

(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2015-152467
(P2015-152467A)

(43) 公開日 平成27年8月24日 (2015. 8. 24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
GO 1 C	21/26	(2006.01)	GO 1 C	21/26	A	2 C 0 3 2	
B 6 0 K	35/00	(2006.01)	B 6 0 K	35/00	A	2 F 1 2 9	
G 0 9 B	29/00	(2006.01)	G 0 9 B	29/00	F	3 D 3 4 4	
G 0 9 B	29/10	(2006.01)	G 0 9 B	29/10	A		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-27285 (P2014-27285)	(71) 出願人	000005016
(22) 出願日	平成26年2月17日 (2014. 2. 17)		パイオニア株式会社
			神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号
		(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	入江 宏樹
			埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1
			パイオニア株式会社 川越事業所内
		F ターム (参考)	2C032 HB22 HB23 HB24 HB25 HC08
			HC22 HC27 HC31

最終頁に続く

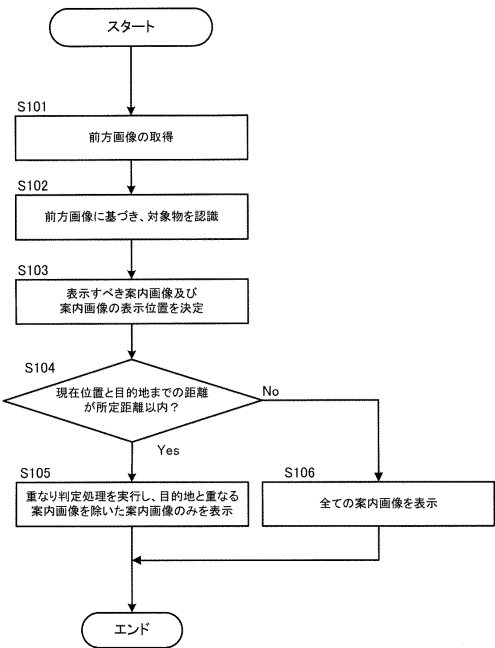
(54) 【発明の名称】 表示制御装置、制御方法、プログラム、及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】前方風景の視認性を好適に確保することが可能な表示制御装置を提供する。

【解決手段】ナビゲーション装置 1 のシステムコントローラ 2 0 は、車両 V e の前方風景に見かけ上で重なるように、案内画像をヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる。そして、システムコントローラ 2 0 は、コンパイン 5 上の目的地の位置を算出し、算出した目的地の位置が案内画像の表示領域と重なる場合には、当該案内情報を非表示にする。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、

前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部と、

を備え、

前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする表示制御装置。

10

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記案内地の位置が前記表示部上の前記第一領域と重なる場合には、前記第一領域と異なる第二領域へ表示することを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記案内情報を複数種類表示し、かつ、

前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報のうち、所定の種類の案内情報を前記第二領域へ表示することを特徴とする請求項 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 4】

20

前記移動体の現在位置を取得する現在位置取得部と、

前記移動体の進行方向に関する情報を取得する進行方向取得部と、

前記移動体の案内地に関する案内地情報を取得する案内地情報取得部と、をさらに備え、

前記算出部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上の前記案内地の位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上において、前記移動体の現在位置と前記案内地とを通る線分を定め、当該線分と前記第 1 領域とが重なる場合に、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする請求項 4 に記載の表示制御装置。

30

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上において、前記案内地が表示されていると推定される領域を定め、当該領域と前記第 1 領域とが重なる場合に、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする請求項 4 に記載の表示制御装置。

【請求項 7】

前記算出部は、前記移動体の前方を撮影する撮影部が生成した画像から前記目的地の表示領域を認識し、当該表示領域に対応する前記表示部上の領域を、前記案内地の位置として算出することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

40

【請求項 8】

表示制御装置が実行する制御方法であって、

移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御工程と、

前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出工程と、

を備え、

前記表示制御工程は、前記算出工程が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴

50

とする制御方法。

【請求項 9】

コンピュータが実行するプログラムであって、

移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、

前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部

として前記コンピュータを機能させ、

前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とするプログラム。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前方風景に重ねて案内情報の画像を表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ヘッドアップディスプレイにおいて、車両の前方風景に見かけ上で重なるように案内情報を表示させる際に、案内情報の煩雑な表示により前方風景の視認性が損なわれるのを防ぐ技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、検出した対象物の警報表示を行う場合、対象物が所定個数以下の場合には各対象物を強調する表示を行い、対象物が所定個数より大きい場合には表示される画像全体に対して 1 つの強調表示を行う点が記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開 W O 2 0 1 1 / 1 0 8 1 9 8

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前方風景に重ねて案内情報を表示する際、前方風景中には、運転者に特に視認させる必要性が高いものが存在する場合がある。例えば、初めて運転者が訪れる目的地に向かう場合には、目的地付近において、目的地の視認性を特に確保する必要がある。しかしながら、特許文献 1 には、このような課題及び解決手段については、何ら開示されていない。

【0005】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、前方風景の視認性を好適に確保することが可能な表示制御装置を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

請求項に記載の発明は、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部と、を備え、前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする。

【0007】

また、請求項に記載の発明は、表示制御装置が実行する制御方法であって、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案

50

内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御工程と、前記表示部上の前記移動体の移動に関する案内をする地点である案内地の位置を算出する算出工程と、を備え、前記表示制御工程は、前記算出工程が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする。

【0008】

また、請求項に記載の発明は、コンピュータが実行するプログラムであって、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、前記表示部上の前記移動体の移動に関する案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部として前記コンピュータを機能させ、前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限することを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】表示システムの概略構成を示す。

【図2】ナビゲーション装置の概略構成を示す。

【図3】ヘッドアップディスプレイの概略構成を示す。

【図4】光源ユニットの概略構成を示す。

【図5】案内画像の表示処理を示すフローチャートを示す。

【図6】現在位置と目的地までの距離が所定距離より離れている場合の運転者が視認する前方風景の一例である。

20

【図7】目的地周辺でのコンパインの表示例を示す。

【図8】比較例に係るコンパインの表示例を示す。

【図9】重なり判定処理のフローチャートの一例である。

【図10】図7の例において図9に示す重なり判定処理を適用した例を示す。

【図11】変形例に係る重なり判定処理の概要を示す図である。

【図12】変形例に係る目的地付近でのコンパインの表示例を示す。

【図13】変形例に係る表示システムの構成例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

30

本発明の1つの好適な実施形態では、表示制御装置は、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、前記表示部上の前記移動体の移動に関する案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部と、を備え、前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限する。

【0011】

上記表示制御装置は、表示制御部と、算出部とを備える。表示制御部は、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる。ここで、「第一領域」は、案内情報を表示すべき領域であり、表示すべき案内情報が複数ある場合には、各案内情報に対してそれぞれ設けられる。算出部は、表示部上の移動体の移動に関する案内をする地点である案内地の位置を算出する。そして、表示制御部は、算出部が算出した表示部上の案内地が第一領域と重なる場合には、案内情報の第一領域への表示を制限する。この態様により、表示制御装置は、風景中の目的地が案内情報の表示が重なる場合に、当該案内情報の表示を制限し、目的地の視認性を好適に確保することができる。

40

【0012】

上記表示制御装置の一態様では、前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記案内地が前記表示部上の前記第一領域と重なる場合には、前記第一領域と異なる第二領域へ表示する。このようにすることで、案内情報の表示を継続しつつ、目的地の視認性を好適に確

50

保することができる。

【 0 0 1 3 】

上記表示制御装置の他の一態様では、前記表示制御部は、前記案内情報を複数種類表示し、かつ、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報のうち、所定の種類の案内情報を前記第二領域へ表示する。この態様では、表示制御装置は、所定の種類の案内情報に限り、目的地と重なった場合に第一領域から第二領域に移動させる。これにより、表示制御装置は、例えば、表示位置を移動させても問題ない案内情報のみを移動させて表示を継続することができる。

【 0 0 1 4 】

上記表示制御装置の他の一態様では、表示制御装置は、前記移動体の現在位置を取得する現在位置取得部と、前記移動体の進行方向に関する情報を取得する進行方向取得部と、前記移動体の案内地に関する案内地情報を取得する案内地情報取得部と、をさらに備え、前記算出部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上の前記案内地の位置を算出する。この態様により、算出部は、表示部上の案内地の位置を好適に算出することができる。

10

【 0 0 1 5 】

上記表示制御装置の他の一態様では、前記表示制御部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上において、前記移動体の現在位置と前記案内地とを通る線分を定め、当該線分と前記第一領域とが重なる場合に、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限する。この態様により、表示制御装置は、風景上の目的地と重なる案内情報を好適に特定することができる。

20

【 0 0 1 6 】

上記表示制御装置の他の一態様では、前記表示制御部は、前記現在位置と前記進行方向と前記案内地情報とに基づき、前記表示部上において、前記案内地が表示されていると推定される領域を定め、当該領域と前記第一領域とが重なる場合に、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限する。この態様によっても、表示制御装置は、風景上の目的地と重なる案内情報を好適に特定することができる。

【 0 0 1 7 】

上記表示制御装置の他の一態様では、前記算出部は、前記移動体の前方を撮影する撮影部が生成した画像から前記目的地の表示領域を認識し、当該表示領域に対応する前記表示部上の領域を、前記案内地の位置として算出する。この態様によっても、算出部は、表示部上の案内地の位置を好適に算出することができる。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の他の好適な実施形態では、表示制御装置が実行する制御方法であって、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御工程と、前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出工程と、を備え、前記表示制御工程は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限する。表示制御装置は、この制御方法を実行することで、風景中の目的地が案内情報の表示が重なる場合に、当該案内情報の表示を制限し、目的地の視認性を好適に確保することができる。

40

【 0 0 1 9 】

本発明のさらに別の実施形態では、コンピュータが実行するプログラムであって、移動体の前方の風景を撮影した風景画像に重畳して、または前記風景に見かけ上で重なるように、案内情報を表示部の第一領域に表示させる表示制御部と、前記表示部上の前記移動体の移動に関しての案内をする地点である案内地の位置を算出する算出部として前記コンピュータを機能させ、前記表示制御部は、前記算出部が算出した前記表示部上の前記案内地の位置が前記第一領域と重なる場合には、前記案内情報の前記第一領域への表示を制限する。コンピュータは、このプログラムを搭載して実行することで、風景中の目的地が案内情報の表示が重なる場合に、当該案内情報の表示を制限し、目的地の視認性を好適に確保

50

することができる。好適には、上記プログラムは、記憶媒体に記憶される。

【実施例】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

【0021】

[概略構成]

(1) システム構成

図1は、実施例に係る表示システム100の構成例を示す。図1に示すように、表示システム100は、車両Veに搭載され、ナビゲーション装置1と、ヘッドアップディスプレイ2と、カメラ3とを備える。なお、図1に示す構成に代えて、ヘッドアップディスプレイ2には、ナビゲーション装置1に相当する機能が組み込まれていてもよい。

【0022】

ナビゲーション装置1は、出発地から目的地までの経路案内を行う機能などを有する。本実施例では、ナビゲーション装置1は、ヘッドアップディスプレイ2の表示を制御する。ナビゲーション装置1は、例えば、車両Veに設置される据え置き型のナビゲーション装置、PND (Portable Navigation Device)、又はスマートフォンなどの携帯端末とすることができる。

【0023】

ヘッドアップディスプレイ2は、走行予定の経路を示すルート画像、注意が必要な前方風景中の対象物を強調する画像、その他運転を補助する情報を表示する画像（これらを総称して「案内画像」とも呼ぶ。）を生成し、当該案内画像を運転者の目の位置（アイポイント）から虚像として視認させる装置である。ヘッドアップディスプレイ2には、表示すべき案内画像の情報がナビゲーション装置1から供給される。

【0024】

カメラ3は、車両Veの前方に向けて固定され、所定の間隔ごとに車両Veの前方を撮影した画像（「前方画像Im」とも呼ぶ。）を生成する。カメラ3は、生成した前方画像Imをナビゲーション装置1へ供給する。後述するように、ナビゲーション装置1は、前方画像Imに基づき、前方風景に含まれる運転者が注目すべき対象物（「対象物Obj」とも呼ぶ。）を検出する。本実施例では、ナビゲーション装置1は、対象物Objとして、車両Veの前方の歩行者、及び、消灯状態から点灯状態に切り替わった信号灯を検出する。

【0025】

なお、ナビゲーション装置1がスマートフォンなどの携帯端末である場合、ナビゲーション装置1は、クレードルなどによって保持されても良い。この場合、ナビゲーション装置1は、クレードルなどを介して、ヘッドアップディスプレイ2と情報の授受を行うこととしても良い。

【0026】

(2) ナビゲーション装置の構成

図2は、ナビゲーション装置1の構成を示す。図2に示すように、ナビゲーション装置1は、自立測位装置10、GPS受信機18、システムコントローラ20、ディスクドライバ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、通信装置38、インタフェース39、表示ユニット40、音声出力ユニット50、及び入力装置60を備える。

【0027】

自立測位装置10は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13を備える。加速度センサ11は、例えば圧電素子からなり、車両Veの加速度を検出し、加速度データを出力する。角速度センサ12は、例えば振動ジャイロからなり、車両Veの方向変換時における車両Veの角速度を検出し、角速度データ及び相対方位データを出力する。距離センサ13は、車両Veの車輪の回転に伴って発生されているパルス信号からなる車速パルスを計測する。

【0028】

10

20

30

40

50

G P S 受信機 1 8 は、複数の G P S 衛星から、測位用データを含む下り回線データを搬送する電波 1 9 を受信する。測位用データは、緯度及び経度情報等から車両 V e の絶対的な位置（「現在位置」とも呼ぶ。）を検出するために用いられる。

【 0 0 2 9 】

システムコントローラ 2 0 は、インタフェース 2 1、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 2 2、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) 2 3 及び R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 2 4 を含んでおり、ナビゲーション装置 1 全体の制御を行う。

【 0 0 3 0 】

例えば、システムコントローラ 2 0 は、ヘッドアップディスプレイ 2 が表示するための案内画像を生成する。本実施例では、システムコントローラ 2 0 は、車両 V e の次の右左折地点での進行方向を指し示す矢印画像と、カメラ 3 から取得した前方画像 I m に基づき認識した対象物 O b j を囲んだ強調画像とを、案内画像として生成する。そして、システムコントローラ 2 0 は、生成した案内画像をヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる。システムコントローラ 2 0 は、本発明における「表示制御部」、「算出部」、「現在位置取得部」、「進行方向取得部」、「案内地情報取得部」及びプログラムを実行するコンピュータとして機能する。

10

【 0 0 3 1 】

インタフェース 2 1 は、加速度センサ 1 1、角速度センサ 1 2 及び距離センサ 1 3 並びに G P S 受信機 1 8 とのインタフェース動作を行う。そして、これらから、車速パルス、加速度データ、相対方位データ、角速度データ、G P S 測位データ、絶対方位データ等をシステムコントローラ 2 0 に入力する。C P U 2 2 は、システムコントローラ 2 0 全体を制御する。R O M 2 3 は、システムコントローラ 2 0 を制御する制御プログラム等が格納された図示しない不揮発性メモリ等を有する。R A M 2 4 は、入力装置 6 0 を介して使用者により予め設定された経路データ等の各種データを読み出し可能に格納したり、C P U 2 2 に対してワーキングエリアを提供したりする。

20

【 0 0 3 2 】

システムコントローラ 2 0、C D - R O M ドライブ又は D V D - R O M ドライブなどのディスクドライブ 3 1、データ記憶ユニット 3 6、通信用インタフェース 3 7、表示ユニット 4 0、音声出力ユニット 5 0 及び入力装置 6 0 は、バスライン 3 0 を介して相互に接続されている。

30

【 0 0 3 3 】

ディスクドライブ 3 1 は、システムコントローラ 2 0 の制御の下、C D 又は D V D といったディスク 3 3 から、音楽データ、映像データなどのコンテンツデータを読み出し、出力する。なお、ディスクドライブ 3 1 は、C D - R O M ドライブ又は D V D - R O M ドライブのうち、いずれか一方としてもよいし、C D 及び D V D コンパチブルのドライブとしてもよい。

【 0 0 3 4 】

データ記憶ユニット 3 6 は、例えば、H D D などにより構成され、地図データなどのナビゲーション処理に用いられる各種データを記憶するユニットである。地図データは、道路に相当するリンクと、道路の接続部分（交差点）に相当するノードとにより表された道路データや、施設に関する施設情報などを含む。

40

【 0 0 3 5 】

通信装置 3 8 は、例えば、F M チューナやビーコンレシーバ、携帯電話や専用の通信カードなどにより構成され、通信用インタフェース 3 7 を介して、V I C S（登録商標、V e h i c l e I n f o r m a t i o n C o m m u n i c a t i o n S y s t e m）センタから配信される渋滞や交通情報などの道路交通情報、サーバ装置 2 0 0 から送信される情報、その他の情報を受信する。また、通信装置 3 8 は、システムコントローラ 2 0 が生成した制御信号や案内画像の情報等をヘッドアップディスプレイ 2 に送信する。

【 0 0 3 6 】

50

表示ユニット４０は、システムコントローラ２０の制御の下、各種表示データをディスプレイなどの表示装置に表示する。具体的には、システムコントローラ２０は、データ記憶ユニット３６から地図データを読み出す。表示ユニット４０は、システムコントローラ２０によってデータ記憶ユニット３６から読み出された地図データなどを表示画面上に表示する。表示ユニット４０は、バスライン３０を介してＣＰＵ２２から送られる制御データに基づいて表示ユニット４０全体の制御を行うグラフィックコントローラ４１と、ＶＲＡＭ（Ｖｉｄｅｏ ＲＡＭ）等のメモリからなり即時表示可能な画像情報を一時的に記憶するバッファメモリ４２と、グラフィックコントローラ４１から出力される画像データに基づいて、液晶、ＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ Ｒａｙ Ｔｕｂｅ）等のディスプレイ４４を表示制御する表示制御部４３と、ディスプレイ４４とを備える。ディスプレイ４４は、画像表示部として機能し、例えば対角５～１０インチ程度の液晶表示装置等からなり、車内のフロントパネル付近に装着される。

10

【００３７】

音声出力ユニット５０は、システムコントローラ２０の制御の下、ＣＤ－ＲＯＭドライブ３１又はＤＶＤ－ＲＯＭ３２、若しくはＲＡＭ２４等からバスライン３０を介して送られる音声デジタルデータのＤ／Ａ（Ｄｉｇｉｔａｌ ｔｏ Ａｎａｌｏｇ）変換を行うＤ／Ａコンバータ５１と、Ｄ／Ａコンバータ５１から出力される音声アナログ信号を増幅する増幅器（ＡＭＰ）５２と、増幅された音声アナログ信号を音声に変換して車内に出力するスピーカ５３とを備えて構成されている。

【００３８】

20

入力装置６０は、各種コマンドやデータを入力するための、キー、スイッチ、ボタン、リモコン、音声入力装置等から構成されている。入力装置６０は、車内に搭載された当該車載用電子システムの本体のフロントパネルやディスプレイ４４の周囲に配置される。また、ディスプレイ４４がタッチパネル方式の場合、ディスプレイ４４の表示画面上に設けられたタッチパネルも入力装置６０として機能する。

【００３９】

（３）ヘッドアップディスプレイの構成

図３は、本実施例に係るヘッドアップディスプレイ２を車室内に設置した状態を模式的に示す。図３は、車両Ｖｅの運転席を側方から見た図であり、運転者は車室内のシートに座っている。運転者の頭上には車両の外枠を形成するルーフ（板金）２７があり、その下方には車室の内装である天井２８がある。また、運転者の前方には車両のフロントガラス２５及びサンバイザ２９がある。図１では、サンバイザ２９は、天井２８に対して対向した状態で固定されている。

30

【００４０】

ヘッドアップディスプレイ２は、運転者の前方斜め上方向に設置される。ヘッドアップディスプレイ２は、主に、光源ユニット３が収容された本体部４と、コンバイナ５と、反射部７と、支持部８と、クリップ部９とを備える。

【００４１】

本体部４に収容された光源ユニット３は、観察者に視認させる情報を示す中間像を構成する光（「表示光」とも呼ぶ。）を反射部７に向けて出射する。光源ユニット３の具体的な構成については、図４を参照して後述する。

40

【００４２】

コンバイナ５は、反射部７で生成された表示光が投影されると共に、その表示光を運転者のアイポイント「Ｐｅ」へ一部反射することで虚像「Ｉｖ」を観察者に視認させる光学部材である。なお、虚像Ｉｖは矢印の先端が上方向を示す。支持部８は、本体部４からフロントガラス２５の方向に延出し、コンバイナ５を支持する。支持部８は、例えば一対のアームであり、本体部４の両側面に一端がそれぞれ取り付けられ、他端によりコンバイナ５を挟持する。

【００４３】

反射部７は、中間像を生成する反射型の光学部材であり射出瞳拡大器（ＥＰＥ）として

50

機能する。反射部 7 は、例えば、光源ユニット 3 からの光が入射される面には複数のマイクロレンズが配列されたマイクロレンズアレイが形成され、かつ、マイクロレンズアレイと反対側の面に反射面が形成される。

【 0 0 4 4 】

クリップ部 9 は、天井 2 8 と対向する本体部 4 の上面に取り付けられ、サンバイザ 2 9 を挟み込んだ状態で本体部 4 をサンバイザ 2 9 に取り付ける。クリップ部 9 は、略 J 型に湾曲した板状の弾性体であり、サンバイザ 2 9 を挟持する方向に付勢する弾性力を有する。

【 0 0 4 5 】

(4) 光源ユニットの構成

図 4 は、光源ユニット 3 の構成を概略的に示した図である。図 4 に示すように、光源ユニット 3 は、光源 5 4 と、制御部 5 5 と、通信部 5 6 とを有する。

【 0 0 4 6 】

光源 5 4 は、例えば赤色、青色及び緑色の各色のレーザ光源を有し、制御部 5 5 の制御に基づき、コンバイナ 5 に照射させる表示光を出射する。そして、光源 5 4 及びコンバイナ 5 は、「表示部」として機能する。通信部 5 6 は、制御部 5 5 の制御に基づき、ナビゲーション処理に用いられる各種情報をナビゲーション装置 1 から受信する。

【 0 0 4 7 】

制御部 5 5 は、CPU、CPU が実行する制御プログラムやデータなどを記憶する ROM、CPU が動作する際のワークメモリとして各種データが逐次読み書きされる RAM などを有し、ヘッドアップディスプレイ 2 の全般的な制御を行う。例えば、制御部 6 5 は、ナビゲーション装置 1 から送信された案内画像の表示光を光源 5 4 に出射させる。

【 0 0 4 8 】

[施設画像の表示]

次に、システムコントローラ 2 0 による案内画像の表示制御処理について説明する。概略的には、システムコントローラ 2 0 は、目的地に車両 V e が近付いた場合、前方風景中の目的地と表示位置が重なる案内画像の表示を制限する。これにより、システムコントローラ 2 0 は、前方風景中の目的地の視認性が案内画像により悪化するのを好適に抑制する。

【 0 0 4 9 】

(1) 処理概要

図 5 は、システムコントローラ 2 0 が実行する案内画像の表示処理を示すフローチャートである。システムコントローラ 2 0 は、図 5 に示すフローチャートの処理を、繰り返し実行する。

【 0 0 5 0 】

まず、システムコントローラ 2 0 は、カメラ 3 から前方画像 I m を取得する (ステップ S 1 0 1)。そして、システムコントローラ 2 0 は、前方画像 I m に基づき、対象物 O b j を認識する (ステップ S 1 0 2)。例えば、システムコントローラ 2 0 は、時系列により得られる前方画像 I m に基づき、信号機の表示が切り替わった場合に、点灯状態となった信号灯を対象物 O b j として認識する。また、システムコントローラ 2 0 は、公知の画像認識技術により、前方画像 I m 中から歩行者の表示領域を対象物 O b j として抽出する。

【 0 0 5 1 】

次に、システムコントローラ 2 0 は、表示すべき案内画像及び案内画像の表示位置を決定する (ステップ S 1 0 3)。本実施例では、システムコントローラ 2 0 は、ステップ S 1 0 2 で認識した対象物 O b j を強調表示する強調画像と、次の右左折地点での進行方向を示す矢印画像とを、表示すべき案内画像として認識する。そして、システムコントローラ 2 0 は、矢印画像の表示位置を、次の右左折地点と対応する位置に決定すると共に、強調画像の表示位置を、対象物 O b j を囲む位置に決定する。なお、強調画像の場合、システムコントローラ 2 0 は、例えば、前方画像 I m 中の対象物 O b j の位置と、コンバイナ

10

20

30

40

50

5 上で視認される対象物 O b j の位置との対応関係を示す情報を予め記憶しておき、当該情報を参照して、強調画像の表示位置を決定する。

【 0 0 5 2 】

次に、システムコントローラ 2 0 は、現在位置と目的地までの距離が所定距離以内であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。上述の所定距離は、目的地を視認可能な距離であるか否かを判断するための閾値であり、例えば 5 0 m に設定される。そして、システムコントローラ 2 0 は、現在位置と目的地までの距離が所定距離以内である場合（ステップ S 1 0 4 ; Y e s）、後述する重なり判定処理を実行し、前方風景中の目的地と重なると判定した案内画像を除いた案内画像のみをヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる（ステップ S 1 0 5）。重なり判定処理については、図 8 及び図 9 を参照して後述説明する。

10

【 0 0 5 3 】

一方、システムコントローラ 2 0 は、現在位置と目的地までの距離が所定距離より離れている場合（ステップ S 1 0 4 ; N o）、案内画像の表示により目的地の視認性を阻害する恐れがないと判断し、ステップ S 1 0 3 で決定した全ての案内画像をヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる（ステップ S 1 0 6）。

【 0 0 5 4 】

（ 2 ）表示例

次に、図 6 ~ 図 8 に示すヘッドアップディスプレイ 2 による表示例について、図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 5 】

20

図 6 は、現在位置と目的地までの距離が所定距離より離れている場合の運転者が視認する前方風景の一例である。図 6 の例では、ヘッドアップディスプレイ 2 は、次の右左折地点である道路 7 1 と道路 7 2 との交差点を右折すべき旨を示す矢印画像 8 0、及び、上記交差点に設けられた信号機 9 1 の赤灯火部分と道路 7 1 沿いを移動中の歩行者 9 2 とをそれぞれ囲んだ強調画像 8 1、8 2 を、コンバイナ 5 上に表示させている。

【 0 0 5 6 】

この場合、まず、システムコントローラ 2 0 は、カメラ 3 から供給される前方画像 I m に基づき、青信号から赤信号に切り替わった直後の信号機 9 1 の赤灯火部分と、歩行者 9 2 とを対象物 O b j として認識する（図 5 のステップ S 1 0 1、S 1 0 2 参照）。そして、システムコントローラ 2 0 は、これらの対象物 O b j を囲む強調画像 8 1、8 2 と、次に車両 V e が進行すべき方向を示す矢印画像 8 0 とを、表示すべき案内画像として認識する（ステップ S 1 0 3 参照）。そして、システムコントローラ 2 0 は、現在位置と目的地までの距離が所定距離より離れていることから、これらの全ての案内画像を、ヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる（ステップ S 1 0 4、S 1 0 6 参照）。

30

【 0 0 5 7 】

図 7 は、目的地周辺でのコンバイナ 5 の表示例を示す。図 7 では、建物 9 3 は、ユーザが設定した目的地の建物を示し、道路 7 4 は、建物 9 3 に隣接した案内ルート上の道路を示す。

【 0 0 5 8 】

この場合、まず、システムコントローラ 2 0 は、図 6 の場合と同様に、カメラ 3 から供給される前方画像 I m に基づき、青信号から赤信号に切り替わった直後の信号機 9 1 a の赤灯火部分と、歩行者 9 2 a とを、対象物 O b j として認識する（ステップ S 1 0 1、S 1 0 2 参照）。そして、システムコントローラ 2 0 は、これらの対象物 O b j を囲む強調画像と、次に車両 V e が進行すべき方向を示す矢印画像とを、表示すべき案内画像として認識する（ステップ S 1 0 3 参照）。

40

【 0 0 5 9 】

ここで、システムコントローラ 2 0 は、目的地が現在位置から所定距離以内に存在することから、図 5 のステップ S 1 0 5 に基づき、表示すべき案内画像について、目的地である建物 9 3 との重なり判定を行う（ステップ S 1 0 4 参照）。そして、システムコントローラ 2 0 は、信号 9 1 a の赤信灯火部分を囲む強調画像及び矢印画像については、目的地

50

である建物 9 3 と重なると判断して非表示にする（ステップ S 1 0 5 参照）。これにより、システムコントローラ 2 0 は、目的地である建物 9 3 の視認性を好適に確保することができる。一方、システムコントローラ 2 0 は、歩行者 9 2 a を囲む強調画像 8 2 a については、目的地である建物 9 3 と重ならないと判断してヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、本実施例とは異なる比較例に係るコンバイナ 5 の表示例を示す。図 8 に示す比較例は、案内画像が目的地と重なるか否かに関わらず、全ての案内画像を表示させる例を示す。この場合、システムコントローラ 2 0 は、歩行者 9 2 a を囲む強調画像 8 2 a に加え、信号 9 1 a の赤灯火部分を囲む強調画像 8 1 a 及び進行方向を示す矢印画像 8 0 a をヘッドアップディスプレイ 2 に表示させている。その結果、図 8 の例では、目的地である建物 9 3 と、矢印画像 8 0 a 及び強調画像 8 1 a とが重なってコンバイナ 5 上で視認され、運転者は、目的地である建物 9 3 が見えにくい状態となっている。

10

【 0 0 6 1 】

以上を勘案し、図 7 に示す表示例では、システムコントローラ 2 0 は、目的地付近では、目的地の視認性を阻害しないように案内画像の表示を制限している。これにより、運転者が初めて訪れる場所であっても、目的地を好適に運転者に視認させることができる。

【 0 0 6 2 】

（ 3 ）重なり判定処理

図 9 は、図 5 のステップ S 1 0 5 で実行する重なり判定処理のフローチャートの一例である。概略的には、図 9 では、システムコントローラ 2 0 は、現在位置と目的地とを通るコンバイナ 5 上の線分が案内画像の表示位置と重なる場合に、当該案内画像が目的地と重なると判定する。

20

【 0 0 6 3 】

まず、システムコントローラ 2 0 は、自立測位装置 1 0 及び GPS 受信機 1 8 等により測定した車両 V e の現在位置及び進行方向と、地図データの施設情報が示す目的地の位置情報とに基づき、進行方向と目的地の方向とがなす角度「 θ 」を算出する（ステップ S 2 0 1）。次に、システムコントローラ 2 0 は、角度「 θ 」に基づき、現在位置と目的地とを通るコンバイナ 5 上の線分「L」を算出する（ステップ S 2 0 2）。そして、システムコントローラ 2 0 は、各案内画像を表示するコンバイナ 5 上の位置（領域）を認識し（ステップ S 2 0 3）、各案内画像の表示位置が線分 L と重なるか否か判定する。そして、システムコントローラ 2 0 は、線分 L と重なる案内画像を、前方風景中の目的地と重なる案内画像であると判定する（ステップ S 2 0 4）。そして、システムコントローラ 2 0 は、前方風景中の目的地と重なる案内画像を、表示対象から除外する（ステップ S 2 0 5）。

30

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は、図 7 の例において図 9 に示す重なり判定処理を適用した例を示す。以下では、図 9 のフローチャートを適宜参照して図 1 0 について説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、システムコントローラ 2 0 は、車両 V e の現在位置及び進行方向と、目的地の位置情報とに基づき、進行方向と目的地の方向とがなす角度「 θ 」を算出し（ステップ S 2 0 1 参照）、線分 L を認識する（ステップ S 2 0 2 参照）。なお、図 1 0 の例では、システムコントローラ 2 0 は、現在位置に相当するコンバイナ 5 の下端上の位置から、目的地となる建物 9 3 を通りコンバイナ 5 の上端までを結ぶ線分を、線分 L として認識している。そして、システムコントローラ 2 0 は、表示すべき案内画像である矢印画像 8 0 a、強調画像 8 1 a、8 2 a の表示領域を、図 1 0 に示すように認識する（ステップ S 2 0 3 参照）。そして、システムコントローラ 2 0 は、各案内画像である矢印画像 8 0 a、強調画像 8 1 a、8 2 a の表示領域と線分 L との重なりを判定する。その結果、システムコントローラ 2 0 は、矢印画像 8 0 a 及び強調画像 8 1 a の表示領域が線分 L と重なると判断し（ステップ S 2 0 4 参照）、矢印画像 8 0 a 及び強調画像 8 1 a を表示対象から除外する（ステップ S 2 0 5 参照）。

40

50

【 0 0 6 6 】

このように、システムコントローラ 20 は、現在位置から目的地まで延びる線分 L を認識し、線分 L と各案内画像との重なり判定を行う。これにより、目的地の視認性を阻害する案内画像を好適に表示対象から除外することができる。

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施例に係るナビゲーション装置 1 のシステムコントローラ 20 は、車両 V e の前方風景に見かけ上で重なるように、案内画像をヘッドアップディスプレイ 2 に表示させる。そして、システムコントローラ 20 は、コンパイナ 5 上の目的地の位置を算出し、算出した目的地の位置が案内画像の表示領域と重なる場合には、当該案内情報を非表示にする。これにより、システムコントローラ 20 は、目的地の視認性を好適に確保することができる。

10

【 0 0 6 8 】

〔 変形例 〕

次に、上述の実施例に好適な変形例について説明する。以下の変形例は、任意に組み合わせてこれらの実施例に適用してもよい。

【 0 0 6 9 】

(変形例 1)

重なり判定処理において、システムコントローラ 20 は、線分 L と各案内画像の表示領域との重なりを判定する代わりに、コンパイナ 5 上での目的地の推定領域と各案内画像の表示領域との重なりを判定してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

図 11 は、変形例に係る重なり判定処理の概要を示す図である。図 11 の例では、システムコントローラ 20 は、実施例と同様に線分 L を認識した後、線分 L を半径とする所定角度「 θ 」の扇形領域 A L を認識する。扇形領域 A L は、線分 L を含み、目的地の方向を含むように設定されている。そして、システムコントローラ 20 は、扇形領域 A L と各案内画像との重なりを判定する。その結果、システムコントローラ 20 は、矢印画像 80 a 及び強調画像 81 a の表示領域が扇形領域 A L と重なりと判断し、矢印画像 80 a 及び強調画像 81 a を表示対象から除外する。

【 0 0 7 1 】

図 11 の例に代えて、システムコントローラ 20 は、線分 L を所定の太さに設定することで定まる矩形領域を、上述の推定領域として設定してもよい。さらに別の例では、システムコントローラ 20 は、車両 V e の現在位置及び進行方向と目的地の位置情報とに基づき、コンパイナ 5 上での目的地の中心位置を推定し、推定した目的地の中心位置を中心とする所定の矩形領域又は円領域等の領域を、上述の推定領域として設定してもよい。これらの場合であっても、システムコントローラ 20 は、設定した推定領域と重なる案内画像を表示対象から除外する。

30

【 0 0 7 2 】

(変形例 2)

システムコントローラ 20 は、目的地と重なりと判定された案内画像の表示を消去する代わりに、目的地と重なりと判定された案内画像の表示位置を、目的地と重ならない位置に移動させてもよい。

40

【 0 0 7 3 】

図 12 は、変形例に係る目的地付近でのコンパイナ 5 の表示例を示す。図 12 の例では、システムコントローラ 20 は、図 8 の比較例において示した矢印画像 80 a 及び強調画像 81 a、82 a を、表示する案内画像として認識し、かつ、これらの案内画像のうち、矢印画像 80 a 及び強調画像 81 a が、目的地と重なりと判断したものとする。

【 0 0 7 4 】

この場合、システムコントローラ 20 は、案内画像の種類ごとに、目的地と重なる案内画像を消去すべきか、又は、表示位置を移動させるかを決定する。具体的には、システムコントローラ 20 は、目的地と重なりと判断した案内画像のうち、矢印画像 80 a につい

50

ては、表示位置をずらして表示することが可能であると判断し、通常が表示位置よりも右側にずらして矢印画像 80 a を表示する。この場合、好適には、システムコントローラ 20 は、変形例 1 に基づき、扇形領域 A L などの目的地の建物 93 の推定領域を認識し、当該推定領域と重ならない位置に矢印画像 80 a の位置をずらすとよい。

【0075】

一方、システムコントローラ 20 は、目的地と重なりと判断した案内画像のうち、強調画像 81 a については、表示位置をずらして表示することができないと判断し、表示対象から除外する。このように、システムコントローラ 20 は、対象物 O b j を囲む強調画像については、表示をずらすことなく表示対象から除外する。

【0076】

このように、システムコントローラ 20 は、例えば、案内画像の種類ごとの表示位置の移動の可否を示すマップ等を予め記憶しておくことで、目的地と重なる案内画像の種類ごとに、当該案内画像を消去すべきか、又は、表示位置を移動させるかを決定する。これによっても、システムコントローラ 20 は、目的地と重なる案内画像の表示を好適に制限し、目的地の視認性を確保することができる。

【0077】

また、システムコントローラ 20 は、目的地と重なりと判定された案内画像の表示を消去する代わりに、当該案内画像の輝度を低くしたり、透過度を上げたりすることにより、当該案内画像の表示を制限してもよい。これによっても、案内画像と重なる目的地の視認性を好適に確保することができる。

【0078】

(変形例 3)

システムコントローラ 20 は、カメラ 3 から取得される前方画像 I m から目的地にある施設(建物)の表示領域を抽出することで、目的地にある施設のコンバイナ 5 上での表示領域を認識し、当該表示領域と重なる案内画像の表示を制限してもよい。

【0079】

例えば、システムコントローラ 20 は、目的地に設定された施設の施設情報に、形状、色、高さなどの当該施設の見た目上の特徴を表す情報が含まれていた場合には、目的地に近付いた場合に、当該情報を参照することで、前方画像 I m から目的地となる施設を検出する処理を行う。そして、システムコントローラ 20 は、前方画像 I m から目的地となる施設を検出した場合、検出した領域に対応するコンバイナ 5 上の領域を、目的地にある施設の表示領域であると推定する。そして、システムコントローラ 20 は、目的地にある施設の推定した表示領域と重なる案内画像の表示を制限する。

【0080】

(変形例 4)

視認性を確保する対象を目的地に設定するのに代えて、又はこれに加えて、システムコントローラ 20 は、経路地や特定の目印(ランドマーク)等の任意の案内対象となる施設又は地点(「案内地」とも呼ぶ。)を、実施例の目的地と同様に、案内画像との重なりを抑制する対象とみなしてもよい。この場合、案内地は、ユーザが任意に設定した施設であってもよく、案内ルート上の右左折地点で目印となる施設であってもよい。そして、この場合であっても、システムコントローラ 20 は、設定した案内地と現在位置との距離が所定距離以内となった場合に、重なり判定処理を行い、当該案内地と重なる案内画像の表示を制限する。

【0081】

(変形例 5)

システムコントローラ 20 は、目的地と重なった場合であっても、表示を制限しない案内画像の種類を定めてもよい。例えば、システムコントローラ 20 は、道路上の歩行者などの特定種類の対象物 O b j については、当該対象物 O b j を囲む強調画像を表示して注意喚起を行う必要性が高いと判断し、目的地と重なる場合であっても、表示を制限しない。これにより、運転上の安全を好適に確保することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

(変形例 6)

ナビゲーション装置 1 のシステムコントローラ 2 0 が図 5 に示すフローチャートの処理を実行する代わりに、ヘッドアップディスプレイ 2 の制御部 5 5 が図 5 に示すフローチャートの処理を実行してもよい。

【 0 0 8 3 】

この場合、ナビゲーション装置 1 は、ステップ S 1 0 1 乃至ステップ S 1 0 6 の実行に必要な情報である前方画像 I m、車両 V e の現在位置の情報、進行方向の情報、施設情報等を、ヘッドアップディスプレイ 2 に送信する。そして、制御部 5 5 は、ナビゲーション装置 1 から送信される情報に基づき、ステップ S 1 0 1 乃至ステップ S 1 0 6 を実行すること

10

【 0 0 8 4 】

この変形例では、制御部 5 5 は、本発明における「表示制御部」、「算出部」、「現在位置取得部」、「進行方向取得部」、「案内地情報取得部」及びプログラムを実行するコンピュータとして機能する。

【 0 0 8 5 】

(変形例 7)

図 3 では、ヘッドアップディスプレイ 2 は、コンバイナ 5 を有し、コンバイナ 5 で反射させた光源ユニット 3 の出射光に基づき運転者に虚像 I v を視認させていた。しかし、本発明が適用可能な構成はこれに限定されない。これに代えて、ヘッドアップディスプレイ 2 は、コンバイナ 5 を有さず、フロントガラス 2 5 で反射させた光源ユニット 3 の出射光に基づき運転者に虚像 I v を視認させてもよい。この場合、フロントガラス 2 5 は、本発明における「表示部」の一例である。

20

【 0 0 8 6 】

また、光源ユニット 3 の位置は、天井部 2 7 に設置される場合に限定されない。これに代えて、光源ユニット 3 は、ダッシュボード上に設置されたり、ダッシュボードの内部に設置されたりしてもよい。ダッシュボード上に設置される場合、ダッシュボードには、コンバイナ 5 を設けるか、又はフロントガラス 2 5 に光源ユニット 3 から直接光を反射させ運転者に虚像 I v を認識させる。ダッシュボード内に設置される場合、ダッシュボードには、コンバイナ 5 又はフロントガラス 2 5 に光を通過させるための開口部が設けられる。

30

【 0 0 8 7 】

(変形例 8)

表示システム 1 0 0 は、ヘッドアップディスプレイ 2 により前方風景に重畳させて案内画像を表示させるのに代えて、カメラ 3 により撮影した前方画像 I m に案内画像を重畳させてナビゲーション装置 1 により表示させてもよい。

【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、変形例に係る表示システム 1 0 0 A の構成例を示す。図 1 3 の例では、ナビゲーション装置 1 のシステムコントローラ 2 0 は、カメラ 3 から取得した前方画像 I m に、案内画像を重ねてディスプレイ 4 4 に表示させる。このように、カメラ 3 が撮影した前方画像 I m に重畳させて案内画像を表示した場合であっても、システムコントローラ 2 0 は、前方画像 I m 中の目的地の表示領域と重なる案内画像の表示を制限する。これにより、システムコントローラ 2 0 は、ディスプレイ 4 4 上で表示される前方画像 I m 中での目的地の視認性を好適に確保することができる。

40

【 0 0 8 9 】

また、ナビゲーション装置 1 が携帯端末の場合、ナビゲーション装置 1 は、歩行者を案内するものであってもよい。この場合、ナビゲーション装置 1 はカメラ 3 を内蔵し、カメラ 3 が撮影した前方画像に重畳させて案内画像を表示する。

【 0 0 9 0 】

この変形例では、ディスプレイ 4 4 は、本発明における「表示部」として機能する。

【 0 0 9 1 】

50

(変形例 9)

表示制限の対象となる案内画像は、車両 V_e の次の右左折地点での進行方向を示す矢印画像及び対象物 $O_b j$ を囲む強調画像に限らず、車両 V_e の速度を示す画像、次の右左折地点までの距離を示す画像などの種々の画像であってもよい。

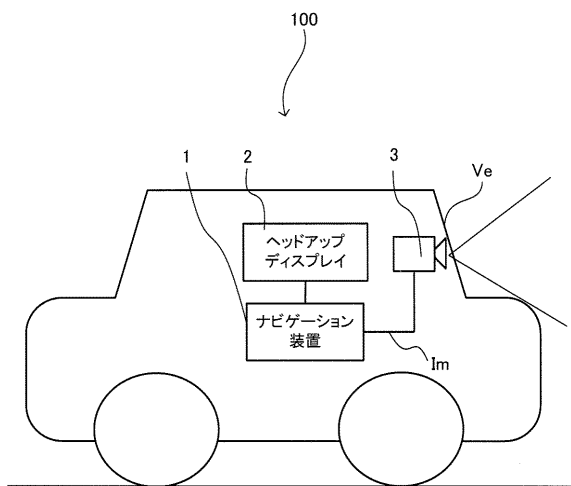
【符号の説明】

【0092】

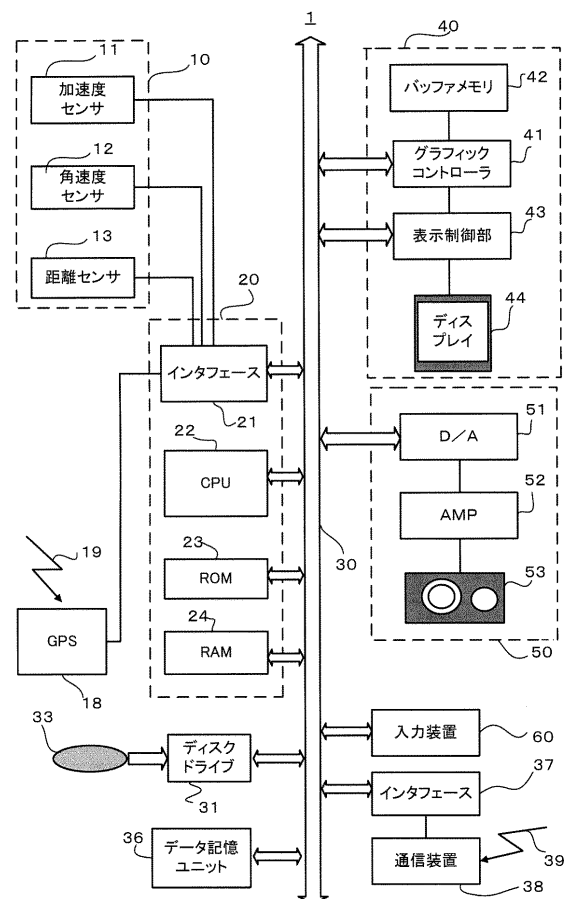
- 1 ナビゲーション装置
- 2 ヘッドアップディスプレイ
- 3 光源ユニット
- 4 本体部
- 5 コンバイナ
- 25 フロントガラス

10

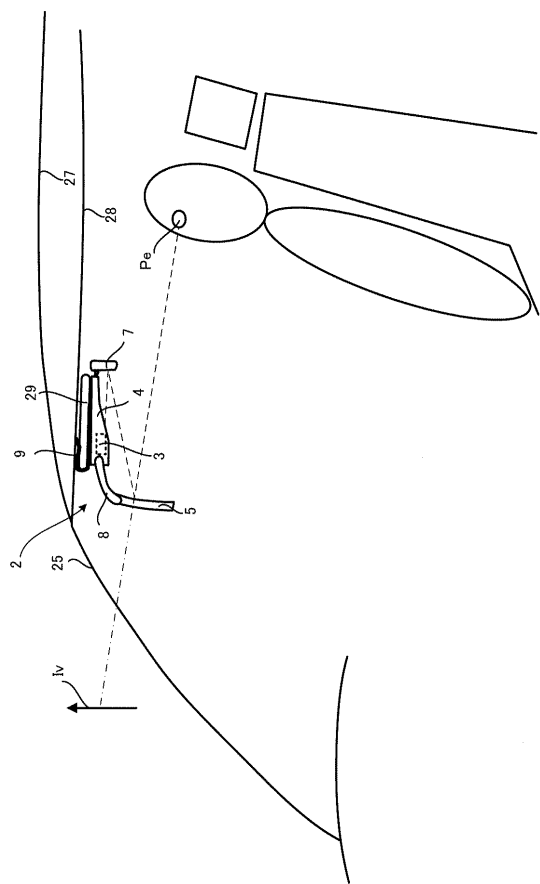
【図 1】



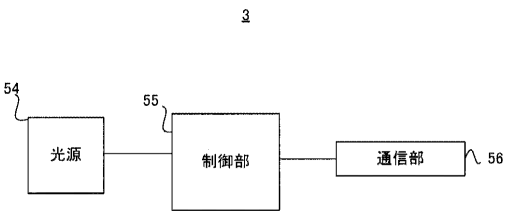
【図 2】



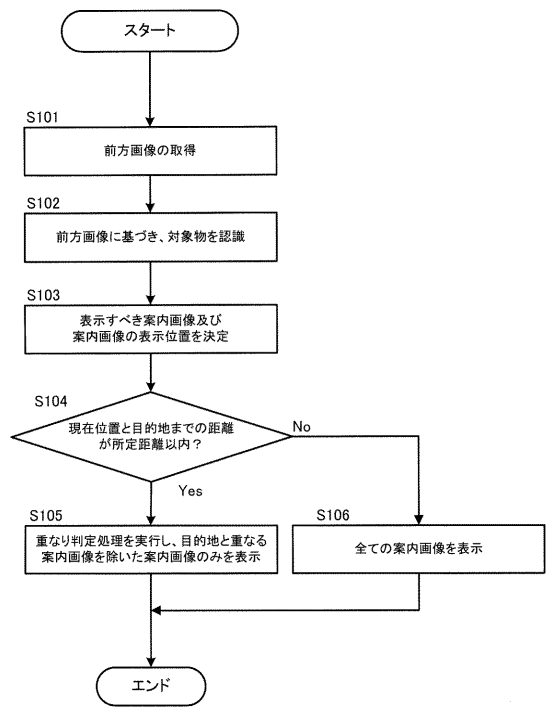
【図 3】



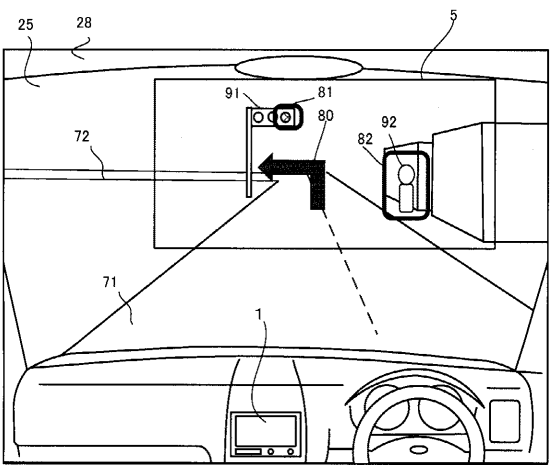
【図 4】



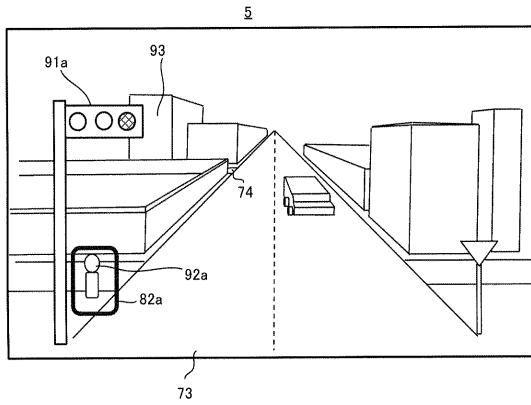
【図 5】



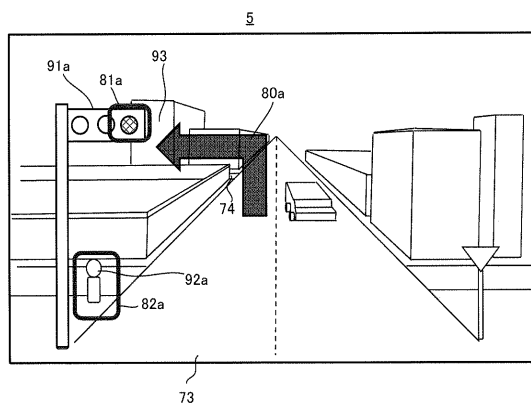
【図 6】



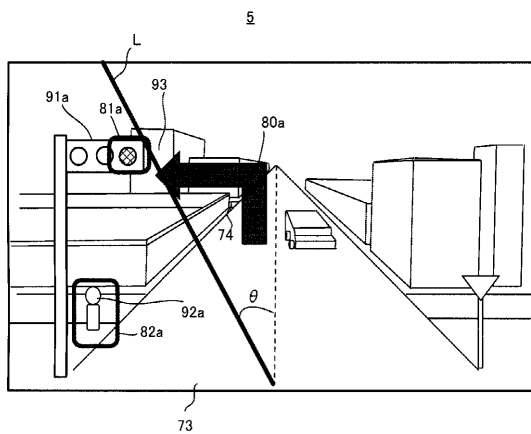
【図 7】



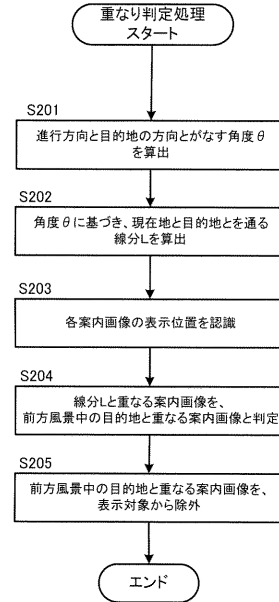
【図 8】



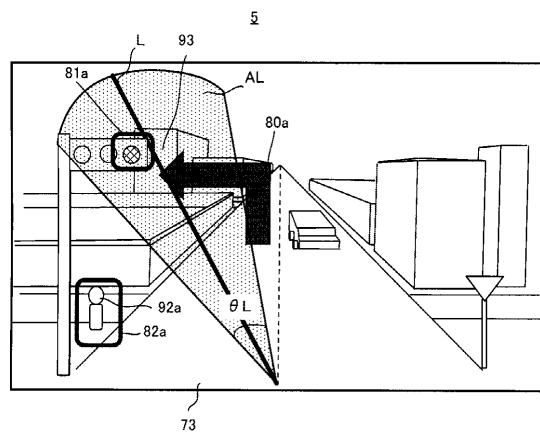
【図 10】



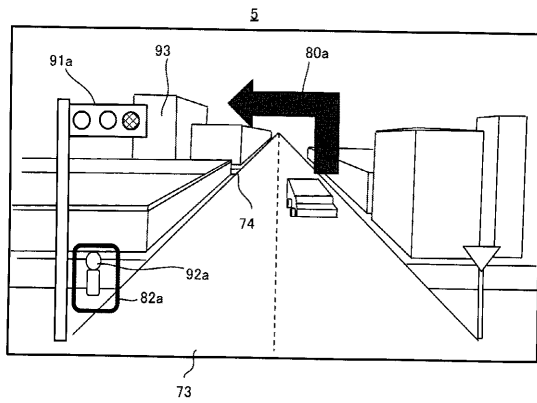
【図 9】



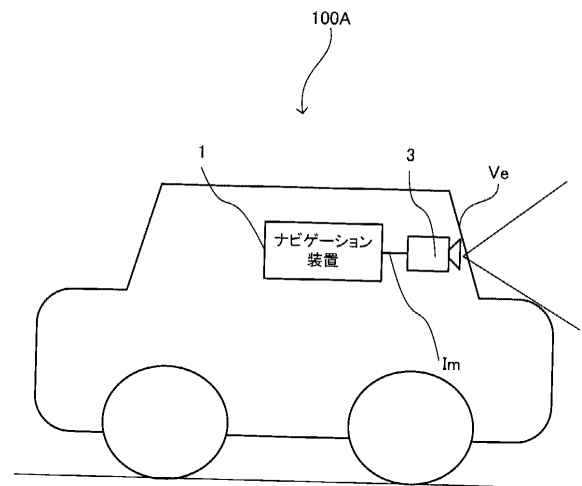
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB19 BB22 BB26 CC16 DD21 DD24 EE02 EE16
EE22 EE36 EE43 EE52 FF04 FF07 FF12 FF20 FF43 GG17
HH02 HH03 HH12 HH14 HH18 HH19 HH20
3D344 AA21 AA22 AA30 AB01 AC25 AD13