

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-206251

(P2017-206251A)

(43) 公開日 平成29年11月24日 (2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 K 3 5 / 0 0 (2006.01)	B 6 0 K 3 5 / 0 0	2 H 1 9 9
G 0 2 B 2 7 / 0 1 (2006.01)	G 0 2 B 2 7 / 0 1	3 D 3 4 4

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-133575 (P2017-133575)	(71) 出願人	000231512
(22) 出願日	平成29年7月7日 (2017.7.7)		日本精機株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-93560 (P2013-93560)		新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
	の分割	(72) 発明者	梅澤 幸恵
原出願日	平成25年4月26日 (2013.4.26)		新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
			本精機株式会社内
		Fターム (参考)	2H199 DA03 DA12 DA13 DA16 DA17
			DA27 DA36
			3D344 AA21 AA30 AB01 AC25 AD13

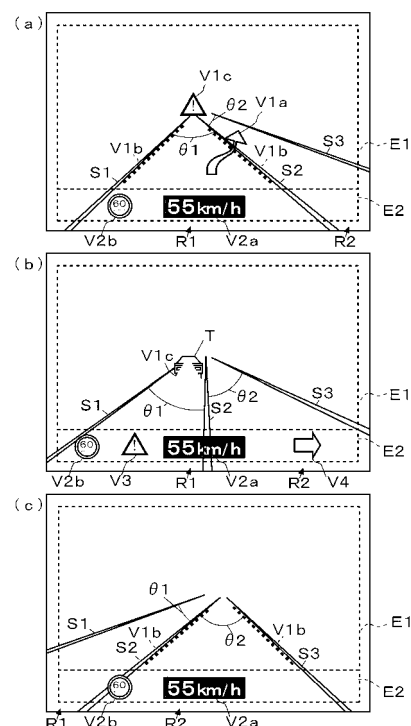
(54) 【発明の名称】 車両情報投影システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】運転者の視線移動を少なくして安全性を向上させると共に違和感なく確実に情報を認識させる。

【解決手段】実景に対応づけて表示される第1の虚像V1と、第1の虚像V1より乗員側に視認される第2の虚像V2とを投影し、映像位置逸脱推定手段は、実景に対して、第1の虚像V1が逸脱するかを推定し、この映像位置逸脱推定手段により第1の虚像V1が実景に対して逸脱すると推定された場合、第2の虚像V2の視認性より第1の虚像V1の視認性を低く制御する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の外界の実景を推定する車外状況推定手段と、
前記車外状況推定手段により推定された実景に重畳して視認されるように、前記外界の特定対象に関する情報である第 1 情報映像を乗員前方の投影対象に投影し、前記第 1 情報映像を第 1 の虚像として視認させる第 1 投影手段と、
第 2 情報映像を乗員前方の投影対象に投影し、前記第 1 の虚像より前記乗員側に視認される第 2 の虚像として前記第 2 情報映像を視認させる第 2 投影手段と、
前記特定対象と前記車両との間の距離を検出する距離検出手段と、
少なくとも前記車両の操舵角情報を取得する操舵角取得部、前記車両の方向指示灯の操作情報を取得する方向指示操作部、前記車両の位置を取得して前記車両前方の車線情報を取得する車線情報取得部、のいずれかを備え、少なくとも前記操舵角取得部、前記方向指示操作部、前記車線情報取得部からの情報に基づき、前記第 1 の虚像が実景から前記乗員前方の左右方向に逸脱することを推定する映像位置逸脱推定手段と、を備え、
前記第 1 投影手段は、前記映像位置逸脱推定手段により前記逸脱が推定された場合、前記第 2 の虚像の視認性より前記第 1 の虚像の視認性を低く制御し、かつ、
前記第 2 投影手段は、前記第 1 の虚像に関連する補助虚像を、前記第 1 の虚像より前記乗員側に視認される位置に表示することを特徴とする車両情報投影システム。

【請求項 2】

前記第 2 投影手段は、前記映像位置逸脱推定手段により前記逸脱が推定された場合においても、前記第 2 の虚像の視認性を保持または前記逸脱の推定前の視認性以上とすることを特徴とする請求項 1 に記載の車両情報投影システム。

【請求項 3】

前記第 1 投影手段は、前記映像位置逸脱推定手段により前記逸脱が推定されていない場合、前記第 1 の虚像を通常の視認性に制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両情報投影システム。

【請求項 4】

前記第 2 投影手段は、前記補助虚像を表示させる際、前記補助虚像のみを一定の間だけ視認性を高めた強調表示を行う、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の車両情報投影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の情報映像を投影し、車両の乗員前方側に虚像を視認させる車両情報投影システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の車両情報投影システムとして、特許文献 1 に開示されるようなヘッドアップディスプレイ（HUD：Head-Up Display）装置が知られている。このようなヘッドアップディスプレイ装置は、車両のフロントガラスに情報映像を投影することで、乗員（ドライバー）に車両の外界の実景とともに所定の情報を示す虚像として視認させるものであり、車両の案内経路を表す情報映像の形状や大きさや表示させる位置を調整し、実景である車線に対応づけて表示することで、乗員は実景を視認しながら少ない視線移動だけで経路を確認することができるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-121401 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1のような実景に対応させて虚像を視認させるHUD装置において、車両が進路変更した場合やカーブに差し掛かった場合、虚像が実景の左右方向にずれて視認されてしまうおそれがあった。通常では虚像が車線（実景）の所定位置で視認されるものが、上記のように車両が進路変更したことによって、車線周辺の歩道や建物に重畳して虚像が視認されることになり、乗員が違和感を覚えるおそれがあった。特に車両から遠く離れた位置で視認される虚像を投影する場合、上記のような違和感を一層強く抱くおそれがあった。

【0005】

さらに、図8に示すように、自車両2が左折する交差点Aに十分近づいた場合、案内経路を示す情報映像である虚像Vが、左折する交差点Aより奥まった位置で視認されてしまう（虚像Vが実景の奥行き方向にずれて視認されてしまう）おそれがあり、虚像Vに焦点を合わせていると、手前にある交差点Aへの注意度が低下してしまうという問題があった。

【0006】

上記のように情報映像を示す虚像が視認される位置と、車両の外界の実景とが、左右方向や奥行き方向でずれる場合、乗員は実景と虚像との位置関係を確認するべく常に視線の移動や焦点のピント調整を行わなくてはならず、注意が散漫してしまい、走行における安全性が低下するおそれがあった。

【0007】

本発明は上記問題を鑑みてなされたものであり、運転者の視線移動を少なくして安全性を向上させると共に違和感なく確実に情報を認識させることができる車両情報投影システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る車両情報投影システムは、車両の外界の実景を推定する車外状況推定手段と、前記車外状況推定手段により推定された実景に重畳して視認されるように、前記外界の特定対象に関する情報である第1情報映像を乗員前方の投影対象に投影し、前記第1情報映像を第1の虚像として視認させる第1投影手段と、第2情報映像を乗員前方の投影対象に投影し、前記第1の虚像より前記乗員側に視認される第2の虚像として前記第2情報映像を視認させる第2投影手段と、前記特定対象と前記車両との間の距離を検出する距離検出手段と、少なくとも前記車両の操舵角情報を取得する操舵角取得部、前記車両の方向指示灯の操作情報を取得する方向指示操作部、前記車両の位置を取得して前記車両前方の車線情報を取得する車線情報取得部、のいずれかを備え、少なくとも前記操舵角取得部、前記方向指示操作部、前記車線情報取得部からの情報に基づき、前記第1の虚像が実景から前記乗員前方の左右方向に逸脱することを推定する映像位置逸脱推定手段と、を備え、前記第1投影手段は、前記映像位置逸脱推定手段により前記逸脱が推定された場合、前記第2の虚像の視認性より前記第1の虚像の視認性を低く制御し、かつ、前記第2投影手段は、前記第1の虚像に関連する補助虚像を、前記第1の虚像より前記乗員側に視認される位置に表示するものであり、このように、実景に対して第1の虚像が逸脱する場合に第1の虚像V1の視認性を低下させることで、実景とずれた違和感のある表示を認識させづらくすることができ、これにより安全性を向上させることができる。また、前記逸脱が判定された場合でも第2の虚像の視認性が第2の虚像の視認性より高いため、第2の虚像に表示される情報については常に認識することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、運転者の視線移動を少なくして安全性を向上させると共に違和感なく確実に情報を認識させることができる車両情報投影システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0010】

【図1】本発明の実施形態における車両情報投影システムの構成を説明する図である。

【図2】上記実施形態における車両の乗員が視認する景色を説明する図である。

【図3】上記実施形態における車両の乗員が視認する景色を説明する図である。

【図4】上記実施形態における車両の乗員が視認する景色を説明する図である。

【図5】上記実施形態におけるHUD装置の構成を説明する図である。

【図6】上記実施形態におけるHUD装置の構成を説明する図である。

【図7】上記実施形態における時間に対する第1の虚像の視認性の変化を示した図である。

【図8】従来技術の問題点を説明する図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施の形態について、図1～図7を参照して説明する。

【0012】

図1に本実施の形態に係る車両情報投影システム1のシステム構成を示す。

本実施形態に係る車両情報投影システム1は、第1の虚像V1を表す第1表示光N1と、第2の虚像V2を表す第2表示光N2とを自車両2のフロントガラス2aに投影し、第1の虚像V1及び第2の虚像V2を自車両2の乗員3に視認させるヘッドアップディスプレイ装置（以下、HUD装置）100と、自車両2に関する車両情報、及び自車両2の周辺の車外状況などを取得する情報取得部200と、情報取得部200から入力される情報に基づき、HUD装置100の表示を制御する表示コントローラ300と、から構成される。

20

【0013】

HUD装置100は、第1表示光N1を出射する第1投影手段10と、第2表示光N2を出射する第2投影手段20と、を筐体30内に配置したものであり、筐体30に設けられた透過部30aから第1表示光N1と第2表示光N2をフロントガラス2aの遠方表示領域E1と近傍表示領域E2へ出射する。フロントガラス2aの遠方表示領域E1に反射した第1表示光N1は、図2乃至図4に示すように、結像距離が比較的長く、乗員3から離れた位置に第1の虚像V1を視認させる。また、フロントガラス2aに反射した第2表示光N2は、第1の虚像V1に比べて結像距離が短く、第1の虚像V1より乗員3側に第2の虚像V2を視認させる。具体的に例えば、第1投影手段10により投影される虚像（第1の虚像V1）は、乗員3から15m以上離れた位置にあるかのように視認され（結像距離15m以上）、第2投影手段20により投影される虚像（第2の虚像V2及び後述する補助虚像V3）は、乗員3から2.5m程度離れた位置にあるかのように視認される。

30

【0014】

フロントガラス2aの遠方表示領域E1に投影される第1の虚像V1は、目的地までの経路を自車両2の外界の車線（実景）に重畳させて経路誘導する案内経路映像V1a、後述するステレオカメラ201aにより白線を認識し、自車両2が車線を逸脱しそうになった場合、白線近傍に重畳させて白線の存在を認識させて車線逸脱を抑制する、または単に白線近傍に重畳させて白線の存在を認識させる白線認識映像V1b、後述するステレオカメラ201aにより自車両2の車線上にある物体（前方車両や障害物）を認識し、これら認識された車線上の物体の近傍に重畳させて注意を促し、衝突を抑制する衝突警告映像V1c、前方車両に追従するように自車両2の速度を制御するアダプティブクルーズコントロール（ACC：Adaptive Cruise Control）を使用する際に、前方車両として認識する車両に重畳させ、乗員3に追従する前方車両を認識させる前方車両ロック映像（図示しない）、前方車両と自車両2との距離に関する指標を前方車両と自車両2との間の車線に重畳させ、車間距離を乗員に認識させる車間距離映像（図示しない）、などであり、自車両2の外界の実景の特定対象（車線、白線、前方車両、障害物など）に合わせて表示されるものである。

40

【0015】

50

フロントガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 に投影される第 2 の虚像 V 2 は、後述する車速センサ 2 0 6 により検出された自車両 2 の速度情報や回転数情報や燃費情報など自車両 2 の運行状態に関する運行状態映像 V 2 a , 後述する G P S コントローラ 2 0 3 から自車両 2 の現在位置を認識し、ナビゲーションシステム 2 0 2 から自車両 2 が現在走行している車線に基づく規制情報（制限速度など）を読み出し、自車両 2 の現在位置に基づく規制情報に関する規制映像 V 2 b , 車両の異常を乗員 3 に認識させる車両警告映像（図示しない）、などであり、自車両 2 の外界の実景の特定対象に合わせて表示しない映像である。また、近傍表示領域 E 2 に投影される情報映像として、第 1 の虚像 V 1 に関連する補助虚像 V 3 を具備する。この補助虚像 V 3 の詳細については後に述べる。

【0016】

情報取得部 2 0 0 は、自車両 2 の前方を撮像し、自車両 2 の前方の状況を推定する前方情報取得部 2 0 1 と、自車両 2 の経路案内を行うナビゲーションシステム 2 0 2 と、G P S コントローラ 2 0 3 と、方向指示操作部 2 0 4 と、操舵角センサ（操舵角取得部）2 0 5 と、車速センサ 2 0 6 と、を備え、それぞれが取得した情報を後述する表示コントローラ 3 0 0 に出力するものである。ちなみに、本願の特許請求の範囲に記載の車外状況推定手段、距離検出手段、車線情報取得部は、本実施形態において前方情報取得部 2 0 1 と、ナビゲーションシステム 2 0 2 と、G P S コントローラ 2 0 3 から構成されるが、自車両 2 の前方の状況を推定できるものであれば、これらに限定されるものではなく、ミリ波レーダーやソナーまたは道路交通情報通信システムなどの外部通信装置と自車両 2 との間で通信を行うことによって、自車両 2 の前方の状況を推定してもよい。

【0017】

前方情報取得部 2 0 1 は、自車両 2 の前方の情報を取得するものであり、本実施形態では、自車両 2 前方側を撮像するステレオカメラ 2 0 1 a と、このステレオカメラ 2 0 1 a で取得された撮像データを解析する撮像画像解析部 2 0 1 b と、を有する。

【0018】

ステレオカメラ 2 0 1 a は、自車両 2 が走行する道路を含む前方領域を撮像するものであり、撮像画像解析部 2 0 1 b がステレオカメラ 2 0 1 a で取得された撮像データをパターンマッチング法により画像解析することで、道路形状に関する情報（車線、白線、停止線、横断歩道、道路の幅員、車線数、交差点、カーブ、分岐路等）や道路上の物体（前方車両や障害物）の有無を解析することができ、さらに撮像された特定対象（白線、停止線、交差点、カーブ、分岐路、前方車両、障害物等）と自車両 2 との間の距離を算出することができる。

【0019】

すなわち、本実施形態において、前方情報取得部 2 0 1 は、ステレオカメラ 2 0 1 a で撮像した撮像データから解析した、道路形状に関する情報、道路上の物体に関する情報、及び撮像された特定対象と自車両 2 との距離に関する情報などを表示コントローラ 3 0 0 に出力する。

【0020】

ナビゲーションシステム 2 0 2 は、地図データを記憶する記憶部を有し、G P S コントローラ 2 0 3 からの位置情報に基づいて、現在位置近傍の地図データを記憶部から読み出し、案内経路を決定し、この案内経路に関する情報を表示コントローラ 3 0 0 に出力し、H U D 装置 1 0 0 に案内経路映像 V 1 a などを表示させることにより、乗員 3 により設定された目的地までの経路案内を行うものである。

【0021】

また、地図データには、道路に関する情報（道路の幅員、車線数、交差点、カーブ、分岐路等）や制限速度などの道路標識に関する規制情報、車線が複数存在する場合の各車線についての情報（どの車線がどこに向かう車線か）などが、位置データに対応付けられて記憶されており、ナビゲーションシステム 2 0 2 は、G P S コントローラ 2 0 3 からの位置情報に基づいて、現在位置近傍の地図データを読み出し、表示コントローラ 3 0 0 に出力する。

10

20

30

40

50

【0022】

GPS (Global Positioning System) コントローラ203は、人工衛星などからGPS信号を受信し、このGPS信号をもとにして自車両2の位置の計算を行い、計算された自車両位置をナビゲーションシステム202に出力するものである。

【0023】

方向指示操作部204は、乗員3が自車両2の方向指示灯（ウインカー）を制御するものであり、この方向指示灯の操作信号を表示コントローラ300に出力するものである。表示コントローラ300は、方向指示操作部204の操作信号に基づいて、自車両2の進路変更が行われることを事前に推定することができる。

10

【0024】

操舵角センサ（操舵角取得部）205は、自車両2のハンドル2bの操舵角を検出し、この検出された操舵角情報を表示コントローラ300に出力するものである。表示コントローラ300は、操舵角センサ205の操舵角情報に基づいて、自車両2の進路変更が行われたことを推定することができる。

【0025】

車速センサ206は、自車両2の速度を検出し、この自車両2の速度情報を表示コントローラ300に出力するものである。表示コントローラ300は、車速センサ206から入力される速度情報に基づき、HUD装置100に自車両2の車速を示す運行状態映像V2aを表示させる。また、表示コントローラ300は、車速センサ206から入力される速度情報に基づき、後述する逸脱時調整処理における第1の虚像V1の視認性を漸次低下させる速度を変えるものであり、速度が速い場合は、第1の虚像V1の視認性を急激に低下させ、速度が遅い場合は、第1の虚像V1の視認性を緩やかに低下させるように制御する。

20

【0026】

表示コントローラ300は、CPU、ROM、RAMからなる周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。表示コントローラ300は、HUD装置100に供給する映像データを記憶する画像メモリ301と、情報取得部200から入力される情報に基づき、画像メモリ301から映像データを読み出して情報映像を生成する情報映像生成手段302と、実景に対応した位置に表示した第1情報映像（第1の虚像V1）が、対応する位置から逸脱することを推定する映像位置逸脱推定手段303と、HUD装置100の第1投影手段10と第2投影手段20の表示制御を行う表示制御手段304と、を有する。

30

【0027】

情報映像生成手段302は、情報取得部200から入力される情報に基づき、画像メモリから映像データを読み出し、第1投影手段10に表示させる第1情報映像と、第2投影手段20に表示させる第2情報映像とを生成し、表示制御手段304に出力する。

【0028】

第1情報映像の生成において、情報映像生成手段302は、前方情報取得部201から入力される道路形状に関する情報、道路上の物体に関する情報、及び撮像された特定対象との距離に関する情報から、表示形態や表示する位置を決定し、実景の特定対象（経路誘導する分岐路、車線、前方車両や障害物）に対応する位置に第1の虚像Vが視認されるように第1情報映像を生成する。情報映像生成手段302は、具体的に例えば、ナビゲーションシステム202から入力される案内経路に関する情報に基づく自車両2の経路誘導をする案内経路映像V1a、前方情報取得部201から入力される車両前方情報に基づく車線の存在を認識させる白線認識映像V1b、及び前方車両または障害物に対する注意を促す衝突警告映像V1cなどを生成し、これら生成した第1情報映像を表示制御手段304に出力し、速度情報など自車両2の運行状態に関する運行状態映像V2a、制限速度などの規制情報に関する規制映像V2bなどを生成し、これら生成した第2情報映像を表示制御手段304に出力する。

40

【0029】

50

映像位置逸脱推定手段303は、実景に対応した位置に表示した第1情報映像（第1の虚像V1）が、対応する位置から逸脱するかを判定するものであり、この逸脱判定結果を表示制御手段304に出力する。

【0030】

映像位置逸脱推定手段303は、前方情報取得部201、ナビゲーションシステム202から入力される情報から前方にカーブや右左折する交差点の有無を判定し、前方にカーブや右左折する交差点がある場合、自車両2が進路変更することによって第1の虚像V1が対応する実景から乗員3の視線左右方向に逸脱することを推定する。また、映像位置逸脱推定手段303は、方向指示操作部204または操舵角センサ205から入力される情報から、自車両2の進路変更を判定し、第1の虚像V1が対応する実景から乗員3の視線左右方向に逸脱することを推定することもできる。

10

【0031】

また、映像位置逸脱推定手段303は、前方情報取得部201、ナビゲーションシステム202から、第1情報映像が対応する外界の特定対象（交差点、分岐路、前方車両や障害物など）と自車両2との距離情報を入力し、この距離情報と、予め記憶部に記憶しておいた第1の虚像V1の結像距離に関する情報とを比較し、前記外界の特定対象が第1の虚像V1の結像する位置よりも自車両2側であると判定した場合、第1の虚像V1が、対応する実景の特定対象から乗員3の視線奥行き方向に逸脱することを推定する。

【0032】

表示制御手段304は、表示素子や表示素子を照明する光源を駆動するドライバーなどであり、第1投影手段10に第1情報映像を表示させ、第2投影手段20に第2情報映像を表示させるものである。表示制御手段304は、表示素子や光源を制御することにより、第1情報映像（第1の虚像V1）及び第2情報映像（第2の虚像V2）の輝度や明度を調整することができ、これにより第1の虚像V1及び第2の虚像V2の視認性を調整することができる。これら映像の視認性（輝度、明度）は、従来の車両情報投影システムにおいては、図示しない照度センサから入力される乗員3の周辺の照度情報や、図示しない調整スイッチからの操作信号に基づき調整されるのみであるが、本発明の車両情報投影システム1に係る表示制御手段304は、映像位置逸脱推定手段303による前記逸脱判定結果に基づき、第1情報映像及び第2情報映像の輝度や明度を調整することができる逸脱時調整処理を行う。以下に、本発明における逸脱時調整処理について説明する。まず、映像位置逸脱推定手段303により、第1の虚像V1が実景における特定対象から乗員3の視線奥行き方向に逸脱すると推定した場合の第1逸脱時調整処理について説明し、その後、映像位置逸脱推定手段303により、第1の虚像V1が実景における特定対象から乗員3の視線左右方向に逸脱すると推定した場合の第2逸脱時調整処理について説明する。

20

30

【0033】

（第1逸脱時調整処理）

表示制御手段304は、映像位置逸脱推定手段303が、第1情報映像が実景における特定対象から乗員3の視線奥行き方向（Z軸方向）に逸脱すると判定した場合、第1の虚像V1の視認性が時間に応じて漸次低下するように第1投影手段10を制御する第1逸脱時調整処理を行う。第1逸脱時調整処理の具体例を、図3を用いて説明する。図3は、乗員3がフロントガラス2aを通して前方を視認したときに視認される景色を示した図であり、自車両2が経路案内において左折する交差点Aに近づいて行く際の表示の切り替わりを説明する図であり、図3（a）は、左折する交差点A（特定対象）が自車両2から十分離れているときの乗員3が視認する景色を示した図であり、図3（b）は、左折する交差点A（特定対象）が（a）に比べて近づいたときの乗員3が視認する景色を示した図であり、図3（c）は、左折する交差点A（特定対象）が十分近づいたときの乗員3が視認する景色を示した図である。

40

【0034】

表示制御手段304は、外界の特定対象（左折する交差点A）が自車両2から十分離れている際、図3（a）に示すように、フロントガラス2aの遠方表示領域E1に、案内経

50

路を示す案内経路映像 V 1 a を特定対象（左折する交差点 A）に対応させて表示させ、白線認識映像 V 1 b を特定対象（白線 S 1, S 2）に対応させて表示させ、さらにフロントガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 に、車速を示す運行状態映像 V 2 a と規制映像 V 2 b を表示させる。

【0035】

次に、図 3（a）の状態から自車両 2 が外界の特定対象（左折する交差点 A）に近づいた際、映像位置逸脱推定手段 303 は、第 1 情報映像が実景における特定対象から逸脱すると判定し、表示制御手段 304 は、第 1 逸脱時調整処理を開始する。表示制御手段 304 は、第 1 逸脱時調整処理を開始後の時間経過に基づき、第 1 投影手段 10 により表示する第 1 情報映像の視認性を漸次低下させ、第 2 投影手段 20 により表示する第 2 情報映像の視認性はそのままの状態に維持する。このように、第 1 の虚像 V 1 が外界の特定対象から乗員 3 の視線奥行き方向に逸脱した場合に第 1 の虚像 V 1 の視認性を低下させることで、実景とずれた違和感のある表示を認識させづらくすることができ、これにより安全性を向上させることができる。また、第 1 の虚像 V 1 の視認性を徐々に低下させることで、第 1 の虚像 V 1 が視認しづらくなるまで（視認ができなくなるまで）猶予を与え、第 1 の虚像 V 1 が指示する実景の特定対象が近づいたこと、及び特定対象のおおよその位置を把握することができ、前記特定対象に対する乗員 3 の注意度を高めることができる。第 1 の虚像 V 1 の視認性が急激に低下した場合、前記特定対象が近づいたことは把握できるが、把握した時には、特定対象を指示する虚像が視認できないため、前記特定対象に対する乗員 3 の注意度を高めることができない。また、第 1 逸脱時調整処理時においても第 2 情報映像の視認性は維持されるため、第 2 情報映像については常に認識することができる。

【0036】

次に、図 3（b）の状態から自車両 2 が左折する交差点 A に十分近づいた（第 1 逸脱時調整処理開始後に十分時間が経過した）際、表示制御手段 304 は、図 3（c）に示すように、第 1 の虚像 V 1 を、乗員 3 が視認できない程度に視認性を低下させ（または非表示にし）、第 2 投影手段 20 によりフロントガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 の所定位置に、第 1 の虚像 V 1 に関連する補助虚像 V 3 を表示させる。本実施形態において、補助虚像 V 3 は、交差点の曲がる方向を矢印で示す図形映像や、交差点までの距離を数値で示すテキスト映像などであるが、アニメーション映像などであってもよく、第 1 の虚像 V 1（第 1 情報映像）に関連するものであれば、表示形態などは限定されない。このように、第 1 の虚像 V 1 に関連する（外界の特定対象に関連する）情報を、第 1 の虚像 V 1 に比べて乗員 3 側に補助虚像 V 3 として視認させることで、第 1 の虚像 V 1 が視認できなくなっても補助虚像 V 3 により特定対象への情報を常に視認性の高い状態で乗員 3 に認識させることができ、情報を報知する装置として利便性を損なわない。また、第 1 の虚像 V 1 を、乗員 3 が視認できない程度に視認性を低下させることによって、特定対象から奥行方向に逸脱した虚像が視認されることを確実に防止することができる。また、図 3 において、補助虚像 V 3 は、第 1 の虚像 V 1 を、乗員 3 が視認できない程度に視認性を低下させた際（図 3（c））に、表示を開始していたが、これに限らず、表示制御手段 304 は、第 1 の虚像 V 1 が漸次低下していく際（図 3（b））、または低下する前に補助虚像 V 3 を表示してもよい。斯かる構成により、第 1 の虚像 V 1 が視認しづらくなる前に、乗員 3 が外界の特定対象に関連する補助虚像 V 3 を視認することができるため、特定対象に対する情報を常に視認性の高い状態で乗員 3 が認識することができ、利便性を損なわない。

【0037】

（第 2 逸脱時調整処理）

表示制御手段 304 は、映像位置逸脱推定手段 303 が、第 1 情報映像が実景における特定対象から乗員 3 の視線左右方向（X 軸方向）に逸脱すると判定した場合、第 1 の虚像 V 1 の視認性が時間に応じて漸次低下するように第 1 投影手段 10 を制御する第 2 逸脱時調整処理を行う。第 2 逸脱時調整処理の具体例を、図 4 を用いて説明する。図 4 は、乗員 3 がフロントガラス 2 a を通して前方を視認したときに視認される景色を示した図であり、自車両 2 が道路上の障害物（前方の故障車両 T）に近づいて行く際の表示の切り替わり

を説明する図であり、図4（a）は、前方の故障車両T（特定対象）が自車両2から十分離れているときの乗員3が視認する景色を示した図であり、図4（b）は、自車両2が車線変更を開始した際の乗員3が視認する景色を示した図であり、図4（c）は、自車両2が車線変更を完了した際の乗員3が視認する景色を示した図である。

【0038】

表示制御手段304は、外界の特定対象（前方の故障車両T）が自車両2から十分離れている際、図4（a）に示すように、フロントガラス2aの遠方表示領域E1に、前方故障車両を避けるための案内経路を示す案内経路映像V1aを特定対象（車線R1，R2）に対応させて表示させ、白線認識映像V1bを特定対象（白線S1，S2）に対応させて表示させ、衝突警告映像V1cを特定対象（前方故障車両T）に対応させて表示させ、さらにフロントガラス2aの近傍表示領域E2に、車速を示す運行状態映像V2aと規制映像V2bを表示させる。

10

【0039】

次に、自車両2が車線変更を開始した際、映像位置逸脱推定手段303は、方向指示操作部204からの操作信号や操舵角センサ205からの操舵角情報または前方情報取得部201からの白線S1，S2，S3同士が成す角 $\theta 1$ 及び角 $\theta 2$ の変化により、自車両2が車線変更するかを判定し、自車両2が車線変更すると判定された場合、第1の虚像V1（案内経路映像V1a，白線認識映像V1b，衝突警告映像V1c）が実景における特定対象（車線（R1，R2），白線（S1，S2，S3）、前方故障車両T）から逸脱すると判定し、表示制御手段304は、第2逸脱時調整処理を開始する。表示制御手段304は、第2逸脱時調整処理を開始後の時間経過に基づき、第1投影手段10により投影される第1の虚像V1の視認性を漸次低下させ、第2投影手段20により投影される第2の虚像V2の視認性はそのままの状態に維持する。また、第2投影手段20によりフロントガラス2aの近傍表示領域E2の所定位置に、第1の虚像V1に関連する補助虚像V3を表示させる。

20

【0040】

このように、第1の虚像V1が外界の特定対象から乗員3の視線左右方向に逸脱する場合に第1の虚像V1の視認性を低下させることで、実景とずれた違和感のある表示を乗員3に対して認識させづらくすることができ、これにより安全性を向上させることができる。また、第1の虚像V1の視認性を徐々に低下させることで、第1の虚像V1が視認しづらくなるまで（視認ができなくなるまで）猶予を与え、第1の虚像V1が指示する実景の特定対象が近づいたことと、特定対象のおおよその位置を把握することができ、前記特定対象に対する乗員3の注意度を高めることができる。第1の虚像V1の視認性が急激に低下した場合、前記特定対象が近づいたことは把握できるが、把握した時には、特定対象を指示する虚像が視認できないため、前記特定対象に対する乗員3の注意度を高めることができない。また、第2逸脱時調整処理時においても第2情報映像の視認性は維持されるため、第2情報映像については常に情報を認識することができる。また、このように、第1の虚像V1に関連する（外界の特定対象に関連する）情報を、第1の虚像V1に比べて乗員3側に補助虚像V3として視認させることで、第1の虚像V1が視認できなくなっても補助虚像V3により特定対象への情報を常に視認性の高い状態で乗員3に認識させることができ、情報を報知する装置として利便性を損なわない。

30

40

【0041】

次に、自車両2が車線変更を完了した際、映像位置逸脱推定手段303は、第1の虚像V1が実景における特定対象から乗員3の視線左右方向（X軸方向）に逸脱するおそれがないと判定する。表示制御手段304は、その判定に基づき、図4（c）に示すように、第1の虚像V1を再び表示させる。以下で、本実施形態のHUD装置100の構成の例について説明する。

【0042】

本実施形態におけるHUD装置100は、上述したように、第1の虚像V1をフロントガラス2aの遠方表示領域E1に投影する第1投影手段10と、第2の虚像V2をフロン

50

トガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 に投影する第 2 投影手段 2 0 と、制御部（図示しない）を備える。

【0043】

第 1 投影手段 1 0 は、図 5 に示すように、制御部から入力される信号に基づき、第 1 情報映像を表示する第 1 表示手段 1 1、折り返しミラー 1 2、コリメートレンズ 1 3、平行ミラー 1 4 と、出射ミラー 1 5 と、を備える。

【0044】

第 1 表示手段 1 1 から出射した画像光 L は、折り返しミラー 1 2 によって反射され、コリメートレンズ 1 3 に入射する。画像光 L はコリメートレンズ 1 3 によって、平行化される（コリメートレンズ 1 3 が平行光 M を出射する）。コリメートレンズ 1 3 から出射した平行光 M は、平行ミラー 1 4 に入射する。平行ミラー 1 4 のうち、一方の反射面は、入射した光の一部を反射し一部を第 1 表示光 N 1 として透過する半透過ミラー 1 4 a であり、平行ミラー 1 4 に入射した平行光 M は、平行ミラー 1 4 内で反射を繰り返しつつ、一部の平行光 M は平行ミラー 1 4 から複数の第 1 表示光 N 1 として出射する（半透過ミラー 1 4 a を複数の第 1 表示光 N 1 が透過する）。第 1 表示光 N 1 は、コリメートレンズ 1 3 により、平行化された光なので、第 1 表示光 N 1 を乗員 3 が両眼で視認することにより、第 1 表示手段 1 1 が表示した第 1 情報映像は、乗員 3 から遠方にあるように視認される（第 1 の虚像 V 1）。本実施形態における第 1 投影手段 1 0 においては、このコリメートレンズ 1 3 から出射される平行光 M を平行ミラー 1 4 間で複数回反射させることで、第 1 表示光 N 1 を X 軸方向に複製して出射させることができるので、乗員 3 の両眼が X 軸方向に移動しても広範囲で第 1 の虚像 V 1 を視認することができる。

【0045】

第 2 投影手段 2 0 は、制御部から入力される信号に基づき、第 2 情報映像を表示する第 2 表示手段 2 1 を有する。この第 2 表示手段 2 1 は、図 6 に示すように、第 2 表示手段 2 1 に表示される第 2 情報映像に関する第 2 表示光 N 2 が出射ミラー 1 5 により反射され、フロントガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 に投影される位置に配設され、フロントガラス 2 a の近傍表示領域 E 2 に第 2 の虚像 V 2 を投影するものである。

【0046】

筐体 3 0 は、第 1 表示手段 1 1、折り返しミラー 1 2、コリメートレンズ 1 3、平行ミラー 1 4、出射ミラー 1 5、第 2 表示手段 2 1 を収納するものであり、それぞれを位置決め固定する。筐体 3 0 は、出射ミラー 1 5 が反射する第 1 表示光 N 1 と第 2 表示光 N 2 とをフロントガラス 2 a に出射するための透過部 3 0 a を有する。

【0047】

制御部（図示しない）は、CPU、ROM、汎用メモリ、ビデオメモリ、外部インターフェース等から構成され、第 1 表示手段 1 1 及び第 2 表示手段 2 1 を構成する光源や液晶表示パネル等を制御する。例えば、制御部は、表示コントローラ 3 0 0 から第 1 表示手段 1 1 に表示させる第 1 情報映像に関するデータと、第 2 表示手段 2 1 に表示させる第 2 情報映像に関するデータと、を入力し、これらのデータに基づいて、前記光源や液晶表示パネルを駆動することにより、第 1 表示手段 1 1 及び第 2 表示手段 2 1 に所望の輝度及び明度の映像を表示させることができる。

【0048】

以上が、本実施形態における HUD 装置 1 0 0 の構成であるが、本発明の車両情報投影システム 1 に用いられる HUD 装置としては、上記の例に限られず、結像距離の異なる複数の虚像を視認させることができればよいので、第 1 投影手段 1 0 は、第 2 投影手段 2 0 が出射する光の光路より長い光路になるように配設して、第 1 投影手段 1 0 が投影する第 1 の虚像 V 1 が遠方に視認されるようにしてもよい。

【0049】

また、投影対象は、自車両 2 のフロントガラス 2 a に限定されず、板状のハーフミラー、ホログラム素子等により構成されているコンバイナであってもよい。

【0050】

また、第 1 の虚像 V 1 と第 2 の虚像 V 2 が同一の投影対象上に投影されていなくてもよく、一方はフロントガラス 2 a に投影され、他方は、上記コンバイナに投影されるように構成してもよい。

【0051】

また、逸脱時表示制御の第 1 の虚像 V 1 の視認性の変化については、図 7 に示すように、逸脱判定 (t 0) が行われてから所定の時間経過 (t 1) までに、時間に比例して視認性を低下 (G 1) させる他に、図 7 の G 2 のように、逸脱判定 (t 0) が行われてから所定時間遅延させてから視認性の低下を開始させてもよい。また、図 7 の G 3 のように、時間に対して比例させないで視認性を低下 (G 3) させてもよい。また、図 7 の G 4 のように、完全に非表示にしてもよい。また、図 7 の G 5 のように、逸脱時表示制御を開始する際の车速などの車両情報に基づいて、視認性の低下にかかる時間を変更してもよい。车速が速いときに視認性の低下にかかる時間を短くすることで、第 1 の虚像 V 1 が特定対象から速く逸脱してしまうのに対応して視認性を速く低下させることができる。

【0052】

また、表示制御手段 3 0 4 は、近傍表示領域 E 2 に補助虚像 V 3 を表示させる際、補助虚像 V 3 の視認性を一定の間だけ高めて強調表示させてもよい。また、表示制御手段 3 0 4 は、近傍表示領域 E 2 に補助虚像 V 3 を表示させる際、補助虚像 V 3 及び第 2 の虚像 V 2 の視認性を通常の視認性より一定の間だけ高めて強調表示させてもよい。斯かる構成により、補助虚像 V 3 が近傍表示領域 E 2 に表示されたことを乗員 3 に強く認識させることができる。

【0053】

また、表示制御手段 3 0 4 は、映像位置逸脱推定手段 3 0 3 が第 1 情報映像が実景における特定対象から逸脱しないと判定した場合、第 1 の虚像 V 1 の視認性を通常の視認性に制御するものである。

【符号の説明】

【0054】

- 1 車両情報投影システム
- 1 0 第 1 投影手段
- 2 0 第 2 投影手段
- 1 0 0 ヘッドアップディスプレイ装置 (HUD 装置)
- 2 0 0 情報取得部
- 2 0 1 前方情報取得部
- 2 0 1 a ステレオカメラユニット
- 2 0 1 b 撮像画像解析部
- 2 0 2 ナビゲーションシステム
- 2 0 3 GPS コントローラ
- 2 0 4 方向指示操作部
- 2 0 5 操舵角センサ (操舵角取得部)
- 2 0 6 车速センサ
- 3 0 0 表示コントローラ
- E 1 遠方表示領域
- E 2 近傍表示領域
- V 1 第 1 の虚像
- V 1 a 案内経路映像
- V 1 b 白線認識映像
- V 1 c 衝突警告映像
- V 2 第 2 の虚像
- V 2 a 運航状態映像
- V 2 b 規制映像

10

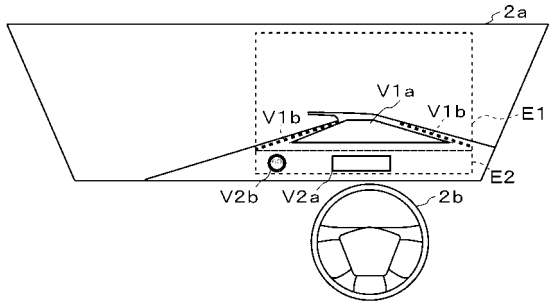
20

30

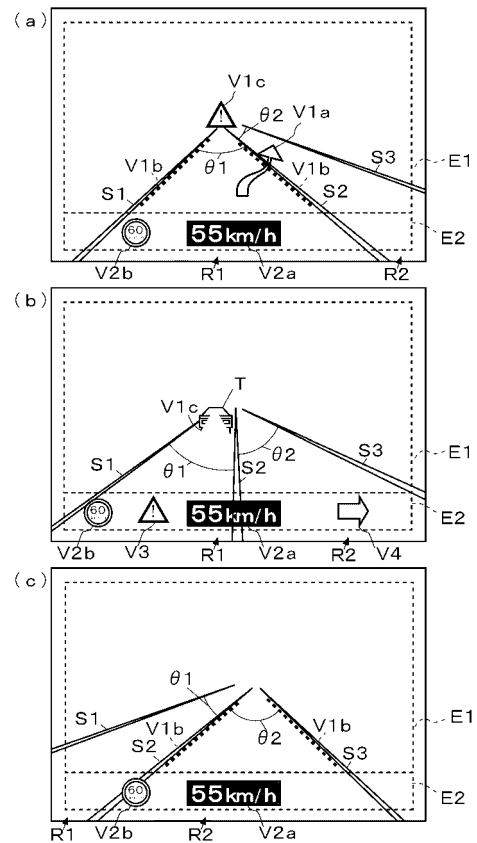
40

50

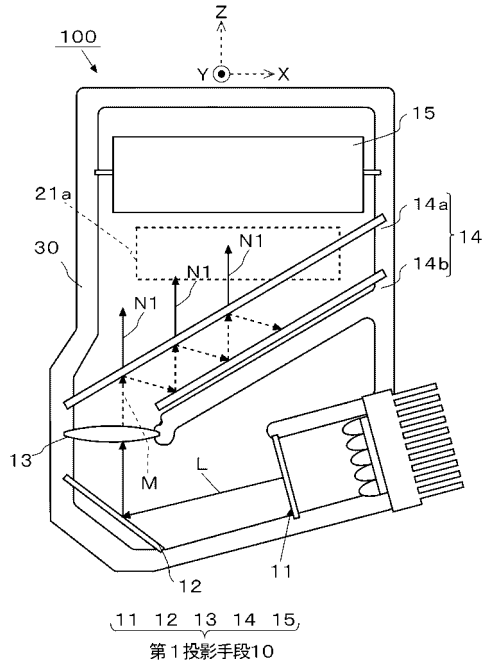
【図 2】



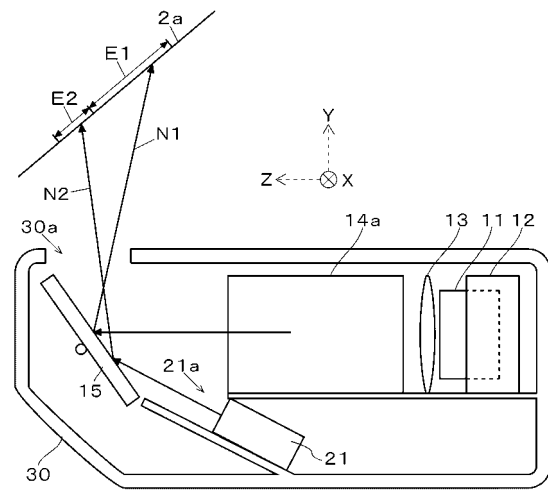
【図 4】



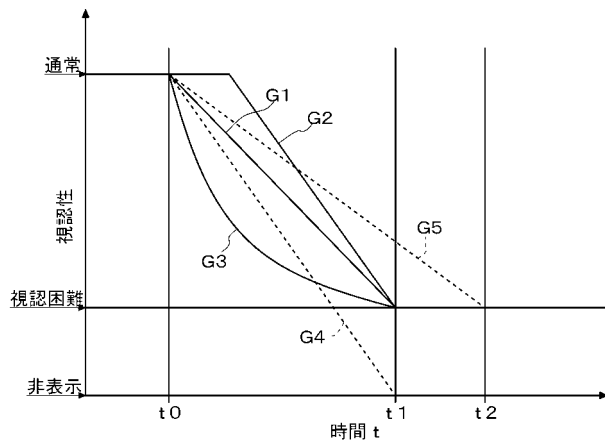
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

