

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6939264号
(P6939264)

(45) 発行日 令和3年9月22日(2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月6日(2021.9.6)

(51) Int. Cl.		F I			
B60K	35/00	(2006.01)	B60K	35/00	A
B60W	30/182	(2020.01)	B60W	30/182	
B60W	50/14	(2020.01)	B60W	50/14	
G02B	27/01	(2006.01)	G02B	27/01	

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-164870 (P2017-164870)	(73) 特許権者	000231512
(22) 出願日	平成29年8月29日 (2017.8.29)		日本精機株式会社
(65) 公開番号	特開2019-43176 (P2019-43176A)		新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(43) 公開日	平成31年3月22日 (2019.3.22)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	令和2年6月18日 (2020.6.18)		弁理士 木村 満
		(74) 代理人	100134599
			弁理士 杉本 和之
		(74) 代理人	100195648
			弁理士 小林 悠太
		(74) 代理人	100175019
			弁理士 白井 健朗
		(74) 代理人	100104329
			弁理士 原田 卓治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両に搭載される車載表示装置であって、

運転者に手動運転を行う意思があるか否かを判別する手動運転意思判別部と、

前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転モードにおいて表示される手動運転画像を表示する画像処理部と、を備え、

前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転画像に切り替わることを運転者に認識させる画像切り替え準備画像を表示し、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続している旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、車両情報画像を含む前記手動運転画像へ表示を切り替え、

前記画像処理部は、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続していない旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、前記車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像へ表示を切り替え、

前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像から、前記自動運転画像よりも前記エンタメ画像の視認性が低い前記手動運転画像へ表示を切り替える、

車載表示装置。

【請求項2】

自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両に搭載される車載表示装置であって、

運転者に手動運転を行う意思があるか否かを判別する手動運転意思判別部と、

前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転モードにおいて表示される手動運転画像を表示する画像処理部と、を備え、

前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転画像に切り替わることを運転者に認識させる画像切り替え準備画像を表示し、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続している旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、車両情報画像を含む前記手動運転画像へ表示を切り替え、

10

前記画像処理部は、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続していない旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、前記車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像へ表示を切り替え、

前記手動運転意思判別部は、運転操作部への運転者による接触があることと、運転席が手動運転に適した状態に調整されることと、運転者の視点が手動運転に適した位置にあることと、運転者の生体情報が手動運転に適した状態にあることと、のうち少なくとも何れか一つの条件が成立したときに前記意思がある旨判別する、車載表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車載表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、フロントガラスやコンバイナなどの投射部材に表示光を出射することで虚像を表示する車載表示装置の一種である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。例えば、特許文献1に記載のHUD装置においては、虚像としてエンタメ（エンタテイメント）情報画像及び車両情報画像が表示される。

また、近年、人間が運転操作を行わなくとも自動で走行できる自動運転技術が注目されている。例えば、特許文献2に記載の車両は、自動運転モードと手動運転モードとの間で運転モードを切り替え可能に構成されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-81907号公報

【特許文献2】特開2017-075840号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献2に記載の車両に上記特許文献1に記載のHUD装置を搭載した場合、車両の運転モードに応じて、どのように画像を表示させることが最適であるかが不明であった。

40

特に、運転者が自らの意思によって自動運転モードから手動運転モードに切り替える（手動運転を行う）場合に、円滑に手動運転を開始するためにどのように画像を表示させることが最適であるかが不明であった。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、運転者の意思で自動運転モードから手動運転モードに運転モードが切り替えられる際に、円滑に運転者に手動運転を開始させることができる車載表示装置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】

50

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の車載表示装置は、自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両に搭載される車載表示装置であって、運転者に手動運転を行う意思があるか否かを判別する手動運転意思判別部と、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転モードにおいて表示される手動運転画像を表示する画像処理部と、を備え、前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転画像に切り替わることを運転者に認識させる画像切り替え準備画像を表示し、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続している旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、車両情報画像を含む前記手動運転画像へ表示を切り替え、前記画像処理部は、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続していない旨判別されたとき、前記車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像へ表示を切り替え、前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像から、前記自動運転画像よりも前記エンタメ画像の視認性が低い前記手動運転画像へ表示を切り替える。

10

また、本発明の車載表示装置は、自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両に搭載される車載表示装置であって、運転者に手動運転を行う意思があるか否かを判別する手動運転意思判別部と、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転モードにおいて表示される手動運転画像を表示する画像処理部と、を備え、前記画像処理部は、前記手動運転意思判別部により前記意思がある旨判別されたとき、前記手動運転画像に切り替わることを運転者に認識させる画像切り替え準備画像を表示し、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続している旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、車両情報画像を含む前記手動運転画像へ表示を切り替え、前記画像処理部は、前記画像切り替え準備画像を表示した後に、前記手動運転意思判別部により前記意思が継続していない旨判別されたとき、前記画像切り替え準備画像から、前記車両情報画像及びエンタメ画像を含む自動運転画像へ表示を切り替え、前記手動運転意思判別部は、運転操作部への運転者による接触があること、運転席が手動運転に適した状態に調整されること、運転者の視点を手動運転に適した位置にあること、運転者の生体情報が手動運転に適した状態にあること、のうち少なくとも何れか一つの条件が成立したときに前記意思がある旨判別する。

20

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、車載表示装置において、運転者の意思で自動運転モードから手動運転モードに運転モードが切り替えられる際に、円滑に運転者に手動運転を開始させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るHUD装置が搭載された車両の模式図である。

40

【図2】本発明の第1の実施形態に係るHUD装置の構成を示す概略図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るHUD装置の表示処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る手動運転画像を示す正面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る第1の自動運転画像を示す正面図である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係る第2の自動運転画像を示す正面図である。

【図7】本発明の第1の実施形態に係る第3の自動運転画像を示す正面図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る画像切り替え準備画像を示す正面図である。

【図9】本発明の第1の実施形態に係るHUD装置の画像切り替え処理の手順を示すフローチャートである。

50

【図10】本発明の第2の実施形態に係るHUD装置の表示処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施形態に係る第4の自動運転画像を示す正面図である。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る第5の自動運転画像を示す正面図である。

【図13】本発明の変形例に係る第6の自動運転画像を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第1の実施形態)

本発明に係る車載表示装置であるHUD(ヘッドアップディスプレイ)装置が搭載された車両の第1の実施形態について図1~図7を参照して説明する。

10

【0010】

図2に示すように、車両1は、HUD装置100と、車載ECU(Electronic Control Unit)50と、カーナビ(カーナビゲーション)システム60と、手動運転意思検出部70と、を備える。

【0011】

図1に示すように、HUD装置100は、車両1のダッシュボード5に内蔵される。HUD装置100は、表示光Lを生成し、生成した表示光Lをウインドシールド3に向けて出射する。この表示光Lは、ウインドシールド3で反射して、車両1の運転者2に到達する。これにより、運転者2は、ウインドシールド3を介した実景に重畳する虚像Vを視認可能となる。この虚像Vは、運転者2から見て路面8に垂直をなす仮想的な表示面Aに表示される。

20

【0012】

図2に示すように、HUD装置100は、制御部110と、表示部120と、平面鏡131と、凹面鏡132と、筐体140と、透光部141と、を備える。

【0013】

筐体140は、例えば、遮光性の材質により箱状に形成されている。筐体140内には、表示部120、平面鏡131及び凹面鏡132が収納される。筐体140には、表示光Lが通過する開口部140aが形成されている。なお、制御部110は、本例では、筐体140外に設けられているが、筐体140内に収容されていてもよい。

【0014】

透光部141は、アクリル等の透光性樹脂からなり、筐体140の開口部140aを塞ぐように設けられている。透光部141は、到達した外光が運転者2に向かって反射することを抑制するため、例えば湾曲形状に形成されている。

30

【0015】

図2に示すように、表示部120は、例えば、LED(Light Emitting Diode)からなる光源121と、この光源121からの光に基づき表示光Lを生成する表示素子122と、を備える。表示部120は、生成した画像を表す表示光Lを平面鏡131に向けて出射する。

【0016】

表示素子122は、DMD(Digital Micro Mirror Device)等の反射型表示素子又はTFT(Thin Film Transistor)液晶パネルなどの透過型表示素子である。

40

【0017】

平面鏡131は、合成樹脂やガラス材料などからなる基材と、基材の表面に蒸着などにより形成された反射膜とから構成される。平面鏡131は、表示部120からの表示光Lを凹面鏡132に向けて反射する。

【0018】

凹面鏡132は、曲面凹状に形成され、例えば合成樹脂材料からなる基材と、基材の表面に蒸着などにより形成された反射膜とから構成される。凹面鏡132は、その表示光Lをウインドシールド3に向けて反射する。凹面鏡132で反射された表示光Lは、筐体140の透光部141を透過して、ウインドシールド3に到達する。ウインドシールド3に

50

到達した表示光 L は、運転者 2 に向けて反射され、運転者 2 に到達する。これにより、運転者 2 は虚像 V を視認する。

【 0 0 1 9 】

手動運転意思検出部 7 0 は、運転者 2 が手動運転を行う意思があるか否かを検出し、その検出結果を信号 I 7 1 , I 7 2 , I 7 3 , I 7 4 として制御部 1 1 0 に出力する。詳しくは、手動運転意思検出部 7 0 は、接触検出部 7 1 と、シート位置検出部 7 2 と、車載カメラ 7 3 と、生体情報検出部 7 4 と、を備える。

【 0 0 2 0 】

接触検出部 7 1 は、手動運転の際に操作される図示しない運転操作部（ステアリング、アクセルペダル又はブレーキペダル）への接触があるか否かを検出し、その検出結果を含む検出信号 I 7 1 を制御部 1 1 0 に出力する。例えば、接触検出部 7 1 は、運転操作部に設けられるタッチセンサ又は圧力センサにより構成される。なお、接触検出部 7 1 は、タッチセンサ又は圧力センサに限らず、運転操作部の操作量を検出する操作検出センサであってもよい。この操作検出センサは、例えば、何れも図示しないアクセルポジションセンサ、ブレーキポジションセンサ、舵角センサ又はトルクセンサである。この場合、接触検出部 7 1 は運転者 2 の運転操作部への接触に伴う微少な操作量を検出する。

【 0 0 2 1 】

シート位置検出部 7 2 は、車両 1 の前後方向における運転席の位置又は運転席の背もたれ部の角度を検出し、その検出結果を含む検出信号 I 7 2 を制御部 1 1 0 に出力する。

【 0 0 2 2 】

車載カメラ 7 3 は、運転者の顔を撮影し、その撮影した画像信号 I 7 3 を制御部 1 1 0 に出力する。

【 0 0 2 3 】

生体情報検出部 7 4 は、運転者 2 の脳波、心拍又は筋肉の動きを検出し、その検出結果を含む検出信号 I 7 4 を制御部 1 1 0 に出力する。生体情報検出部 7 4 は、例えば、運転者 2 の腕、脚又は頭等に装着される図示しないウェアラブル端末に設けられる。この場合、生体情報検出部 7 4 は、検出信号 I 7 4 を無線信号として制御部 1 1 0 に送信してもよい。

【 0 0 2 4 】

制御部 1 1 0 は、マイクロコンピュータなどから構成される。詳しくは、制御部 1 1 0 は、CPU (Central Processing Unit) 等からなる処理部 1 1 1 と、ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory) からなるメモリ 1 1 2 と、を備える。

【 0 0 2 5 】

メモリ 1 1 2 には、後述する表示処理等を実行するための動作プログラムと、表示部 1 2 0 に表示する画像を生成するために利用される元画像データと、が記憶されている。

【 0 0 2 6 】

処理部 1 1 1 は、メモリ 1 1 2 に記憶される動作プログラムを実行することで後述するフローチャートに沿った表示処理を行う。処理部 1 1 1 は、車載 ECU (Electronic Control Unit) 5 0 とCAN (Controller Area Network) を介して通信可能に構成される。例えば、処理部 1 1 1 は、車載 ECU 5 0 から運転モード情報 I m、車速情報 I s、残燃料情報 I f、ヨーレート情報 I y、近接距離情報 I a 等の車両情報 I を取得する。

運転モード情報 I m は、車両 1 が自動運転モード及び手動運転モードの何れの運転モードに設定されているかを示す情報である。例えば、手動運転モードに設定されているときの自動運転レベルはレベル 0 又はレベル 1 である。レベル 0 においては、運転者が常にすべての主制御系統（加速・操舵・制動）の操作を行う。レベル 1 においては、加速・操舵・制動のいずれか一つをシステムが支援的に行う。また、例えば、自動運転モードに設定されているときの自動運転レベルはレベル 3 以上である。レベル 3 においては、限定的な環境下若しくは交通状況のみ、システムが加速・操舵・制動を行い、システムが要請したときは運転者が対応する。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

近接距離情報 I a は、車両 1 から車両 1 の周囲に存在する物体までの近接距離を示す情報であり、車両 1 に搭載される何れも図示しないステレオカメラ、ミリ波レーダー等を利用して生成される。車速情報 I s は、車両 1 の速度を示す情報であり、図示しない車速センサの検出結果に基づき生成される。残燃料情報 I f は、車両 1 の燃料の残量を示す情報であり、図示しない残燃料検出センサの検出結果に基づき生成される。ヨーレート情報 I y は、車両 1 の角速度を示す情報であり、図示しないヨーレートセンサの検出結果に基づき生成される。

【 0 0 2 8 】

また、処理部 1 1 1 は、カーナビシステム 6 0 からエンタメ情報 I e を取得する。カーナビシステム 6 0 は、TV (テレビ) チューナー 6 0 a を備え、その TV チューナー 6 0 a を介して受信した映像信号をエンタメ情報 I e として処理部 1 1 1 に出力する。

10

【 0 0 2 9 】

処理部 1 1 1 は、機能として、画像処理部 1 1 1 a と、実景視認要否判別部 1 1 1 b と、車両情報重要度判別部 1 1 1 c と、手動運転意思判別部 1 1 1 d と、を備える。

画像処理部 1 1 1 a は、画像 (例えば、後述する手動運転画像 Q、自動運転画像 P 及び画像切り替え準備画像 R) を生成したうえでその画像を表示素子 1 2 2 に表示させる。これにより、この画像が虚像 V として表示面 A に表示される。

実景視認要否判別部 1 1 1 b は、車両 1 の運転者 2 がウインドシールド 3 を介して実景を視認する必要があるか否かを判別する。

車両情報重要度判別部 1 1 1 c は、車両情報 I の重要度が高まったか否かを判別する。

20

手動運転意思判別部 1 1 1 d は、運転者 2 に手動運転を行う意思があるか否かを判別する。実景視認要否判別部 1 1 1 b、車両情報重要度判別部 1 1 1 c 及び手動運転意思判別部 1 1 1 d の具体的な処理内容については後述する。

【 0 0 3 0 】

次に、図 3 のフローチャートを参照しつつ、制御部 1 1 0 (処理部 1 1 1) により実行される虚像 V を表示するための表示処理について説明する。この表示処理は、車両 1 のイグニッションオン時に繰り返し実行される。

【 0 0 3 1 】

まず、制御部 1 1 0 は、車載 ECU 5 0 からの運転モード情報 I m に基づき、車両 1 の運転モードが自動運転モードに設定されているか否かを判別する (ステップ S 1 0 1)。制御部 1 1 0 は、車両 1 の運転モードが自動運転モードに設定されていない旨判別すると (ステップ S 1 0 1 : NO)、手動運転モードに設定されているとして、画像処理部 1 1 1 a を介して虚像 V として手動運転画像 Q を表示し (ステップ S 1 0 2)、当該フローチャートに係る処理を終了する。よって、手動運転モードに設定されている場合には、ステップ S 1 0 1、S 1 0 2 に係る処理が繰り返され、手動運転画像 Q の表示が継続される。

30

【 0 0 3 2 】

この手動運転画像 Q は、図 4 に示すように、車両情報を表示する車両情報画像 C である第 1 の車両情報画像 C 1 を含む。詳しくは、第 1 の車両情報画像 C 1 は、燃料の残量をバーグラフにより表す残燃料情報画像 C a と、車両 1 の速度を数字により表す車速情報画像 C b と、を含む。

40

制御部 1 1 0 は、車載 ECU 5 0 からの車速情報 I s に応じて車速情報画像 C b を更新するとともに、車載 ECU 5 0 からの残燃料情報 I f に応じて残燃料情報画像 C a を更新する。

【 0 0 3 3 】

一方、制御部 1 1 0 は、車両 1 の運転モードが自動運転モードに設定されている旨判別すると (ステップ S 1 0 1 : YES)、画像処理部 1 1 1 a を介して虚像 V として自動運転画像 P である第 1 の自動運転画像 P a を表示する (ステップ S 1 0 3)。

【 0 0 3 4 】

この第 1 の自動運転画像 P a は、図 5 に示すように、上述した手動運転画像 Q の第 1 の車両情報画像 C 1 よりも視認性の低い第 2 の車両情報画像 C 2 と、カーナビシステム 6 0

50

からのエンタメ情報 I e を表示するエンタメ画像 D としての第 1 のエンタメ画像 D a と、を含む。

第 2 の車両情報画像 C 2 は、その視認性を低下させるため、上述した手動運転画像 Q の第 1 の車両情報画像 C 1 よりも小さいサイズにて表示される。すなわち、第 2 の車両情報画像 C 2 の残燃料情報画像 C a は、上述した手動運転画像 Q の残燃料情報画像 C a よりも小さいサイズにて表示される。同様に、第 2 の車両情報画像 C 2 の車速情報画像 C b は、上述した手動運転画像 Q の車速情報画像 C b よりも小さいサイズにて表示される。

第 1 のエンタメ画像 D a は、第 2 の車両情報画像 C 2 に重なりつつ、表示面 A の略全域に形成される。第 2 の車両情報画像 C 2 は、第 1 のエンタメ画像 D a の視認性を損なわないように、第 1 のエンタメ画像 D a の側方（本例では右側側方）に表示される。

10

【 0 0 3 5 】

制御部 1 1 0 は、上記ステップ S 1 0 3 において第 1 の自動運転画像 P a を表示した後、実景視認要否判別部 1 1 1 b を介して、車載 E C U 5 0 からの車両情報 I に基づき、運転者 2 にウインドシールド 3 を介して実景を視認させる必要があるか否かを判別する（ステップ S 1 0 4 ）。

例えば、実景視認要否判別部 1 1 1 b は、ヨーレート情報 I y に基づき車両 1 の旋回に伴う車両 1 の角速度が予め設定される角速度閾値以上となったとき、又は車速情報 I s に基づき車両 1 の減速度が予め設定される減速度閾値以上となったとき、運転者 2 に実景を視認させる必要がある旨判別する（ステップ S 1 0 4 : Y E S ）。一方、実景視認要否判別部 1 1 1 b は、車両 1 の角速度が上記角速度閾値未満となったとき、又は車両 1 の減速度が上記減速度閾値未満となったとき、運転者 2 に実景を視認させる必要がない旨判別する（ステップ S 1 0 4 : N O ）。

20

【 0 0 3 6 】

制御部 1 1 0 は、実景視認要否判別部 1 1 1 b を介して運転者 2 にウインドシールド 3 を介して実景を視認させる必要がある旨判別したとき（ステップ S 1 0 4 : Y E S ）、画像処理部 1 1 1 a を介して第 1 の自動運転画像 P a よりもエンタメ画像 D の視認性を下げた自動運転画像 P である第 2 の自動運転画像 P b を表示する（ステップ S 1 0 5 ）。

【 0 0 3 7 】

この第 2 の自動運転画像 P b は、図 6 に示すように、第 1 の自動運転画像 P a の第 2 の車両情報画像 C 2 と同一の第 2 の車両情報画像 C 2 と、第 1 の自動運転画像 P a の第 1 のエンタメ画像 D a よりも小さいサイズのエンタメ画像 D である第 2 のエンタメ画像 D b と、を含む。この第 2 のエンタメ画像 D b は、第 2 の車両情報画像 C 2 と重ならないように表示される。この第 2 のエンタメ画像 D b の視認性は、第 1 のエンタメ画像 D a よりも低い。これにより、車両 1 の急旋回時又は急減速時に、運転者 2 はウインドシールド 3 を介して実景を視認し易くなる。

30

【 0 0 3 8 】

一方、制御部 1 1 0 は、運転者 2 にウインドシールド 3 を介して実景を視認させる必要がない旨判別したとき（ステップ S 1 0 4 : N O ）、上記ステップ S 1 0 5 を経ることなく、後述するステップ S 1 0 6 の処理に移行する。

【 0 0 3 9 】

次に、制御部 1 1 0 は、車両情報重要度判別部 1 1 1 c を介して、車両情報 I の重要度が高まったか否かを判別する（ステップ S 1 0 6 ）。

40

例えば、車両情報重要度判別部 1 1 1 c は、残燃料情報 I f に基づき残燃料が燃料閾値以下となったとき、又は車速情報 I s に基づき車速が車速閾値以上となったときに、車両情報 I の重要度が高まった旨判別する（ステップ S 1 0 6 : Y E S ）。一方、車両情報重要度判別部 1 1 1 c は、残燃料が燃料閾値を超えているとき、又は車速が車速閾値未満であるとき、車両情報 I の重要度が高まっていない旨判別する（ステップ S 1 0 6 : N O ）。

【 0 0 4 0 】

そして、制御部 1 1 0 は、車両情報重要度判別部 1 1 1 c を介して車両情報 I の重要度

50

が高まった旨判別したとき（ステップS106：YES）、画像処理部111aを介して第1の自動運転画像Paよりも車両情報画像Cの視認性を上げた自動運転画像Pである第3の自動運転画像Pcを表示し（ステップS107）、当該フローチャートに係る処理を終了する。

【0041】

この第3の自動運転画像Pcは、図7に示すように、第1の自動運転画像Paの第1のエンタメ画像Daと同一の第1のエンタメ画像Daと、第1の自動運転画像Paの第2の車両情報画像C2よりも大きいサイズの車両情報画像Cである第3の車両情報画像C3と、を含む。詳しくは、第3の車両情報画像C3の残燃料情報画像Caは、第2の車両情報画像C2の残燃料情報画像Caよりもサイズが大きく、第3の車両情報画像C3の車速情報画像Cbは、第2の車両情報画像C2の車速情報画像Cbよりもサイズが大きい。これにより、車両情報画像Cの視認性が上がる。

なお、第3の自動運転画像Pcは、第1のエンタメ画像Daに代えて、第2のエンタメ画像Dbを含んでいてもよい。

【0042】

一方、制御部110は、車両情報重要度判別部111cを介して車両情報Iの重要度が高まっていない旨判別したとき（ステップS106：NO）、上記ステップS107の処理を経ることなく、当該フローチャートに係る処理を終了する。

以上のように、車両1が自動運転モードに設定されている場合、ステップS101、S103～S107の処理が繰り返されることにより、車両1の状況に応じて第1の自動運転画像Pa、第2の自動運転画像Pb及び第3の自動運転画像Pcの何れかが表示される。

【0043】

次に、図9のフローチャートを参照しつつ、制御部110（処理部111）により実行される画像切り替え処理について説明する。この画像切り替え処理は、上述した表示処理の後に実行される。すなわち、車両1のイグニッションオン時に、表示処理及び画像切り替え処理の順番で繰り返し処理が実行される。

【0044】

まず、制御部110は、自動運転画像Pを表示しているか否かを判別し（ステップS301）、自動運転画像Pを表示していない旨判別したとき（ステップS301：NO）、当該フローチャートに係る処理を終了する。一方、自動運転画像Pを表示している旨判別したとき（ステップS301：YES）、手動運転意思判別部111dを介して、運転者2に手動運転を行う意思があるか否かを判別する（ステップS302）。このステップS302に係る手動運転意思判別部111dの判別手法については後述する。

【0045】

制御部110は、手動運転を行う意思がない旨判別すると（ステップS302：NO）、当該フローチャートに係る処理を終了する。一方、手動運転を行う意思がある旨判別すると（ステップS302：YES）、画像処理部111aを介して虚像Vとして画像切り替え準備画像Rを表示する（ステップS303）。

【0046】

この画像切り替え準備画像Rは、図8に示すように、第1の自動運転画像Paの第2の車両情報画像C2と同一の第2の車両情報画像C2と、第1の自動運転画像Paの第1のエンタメ画像Daよりもサイズの小さいエンタメ画像Dである第2のエンタメ画像Dbと、手動運転画像Q（図4参照）に切り替わることを事前に運転者2に認識させる画像切り替え準備メッセージM1と、を含む。

なお、画像切り替え準備メッセージM1は、運転者2により運転準備が行われた旨のメッセージであってもよいし、手動運転画像Qに切り替わる旨又は運転準備が行われた旨を示すアイコンであってもよい。

【0047】

次に、制御部110は、手動運転意思判別部111dを介して、手動運転を行う意思が

10

20

30

40

50

継続しているか否かを判別する（ステップS304）。そして、手動運転を行う意思が継続している旨判別すると（ステップS304：YES）、画像処理部111aを介して上述した手動運転画像Q（図4参照）を自動運転モードに切り替わる前に表示し（ステップS305）、当該フローチャートに係る処理を終了する。

一方、手動運転を行う意思が継続していない旨判別すると（ステップS304：NO）、画像処理部111aを介して自動運転画像P（図5～図7参照）を表示し（ステップS306）、当該フローチャートに係る処理を終了する。例えば、このステップS306においては、上記ステップS301でYESのときに表示されていた自動運転画像Pと同一の自動運転画像Pが表示される。

詳しくは、制御部110は、手動運転を行う意思がある旨判別した（ステップS302：YES）時刻から設定時間経過後に手動運転を行う意思がある旨判別したときに、手動運転を行う意思が継続している旨判別し（ステップS304：YES）、この設定時間経過後に手動運転を行う意思がない旨判別したときに、手動運転を行う意思が継続していない旨判別する（ステップS304：NO）。この設定時間は、運転者2が手動運転の準備を行うことにより表示された画像切り替え準備画像Rを視認した後に、運転者2がこの準備を継続するか否かを判断して行動できる時間に設定される。

【0048】

次に、手動運転意思判別部111dの具体的な判別手法について説明する。

手動運転意思判別部111dは、検出信号I71に基づき運転操作部への接触があるか否かを判別する。ここで、運転者2による運転操作部への接触があることを第1条件とする。

手動運転意思判別部111dは、検出信号I72に基づき運転席が手動運転に適した状態に調整されたか否かを判別する。ここで、運転席が手動運転に適した状態に調整されることを第2条件とする。

手動運転意思判別部111dは、画像信号I73に基づき運転者2の視線が手動運転に適した位置にあるか否かを判別する。ここで、運転者2の視線が手動運転に適した位置にあることを第3条件とする。

手動運転意思判別部111dは、検出信号I74に基づき運転者2の生体情報が手動運転に適した状態にあるか否かを判別する。ここで、運転者の生体情報が手動運転に適した状態にあることを第4条件とする。

手動運転意思判別部111dは、第1条件、第2条件、第3条件及び第4条件のうち何れか一つの条件が成立したとき、運転者2に手動運転を行う意思がある旨判別する（ステップS302：YES又はステップS304：YES）。一方、手動運転意思判別部111dは、第1条件、第2条件、第3条件及び第4条件の全ての条件が成立しないとき、運転者2に手動運転を行う意思がない旨判別する（ステップS302：NO又はステップS304：NO）。

なお、この例に限らず、手動運転意思判別部111dは、第1条件、第2条件、第3条件及び第4条件のうち複数の条件が成立したときに、運転者2に手動運転を行う意思がある旨判別してもよい。

【0049】

第2条件について、より詳しくは、手動運転意思判別部111dは、車両1の前後方向における運転席の位置及び/又は運転席の背もたれ部の角度が予め設定される設定範囲内にあるとき運転席が手動運転に適した状態に調整された旨判別し、車両1の前後方向における運転席の位置及び/又は運転席の背もたれ部の角度がこの設定範囲外にあるとき運転席が手動運転に適した状態に調整されていない旨判別する。

【0050】

第3条件について、より詳しくは、手動運転意思判別部111dは、公知の視線検出技術を利用して検出された運転者2の視線が走行道路に注がれている場合には運転者2の視線が手動運転に適した位置にある旨判別し、検出された運転者2の視線が走行道路に注がれていない場合には運転者2の視線が手動運転に適した位置にない旨判別する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

第 4 条件について、より詳しくは、手動運転意思判別部 1 1 1 d は、検出された運転者 2 の脳波、心拍及び筋肉の少なくとも何れか一つの信号波形が予め設定された運転準備パターンと一致したとき、運転者 2 の生体情報が手動運転に適した状態にある旨判別し、この信号波形が上記運転準備パターンと一致しないとき、運転者 2 の生体情報が手動運転に適した状態にない旨判別する。上記運転準備パターンは、実験又はシミュレーションにより生成される。

【 0 0 5 2 】

次に、運転者 2 の動作に伴う表示画像の切り替わり態様について説明する。

車両 1 の運転モードが自動運転モードに設定されている場合、図 5 に示す第 1 の自動運転画像 P a が表示される。よって、このとき、運転者 2 は、第 1 の自動運転画像 P a の第 1 のエンタメ画像 D a を視聴することができる。そして、運転者 2 は、運転操作部への接触等の手動運転の準備を行う。これにより、図 8 に示す画像切り替え準備画像 R が表示される。運転者 2 は、この画像切り替え準備画像 R を見て、実際に手動運転を行う意思がある場合、運転操作部への接触等の手動運転の準備を継続する。これにより、図 4 に示す手動運転画像 Q が表示される。その後、運転者 2 により手動運転モードへの切り替え操作が行われると、車両 1 の運転モードは手動運転モードに切り替えられる。手動運転モードへの切り替え操作は、専用の運転モード切替スイッチを操作することや運転操作部に接触による場合より大きな操作量で操作することなどが挙げられる。一方、運転者 2 は、この画像切り替え準備画像 R を見て、実際に手動運転を行う意思がない場合、運転操作部への接触等の手動運転の準備を止める。例えば、運転者 2 はステアリングから手を離す。これにより、自動運転モードが継続されるとともに、図 5 に示す第 1 の自動運転画像 P a に表示が戻る。よって、運転者 2 は、第 1 の自動運転画像 P a の第 1 のエンタメ画像 D a の視聴を継続することができる。

【 0 0 5 3 】

(効果)

以上、説明した第 1 の実施形態によれば、以下の効果を奏する。

【 0 0 5 4 】

(1 - 1) HUD 装置 1 0 0 は、自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両 1 に搭載され、ウインドシールド 3 に虚像 V を表示する。HUD 装置 1 0 0 は、運転モードが自動運転モードに設定されているとき、車両情報画像 C 及びエンタメ画像 D を含む自動運転画像 P を虚像 V として表示する画像処理部 1 1 1 a を備える。

この構成によれば、自動運転モードに適した自動運転画像 P を実現することができる。詳しくは、自動運転モードにおいてエンタメ画像 D が表示されることにより、自動運転中にも運転者 2 の視線がウインドシールド 3 に注がれ易くなる。よって、運転者 2 は、自動運転中に車両 1 の周囲の異変及び車両情報画像 C の変化に気が付き易くなる。また、自動運転モードから手動運転モードに切り替わる際にも、運転者 2 はウインドシールド 3 から視線を動かすことなく、スムーズに手動運転を開始することができる。

【 0 0 5 5 】

(1 - 2) HUD 装置 1 0 0 は、車両 1 の運転者 2 がウインドシールド 3 を介して実景を視認する必要があるか否かを判別する実景視認要否判別部 1 1 1 b を備える。画像処理部 1 1 1 a は、実景視認要否判別部 1 1 1 b により運転者 2 がウインドシールド 3 を介して実景を視認する必要がある旨判別されたとき、自動運転画像 P のエンタメ画像 D の視認性を下げる。

この構成によれば、運転者 2 が実景を視認する必要がある状況では、図 6 に示すように、エンタメ画像 D の視認性が下げられることにより、運転者 2 がウインドシールド 3 を介して実景を視認し易くなる。

【 0 0 5 6 】

(1 - 3) HUD 装置 1 0 0 は、車両情報 I の重要度が高まったか否かを判別する車両

情報重要度判別部 1 1 1 c を備える。画像処理部 1 1 1 a は、車両情報重要度判別部 1 1 1 c により車両情報 I の重要度が高まった旨判別されたとき、エンタメ画像 D に対して車両情報画像 C の視認性を上げる。

この構成によれば、車両情報 I の重要度が高まった場合に、図 7 に示すように、車両情報画像 C の視認性が上げられることにより、車両情報画像 C がより確実に視認される。

【 0 0 5 7 】

(1 - 4) 画像処理部 1 1 1 a は、自動運転画像 P において、エンタメ画像 D を車両情報画像 C に重なるように表示する。

この構成によれば、エンタメ画像 D を大きく表示させることができるため、エンタメ画像 D の視認性を上げることができる。

【 0 0 5 8 】

(2 - 1) HUD 装置 1 0 0 は、車載表示装置の一例であり、自動運転モード及び手動運転モードの何れかの運転モードに設定される車両 1 に搭載される。HUD 装置 1 0 0 は、運転者 2 に手動運転を行う意思があるか否かを判別する手動運転意思判別部 1 1 1 d と、手動運転意思判別部 1 1 1 d により手動運転を行う意思がある旨判別されたとき、手動運転モードにおいて表示される手動運転画像 Q を表示する画像処理部 1 1 1 a と、を備える。

この構成によれば、運転者 2 に手動運転を行う意思がある旨判別されたときに手動運転画像 Q が表示される。運転者 2 は、手動運転モードに切り替わる前に、この手動運転画像 Q を視認することにより、手動運転に際して重要な情報（車両情報や実景など）を手動運転モードのときと同様に認識することができる。このため、運転者 2 の手動運転の準備が整った状態で、車両 1 の運転モードを手動運転モードに切り替えることができ、運転者 2 は円滑に手動運転を開始することができる。

【 0 0 5 9 】

(2 - 2) 画像処理部 1 1 1 a は、手動運転意思判別部 1 1 1 d により前記意思がある旨判別されたとき、手動運転画像 Q に切り替わることを運転者 2 に認識させる画像切り替え準備画像 R を表示し、画像切り替え準備画像 R を表示した後に、手動運転意思判別部 1 1 1 d により手動運転を行う意思が継続している旨判別されたとき、車両情報画像 C を含む手動運転画像 Q を表示する。

この構成によれば、手動運転を行う意思が継続している場合のみ、手動運転画像 Q に表示が切り替えられる。よって、より確実に運転者 2 に手動運転を行う意思がある状態で、手動運転画像 Q に表示を切り替えることができる。このため、運転者 2 は円滑に手動運転を開始することができる。

【 0 0 6 0 】

(2 - 3) 画像処理部 1 1 1 a は、画像切り替え準備画像 R を表示した後に、手動運転意思判別部 1 1 1 d により手動運転を行う意思が継続していない旨判別されたとき、画像切り替え準備画像 R から、車両情報画像 C 及びエンタメ画像 D を含む自動運転画像 P へ表示を切り替える。

この構成によれば、手動運転を行う意思が継続していない場合、自動運転画像 P に表示が戻される。よって、運転者 2 に手動運転を行う意思がないのにも関わらず、手動運転画像 Q に表示が切り替えられることが抑制される。

【 0 0 6 1 】

(2 - 4) 画像処理部 1 1 1 a は、手動運転意思判別部 1 1 1 d により手動運転を行う意思がある旨判別されたとき、車両情報画像 C 及びエンタメ画像 D を含む自動運転画像 P から、自動運転画像 P よりもエンタメ画像 D の視認性が低い手動運転画像 Q へ表示を切り替える。

この構成によれば、運転者 2 は、自動運転中には、自動運転画像 P のエンタメ画像 D を視認できる。そして、手動運転を行う意思がある旨判別されたとき、手動運転画像 Q に表示が切り替えられる。このとき、エンタメ画像 D の視認性が低くなるため、運転者 2 は、手動運転画像 Q を通じて、手動運転に際して重要な情報を視認し易い。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

(2 - 5) 手動運転意思判別部 1 1 1 d は、運転操作部への運転者 2 による接触があることの第 1 条件と、運転席が手動運転に適した状態に調整されることの第 2 条件と、運転者 2 の視点が手動運転に適した位置にあることの第 3 条件と、運転者 2 の生体情報が手動運転に適した状態にあることの第 4 条件と、のうち少なくとも何れか一つの条件が成立したときに手動運転を行う意思がある旨判別する。

この構成によれば、実際に手動運転を行う前に手動運転の意思があるか否かが判別される。

【 0 0 6 3 】

(第 2 の実施形態)

本発明に係る HUD (ヘッドアップディスプレイ) 装置の第 2 の実施形態について図 1 0 ~ 図 1 2 を参照して説明する。以下、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 6 4 】

まず、図 1 0 のフローチャートを参照しつつ、制御部 1 1 0 (処理部 1 1 1) により実行される虚像 V を表示するための表示処理について説明する。ステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 は、上記第 1 の実施形態の図 3 のステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 と同一であるため、それらの説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

制御部 1 1 0 は、ステップ S 2 0 3 において第 1 の自動運転画像 P a を表示した後、警告アイコン I 1 を表示する必要があるか否かを判別する (ステップ S 2 0 4) 。

例えば、制御部 1 1 0 は、車載 E C U 5 0 からの近接距離情報 I a に基づき、車両 1 から物体 (例えば先行車両) までの近接距離が予め設定される距離閾値以下となったとき、警告アイコン I 1 を表示する必要がある旨判別する (ステップ S 2 0 4 : Y E S) 。一方、制御部 1 1 0 は、近接距離が上記距離閾値を超えているとき、警告アイコン I 1 を表示する必要がある旨判別する (ステップ S 2 0 4 : N O) 。

【 0 0 6 6 】

制御部 1 1 0 は、警告アイコン I 1 を表示する必要がある旨判別したとき (ステップ S 2 0 4 : Y E S) 、第 1 の自動運転画像 P a よりもエンタメ画像 D の視認性を下げ、かつ警告アイコン I 1 を追加した自動運転画像 P である第 4 の自動運転画像 P d を表示し (ステップ S 2 0 5) 、当該フローチャートに係る処理を終了する。

【 0 0 6 7 】

この第 4 の自動運転画像 P d は、図 1 1 に示すように、第 2 の車両情報画像 C 2 に加えて、近接する先行車両 2 0 0 に重畳するように表示される警告アイコン I 1 と、第 1 の自動運転画像 P a の第 1 のエンタメ画像 D a よりもサイズの小さいエンタメ画像 D である第 3 のエンタメ画像 D c と、を含む。エンタメ画像 D c は、表示面 A の角部 (本例では、表示面 A の左下角部) に表示される。警告アイコン I 1 は、三角形の内部に「 ! 」が表示されてなり、エンタメ画像 D が縮小されることにより空いたスペースに表示される。なお、残燃料情報画像 C a 及び車速情報画像 C b は、上記第 1 の実施形態では、運転者 2 から見て左右方向に並べられていたが、本実施形態では、運転者 2 から見て上下方向に並べられている。

【 0 0 6 8 】

一方、制御部 1 1 0 は、警告アイコン I 1 を表示する必要がある旨判別したとき (ステップ S 2 0 4 : N O) 、上記ステップ S 2 0 5 に係る処理を経ることなく、当該フローチャートに係る処理を終了する。

以上のように、車両 1 が自動運転モードに設定されている場合、ステップ S 2 0 1 , S 2 0 3 ~ S 2 0 5 の処理が繰り返されることにより、第 1 の自動運転画像 P a 及び第 4 の自動運転画像 P d の何れかが表示される。

【 0 0 6 9 】

(効果)

以上、説明した第 2 の実施形態によれば、以下の効果を奏する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

(1) 画像処理部 1 1 1 a は、自動運転画像 P に新たに警告画像として警告アイコン I 1 を追加する際、エンタメ画像 D の視認性を下げる。

この構成によれば、エンタメ画像 D の視認性が下げられることにより、警告アイコン I 1 が強調される。よって、運転者 2 により警告アイコン I 1 がより確実に視認される。

【 0 0 7 1 】

(変形例)

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することができる。

【 0 0 7 2 】

上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、エンタメ情報 I e は、TV チューナー 6 0 a により受信された映像信号であった。しかし、エンタメ情報 I e は、これに限らず、図 2 の一点鎖線で示すように、DVD (Digital Versatile Disc) 等の記憶媒体に記憶された映像を再生する映像再生装置 6 1 からの映像信号であってもよいし、スマートフォン等の携帯端末 6 2 から無線送信される映像信号であってもよい。

また、車両 1 にインターネット通信可能な通信装置が搭載されていてもよい。この通信装置は、エンタメ情報 I e をインターネットを介してダウンロードしてもよい。

【 0 0 7 3 】

上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、エンタメ画像 D として映像が表示されていたが、これに限らず、エンタメ画像 D として、映像とともに又は映像に代えて、天気予報等のニュース、渋滞情報、再生楽曲情報等の各種情報が表示されてもよい。

【 0 0 7 4 】

上記第 2 の実施形態においては、図 1 1 に示すように、エンタメ画像 D のサイズを小さくすることにより、エンタメ画像 D の視認性を低下させていた。しかし、これに限らず、図 1 2 に示すように、エンタメ画像 D の表示輝度を低下させた自動運転画像 P である第 5 の自動運転画像 P e を表示してもよい。

これと同様に、上記第 1 の実施形態では、図 3 のステップ S 1 0 5 において、図 6 に示すエンタメ画像 D のサイズを小さくすることによりエンタメ画像 D の視認性を低下させていたが、このサイズ変更に代えて又はこのサイズ変更とともに、エンタメ画像 D の表示輝度を低下させることにより、エンタメ画像 D の視認性を低下させてもよい。

さらに、上記第 1 及び第 2 の実施形態において、エンタメ画像 D の表示を消すことにより、エンタメ画像 D の視認性を低下させてもよい。

【 0 0 7 5 】

上記第 2 の実施形態において、制御部 1 1 0 は、運転者 2 へ伝達する緊急度が高くなるにつれてエンタメ画像 D のサイズを小さくする又はエンタメ画像 D の輝度を低下させてもよい。例えば、制御部 1 1 0 は、警告アイコン I 1 を表示する必要がある旨判別したとき (ステップ S 2 0 4 : Y E S)、車両情報 I に基づき緊急度を「低」、「中」、「高」の何れかであるかを判別する。本例では、自動運転モードから手動運転モードへ切り替わる際に警告アイコン I 1 を表示し、自動運転モードから手動運転モードに切り替わるまでの残り時間により緊急度が判別される。詳しくは、制御部 1 1 0 は、上記残り時間が予め設定される第 1 の時間閾値を超える場合には緊急度が「低」であるとして、図 5 に示す第 1 の自動運転画像 P a を表示する。また、上記残り時間が上記第 1 の時間閾値以下で、かつ予め設定される第 2 の時間閾値を超える場合には緊急度が「中」であるとして、図 1 1 に示す第 4 の自動運転画像 P d を表示する。この際、第 4 の自動運転画像 P d の警告アイコン I 1 は、運転者 2 へ手動運転の準備に入ることを要求する旨のアイコンであってもよい。また、上記残り時間が上記第 2 の時間閾値以下である場合には緊急度が「高」であるとして、図 1 3 に示す自動運転画像 P である第 6 の自動運転画像 P f を表示する。この第 6 の自動運転画像 P f は、第 2 の車両情報画像 C 2 と、自動運転モードから手動運転モードに切り替わる旨及び残り時間を示す警告メッセージ M 2 と、を含む。この第 6 の自動運転画像 P f にはエンタメ画像 D が含まれないため、運転者 2 に警告メッセージ M 2 をより確実に視認させることができる。

10

20

30

40

50

以上により、緊急度が高くなるにつれて、第1の自動運転画像P a、第4の自動運転画像P d及び第6の自動運転画像P fの順で切り替わる。よって、運転者2は、エンタメ画像Dの視聴を終了したり、実景を視認したりすることより、手動運転の準備に入ることができる。

【0076】

上記第2の実施形態においては、警告アイコンI 1は、接近する物体に重畳するように表示されていたが、警告アイコンI 1が示す内容及び警告アイコンI 1の形状は適宜変更可能である。例えば、制御部110は、車速が車速閾値以上となったとき又は残燃料が燃料閾値以下となったときに警告アイコンI 1を表示してもよい。また、警告アイコンI 1は、油圧警告、エンジン警告等の一般的にメーターに搭載される警告灯に対応する内容であってよい。

10

また、制御部110は、カーナビシステム60から道路案内情報を取得し、取得した道路案内情報に基づき警告アイコンI 1として車両1の進行方向を示すアイコンを表示してもよい。

【0077】

上記第1及び第2の実施形態においては、車両情報画像Cは、残燃料情報画像C a及び車速情報画像C bを含んでいたが、残燃料情報画像C a及び車速情報画像C bのうち何れか一方を省略してもよいし、残燃料情報画像C a及び車速情報画像C b以外の車両情報画像が表示されてもよい。例えば、車両情報画像Cとしてエンジン回転数、シフトポジション、道路案内情報、車両周辺状況又は自動運転モードにおける車両制御状況等が表示されてもよい。

20

【0078】

上記第1の実施形態では、制御部110は、車両情報Iの重要度が高まった旨判別したとき(ステップS106: YES)、図6及び図7に示すように、第2の車両情報画像C2よりも残燃料情報画像C a及び車速情報画像C bのサイズを大きくした第3の車両情報画像C3を表示していた。しかし、これに限らず、残燃料が燃料閾値以下となることで重要度が高まった旨判別したとき(ステップS106: YES)、第2の車両情報画像C2のうち残燃料情報画像C aのみのサイズを大きくし、車速が車速閾値以上となることで重要度が高まった旨判別したとき(ステップS106: YES)、第2の車両情報画像C2のうち車速情報画像C bのみのサイズを大きくしてもよい。これにより、運転者2が注目すべき画像を強調することができる。

30

また、車両情報画像Cの表示輝度を上げることにより、車両情報画像Cの視認性を上げてもよい。

【0079】

上記第1の実施形態では、図7に示すように、エンタメ画像Dに対する車両情報画像Cの視認性を上げるため、車両情報画像Cのサイズを大きくしていたが、これに限らず、エンタメ画像Dの視認性を下げることにより、相対的に車両情報画像Cの視認性を上げてよい。

【0080】

上記第1の実施形態では、ステップS104に係る運転者2に実景を視認させる必要があるか否かの判別は、車両1の角速度又は減速度に基づき行われていたが、角速度及び減速度以外であってもよい。例えば、雪や雨が降った場合又は霧が発生した場合には、運転者2に実景を視認させる必要がある旨判別されてもよい(ステップS104: YES)。

40

また、上記第1の実施形態において、制御部110は、車両1の角速度又は減速度に応じてエンタメ画像Dのサイズ又は表示輝度を調整してもよい。具体的には、角速度又は減速度が大きいほど、エンタメ画像Dのサイズを小さく、又は表示輝度を低下させる。これにより、車両1の挙動に応じたエンタメ画像Dの視認性を実現できる。

【0081】

上記第1及び第2の実施形態において、制御部110は、自動運転モードにおいて、エンタメ画像Dを含む自動運転画像Pを表示していたが、運転者2がエンタメ画像Dを利用

50

していない旨判別した場合、手動運転画像Qと同様の車両情報画像Cのみからなる自動運転画像を表示してもよい。

例えば、制御部110は、画像信号I73に基づき運転者2の視線がエンタメ画像Dに注がれている旨判別したとき、運転者2がエンタメ画像Dを利用している旨判別する。一方、運転者2の視線が設定時間以上にわたってエンタメ画像Dから外れている場合にはエンタメ画像Dを利用していない旨判別する。

【0082】

上記第1及び第2の実施形態において、図5に示すように、エンタメ画像Dが車両情報画像Cに重なるように表示されていたが、エンタメ画像Dが車両情報画像Cに重ならないように表示されてもよい。

10

【0083】

上記第1及び第2の実施形態において、手動運転意思検出部70は、接触検出部71と、シート位置検出部72と、車載カメラ73と、生体情報検出部74と、を備えていたが、そのうち何れか1～3つを省略してもよい。手動運転意思検出部70は、これらに限らず、例えば、自動運転モードから手動運転モードに切り替えられる際に操作される運転モード切替スイッチへの運転者2の体の一部（指など）の近接や接触を検出してもよい。制御部110は、この運転モード切替スイッチへの近接や接触を検出したときに画像切り替え準備画像Rを表示し、その後、再び運転モード切替スイッチへの近接や接触を継続して検出したとき又は運転操作部への接触等の手動運転の準備を検出したとき、画像切り替え準備画像Rから手動運転画像Qに表示を切り替える。

20

【0084】

上記第1の実施形態においては、制御部110は、手動運転を行う意思が継続している旨判別すると（ステップS304：YES）、手動運転画像Qを表示していた（ステップS305）。しかし、これに限らず、制御部110は、画像切り替え準備画像Rの表示期間が予め設定される時間を経過したとき、画像切り替え準備画像Rから手動運転画像Qに表示を切り替えてもよい。

【0085】

上記第1の実施形態においては、図8に示すように、画像切り替え準備画像Rは、第2の車両情報画像C2と、第2のエンタメ画像Dbと、画像切り替え準備メッセージM1と、を含んでいたが、第2の車両情報画像C2及び第2のエンタメ画像Dbの少なくとも何れか一方を省略してもよい。

30

さらに、画像切り替え準備画像Rは、画像切り替え準備メッセージM1を省略してもよく、自動運転画像P（例えば第2の自動運転画像Pb）と同一の画像であってもよい。この場合であっても、図5に示す第1の自動運転画像Paから画像切り替え準備画像Rに表示を切り替える際、エンタメ画像Dの視認性が低下する。これにより、運転者2は手動運転画像Qに表示が切り替わることを事前に認識できる。

また、図9のフローチャートにおいて、ステップS303に係る画像切り替え準備画像Rを表示する処理とステップ304に係る手動運転を行う意思が継続しているか否かを判別する処理は省略されてもよい。この場合、制御部110は、手動運転を行う意思がある旨判別すると（ステップS302：YES）、手動運転画像Qを表示し（ステップS305）、手動運転を行う意思がない旨判別すると（ステップS302：NO）、自動運転画像Pの表示を継続してもよい（ステップS306）。

40

【0086】

上記第1及び第2の実施形態においては、車載表示装置としてHUD装置100が採用されていたが、車載表示装置であればHUD装置100に限らず、車両1のダッシュボード5等に搭載される液晶ディスプレイ又は有機EL（Electro-Luminescence）ディスプレイであってもよい。

【符号の説明】

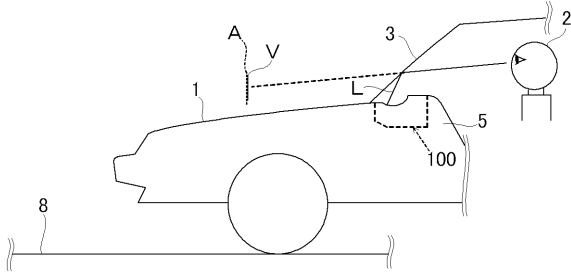
【0087】

C 車両情報画像

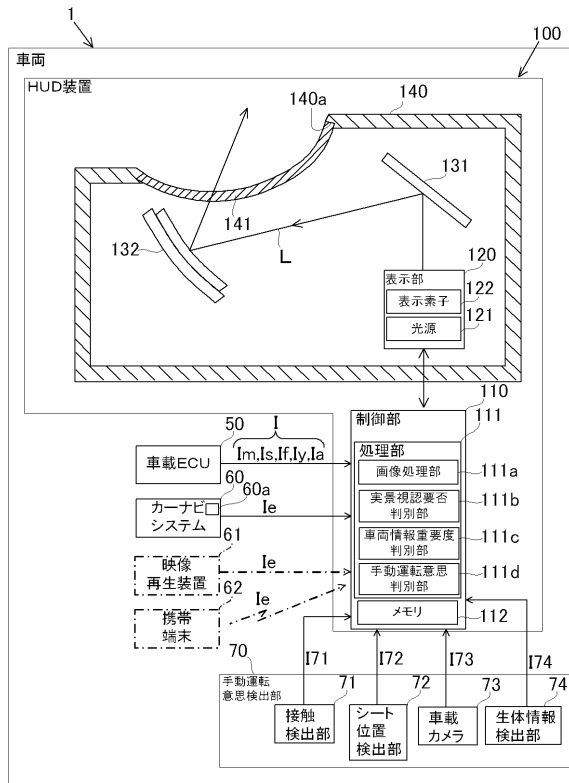
50

C a	残燃料情報画像	
C b	車速情報画像	
D	エンタメ画像	
I 1	警告アイコン	
M 1	画像切り替え準備メッセージ	
M 2	警告メッセージ	
Q	手動運転画像	
P a	第1の自動運転画像	
P b	第2の自動運転画像	
P c	第3の自動運転画像	10
P d	第4の自動運転画像	
P e	第5の自動運転画像	
P f	第6の自動運転画像	
R	画像切り替え準備画像	
1	車両	
2	運転者	
3	ウインドシールド	
5	ダッシュボード	
8	路面	
5 0	車載 E C U	20
6 0	カーナビシステム	
6 0 a	T V チューナー	
6 1	映像再生装置	
6 2	携帯端末	
1 0 0	H U D 装置	
1 1 0	制御部	
1 1 1	処理部	
1 1 1 a	画像処理部	
1 1 1 b	実景視認要否判別部	
1 1 1 c	車両情報重要度判別部	30
1 1 2	メモリ	
1 2 0	表示部	
1 2 1	光源	
1 2 2	表示素子	
1 3 1	平面鏡	
1 3 2	凹面鏡	
1 4 0	筐体	
1 4 0 a	開口部	
1 4 1	透光部	
2 0 0	先行車両	40

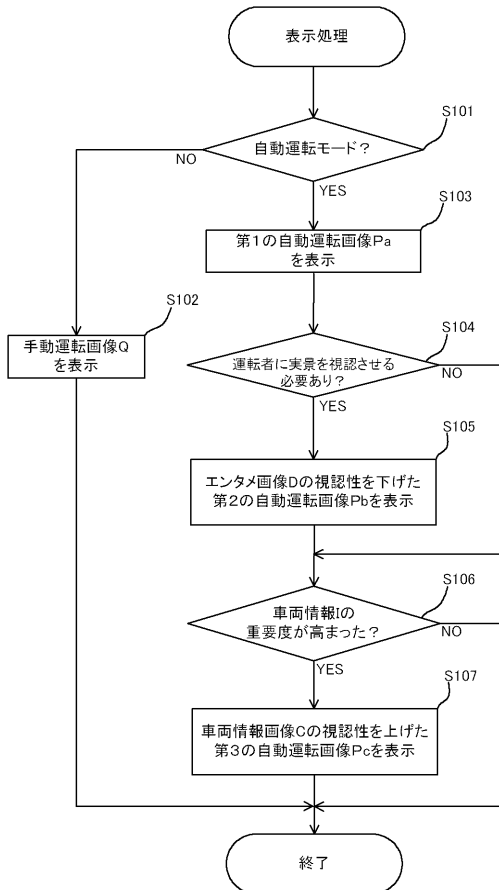
【図1】



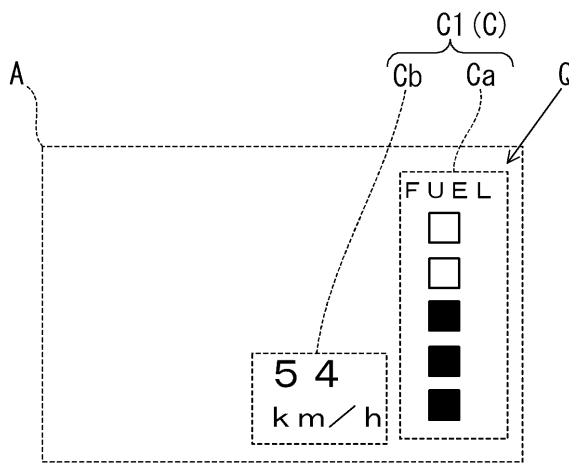
【図2】



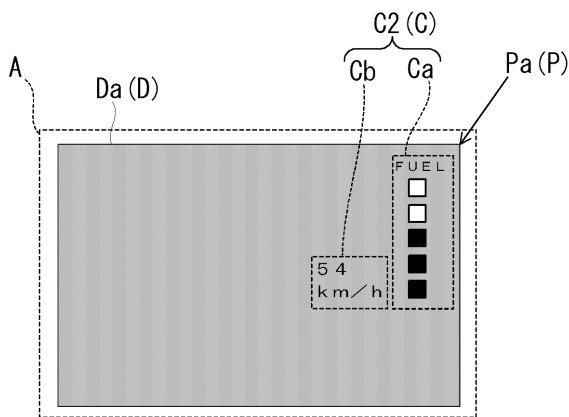
【図3】



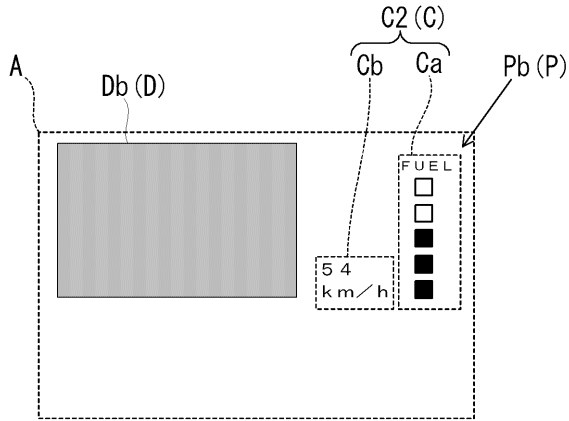
【図4】



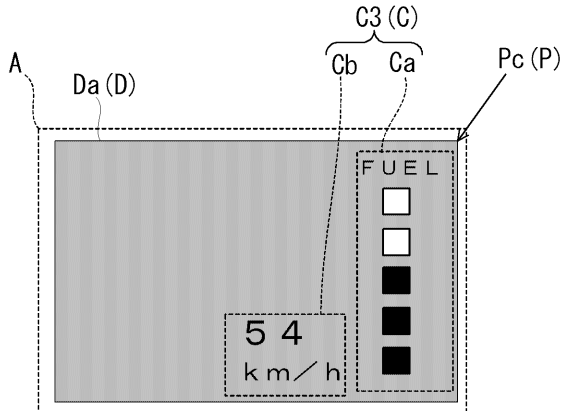
【図5】



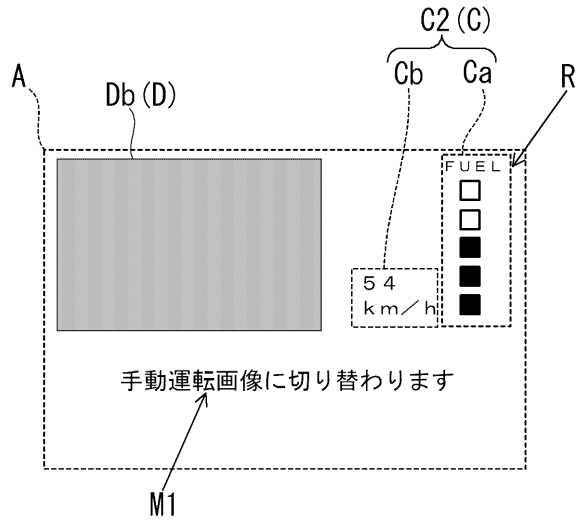
【図6】



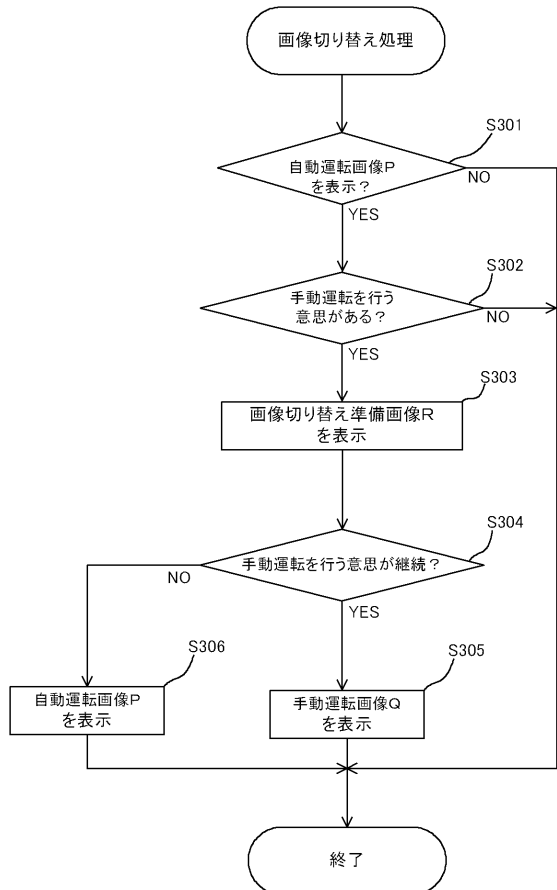
【図7】



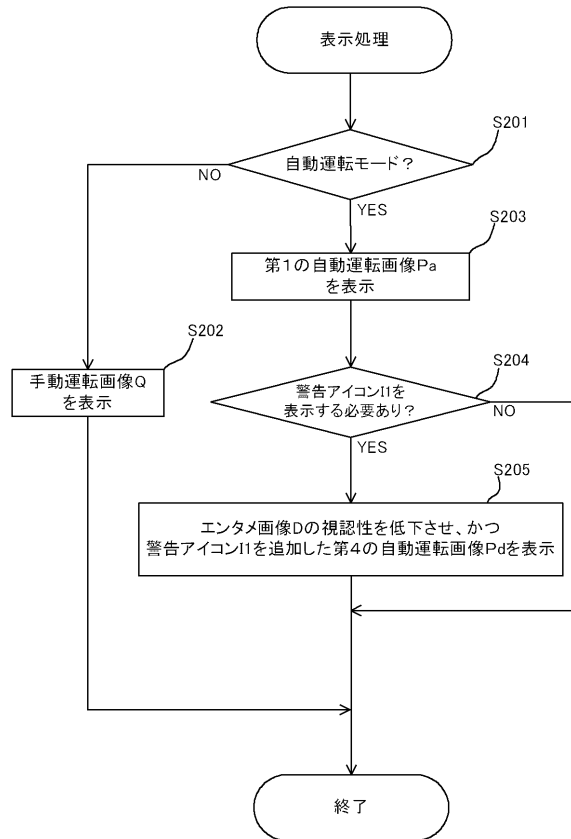
【図8】



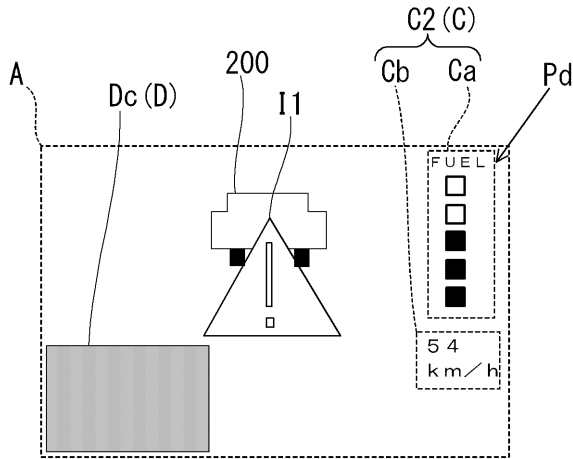
【図9】



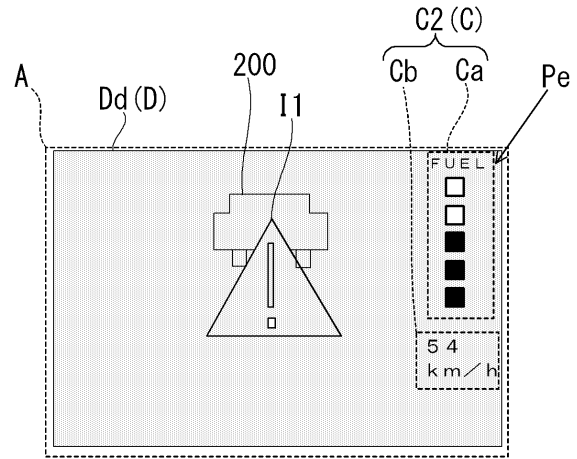
【図10】



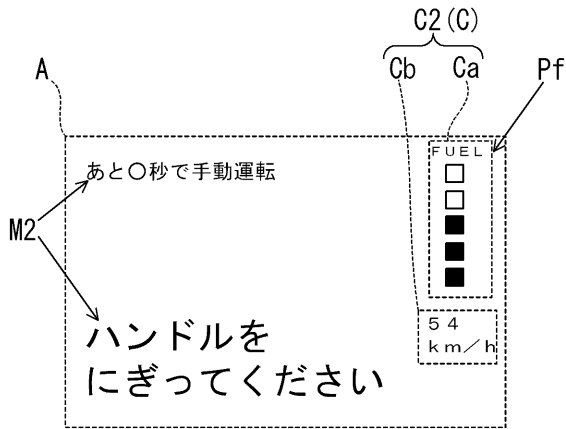
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 洪谷 美彩

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

審査官 楠永 吉孝

(56)参考文献 国際公開第2017/072953(WO, A1)

特開2015-217798(JP, A)

特開2019-018804(JP, A)

米国特許出願公開第2016/0209840(US, A1)

韓国公開特許第10-2014-0128812(KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 35/00

B60W 30/182

B60W 50/14

G02B 27/01