

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6186905号
(P6186905)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.		F I			
B60R	16/02	(2006.01)	B60R	16/02	640K
B60K	35/00	(2006.01)	B60K	35/00	A
G02B	27/01	(2006.01)	G02B	27/01	

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-118980 (P2013-118980)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成25年6月5日(2013.6.5)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2014-234139 (P2014-234139A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成26年12月15日(2014.12.15)	(74) 代理人	110000578
審査請求日	平成27年8月18日(2015.8.18)		名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	伊口 整
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載表示装置およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する光を、ウインドシールド(17)又はコンパインにて反射させ、運転者の目に出力し、車両(2)前方に画像を虚像(21)として表示する虚像表示手段(5)と、

前記車両の走行道路環境に関する情報を取得する情報取得手段(11)と、

前記車両前方の道路の縁(23)を認識する道路縁認識手段(9)と、

前記虚像表示手段の表示可能エリア(27)において、前記運転者から見て、前記道路縁認識手段により認識した道路の縁に対応する位置に、前記情報取得手段により取得した情報を示す道路環境画像(33)を表示させる画像制御手段(3)と、

を備え、

前記画像制御手段は、前記運転者から見て、前記車両から予め設定された対象距離だけ離れた位置における前記道路の縁から所定高さを有する位置に前記道路環境画像を表示させることを特徴とする車載表示装置。

【請求項2】

前記画像制御手段は、前記運転者から見て、前記道路の縁に沿って前記道路環境画像を移動させることを特徴とする請求項1に記載の車載表示装置。

【請求項3】

前記画像制御手段は、前記運転者から見て、前記車両の走行道路の種別に応じて設定された前記対象距離だけ該車両から離れた前記道路の縁に対応する位置に、前記道路環境画

像を表示させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車載表示装置。

【請求項 4】

前記画像制御手段は、前記運転者から見て、前記車両の速度に応じて設定された前記対象距離だけ該車両から離れた前記道路の縁に対応する位置に、前記道路環境画像を表示させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車載表示装置。

【請求項 5】

前記画像制御手段は、前記虚像表示手段の表示可能エリアにおいて、前記運転者から見て、予め固定された位置に、前記車両の状態に関する情報を示す車両状態画像を表示させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車載表示装置。

【請求項 6】

前記画像制御手段は、前記道路縁認識手段による認識結果に基づき前記表示可能エリア内で前記道路の縁を抽出できなかった場合、前記表示可能エリアから前記道路環境画像を消去させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車載表示装置。

【請求項 7】

前記画像制御手段は、前記道路縁認識手段による認識結果に基づき前記表示可能エリア内で前記道路の縁を抽出できなかった場合、該表示可能エリアの端部に前記道路環境画像を表示させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車載表示装置。

【請求項 8】

前記画像制御手段は、前記道路縁認識手段による認識結果に基づき前記表示可能エリア内で前記道路の縁を抽出できた場合、前記運転者から見て、該表示可能エリアの端部から該道路の縁に対応する位置へ移動させることを特徴とする請求項 7 に記載の車載表示装置。

【請求項 9】

画像を表示する光を、ウインドシールド(17)又はコンパイナにて反射させ、運転者の目に出し、車両(2)前方に画像を虚像(21)として表示する虚像表示手段(5)と、前記車両の走行道路環境に関する情報を取得する情報取得手段(11)と、前記車両前方の道路の縁を認識する道路縁認識手段(9)とに接続されるコンピュータを、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前記画像制御手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 10】

画像を表示する光を、ウインドシールド(17)又はコンパイナにて反射させ、運転者の目に出し、車両(2)前方に画像を虚像(21)として表示する虚像表示手段(5)と、前記車両の走行道路環境に関する情報を取得する情報取得手段(11)とに接続されるコンピュータを、請求項 1 に記載の前記道路縁認識手段および請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前記画像制御手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 11】

画像を表示する光を、ウインドシールド(17)又はコンパイナにて反射させ、運転者の目に出し、車両(2)前方に画像を虚像(21)として表示する虚像表示手段(5)と、前記車両前方の道路の縁を認識する道路縁認識手段(9)とに接続されるコンピュータを、請求項 1 に記載の前記情報取得手段および請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前記画像制御手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 12】

画像を表示する光を、ウインドシールド(17)又はコンパイナにて反射させ、運転者の目に出し、車両(2)前方に画像を虚像(21)として表示する虚像表示手段(5)に接続されるコンピュータを、請求項 1 に記載の前記情報取得手段、前記道路縁認識手段および請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の前記画像制御手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、HUD（ヘッドアップディスプレイ）を用いて、自車両の走行道路環境に関する情報を運転者に知らせる車載表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両のウインドシールドやコンパインに光を投射し、各種画像を運転者が視認できるように表示するHUDが知られている（例えば、特許文献1参照）。そして、このHUDの活用例として、例えば車両の速度や方向指示、警告灯といった自車両の各種状態に関する情報等を取得し、運転者の目線において、自車両の前方に、これらの情報を示す画像を虚像表示する技術が知られている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-63524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、従来技術では、HUDの表示可能エリアにおいて、運転者から見て、それぞれ予め固定された位置に、各種情報を示す画像を虚像表示するだけであったため、その表示画像が示す情報の種類によっては、例えば、複数の画像が一度に表示された場合等に、他の情報に埋もれてしまい、表示画像を運転者にうまく視認させることができないおそれがあった。

20

【0005】

本発明は、このような点等に鑑みてなされたものであり、特定の情報をより直感的かつ好適に運転者に理解させることができる車載表示装置およびプログラムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明は、画像を表示する光を、ウインドシールド又はコンパインにて反射させ、運転者の目に出し、車両前方に画像を虚像として表示する虚像表示手段と、車両の走行道路環境に関する情報を取得する情報取得手段と、車両前方の道路の縁を認識する道路縁認識手段と、画像制御手段とを備える。そして、画像制御手段が、虚像表示手段の表示可能エリアにおいて、運転者から見て、道路縁認識手段により認識した道路の縁に対応する位置に、情報取得手段により取得した情報を示す道路環境画像を表示させることを特徴とする。

30

【0007】

このような構成では、運転者から見て、車両前方の道路の縁に対応する位置に道路環境画像が重畳表示されるため、その表示画像が走行道路環境に関する情報であることを直感的に運転者に理解させ、また、車両前方の他車両や路面表示を遮ることなく道路環境画像を運転者に視認させることができる。

40

【0008】

したがって、本発明によれば、車両の走行道路環境に関する情報をより直感的かつ好適に運転者に理解させることができる。さらには、原則として道路環境画像が道路の縁に対応する位置に表示されるのを運転者が知っていることにより、どこに道路環境画像が表示されるかわからないという運転者の心理的ストレスを軽減させることができる。

【0009】

なお、本発明は、プログラムとして市場に流通させることができる。具体的には、前述の虚像表示手段と、情報取得手段と、道路縁認識手段とに接続されるコンピュータを、上記の画像制御手段として機能させるプログラムである。また、前述の虚像表示手段と、情

50

報取得手段とに接続されるコンピュータを、上記の道路縁認識手段および画像制御手段として機能させるプログラムである。また、前述の虚像表示手段と、道路縁認識手段とに接続されるコンピュータを、上記の情報取得手段および画像制御手段として機能させるためのプログラムである。また、前述の虚像表示手段に接続されるプログラムを、上記の情報取得手段、道路縁認識手段および画像制御手段として機能させるためのプログラムである。

【0010】

これらのプログラムは、上記のコンピュータに組み込まれることにより、本発明の車載表示装置によって奏する効果と同等の効果を得ることができる。なお、本発明のプログラムは、コンピュータに組み込まれるROMやフラッシュメモリ等に記憶され、これらROMやフラッシュメモリ等からコンピュータにロードされて用いられてもよいし、ネットワークを介してコンピュータにロードされて用いられてもよい。

10

【0011】

また、上記のプログラムは、コンピュータにて読み取り可能なあらゆる形態の記録媒体に記録されて用いられてもよい。この記録媒体としては、例えば、持ち運び可能な半導体メモリ（例えばUSBメモリやメモリカード（登録商標））等が含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】車載表示装置の全体構成を例示する構成図である。

【図2】運転者の視点から前方を見たときにおける、車載表示装置が表示する虚像（道路環境画像）を表す第1の説明図である。

20

【図3】運転者の視点から前方を見たときにおける、車載表示装置が表示する虚像（道路環境画像）を表す第2の説明図である。

【図4】車載表示装置が実行する処理（表示制御処理）の内容を説明するためのフローチャートである。

【図5】道路の縁の位置と、液晶パネルにおける表示座標との対応を表す説明図であって、（a）は液晶パネルの表示座標を表し、（b）は道路の縁の位置（方向）を表し、（c）は道路の縁の位置（方向）と液晶パネルにおける表示座標との換算テーブルを表し、（d）はフロントガラスに液晶パネルを（高さ調整前に）虚像表示した状態を表す。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

以下に、本発明の実施形態を図面と共に説明する。

<全体構成>

まず、本実施形態の車載表示装置の全体構成について図面と共に説明する。

【0014】

図1に示すように、車載表示装置1は、ユーザの自車両2に搭載される装置であって、画像出力回路（画像制御手段）3、液晶パネル（虚像表示手段）5、カメラ7、道路縁認識回路（道路縁認識手段）9、ナビゲーションシステム10、情報受信回路（情報取得手段）11、車速センサー13、およびスピーカ14を備えている。

【0015】

40

画像出力回路3は、液晶パネル5に画像データを出力する。液晶パネル5は、インストロメンタルパネル15の上部に配置され、画像出力回路3から出力された画像を表示する。液晶パネル5から出力された、画像を表示する光は、フロントガラス17で反射して運転者の視点19に入る。その結果、運転者から見ると、車両前方においてフロントガラス17から所定距離だけ離れた場所に、液晶パネル5に表示される画像の虚像21が表示される。

【0016】

画像出力回路3および液晶パネル5は、図2および図3に示すように、運転者から見て、自車両2前方の道路の縁（以下「道路端」という）23に対応する位置、さらに詳しくは、運転者から見て、自車両2から対象距離Dだけ離れた位置の道路端23（以下「対象

50

道路端 25」という) から所定高さ H を有する位置に、自車両 2 の走行道路環境に関する情報(以下「道路環境情報」という)を示す虚像 21(以下「道路環境画像 33」という)を表示する制御を行うことができる。また、画像出力回路 3 および液晶パネル 5 は、フロントガラス 17 における下方部分にて、運転者から見て、予め固定された領域の位置に、自車両 2 の状態に関する情報(以下「車両状態情報」という)を示す虚像 21(以下「車両状態画像 35」という)を表示する制御を行うことができる。また、画像出力回路 3 および液晶パネル 5 は、虚像 21 の色調を、様々な色に変化させることができる。

【0017】

なお、虚像 21 の表示可能エリア 27 は、運転者のフロントガラス 17 越しの視野に比べて小さいものの、フロントガラス 17 における中央部分から下方部分までの領域を含むように設定されており、フロントガラス 17 (コンバイナをフロントガラス 17 に貼着してもよい) から透過された虚像 21 が表示される。

10

【0018】

カメラ 7 は、自車両 2 の前方の映像(以下「前方映像」という)を撮影するための撮像装置である。カメラ 7 は、自車両 2 の前方を複数の異なる方向から同時に撮影することにより、その奥行き方向の情報も取得できるステレオカメラであり、自車両 2 の車室内において運転者の視点 19 に近い位置に設置される。道路縁認識回路 9 は、カメラ 7 で撮影した前方映像中に、道路端 23 が存在しているかどうかを判定し、存在する場合には、さらに自車両 2 から対象距離 D だけ離れた位置の道路端 23 (対象道路端 25) が存在しているかどうかを判定する。そして、対象道路端 25 が存在する場合には、その方向(視点 19 から見た対象道路端 25 の方向)を算出する。これらの処理は、公知の画像認識処理を用いて行うことができる。

20

【0019】

ナビゲーションシステム 10 は、周知の GPS を利用し、自車両 2 の位置情報を取得して、地図データに基づいて自車両 2 が走行中の道路に関する情報(例えば、道路幅や道路種別、制限速度等)を、道路環境情報として位置情報とともに出力することができる。また、ナビゲーションシステム 10 は、図示しない無線通信機を介して、外部のサービスセンタや路側機に無線接続することにより、自車両 2 が走行中の道路に関する情報(例えば、混雑状況や車線規制等)を取得し、取得した情報を道路環境情報として出力することができる。また、ナビゲーションシステム 10 は、自車両 2 の目的地を入力すると、その目的地までの経路を設定し、経路案内を実行する。情報受信回路 11 は、所定の周期で、ナビゲーションシステム 10 を利用して位置情報および道路環境情報を受信し、受信した情報を画像出力回路 3 および道路縁認識回路 9 に出力する。

30

【0020】

車速センサー 13 は、自車両 2 の速度を検出し、その結果を画像出力回路 3 に出力する。スピーカ 14 は、自車両 2 の車室内に設置され、ナビゲーションシステム 10 における経路案内に応じて、音声メッセージを出力することができる。

【0021】

< 車載表示装置が実行する処理 >

次に、本実施形態の車載表示装置が実行する処理について図面と共に説明する。なお、本実施形態において、画像出力回路 3、道路縁認識回路 9 および情報受信回路 11 は、1 ないし複数のコンピュータによって構成されており、例えば CPU が、ROM に記憶されているプログラムに基づき、RAM を作業エリアとして用い、以下の表示制御処理を実行する。なお、この表示制御処理は、例えば自車両 2 のエンジン ON により開始される。

40

【0022】

図 4 に示すように、表示制御処理が開始されると、ステップ 110 では、カメラ 7 が自車両 2 の前方映像の撮影を開始する。

次に、ステップ 120 では、情報受信回路 11 が、ナビゲーションシステム 10 から自車両 2 の位置情報および走行道路環境に関する情報(道路環境情報)の受信を開始する。

【0023】

50

そして、ステップ130では、画像出力回路3が、車速センサー13から得られた自車両2の速度等の車両状態情報を示す車両状態画像35を、フロントガラス17における下方部分に対応する固定位置座標に表示するための画像データを生成し、この画像データを液晶パネル5に出力する処理（固定位置表示処理）を開始する。

【0024】

なお、車両状態情報は、自車両2の状態に関する情報であればよく、自車両2の速度の他に、例えば、自車両2における方向指示器の作動状態や、ドアの開閉状態、エンジンの回転数、冷却水の温度、各システムの異常有無、ナビゲーションシステム10の経路案内によって誘導される方向等でもよい。また、車両状態画像35は、これらの車両状態情報を少なくとも一つ示す画像であればよく、その色彩や形状等のデザインは車両状態情報毎に予め決められている。

10

【0025】

ステップ140では、道路縁認識回路9が、ステップ110においてカメラ7から取得した前方映像の中から、自車両2前方の道路端23（詳しくは、道路標識等が設置される側の道路端23）を認識する。この処理は、例えば、路面上の白線の形状、大きさ、色等を予め記憶しておき、それと近似する要素があるとき、それを白線として検出する公知の白線検出技術によって実現される。例えば、この処理では、検出した白線のうち、最も左側の白線を道路端23として認識してもよい。あるいは、S120において情報受信回路11から入力した自車両2の位置情報と道路環境情報とに基づき、自車両2の走行道路における道路幅に応じて規定される白線の端部を道路端23として認識してもよい。さらに

20

【0026】

続いて、ステップ150では、道路縁認識回路9が、ステップ140において前方映像の中から道路端23を認識できたか否かを判断する。認識できた場合はステップ160に進み、認識できなかった場合はステップ140に戻る。

【0027】

次に、ステップ160では、画像出力回路3が、例えば、ステップ130において車速センサー13から得られた自車両2の速度に応じて、対象道路端25を規定するための対象距離Dを設定する。具体的には、自車両2の速度が大きいほど、対象距離Dを大きい値に設定する。例えば、自車両2の速度が40 km/hであれば、対象距離Dを40 mに設定し、自車両2の速度が100 km/hであれば、対象距離Dを100 mに設定する。なお、対象距離Dは、自車両2の速度に対して、リニアに変設定してもよいし、段階的に可変設定してもよい。また、自車両2の速度が大きくなると、自車両2の速度が小さくなるときの値が異なるように、ヒステリシスをもたせて対象距離Dを可変設定してもよい。あるいは、S120における情報受信回路11から入力した道路環境情報に基づき、自車両2が走行中の道路の種別（道路種別）に応じて、例えば、一般道では40 m、高速道路では100 mというように、対象距離Dを可変設定してもよいし、道路種別毎に自車両2の速度に対する対象距離Dを異なる値に設定してもよい。

30

【0028】

ステップ170では、道路縁認識回路9が、ステップ140において認識した道路端23から、ステップ160において画像出力回路3が設定した対象距離Dに位置する対象道路端25を抽出できたか否かを判断する。抽出できた場合はステップ180に進み、抽出できなかった場合はステップ140に戻る。

40

【0029】

ステップ180では、道路縁認識回路9が、抽出した対象道路端25の方向（視点19から見た対象道路端25への方向）を算出する。この算出は、例えば公知のステレオ相関法を利用して、カメラ7からの前方画像を3次元情報に変換し、対象道路端25の位置を示す3次元情報を生成することによって実現される。そして、道路縁認識回路9は、この3次元情報を画像出力回路3に出力する。

50

【0030】

続いて、ステップ190では、画像出力回路3が、ステップ180において道路縁認識回路9から入力した3次元情報に基づき、フロントガラス17からの所定距離（例えば2m程度）だけ離れた場所で虚像21の表示可能エリア27を示す面（以下「虚像表示面」という）において、対象道路端25に対応する表示座標を算出する。つまり、ここでは、運転者から見て、対象道路端25の位置に虚像21を表示させる座標を算出する。

【0031】

ステップ200では、ステップ190において算出した表示座標のうち高さ方向の座標（Y座標）を、ステップ180において道路縁認識回路9から入力した3次元情報に基づき、対象道路端25の位置からの所定高さHに対応する座標に設定する。つまり、こ

10

【0032】

そして、ステップ210では、画像出力回路3が、S120において情報受信回路11から入力した道路環境情報（例えば、走行道路の制限速度や混雑状況等）を示す画像（道路環境画像33）を、S200において設定した座標（以下「対象位置座標」という）に表示するための画像データを生成し、この画像データを液晶パネル5に出力する。この画像データに基づいて表示される虚像21（道路環境画像33）は、図2および図3に示すように、運転者から見て、自車両2から対象距離Dだけ離れた道路端23（対象道路端25）に対応する位置（本実施形態では、対象道路端25から所定高さHを有する位置）に

20

【0033】

最後に、ステップ220では、画像出力回路3が、自車両2の走行に伴って変化する対象道路端25の位置に追従するように、道路端23に沿って道路環境画像33を移動させる画像移動処理を開始する。この画像移動処理では、例えば、ステップ110においてカメラ7から取得した前方映像や、ステップ130において車速センサー13から得られた自車両2の速度、ステップ120において情報受信回路11から入力した自車両2の位置情報と道路環境情報等に基づき、自車両2の走行軌跡を予測し、予測した走行軌跡に合わせて道路端23をスムーズに移動するように道路環境画像33の表示位置を変更することができる。なお、画像移動処理では、例えば、表示可能エリア27内で対象道路端25を抽出できなかつたときに、道路環境画像33の表示を消去してもよいし、表示可能エリア27内における他の道路端23や、表示可能エリア27の端部等に道路環境画像33を一旦表示させておいてもよく、また、表示可能エリア27内で対象道路端25を抽出できたときに、対象道路端25へ向かってスムーズに移動するように道路環境画像33の表示位置を変更してもよい。

30

【0034】

上述したとおり、表示制御処理では、道路縁認識回路9により、対象道路端25の位置を示す3次元座標情報が生成される。この3次元座標情報は、図5（b）に示すように、X方向（車幅方向）における座標と、Y方向（車高方向）における座標と、Z方向（奥行方向）における座標との組み合わせとして表される。車載表示装置1の図示しない記憶部（例えばROM等）には、図5（c）に示すように、道路縁認識回路9が生成した対象道路端25の3次元座標情報と、液晶パネル5における表示座標との座標換算テーブルが記憶されている。図5（a）に示すように、液晶パネル5のうち、上記座標換算テーブルにより換算された表示座標に表示31を表すと、その表示31により生じる虚像21の位置は、図5（d）に示すように、運転者から見て、対象道路端25と同じ位置となる。

40

【0035】

これにより、画像出力回路3は、道路縁認識回路9により生成された3次元座標情報と、上述した換算テーブルとを用いて、液晶パネル5において、対象道路端25に対応する表示座標を算出することが可能となる。よって、表示制御処理では、道路縁認識回路9により生成された3次元座標情報のY方向における座標（Y座標）に予め所定高さHを加算

50

しておくことにより、画像出力回路3が、対象道路端25から所定高さHを有する位置と同じ位置に、道路環境画像33を虚像21として表示することが可能となる。

【0036】

<効果>

以上説明したように、車載表示装置1では、情報受信回路11が、自車両2の走行道路環境に関する情報を取得し、道路縁認識回路9が、自車両2前方の道路端23を認識する。そして、画像出力回路3が、運転者にとってフロントガラス17越しに見える表示可能エリア27において、運転者から見て、道路縁認識回路9により認識した道路端23に対応する位置に、情報受信回路により取得した情報を示す道路環境画像33を表示させる。

【0037】

このような構成では、運転者から見て、自車両2前方の道路端23に対応する位置に道路環境画像33が重畳表示されるため、その表示画像が走行道路環境に関する情報であることを直感的に運転者に理解させ、また、自車両2前方の他車両や路面表示を遮ることなく道路環境画像を運転者に視認させることができる。

【0038】

したがって、車載表示装置1によれば、自車両2の走行道路環境に関する情報をより直感的かつ好適に運転者に理解させることができる。さらには、原則として道路環境画像33が道路端に対応する位置に表示されるのを運転者が知っていることにより、どこに道路環境画像33が表示されるかわからないという運転者の心理的ストレスを軽減させることができる。

【0039】

また、車載表示装置1では、画像出力回路3が、運転者から見て、道路端23から所定高さHを有する位置に道路環境画像33を表示させるため、例えば、運転者が道路標識を見るような感覚で、道路環境画像33を視認できるようになり、無理のない視線動作で自車両2の走行道路環境に関する情報を運転者に理解させることができる。

【0040】

また、車載表示装置1では、画像出力回路3が、運転者から見て、道路端23に沿って道路環境画像33を移動させるため、道路環境画像33を比較的長いあいだ道路端23に対応する位置に表示し続けることができるようになり、道路環境画像33を運転者に視認させる機会を好適に増やすことができる。

【0041】

また、車載表示装置1では、画像出力回路3が、運転者から見て、自車両2の走行道路の種別に応じて設定した対象距離Dだけ自車両2から離れた道路端23（つまり、対象道路端25）に対応する位置に、道路環境画像33を表示させる。これにより、高速道路を走行中に運転者の視野が狭くなっても、対象距離Dを大きく設定することができるため、道路環境画像33を運転者の視野に含めることができるようになり、運転中に道路環境画像33を視認する際にかかる運転者の負担を軽減させることができる。

【0042】

また、車載表示装置1では、画像出力回路3が、運転者から見て、自車両2の速度に応じて設定した対象距離Dだけ自車両2から離れた道路端23（つまり、対象道路端25）に対応する位置に、道路環境画像33を表示させる。これにより、実際の自車両2の走行速度に応じた運転者の視野に道路環境画像33の表示位置を合わせることができるようになるため、運転中に道路環境画像33を視認する際にかかる運転者の負担をより好適に軽減させることができる。

【0043】

また、車載表示装置1では、画像出力回路3が、運転者にとってフロントガラス17越しに見える表示可能エリア27において、運転者から見て、予め固定された位置に、自車両2の状態に関する情報を示す車両状態画像35を表示させる。このため、車両状態画像35の表示位置を固定位置に決めておくことにより、どこに車両状態画像35が表示されるかわからないという心理的ストレスをなくすことができる。さらには、道路環境画像3

10

20

30

40

50

3とは別の位置に車両状態画像35が表示されるので、その表示画像が走行道路環境に関する情報ではなく、自車両2の状態に関する情報であることを直感的に運転者に理解させることができる。

【0044】

また、具体的には、車両状態画像35の表示位置をフロントガラス17における下方部分に定めておくことにより、視線を少し落とすことによって運転者に車両状態画像35を視認させることができるため、運転者への負担を軽減することができる。さらには、この場合、表示画像が他車両等に重畳されずに済むことが可能となるため、表示画像によって他車両等が見えにくくなるような煩わしさや危険を伴わないようにすることができる。

【0045】

<他の実施形態>

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

【0046】

例えば、上記実施形態の表示制御処理では、画像出力回路3が、運転者から見て、道路端23から所定高さHを有する位置に道路環境画像33を表示させているが、これに限定されるものではなく、道路端23の位置(つまり、所定高さHが0の位置)に道路環境画像33を表示させてもよい。

【0047】

また、上記実施形態の表示制御処理では、画像出力回路3が、運転者から見て、道路標識等が設置される側の道路端23に対応する位置に道路環境画像33を表示させているが、これに限定されるものではなく、自車両2前方のいずれの道路端23に対応する位置に道路環境画像33を表示させてもよい。

【0048】

また、上記実施形態の表示制御処理では、画像出力回路3が、ステップ190において算出した表示座標のうち高さ方向の座標(Y座標)を、ステップ180において道路縁認識回路9から入力した3次元情報に基づき、対象道路端25の位置からの所定高さHに対応する座標に設定しているが、単にY座標を所定高さhだけ加算した座標に設定してもよい。

【0049】

また、上記実施形態の表示制御処理では、画像出力回路3が液晶パネル5に出力する画像データにおいて、道路環境画像33の大きさについて特に言及していないが、例えば、対象距離Dが大きいくほど、道路環境画像33を小さくし、対象距離Dが小さいほど、道路環境画像33を大きくすることで、リアリティを演出してもよい。

【0050】

また、上記実施形態の表示制御処理では、車載表示装置1について、フロントガラス17からの虚像21の表示距離(奥行方向の距離)が予め決められた構成をもとに説明したが、これに限定されるものではなく、車載表示装置1がフロントガラス17からの虚像21の表示距離を変更できる構成のもと、対象距離Dに応じて虚像21の表示距離を変更することで、例えば、実際の道路端23の位置に道路環境画像33を虚像表示してもよい。

【符号の説明】

【0051】

1...車載表示装置、2...自車両、3...画像出力回路、5...液晶パネル、7...カメラ、9...道路縁認識回路、10...ナビゲーションシステム、11...情報受信回路、13...車速センサー、14...スピーカ、15...インストロメンタルパネル、17...フロントガラス、19...視点、21...虚像、23...道路端、25...対象道路端、27...表示可能エリア、31...表示、33...道路環境画像、35...車両状態画像。

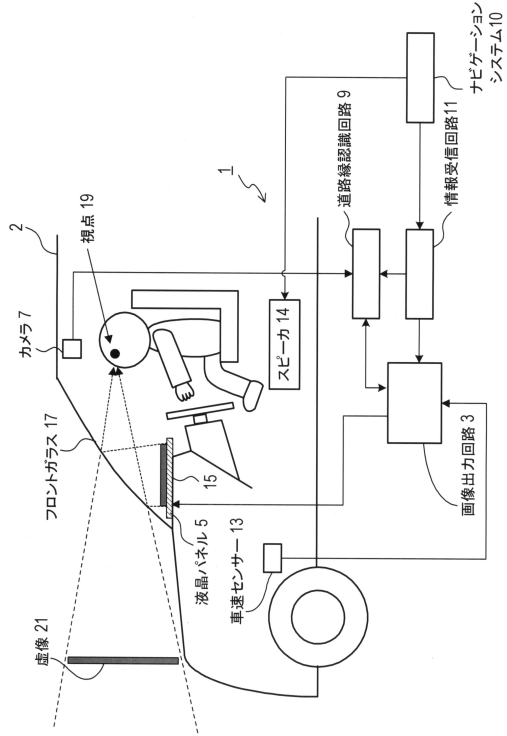
10

20

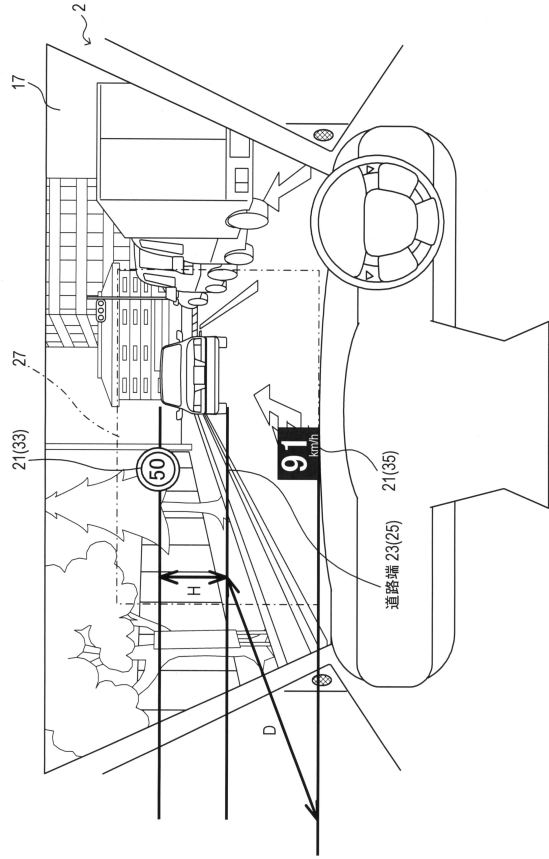
30

40

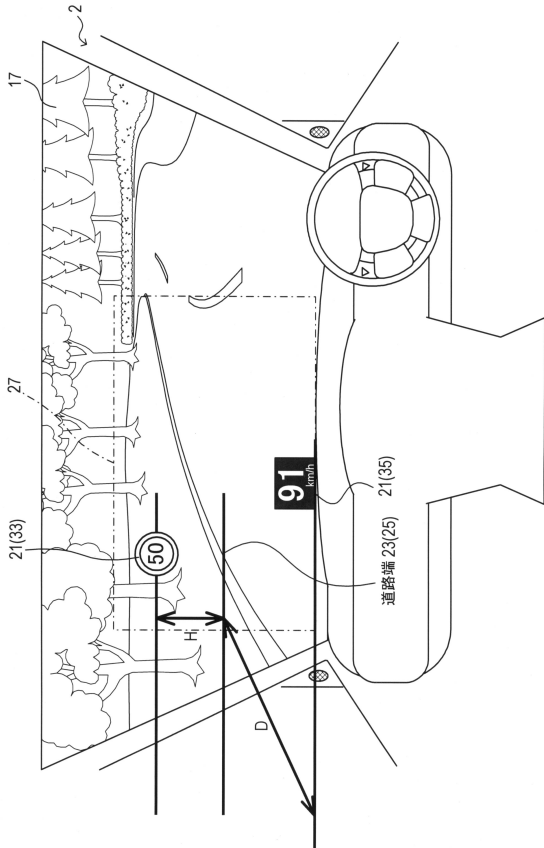
【図1】



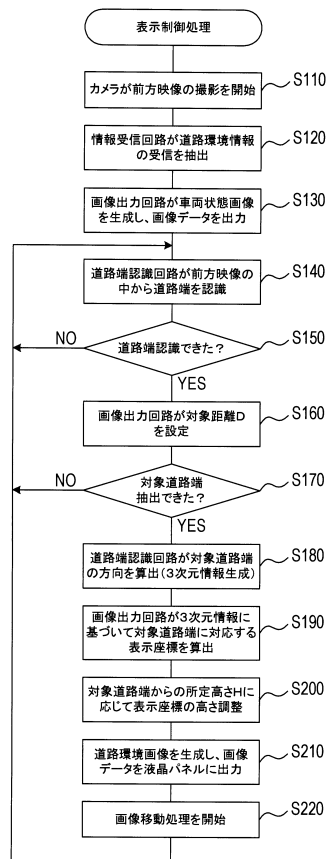
【図2】



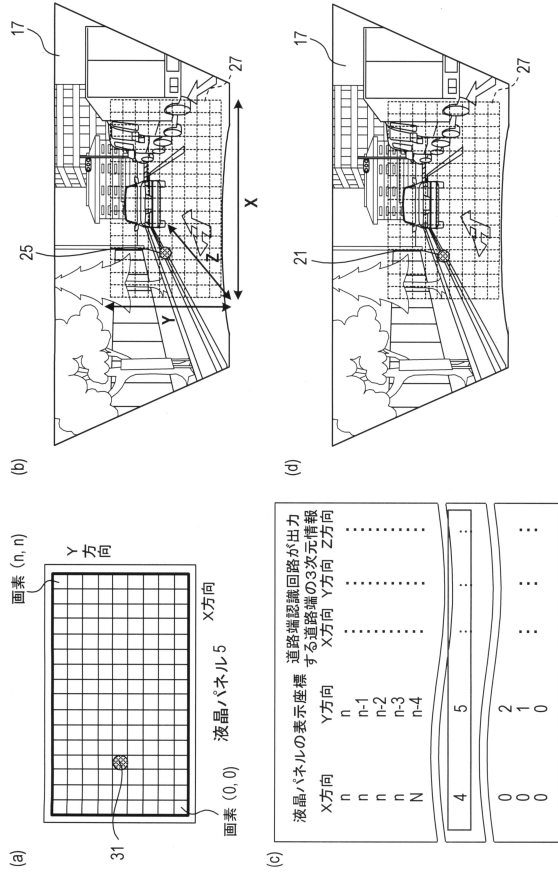
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-113710(JP,A)
特開2010-234959(JP,A)
特開2012-006469(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 16/02
B60K 35/00
G02B 27/01