

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6762863号  
(P6762863)

(45) 発行日 令和2年9月30日(2020.9.30)

(24) 登録日 令和2年9月11日(2020.9.11)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232	290		
B6OR 1/00 (2006.01)	B6OR	1/00		A	
HO4N 7/18 (2006.01)	HO4N	5/232	939		
	HO4N	7/18		J	

請求項の数 18 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2016-239449 (P2016-239449)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成28年12月9日(2016.12.9)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2018-98567 (P2018-98567A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成30年6月21日(2018.6.21)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	令和1年6月17日(2019.6.17)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100188307
			弁理士 太田 昌宏
		(74) 代理人	100147692
			弁理士 下地 健一
		(72) 発明者	嶋津 朋弘
			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	武本 和也
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、画像処理装置、表示システム、および車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、  
前記第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、前記車両の予測進路を示すガイド画像を合成する制御部と、を備え、

前記第1映像内の検出対象と前記ガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離延び、前記路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁画像を合成する、

撮像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の撮像装置であって、  
前記ガイド画像は奥行き方向に延び、水平方向に互いに所定の間隔を開けて表示する2つの側部画像を含み、

前記第1認識壁画像は、前記検出対象に対向する前記側部画像の部分に前記面を対向させる、

撮像装置。

【請求項3】

請求項2に記載の撮像装置であって、  
前記ガイド画像は、2つの前記側部画像の一方から他方に向けて延びる距離画像を含み

前記第1認識壁画像は、前記検出対象に対向する前記距離画像の部分に前記面を対向させる、  
撮像装置。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記第1認識壁画像は、前記車両から前記検出対象までの距離に応じて異なる色を示す

撮像装置。

【請求項5】

請求項2記載の撮像装置であって、  
前記第1認識壁画像は、前記側部画像から前記検出対象までの距離に応じて異なる色を示す、

撮像装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記第1認識壁画像は、前記車両との距離が所定の範囲内の前記検出対象について表示し、前記車両との距離が前記所定の範囲外の前記検出対象について表示しない

撮像装置。

【請求項7】

請求項3に記載の撮像装置であって、  
前記複数の距離画像は、他の前記距離画像よりも前記車両に近い位置に表示する第1距離画像を含み、

前記第1距離画像は、他の前記距離画像と色が異なる、  
撮像装置。

【請求項8】

請求項1ないし7のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記検出対象と対向する前記ガイド画像の部分の表示を変更する、  
撮像装置。

【請求項9】

請求項1ないし8のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記検出対象の予測進路を推定し、  
前記検出対象の予測進路と前記ガイド画像とが交わる位置に対応する前記ガイド画像の表示を変更する、

撮像装置。

【請求項10】

請求項8または9に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記車両と前記検出対象との距離が所定の範囲内の場合に前記ガイド画像の色を変更する、

撮像装置。

【請求項11】

請求項1ないし10のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記制御部は、前記車両が前記検出対象から相対的に離れていく場合には、前記第1認識壁画像を前記第1映像に合成しない、

撮像装置。

【請求項12】

請求項1ないし11のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記ガイド画像は、高さ方向および奥行き方向に延び、水平方向に前記車両の車幅に対応する距離離れた2つの側部画像と、前記高さ方向および前記水平方向に延び、前記車両の奥行き方向の距離を示す複数の距離画像を含む、

撮像装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 13】

請求項 12 に記載の撮像装置であって、  
前記ガイド画像は、前記検出対象を検出した際、高さ方向の長さを短くする、  
撮像装置。

## 【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の撮像装置であって、  
前記車両の右後方又は左後方の、前記表示領域に含まれない領域に存在する検出対象を  
検出する検出手段を有し、  
前記制御部は、前記車両のシフトギアが所定の状態となったことを検出して、前記第1  
映像の前記表示領域を表示装置に表示させ、  
ガイド画像は、奥行き方向に延び、水平方向に互いに所定の間隔を開けて表示する2つ  
の側部画像を含み、  
前記検出対象の速度が前記車両よりも早い場合に、前記検出対象の前記車両への接近を  
示す画像を、前記表示領域における前記側部画像の外側に表示させる、  
撮像装置。

10

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載の撮像装置であって、  
前記車両前への接近を示す画像は、前記表示領域における前記検出対象が存在する側に  
表示させる、  
撮像装置。

20

## 【請求項 16】

車両の後方を撮像した第1映像を取得する通信部と、  
前記第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、前記車両の予測進路を示すガイド画  
像を合成する制御部と、を備え、  
前記第1映像内の検出対象と前記ガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離  
延び、前記路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁  
画像を合成する、  
画像処理装置。

## 【請求項 17】

車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、  
前記第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、前記車両の予測進路を示すガイド画  
像を合成する制御部と、  
前記ガイド画像が合成された前記表示領域の映像を表示する表示装置と、を備え、  
前記第1映像内の検出対象と前記ガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離  
延び、前記路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁  
画像を合成する、  
表示システム。

30

## 【請求項 18】

表示システムを備える車両であって、  
前記表示システムは、  
前記車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、  
前記第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、前記車両の予測進路を示すガイド画  
像を合成する制御部と、  
前記ガイド画像が合成された前記表示領域の映像を表示する表示装置と、を備え、  
前記第1映像内の検出対象と前記ガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離  
延び、前記路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁  
画像を合成する、  
車両。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【0001】

本開示は、撮像装置、画像処理装置、表示システム、および車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えば車両等の移動体の外部領域の映像を表示する技術が知られている。例えば、特許文献1には、車両に備えられたカメラの映像を表示するモニタへの電源供給を制御する技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2009-40113号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

従来、移動体の外部領域の映像を表示する技術について改善の余地があった。

## 【0005】

本開示は、移動体の外部領域の映像を表示する技術の利便性を向上させる画像処理装置、撮像装置、および表示システムに関する。

## 【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撮像装置は、車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、車両の予測進路を示すガイド画像を合成する制御部と、を備え、第1映像内の検出対象とガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離延び、路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁画像を合成する。

## 【0007】

本開示の一実施形態に係る画像処理装置は、車両の後方を撮像した第1映像を取得する通信部と、第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、車両の予測進路を示すガイド画像を合成する制御部と、を備え、第1映像内の検出対象とガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離延び、路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁画像を合成する。

## 【0008】

本開示の一実施形態に係る表示システムは、車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、車両の予測進路を示すガイド画像を合成する制御部と、ガイド画像が合成された表示領域の映像を表示する表示装置と、を備え、第1映像内の検出対象とガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離延び、路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁画像を合成する。

## 【0009】

本開示の一実施形態に係る車両は、表示システムを備える。表示システムは、車両の後方を撮像して第1映像を生成する撮像素子と、第1映像上の表示領域に含まれる路面部分に、車両の予測進路を示すガイド画像を合成する制御部と、ガイド画像が合成された表示領域の映像を表示する表示装置と、を備え、第1映像内の検出対象とガイド画像との間に、路面から高さ方向に所定の距離延び、路面から高さ方向に距離が離れるほど透過率が高くなる面を表した第1認識壁画像を合成する。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本開示の一実施形態に係る画像処理装置、撮像装置、および表示システムよれば、移動体の外部領域の映像を表示する技術の利便性が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る表示システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】表示システムを備える車両を左側方から見た図である。

【図 3】図 1 の表示装置の外観を概略的に示す図である。

【図 4】第 1 映像の第 1 例を示す図である。

【図 5】図 4 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 1 例を示す図である。

【図 6】検出対象に重畳される第 3 マーカの例を示す図である。

【図 7】検出対象の周囲に表示される第 1 マーカおよび第 2 マーカの第 1 例を示す図である。

【図 8】検出対象の周囲に表示される第 1 マーカおよび第 2 マーカの第 2 例を示す図である。 10

【図 9】検出対象の周囲に表示される第 1 マーカおよび第 2 マーカの第 3 例を示す図である。

【図 10】第 1 映像の第 2 例を示す図である。

【図 11】図 10 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 2 例を示す図である。

【図 12】第 1 映像の第 3 例を示す図である。

【図 13】図 12 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 3 例を示す図である。

【図 14】第 1 映像の第 4 例を示す図である。

【図 15】図 14 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 4 例を示す図である。

【図 16】第 1 映像の第 5 例を示す図である。 20

【図 17】図 16 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 5 例を示す図である。

【図 18】図 16 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の他の例を示す図である。

【図 19】第 1 映像の第 6 例を示す図である。

【図 20】図 19 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 6 例を示す図である。

【図 21】第 2 映像の他の例を示す図である。

【図 22】第 2 映像の第 6 例の第 1 変形例を示す図である。

【図 23】第 2 映像の第 6 例の第 2 変形例を示す図である

【図 24】第 2 映像の第 6 例の第 3 変形例を示す図である。

【図 25】第 1 映像の第 7 例を示す図である。

【図 26】図 25 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 7 例を示す図である。 30

【図 27】第 1 映像の第 8 例を示す図である。

【図 28】車両および被検出物の位置関係を示す図である。

【図 29】図 24 の第 1 映像の表示領域に対応する第 2 映像の第 8 例を示す図である。

【図 30】第 2 映像の第 8 例の変形例を示す図である。

【図 31】第 30 図の表示範囲をワイドビュー表示に変更した例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

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。

## 【 0 0 1 3 】

(表示システム)

図 1 を参照して、本発明の一実施形態に係る表示システム 10 について説明する。 40

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、表示システム 10 は、撮像装置 20 と、画像処理装置 30 と、表示装置 40 と、を備える。撮像装置 20 および表示システム 10 の各構成要素は、例えばネットワーク 51 を介して情報を送受信可能である。ネットワーク 51 は、例えば無線、有線、または CAN (Controller Area Network) 等を含んでよい。

## 【 0 0 1 5 】

他の実施形態において、表示システム 10 の一部または全部の構成要素が、1 つの装置として一体的に構成されてよい。例えば、撮像装置 20 または表示装置 40 に、画像処理装置 30 を内蔵させる構成等が考えられる。 50

## 【 0 0 1 6 】

図2に示すように、撮像装置20、画像処理装置30、および表示装置40は、移動体50に備えられてよい。本開示における「移動体」は、例えば車両、船舶、および航空機等を含んでよい。車両は、例えば自動車、産業車両、鉄道車両、生活車両、および滑走路を走行する固定翼機等を含んでよい。自動車は、例えば乗用車、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等を含んでよい。産業車両は、例えば農業および建設向けの産業車両等を含んでよい。産業車両は、例えばフォークリフトおよびゴルフカート等を含んでよい。農業向けの産業車両は、例えばトラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、および芝刈り機等を含んでよい。建設向けの産業車両は、例えばブルドーザー、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等を含んでよい。車両は、人力で走行するものを含んでよい。車両の分類は、上述した例に限られない。例えば、自動車は、道路を走行可能な産業車両を含んでよい。複数の分類に同じ車両が含まれてよい。船舶は、例えばマリッジット、ボート、およびタンカー等を含んでよい。航空機は、例えば固定翼機および回転翼機等を含んでよい。

10

## 【 0 0 1 7 】

撮像装置20は、移動体50の外部領域を撮像可能である。撮像装置20の位置は、移動体50の内部および外部において任意である。例えば図2に示すように、撮像装置20は、移動体50の後方の外部領域を撮像可能な移動体50の後方に位置する。画像処理装置30の位置は、移動体50内において任意である。表示装置40は、対象者60によって視認可能である。表示装置40の位置は、移動体50において任意である。例えば図2

20

## 【 0 0 1 8 】

(撮像装置)

撮像装置20について詳細に説明する。例えば図1に示すように、撮像装置20は、撮像光学系21と、撮像素子22と、通信部23と、制御部24とを備える。

## 【 0 0 1 9 】

撮像光学系21は、被写体像を結像させる。例えば、撮像光学系21は、絞りおよび1つ以上のレンズを含んでよい。

## 【 0 0 2 0 】

撮像素子22は、2次元配列された複数の画素を有する。撮像素子22は、例えばCCD (Charge Coupled Device) 撮像素子またはCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子を含んでよい。撮像素子22は、撮像光学系21によって結像される被写体像を撮像して、撮像画像を生成可能である。

30

## 【 0 0 2 1 】

通信部23は、外部装置と通信可能な通信インタフェースを含んでよい。通信部23は、ネットワーク51を介して情報の送受信が可能であってよい。外部装置は、例えば画像処理装置30を含んでよい。本開示における「通信インタフェース」は、例えば物理コネクタ、および無線通信機を含んでよい。物理コネクタは、電気信号による伝送に対応した電気コネクタ、光信号による伝送に対応した光コネクタ、および電磁波による伝送に対応した電磁コネクタを含んでよい。電気コネクタは、IEC 60603に準拠するコネクタ、USB規格に準拠するコネクタ、RCA端子に対応するコネクタ、EIAJ CP-1211Aに規定されるS端子に対応するコネクタ、EIAJ RC-5237に規定されるD端子に対応するコネクタ、HDMI (登録商標) 規格に準拠するコネクタ、およびBNC (British Naval ConnectorまたはBaby-series N Connector等) を含む同軸ケーブルに対応するコネクタを含んでよい。光コネクタは、IEC 61754に準拠する種々のコネクタを含んでよい。無線通信機は、Bluetooth (登録商標)、およびIEEE 802.11を含む各規格に準拠する無線通信機を含んでよい。無線通信機は、少なくとも1つのアンテナを含む。

40

## 【 0 0 2 2 】

制御部24は、1つ以上のプロセッサを含む。本開示における「プロセッサ」は、特定

50

の処理に特化した専用のプロセッサ、および特定のプログラムを読み込むことによって特定の機能を実行する汎用のプロセッサを含んでよい。専用のプロセッサには、DSP (Digital Signal Processor) および特定用途向けIC (ASIC; Application Specific Integrated Circuit) が含まれてよい。プロセッサには、プログラマブルロジックデバイス (PLD; Programmable Logic Device) が含まれてよい。PLDには、FPGA (Field-Programmable Gate Array) が含まれてよい。制御部24は、1つまたは複数のプロセッサが協働するSoC (System-on-a-Chip)、およびSiP (System In a Package) のいずれかであってよい。

#### 【0023】

制御部24は、撮像装置20全体の動作を制御する。制御部24は、任意のフレームレートで、撮像素子22に撮像画像を生成させてよい。当該フレームレートは、例えば、表示装置40が表示可能なフレームレートに略一致してよい。制御部24は、生成された撮像画像に対して、所定の画像処理を実行してよい。当該画像処理は、例えば露出調整処理、ホワイトバランス処理、および歪み補正処理等を含んでよい。制御部24は、通信部23を介して画像処理装置30へ、撮像画像を出力する。例えば、制御部24は、上述のフレームレートで撮像画像を順次に出力してよい。以下、上述のフレームレートで出力される各撮像画像を、単にフレームともいう。撮像装置20から出力される当該複数の撮像画像を、第1映像ともいう。例えばフレームレートが60fps (Frame per Seconds) である場合、1秒あたり60枚の撮像画像が第1映像として出力される。

#### 【0024】

(画像処理装置)

画像処理装置30について詳細に説明する。画像処理装置30は、通信部31と、記憶部32と、制御部33とを備える。

#### 【0025】

通信部31は、多様な外部装置と通信可能な通信インタフェースを含んでよい。外部装置は、例えば撮像装置20、表示装置40、移動体50に備えられたECU (Electronic Control UnitまたはEngine Control unit)、速度センサ、加速度センサ、回転角センサ、ステアリング舵角センサ、エンジン回転数センサ、アクセルセンサ、ブレーキセンサ、照度センサ、雨滴センサ、走行距離センサ、ミリ波レーダ、超音波ソナー等を用いた障害物検出装置、ETC (Electronic Toll Collection System) 受信装置、GPS (Global Positioning System) 装置、ナビゲーション装置、インターネット上のサーバ、携帯電話等を含んでよい。

#### 【0026】

通信部31は、歩車間通信、路車間通信および車車間通信のための通信インタフェースを含んでよい。通信部31は、日本において提供されるDSRC (Dedicated Short-Range Communication: 狭帯域通信システム) およびVICS (登録商標) (Vehicle Information and Communication System) の光ビーコンに対応した受信機を含んでよい。通信部31は、他の国の道路交通情報提供システムに対応した受信機を含んでよい。

#### 【0027】

通信部31は、外部装置から多様な情報を取得可能であってよい。例えば、通信部31は、移動体情報および環境情報を取得可能であってよい。

#### 【0028】

移動体情報は、移動体50に関する任意の情報を含んでよい。移動体情報は、例えば移動体50の速度、加速度、旋回重力、傾き、方角、および旋回状況、ステアリングホイールの舵角、冷却水の温度、燃料の残量、バッテリーの残量、バッテリーの電圧、エンジン回転数、ギアポジション、リバース信号の有無、アクセル操作の有無、アクセル開度、ブレーキ操作の有無、ブレーキ踏度、パーキングブレーキの作動有無、前後輪もしくは4輪の回転数差、タイヤ空気圧、ダンパの伸縮量、運転手の目の空間位置、乗員の数および座席位置、シートベルトの装着情報、ドアの開閉、窓の開閉、車内温度、空調の動作有無、空調の設定温度、空調の送風量、外気循環の設定、ワイパーの作動状況、走行モード、外部機

10

20

30

40

50

器との接続情報、現在時刻、平均燃費、瞬間燃費、各種ランプの点灯状態、移動体 50 の位置情報、ならびに移動体 50 の目的地までの経路情報等を含んでよい。各種ランプは、例えばヘッドランプ、フォグランプ、バックランプ、ポジションランプ、およびターンシグナルを含んでよい。

【0029】

環境情報は、移動体 50 の外部環境に関する任意の情報を含んでよい。環境情報は、例えば移動体 50 の周囲の明るさ、天気、気圧、外気温度、地図情報、交通情報、道路工事情報、走行路の制限速度の一時的な変更、他の車両が検出した対象物、および信号機の点灯状態等を含んでよい。

【0030】

記憶部 32 は、一時記憶装置および二次記憶装置を含んでよい。記憶部 32 は、例えば半導体メモリ、磁気メモリ、および光メモリ等を用いて構成されてよい。半導体メモリは、揮発性メモリおよび不揮発性メモリを含んでよい。磁気メモリは、例えばハードディスクおよび磁気テープ等を含んでよい。光メモリは、例えば CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)、および BD (Blu-ray Disc) (登録商標) 等を含んでよい。記憶部 32 は、画像処理装置 30 の動作に必要な種々の情報およびプログラムを記憶する。

【0031】

制御部 33 は、1 つ以上のプロセッサを含む。制御部 33 は、画像処理装置 30 全体の動作を制御する。

【0032】

制御部 33 は、通信部 31 を介して外部装置から、移動体情報および環境情報を取得してよい。制御部 33 は、例えば移動体情報に基づいて、移動体 50 の予測進路を決定してよい。以下、移動体 50 の予測進路を、第 1 予測進路ともいう。

【0033】

制御部 33 は、通信部 31 を介して撮像装置 20 から、第 1 映像を取得してよい。第 1 映像は、検出領域と表示領域とを含む。

【0034】

制御部 33 は、取得された第 1 映像上の検出領域内において、検出対象の少なくとも一部を検出してよい。第 1 映像上の検出領域は、第 1 映像の各フレームである撮像画像上の少なくとも一部の領域であってよい。第 1 映像の各フレームは、撮像画像と呼ぶ。第 1 映像上の検出領域は、表示領域より大きくてよい。第 1 映像上の検出領域は、表示領域を包含してよい。制御部 33 は、表示領域の内側において検出対象を検出し得る。制御部 33 は、表示領域の外側であって検出領域の内側において、検出対象を検出し得る。検出領域および表示領域の内側の領域は、第 1 領域と呼ぶ。検出領域の内側であって表示領域の外側の領域は、第 2 領域と呼び得る。

【0035】

検出対象は、複数の種類の物体を含んでよい。物体の種類は、例えば人、他の移動体、走行路、車線、白線、側溝、歩道、横断歩道、道路標識、交通標識、ガードレール、壁、および信号機等を含んでよい。制御部 33 が検出可能な検出対象の種類は、これらに限られない。検出対象の少なくとも一部は、例えば第 1 映像上の検出対象の一部が他の物体の陰に隠れている場合において、当該検出対象の、当該他の物体の陰に隠れていない部分を含んでよい。例えば、制御部 33 は、第 1 映像上で歩行者の下半身が障害物の陰に隠れている場合に、当該歩行者の上半身を検出可能であってよい。検出対象の少なくとも一部の検出には、任意の物体検出アルゴリズムが採用可能であってよい。例えば、制御部 33 は、第 1 映像の各フレームである撮像画像を用いたパターンマッチングまたは特徴点抽出等のアルゴリズムによって、検出対象の少なくとも一部を検出してよい。

【0036】

制御部 33 は、第 1 映像上で検出対象の少なくとも一部が検出されると、第 1 映像に基づいて、当該検出対象の予測進路を決定してよい。以下、検出対象の予測進路を、第 2 予

10

20

30

40

50

測進路ともいう。第2予測進路の決定には、任意のアルゴリズムが採用可能であってよい。例えば、制御部33は、第1映像の各フレームである撮像画像上の、検出対象の向きおよび位置の変化に基づいて、第2予測進路を決定してよい。

【0037】

制御部33は、第1映像上で検出対象の少なくとも一部が検出されると、第1映像に基づいて、移動体50および当該検出対象の相対的位置関係を推定してよい。相対的位置関係は、例えば移動体50と検出対象との間の距離、および、移動体50の第1予測進路と検出対象の第2予測進路との重なりの有無等を含んでよい。移動体50と検出対象との間の距離の推定には、任意のアルゴリズムが採用可能であってよい。例えば、制御部33は、第1映像信号の各フレームである撮像画像を用いて、モーションステレオ法によって、移動体50と検出対象との間の距離を推定してよい。他の実施形態において、制御部33は、通信部31を介して外部装置から、移動体50および当該検出対象の相対的位置関係を示す情報を取得してよい。

10

【0038】

制御部33は、移動体50と検出対象との間の距離が減少する場合、当該距離の減少に対して移動体50と検出対象との何れの寄与が大きいかを判定してよい。当該距離の減少に対する移動体50および検出対象の寄与の決定には、任意のアルゴリズムが採用可能であってよい。一例において、制御部33は、移動体情報に基づいて、移動体50の移動速度を検出してよい。制御部33は、例えば第1映像の各フレームである撮像画像上の検出対象の位置の変化に基づいて、当該検出対象の移動速度を検出してよい。制御部33は、当該距離の減少に対して、移動体50および検出対象のうち何れか移動速度が大きい一方の寄与が大きいと判定してよい。他の例において、制御部33は、移動体50の移動速度が基準値未満である場合、当該距離の減少に対して検出対象の寄与が大きいと判定してよい。制御部33は、移動体50の移動速度が基準値以上である場合、当該距離の減少に対して移動体50の寄与が大きいと判定してよい。当該基準値は、任意に定められてよいが、例えば略ゼロに定められてよい。当該距離の減少に対する移動体50および検出対象の寄与に応じた画像処理装置30の動作の詳細については後述する。

20

【0039】

制御部33は、第1映像上で検出対象の少なくとも一部が検出されると、第1映像に基づいて、移動体50と当該検出対象とが接触する可能性があるか否かを判定してよい。移動体50と検出対象とが接触する可能性の決定には、任意のアルゴリズムが採用可能であってよい。例えば、制御部33は、移動体50と検出対象との間の距離が所定の閾値未満であるとの条件、および、当該距離の減少速度が所定の閾値以上であるとの条件の少なくとも一方が満たされる場合、移動体50と検出対象とが接触する可能性があるとして判定してよい。当該可能性の有無に応じた画像処理装置30の動作の詳細については後述する。

30

【0040】

制御部33は、撮像装置20から取得された第1映像上の表示領域に対応する第2映像を、表示装置40に表示させてよい。具体的には、制御部33は、通信部31を介して、第2映像を表示装置40へ出力してよい。例えば、制御部33は、移動体情報に基づいて移動体50の後進を検出すると、第2映像を表示装置40に表示させてよい。例えば、制御部33は、変速ギアのシフトポジションに基づいて後進を検出し得る。例えば、制御部33は、後進の際に移動体から出力されるリバース信号に基づいて後進を検出し得る。第2映像は、例えば第1映像の各フレームである撮像画像上の表示領域を切り出した映像であってよい。第1映像上の表示領域は、第1映像の各フレームである撮像画像上の少なくとも一部の領域であってよい。表示領域は、検出領域よりも小さくてよい。表示領域は、検出領域に包含されてよい。表示領域の位置、形状、および大きさは、任意に定め得る。制御部33は、表示領域の位置、形状、および大きさを変化させ得る。表示領域の位置、形状、および大きさが変化することによって、例えば表示領域と検出領域とが略一致してもよい。

40

【0041】

50

制御部 33 は、種々のマーカを、第 2 映像に合成して表示装置 40 に表示させてよい。合成には、上書きおよび混合が含まれる。マーカは、例えば 1 つ以上の画像を含んでよい。制御部 33 は、第 2 映像に重畳するマーカの少なくとも一部の表示態様を、動的に変化させてよい。表示態様は、例えば第 2 映像上のマーカの少なくとも一部の位置、大きさ、形状、色、および濃淡等を含んでよい。制御部 33 は、第 1 映像上で検出された検出対象に対応するマーカを表示する場合、当該検出対象の種類に応じて、当該マーカの表示態様を決定してよい。種々のマーカを表示装置 40 に表示させる画像処理装置 30 の動作の詳細については後述する。

#### 【 0042 】

(表示装置)

表示装置 40 について詳細に説明する。表示装置 40 は、例えば液晶ディスプレイおよび有機 EL (Electroluminescence) ディスプレイ等を含んでよい。表示装置 40 は、例えばネットワーク 51 を介して画像処理装置 30 から入力される第 2 映像を表示してよい。表示装置 40 は、ユーザによる操作を受付可能なタッチスクリーンとして機能してよい。表示装置 40 は、ユーザによる操作を受付可能なスイッチおよびキーを含んでよい。スイッチは、物理スイッチおよび電子スイッチを含んでよい。キーは、物理キーおよび電子キーを含んでよい。表示装置 40 は、自装置に対するユーザの操作を受け付けると、当該操作に基づくユーザ入力を画像処理装置 30 へ送信してよい。

#### 【 0043 】

表示装置 40 は、移動体 50 の種々の場所に配置することが可能である。図 3 A から図 3 E は、移動体 50 が車両である場合の、表示装置 40 の配置の例を示す図である。図 3 A は、車両のダッシュボード内に格納されたインダッシュボード型の表示装置 40 a を示す。図 3 B は、ダッシュボードの上に配置されたオンダッシュボード型の表示装置 40 b を示す。図 3 B では、表示装置 40 b は車両 50 に組み込まれている。表示装置 40 b はダッシュボード上に着脱可能に取り付けられていてよい。図 3 C は、ルームミラーに内蔵され、必要に応じて映像を表示することが可能な表示装置 40 c を示す。図 4 D は、インストルメントパネル内に内蔵された表示装置 40 d を示す。図 4 D において、表示装置 40 d はスピードメータおよびタコメータ等の計器類に隣接して配置される。一実施形態において、インストルメントパネル全体を LCD 等の表示装置 40 d として、その中にスピードメータおよびタコメータ等の画像と共に第 2 映像を表示するようにしてよい。図 4 E は、携帯型情報端末、例えばタブレット端末を用いた表示装置 40 e を示す。表示装置 40 e には、携帯電話のディスプレイを使用しうる。

#### 【 0044 】

図 4 乃至図 18 を参照して、画像処理装置 30 が表示装置 40 に表示させる第 2 映像および種々のマーカについて、具体的に説明する。本開示において、映像または画像について「上下方向」および「左右方向」との文言は、当該映像または当該画像における 2 次元方向に対応する。本開示において、映像または画像について「高さ方向」、「水平方向」、および「奥行き方向」との文言は、当該映像または当該画像が映す空間の 3 次元方向に対応する。

#### 【 0045 】

(第 1 例 (参考例))

図 4 は、画像処理装置 30 が撮像装置 20 から取得した第 1 映像における検出領域 61 の第 1 例を示す。図 4 に示す例では、検出領域 61 は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 62 は、検出領域 61 の左右方向における中央に位置する。制御部 33 は、第 1 映像上の表示領域 62 の内側に映っている歩行者 63 および車両 64 それぞれを、検出対象として検出してよい。

#### 【 0046 】

制御部 33 は、第 1 映像上の表示領域 62 の内側で検出された検出対象と、移動体 50 と、の相対的位置関係に基づいて、1 つ以上の条件が満たされているか否かを判定する。1 つ以上の条件は、例えば検出対象が移動体 50 の第 1 予測進路 65 内に位置するとの第

10

20

30

40

50

1条件を含んでよい。1つ以上の条件は、例えば移動体50の第1予測進路65の少なくとも一部と、検出対象の第2予測進路の少なくとも一部と、が重なるとの第2条件を含んでよい。当該1つ以上の条件が満たされると判定された場合、制御部33は、検出対象に対応する所定のマーカを、第2映像に重畳して表示装置40に表示させてよい。所定のマーカは、第1マーカ、第2マーカ、および第3マーカを含んでよい。

【0047】

第1例において、制御部33は、歩行者63について当該1つ以上の条件が満たされていると判定し得る。かかる場合、制御部33は、歩行者63に対応するマーカを表示させてよい。制御部33は、車両64について当該1つ以上の条件が満たされていないと判定し得る。かかる場合、制御部33は、車両64に対応するマーカを表示しない。

10

【0048】

図5は、図4に示す第1映像の表示領域62に対応する第2映像の例を示す。制御部33は、第1映像の表示領域62のアスペクト比と、表示装置40の画面のアスペクト比とが異なる場合、第1映像の表示領域62を切り出した後、表示装置40の画面のアスペクト比に合わせて変形した第2映像を、表示装置40へ出力してよい。図5に示すように、第2映像上に、歩行者63および車両64が映っている。

【0049】

制御部33は、例えば図4に示す移動体50の第1予測進路65の少なくとも一部を示すガイド線66を、第2映像に重畳させて表示装置40に表示させてよい。制御部33は、例えばステアリングホイールの舵角の変化に応じて、ガイド線66を動的に変化させてよい。

20

【0050】

第1映像は、表示領域62に比べて範囲が広い。制御部33は、表示領域62の範囲を変更し得る。制御部33は、第2映像にアイコン画像67を重畳させて表示装置40に表示させてよい。例えば図5に示すアイコン画像67の輪郭67aは、表示領域62の範囲を変更した際の最大範囲を示す。アイコン画像67の白い長方形67bは、表示領域62を示す。図5に示すアイコン画像67は、表示領域62の最大範囲に対する表示領域62の相対的な位置および大きさを示す。

【0051】

図6は、例えば第2映像上の歩行者63に重畳されるマーカの例を示す。以下、当該マーカを、第3マーカ68ともいう。第3マーカ68の輪郭線69は、第2映像上で検出された歩行者63の輪郭線に略一致してよい。第3マーカ68の輪郭線69の内側の領域70は、例えば検出対象の種類である「人」に対応する色またはパターンで塗り潰されてよい。制御部33は、第1映像上で歩行者63が検出されると、第2映像上の歩行者63に第3マーカ68を重畳して表示装置40に表示させてよい。かかる構成によれば、対象者60は、第2映像上の歩行者63を容易に視認可能となる。制御部33は、第3マーカ68を表示させてから所定時間が経過すると、当該第3マーカ68を非表示にしてよい。

30

【0052】

図7は、例えば第2映像上の歩行者63の周辺に重畳される2種類のマーカの例を示す。以下、当該2種類のマーカそれぞれを、第1マーカ71および第2マーカ72ともいう。制御部33は、例えば第3マーカ68を非表示にした後に、第1マーカ71および第2マーカ72を、第2映像に重畳して表示装置40に表示させてよい。

40

【0053】

制御部33は、第2映像上の歩行者63に追従して、第1マーカ71の位置を移動させてよい。対象者60は、第1マーカ71が歩行者63に追従するので、歩行者63を捕らえやすい。第1マーカ71は、歩行者63の周囲に歩行者63から離れて表示される。対象者60は、第1マーカ71が表示装置40に表示されているときに、歩行者63の振る舞いを把握しやすい。制御部33は、第2映像上の第1マーカ71の重畳位置に対して、第2マーカ72の重畳位置を相対的に変化させてよい。制御部33は、第1マーカ71の位置を基準にして、第2マーカを相対的に移動させてよい。

50

## 【 0 0 5 4 】

例えば、制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 との間の距離が減少しているときに、当該距離の減少に対して移動体 5 0 の寄与が大きいと判定し得る。かかる場合、制御部 3 3 は、第 2 マーカ 7 2 を第 1 マーカ 7 1 に向かって移動させてよい。まず、制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 から離れた位置に第 2 マーカ 7 2 を表示させる。次に、制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 との距離が所定距離になるまで、第 2 マーカ 7 2 を第 1 マーカ 7 1 に向かって移動させる。次に、制御部 3 3 は、第 2 マーカ 7 2 を消す。次に、制御部 3 3 は、再び第 1 マーカ 7 1 から離れた位置に第 2 マーカ 7 2 を表示させ、上述の処理を繰り返す。この例において、第 2 マーカ 7 2 は、第 1 マーカ 7 1 という対象物に向かって移動しているため、対象者 6 0 は、第 2 マーカ 7 2 が第 1 マーカ 7 1 に向かって近づいていると理解し得る。

10

## 【 0 0 5 5 】

例えば、制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 との間の距離が減少しているときに、当該距離の減少に対して歩行者 6 3 の寄与が大きいと判定し得る。かかる場合、制御部 3 3 は、第 2 マーカ 7 2 を第 1 マーカ 7 1 から離れるように移動させてよい。まず、制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 に近い位置に第 2 マーカ 7 2 を表示させる。次に、制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 との距離が所定距離になるまで、第 2 マーカ 7 2 を第 1 マーカ 7 1 から離れるように移動させる。次に、制御部 3 3 は、第 2 マーカ 7 2 を消す。次に、制御部 3 3 は、再び第 1 マーカ 7 1 に近い位置に第 2 マーカ 7 2 を表示させ、上述の処理を繰り返す。この例において、第 2 マーカ 7 2 は、第 1 マーカ 7 1 という対象物から移動しているため、対象者 6 0 は、第 2 マーカ 7 2 が第 1 マーカ 7 1 に向かって離れていると理解し得る。

20

## 【 0 0 5 6 】

制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 との間の距離の減少に対する移動体 5 0 および歩行者 6 3 の寄与の多寡に応じて、第 1 マーカ 7 1 に対する第 2 マーカ 7 2 の移動方向を変更する。対象者 6 0 は、第 2 マーカ 7 2 の移動方向に応じて、例えば移動体 5 0 が歩行者 6 3 に近付いているのか、または歩行者 6 3 が移動体 5 0 に近付いているのかを識別可能となる。

## 【 0 0 5 7 】

制御部 3 3 は、例えば図 8 に示すように、第 2 映像上の第 1 マーカ 7 1 を中心として第 2 マーカ 7 2 の拡大または縮小を繰り返してよい。制御部 3 3 は、例えば図 9 に示すように、歩行者 6 3 の輪郭線 6 9 と同様の形状を有する第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を第 2 映像に重畳してよい。制御部 3 3 は、当該第 1 マーカ 7 1 を中心として第 2 マーカ 7 2 の拡大または縮小を繰り返してよい。制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 との間の距離の減少に対する移動体 5 0 および歩行者 6 3 の寄与の多寡に応じて、第 2 マーカ 7 2 の拡大または縮小を切り替える。

30

## 【 0 0 5 8 】

制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を表示している検出対象と移動体 5 0 との間の距離が所定の閾値未満となった場合、新たなマーカを第 2 映像に重畳してよい。以下、当該新たなマーカを第 4 マーカともいう。第 4 マーカは、任意の画像を含んでよい。例えば、第 4 マーカは、感嘆符「！」を示す画像を含んでよい。かかる構成によれば、例えば第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を表示している歩行者 6 3 と移動体 5 0 とが一定程度以上近付くと、第 4 マーカが第 2 映像に重畳して表示される。対象者 6 0 は、第 4 マーカによって、例えば歩行者 6 3 が移動体 5 0 の近傍に位置することを識別可能となる。他の実施形態において、制御部 3 3 は、第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を表示している検出対象と移動体 5 0 との間の距離が所定の閾値未満となった場合、当該第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 の表示態様を変化させてよい。制御部 3 3 は、例えば、第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 の色を変化させてよい。かかる構成によっても、対象者 6 0 は、マーカの色の変化によって、例えば歩行者 6 3 が移動体 5 0 の近傍に位置することを識別可能となる。

40

50

## 【 0 0 5 9 】

制御部 3 3 は、奥行き方向の前後に並んだ 2 つの検出対象を検知し得る。制御部 3 3 は、前後に位置する 2 つの検出対象のそれぞれに、第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を表示させてよい。制御部 3 3 は、2 つの検出対象に対して、異なる第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を付し得る。例えば、制御部 3 3 は、奥側に位置する第 1 の検出対象に対して、手前側に位置する第 2 の検出対象に付す第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 より目立たない第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を付し得る。例えば、制御部 3 3 は、手前側に位置する第 2 の検出対象に付す第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 より、奥側に位置する第 1 の検出対象に付す第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 の、色を暗く、透過率を高く、線を細くする等の変更をし得る。

10

## 【 0 0 6 0 】

( 第 2 - 第 4 例 ( 参考例 ) )

図 1 0 は、画像処理装置 3 0 が撮像装置 2 0 から取得した第 1 映像における検出領域 6 1 の第 2 例を示す。図 1 0 に示す例では、検出領域 6 1 は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 6 2 は、検出領域 6 1 の左右方向における中央に位置する。制御部 3 3 は、第 1 映像上の表示領域 6 2 の内側に映っている歩行者 6 3 a と、表示領域 6 2 の外側であって検出領域 6 1 の内側に映っている歩行者 6 3 b および 6 3 c とを、それぞれ検出対象として検出してよい。歩行者 6 3 a に関する制御部 3 3 の処理は、例えば図 4 に示す歩行者 6 3 に関する処理と同様である。

## 【 0 0 6 1 】

制御部 3 3 は、検出対象が検出された第 1 映像上の検出位置が、表示領域 6 2 の外側且つ検出領域 6 1 の内側である場合、検出対象に対応するマーカを第 2 映像に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。以下、当該マーカを第 5 マーカともいう。制御部 3 3 は、移動体 5 0 と当該検出対象とが接触する可能性があるとは判定された場合に、第 5 マーカを表示させてよい。制御部 3 3 は、当該検出対象が検出された第 1 映像上の検出位置が、表示領域 6 2 よりも右側にある場合、第 5 マーカを、第 2 映像上の右端に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。制御部 3 3 は、当該検出対象が検出された第 1 映像上の検出位置が、表示領域 6 2 よりも左側にある場合、第 5 マーカを、第 2 映像上の左端に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。

20

## 【 0 0 6 2 】

第 2 例において、歩行者 6 3 b が検出された検出位置は、表示領域 6 2 よりも右側にある。制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 b とが接触する可能性があるとは判定し得る。かかる場合、制御部 3 3 は、歩行者 6 3 b に対応する第 5 マーカを、第 2 映像上の右端に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。歩行者 6 3 b に対応する第 5 マーカの詳細については後述する。歩行者 6 3 c が検出された検出位置は、表示領域 6 2 よりも左側にある。制御部 3 3 は、移動体 5 0 と歩行者 6 3 c とが接触する可能性がないとは判定し得る。かかる場合、制御部 3 3 は、歩行者 6 3 b に対応する第 5 マーカを表示させなくてよい。

30

## 【 0 0 6 3 】

図 1 1 は、図 1 0 に示す第 1 映像の表示領域 6 2 に対応する第 2 映像の例を示す。図 1 1 に示すように、第 2 映像上に歩行者 6 3 a が映っている。第 2 映像上に歩行者 6 3 b および 6 3 c は映っていない。

40

## 【 0 0 6 4 】

図 1 1 に示すように、制御部 3 3 は、例えば障害物画像 7 4 を第 2 映像に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。障害物画像 5 7 は、移動体 5 0 に備えられた超音波ソナー等を用いた障害物検出装置の検出結果を示す。障害物画像 7 4 は、画像 7 4 a と、画像 7 4 b と、画像 7 4 c とを含み得る。画像 7 4 a は、移動体 5 0 を上方から俯瞰した画像である。画像 7 4 b は、移動体 5 0 の左後方に障害物が検出されたことを示す画像である。画像 7 4 c は、移動体 5 0 の右後方に障害物が検出されたことを示す画像である。障害物検出装置による障害物の検出結果と、制御部 3 3 による検出対象の検出結果とは、必ずしも一致しなくてよい。例えば図 1 1 に示す例では、障害物画像 7 4 は、移動体 5 0 の右後方

50

および左後方に、それぞれ障害物が検出されたことを示す。一方、制御部 33 は、移動体 50 の左後方に存在する歩行者 63 c については、移動体 50 と接触する可能性がないと判定し得る。かかる場合、制御部 33 は、歩行者 63 c に対応する第 5 マーカを表示させなくてよい。

【 0 0 6 5 】

歩行者 63 b に対応する第 5 マーカ 73 の例を図 11 に示す。第 5 マーカ 73 は、アイコン画像 73 a と、帯画像 73 b と、を含んでよい。アイコン画像 73 a は、検出対象の種類である「人」に対応する画像であってよい。アイコン画像 73 a を視認した対象者 60 は、第 2 映像よりも右方に人が存在することを認識可能である。帯画像 73 b は、例えば第 2 映像上の上下方向に延びる帯状の画像である。帯画像 73 b は、例えば検出対象の種類である「人」に対応する色またはパターンで塗り潰されてよい。制御部 33 は、第 2 映像上の右端領域 73 c 内において、帯画像 73 b を移動させてよい。制御部 33 は、帯画像 73 b の移動速度および幅を変化させてよい。

10

【 0 0 6 6 】

第 5 マーカ 73 について詳細に説明する。制御部 33 は、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離に応じて、帯画像 73 b の幅を決定してよい。例えば、制御部 33 は、当該距離が近づくほど、帯画像 73 b の幅を太くしてよい。帯画像 73 b を視認した対象者 60 は、帯画像 73 b の幅に基づいて、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離を認識可能である。

【 0 0 6 7 】

制御部 33 は、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離の減少に対して、例えば移動体 50 の寄与が大きいと判定し得る。かかる場合、制御部 33 は、第 2 映像上の右端領域 73 c 内において、帯画像 73 b を第 1 方向に繰り返し移動させる。第 1 方向は、例えば第 2 映像上の左右方向において外側から内側に向かう方向であってよい。制御部 33 は、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離の減少に対して、例えば歩行者 63 b の寄与が大きいと判定し得る。かかる場合、制御部 33 は、第 2 映像上の右端領域 73 c 内において、帯画像 73 b を第 2 方向に繰り返し移動させる。第 2 方向は、例えば第 2 映像上の左右方向において内側から外側に向かう方向であってよい。帯画像 73 b を視認した対象者 60 は、帯画像 73 b の移動方向に基づいて、移動体 50 が歩行者 63 b に近付いているのか、または歩行者 63 b が移動体 50 に近付いているのかを認識可能である。

20

30

【 0 0 6 8 】

制御部 33 は、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離の減少速度に応じて、帯画像 73 b の移動速度を決定してよい。例えば、当該距離の減少速度が速いほど、帯画像 73 b の移動速度を速くしてよい。帯画像 73 b を視認した対象者 60 は、帯画像 73 b の移動速度に基づいて、移動体 50 と歩行者 63 b との間の距離の減少速度を認識可能である。

【 0 0 6 9 】

制御部 33 は、第 5 マーカ 73 を表示させた状態において、例えば所定のユーザ操作に応じたユーザ入力を検出すると、第 1 映像上の歩行者 63 b の検出位置が表示領域 62 の内側に含まれるように表示領域 62 を変化させてよい。例えば図 12 に示すように、制御部 33 は、第 1 映像上の表示領域 62 を左右方向に長くし、表示領域 62 を検出領域 61 内の右側に寄せてよい。かかる構成によって、例えば図 13 に示すように、第 2 映像上に歩行者 63 b が映る。

40

【 0 0 7 0 】

上述した所定のユーザ操作は、任意のユーザ操作を含んでよい。例えば、上述した所定のユーザ操作は、移動体 50 のステアリングの舵角を変化させる第 1 ユーザ操作を含んでよい。第 5 マーカ 73 は、第 2 ユーザ操作を受け付ける G U I (Graphic User Interface) として機能してよい。以下、G U I をインタフェース画像ともいう。かかる場合、上述した所定のユーザ操作は、第 2 ユーザ操作を含んでよい。

【 0 0 7 1 】

制御部 33 は、第 1 映像上の歩行者 63 b の検出位置が表示領域 62 の内側に含まれる

50

ように、表示領域 6 2 を自動的に変化させてよい。この場合、制御部 3 3 は、第 1 映像の検出領域 6 1 において歩行者 6 3 b が検出されなくなるまで、表示領域 6 2 の自動変更を維持し得る。

【 0 0 7 2 】

制御部 3 3 は、例えば図 1 3 に示すように、表示領域 6 2 の変化に応じてアイコン画像 6 7 を変化させてよい。

【 0 0 7 3 】

制御部 3 3 は、例えば表示装置 4 0 に対するピンチイン操作およびピンチアウト操作等に応じて、第 1 映像上の表示領域 6 2 を変化させてよい。例えば図 1 4 に示すように、制御部 3 3 は、表示領域 6 2 を検出領域 6 1 に略一致させてよい。かかる場合、例えば図 1 5 に示すように、検出領域 6 1 内の全ての検出対象が表示装置 4 0 に表示される。

【 0 0 7 4 】

( 第 5 例 ( 参考例 ) )

図 1 6 は、画像処理装置 3 0 が撮像装置 2 0 から取得した第 1 映像における検出領域 6 1 の第 5 例を示す。図 1 6 に示す例では、検出領域 6 1 は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 6 2 は、検出領域 6 1 の左右方向における中央に位置する。制御部 3 3 は、移動体 5 0 の第 1 予測進路 6 5 内に映っている車両 6 4 a と、第 1 予測進路 6 5 外に映っている車両 6 4 b および歩行者 6 3 d とを、それぞれ検出対象として検出してよい。

【 0 0 7 5 】

第 5 例では、例えば夜間またはトンネル内等、移動体 5 0 の外部領域が暗い場合について説明する。移動体 5 0 の外部領域が暗い場合、第 1 映像および第 2 映像の特性値が低下する場合がある。特性値は、映像の視認性に関する任意のパラメータを含んでよい。例えば、特性値は、例えば映像の輝度値およびコントラスト比のうち少なくとも一方を含んでよい。第 2 映像の特性値が低下すると、第 2 映像の視認性が低下し得る。

【 0 0 7 6 】

制御部 3 3 は、第 2 映像上の検出対象に対応する領域に対して、特定画像処理を実行してよい。特定画像処理は、検出対象に対応するマーカを当該領域に重畳する第 1 処理を含んでよい。以下、当該マーカを第 6 マーカともいう。第 6 マーカは、例えば第 2 映像上の検出対象の輪郭形状に略一致する画像を含んでよい。かかる構成によれば、第 2 映像上の検出対象に第 6 マーカが重畳して表示される。このため、対象者 6 0 は、第 2 映像の特性値が低い場合であっても、第 2 映像上の検出対象を容易に認識可能である。特定画像処理は、第 2 映像上の検出対象に対応する当該領域の特性値を変化させる第 2 処理を含んでよい。例えば、制御部 3 3 は、第 2 映像上の当該領域の視認性を向上させるように、当該領域の特性値を変化させてよい。かかる構成によれば、第 2 映像上の検出対象の視認性が向上する。このため、対象者 6 0 は、第 2 映像の特性値が低い場合であっても、第 2 映像上の検出対象を容易に認識可能である。

【 0 0 7 7 】

制御部 3 3 は、1 つ以上の条件が満たされる場合に、上述の特定画像処理を実行してよい。1 つ以上の条件は、検出対象が移動体 5 0 の第 1 予測進路 6 5 内に位置するとの条件を含んでよい。1 つ以上の条件は、移動体 5 0 の第 1 予測進路 6 5 と、検出対象の第 2 予測進路とが重なるとの条件を含んでよい。1 つ以上の条件は、移動体 5 0 と検出対象との間の距離が所定の閾値未満であるとの条件を含んでよい。1 つ以上の条件は、第 2 映像の少なくとも一部の領域の特性値が、所定の閾値未満であるとの条件を含んでよい。

【 0 0 7 8 】

第 5 例において、制御部 3 3 は、車両 6 4 a、6 4 b、および歩行者 6 3 d それぞれについて、上述した 1 つ以上の条件が満たされると判定し得る。かかる場合、制御部 3 3 は、例えば図 1 7 に示すように、車両 6 4 a、6 4 b、および歩行者 6 3 d にそれぞれ対応する 3 つの第 6 マーカ 7 5 a、7 5 b、および 7 5 c を、第 2 映像に重畳して表示装置 4 0 に表示させてよい。制御部 3 3 は、明るい場所において、検出対象に第 6 マーカを重ねて表示させてよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 9 】

制御部 3 3 は、ガイド線 6 6 の形状を変更してよい。制御部 3 3 は、ガイド線 6 6 と検出対象とが重なる領域におけるガイド線 6 6 の形状を変更してよい。図 1 8 は、ガイド線 6 6 の形状例の 1 つである。図 1 8 のガイド線 6 6 は、ガイド線 6 6 と第 6 マーカ 7 5 a が重なっている領域に、ガイド線が表示されていない。ガイド線 6 6 の形状例は、消去に限られず、他のデザイン変更を許容する。デザイン変更には、色の変更、透過率の変更、破線等への種別の変更、線の太さの変更、および点滅等が含まれる。制御部 3 3 は、第 6 マーカが表示されていないときに、ガイド線 6 6 の形状を変更してよい。制御部 3 3 は、検出対象に第 1 マーカ 7 1 および第 2 マーカ 7 2 を表示しているときに、ガイド線 6 6 の形状を変更してよい。

10

## 【 0 0 8 0 】

以上述べたように、一実施形態に係る表示システム 1 0 によれば、第 1 映像上で検出された検出対象に応じた多様なマーカが、第 2 映像に重畳して表示装置 4 0 に表示される。マーカを視認する対象者 6 0 は、移動体 5 0 と検出対象との相対的位置関係を一見して認識可能である。このため、移動体 5 0 の外部領域の映像を表示する技術の利便性が向上する。

## 【 0 0 8 1 】

以下に図 1 9 乃至 3 1 を参照して、画像処理装置 3 0 が、第 1 映像上の表示領域にガイド壁画像 8 0 およびその他の画像を合成して表示装置 4 0 に表示させる種々の映像の例を、具体的に説明する。

20

## 【 0 0 8 2 】

(第 6 例)

図 1 9 は、画像処理装置 3 0 が撮像装置 2 0 から取得した第 1 映像における検出領域 6 1 の第 6 例を示す。撮像装置 2 0 は、車両である移動体 5 0 の後方を撮像するように配置されてよい。図 1 9 に示す例では、検出領域 6 1 は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 6 2 は、検出領域 6 1 の左右方向における中央に位置する。検出領域 6 1 は、上下方向に比べて左右方向に長い形状に限られず、正方形、縦長の矩形、円形等種々の形状が可能である。表示領域 6 2 は、種々の位置、大きさ、形状が可能である。例えば、表示領域 6 2 は検出領域 6 1 の中央に位置するとは限られず、左または右に寄っていてもよい。表示領域 6 2 は検出領域 6 1 の一部に限られず、検出領域 6 1 の全部を表示領域 6 2 としてよい。制御部 3 3 は、表示装置 4 0 に対するピンチイン操作およびピンチアウト操作等に応じて、第 1 映像上の表示領域 6 2 を変化させてよい。

30

## 【 0 0 8 3 】

制御部 3 3 は、撮像装置 2 0 から取得した第 1 映像上の表示領域に、移動体 5 0 の第 1 予測進路 6 5 を示すガイド壁画像 8 0 を合成して第 2 映像を生成する。制御部 3 3 は、第 2 映像にガイド壁画像 8 0 を重畳した画像を出力して表示装置 4 0 に表示させてよい。ガイド壁画像 8 0 は、移動体 5 0 が後進するときの予測進路を示すことができる。ガイド壁画像 8 0 は、対象者 6 0 に対して立体的な印象を与えるマーカである。ガイド壁画像 8 0 は、第 1 映像が映す実空間に配置した、予測進路をガイドする仮想的なガイド壁を、撮像装置 2 0 で撮像した場合の第 1 映像に投影した画像と考えうる。ガイド壁画像 8 0 は、対象者 6 0 の視野内において、路面から高さ方向に所定の高さまで延びる複数の仮想的な半透明の壁面からなるように視認されうる。ガイド壁画像 8 0 は、車両が後進する際に表示装置 4 0 に表示されるガイド線を、壁状の表示により立体的に表示したものともしえる。壁状の表示には、面、膜、板等の他の態様による表示を含む。ガイド壁画像 8 0 の立体的な表示によって、対象者 6 0 は路面上の駐車スペースの位置、障害物等までの距離等を把握することが容易になる。

40

## 【 0 0 8 4 】

制御部 3 3 は、第 1 映像の表示領域 6 2 内の検出対象を認識しうる。制御部 3 3 は、第 1 映像上の表示領域 6 2 の内側であって、第 1 予測進路 6 5 内に映っている検出対象を検出してよい。検出対象を検出した場合、制御部 3 3 は認識した検出対象の移動体 5 0 側に

50

、仮想的な平面を第1認識壁画像83として合成しうる。第1認識壁画像83は、検出対象が移動したときは、検出対象と共に移動する。

【0085】

図20は、図19に示す第1映像の表示領域62に対応する第2映像の例を示す。ガイド壁画像80は、第2映像の下端から上側に離れて配置される。ガイド壁画像80は、高さ方向および奥行き方向に延びる2つの側壁画像81a、81bを含んでよい。側壁画像81aは、水平方向の左側に位置し、側壁画像81bは水平方向の右側に位置する。2つの側壁画像81aおよび81bの間の領域は、車両である移動体50が通過する第1予測進路65を示す。側壁画像81aおよび81bの間隔は、移動体50の車幅を示すように設定されてよい。図20において側壁画像81aおよび81bは、直線的に表示されている。制御部33は、通信部31から移動体情報を取得して、予測される進路に応じて側壁画像81a、81bを湾曲させてよい。この場合、移動体情報は、ステアリングホイールの舵角を含む。

10

【0086】

ガイド壁画像80は、高さ方向および水平方向に延び、移動体50からの奥行き方向の距離を示す複数の距離壁画像82a、82b、82cを含んでよい。距離壁画像82a、82b、82cは、側壁画像81aおよび81bの間を連結しうる。図20には3つの距離壁画像82a、82bおよび82cが示されうる。距離壁画像の数は3つに限られず、2つまたは4つ以上とすることができる。距離壁画像82aと82bとの奥行き方向の間隔は、距離壁画像82bと82cとの奥行き方向の間隔よりも狭くてよい。距離壁画像82a、82b、82cの高さ方向の長さは、側壁画像81aおよび81bの高さ方向の長さより長く、または、短くしうる。

20

【0087】

ガイド壁画像80の各側壁画像81a、81bおよび距離壁画像82a、82b、82cの外周には枠が表示されてよい。ガイド壁画像80は、奥行き方向に延びる補助線84a、水平方向に延びる補助線84b、および、高さ方向に延びる補助線84cの少なくとも一種類を含んでよい。ガイド壁画像80は、奥行き方向に延びる補助線84a、水平方向に延びる補助線84b、および、高さ方向に延びる補助線84cの全てを含んでよい。奥行き方向に延びる補助線84aは、側壁画像81a、81bの壁面に表示されうる。水平方向に延びる補助線84bは、距離壁画像82a、82b、82cの壁面に表示されうる。高さ方向に延びる補助線84cは、側壁画像81a、81bおよび距離壁画像82a、82b、82cの壁面に表示されうる。それぞれの補助線84a、84b、84cは、1以上の任意の数表示することができる。補助線84a、84b、84cの補助線が複数の場合、各補助線84a、84b、84cの間隔は、等間隔とすることができる。各補助線84a、84b、84cの間隔は、路面からの高さ、移動体50からの距離等の条件に応じて異ならせてよい。各側壁画像81a、81bおよび距離壁画像82a、82b、82cの外周に表示される枠は、複数の補助線84a、84b、84cの一部とみなしうる。図20および以下の図において、各補助線84a、84b、84cは、複数存在する場合でも、適宜それぞれ1つのみに符号を付している。

30

【0088】

距離壁画像82aは、第1映像が映す実空間に写像したとき、他の距離壁画像82b、82cより移動体50に近い第1距離壁画像である。距離壁画像82aは、他の距離壁画像82b、82cと色を異ならせることができる。例えば、距離壁画像82b、82cは、半透明な白色で表示し、距離壁画像82aは半透明な赤色で表示することができる。側壁画像81a、81bは、半透明な白色で表示することができる。上記色の設定は例示であって、側壁画像81a、81bの色は、距離壁画像82b、82cと異なってよい。

40

【0089】

側壁画像81a、81bの透過率は、奥行き方向の位置に応じて変化させてよい。側壁画像81a、81bの透過率は、奥行き方向に手前側ほど低く、奥側ほど高くなるように設定しうる。側壁画像81a、81bは、奥行き方向の位置に応じて彩度または明度を異

50

ならせてよい。例えば、奥行き方向の手前側ほど彩度を高くすることができる。画像の彩度は、画像の色の濃さとも言い換えることができる。透過率、彩度、明度、色度等が連続的に変化することは、グラデーションを有するということができる。

【0090】

距離壁画像82a、82b、82cの透過率は、路面からの高さに応じて変化させてよい。距離壁画像82a、82b、82cの透過率は、路面から高さ方向に離れるほど高くなるように設定しうる。距離壁画像82a、82b、82cは、路面からの高さに応じて、彩度または明度を異ならせてよい。例えば、路面からの高さ方向に離れるほど彩度を低くすることができる。

【0091】

第1距離壁画像である距離壁画像82a上の補助線84b、84cは、他の距離壁画像82b、82cの補助線84b、84cと同じ色としてよい。補助線84a、84b、84cは任意の色とすることができる。例えば、距離壁画像82a以外のガイド壁画像80の壁面の色が白色の場合、補助線84a、84b、84cの色は、これら壁面よりも輝度が高い、または、透過率の低い白色としうる。

【0092】

制御部33は、第1映像の表示領域62内に映っている車両64を検出対象として検出してよい。図20の例において、車両64は第1予測進路65内に位置する。制御部33が検出する検出対象は、車両に限られず、建物、フェンス、道路上の障害物、人、動物等であってよい。検出対象を検出した場合、制御部33は認識した検出対象の移動体50側に第1認識壁画像83を合成しうる。検出対象を検出した場合、制御部33はガイド壁画像80の高さ方向の長さを変更してよい。検出対象を検出した場合、制御部33はガイド壁画像80の高さ方向の長さを短くすることができる。これによって、制御部33は、第1認識壁画像83が表示される場合でも表示を見やすくし、且つ、対象者60の注意を検出対象に向けることができる。

【0093】

第1予測進路65内に位置する検出対象の第1認識壁画像83は、高さ方向および水平方向に延びる。第1認識壁画像83は、任意の色の不透明または半透明な面として表示されうる。図20において、第1認識壁画像83は、車両64の移動体50側に矩形の形状を有する半透明な面として表示される。第1認識壁画像83の水平方向の幅は、車両64の横幅に対応してよい。第1認識壁画像83の水平方向の幅は、車両64の横幅と略一致させることができる。第1認識壁画像83の高さは、所定の値に設定することができる。第1認識壁画像83の透過率は、路面からの高さ方向に応じて変化させてよい。第1認識壁画像83の透過率は、路面から高さ方向に離れるほど高くなるように設定しうる。また、第1認識壁画像83は、路面からの高さ方向の距離に応じて彩度または明度を異ならせてよい。例えば、路面から高さ方向に離れるほど、彩度を低くすることができる。第1認識壁画像83は、水平方向および高さ方向に延びる補助線を含んでよい。

【0094】

制御部33は、第1認識壁画像83の水平方向に延びる補助線を、第1認識壁画像83の枠内で高さ方向に移動させうる。補助線は、第1認識壁画像83の枠の下端から現れ、上端で消えるように表示しうる。制御部33は、第1認識壁画像83の水平方向に延びる補助線を高さ方向に移動させることによって、移動体50および車両64との間の相対的な位置および相対的な距離変化の双方、または、何れか一方を表示することができる。例えば、制御部33は、移動体50と車両64との間の距離が狭まりつつあるとき、水平方向に延びる補助線を高さ方向に速く移動させうる。制御部33は、移動体50と車両64との間の距離が近いほど、補助線を高さ方向に速く移動させてよい。制御部33は、検出対象の位置および検出対象からの距離に関わらず、第1認識壁画像83の水平方向に延びる補助線を高さ方向に移動させてよい。

【0095】

第1認識壁画像83の色は、移動体50から車両64迄の奥行き方向の距離に応じて異

10

20

30

40

50

なる色とすることができる。例えば、図20に示すように、移動体50と車両64との距離が予め定めた距離よりも離れている場合、制御部33は、第1認識壁画像83の色を青色で表示させることができる。移動体50の後進によって、車両64との距離が短くなっていく場合、制御部33は、第1認識壁画像83の色を、青色から黄色、黄色から赤色というように、変化させてよい。

#### 【0096】

移動体50と車両64との間の距離が予め定めた距離以上離れている場合、制御部33は第1認識壁画像83を表示しないことができる。移動体50と車両64とが相対的に近づき予め定めた距離以内となったとき、制御部33は、例えば、第2映像内の車両64を強調表示した後、第1認識壁画像83を表示する。強調表示には、車両64の輪郭線の太線表示、車両64の輪郭線の点滅、車両64の画像の塗りつぶし、等を含む。制御部33は、車両64との間の相対位置の変化に応じて表示態様を変えてよい。例えば、車両64が移動体50から相対的に離れていく場合には、第1認識壁画像83を表示しないことができる。

10

#### 【0097】

図21は、移動体50の後進によって、移動体50と車両64との間の距離が狭まった状態での第2映像の例を示す図である。第1認識壁画像83は赤色で表示される。これにより、対象者60に対して、これ以上後進すれば車両64に衝突する危険性があることを警告することができる。

#### 【0098】

制御部33は、検出対象物とガイド壁画像80とが重なる場合、ガイド壁画像80の表示を変更することができる。例えば、図21に示すように、制御部33は、第2映像の車両64と重なるガイド壁画像80を少なくとも部分的に表示させないことができる。より具体的には、制御部33は、車両64と重なり、且つ車両64または第1認識壁画像83よりも奥行き方向に移動体50から離れて位置するガイド壁画像80を、表示装置40に表示させない。このようにすることで、表示装置40は、対象者60に対して画像を見易く且つ直感的に理解しやすく表示することが可能になる。ガイド壁画像80の表示の変更方法は、重なり部分の非表示に限られない。例えば、制御部33は、検出対象物と重なる部分のガイド壁画像80の透過率をより高くすることができる。

20

#### 【0099】

(変形例)

ガイド壁画像80は、図20、21に示す一例に限られない。図22から図24は、ガイド壁画像80の変形例を示す。

30

#### 【0100】

(第1変形例)

図22に図示する例では、距離壁画像82a、82b、82cの水平方向に延びる補助線84bは、高さ方向において最も低い位置の1つのみを表示しうる。最も低い位置の補助線84bのみを表示した距離壁画像82aは、地表高さの認識を容易にしうる。最も低い位置の補助線84bのみを表示した距離壁画像82aは、認識壁画像との距離の把握を容易にしうる。距離壁画像82a、82b、82cの水平方向の両端には、高さ方向に延びる補助線84cが表示されうる。距離壁画像82a、82b、82cの外周には、下端部に位置する補助線84bと水平方向の両端に位置する高さ方向に延びる補助線84cとが表示されうる。距離壁画像82a、82b、82cは、外周の下端の水平方向に延びる補助線84bおよび左右の両端の高さ方向に延びる補助線84cによって表示してよい。

40

#### 【0101】

距離壁画像82a、82b、82cは、半透明な色を有する面を含んで表示しうる。距離壁画像82a、82b、82cは、路面から高さ方向に離れるに従い透過率を高くすること、または、色の濃さを薄くすることができる。移動体50に最も近い距離壁画像82aの外周に位置する補助線84b、84cは、他の補助線と異なる色で表示してよい。異なる色は、例えば赤色とすることができる。また、他の補助線は白色とすることができる

50

がこれに限られない。車両 6 4 の手前に表示される第 1 認識壁画像 8 3 は、半透明な任意の色面として表示され、路面から高さ方向に離れるに従って透過率が高くなるように、または、色の濃さが薄くなるように表示してよい。第 1 認識壁画像 8 3 は上端の境界を視認可能に表示せず、高さ方向に徐々に消えるように表示してよい。

【 0 1 0 2 】

図 2 2 に示す例では、ガイド壁画像 8 0 の側壁画像 8 1 a、8 1 b の奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、側壁画像 8 1 a、8 1 b の上下の端部にそれぞれ 2 本のみが表示される。下側の補助線 8 4 a<sub>1</sub> は、上側の補助線 8 4 a<sub>2</sub> よりも強調表示されうる。強調表示には、より太い線、より透過率の低い線、より輝度の高い線等を用いて表示することを含む。上側の補助線 8 4 a<sub>2</sub> と下側の補助線 8 4 a<sub>1</sub> とは、同じ表示態様の線としてもよい。同じ態様の線とは、例えば、太さ、透過率、および輝度等において、同様の線である。

10

【 0 1 0 3 】

奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、奥行き方向の最も遠い位置で、だんだんと薄くなり消えるような表示方法を用いて表示されてよい。側壁画像 8 1 a、8 1 b は、奥行き方向の最も遠い位置の端部が視認できるように表示してよい。

【 0 1 0 4 】

側壁画像 8 1 a、8 1 b には、高さ方向に延びる補助線 8 4 c が、少なくとも、最も手前側の端部、および、距離壁画像 8 2 a、8 2 b、8 2 c と交差する位置に表示されうる。これらの高さ方向に延びる補助線 8 4 c は、他の高さ方向に延びる補助線 8 4 c よりも強調表示されてよい。高さ方向に延びる補助線 8 4 c は、各々の太さが異なってよい。補助線 8 4 c は、距離壁画像 8 2 a と交差する位置に表示される補助線 8 4 c が距離壁画像 8 2 b、8 2 c と交差する位置に表示される補助線 8 4 c より太く表示しうる。

20

【 0 1 0 5 】

(第 2 変形例)

図 2 3 に示すガイド壁画像 8 0 は、図 2 2 のガイド壁画像 8 0 と側壁画像 8 1 a、8 1 b が異なる。図 2 3 において、ガイド壁画像 8 0 の側壁画像 8 1 a、8 1 b の奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、最も上と最も下のものを含め 2 本以上が表示されうる。奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、高さ方向に最も下に位置する補助線を、他の補助線よりも強調表示してよい。複数の補助線 8 4 a は、全て同じ態様の線として表示してよい。図 2 3 のガイド壁画像 8 0 は、図 2 2 のガイド壁画像 8 0 で採用しうる透過率の変化、色の变化、および、配色等を採用し得る。

30

【 0 1 0 6 】

(第 3 変形例)

図 2 4 に示すガイド壁画像 8 0 は、図 2 2 のガイド壁画像 8 0 と側壁画像 8 1 a、8 1 b が異なる。図 2 4 において、ガイド壁画像 8 0 の側壁画像 8 1 a、8 1 b の奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、下端部に位置する補助線 8 4 a のみを表示する。ガイド壁画像 8 0 の下端に位置する奥行き方向に延びる補助線 8 4 a は、水平方向に延びる補助線 8 4 b とともに、第 1 映像が映す実空間に写像した場合の路面上の線に対応してよい。図 2 4 のガイド壁画像 8 0 は、図 2 2 のガイド壁画像 8 0 で採用しうる透過率の変化、色の变化、および、配色等を採用し得る。高さ方向に延びる補助線 8 4 c は、各々の太さが異なってよい。補助線 8 4 c は、奥行き方向の手前側から奥側に並ぶ補助線 8 4 c は、奥側に位置する線ほど細くなってよい。

40

【 0 1 0 7 】

図 2 0 から 2 4 の各図に示したガイド壁画像 8 0 において、表示装置 4 0 は、補助線 8 4 a、8 4 b、8 4 c の一部または全てを表示しなくてもよい。

【 0 1 0 8 】

(第 7 例)

図 2 5 は、画像処理装置 3 0 が撮像装置 2 0 から取得した第 1 映像における検出領域 6 1 の第 7 例を示す。図 2 5 に示す例では、検出領域 6 1 は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 6 2 は、検出領域 6 1 の左右方向における中央に位置する。表示領域 6 2

50

は検出領域 6 1 の一部に限られず、検出領域 6 1 の全部を表示領域 6 2 としてよい。

【 0 1 0 9 】

第 7 例において移動体 5 0 は車両であり、駐車場の駐車スペースに向かって後進しているものとする。撮像装置 2 0 は移動体 5 0 の後方に位置し、後方を撮像しているものとする。制御部 3 3 は、検出領域 6 1 から、第 1 予測進路 6 5 外であって表示領域 6 2 内に少なくとも部分的に映っている車両 6 4 b および歩行者 6 3 を、それぞれ検出対象として検出してよい。図 2 5 に示す例では、制御部 3 3 は、移動体 5 0 の第 1 予測進路 6 5 内に映っている車両 6 4 a について、奥行き方向の距離が予め定めた距離よりも遠いと判断し検出対象としない。

【 0 1 1 0 】

図 2 6 は、図 2 5 に示す第 1 映像の表示領域 6 2 に対応する第 2 映像の例を示す。制御部 3 3 は、第 1 映像の表示領域 6 2 内の検出対象の車両 6 4 b および歩行者 6 3 を認識し、車両 6 4 b および歩行者 6 3 の移動体 5 0 側に、それぞれ仮想的な平面である第 1 認識壁画像 8 3 a および 8 3 b を表示する。第 1 認識壁画像 8 3 a および 8 3 b は、高さ方向および奥行き方向に伸びる側壁画像 8 1 a、8 1 b と平行な半透明の面として表示しうる。制御部 3 3 は、車両 6 4 b および歩行者 6 3 と移動体 5 0 との間の相対位置の距離変化を取得し、距離が短くなる方向に変化している場合だけ側壁画像 8 1 a、8 1 b を表示してよい。移動体 5 0 と検出対象との間の距離の推定には、前述の如く任意のアルゴリズムが採用しうる。

【 0 1 1 1 】

制御部 3 3 は、検出対象の車両 6 4 a および歩行者 6 3 のガイド壁画像 8 0 からの水平方向における距離を推定し、推定された距離に応じて第 1 認識壁画像 8 3 a、8 3 b の表示色を決定してよい。ここで、検出対象とガイド壁画像 8 0 との距離とは、ガイド壁画像 8 0 の表示する仮想ガイド壁が、第 1 映像が映す実空間上に存在するとした場合の、検出対象と当該仮想ガイド壁との距離である。制御部 3 3 は、ガイド壁画像 8 0 を第 1 映像が映す実空間に写像した位置と検出対象の位置とからそれらの間の第 1 距離を推定しうる。制御部 3 3 は、第 1 距離に対して閾値を設け、第 1 認識壁画像 8 3 a、8 3 b のそれぞれについて、水平方向の距離が長い方から短い方に順に青色、黄色、赤色等の異なる表示色を用いて表示装置 4 0 に表示させてよい。第 1 認識壁画像 8 3 a、8 3 b は、奥行き方向に伸びる補助線を有しうる。制御部 3 3 は、第 1 認識壁画像 8 3 a、8 3 b の奥行き方向に伸びる補助線を、図 2 0 の第 1 認識壁画像 8 3 の水平方向に伸びる補助線と同様に、第 1 認識壁画像 8 3 の枠内で高さ方向に移動させうる。

【 0 1 1 2 】

制御部 3 3 は、検出対象の車両 6 4 b および歩行者 6 3 の奥行き方向における位置として、第 1 の位置を推定する。制御部 3 3 は、車両 6 4 b および歩行者 6 3 にそれぞれ対向する側壁画像 8 1 a および 8 1 b の表示を、第 1 の位置に対応して少なくとも部分的に変更してよい。表示の変更の態様としては、壁表面の色、明度、彩度等の変更、枠線および/または補助線の色、太さ等の変更、またはそれらの組合せ等を含む。例えば、図 2 6 において、車両 6 4 b に対向する側壁画像 8 1 a の一部 8 1 a<sub>1</sub> と、歩行者 6 3 に対向する側壁画像 8 1 b の一部 8 1 b<sub>1</sub> の表示色に変更される。側壁画像 8 1 a、8 1 b の一部は、側壁画像 8 1 a、8 1 b 上の高さ方向に伸びる補助線 8 4 c により区分された領域としてよい。側壁画像 8 1 a の一部 8 1 a<sub>1</sub> および側壁画像 8 1 b の一部 8 1 b<sub>1</sub> の表示色は、第 1 距離に応じて異なる色としてよい。制御部 3 3 は、検出対象が側壁画像 8 1 a、8 1 b の表す長さ比べて大きい障害物であるとき、側壁画像 8 1 a または 8 1 b の全体の表示色を変更してよい。大きい障害物としては、トレーラー等の大型車両、建造物等を挙げることができる。

【 0 1 1 3 】

検出対象が移動するとき、制御部 3 3 は、当該検出対象の第 2 予測進路を推定し、当該第 2 予測進路と側壁画像 8 1 a、8 1 b とが交わる位置として第 1 の位置を推定してよい。制御部 3 3 は、第 1 の位置を、第 1 映像が映す実空間における第 2 予測進路と側壁画像

10

20

30

40

50

8 1 a、8 1 bの実空間への写像との交差する位置として推定することができる。制御部 3 3は、側壁画像 8 1 a、8 1 bの表示を第 1の位置に対応して少なくとも部分的に変更してよい。この場合も、表示を変更する側壁画像 8 1 a、8 1 bの一部 8 1 a<sub>1</sub>、8 1 b<sub>1</sub>の表示色は、第 1距離に応じて異なる色としてよい。制御部 3 3は、検出対象が非常に大きい障害物であるとき、側壁画像 8 1 aまたは 8 1 bの全体の表示色を変更してよい。

【 0 1 1 4 】

別の表示態様として、制御部 3 3は、第 1認識壁画像 8 3 a、8 3 bよりも奥行き方向に奥側に位置する側壁画像 8 1 a、8 1 bの部分の表示を変更してよい。さらに別の表示態様として、制御部 3 3は、第 2予測進路と側壁画像 8 1 a、8 1 bとが交わる位置よりも奥行き方向に奥側に位置する側壁画像 8 1 a、8 1 bの部分の表示を変更してよい。

10

【 0 1 1 5 】

第 1認識壁画像 8 3 a、8 3 bの表示は路面からの高さに応じて変化させてよい。第 1認識壁画像 8 3 a、8 3 bの表示は、第 6例の第 1認識壁画像 8 3と同様に、路面からの高さに応じて透過率、彩度、または、明度等を異なる値に設定しうる。

【 0 1 1 6 】

以上のように、表示システム 1 0は、後進の障害となりうる検出対象の距離および/または位置を、ガイド壁画像 8 0および第 1認識壁画像 8 3 a、8 3 bを用いて空間的且つ立体的に表現できる。また、移動中の検出対象の予測進路から、衝突の危険性がある位置を立体的に表示することができる。このように、表示システム 1 0は、ガイド壁画像 8 0および第 1認識壁画像 8 3 a、8 3 bを、高さ方向を有する壁(あるいは平面)として表

20

【 0 1 1 7 】

(第 8例)

図 2 7は、画像処理装置 3 0が撮像装置 2 0から取得した第 1映像における検出領域 6 1の第 8例を示す。撮像装置 2 0は、車両である移動体 5 0の後方を撮像するように配置されてよい。図 2 7に示す例では、検出領域 6 1は、上下方向に比べて左右方向に長い。表示領域 6 2は、検出領域 6 1の左右方向における中央に位置する。制御部 3 3は、第 1映像上の表示領域 6 2の外側であって、検出領域 6 1の内側の領域である第 2領域に映っている歩行者 6 3および車両 6 4 bを、それぞれ検出対象として検出してよい。第 8例では、制御部 3 3は、表示領域 6 2に映っている車両 6 4 aについて、奥行き方向の距離が予め定めた距離よりも遠いと判断し検出対象としない。

30

【 0 1 1 8 】

図 2 8は、第 1映像が映す実空間において、高さ方向に沿って上側から見た移動体 5 0ならびに検出対象の歩行者 6 3および車両 6 4 bの配置を模式的に示した図である。撮像装置 2 0は、実空間における領域 F<sub>1</sub>および F<sub>2</sub>に含まれる範囲の被写体を撮像しうる。領域 F<sub>1</sub>および領域 F<sub>2</sub>は、第 1映像の検出領域 6 1に対応する。領域 F<sub>1</sub>は、第 1映像の表示領域 6 2に対応する第 1領域である。領域 F<sub>2</sub>は、第 1映像の検出領域 6 1の内側であって表示領域 6 2の外側の第 2領域に対応する。

【 0 1 1 9 】

図 2 8には、説明のために、第 2映像に表示されるガイド壁画像 8 0を、実空間に写像した仮想ガイド壁 9 0が破線により表示されている。仮想側壁 9 1 a、9 1 bは、第 2映像に表示される側壁画像 8 1 a、8 1 bに対応する。仮想距離壁 9 2 a、9 2 b、9 2 cは、第 2映像に表示される距離壁画像 8 2 a、8 2 b、8 2 cに対応する。

40

【 0 1 2 0 】

また、図 2 8には、説明のために、移動体 5 0の仮想側壁 9 1 a、9 1 bに対する検出対象の水平方向の距離を示す仮想線 9 5 l<sub>1</sub> ~ 9 5 l<sub>5</sub>および 9 5 r<sub>1</sub> ~ 9 5 r<sub>5</sub>が、破線により示されている。この水平方向の距離は第 2距離ともよぶ。仮想線 9 5 l<sub>1</sub> ~ 9 5 l<sub>5</sub>は、移動体 5 0の左側に位置する。仮想線 9 5 r<sub>1</sub> ~ 9 5 r<sub>5</sub>は、移動体 5 0の右側に位置する。仮想線 9 5 l<sub>1</sub> ~ 9 5 l<sub>5</sub>および仮想線 9 5 r<sub>1</sub> ~ 9 5 r<sub>5</sub>の間隔は、それ

50

ぞれ任意に設定できる。仮想線  $95l_1 \sim 95l_5$  および仮想線  $95r_1 \sim 95r_5$  の間隔は、それぞれ等間隔としてよい。制御部 33 は、第 1 映像から検出対象がどの仮想線  $95l_1 \sim 95l_5$  および  $95r_1 \sim 95r_5$  に最も近いのか、あるいは、仮想線  $95l_1 \sim 95l_5$  および  $95r_1 \sim 95r_5$  のうちの 2 つで挟まれた領域内に位置するかを判定することができる。

#### 【0121】

図 27 の第 1 映像に対応する第 2 映像を図 29 に例示する。第 8 例において、ガイド壁画像 80 は、第 6 例および第 7 例で説明したものと同様の表示方法を採用しうる。制御部 33 は、第 1 映像の第 2 領域に検出対象が位置する場合、第 2 映像における検出対象が存在する側の端部に第 2 認識壁画像 89a、89b を合成する。第 2 認識壁画像 89a、89b は、それぞれ高さ方向および奥行き方向に延びる壁部 96a、96b と、奥行き方向および水平方向に延びる床部 97a、97b を含んでよい。図 29 において、壁部 96a、96b は第 2 映像の左右の端部の下端から上端まで延びている。壁部 96a、96b は、第 2 映像の左右の端部の全体ではなく一部のみに沿って上下に延在してよい。同様に、床部 97a、97b は、第 2 映像の下端部の全体または一部に沿って左右方向に延在しうる。床部 97a、97b は、ガイド壁画像 80 と第 2 映像の下端との間に表示されてよい。

10

#### 【0122】

制御部 33 は、第 2 認識壁画像 89a、89b を、検出対象の第 2 距離に応じて表示を変化させてよい。表示の変化は、色、透過率、彩度、明度、大きさ等の変化、および、点滅、移動などの動的な表示方法の変化を含む。例えば、複数の実施形態の 1 つにおいて、表示の変化は色の変化により表してよい。表示の色は、危険度が高い場合を赤色、危険度が中程度の場合を黄色、危険度が低い場合を青色等としうる。図 28 に示す歩行者 63 は、移動体 50 の仮想側壁 91b から水平方向右側の 3 番目の仮想線  $95r_3$  上に位置する。この場合、制御部 33 は、危険度を中程度として、右側の第 2 認識壁画像 89b の色を黄色としうる。また、図 28 に示す車両 64b は、移動体 50 の仮想側壁 91a から水平方向左側の 5 番目の仮想線  $95l_5$  よりも離れて位置する。この場合、制御部 33 は、危険度が低いものと判断して、左側の第 2 認識壁画像 89a の色を青色としうる。複数の実施形態の 1 つにおいて、表示の変化は、壁部 96a、96b に表示される縦方向の補助線  $96a_1$ 、 $96b_1$  の横方向への動きを含んでよい。制御部 33 は、第 2 距離の長さに応じて、壁部 96a、96b の動きの速さを変化させてよい。

20

30

#### 【0123】

第 2 認識壁画像 89a、89b は、半透明とすることができる。第 2 認識壁画像 89a、89b の壁部 96a、96b は、上下方向に表示特性を変化させてよい。例えば、第 2 認識壁画像 89a、89b の壁部 96a、96b は、下部ほど透過率を低くしてよい。また、第 2 認識壁画像 89a、89b は、下部ほど彩度を高くしてよい。第 2 認識壁画像 89a の床部 97a、97b は、左右方向に表示特性を変化させてよい。例えば、第 2 認識壁画像 89a の床部 97a、97b は、左右の端部ほど透過率が低く、第 2 映像の中心に向かうほど透過率を高くしてよい。また、第 2 認識壁画像 89a の床部 97a、97b は、左右の端部から第 2 映像の中心に向かうほど彩度を低くしてよい。画像の彩度は、画像の色の濃さとも言い換えることができる。

40

#### 【0124】

制御部 33 は、検出対象の種別を判断して、当該種別に対応するアイコン画像 99a、99b を第 2 認識壁画像 89a、89b の床部 97a、97b の上に表示してよい。検出対象の種別は、第 1 映像から検出される検出対象の画像に基づいて公知の方法で判定することができる。例えば、制御部 33 は、検出対象の輪郭形状をモデルとなるパターンとマッチングすることによって、物体種別を判定しうる。例えば、歩行者 63 および車両 64b に対しては、それぞれ人および車両を示すアイコンが選択されうる。制御部 33 は、側壁画像 81a、81b を実空間に写像した仮想側壁 91a、91b と、実空間における検出対象との、水平方向における距離である第 2 距離を推定しうる。第 2 距離は、実空間の

50

仮想線 95l<sub>1</sub> ~ 95l<sub>5</sub>、95r<sub>1</sub> ~ 95r<sub>5</sub> を第 1 映像の検出領域 61 に写像したそれぞれの線と、各検出対象の画像の位置との関係から判定しうる。制御部 33 は第 2 距離に応じて、アイコン画像 99a、99b を表示する位置を変更しうる。

【0125】

図 29 に示す第 2 映像の表示例では、実空間における仮想線 95l<sub>1</sub> ~ 95l<sub>5</sub>、95r<sub>1</sub> ~ 95r<sub>5</sub> にそれぞれ対応して、第 1 距離識別線 98l<sub>1</sub> ~ 98l<sub>5</sub>、98r<sub>1</sub> ~ 98r<sub>5</sub> が設けられる。第 1 距離識別線 98l<sub>1</sub> ~ 98l<sub>5</sub> は、側壁画像 81a の左側に位置し、中央から左側に向けて 98l<sub>1</sub>、98l<sub>2</sub>、98l<sub>3</sub>、98l<sub>4</sub>、98l<sub>5</sub> の順に付番される。98r<sub>1</sub> ~ 98r<sub>5</sub> は、側壁画像 81b の右側に位置し、中央から右側に向けて 98r<sub>1</sub>、98r<sub>2</sub>、98r<sub>3</sub>、98r<sub>4</sub>、98r<sub>5</sub> の順に付番される。第 1 距離識別線 98l<sub>1</sub> ~ 98l<sub>5</sub>、98r<sub>1</sub> ~ 98r<sub>5</sub> は、アイコン画像 99a、99b が表示される位置を示すものであって、第 2 映像中に表示されなくてもよい。

10

【0126】

図 28 において、歩行者 63 は、移動体 50 の仮想側壁 91b から水平方向右側の 3 番目の仮想線 95r<sub>3</sub> 上に位置するので、制御部 33 は、図 29 の第 2 映像において歩行者 63 のアイコン画像 99b を、右側の 3 番目の第 1 距離識別線 98r<sub>3</sub> 上に配置してよい。図 29 に示すように、アイコン画像 99b は、第 2 映像上で奥行き方向に延びる第 1 距離識別線 98r<sub>3</sub> 上に、奥行き方向および高さ方向の長さを有する面として、立体的に表示されてよい。立体視したとき、アイコン画像 99b は、側壁画像 81a、81b および第 2 認識壁画像 89a、89b と平行な面として表示されてよい。アイコン画像 99b は、第 2 認識壁画像 89b と同様に、第 2 距離に応じて色、彩度、明度等の表示態様を異ならせてよい。例えば、アイコン画像 99b は、黄色で表示しうる。

20

【0127】

図 28 において、車両 64b は、移動体 50 の仮想側壁 91a から水平方向左側の 5 番目の仮想線 95l<sub>5</sub> よりも、仮想側壁 91a から離れて位置する。この場合、制御部 33 は、図 29 の第 2 映像において車両 64b のアイコン画像 99a を、左側の第 1 距離識別線 98l<sub>5</sub> 上に配置してよい。または、制御部 33 は、第 2 映像を立体的にみたとき第 2 認識壁画像 89a の壁部 96a と同一面上に見えるように配置してよい。アイコン画像 99a は、アイコン画像 99b と同様に、第 2 距離に応じて表示態様を異ならせることができる。例えば、アイコン画像 99a は青色で表示しうる。

30

【0128】

移動体 50 と検出対象との双方または何れか一方が移動することにより、移動体 50 からみた検出対象の相対的位置が変化したとき、第 2 認識壁画像 89a、89b およびアイコン画像 99a、99b の位置および表示態様は変化する。さらに移動体 50 が表示領域 62 に入ると、検出対象は第 7 例で説明した態様により表示されてよい。図 28 に示す実空間において、車両 64b が、領域 F<sub>2</sub> から領域 F<sub>1</sub> に移動する場合の表示の変化の一例について説明する。

【0129】

はじめに、図 28 の実空間において、車両 64b は仮想線 95l<sub>5</sub> の左側に位置するものとする。このとき、図 29 の第 2 映像には、前述のように、第 2 認識壁画像 89a が表示されるとともに、第 2 認識壁画像 89a の床部 98a の最も左側にアイコン画像 99a が表示される。このとき、第 2 認識壁画像 89a およびアイコン画像 99a は、青色で表示することができる。

40

【0130】

図 28 の実空間において、車両 64b が、仮想ガイド壁 90 に向けて近づくに従い、図 29 の第 2 映像に表示される第 2 認識壁画像 89a は、表示の態様を変化させる。たとえば、第 2 認識壁画像 89a の色は、青色から黄色、赤色へと順次変化する。同時に、アイコン画像 99a は、表示位置を第 1 距離識別線 98l<sub>5</sub> 上から第 1 距離識別線 98l<sub>1</sub> 上に向けて移動する。アイコン画像 99a の色は、青色から黄色、赤色へと順次変化してよい。これによって、対象者 60 は、第 2 映像に表示されない外部において車両 64b が近

50

付きつつあることを認識しうる。また、立体的な表示方法を使用することによって、対象者60は車両64bの接近を空間的に把握することができ、且つ、情報の見落としの虞を低減することが可能になる。

【0131】

車両64bが移動体50に向けて近づいているときに、アイコン画像99aは、画面の中央に向かって移動しうる。対象者60は、アイコン画像99aの移動を介して車両64bの移動方向を認識しうる。

【0132】

さらに、車両64bが、図28の実空間において、領域 $F_2$ から $F_1$ に入ると、車両64bは第1映像の表示対象領域に入るので、第2映像に含まれ表示装置40に表示される。同時に、第2認識壁画像89aの表示は無くなり、図26に示したように、車両64bのガイド壁画像80側に第1認識壁画像83aが表示される。第2認識壁画像89aが消える際に、制御部33は、対象者60の注意を促すため、第2認識壁画像89aを複数回点滅させてよい。制御部33は、車両64bの移動体50側に第1認識壁画像83aを表示する。さらに、制御部33は、車両64bの第2予測進路を推定し、第2予測進路と側壁画像81a、81bとが交わる位置として第1の位置を推定する。制御部33は、第1の位置を含む側壁画像81aの一部 $81a_1$ の表示を変化させてよい。制御部33は、例えば側壁画像81aの一部 $81a_1$ の色を、車両64bが接近するにつれて、青色、黄色および赤色に順次変化させることができる。これによって、対象者60は、車両64bが近付いていること、および、車両64bの第2予測進路が移動体50の第1予測進路65と重なっていることを、容易に把握することが可能になる。

【0133】

以上述べたように、本開示の複数の実施形態の1つによれば、ガイド壁画像、第1認識壁画像および第2認識壁画像、アイコン画像等の立体的な表示によって、検出対象の位置の空間的把握が容易になる。さらに、本開示の複数の実施形態の1つによれば、それぞれの壁面の表示態様を変化させることによって注意および警告等の情報を理解しやすく提供することができる。また、立体的な表示を用いることによって、情報の見落としの虞を低減することが可能になる。

【0134】

(変形例)

図30は、図27の第1映像に対応する第2映像の他の例を示す。図30には、左下部に「ノーマルビュー(Normal View)表示」と「ワイドビュー(Wide View)表示」との間の選択状況を示すビュー表示領域101、102が付加されている。「ノーマルビュー表示」と「ワイドビュー表示」については後述する。図30は、ガイド壁画像80、第2認識壁画像89a、89bおよびアイコン画像99a、99bの表示態様が、図29とは部分的に異なってよい。例えば、図30では、図22と同様の表示態様のガイド壁画像80が表示される。

【0135】

第2認識壁画像89a、89bの壁部96a、96bは、高さ方向に延びる1本以上の補助線 $96a_1$ 、 $96b_1$ を有することができる。図30において壁部96a、96bは複数の補助線 $96a_1$ 、 $96b_1$ を有しているが、そのうち1つについてのみ符号を付している。第2認識壁画像89a、89bの壁部96a、96bは、検出対象までの距離を色で表し、奥行き方向の手前から奥側に向けて透過率が異なってよい。壁部96a、96bは、高さ方向に透過率が徐々に高くなり、または、濃さが徐々に薄くなり、高さ方向の所定の位置で消えてよい。

【0136】

制御部33は、壁部96a、96bの透過率または色の濃さ、および、補助線 $96a_1$ 、 $96a_2$ の変化により、所定の距離範囲内に対象物が存在すること、検出対象物までの距離、または検出対象物までの距離の変化を表示することができる。壁部96a、96bの透過率または色の濃さの変化は、グラデーションの変化ということもできる。例えば、

制御部 33 は、壁部 96 a、96 b の補助線 96 a<sub>1</sub>、96 a<sub>2</sub> の移動によって検出対象が所定の距離内に存在していることを表示しうる。制御部 33 は、壁部 96 a、96 b の手前側の色を最も濃くし、奥行き方向のグラデーションの変化によって検出対象が所定の距離内に存在していることを表示しうる。壁部 96 a、96 b の補助線 96 a<sub>1</sub>、96 b<sub>1</sub> および透過率の変化は必須のものではない。制御部 33 は、壁部 96 a、96 b に補助線 96 a<sub>1</sub>、96 b<sub>1</sub> を表示させないことができる。制御部 33 は、壁部 96 a、96 b に透過率の変化（グラデーション）を持たさないことができる。

【0137】

第 2 認識壁画像 89 a、89 b の床部 97 a、97 b には、第 1 距離識別線 98 l、98 r に加え、それぞれ 1 本以上の第 2 距離識別線 100 l、100 r が設けられる。図 30 において、複数の第 2 距離識別線 100 l、100 r が存在するが、それぞれ 1 つのみに符号を付して示している。第 1 距離識別線 98 l、98 r および第 2 距離識別線 100 l、100 r は、ディスプレイ上に表示されなくてもよい。第 1 距離識別線 98 l、98 r は、移動体 50 から検出対象までの水平方向の距離に対応するのに対して、第 2 距離識別線 100 l、100 r は、奥行き方向の距離に対応することができる。複数の第 2 距離識別線 100 l、100 r のそれぞれは、側壁画像 81 a、81 b 上の高さ方向に延びるそれぞれの補助線 84 c を実空間に写像した場合の奥行き方向の距離に対応してよい。

【0138】

対象者 60 は、床部 97 a、97 b 上のアイコン画像 99 a、99 b の水平および奥行き方向の位置に応じて、検出対象までの水平方向および奥行き方向の位置を把握することが可能になる。アイコン画像 99 a、99 b としては、検出対象の種別に応じた立体的な画像が用いられる。床部 97 a、97 b は、側壁画像 81 a、81 b の最も手前側の端部よりも手前側であって、側壁画像 81 a、81 b を延長した線の内側に配置されてよい。第 2 認識壁画像 89 a、89 b とガイド壁画像 80 との位置関係は、これに限られず適宜変更することができる。

【0139】

図 30 において、表示装置 40 には「ノーマルビュー（Normal View）表示」と「ワイドビュー（Wide View）表示」との選択状況を示すビュー表示領域 101、102 が、右下部分に示されている。「ノーマルビュー表示」と「ワイドビュー表示」とは、表示する映像の画角が異なっている。複数の実施形態の 1 つにおいて、「ノーマルビュー表示」は図 4 に示した第 2 映像の表示領域 62 の画角に対応する。複数の実施形態の 1 つにおいて、「ワイドビュー表示」は、図 4 に示した第 1 映像の検出領域 61 の画角に対応する。「ワイドビュー表示」は第 1 映像の検出領域 61 全体の映像である必要は無く、検出領域 61 から、「第 2 映像」を包含する画角の映像を切り出したものとしてもよい。図 30 およびこれより前に示した第 2 映像は、何れもノーマルビュー表示である。表示中の映像が、「ノーマルビュー表示」と「ワイドビュー表示」との何れであるかは、選択状況を示すビュー表示領域 101、102 の表示を変えることによって示される。例えば、選択状況を示す領域の表示を変えることには、ビュー表示領域 101、102 の色を変えること、濃さを変えること、文字の色を変えること等を含む。

【0140】

制御部 33 は、第 1 映像の画像を処理した結果に応じて、または、表示装置 40 等を介して対象者 60 からの入力を受けて、「ノーマルビュー表示」と「ワイドビュー表示」とを切り替えることができる。例えば、制御部 33 は、「ノーマルビュー表示」の状態、検出対象が接近していることを検出したとき、表示する映像を「ワイドビュー表示」に切り替えるようにしてよい。制御部 33 は、「ワイドビュー表示」の状態、所定の範囲内に検出対象がないことを検知したとき、表示する映像を「ノーマルビュー表示」に切り替えるようにしてよい。制御部 33 は、表示装置 40 がタッチパネル式のスクリーンを備える場合、表示装置 40 から対象者 60 が画面上のビュー表示領域 101 または 102 の部分をタッチして選択したことを示す信号を受けて、表示を切り替えてよい。

【0141】

10

20

30

40

50

図31は、図30に示される「ノーマルビュー表示」から、「ワイドビュー表示」に切り替えた映像の一例を示す図である。図31の「ワイドビュー表示」の映像の画角は、図30の「ノーマルビュー表示」の映像の画角よりも水平方向に広い。図31において、図30で表示された「ノーマルビュー表示」の表示範囲外に位置する歩行者63と車両64bとが表示される。また、図31に表示される映像では、図30の「ノーマルビュー表示」に比べ水平方向の画角が広がったので、ガイド壁画像80の左右の側壁画像81aおよび81bの間の間隔が相対的に狭まって表示されている。

#### 【0142】

図31では、歩行者63と車両64bとが、表示範囲に入ったことにより、第2認識壁画像89a、89bは消えている。制御部33は、第1映像の検出領域61内の検出対象の車両64bおよび歩行者63を認識し、車両64bおよび歩行者63の移動体50側に、それぞれ仮想的な平面である第1認識壁画像83aおよび83bを表示することができる。制御部33は、検出対象の車両64bおよび歩行者63の奥行き方向における位置を推定する。制御部33は、推定した位置に基づいて、車両64bおよび歩行者63のそれぞれに対向する側壁画像81aおよび81bの表示を変更してよい。図31では、歩行者63および車両64bのそれぞれに対応して、側壁画像81bの一部81b<sub>1</sub>と、側壁画像81aの一部81a<sub>1</sub>との表示が変更される。表示の変更には、種々の態様を含む。例えば、表示の変更には色の変更、周囲を囲む補助線の太さの変更、線種の変更、点滅の開始および停止、ならびに点滅周期の変更等を含む。第1認識壁画像83a、83b、および、側壁画像81a、81bの一部81a<sub>1</sub>、81b<sub>1</sub>は、図26の例と同様の表示方法および表示態様を採用しうる。

#### 【0143】

以上図30および図31で示したように、複数の実施形態の一つによれば、撮像装置20により撮像した映像を、表示装置40に画角の異なる「ノーマルビュー表示」と「ワイドビュー表示」との間で切り替えて表示することが可能である。「ノーマルビュー表示」においては、対象者60は、表示される映像の範囲外に位置する検出対象の存在およびその位置を、第2認識壁画像89a、89bおよびアイコン画像99a、99bにより、容易に把握することができる。表示装置40が、「ノーマルビュー表示」から「ワイドビュー表示」へ、自動的にまたは手動で切替ることにより、対象者60は、「ノーマルビュー表示」の映像の範囲外で検出された検出対象を、映像で確認することができる。「ワイドビュー表示」においては、ガイド壁画像80および第1認識壁画像83bの表示により、検出対象との位置関係を立体的に把握することが可能になる。このように、複数の実施形態の1つにおける表示システム10は、対象者に対して、周囲の状況把握と危険性の察知を容易にさせることができる。

#### 【0144】

本発明を諸図面や実施形態に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。したがって、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段、各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段やステップ等を1つに組み合わせたり、あるいは分割したりすることが可能である。

#### 【0145】

例えば、上述した実施形態に係る表示システム10の各構成要素および機能は再配置可能であってよい。例えば、画像処理装置30の構成および機能の一部または全部を、撮像装置20および表示装置40の少なくとも一方に包含させてもよい。

#### 【0146】

上述の実施形態に係る表示システム10の構成要素の一部は、移動体50の外部に位置してよい。例えば、画像処理装置30等は、携帯電話または外部サーバ等の通信機器として実現され、表示システム10の他の構成要素と有線または無線によって接続されてもよい。

#### 【符号の説明】

10

20

30

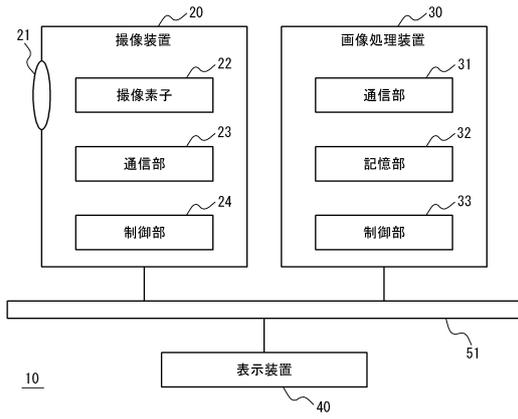
40

50

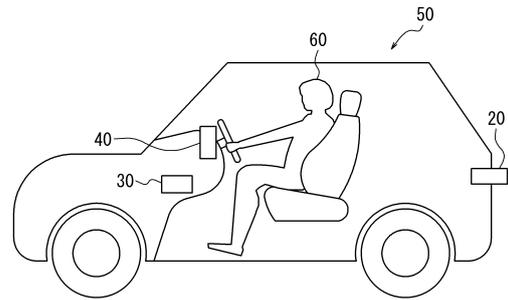
## 【 0 1 4 7 】

1 0	表示システム	
2 0	撮像装置	
2 1	撮像光学系	
2 2	撮像素子	
2 3	通信部	
2 4	制御部	
3 0	画像処理装置	
3 1	通信部	
3 2	記憶部	10
3 3	制御部	
4 0	表示装置	
5 0	移動体	
5 1	ネットワーク	
6 0	対象者	
6 1	検出領域	
6 2	表示領域	
6 3、6 3 a、6 3 b、6 3 c、6 3 d	歩行者	
6 4、6 4 a、6 4 b	車両	
6 5	第 1 予測進路	20
6 6	ガイド線	
6 7	アイコン画像	
6 8	第 3 マーカ	
6 9	輪郭線	
7 0	領域	
7 1	第 1 マーカ	
7 2	第 2 マーカ	
7 3	第 5 マーカ	
7 3 a	アイコン画像	
7 3 b	帯画像	30
7 3 c	右端領域	
7 4	障害物画像	
7 5 a、7 5 b、7 5 c	第 6 マーカ	
8 0	ガイド壁画像	
8 1 a、8 1 b	側壁画像	
8 2 a、8 2 b、8 2 c	距離壁画像	
8 3、8 3 a、8 3 b	第 1 認識壁画像	
8 4 a、8 4 b、8 4 c	補助線	
8 9 a、8 9 b	第 2 認識壁画像	
9 0	仮想ガイド壁	40
9 1 a、9 1 b	仮想側壁	
9 2 a、9 2 b、9 2 c	仮想距離壁	
9 5 l <sub>1</sub> ~ 9 5 l <sub>5</sub> 、9 5 r <sub>1</sub> ~ 9 5 r <sub>5</sub>	仮想線	
9 6 a、9 6 b	壁部	
9 7 a、9 7 b	床部	
9 8 l <sub>1</sub> ~ 9 8 l <sub>5</sub> 、9 8 r <sub>1</sub> ~ 9 8 r <sub>5</sub>	第 1 距離識別線	
9 9 a、9 9 b	アイコン画像	
1 0 0 l、1 0 0 r	第 2 距離識別線	
1 0 1、1 0 2	ビュー表示領域	

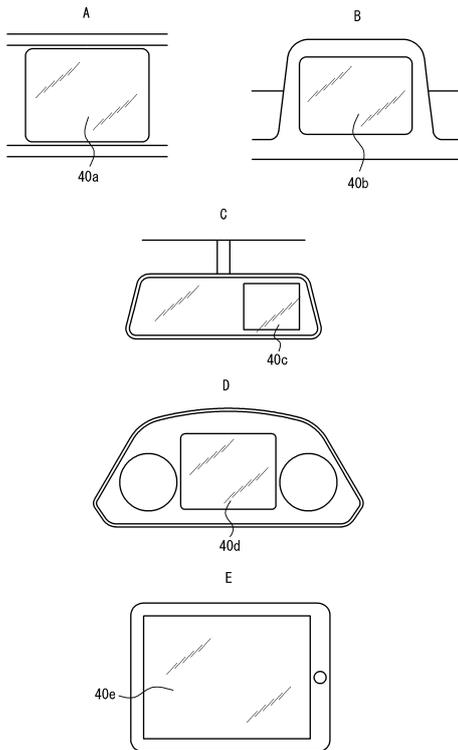
【図1】



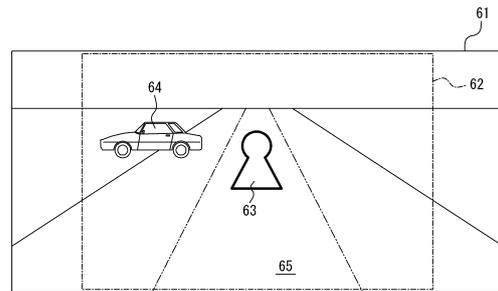
【図2】



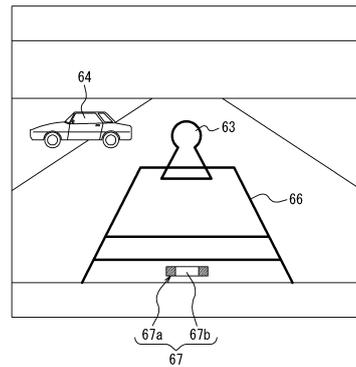
【図3】



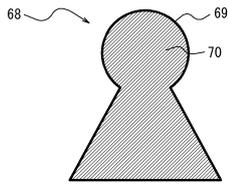
【図4】



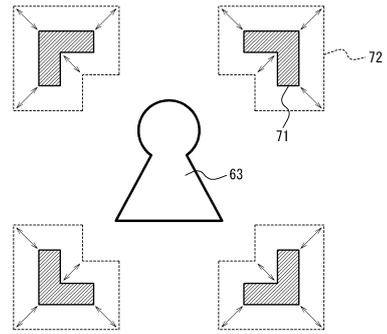
【図5】



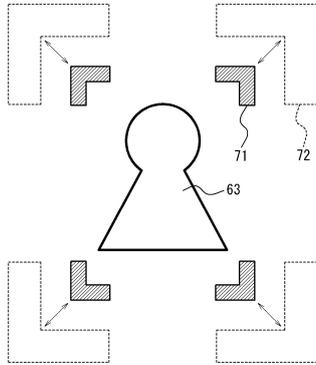
【図 6】



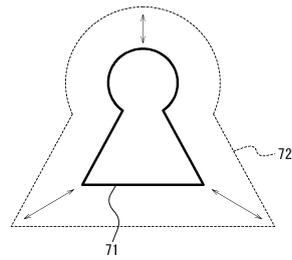
【図 8】



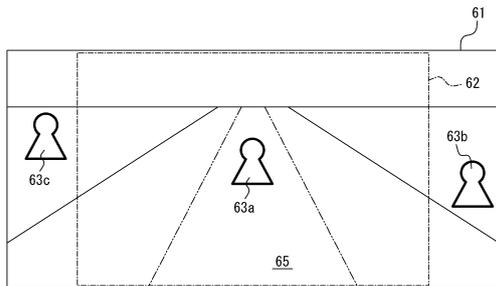
【図 7】



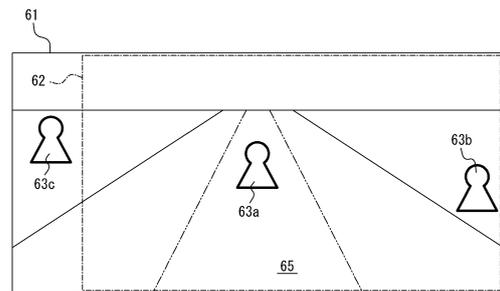
【図 9】



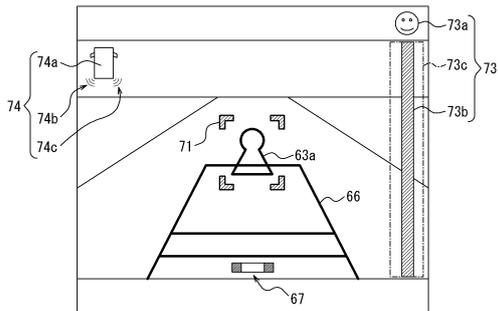
【図 10】



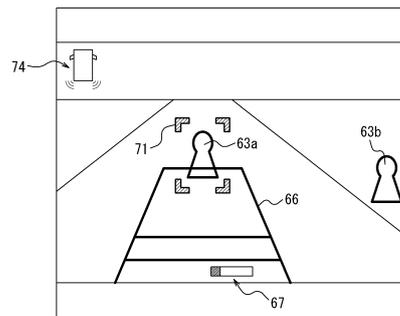
【図 12】



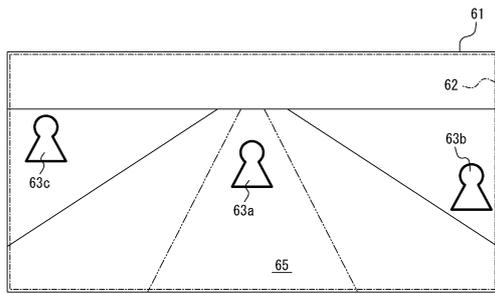
【図 11】



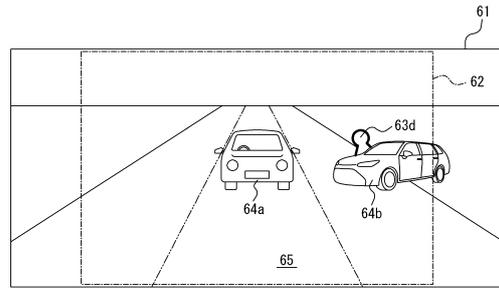
【図 13】



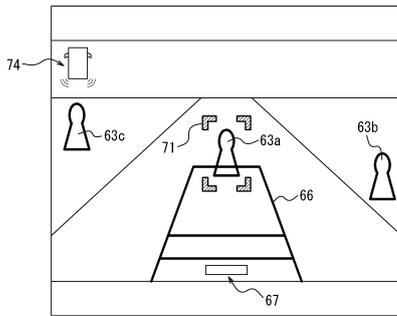
【図14】



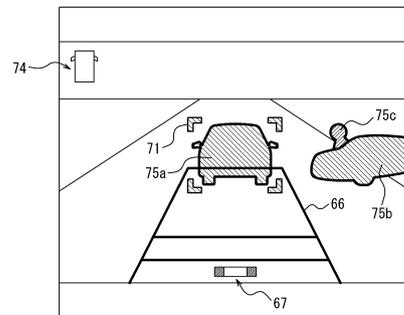
【図16】



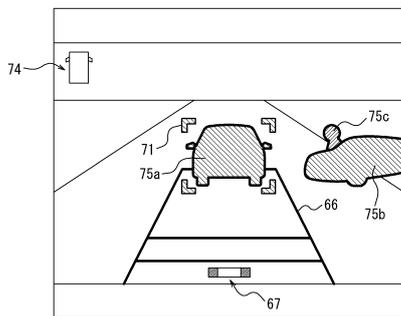
【図15】



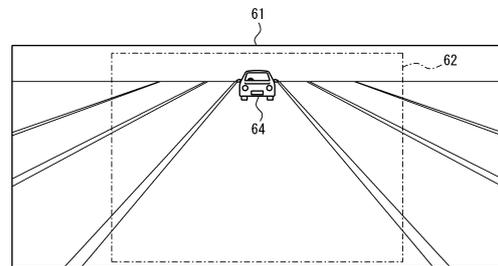
【図17】



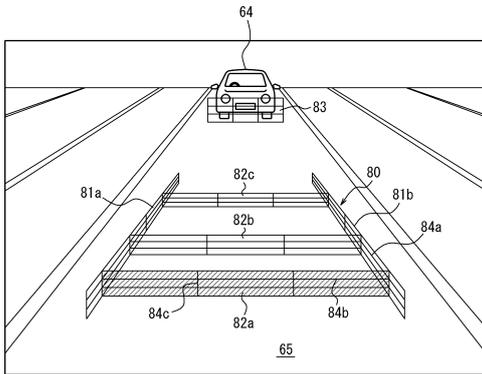
【図18】



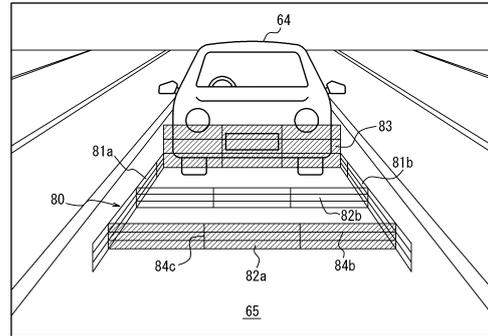
【図19】



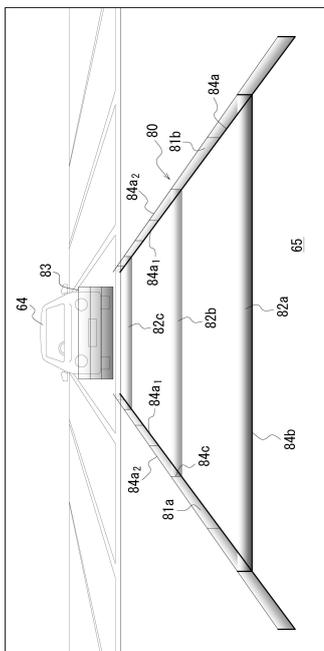
【図 20】



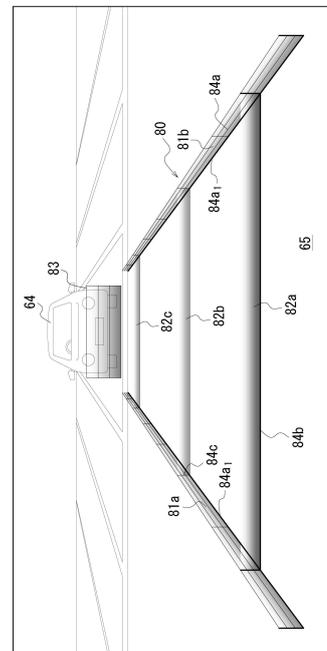
【図 21】



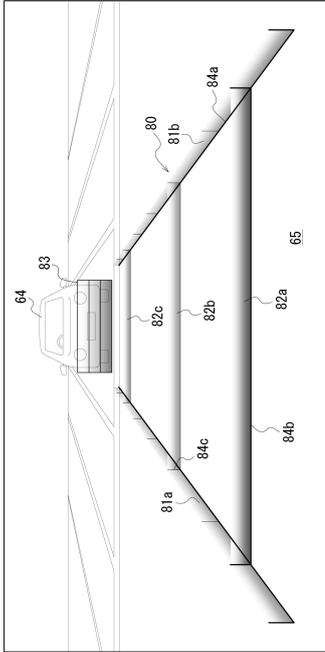
【図 22】



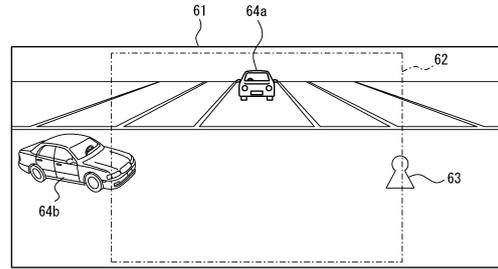
【図 23】



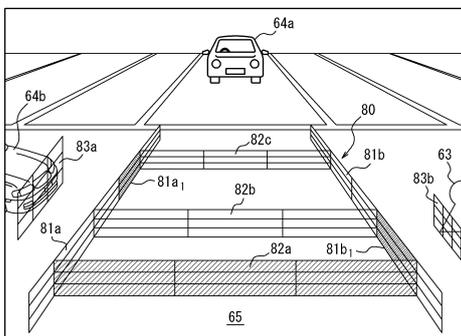
【 図 2 4 】



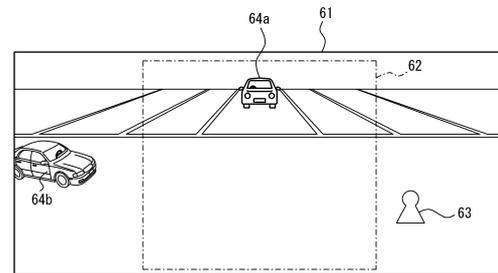
【 図 2 5 】



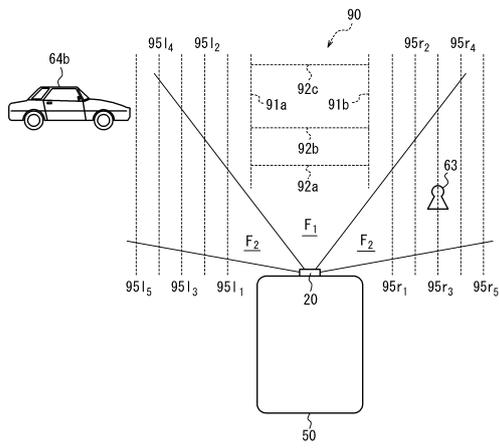
【 図 2 6 】



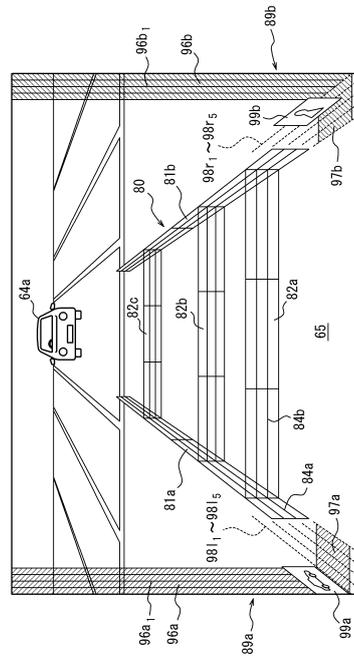
【 図 2 7 】



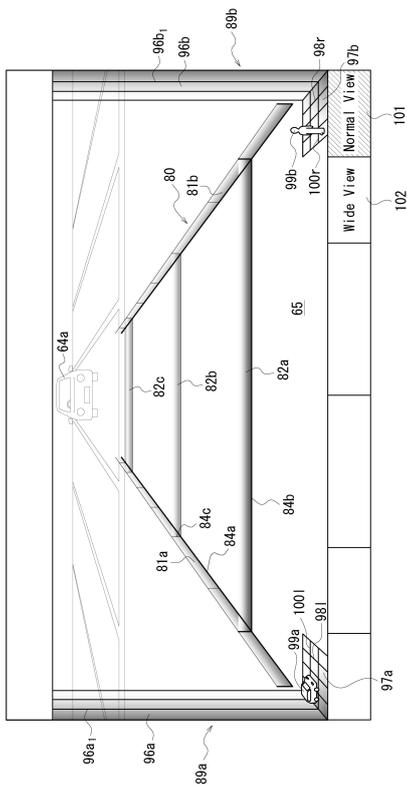
【 図 28 】



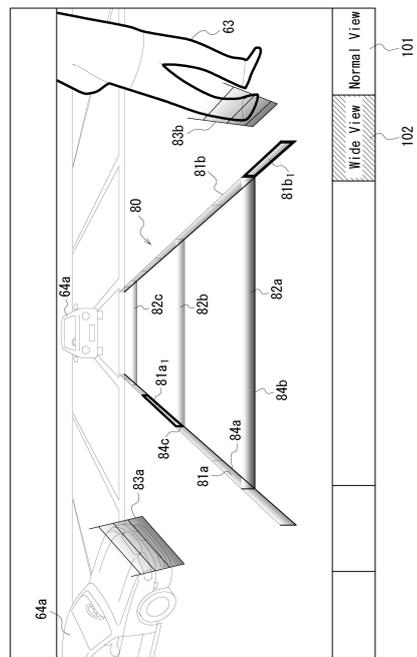
【 図 29 】



【 図 30 】



【 図 31 】



---

フロントページの続き

審査官 佐藤 直樹

- (56)参考文献 特開2005-045602(JP,A)  
特開2013-144492(JP,A)  
特開2004-147083(JP,A)  
特開2010-047253(JP,A)  
特開2003-019937(JP,A)  
特開2006-252389(JP,A)  
特開2012-227699(JP,A)  
特開2004-345554(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/232
B60R	1/00
H04N	7/18