

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7241005号
(P7241005)

(45)発行日 令和5年3月16日(2023.3.16)

(24)登録日 令和5年3月8日(2023.3.8)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 2 B 27/01 (2006.01)	G 0 2 B 27/01	
G 0 2 B 30/27 (2020.01)	G 0 2 B 30/27	
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 2 F 1/01 (2006.01)	G 0 2 F 1/01	D
H 0 4 N 5/64 (2006.01)	H 0 4 N 5/64	5 2 1 P
請求項の数 12 (全19頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2019-214697(P2019-214697)	(73)特許権者	000006633
(22)出願日	令和1年11月27日(2019.11.27)		京セラ株式会社
(65)公開番号	特開2021-85990(P2021-85990A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43)公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	(74)代理人	100075557
審査請求日	令和4年3月11日(2022.3.11)		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	100180655
			弁理士 鈴木 俊樹
		(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システムおよび移動体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体に備わったヘッドアップディスプレイシステムであって、
 第1画像を投影し、前記第1画像が利用者と正対しない前方方向に表示されるように構成された第1投影モジュールと、
 第2画像を投影し、前記第2画像が前記利用者と正対する前記前方方向に表示されるように構成された第2投影モジュールと、
 前記第1画像および前記第2画像を、少なくとも部分的に反射するように構成された反射光学素子と、
 前記利用者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第1マイクと、
 前記移動体内における前記利用者の後方に位置する同乗者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第2マイクと、
 前記利用者および前記同乗者の前記音声信号に対して音声認識を行って、音声認識された指示にしたがって前記第1画像の内容を設定するコントローラと、
 前記コントローラによって制御可能な通信器と、を備え、
 前記第1画像は、前記移動体のナビゲーション・システムまたはオーディオ・システムを制御するECUが生成する画像を含み、
 前記コントローラは、前記利用者の音声指示に従って、前記第1画像として、前記通信器を介して画像信号および音声信号の双方向通信が可能な前記移動体の外部の人物の画像を表示させること、および、前記同乗者の音声信号に従って、前記第1画像として、前記

10

20

ナビゲーション・システムに係る画像または前記オーディオ・システムに係る画像を表示させること、を実行する、ヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 2】

前記第 1 投影モジュールは、前記反射光学素子に向かって前記第 1 画像を表示する第 1 表示パネルを備え、

前記第 2 投影モジュールは、

前記第 2 画像を表示するように構成された第 2 表示パネルと、

前記反射光学素子に向かって前記第 2 画像を伝播させるように構成された光学系と、を備える、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 3】

前記第 1 表示パネルは、前記ヘッドアップディスプレイシステムが搭載される移動体のダッシュボードの表面に設けられる、請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 4】

前記第 2 表示パネルは、前記第 2 画像として視差画像を表示可能に構成され、

前記第 2 投影モジュールは、前記視差画像の視域を実質的に規定することが可能な視差光学素子を備える、請求項 2 または 3 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 5】

前記第 1 画像は、前記利用者の音声指示に従って表示される、前記コントローラによって生成される仮想の人物の画像である、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 6】

前記利用者と異なる人物を撮影するカメラを備え、

前記第 1 画像は、前記利用者の音声指示に従って表示され、前記カメラが撮影した、前記利用者と異なる人物の画像である、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 7】

前記利用者と異なる人物は、前記ヘッドアップディスプレイシステムが搭載される前記移動体の前記同乗者である、請求項 6 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 8】

前記反射光学素子は、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 反射領域を含み、

前記第 1 投影モジュールは、前記第 1 反射領域に前記第 1 画像の少なくとも一部を投光するように構成され、

前記第 2 投影モジュールは、前記第 1 反射領域に前記第 2 画像の全部を投光するように構成される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 9】

前記反射光学素子は、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 反射領域を含む、請求項 8 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 10】

前記第 1 投影モジュールは、前記第 2 反射領域に前記第 1 画像の一部を投影するように構成された、請求項 9 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 11】

前記第 2 投影モジュールは、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いる、請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイシステム。

【請求項 12】

第 1 画像を投影し、前記第 1 画像が利用者と正対しない前方方向に表示されるように構成された第 1 投影モジュールと、

第 2 画像を投影し、前記第 2 画像が前記利用者と正対する前記前方方向に表示されるよ

10

20

30

40

50

うに構成された第2投影モジュールと、

前記第1画像および前記第2画像を、少なくとも部分的に反射するように構成された反射光学素子と、

前記利用者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第1マイクと、

前記移動体内における前記利用者の後方に位置する同乗者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第2マイクと、

前記利用者および前記同乗者の前記音声信号に対して音声認識を行って、音声認識された指示にしたがって前記第1画像の内容を設定するコントローラと、

前記第1画像は、前記移動体のナビゲーション・システムまたはオーディオ・システムを制御するECUが生成する画像を含み、

前記コントローラによって制御可能な通信器と、を備え、

前記コントローラは、前記利用者の音声指示に従って、前記第1画像として、前記通信器を介して画像信号および音声信号の双方向通信が可能な外部の人物の画像を表示させること、および、前記同乗者の音声信号に従って、前記第1画像として、前記ナビゲーション・システムに係る画像または前記オーディオ・システムに係る画像を表示させること、を実行する、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システムおよび移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、利用者の左右の眼に互いに視差を有する画像を伝播させ、利用者の視野内に奥行きを有する3次元画像として視認される虚像を投影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2009-008722号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ヘッドアップディスプレイシステムは例えば移動体に搭載されて利用される。ただし、従来の用途は、例えばナビゲーション等に限定されていた。

【0005】

したがって、上記点に着目してなされた本開示の目的は、表示コンテンツを多様化したヘッドアップディスプレイシステムおよび移動体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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は、移動体に備わっており、第1画像を投影し、前記第1画像が利用者と正対しない前方方向に表示されるように構成された第1投影モジュールと、第2画像を投影し、前記第2画像が前記利用者と正対する前記前方方向に表示されるように構成された第2投影モジュールと、前記第1画像および前記第2画像を、少なくとも部分的に反射するように構成された反射光学素子と、前記利用者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第1マイクと、前記移動体内における前記利用者の後方に位置する同乗者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第2マイクと、前記利用者および前記同乗者の前記音声信号に対して音声認識を行って、音声認識された指示にしたがって前記第1画像の内容を設定するコントローラと、前記コントローラによって制御可能な通信器と、を備える。前記第1画像は、前記移動体のナビゲーション・システムまたはオーディオ・システムを制御するECUが生成する画像を

10

20

30

40

50

含む。前記コントローラは、前記利用者の音声指示に従って、前記第 1 画像として、前記通信器を介して画像信号および音声信号の双方向通信が可能な前記移動体の外部の人物の画像を表示させることを実行する。前記コントローラは、前記同乗者の音声信号に従って、前記第 1 画像として、前記ナビゲーション・システムに係る画像または前記オーディオ・システムに係る画像を表示させることを実行する。

【 0 0 0 7 】

本開示の一実施形態に係る移動体は、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ィスプレイシステムは、第 1 画像を投影し、前記第 1 画像が利用者と正対しない前方方向に表示されるように構成された第 1 投影モジュールと、第 2 画像を投影し、前記第 2 画像が前記利用者と正対する前記前方方向に表示されるように構成された第 2 投影モジュールと、前記第 1 画像および前記第 2 画像を、少なくとも部分的に反射するように構成された反射光学素子と、前記利用者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第 1 マイクと、前記移動体内における前記利用者の後方に位置する同乗者の音声を検出して、電気的な音声信号に変換する第 2 マイクと、前記利用者および前記同乗者の前記音声信号に対して音声認識を行って、音声認識された指示にしたがって前記第 1 画像の内容を設定するコントローラと、前記コントローラによって制御可能な通信器と、を備える。前記第 1 画像は、前記移動体のナビゲーション・システムまたはオーディオ・システムを制御する ECU が生成する画像を含む。前記コントローラは、前記利用者の音声指示に従って、前記第 1 画像として、前記通信器を介して画像信号および音声信号の双方向通信が可能な外部の人物の画像を表示させることを実行する。前記コントローラは、前記同乗者の音声信号に従って、前記第 1 画像として、前記ナビゲーション・システムに係る画像または前記オーディオ・システムに係る画像を表示させることを実行する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本開示の一実施形態によれば、表示コンテンツを多様化したヘッドアップディスプレイシステムおよび移動体を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 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 のヘッドアップディスプレイによる表示の一例を示す図である。

【 図 3 】 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。

【 図 4 】 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 5 】 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 6 】 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 7 】 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 8 】 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。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態が説明される。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。

【 0 0 1 1 】

(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かか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、第 1 投影モジュール 2 と、第 2 投影モジュール 3 と、反射光学素子 4 と、マイクと、カメラ 8 3 と、コントローラ 5 と、を備える。本実施形態において、マイクは、第 1 マイク 8 1 および第 2 マイク 8 2 を含む。マイクは、複数のマイクを含む構成に限定されず、例えば利用者 3 0 の音声を検出する第 1 マイク 8 1 だけで構成され得る。

【 0 0 1 2 】

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。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。第1投影モジュール2が投影する画像は、第1画像と称される。第2投影モジュール3が投影する画像は、第2画像と称される。

【0013】

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および右眼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軸方向およびz軸方向に垂直な高さ方向はy軸方向として表される。

【0014】

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。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、マリジェット、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。

【0015】

(第1投影モジュール)

第1投影モジュール2は、第1表示パネル6を備える。第1表示パネル6は、第1表示パネル6に表示される画像を投影するように構成された装置である。第1表示パネル6には、液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)、有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ、無機ELディスプレイ、プラズマディスプレイ(PDP:Plasma Display Panel)、電界放出ディスプレイ(FED:Field Emission Display)、電気泳動ディスプレイ、ツイストボールディスプレイ等の種々のフラットパネルディスプレイを採用しうる。

【0016】

本実施形態において、第1表示パネル6は、図1に示すように画像光を直線的に反射光学素子4に向かって投光するように構成される。反射光学素子4により反射された画像光は、利用者30の左眼31lおよび右眼31rに入射する。これにより、利用者30は、反射光学素子4により反射された第1表示パネル6の虚像V1を視認する。

【0017】

第1投影モジュール2は、さらに、第1表示パネル6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1表示パネル6の位置または向きを動かすことが可能に構成される。これにより、第1投影モジュール2は、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。第1表示パネル6は、移動体20のダッシュボードの表面に設けられてよい。

【0018】

(第2投影モジュール)

第2投影モジュール3は、表示装置8と光学系9とを備える。表示装置8は、照射器10と第2表示パネル11とを含む。第2投影モジュール3は、第2表示パネル11に表示される画像を投影するように構成された装置である。

【0019】

表示装置8は、第2表示パネル11に表示される第2画像の画像光を射出する。表示装

10

20

30

40

50

置 8 は、第 2 投影モジュール 3 が、利用者 3 0 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 1 2 を含んでよい。第 2 投影モジュール 3 が、利用者 3 0 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 1 2 は含まれなくてよい。第 2 投影モジュール 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。

【 0 0 2 0 】

光学系 9 は、表示装置 8 を出射した第 2 画像の画像光を、反射光学素子 4 に向かって伝播させる。光学系 9 は、所定の正の屈折率を有してよい。光学系 9 が正の屈折率を有することにより、第 2 表示パネル 1 1 の第 2 画像は、利用者 3 0 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。光学系 9 はミラーを含んでよい。光学系 9 に含まれるミラーは、凹面鏡であってよい。

10

【 0 0 2 1 】

照射器 1 0 は、第 2 表示パネル 1 1 を面的に照射するように構成される。照射器 1 0 は、光源、導光板、拡散板、拡散シート等を含んでよい。照射器 1 0 は、光源により照射される照射光を第 2 表示パネル 1 1 の面方向に均一化するように構成される。照射器 1 0 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 1 0 は均一化された光を第 2 表示パネル 1 1 の方に出射するように構成されうる。

【 0 0 2 2 】

第 2 表示パネル 1 1 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 2 表示パネル 1 1 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 E L , 無機 E L 等を使用しうる。第 2 表示パネル 1 1 として、自発光型の表示パネルを使用した場合、表示装置 8 は照射器 1 0 を備えなくてよい。

20

【 0 0 2 3 】

第 2 投影モジュール 3 は、さらに、光学系 9 の少なくとも一部の構成要素の位置および向きを少なくとも何れかを変更可能に構成されてよい。第 2 投影モジュール 3 は、光学系 9 の少なくとも一部の構成要素の位置および向きを変更させるため、駆動部 1 7 を有することができる。駆動部 1 7 は、例えば、ステッピングモータ等を含んで構成されてよい。例えば、駆動部 1 7 は、光学系 9 に含まれるミラーの傾きを変更可能に構成される。駆動部 1 7 は、コントローラ 5 により制御されてよい。駆動部 1 7 は、第 2 投影モジュール 3 が反射光学素子 4 に第 2 画像を投光する位置を変更することができるように構成される。

30

【 0 0 2 4 】

H U D システム 1 は、第 1 投影モジュール 2 および第 2 投影モジュール 3 と、反射光学素子 4 との間に、第 1 投影モジュール 2 および第 2 投影モジュール 3 を保護するためのカバーガラス 1 8 を備えてよい。カバーガラス 1 8 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。第 1 投影モジュール 2 と第 2 投影モジュール 3 とは、カバーガラス 1 8 の部分で、少なくとも部分的に第 1 画像と第 2 画像のそれぞれの画像光の光路が重なるように構成されてよい。このようにすることによって、カバーガラス 1 8 を小型にすることができるため、H U D システム 1 全体が小型に構成され得る。

【 0 0 2 5 】

(反射光学素子)

反射光学素子 4 は、画像を少なくとも部分的に反射するように構成された部材である。本実施形態において、反射光学素子 4 で反射される画像は、第 1 画像と、第 2 画像と、を含む。

40

【 0 0 2 6 】

反射光学素子 4 は、第 1 投影モジュール 2 から射出された第 1 画像の画像光、および、第 2 投影モジュール 3 から射出された第 2 画像の画像光を、利用者 3 0 の視域 3 2 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 2 0 に搭載された H U D 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。

【 0 0 2 7 】

50

第1投影モジュール2および第2投影モジュール3の稼働状態において、反射光学素子4は、図2に示すように、利用者30の視界内に第1画像51および第2画像52を表示することができるように構成される。

【0028】

第1画像51は、第1画像表示領域53上に表示される。第1画像表示領域53は、第1表示パネル6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。本実施形態において、第1画像51は、利用者30と正対しない前方方向に表示される。ここで、前方方向は、移動体20の通常移動する方向であって、z軸正方向に対応する。図2の例において、第1画像51は、移動体20を運転中の利用者30が注視する正面の視域より右方に表示される。第1画像51の表示位置は、右方に限定されるものでなく、運転中の利用者30の視域を妨げないような位置に表示され得る。

10

【0029】

第2画像52は、第2画像表示領域54上に表示される。第2画像表示領域54は、第2表示パネル11に表示された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52は、利用者30と正対する前方方向に表示される。第1画像表示領域53と第2画像表示領域54とは、一部重複したり、隣接したりすることも可能であるが、互いに離れて位置することが好ましい。

【0030】

第1投影モジュール2および第2投影モジュール3は、それぞれ、第1表示パネル6上の第1画像および第2表示パネル11上の第2画像を表示する位置を変更可能に構成されてよい。第1表示パネル6上の第1画像および第2表示パネル11上の第2画像を表示する位置が変更されることにより、それぞれ第1画像表示領域53内の第1画像51および第2画像表示領域54内の第2画像52の表示位置が変化する。

20

【0031】

図2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投影モジュール2は、第1反射領域4aに第1画像51の少なくとも一部を投光するように構成されてよい。第2投影モジュール3は、第1反射領域4aに第2画像の全部を投光するように構成されてよい。これにより、第1画像51の第1反射領域4aに重なる部分および第2画像は、反射光学素子4の利用者30と反対側の背景と重ね合わされて、利用者30の視界内に表示される。

30

【0032】

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。これによって、第2反射領域4bに投光された第1画像および第2画像は、反射光学素子4の利用者30と反対側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。例えば、第1投影モジュール2は、第2反射領域4bに第1画像51の一部を投影するように構成されてよい。これにより、第1画像51には、背景の情報と関連しない情報を独立して表示させることができる。

【0033】

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。移動体20の第2反射領域4bは、従来メーターパネル内に配置されてきたスピードメーター、タコメーターおよ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。第1反射領域4aは、下部の黒い部分以外のウインドシールドの領域としうる。

40

【0034】

ステージ7を備える第1投影モジュール2は、第1反射領域4aに第1画像51を投影する第1投影姿勢と、第2反射領域4bに第1画像51の少なくとも一部を投影する第2投影姿勢との間で、第1画像51を投影する位置を変更可能に構成される。第1投影姿勢と第2投影姿勢とは、第1表示パネル6の位置または傾きが異なっている。

50

【 0 0 3 5 】

(マイク)

マイクは、音声を検出して、電気的な音声信号に変換する。第 1 マイク 8 1 は利用者 3 0 の音声を検出する。第 2 マイク 8 2 は利用者 3 0 と異なる、移動体 2 0 の同乗者の音声を検出する。

【 0 0 3 6 】

(カメラ)

カメラ 8 3 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。カメラ 8 3 は、撮像素子を含む。撮像素子は、例えば C C D (Charge Coupled Device) 撮像素子または C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子を含んでよい。本実施形態において、カメラ 8 3 は、利用者 3 0 と異なる、移動体 2 0 の同乗者を被写体とする。カメラ 8 3 およびマイクと後述する入力部 1 5 とは、C A N (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。

10

【 0 0 3 7 】

(コントローラ)

コントローラ 5 は、H U D システム 1 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、およ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 I C (A S I C : 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 (P L D : Programmable Logic Device) を含んでよい。P L D は、F P G A (Field-Programmable Gate Array) を含んでよい。コントローラ 5 は、1 つまたは複数のプロセッサが協働する S o C (System-on-a-Chip)、および S i P (System In a Package) のいずれかであってよい。

20

【 0 0 3 8 】

コントローラ 5 は、メモリを含む。メモリは、例えば R A M (Random Access Memory) および R O M (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および情報等を記憶するように構成されうる。例えば、メモリは、第 1 画像および第 2 画像として表示する表示コンテンツを含んでよい。表示コンテンツは、文字、図形およ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 3 9 】

図 1 に示した H U D システム 1 では、コントローラ 5 は、第 1 投影モジュール 2 と、第 2 投影モジュール 3 とは別個に設けられている。このような構成に代えて、コントローラ 5 の機能は、第 1 投影モジュール 2 と第 2 投影モジュール 3 とに分散して設けられてよい。第 1 投影モジュール 2 および第 2 投影モジュール 3 のそれぞれのコントローラ 5 は、連携して動作するように構成されてよい。その場合、コントローラ 5 の機能は、第 1 投影モジュール 2 および第 2 投影モジュール 3 に含まれてよい。

【 0 0 4 0 】

(入力部)

H U D システム 1 は、マイク、カメラ 8 3 および外部から情報を取得する入力部 1 5 を有することができる。H U D システム 1 が移動体 2 0 に搭載される場合、入力部 1 5 は、移動体 2 0 の E C U (Electronic Control Unit) 2 1 から情報を取得することができる。E C U 2 1 は、移動体 2 0 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。E C U 2 1 は、例えばエンジン、ナビゲーション・システムまたはオーディオ・システム等を制御しうる。コントローラ 5 は、入力部 1 5 を介して、第 2 マイク 8 2 が検出した同乗者の音声を取得してよい。コントローラ 5 は、入力部 1 5 を介して、カメラ 8 3 が撮影した同乗者の画像を取得してよい。コントローラ 5 は、入力部 1 5 を介して、E C U 2 1 が制御するオーディオ・システムの曲目リストを取得してよい。コントローラ 5 は、入

40

50

力部 15 を介して、E C U 2 1 が制御する C I D (Center Information Display) に表示されている画像を取得してよい。

【 0 0 4 1 】

(スピーカー)

H U D システム 1 は、入力された音声信号を音声に変換して出力するスピーカーを有することができる。本実施形態において、スピーカーは、第 1 スピーカー 8 4 および第 2 スピーカー 8 5 を含む。スピーカーは、コントローラ 5 から音声信号を取得する。第 1 スピーカー 8 4 は、利用者 3 0 に対して音声を出力する。第 2 スピーカー 8 5 は移動体 2 0 の同乗者に対して音声を出力する。

【 0 0 4 2 】

(表示コンテンツ)

H U D システム 1 は、利用者 3 0 の音声指示に従って、多様な表示コンテンツを第 1 画像 5 1 として表示することができる。コントローラ 5 は、音声信号に対して音声認識を行って、音声認識された指示にしたがって第 1 画像の内容を設定する。コントローラ 5 は、第 1 マイク 8 1 から利用者 3 0 の指示の音声信号を取得する。コントローラ 5 は、例えば音響モデル、言語モデルおよび辞書を用いて音声信号を文字に対応させる音声認識を実行して、利用者 3 0 からの指示の内容を判定してよい。コントローラ 5 は、例えば図 2 に示すように、仮想の人物の画像を生成して第 1 画像 5 1 として表示してよい。仮想の人物は、利用者 3 0 が希望する表示コンテンツを表示させるための操作をサポートする仮想アシスタントであってよい。コントローラ 5 は、利用者 3 0 の音声に対応して、第 1 スピーカー 8 4 から応答または確認のための音声を利用者 3 0 に対して発してよい。コントローラ 5 は、例えば応答パターンのリストおよび辞書を用いて発する音声の内容を選択してよい。コントローラ 5 は、応答の内容に応じて、第 1 画像 5 1 における仮想の人物の表情を変更してよい。コントローラ 5 が上記のように音声認識装置および自動応答装置として機能することによって、H U D システム 1 は、利用者 3 0 とのインタラクティブな会話による指示応答を実現できる。H U D システム 1 は、第 1 画像 5 1 として仮想の人物を表示して、利用者 3 0 にコンテンツを選択させてよい。例えば、コントローラ 5 は、第 1 画像 5 1 に仮想の人物を表示しながら、「何をご希望ですか」と尋ねる音声を第 1 スピーカー 8 4 から発してよい。例えば、コントローラ 5 は、第 1 画像 5 1 に仮想の人物を表示しながら、「承知しました」と応答する音声を第 1 スピーカー 8 4 から発してよい。コントローラ 5 は、利用者 3 0 が表示させるコンテンツを決定するまで、第 1 画像 5 1 に仮想の人物を表示してよい。

【 0 0 4 3 】

コントローラ 5 は、利用者 3 0 の音声指示に従って、カメラ 8 3 が撮影した利用者 3 0 と異なる人物の画像を、第 1 画像 5 1 に表示してよい。例えば、利用者 3 0 が移動体 2 0 の同乗者との会話を行いたい場合に、利用者 3 0 は第 1 画像 5 1 の仮想アシスタントに対して「同乗者と会話したい」と音声で指示を伝える。コントローラ 5 は、カメラ 8 3 が撮影した同乗者の画像を第 1 画像 5 1 に表示する。コントローラ 5 は、第 2 マイク 8 2 が検出した同乗者の音声が第 1 スピーカー 8 4 から利用者 3 0 に発せられて、第 1 マイク 8 1 が検出した利用者 3 0 の音声が第 2 スピーカー 8 5 から同乗者に発せられるように設定する。利用者 3 0 と異なる人物は、移動体 2 0 の同乗者に限定されない。例えば、移動体 2 0 がコントローラ 5 によって制御可能な通信器を備える場合に、利用者 3 0 と異なる人物は、通信器を介して画像信号および音声信号の双方向通信が可能な移動体 2 0 の外部の人物であってよい。

【 0 0 4 4 】

コントローラ 5 は、利用者 3 0 の音声指示に従って、移動体の E C U 2 1 が生成する画像を、第 1 画像 5 1 に表示してよい。例えば、利用者 3 0 がオーディオ・システムの曲を選択したい場合に、利用者 3 0 は第 1 画像 5 1 の仮想アシスタントに対して「曲を選びたい」と音声で指示を伝える。コントローラ 5 は、オーディオ・システムを制御する E C U 2 1 に対して曲目リストの画像を作成させて、その画像を入力部 15 経由で取得して第 1

10

20

30

40

50

画像 5 1 に表示する。コントローラ 5 は、利用者 3 0 が音声で曲目リスト中の曲を選択した場合に、音声認識を実行して、選択された曲の情報を ECU 2 1 に出力してよい。ECU 2 1 は、オーディオ・システムに対して、利用者 3 0 が選択した曲を再生させてよい。

【 0 0 4 5 】

例えば、利用者 3 0 が CID に表示されている画像を、視線をあまり動かさずに確認したい場合に、利用者 3 0 は第 1 画像 5 1 の仮想アシスタントに対して「CIDを確認したい」と音声で指示を伝える。コントローラ 5 は、ECU 2 1 から CID に表示されている画像を入力部 1 5 経由で取得して、第 1 画像 5 1 に表示する。

【 0 0 4 6 】

(視差画像)

上記のように、第 2 表示パネル 1 1 は視差画像を表示し、ユーザに 3 次元画像を視認させることが可能である。図 3 に示すように、第 2 表示パネル 1 1 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 3 において複数の区画領域の各々は、u 軸方向および v 軸方向に直交する w 軸方向に区画された領域である。u 軸方向および 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 3 0 の視差方向に対応する方向である。

【 0 0 4 7 】

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 軸方向および 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。

【 0 0 4 8 】

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、および、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、所定の行数および列数の複数のサブピクセルを含む。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 ~ P N ($N = 2 \times n \times b$) を含む。図 3 に示す例では、 $n = 6$ 、 $b = 1$ である。図 3 のアクティブエリア A には、v 軸方向に 1 個、u 軸方向に 1 2 個、連続して配列された 1 2 個のサブピクセル P 1 ~ P 1 2 を含む複数のサブピクセル群 P g が配置される。図 3 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。

【 0 0 4 9 】

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 ~ 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 ~ 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、同時およ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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 5 0 】

視差光学素子 1 2 は、図 1 に示すように、第 2 表示パネル 1 1 に沿って配置される。視差光学素子 1 2 は、第 2 表示パネル 1 1 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 1 2 は、第 2 表示パネル 1 1 に対して照射器 1 0 の反対側に位置してよい。視差光学素子 1 2 は、第 2 表示パネル 1 1 の照射器 1 0 側に位置してよい。

【 0 0 5 1 】

視差光学素子 1 2 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しうるように構成される光学素子である。視差光学素子 1 2 は、視差画像の視域 3 2 を実質的に規定することが可能に構成される。視域 3 2 は、利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r 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 1 2 は、図 4 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 2 表示パネル 1 1 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 1 2 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 1 2 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 1 2 の複数の画素 P は、第 2 表示パネル 1 1 の複数のサブピクセルに対応してよい。視差光学素子 1 2 の複数の画素 P は、色成分を有していない点で第 2 表示パネル 1 1 とは異なる。

【 0 0 5 2 】

視差光学素子 1 2 は、コントローラ 5 の制御により、複数の透光領域 1 2 a と複数の減光領域 1 2 b とを有する。視差光学素子 1 2 が液晶シャッタの場合、透光領域 1 2 a は、光の透過率の高い画素 P により構成される。減光領域 1 2 b 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 1 2 b は、視差光学素子 1 2 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 1 2 b は互いに隣接する 2 つの減光領域 1 2 b の間に、透光領域 1 2 a を画定する。複数の透光領域 1 2 a と複数の減光領域 1 2 b 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 1 2 a は、複数の減光領域 1 2 b に比べて光透過率が高い。複数の透光領域 1 2 a の光透過率は、複数の減光領域 1 2 b の光透過率の 1 0 倍以上、好適には 1 0 0 倍以上、より好適には 1 0 0 0 倍以上としうる。複数の減光領域 1 1 b は、複数の透光領域 1 2 a に比べて光透過率が低い。複数の減光領域 1 2 b は、画像光を遮光してよい。

【 0 0 5 3 】

複数の透光領域 1 2 a および複数の減光領域 1 2 b の伸びる方向は、第 2 表示パネル 1 1 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 1 2 は、利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 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 1 2 で識別される複数のサブピクセルが、同時に透光および減光されるように制御される。

【 0 0 5 4 】

第 2 表示パネル 1 1 のアクティブエリア A から射出された第 2 画像の画像光の一部は、複数の透光領域 1 2 a を透過し、光学系 9 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 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r に到達する。これにより、利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 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 2 虚像 V 2 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 5 に示すように、利用者 3 0 は、見かけ上、視差光学素子 1 2 の虚像である第 3 虚像 V 3 が、第 2 虚像 V 2 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。

【 0 0 5 5 】

このように、利用者 3 0 は、見かけ上、第 3 虚像 V 3 を介して第 2 虚像 V 2 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 1 2 の虚像である第 3 虚像 V 3 は

10

20

30

40

50

、視認されない。しかし、以降においては、第3虚像V3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2虚像V2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31l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2虚像V2内の領域は左可視領域VaLと称される。利用者30の右眼31r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2虚像V2内の領域は右可視領域VaRと称される。

【0056】

図5に示される虚像バリアピッチVBpおよび虚像ギャップVgは、適視距離Vdを用いた次の式(1)および式(2)が成り立つように規定される。

$$E : Vd = (n \times VHp) : Vg$$

式(1)

10

$$Vd : VBp = (Vdv + Vg) : (2 \times n \times VHp)$$

式(2)

虚像バリアピッチVBpは、第3虚像V3として投影された複数の減光領域12b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Vgは、第3虚像V3と第2虚像V2との間の距離である。適視距離Vdは、利用者30の左眼31lおよび右眼31rそれぞれの位置と視差光学素子12の虚像である第3虚像V3との間の距離である。眼間距離Eは、左眼31lと右眼31r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61.1mm~64.4mmであってよい。VHpは、複数のサブピクセルの虚像の水平方向の長さである。VHpは、第2虚像V2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。

【0057】

20

図5に示す左可視領域VaLは、上述のように、視差光学素子12の複数の透光領域12aを透過した画像光が利用者30の左眼31lに到達することによって、利用者30の左眼31lが視認する第2虚像V2の領域である。右可視領域VaRは、上述のように、視差光学素子12の複数の透光領域12aを透過した画像光が利用者30の右眼31rに到達することによって、利用者30の右眼31rが視認する第2虚像V2の領域である。

【0058】

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31lから見た第2虚像V2の複数のサブピクセルの虚像の配置を図6に示す。第2虚像V2上の複数のサブピクセルの虚像には、図3で示した複数のサブピクセルと同じ識別符号P1からP12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12aと複数の減光領域12bとは、等しい眼間方向(x軸方向)の幅を有する。第2虚像V2の一部は第3虚像V3により減光され複数の左減光領域VbLとなっている。複数の左減光領域VbL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の左眼31lが視認し難い領域である。

30

【0059】

利用者30の左眼31lからみて左可視領域VaLおよび左減光領域VbLが図6のように位置する場合、利用者30の右眼31rから見た第2虚像V2の複数のサブピクセルの配置を図7に示す。第2虚像V2の一部は第3虚像V3により減光された複数の右減光領域VbRとなっている。複数の右減光領域VbR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。

40

【0060】

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

【0061】

図6および図7の例では、左可視領域VaLには、アクティブエリアAに配列された複

50

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 3 0 の左眼 3 1 l 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 1 2 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 1 2 の虚像が含まれる。利用者 3 0 の右眼 3 1 r 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 1 2 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 3 0 の左眼 3 1 l 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 3 0 の右眼 3 1 r 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、右眼画像およ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 3 0 は、右眼画像および左眼画像を 3 次元画像として視認することができる。

10

【 0 0 6 2 】

利用者 3 0 の眼 3 1 の位置が変化すると、利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r 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 1 2 の範囲は変化する。利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r の位置を検出するために、HUDシステム 1 は、検出装置 1 3 をさらに備えてよい。検出装置 1 3 は、検出した利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r の位置をコントローラ 5 に対して出力する。検出装置 1 3 は、撮像装置また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 2 0 に搭載される場合、検出装置 1 3 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。

20

【 0 0 6 3 】

検出装置 1 3 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 撮像素子または CMOS 撮像素子を含んでよい。撮像装置は、被写体側に利用者 3 0 の顔が位置するように配置される。例えば、検出装置 1 3 は、所定の位置を原点とし、原点からの眼 3 1 の位置の変位方向および変位量を検出するように構成されてよい。検出装置 1 3 は、2 台以上の撮像装置を用いて、左眼 3 1 l および右眼 3 1 r の少なくとも 1 つの位置を 3 次元空間の座標として検出するように構成してよい。

【 0 0 6 4 】

検出装置 1 3 は、撮像装置を備えず、装置外の撮像装置に接続されていてよい。検出装置 1 3 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。

30

【 0 0 6 5 】

検出装置 1 3 がセンサを備える場合、センサは、超音波センサまたは光センサ等であってよい。

【 0 0 6 6 】

コントローラ 5 は、取得部 1 4 を介して検出装置 1 3 から利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r の位置情報を取得してよい。取得部 1 4 は、検出装置 1 3 によって検出される利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r の位置情報を取得可能に構成される。検出装置 1 3 と取得部 1 4 との間は、有線および/または無線通信により接続される。移動体 2 0 が車両の場合、検出装置 1 3 と取得部 1 4 との間は、CAN 等の車両のネットワークを介して接続されてよい。取得部 1 4 は、有線通信に対応した、電気コネクタおよび光コネクタ等のコネクタを含みうる。取得部 1 4 は、無線通信に対応したアンテナを含みうる。

40

【 0 0 6 7 】

コントローラ 5 は、利用者 3 0 の左眼 3 1 l 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 P 1 から P 6 が、左眼 3 1 l から視認されるように、視差光学素子 1 2 を制御する。コントローラ 5 は、利用者 3 0 の右眼 3 1 r 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 P 7 から P 1 2 が、右眼 3 1 r から視認されるように、視差光学素子 1 2 を制御する。

50

【 0 0 6 8 】

例えば、図 6 および図 7 に示すように第 2 虚像 V 2 を観察している状態において、利用者 3 0 の左眼 3 1 l および右眼 3 1 r が相対的に左に移動した場合、視差光学素子 1 2 の虚像である第 3 虚像 V 3 は、見かけ上右へ移動する。図 8 は、図 6 の状態から利用者 3 0 の左眼 3 1 l が左に移動した場合の、第 2 虚像を示している。利用者 3 0 の左眼 3 1 l の位置が左に移動することにより、複数の左可視領域 V a L および複数の左減光領域 V b L は、右に移動する。

【 0 0 6 9 】

図 8 の場合、複数のサブピクセル P 2 から P 6 の全体と、複数のサブピクセル P 1 および P 7 の一部が、複数の左可視領域 V a L に含まれる。複数のサブピクセル P 8 から P 1 2 の全部と複数のサブピクセル P 7 および P 1 の一部が右可視領域 V a R 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 P 1 ~ P 6 の最も多くの部分が、複数の左可視領域 V a L に位置するように、視差光学素子 1 2 を制御する。例えば、図 8 の状態から、利用者 3 0 の左眼 3 1 l が更に左に移動し、複数のサブピクセル P 1 より複数のサブピクセル P 7 の部分がより多く複数の左可視領域 V a L に含まれると、コントローラ 5 は視差光学素子 1 2 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 V a L の左側に隣接して虚像が位置している視差光学素子 1 2 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、左可視領域 V a L の左側に隣接して虚像が位置している視差光学素子 1 2 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 P 1 ~ P 6 が、利用者 3 0 の左眼 3 1 l 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 3 1 r に関しても、視差光学素子 1 2 に対して同様な制御を行う。

【 0 0 7 0 】

本開示に係る HUD システム 1 は、上述のように構成されることにより、利用者 3 0 の音声指示に従って複数種類の表示コンテンツを第 1 画像 5 1 として表示することができる。すなわち、本開示によれば、表示コンテンツを多様化したヘッドアップディスプレイシステム 1 および移動体 2 0 が提供される。第 1 画像 5 1 は、利用者 3 0 と正対しない前方方向に表示される。第 1 画像 5 1 は、利用者 3 0 の正面の視域を避けて表示されるため、利用者 3 0 の正面が第 1 画像 5 1 で妨げられることがない。

【 0 0 7 1 】

(その他の実施形態)

上述の実施形態は代表的な例として説明されている。本開示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、本開示は、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、プログラムまた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。

【 0 0 7 2 】

本開示の実施形態では、第 2 投影モジュール 3 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 5 は、利用者 3 0 の頭の動きに応じて、第 2 表示パネル 1 1 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 5 は、利用者 3 0 の眼の位置の動きに関わらず、利用者 3 0 に対して 3 次元画像を表示し続けることができる。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

第 2 投影モジュール 3 は、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 2 表示パネル 1 1 に視差画像を表示させるとともに、視差光学素子 1 2 に画像光の伝播方向を規定する透光領域 1 2 a および減光領域 1 2 b を表示させる。第 2 状態において、コントローラ 5 は、第 2 表示パネル 1 1 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 1 2 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 2 表示パネル 1 1 と視差光学素子 1 2 との状態の切り替えを同期させて制御する。これにより、第 2 投影モジュール 3 は、利用者 3 0 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。

【 符号の説明 】

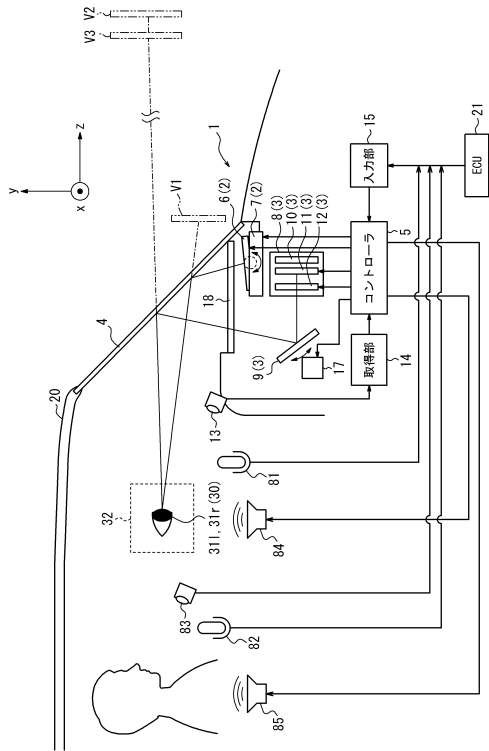
【 0 0 7 5 】

1	ヘッドアップディスプレイシステム (HUD システム)	20
2	第 1 投影モジュール	
3	第 2 投影モジュール	
4	反射光学素子	
4 a	第 1 反射領域	
4 b	第 2 反射領域	
5	コントローラ	
6	第 1 表示パネル	
7	ステージ	
8	表示装置	
9	光学系	30
1 0	照射器	
1 1	第 2 表示パネル	
1 2	視差光学素子	
1 3	検出装置	
1 4	取得部	
1 5	入力部	
1 7	駆動部	
1 8	カバーガラス	
2 0	移動体	
2 1	E C U	40
3 0	利用者	
3 1	眼	
3 1 l	左眼	
3 1 r	右眼	
3 2	視域	
5 1	第 1 画像	
5 2	第 2 画像	
5 3	第 1 画像表示領域	
5 4	第 2 画像表示領域	
8 1	第 1 マイク	50

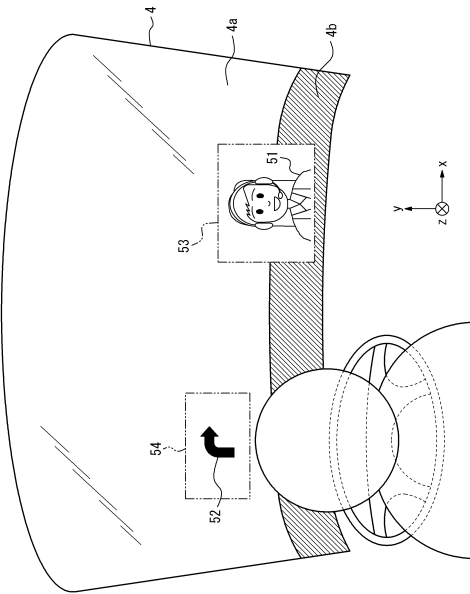
- 8 2 第 2 マイク
- 8 3 カメラ
- 8 4 第 1 スピーカー
- 8 5 第 2 スピーカー
- A アクティブエリア
- P 画素
- P g サブピクセル群
- V 1 第 1 虚像
- V 2 第 2 虚像
- V 3 第 3 虚像
- V a L 左可視領域
- V b L 左減光領域
- V a R 右可視領域
- V b R 右減光領域

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

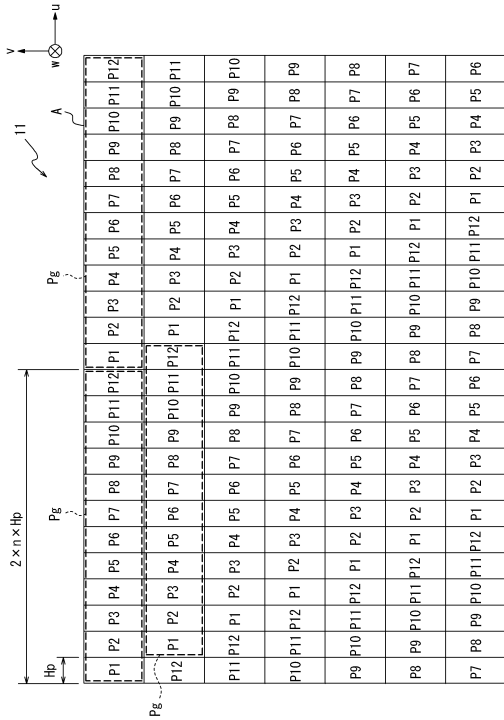
20

30

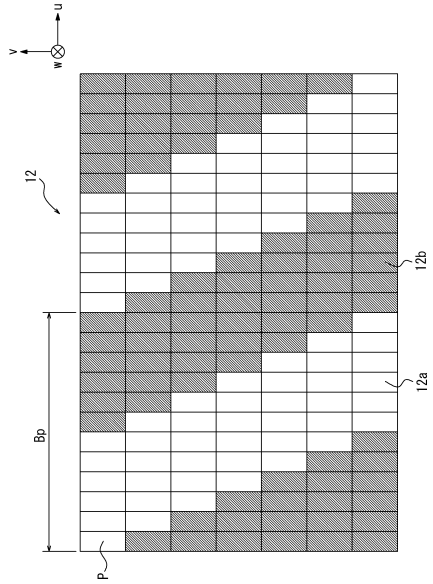
40

50

【図 3】



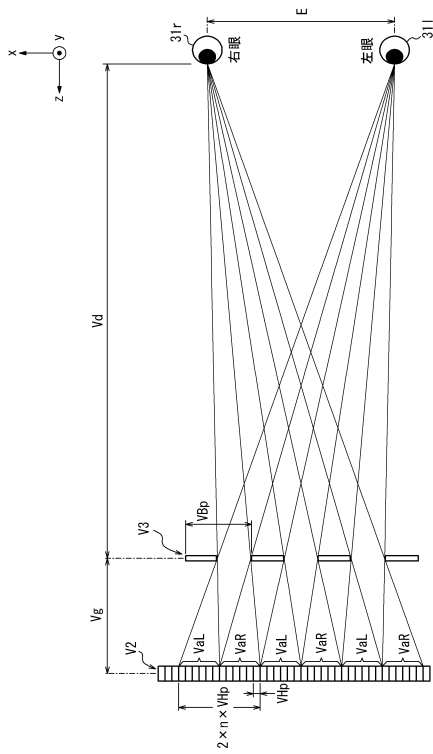
【図 4】



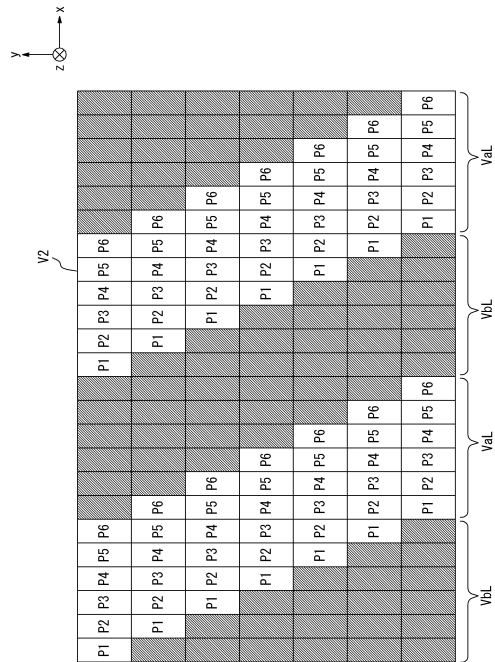
10

20

【図 5】



【図 6】

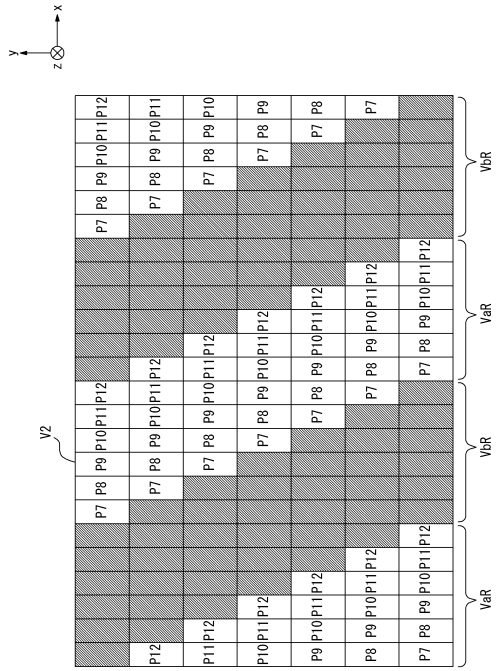


30

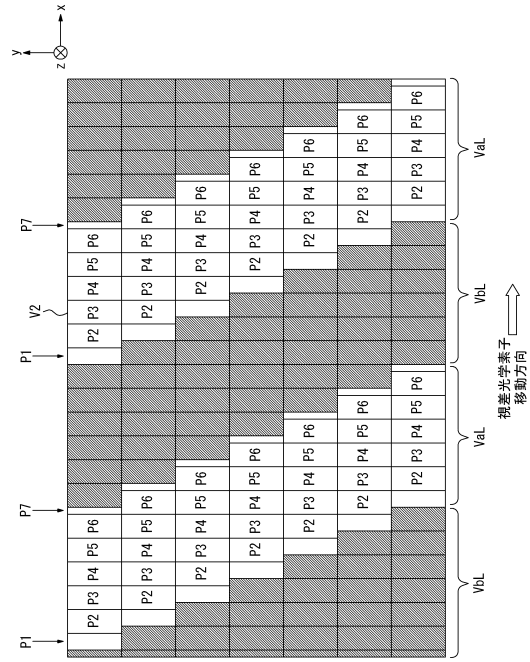
40

50

【 7 】



【 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
G 0 3 B	35/24 (2021.01)	G 0 3 B	35/24	
G 0 3 B	15/00 (2021.01)	G 0 3 B	15/00	V
B 6 0 K	35/00 (2006.01)	B 6 0 K	35/00	A
G 0 6 F	3/16 (2006.01)	G 0 6 F	3/16	6 5 0

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 近藤 幸浩

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 7 2 5 9 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 7 9 2 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 0 9 9 4 7 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 8 9 7 2 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 1 5 8 2 3 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 8 / 1 7 9 7 8 6 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 2 6 2 2 1 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 5 - 2 3 1 8 2 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 3 0 8 0 9 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 2 9 3 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 3 2 3 2 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 5 9 0 4 3 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 0 3 7 7 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 8 / 1 1 7 0 1 2 (W O , 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
 G 0 2 F 1 / 1 3
 G 0 2 F 1 / 0 1
 H 0 4 N 5 / 6 4
 B 6 0 K 3 5 / 0 0
 G 0 6 F 3 / 1 6