。1 ピクセルを構成する複数のサブピクセルは、例えば、水平方向に並びうる。同じ色の複数のサブピクセルは、例えば、鉛直方向に並びうる。

40

【0028】

アクティブエリア A に配列された複数のサブピクセルは、コントローラ 5 の制御により、複数のサブピクセル群 P_g を構成する。複数のサブピクセル群 P_g は、u 軸方向に繰り返して配列される。複数のサブピクセル群 P_g は、v 軸方向に同じ列に配列すること、及び、v 軸方向にずらして配列することができる。例えば、複数のサブピクセル群 P_g は、v 軸方向においては、u 軸方向に 1 サブピクセル分ずれた位置に隣接して繰り返して配列することができる。複数のサブピクセル群 P_g は、所定の行数及び列数の複数のサブピク

50

セルを含む。具体的には、複数のサブピクセル群 P_g は、 v 軸方向に b 個 (b 行)、 u 軸方向に $2 \times n$ 個 ($2 \times n$ 列)、連続して配列された ($2 \times n \times b$) 個のサブピクセル $P_1 \sim P_N$ ($N = 2 \times n \times b$) を含む。図 2 に示す例では、 $n = 6$ 、 $b = 1$ である。図 2 のアクティブエリア A には、 v 軸方向に 1 個、 u 軸方向に 12 個、連続して配列された 12 個のサブピクセル $P_1 \sim P_{12}$ を含む複数のサブピクセル群 P_g が配置される。図 2 に示す例では、一部のサブピクセル群 P_g にのみ符号を付している。

【0029】

複数のサブピクセル群 P_g は、コントローラ 5 が画像を表示するための制御を行う最小単位である。複数のサブピクセル群 P_g に含まれる各サブピクセルは、識別符号 $P_1 \sim P_N$ ($N = 2 \times n \times b$) で識別される。全てのサブピクセル群 P_g の同じ識別符号を有する複数のサブピクセル $P_1 \sim P_N$ ($N = 2 \times n \times b$) は、コントローラ 5 によって同時期に制御される。同時期は、同時及び実質的の同時を含む。同時期の制御は、同一の 1 のクロックの発生に基づく制御、および同じフレームでの制御を含む。例えば、コントローラ 5 は、複数のサブピクセル P_1 に表示させる画像を左眼画像から右眼画像に切り替える場合、全てのサブピクセル群 P_g における複数のサブピクセル P_1 に表示させる画像を左眼画像から右眼画像に同時期に切り替えるように制御しうる。

10

【0030】

視差光学素子 12 は、図 1 に示すように、第 1 表示パネル 11 に沿って配置される。視差光学素子 12 は、第 1 表示パネル 11 のアクティブエリア A からギャップ g の距離だけ離れている。視差光学素子 12 は、第 1 表示パネル 11 に対して照射器 10 の反対側に位置してよい。視差光学素子 12 は、第 1 表示パネル 11 の照射器 10 側に位置してよい。

20

【0031】

視差光学素子 12 は、複数のサブピクセルから射出される画像光の伝播方向を規定するように構成される光学素子である。視差光学素子 12 は、視差画像の視域 32 を実質的に規定することが可能に構成される。視域 32 は、利用者 30 の左眼 31l 及び右眼 31r が、視差画像を 3次元画像として見ることができる、空間的な範囲である。一例として、視差光学素子 12 は、図 3 に示すように、液晶シャッタとして構成することができる。液晶シャッタは、第 1 表示パネル 11 と類似に複数の画素 P で構成される。液晶シャッタである視差光学素子 12 は、各画素 P における光の透過率を制御可能に構成される。視差光学素子 12 の各画素 P は、光の透過率の高い状態と光の透過率の低い状態との間で、状態を切り替えることができる。以下において、光の透過率が高い複数の画素 P を、開口した画素とよぶことがある。視差光学素子 12 の複数の画素 P は、第 1 表示パネル 11 の複数のサブピクセルに対応してよい。視差光学素子 12 の複数の画素 P は、色成分を有していない点で第 1 表示パネル 11 とは異なる。

30

【0032】

視差光学素子 12 は、コントローラ 5 の制御により、複数の透光領域 12a と複数の減光領域 12b とを有する。視差光学素子 12 が液晶シャッタの場合、透光領域 12a は、光の透過率の高い画素 P により構成される。減光領域 12b は、光の透過率の低い画素 P により構成される。複数の減光領域 12b は、視差光学素子 12 の面内の所定方向に伸びる複数の帯状領域である。複数の減光領域 12b は互いに隣接する 2 つの減光領域 12b の間に、透光領域 12a を画定する。複数の透光領域 12a と複数の減光領域 12b とは、アクティブエリア A に沿う所定方向に延び、所定方向と直交する方向に繰り返し交互に配列される。複数の透光領域 12a は、複数の減光領域 12b に比べて光透過率が高い。複数の透光領域 12a の光透過率は、複数の減光領域 12b の光透過率の 10 倍以上、好適には 100 倍以上、より好適には 1000 倍以上としうる。複数の減光領域 11b は、複数の透光領域 12a に比べて光透過率が低い。複数の減光領域 12b は、画像光を遮光してよい。

40

【0033】

複数の透光領域 12a 及び複数の減光領域 12b の延びる方向は、第 1 表示パネル 11 の複数のサブピクセル群 P_g の並ぶ方向とすることができる。視差光学素子 12 は、利用

50

者 30 の左眼 31 l 及び右眼 31 r から見たとき、異なる複数のサブピクセル群 P g の同じ識別符号 P 1 ~ P 12 で識別される複数のサブピクセルが、同時に透光及び減光されるように制御される。

【0034】

第 1 表示パネル 11 のアクティブエリア A から射出された第 1 画像の画像光の一部は、複数の透光領域 12 a を透過し、ミラー 7 を介して反射光学素子 4 に到達する。反射光学素子 4 に到達した画像光は反射光学素子 4 に反射されて利用者 30 の左眼 31 l 及び右眼 31 r に到達する。これにより、利用者 30 の左眼 31 l 及び右眼 31 r は、反射光学素子 4 の前方にアクティブエリア A に表示された画像の虚像である第 1 虚像 V 1 を認識することができる。本願において前方は z 方向である。図 4 に示したように、利用者 30 は、見かけ上、視差光学素子 12 の虚像である第 2 虚像 V 2 が、第 1 虚像 V 1 からの画像光の方向を規定しているかのごとく、画像を認識する。

10

【0035】

このように、利用者 30 は、見かけ上、第 2 虚像 V 2 を介して第 1 虚像 V 1 を視認するかのごとく画像を認識している。実際には視差光学素子 12 の虚像である第 2 虚像 V 2 は、視認されない。しかし、以降においては、第 2 虚像 V 2 は、見かけ上、視差光学素子 12 の虚像が形成される位置にあり、第 1 虚像 V 1 からの画像光の伝播方向を規定するとみなされるものとして説明される。以降において、利用者 30 の左眼 31 l の位置に伝播する画像光によって利用者 30 が視認しうる第 1 虚像 V 1 内の領域は左可視領域 V a L と称される。利用者 30 の右眼 31 r の位置に伝播する画像光によって利用者 30 が視認しうる第 1 虚像 V 1 内の領域は右可視領域 V a R と称される。

20

【0036】

図 4 に示される虚像バリアピッチ V B p 及び虚像ギャップ V g は、適視距離 V d を用いた次の式 (1) 及び式 (2) が成り立つように規定される。

$$E : V d = (n \times V H p) : V g \quad \text{式 (1)}$$

$$V d : V B p = (V d v + V g) : (2 \times n \times V H p) \quad \text{式 (2)}$$

虚像バリアピッチ V B p は、第 2 虚像 V 2 として投影された複数の減光領域 12 b の u 軸方向に対応する x 軸方向の配置間隔である。虚像ギャップ V g は、第 2 虚像 V 2 と第 1 虚像 V 1 との間の距離である。適視距離 V d は、利用者 30 の左眼 31 l 及び右眼 31 r それぞれの位置と視差光学素子 12 の虚像である第 2 虚像 V 2 との間の距離である。眼間距離 E は、左眼 31 l と右眼 31 r との間の距離である。眼間距離 E は、例えば、産業技術総合研究所の研究によって算出された値である 61.1 mm ~ 64.4 mm であってよい。V H p は、複数のサブピクセルの虚像の水平方向の長さである。V H p は、第 1 虚像 V 1 における 1 つのサブピクセルの虚像の、x 軸方向に対応する方向の長さである。

30

【0037】

図 4 に示す左可視領域 V a L は、上述のように、視差光学素子 12 の複数の透光領域 12 a を透過した画像光が利用者 30 の左眼 31 l に到達することによって、利用者 30 の左眼 31 l が視認する第 1 虚像 V 1 の領域である。右可視領域 V a R は、上述のように、視差光学素子 12 の複数の透光領域 12 a を透過した画像光が利用者 30 の右眼 31 r に到達することによって、利用者 30 の右眼 31 r が視認する第 1 虚像 V 1 の領域である。

40

【0038】

一例として、視差光学素子 12 の開口率が 50% の場合、利用者 30 の左眼 31 l から見た第 1 虚像 V 1 の複数のサブピクセルの虚像の配置を図 5 に示す。第 1 虚像 V 1 上の複数のサブピクセルの虚像には、図 2 で示した複数のサブピクセルと同じ識別符号 P 1 から P 12 を付している。開口率が 50% のとき、視差光学素子 12 の複数の透光領域 12 a と複数の減光領域 12 b とは、等しい眼間方向 (x 軸方向) の幅を有する。第 1 虚像 V 1 の一部は第 2 虚像 V 2 により減光され複数の左減光領域 V b L となっている。複数の左減光領域 V b L は、視差光学素子 12 の複数の減光領域 12 b によって画像光が減光されることによって、利用者 30 の左眼 31 l が視認し難い領域である。

【0039】

50

利用者30の左眼31lからみて左可視領域V a L及び左減光領域V b Lが図5のように位置する場合、利用者30の右眼31rから見た第1虚像V 1の複数のサブピクセルの配置を図6に示す。第1虚像V 1の一部は第2虚像V 2により減光された複数の右減光領域V b Rとなっている。複数の右減光領域V b Rは、視差光学素子12の複数の減光領域12bによって画像光が減光されることによって、利用者30の右眼31rが視認し難い領域である。

【0040】

視差光学素子12の開口率が50%の場合、複数の左可視領域V a Lは複数の右減光領域V b Rに一致しうる。複数の右可視領域V a Rは複数の左減光領域V b Lに一致しうる。視差光学素子12の開口率が50%未満の場合、複数の左可視領域V a Lは複数の右減光領域V b Rに含まれうる。複数の右可視領域V a Rは複数の左減光領域V b Lに含まれうる。このため、複数の右可視領域V a Rは、左眼31lからは見えづらい。複数の左可視領域V a Lは、右眼31rからは見えづらい。

10

【0041】

図5および図6の例では、左可視領域V a Lには、アクティブエリアAに配列された複数のサブピクセルP 1からP 6の虚像が含まれる。利用者30の左眼31lは、アクティブエリアAに配列された複数のサブピクセルP 7からP 12の虚像を視認し難い。右可視領域V a Rには、アクティブエリアAに配列された複数のサブピクセルP 7からP 12の虚像が含まれる。利用者30の右眼31rは、アクティブエリアAに配列された複数のサブピクセルP 1からP 6の虚像を視認し難い。コントローラ5は、複数のサブピクセルP 1からP 6に左眼画像を表示させることができる。コントローラ5は、複数のサブピクセルP 7からP 12に右眼画像を表示させることができる。このようにすることによって、利用者30の左眼31lは、複数の左可視領域V a Lの左眼画像の虚像を視認する。利用者30の右眼31rは、複数の右可視領域V a Rの右眼画像の虚像を視認する。上述したように、右眼画像及び左眼画像は互いに視差を有する視差画像である。そのため、利用者30は、右眼画像及び左眼画像を3次元画像として視認することができる。

20

【0042】

利用者30の眼31の位置が変化すると、利用者30の左眼31l及び右眼31rから虚像を視認することができる複数のサブピクセルP 1からP 12の範囲は変化する。利用者30の左眼31l及び右眼31rの位置を検出するために、HUDシステム1は、検出装置13をさらに備えてよい。検出装置13は、検出した利用者30の左眼31l及び右眼31rの位置をコントローラ5に対して出力する。検出装置13は、撮像装置又はセンサを含んでよい。HUDシステム1が車両である移動体20に搭載される場合、検出装置13は、ルームミラー、インストルメントパネル、ステアリングホイール、ダッシュボード等種々の場所に取付けられてよい。

30

【0043】

検出装置13が撮像装置を含む場合、撮像装置は、被写体の像を取得して被写体の画像を生成するように構成される。撮像装置は、撮像素子を含む。撮像素子は、例えばCCD (Charge Coupled Device) 撮像素子又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子を含んでよい。撮像装置は、被写体側に利用者30の顔が位置するように配置される。例えば、検出装置13は、所定の位置を原点とし、原点からの眼31の位置の変位方向及び変位量を検出するように構成されてよい。検出装置13は、2台以上の撮像装置を用いて、左眼31l及び右眼31rの少なくとも一方の位置を3次元空間の座標として検出するように構成してよい。

40

【0044】

検出装置13は、撮像装置を備えず、装置外の撮像装置に接続されてよい。検出装置13は、装置外の撮像装置からの信号を入力するように構成される入力端子を備えてよい。装置外の撮像装置は、入力端子に直接的に接続されてよい。装置外の撮像装置は、共有のネットワークを介して入力端子に間接的に接続されてよい。

【0045】

50

検出装置 13 がセンサを備える場合、センサは、超音波センサ又は光センサ等であってよい。

【0046】

HUDモジュール3は、検出装置13から利用者30の眼31の位置を位置情報として取得可能に構成された第2入力部14を有することができる。コントローラ5は、第2入力部14を介して検出装置13から利用者30の左眼31l及び右眼31rの位置情報を取得してよい。検出装置13と第2入力部14との間は、有線及び/又は無線通信により接続される。移動体20が車両の場合、検出装置13と第2入力部14との間は、CAN (Control Area Network) 等の車両のネットワークを介して接続されてよい。第2入力部14は、有線通信に対応した、電気コネクタ及び光コネクタ等のコネクタを含みうる。第2入力部14は、無線通信に対応したアンテナを含みうる。

10

【0047】

コントローラ5は、利用者30の左眼31lの位置に応じて、左眼画像を表示する複数のサブピクセルP1からP6が、左眼31lから視認されるように、視差光学素子12を制御する。コントローラ5は、利用者30の右眼31rの位置に応じて、右眼画像を表示する複数のサブピクセルP7からP12が、右眼31rから視認されるように、視差光学素子12を制御する。

【0048】

例えば、図5及び図6に示すように第1虚像V1を観察している状態において、利用者30の左眼31l及び右眼31rが相対的に左に移動した場合、視差光学素子12の虚像である第2虚像V2は、見かけ上右へ移動する。図7は、図5の状態から利用者30の左眼31lが左に移動した場合の、第1虚像V1を示している。利用者30の左眼31lの位置が左に移動することにより、複数の左可視領域VaL及び複数の左減光領域VbLは、右に移動する。

20

【0049】

図7の場合、複数のサブピクセルP2からP6の全体と、複数のサブピクセルP1及びP7の一部が、複数の左可視領域VaLに含まれる。複数のサブピクセルP8からP12の全部と複数のサブピクセルP7及びP1の一部が右可視領域VaRに含まれる。コントローラ5は、左眼画像を表示する複数のサブピクセルP1~P6の最も多くの部分が、複数の左可視領域VaLに位置するように、視差光学素子12を制御する。例えば、図8の状態から、利用者30の左眼31lが更に左に移動し、複数のサブピクセルP1より複数のサブピクセルP7の部分がより多く複数の左可視領域VaLに含まれると、コントローラ5は視差光学素子12の開口している画素Pを切り替えてよい。この場合、コントローラ5は、左可視領域VaLの左側に隣接して虚像が位置している視差光学素子12の光の透過率が低い画素を、開口した画素に切り替える。コントローラ5は、左減光領域VbLの左側に隣接して虚像が位置している視差光学素子12の開口した画素を、光の透過率が低い画素に切り替える。コントローラ5は、開口している画素Pを切り替えることにより、左眼画像を表示するサブピクセルP1~P6が、利用者30の左眼31lに最もよく視認される状態を維持する。コントローラ5は、右眼31rに対しても、視差光学素子12に対して同様な制御を行う。

30

40

【0050】

他の実施形態において、視差光学素子12の開口率は50%より低くてもよい。例えば、図2のように、アクティブエリアAの1つのサブピクセル群Pgが12のサブピクセルP1~P12より構成される場合、コントローラ5は、1つのサブピクセル群Pg中の光の透過率が高いサブピクセルの数が常に5つになるように制御してよい。その場合、コントローラ5は、図7のような状態から、サブピクセルP7からの画像光を減光するように、視差光学素子12を制御して光の透過率の低い画素Pを各左減光領域VbLの左側にさらに1つ配置しうる。

【0051】

複数の実施形態の一つにおいて、HUDモジュール3は、利用者30に対して上述の如

50

く3次元画像を表示する第1状態と、2次元画像を表示する第2状態とを切り替え可能に構成されてよい。第1状態において、コントローラ5は、第1表示パネル11に視差画像を表示させるとともに、視差光学素子12に画像光の伝播方向を規定する透光領域12a及び減光領域12bを表示させる。第2状態において、コントローラ5は、第1表示パネル11に2次元の画像を表現する2次元画像を表示させるとともに、視差光学素子12を全体に透光状態として画像光を均一に透過させる。コントローラ5は、第1表示パネル11と視差光学素子12との状態の切り替えを同期させて制御する。これにより、HUDモジュール3は、利用者30に対して、適宜2次元画像と3次元画像との何れかを選択して表示することが可能になる。

【0052】

HUDシステム1は、HUDモジュール3と反射光学素子4との間に、HUDモジュール3を保護するためのカバーガラス15を備えてよい。カバーガラス15は平板状のガラス、または、湾曲した板状のガラスを採用しうる。

【0053】

(反射光学素子)

反射光学素子4は、第1画像を少なくとも部分的に反射するように構成された光学部材である。反射光学素子4は、HUDモジュール3から射出された第1画像の画像光を、利用者30の視域32に向けて反射させるように構成される。車両である移動体20に搭載されたHUDシステム1は、車両のウインドシールドを反射光学素子4として兼用してよい。

【0054】

HUDモジュール3の稼働状態において、反射光学素子4は、図8に示すように、利用者30の視界内に第1画像51を表示することができるように構成される。第1画像51は、第1画像表示領域52上に表示される。第1画像表示領域52は、第1表示パネル11に表示される画像が投光可能な反射光学素子4上の領域である。

【0055】

図8に示すように、反射光学素子4は、入射した光の一部を反射し、他の一部を透過するように構成された第1反射領域4aを含んでよい。第1反射領域4aは、HUDシステム1が第1画像を反射光学素子4の前方の背景と重ねて表示し得る領域である。反射光学素子4は、入射した光の一部を反射し、他の一部を実質的に遮光するように構成された第2反射領域4bを含んでよい。車両である移動体20に搭載されるHUDシステム1において、第2反射領域4bはウインドシールド下部の黒い部分としうる。ウインドシールド下部の黒い部分は、黒セラミックとよばれることがある。第2反射領域4bに投光された画像は、反射光学素子4の奥行き方向の背景と重なることなく、利用者30の視野内に鮮明な画像として表示されることができる。移動体20の第2反射領域4bは、従来移動体のメーターパネル内に配置されてきたスピードメータ、タコメータ及び方向指示器等の計器類の情報を表示するために使用することができる。

【0056】

(第1画像の表示)

次に、コントローラ5による第1画像の表示方法を説明する。コントローラ5は、第1入力部9から入力された移動体20の速度に応じて駆動装置8を駆動させることができるように構成される。コントローラ5は、移動体20の速度に応じて第1表示パネル11に表示する表示画像の位置を制御することができるように構成される。コントローラ5は、駆動装置8を駆動してミラー7の向き及び位置を変えることにより、第1画像表示領域52の位置を変更することができる。

【0057】

例えば、コントローラ5は、移動体20の速度が速くなるほどミラー7の画像光を反射する方向がより大きく上向きとなるように駆動装置8を制御する。このようにすることで、第1画像51は第1画像表示領域52とともに、利用者30の視野内で、反射光学素子4の上方へ移動する。コントローラ5は、移動体20の速度が遅くなるほどミラー7の画

10

20

30

40

50

像光を反射する方向がより小さく上向きとなるように、即ち上向きの角度が小さくなるように、駆動装置 8 を制御する。このようにすることで、第 1 画像 5 1 は第 1 画像表示領域 5 2 とともに、利用者 3 0 の視野内で、反射光学素子 4 の下方へ移動する。

【 0 0 5 8 】

移動体 2 0 の速度が速くなるほど、利用者 3 0 は視線をより遠くに向けることが多い。そのため、利用者 3 0 の視線の方向は高くなる。第 1 画像 5 1 の視認される位置を上方に移動させることにより、利用者 3 0 は視線をあまり動かさずに第 1 画像 5 1 を見ることが可能になる。移動体 2 0 の速度が遅くなるほど、利用者 3 0 は視線を路面等のより近くの対象に向けることが多い。そのため、利用者 3 0 の視線の方向は低くなる。第 1 画像 5 1 の視認される位置をより下方に移動させることにより、利用者 3 0 は視線をあまり動かさずに第 1 画像 5 1 を見ることが可能になる。

10

【 0 0 5 9 】

コントローラ 5 は、移動体 2 0 の速度の情報に加え、第 2 入力部 1 4 から利用者 3 0 の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の位置情報を取得することができる。コントローラ 5 は、駆動装置 8 を移動体 2 0 の速度、及び、利用者 3 0 の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の高さ方向の位置情報に応じて駆動するように構成されてよい。利用者 3 0 の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の高さ方向の位置は、利用者 3 0 の座高、座席の設定及び着座姿勢等により変化する。利用者の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の高さ方向の位置情報を取得することにより、コントローラ 5 は、利用者 3 0 から見た反射光学素子 4 の奥行き方向のより適切な位置に、第 1 画像を表示させることができる。

20

【 0 0 6 0 】

コントローラ 5 は、利用者 3 0 の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の位置情報に含まれる利用者 3 0 の眼の高さに応じて駆動装置 8 を駆動して、画像光を反射する方向の下限となる角度を変更することができる。利用者 3 0 の左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の高さによっては、反射光学素子 4 の下部が、インストルメントパネルの上部等に隠れて利用者 3 0 から部分的に見えないことがある。コントローラ 5 は、利用者 3 0 から見えない部分に第 1 画像 5 1 が表示されないように、画像光を反射する方向の下限を設定してよい。

【 0 0 6 1 】

コントローラ 5 は、左眼 3 1 l 及び右眼 3 1 r の位置情報に含まれる利用者 3 0 の眼の高さに応じて、移動体 2 0 の速度の変化に対する画像光を反射する方向の変化量を変えて駆動装置 8 を駆動するように構成されてよい。車両である移動体 2 0 の反射光学素子 4 として使用されるウインドシールドは、湾曲した曲面を有する。このため、コントローラ 5 は、速度の変化に応じて第 1 画像を表示する位置を変更する際、反射光学素子 4 の湾曲による画像光の反射方向を考慮して、駆動装置 8 を制御してよい。

30

【 0 0 6 2 】

H U D システム 1 が、3 次元画像を表示する場合、コントローラ 5 は、移動体 2 0 の速度に応じて第 1 表示パネル 1 1 に表示する視差画像の視差量を変更してよい。視差画像の視差量を変更することにより、H U D システム 1 は、利用者 3 0 からみて第 1 虚像 V 1 の虚像位置よりも遠く又は近くに位置すると知覚される 3 次元画像を表示することができる。移動体 2 0 の速度が速いほど、利用者 3 0 は遠方に視線を合わせていることが多い。そのため、コントローラ 5 は、第 1 表示パネル 1 1 に表示させる視差画像の視差を小さくしてよい。反対に、移動体 2 0 の速度が遅い場合、利用者 3 0 は近距離に視線を合わせていることが多い。そのため、コントローラ 5 は、第 1 表示パネル 1 1 に表示させる視差画像の視差を大きくしてよい。

40

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、H U D システム 1 は、移動体 2 0 の速度に応じて適切な位置に画像を表示することができる。

【 0 0 6 4 】

(マルチ画像表示可能なヘッドアップディスプレイ)

複数の画像を表示することが可能な、本開示に係る H U D システム 1 A が、図 9 に示さ

50

れる。HUDシステム1Aは、HUDモジュール3Aと反射光学素子4とを含む。HUDシステム1AのHUDモジュール3Aは、図1に示したHUDモジュール3の構成要素に加え、第2表示パネル41を含む。この場合、反射光学素子4は、ミラー7で反射された第1画像の画像光に加え、第2表示パネル41から出射した第2画像の画像光を、利用者30に向けて反射するように構成される。このようにすることにより、第1表示パネル11と第2表示パネル41の双方に表示された画像を、利用者30の視野内に虚像として視認可能に投影することができる。第2表示パネル41に表示される画像は、利用者30に第3虚像V3として視認される。

【0065】

HUDモジュール3Aは、さらに、第2表示パネル41を搭載可能なステージ7を有してよい。ステージ7は、反射光学素子4に対して第2表示パネル41の位置又は向きを動かすことが可能に構成される。コントローラ5は、ステージ7を駆動させることができる。これにより、HUDモジュール3Aは、反射光学素子4に第2画像を投光する位置を変更することができる。

10

【0066】

HUDシステム1は、第1表示パネル11と第2表示パネル41とを、表示しようとする画像に応じて使い分けることができる。例えば、第1表示パネル11が表示する第1画像は、反射光学素子4の前方に位置する背景と重ねて表示することが有効な画像とすることができる。第2表示パネル41が表示する第2画像は、固定位置に表示することが好ましい画像とすることができる。例えば、第1画像は、反射光学素子4の第1反射領域4aに表示させることができる。第2画像は、少なくとも部分的に、反射光学素子4の第2反射領域4bに表示させることができる。

20

【0067】

コントローラ5は、表示すべき複数の表示コンテンツを有する場合、移動体20の速度に応じて、それぞれの表示コンテンツを第1表示パネル11又は第2表示パネル41に選択的に表示させることができるように構成される。例えば、コントローラ5は、移動体20の速度が所定値以上のとき、第1表示パネル11に全ての前記表示コンテンツを表示させることができる。コントローラ5は、移動体20の速度が所定値未満のとき、第2表示パネル41に少なくとも一部の表示コンテンツを表示させることができる。

【0068】

一例として、移動体20の速度が所定値以上のときのHUDシステム1Aにより表示される画像が、図10に示される。所定値は、任意の速度に定めることができる。所定値は、例えば、10km/h、30km/h、又は、50km/h等としうるが、これらに限られない。図10の第1画像表示領域52には、第1表示コンテンツ53と第2表示コンテンツ54とが表示されている。第1画像表示領域52は、前述のように第1表示パネル11に表示される第1画像が投光可能な反射光学素子4上の領域である。図10には、第1画像表示領域52に加え、第2表示パネル41に表示される第2画像が投光可能な反射光学素子4上の領域である第2画像表示領域55が示されている。第1表示コンテンツ53及び第2表示コンテンツ54は、コントローラ5の制御によりHUDシステム1に表示される個別の表示対象である。コントローラ5は、表示すべき複数の表示コンテンツ53、54があるとき、それらを含む画像を生成して、第1表示パネル11に表示させることができる。図10において、第1表示コンテンツ53及び第2表示コンテンツ54は、第1画像として第1画像表示領域52に表示される。このようにすることによって、移動体20が高速で移動中に、利用者30の視線の方向に近い方向に第1表示コンテンツ53及び第2表示コンテンツ54を表示させることができる。

30

40

【0069】

移動体20の速度が所定値未満のときのHUDシステム1Aにより表示される画像の一例が、図11に示される。移動体20の速度が遅くなるに伴い、コントローラ5は、第1画像表示領域52を、図10の位置よりも低く位置させる。また、第1表示コンテンツ53は、第1画像表示領域52に表示される。第2表示コンテンツ54は、第2画像表示領

50

域 5 5 に表示される。この場合、第 1 表示コンテンツ 5 3 は第 1 画像である。第 2 表示コンテンツ 5 4 は、第 2 画像である。第 2 表示コンテンツ 5 4 は、反射光学素子 4 の第 2 反射領域 4 b に位置づけることができる。このようにすることによって、移動体 2 0 が低速で移動中に、利用者 3 0 の視線の方向に近い方向に第 1 表示コンテンツ 5 3 及び第 2 表示コンテンツ 5 4 を表示させることができる。第 2 表示コンテンツ 5 4 については、第 2 反射領域 4 b に表示することによって、精細な見易い画像として表示することができる。

【 0 0 7 0 】

上述の実施形態は代表的な例として説明したが、本発明の趣旨および範囲内で、多くの変更および置換ができることは当業者に明らかである。したがって、本発明は、上述の実施形態によって制限するものと解するべきではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形および変更が可能である。例えば、実施形態および実施例に記載の複数の構成ブロックを 1 つに組合せたり、あるいは 1 つの構成ブロックを分割したりすることが可能である。本開示に係る実施形態は装置が備えるプロセッサにより実行される方法、プログラム、又はプログラムを記録した記憶媒体としても実現し得るものである。本開示の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

10

【 0 0 7 1 】

本開示の実施形態では、HUD モジュールの視差光学素子として液晶シャッタを用いた。視差光学素子は、液晶シャッタに限られず、視差画像の視域を実質的に規定することが可能な他の光学素子を使用することができる。例えば、視差光学素子として、複数のスリット状の開口部が平行に配列された板状のパララックスバリアを用いることができる。複数のスリット状の開口部は、視差画像の右眼画像を右眼に向かう光路の方向に透過させ、左眼画像を左眼に向けて透過させる。視差光学素子として、上述のような開口部が固定されたパララックスバリアを使用する場合、コントローラは、利用者の頭の水平方向の動きに応じて、第 2 表示パネルの左眼画像を表示する複数のサブピクセルと右眼画像を表示する複数のサブピクセルを切り替えることができる。そのようにすることにより、コントローラは、利用者の眼の位置の動きに関わらず、利用者に対して 3 次元画像を表示し続けることができる。

20

【 0 0 7 2 】

視差光学素子としては、複数のレンチキュラレンズが平行に平面状に配列された光学部材を用いることができる。複数のレンチキュラレンズは、第 2 表示パネル上に交互に表示される視差画像の左眼画像と右眼画像とを、それぞれ右眼と左眼とに向かう光路に向けて偏向することができる。

30

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

- 1、 1 A ヘッドアップディスプレイシステム（HUD システム）
- 3、 3 A ヘッドアップディスプレイモジュール（HUD モジュール）
- 4 反射光学素子（第 2 光学素子）
- 4 a 第 1 反射領域
- 4 b 第 2 反射領域
- 5 コントローラ
- 6 表示装置
- 7 ミラー（第 1 光学素子）
- 8 駆動装置
- 9 第 1 入力部
- 1 0 照射器
- 1 1 第 1 表示パネル
- 1 2 視差光学素子
- 1 3 検出装置
- 1 4 第 2 入力部
- 1 5 カバーガラス

40

50

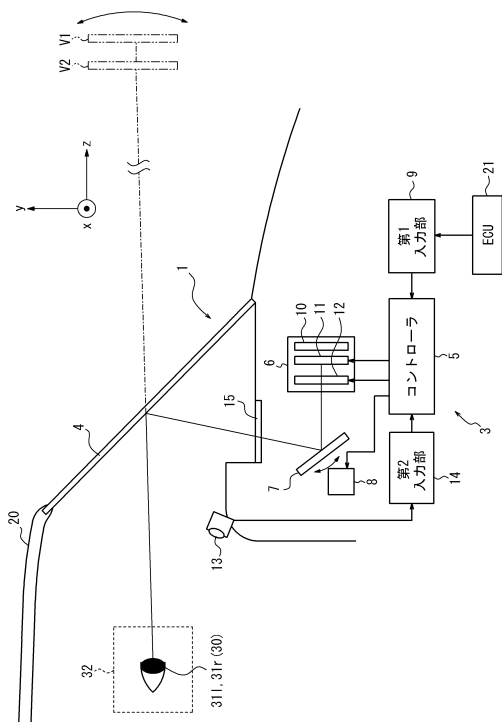
- 2 0 移動体
- 2 1 ECU
- 3 0 利用者
- 3 1 L 左眼
- 3 1 R 右眼
- 3 2 視域
- 4 1 第2表示パネル
- 4 2 ステージ
- 5 1 第1画像
- 5 2 第1画像表示領域
- 5 3 第1表示コンテンツ
- 5 4 第2表示コンテンツ
- 5 5 第2画像表示領域
- A アクティブエリア
- P 画素
- Pg サブピクセル群
- V 1 第1虚像
- V 2 第2虚像
- V 3 第3虚像
- V a L 左可視領域
- V b L 左減光領域
- V a R 右可視領域
- V b R 右減光領域

10

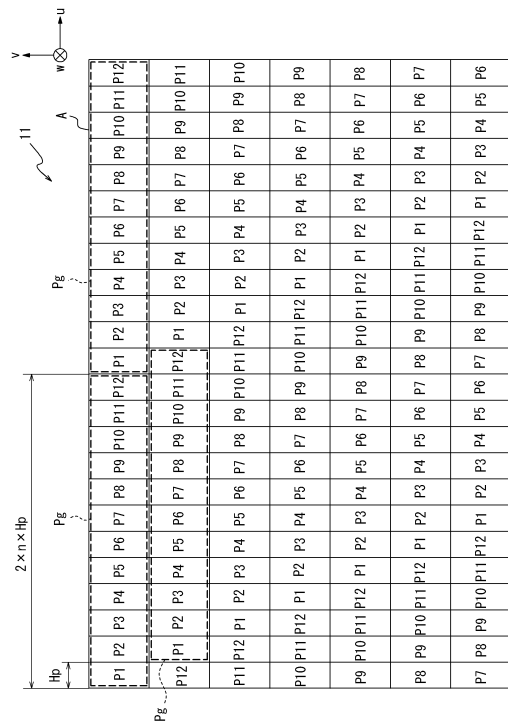
20

【図面】

【図1】



【図2】

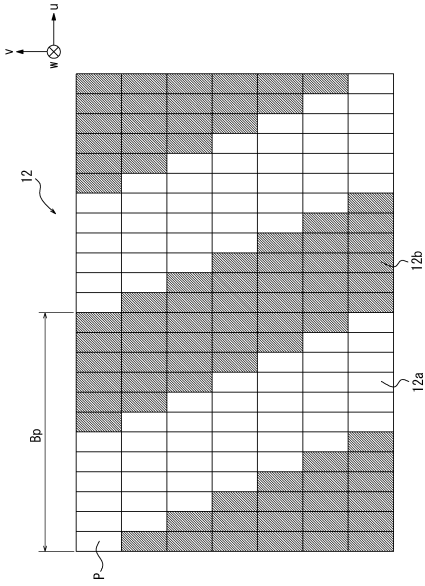


30

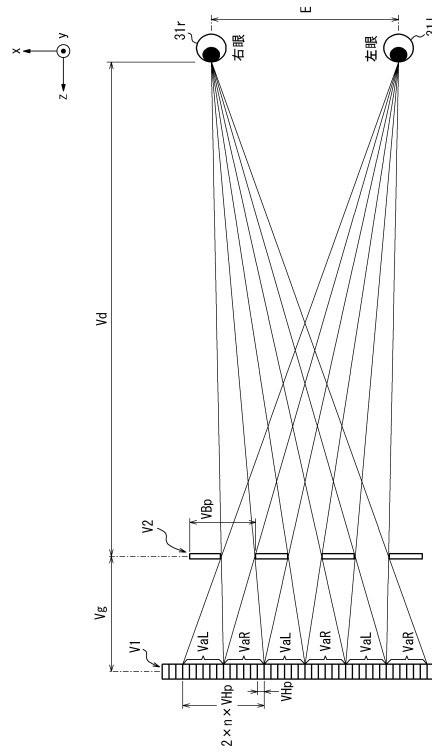
40

50

【図 3】



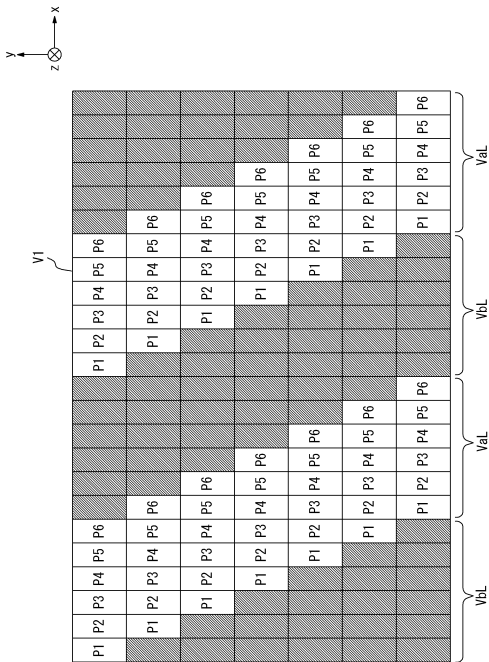
【図 4】



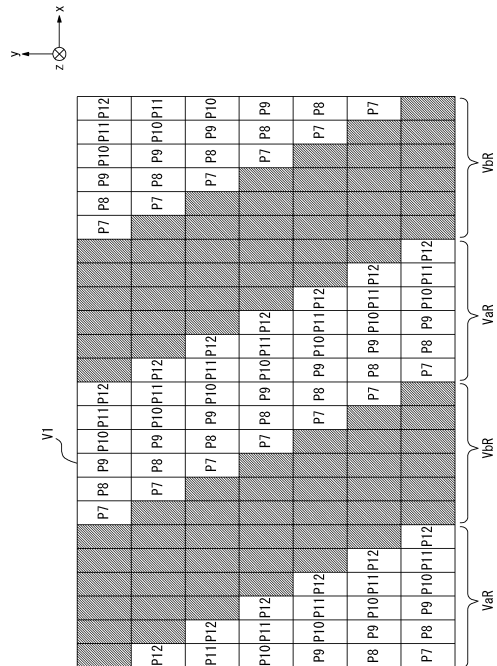
10

20

【図 5】



【図 6】

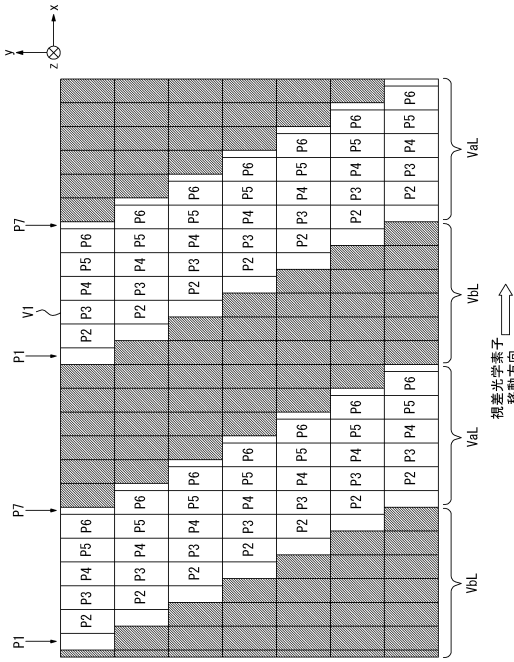


30

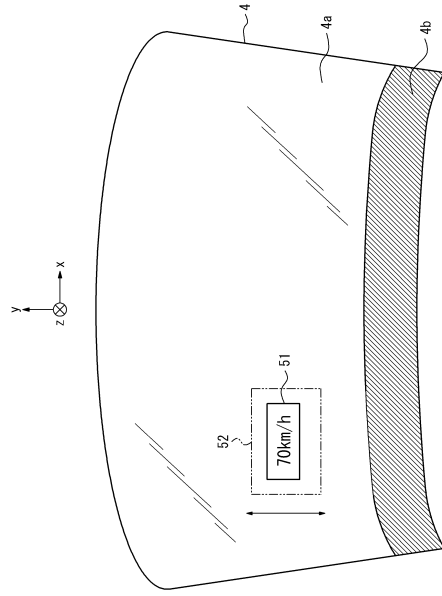
40

50

【図7】



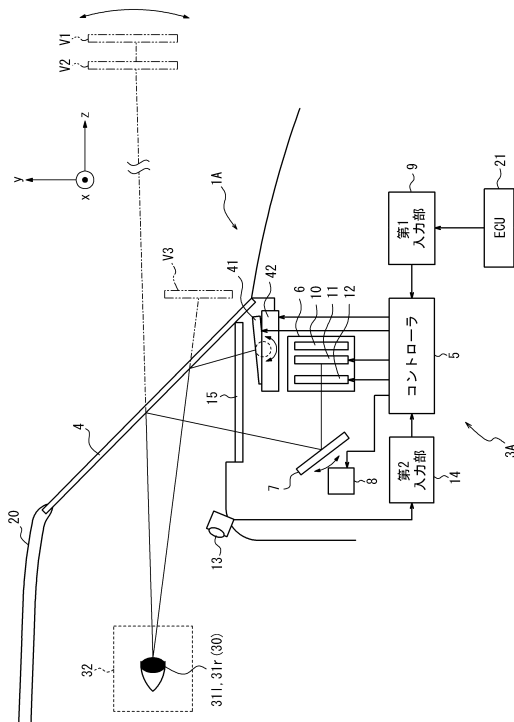
【図8】



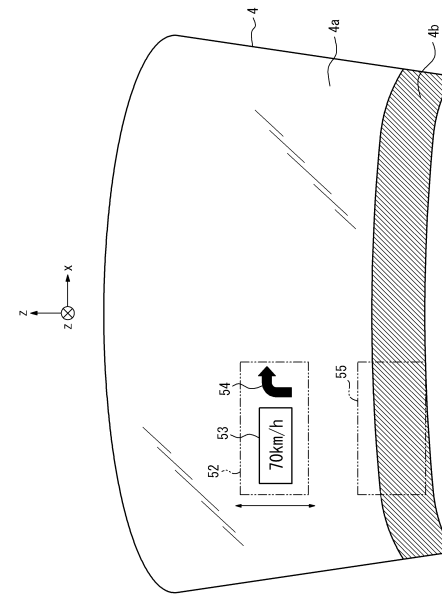
10

20

【図9】



【図10】

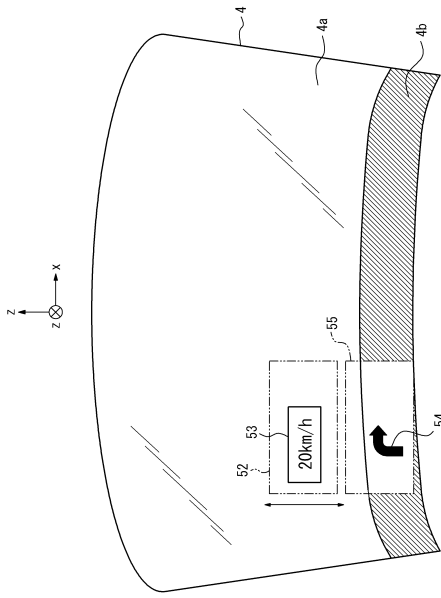


30

40

50

【 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N	13/31 (2018.01)	H 0 4 N	13/31
H 0 4 N	13/305 (2018.01)	H 0 4 N	13/305
H 0 4 N	13/128 (2018.01)	H 0 4 N	13/128
H 0 4 N	13/363 (2018.01)	H 0 4 N	13/363

京セラ株式会社内

(72)発明者 村田 充弘

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内

(72)発明者 橋本 直

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内

審査官 河村 麻梨子

(56)参考文献

特開 2 0 1 9 - 0 5 9 2 4 8 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 7 / 2 2 1 9 4 5 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 8 / 1 1 7 0 1 2 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 7 - 1 4 5 3 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 7 9 2 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 9 4 7 0 9 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 8 7 9 6 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

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