

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6866875号
(P6866875)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int.Cl.	F 1	
B60K 35/00 (2006.01)	B60K 35/00	A
G01C 21/36 (2006.01)	G01C 21/36	
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/01	
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00	510A
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/36	510B
請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-102456 (P2018-102456)
 (22) 出願日 平成30年5月29日(2018.5.29)
 (65) 公開番号 特開2019-206256 (P2019-206256A)
 (43) 公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)
 審査請求日 令和2年5月14日(2020.5.14)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 堀畑 智
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 作間 靖
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示制御装置、及び表示制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(A)において用いられ、乗員の前景中にある重畳対象に重畳される虚像(Vi1)の表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両の走行経路を前記乗員に通知する案内表示物(11)であり、前記走行経路に沿って並ぶように重畳表示される複数の画像要素(11e)の組み合わせにより形成される案内表示物、を生成する表示生成部(S110)と、

複数の前記画像要素について、前記虚像の表示可能範囲から外れるか否かを個別に判定する見切れ判定部(S102)と、を備え、

前記表示生成部は、前記表示可能範囲から外れる前記画像要素がある場合、複数の前記画像要素のうちで前記表示可能範囲から外れると判定された前記画像要素よりも前記走行経路の手前側までの前記画像要素を、前記案内表示物として表示させ、前記表示可能範囲から外れると判定された前記画像要素よりも前記走行経路の先を示す前記画像要素を、一部が前記表示可能範囲内であっても非表示とする表示制御装置。

【請求項2】

複数の前記画像要素について、予め規定された前景中の特定物体(SO)と重なるか否かを判定する重なり判定部(S106)、をさらに備え、

前記表示生成部は、前記特定物体と重なりと判定された前記画像要素の態様を、前記特定物体と重ならない態様に変更する請求項1に記載の表示制御装置。

【請求項3】

10

20

前記表示生成部は、進路変更を通知する前記案内表示物を、三つ以上の前記画像要素によって形成する請求項 1 又は 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 4】

前記案内表示物は、進路変更を実施する特定ポイント (S P) を示したポイント部 (I E 2)、前記特定ポイントまでの進入経路を示す進入指示部 (I E 1)、及び前記特定ポイントからの退出経路を示す退出指示部 (I E 3) を、前記画像要素として含む請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 5】

前記表示生成部は、進路変更を実施する特定ポイント (S P) までの距離に応じて、前記案内表示物を形成する各前記画像要素の表示を変更する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

10

【請求項 6】

前記表示生成部は、複数の前記画像要素の表示及び非表示を、操作部 (4 4 , 4 5) への入力に基づき設定する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 7】

車両 (A) において用いられ、乗員の前景中にある重畳対象に重畳される虚像 (V i 1) の表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部 (6 1) を、

前記車両の走行経路を前記乗員に通知する案内表示物 (1 1) であり、前記走行経路に沿って並ぶように重畳表示される複数の画像要素 (1 1 e) の組み合わせにより形成される案内表示物、を生成する表示生成部 (S 1 1 0)、

20

複数の前記画像要素について、前記虚像の表示可能範囲 (D A) から外れるか否かを個別に判定する見切れ判定部 (S 1 0 2)、として機能させ、

前記表示生成部は、前記表示可能範囲から外れる前記画像要素がある場合、複数の前記画像要素のうちで前記表示可能範囲から外れると判定された前記画像要素よりも前記走行経路の手前側までの前記画像要素を、前記案内表示物として表示させ、前記表示可能範囲から外れると判定された前記画像要素よりも前記走行経路の先を示す前記画像要素を、一部が前記表示可能範囲内であっても非表示とする表示制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【 0 0 0 1 】

この明細書による開示は、虚像の表示を制御する技術に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、例えば特許文献 1 には、ヘッドアップディスプレイ装置を用いて案内経路映像等を虚像表示する車両情報投影システムが開示されている。この車両情報投影システムの案内経路映像は、実景中の走行経路に重畳表示される。そして、案内経路映像が実景中の走行経路から逸脱した場合には、虚像の視認性を下げる制御が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 2 1 3 7 6 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 の表示制御では、逸脱判定に基づき、案内経路映像の全体の視認性が一体的に低くされる。こうした表示制御において、実景に正しく重畳されない案内経路映像の表示は、視認され難くはなるものの、継続されてしまっている。その結果、走行経路を確認しようとする運転者に違和感が惹起され得た。

【 0 0 0 5 】

50

本開示は、車両の走行経路を通知する虚像表示の違和感を低減可能な表示制御装置及び表示制御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、開示された一つの態様は、車両(A)において用いられ、乗員の前景中にある重畳対象に重畳される虚像(Vi1)の表示を制御する表示制御装置であって、車両の走行経路を乗員に通知する案内表示物(11)であり、走行経路に沿って並ぶように重畳表示される複数の画像要素(11e)の組み合わせにより形成される案内表示物、を生成する表示生成部(S110)と、複数の画像要素について、虚像の表示可能範囲から外れるか否かを個別に判定する見切れ判定部(S102)と、を備え、表示生成部は、表示可能範囲から外れる画像要素がある場合、複数の画像要素のうちで表示可能範囲から外れると判定された画像要素よりも走行経路の手前側までの画像要素を、案内表示物として表示させ、表示可能範囲から外れると判定された画像要素よりも走行経路の先を示す画像要素を、一部が表示可能範囲内であっても非表示とする表示制御装置とされる

10

【0007】

また開示された一つの態様は、車両(A)において用いられ、乗員の前景中にある重畳対象に重畳される虚像(Vi1)の表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部(61)を、車両の走行経路を乗員に通知する案内表示物(11)であり、走行経路に沿って並ぶように重畳表示される複数の画像要素(11e)の組み合わせにより形成される案内表示物、を生成する表示生成部(S110)、複数の画像要素について、虚像の表示可能範囲(DA)から外れるか否かを個別に判定する見切れ判定部(S102)、として機能させ、表示生成部は、表示可能範囲から外れる画像要素がある場合、複数の画像要素のうちで表示可能範囲から外れると判定された画像要素よりも走行経路の手前側までの画像要素を、案内表示物として表示させ、表示可能範囲から外れると判定された画像要素よりも走行経路の先を示す画像要素を、一部が表示可能範囲内であっても非表示とする表示制御プログラムとされる。

20

【0008】

これらの態様において、走行経路を通知する案内表示物は、走行経路に沿って並ぶよう重畳表示された複数の画像要素によって形成されている。そして、虚像の表示可能範囲から外れる画像要素がある場合、複数の画像要素のうちで、表示可能範囲外となる画像要素よりも手前側までの画像要素が、案内表示物として表示される。以上によれば、案内表示物は、走行経路に実質正しく重畳された画像要素によって形成され、且つ、走行経路の連続性を確保された態様で虚像表示され得る。その結果、車両の走行経路を通知する虚像表示の違和感が低減可能になる。

30

【0009】

尚、上記括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【図1】虚像表示システムに関連する車載構成の全体像を示すブロック図である。

【図2】遠虚像及び近虚像を用いた情報提示の一例を示す図である。

【図3】交差点への接近に伴うARルート表示変化を順に示す図である。

【図4】交差点が表示可能範囲から外れたシーンでの虚像表示を示す図であって、見切れ判定に基づきポイント部及び退出指示部が非表示とされたARルートを示す図である。

【図5】交差点が表示可能範囲内となったシーンでの虚像表示を示す図であって、ポイント部及び退出指示部が表示されたARルートを示す図である。

【図6】表示制御処理のサブ処理である見切れ判定の詳細を示すフローチャートである。

【図7】自車と交差点との間に横断歩道があるシーンにて、重なり判定に基づき、進入指示部のうちで横断歩道と重なる部分が削除された状態を示す図である。

50

【図 8】表示制御処理のサブ処理である重なり判定の詳細を示すフローチャートである。

【図 9】表示制御装置にて実施される表示制御処理の詳細を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本開示の一実施形態による表示制御装置 100 は、車両 A において用いられる虚像表示システム 10 を、ヘッドアップディスプレイ (Head Up Display, 以下、「HUD」) 装置 30 等と共に構成している。虚像表示システム 10 は、車両 A の乗員 (例えばドライバ) の前景中の重畳対象、例えば他車両、歩行者及びサイクリスト、並びに走行経路等に重畳される虚像 V_i を表示する。虚像表示システム 10 は、虚像 V_i を用いた拡張現実 (Augmented Reality, 以下「AR」) 表示により、車両 A に関連する種々の情報をドライバ

10

【0012】

表示制御装置 100 は、車載ネットワークの通信バスを介して、他の車載構成と相互に通信可能である。通信バスには、例えばナビ情報提供部 21、ADAS 情報提供部 22、自車情報提供部 27、ドライバ情報提供部 28 及び車載装置 40 等が直接的又は間接的に電気接続されている。

【0013】

ナビ情報提供部 21 は、車両 A に搭載されたナビゲーション装置を少なくとも含む構成であり、地図データベース及び GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信器を有している。地図データベースは、ナビゲーション装置による経路案内のための地図データを大量に記憶している。地図データには、ノード及び形状点等の道路形状を示す座標列が記載されている。GNSS 受信器は、複数の人工衛星から送信された測位信号を受信する。

20

【0014】

ナビ情報提供部 21 は、GNSS 受信器で受信した測位信号に基づき、車両 A の現在位置を測位する。ナビ情報提供部 21 は、車両 A の現在位置を示す GNSS 受信情報を、通信バスに逐次出力し、表示制御装置 100 に提供する。加えてナビ情報提供部 21 は、ナビゲーション装置に目的地が設定されている場合、地図データベースから読み出した車両 A の周囲及び進行方向の地図データと、目的地までのルート情報とを、地図経路情報として表示制御装置 100 に提供する。

30

【0015】

尚、ナビ情報提供部 21 は、ナビアプリを実行可能な携帯端末と通信可能な構成であってもよい。こうした構成のナビ情報提供部 21 では、携帯端末との通信によって取得する地図データ及びルート情報が、地図経路情報として表示制御装置 100 に提供可能となる。

【0016】

ADAS 情報提供部 22 は、ロケータ 23、外界センサ 24、運転支援制御システム 25 及び高精度マップデータベース 26 等を少なくとも含む構成である。ロケータ 23 は、ナビ情報提供部 21 から提供される GNSS 受信情報に、慣性センサ及び外界センサ 24 等の計測情報と高精度マップ情報とを組み合わせた複合測位により、車両 A が走行するレーンを示すような高精度位置情報を生成する。ロケータ 23 は、高精度位置情報を、運転支援制御システム 25 及び表示制御装置 100 等に提供する。

40

【0017】

外界センサ 24 は、フロントカメラ、ミリ波及び準ミリ波レーダ、ライダ並びにソナー等を含む構成である。外界センサ 24 は、車両 A の周囲、特に車両 A の前方範囲から、静止物体及び移動物体を検出する。例えば外界センサ 24 は、静止物体としての横断歩道、道路標識及び信号機、移動物体としての歩行者及びサイクリスト等を検出する。外界センサ 24 は、物体の検出結果を示す外界センシング情報を、ロケータ 23、運転支援制御システム 25 及び表示制御装置 100 に提供する。

【0018】

50

運転支援制御システム 25 は、ロケータ 23 による高精度位置情報及び外界センサ 24 による外界センシング情報、並びに高精度マップデータベース 26 から取得する高精度マップ情報等を用いてドライバの運転操作を支援する。運転支援制御システム 25 は、ACC (Adaptive Cruise Control)、LTC (lane trace control)、LKA (Lane Keeping Assist) 等の自動運転機能を実現する機能部を有している。加えて運転支援制御システム 25 は、FCW (Forward collision warning) 及び AEB (Automatic emergency braking) 等の衝突回避機能を実現する機能部を有している。運転支援制御システム 25 は、各機能部による運転支援制御情報を、表示制御装置 100 に提供する。

【0019】

高精度マップデータベース 26 は、ナビ情報提供部 21 に格納された地図データよりも高精度な地図データとして、高精度マップ情報を記憶している。高精度マップには、車道の中心線、道路同士の繋がり等の情報に加えて、横断歩道、停止線、交通標識及び信号機等の 3 次元位置及び形状等の情報が格納されている。高精度マップデータベース 26 は、高精度マップ情報を、ロケータ 23、運転支援制御システム 25 及び表示制御装置 100 等に提供する。尚、高精度マップが未整備のエリアでは、高精度マップデータベース 26 による高精度マップ情報の提供は、中止されてよい。

【0020】

自車情報提供部 27 は、車両 A の状態を計測する複数の車載センサを含む構成である。自車情報提供部 27 は、車両 A の現在の車速、加速度、角速度及び車両姿勢等の情報を、自車運動情報として表示制御装置 100 に提供する。

【0021】

ドライバ情報提供部 28 は、車両 A に搭載されたドライバステータスマニタ (Driver Status Monitor, 以下、「DSM」) を少なくとも含む構成であり、近赤外光源、近赤外カメラ及び画像解析部を有している。ドライバ情報提供部 28 は、近赤外カメラを用いて撮像した顔画像の解析により、ドライバのアイポイント EP、視線方向及び開眼度等の情報を取得する。ドライバ情報提供部 28 は、取得したドライバのセンシング情報を表示制御装置 100 に提供する。

【0022】

車載装置 40 は、車両 A に搭載された電子制御ユニットであり、コンビネーションメータ 41、マルチインフォメーションディスプレイ (MID) 42 及びセンターインフォメーションディスプレイ (CID) 43 等の車載表示器と電氣的に接続されている。例えば CID 43 の表示画面には、地図データ及び目的地へ向けたルート情報等がナビゲーション装置によって表示される。CID 43 の表示画面は、ドライバ等によるタッチ操作が可能なタッチパネル 44 とされている。車載装置 40 は、各車載表示器への制御要求により、ドライバへの情報提示を統合的に制御する。加えて車載装置 40 は、虚像表示による情報提示を必要とするシーンにおいて、重畳表示の制御要求を表示制御装置 100 へ向けて出力する。

【0023】

HUD 装置 30 は、表示制御装置 100 と電氣的に接続されており、表示制御装置 100 にて生成された映像データを取得する。HUD 装置 30 は、プロジェクタ、スクリーン及び拡大光学系等によって構成されている。HUD 装置 30 は、ウィンドシールド WS の下方にて、インストルメントパネル内の収容空間に収容されている。

【0024】

HUD 装置 30 は、虚像 Vi として結像される表示像の光を、ウィンドシールド WS の投影範囲 PA へ向けて投影する。ウィンドシールド WS へ向けて投影された光は、投影範囲 PA において運転席側へ反射され、ドライバによって知覚される。ドライバは、投影範囲 PA を通して見える前景中の重畳対象に、虚像 Vi が重畳された表示を視認する。

【0025】

HUD 装置 30 によって光を投影可能な投影範囲 PA は、ウィンドシールド WS 全面のうちに限られた一部の領域である。投影範囲 PA は、ドライバの見た目上で虚像 Vi が表

10

20

30

40

50

示可能となる領域である。ドライバのアイポイントE Pから前景を見たとき、投影範囲P Aを通して見える範囲が、実質的に虚像V iを表示可能な範囲(「以下、表示可能範囲D A」, 図2参照)となる。

【0026】

図2に示すように、投影範囲P Aには、近虚像表示エリアP A 2及び遠虚像表示エリアP A 1が含まれている。近虚像表示エリアP A 2は、遠虚像表示エリアP A 1よりも狭く、例えば遠虚像表示エリアP A 1の左下又は右下に位置している。近虚像表示エリアP A 2に投影された光は、近虚像V i 2として結像される。一方で、遠虚像表示エリアP A 1に投影された光は、遠虚像V i 1として結像される。一例として、遠虚像表示エリアP A 1の画角は、水平(横)方向に12°とされ、垂直(縦)方向に4°とされる。

10

【0027】

図1及び図2に示す近虚像V i 2及び遠虚像V i 1は、車両Aの前後方向及び上下方向のそれぞれにおいて、互いに異なる位置に結像される。近虚像V i 2は、遠虚像V i 1よりもドライバの近傍に結像され、具体的には、ドライバのアイポイントE Pから車両Aの前方向に2~3m程度の空間中に結像される。近虚像V i 2は、主に車両Aの状態を示す情報等を、非AR表示によってドライバに提示する。一例として、右左折の実施を指示するターンバイターンアイコン17及び車速を示すスピード表示18等の非AR表示物が、近虚像V i 2として表示される。

【0028】

遠虚像V i 1は、近虚像V i 2よりもウィンドシールドW Sから遠い位置、具体的には、アイポイントE Pから車両Aの前方向に10~20m程度の空間中に結像される。遠虚像V i 1は、ドライバの見かけ上にて、前景中の重畳対象(例えば路面や前走車等)に重畳され、上述のAR表示を実現する。一例として、ナビゲーション装置に設定された走行経路を示すARルート11等が、遠虚像V i 1として表示される。

20

【0029】

図1に示す表示制御装置100は、HUD装置30による虚像V iの表示を制御する電子制御ユニットである。表示制御装置100の制御回路は、処理部61、RAM62、メモリ装置63及び入出力インターフェースを有するコンピュータを主体に構成されている。処理部61は、CPU(Central Processing Unit)及びGPU(Graphics Processing Unit)等を少なくとも一つを含む構成である。

30

【0030】

メモリ装置63には、処理部61によって実行される種々のプログラムが格納されている。メモリ装置63には、虚像表示されるARコンテンツを生成する複数のアプリケーションプログラム(50a~50e)、及びARコンテンツの虚像表示を統合的に制御する提示管理プログラム等が、表示制御プログラムとして記憶されている。表示制御装置100は、提示管理プログラムに基づく機能ブロックとして、共通情報生成ブロック71及び統合表示制御ブロック73を有する。

【0031】

共通情報生成ブロック71は、各重畳表示アプリケーション50a~50e及び統合表示制御ブロック73にて共通で使用される情報を、通信バスから取得する。具体的には、GNSS受信情報、地図経路情報、高精度位置情報、高精度マップ情報、外界センシング情報、運転支援制御情報、自車運動情報、ドライバのセンシング情報及び重畳表示の制御要求等が、共通情報生成ブロック71によって取得される。共通情報生成ブロック71は、取得した情報に基づき、重畳表示の補正に必要なパラメータを算出する。加えて共通情報生成ブロック71は、取得した情報の抽象化等を実施する。

40

【0032】

共通情報生成ブロック71によって提供される情報に基づき、重畳表示アプリケーション50a~50eは、ADAS機能及びコックピット機能に関連したARコンテンツの生成と、その表示フラグの設定とを実施する。各重畳表示アプリケーション50a~50eは、運転支援制御システム25のACC機能、LKA機能及びFCW機能、さらにナビゲー

50

ション装置等と関連付けられている。各重畳表示アプリケーション50a~50eは、提供された情報に応じて、虚像表示させるARコンテンツ及び非ARコンテンツを個別に決定し、統合表示制御ブロック73に対して表示要求を行う。

【0033】

統合表示制御ブロック73は、各重畳表示アプリケーション50a~50eからの表示要求に基づき、共通情報生成ブロック71から提供される情報を用いて、遠虚像Vi1及び近虚像Vi2それぞれの映像データを生成する。統合表示制御ブロック73は、表示調停部74、重畳表示補正部75及び描画出力部76を有している。

【0034】

表示調停部74は、遠虚像Vi1及び近虚像Vi2として表示するARコンテンツ及び非ARコンテンツを調整する機能部である。表示調停部74は、取得した表示要求の中から、優先度の高いARコンテンツ及び非ARコンテンツを選別し、虚像表示の対象とする。こうした設定により、例えばFCW機能に関連するような優先度(緊急度)の高い情報を通知するARコンテンツは、実質必ず表示対象とされ、迅速に表示される。

10

【0035】

重畳表示補正部75は、共通情報生成ブロック71にて算出された重畳表示補正のためのパラメータ等を取得し、遠虚像Vi1の映像データの補正情報を生成する。補正情報は、重畳対象とアイポイントEPとを3次的に結ぶ仮想線上に、遠虚像Vi1の結像位置を調整し、遠虚像Vi1を重畳対象に正しく重畳させるための情報である。重畳表示補正部75は、重畳対象の相対位置、アイポイントEPの位置及び車両姿勢等を考慮した補正情報を逐次生成する。

20

【0036】

描画出力部76は、遠虚像Vi1及び近虚像Vi2のそれぞれについて、表示調停部74によって選別されたコンテンツの元画像を表示画像に描画する処理により、連続する表示画像よりなる映像データを生成する。描画出力部76は、遠虚像Vi1の映像データについて、重畳表示補正部75による補正情報に基づき、各表示画像における元画像の描画位置及び描画形状を調整する。描画出力部76は、生成した各映像データを、予め規定された映像フォーマットにて、HUD装置30へ向けて出力する。

【0037】

以上説明した複数の重畳表示アプリケーション50a~50eのうちの一つは、図2に示すARルート11の表示を決定するTBT表示アプリ50eである。ARルート11は、上述したように、ナビ情報提供部21(図1参照)から提供されるルート情報に基づき、車両A(図1参照)の走行経路をドライバに通知する案内表示物である。ARルート11は、例えば交差点等にて表示され、右左折又は車線変更等を行うポイント(以下、「特定ポイントSP」)を、ドライバに明示する。

30

【0038】

ARルート11は、複数(三つの)の画像要素11eの組み合わせによって形成されている。各画像要素11eは、走行経路に沿って並ぶようにして、前景中の路面上に重畳表示される。具体的に、ARルート11は、進入指示部IE1、ポイント部IE2及び退出指示部IE3を少なくとも含む表示物である。進入指示部IE1、ポイント部IE2及び退出指示部IE3は、自車の走行経路に沿って連続して並ぶ一筆書きのような表示態様により、走行経路を示すARルート11を形成している。

40

【0039】

進入指示部IE1は、特定ポイントSP(例えば交差点等)に進入する手前側の経路(進入経路)を示す画像要素11eである。進入指示部IE1は、三つの画像要素11eのうちで、最も走行経路手前側(車両側)に位置する画像要素11eであり、ポイント部IE2の下方に虚像表示される。進入指示部IE1は、特定ポイントSPまでの進入経路に沿って並べられる複数の仮想立体物VO1を含んでいる。仮想立体物VO1のサイズは、車両側から特定ポイント側へ近づくに従って、小さくなる。車両側に位置する複数の仮想立体物VO1は、上下方向に互いに間隔を開けて並んでいる。

50

【 0 0 4 0 】

ポイント部 I E 2 は、特定ポイント S P に重畳表示されることで、特定ポイント S P の位置をドライバに示す画像要素 1 1 e である。ポイント部 I E 2 は、三つの画像要素 1 1 e のうちで、ポイント部 I E 2 の次に走行経路手前側に位置する画像要素 1 1 e である。ポイント部 I E 2 は、路面に立設されたバリア壁状の表示態様である。ポイント部 I E 2 には、ルート情報に基づく進行方向が明示されている。

【 0 0 4 1 】

退出指示部 I E 3 は、特定ポイント S P から先の退出経路を示す画像要素 1 1 e である。退出指示部 I E 3 は、主にポイント部 I E 2 の右側又は左側に虚像表示される。退出指示部 I E 3 は、特定ポイント S P からの退出経路に沿って並べられる複数の仮想立体物 V O 3 を含んでいる。複数の仮想立体物 V O 3 は、左右方向に互いに間隔を開けて並んでいる。

10

【 0 0 4 2 】

図 1 に示す T B T 表示アプリ 5 0 e 及び統合表示制御ブロック 7 3 は、車両 A の走行状況及び周辺環境に応じて、図 3 に示すように、三つの画像要素 1 1 e の部分描画を実施する。一例として、A R ルート 1 1 を形成する各画像要素 1 1 e の表示は、進路変更を実施する特定ポイント S P までの距離に応じて変更される。具体的には、特定ポイント S P への接近により、三つの画像要素 1 1 e の表示及非表示が切り替えられる。

【 0 0 4 3 】

図 3 A に示すように、特定ポイント S P までの距離が十分にある場合、一例として交差点までの距離が 1 0 0 m を超えるような区間では、三つの画像要素 1 1 e のうちで進入指示部 I E 1 のみが A R ルート 1 1 として表示される。この区間では、特定ポイント S P 及び退出経路が遠いため、ポイント部 I E 2 (図 2 参照) 及び退出指示部 I E 3 (図 2 参照) の正しい位置への重畳は、困難となり易い。故に、ポイント部 I E 2 及び退出指示部 I E 3 は、非表示とされる。

20

【 0 0 4 4 】

そして、図 3 B に示すように、特定ポイント S P への接近により、一例として交差点までの距離が 1 0 0 m 未満となった段階で、ポイント部 I E 2 及び退出指示部 I E 3 が、進入指示部 I E 1 と共に表示される。以上により、A R ルート 1 1 は、特定ポイント S P 及び退出経路を強調し、交差点の進入から退出までの経路を連続的に示す表示態様となる。

30

【 0 0 4 5 】

さらに、図 3 C に示すように、特定ポイント S P までの距離が 3 0 m 程度となった段階で、ポイント部 I E 2 を残しつつ、進入指示部 I E 1 (図 3 B 参照) 及び退出指示部 I E 3 (図 3 B 参照) が非表示とされる。その結果、A R ルート 1 1 は、対向車、歩行者及び信号機等のリスク対象の視認を妨げ難い表示態様となる。

【 0 0 4 6 】

また図 1 に示す T B T 表示アプリ 5 0 e は、見切れ判定 (図 6 参照) 及び重なり判定 (図 8 参照) を実施する。T B T 表示アプリ 5 0 e は、見切れ判定により、走行経路の路面に沿って三つの画像要素 1 1 e を配置しようとした場合に、各画像要素 1 1 e について、表示可能範囲 D A から外れるか否かを個別に判定する。

40

【 0 0 4 7 】

一例として図 4 に示すシーンでは、特定ポイント S P としての交差点 (二点鎖線の楕円参照) が表示可能範囲 D A から外れており、進入経路及び退出経路の一部のみが表示可能範囲 D A 内に収まっている。こうしたシーンでは、見切れると判定された画像要素 1 1 e よりも走行経路手前側までの画像要素 1 1 e が表示される。即ち、退出指示部 I E 3 (図 4 では破線にて示す) は、仮に一部が表示可能であっても非表示とされる。そして、進入指示部 I E 1 のみの A R ルート 1 1 が表示される。以上により、A R ルート 1 1 における表示の連続性が確保される。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、交差点への接近によって特定ポイント S P が表示可能範囲 D A 内に

50

位置した段階で、T B T表示アプリ50e(図1参照)は、ポイント部I E 2及び退出指示部I E 3の表示を開始する。以上により、進入経路から交差点を経て退出経路に至るまでの連続したA Rルート11が表示される。

【0049】

以上の表示を実現する見切れ判定(図6参照)にて、図1に示すT B T表示アプリ50eは、共通情報生成ブロック71に取得された各種情報及びH U D装置30の画角情報に基づき、自車位置に対する表示可能範囲D Aを特定する(S 21)。表示可能範囲D Aは、主にアイポイントE P及び遠虚像表示エリアP A 1の3次元的な位置関係に基づいて設定される。

【0050】

加えてT B T表示アプリ50eは、通常の地図データ又は高精度マップ情報、及び外界センシング情報に基づき、前方の道路形状(カーブの曲率及び勾配等)を把握する(S 22)。さらにT B T表示アプリ50eは、把握した道路形状に基づき、A Rルート11を構成する画像要素11eの重畳位置及び重畳サイズを演算する(S 23)。そしてT B T表示アプリ50eは、特定した表示可能範囲D Aと、演算した各画像要素11eの重畳位置等とを比較し、表示可能範囲D Aから外れていると判別された画像要素11eを、非表示の設定とする(S 24)。

【0051】

次にT B T表示アプリ50eは、非表示の設定とされていない画像要素11eについて、表示浮きの有無を判定する(S 25)。一例として、ポイント部I E 2が非表示の設定であり、退出指示部I E 3が表示の設定である場合(図4参照)、T B T表示アプリ50eは、表示浮きがあると判定し、表示浮きとなっている画像要素11eを非表示の設定とする(S 26)。

【0052】

尚、表示可能範囲D Aは、アイポイントE Pから見て、遠虚像表示エリアP A 1よりも僅かに小さい範囲とされてよい。換言すれば、遠虚像表示エリアP A 1と表示可能範囲D Aとの間に、バッファとなる余裕代が設けられていてもよい。例えば、表示可能範囲D Aを遠虚像表示エリアP A 1と実質一致するように設定すると、車両Aの姿勢変化が発生した場合に、特定の画像要素11eについて、表示と非表示との切り替えが繰り返し生じ得る。上記のようなバッファの確保によれば、頻繁な表示及び非表示の切り替え発生が防止される。

【0053】

さらにT B T表示アプリ50eは、見切れ判定とは別の重なり判定により、画像要素11eの表示及び非表示の設定を個別に変更する。T B T表示アプリ50eは、見切れていないと判定された画像要素11eについて、予め規定された前景中の特定物体S O(図7参照)と、ドライバの見た目上で重なるか否かを判定する。特定物体S Oは、例えば横断歩道等の道路標識、信号機及び歩行者等の注意対象物である。

【0054】

一例として図7に示すシーンでは、自車(車両A)と交差点との間に横断歩道が存在している。こうしたシーンでは、A Rルート11のうちの進入指示部I E 1が、特定物体S Oと重ならない態様に変更される。具体的に、T B T表示アプリ50eは、進入指示部I E 1のうちで特定物体S Oと重なると判定された部分について、少なくとも一つの仮想立体物V O 1を非表示とする処理により、横断歩道上へのA R表示を回避する。そして、車両Aが横断歩道を通過したタイミングで、T B T表示アプリ50eは、特定物体S Oと進入指示部I E 1との重なり判定を解除し、進入指示部I E 1の全体表示を再開させる。尚、T B T表示アプリ50eは、横断歩道と重なる仮想立体物V O 1を非表示とする設定変更にて、進入指示部I E 1の全体を非表示とする設定変更を行ってもよい。

【0055】

また別の一例として、交差点での右左折後に通過予定の横断歩道上に横断歩行者がいるシーンにて、T B T表示アプリ50eは、退出指示部I E 3のうちで横断歩道と重なる部

10

20

30

40

50

分に位置する仮想立体物V O 3を非表示とする。このシーンでも、T B T表示アプリ5 0 eは、退出指示部I E 3の全体を非表示としてもよい。さらに別の一例として、退出経路の一部が建物等の背後になって視認不可能なシーンでも、T B T表示アプリ5 0 eは、一部の仮想立体物V O 1又は退出指示部I E 3の全体を非表示にできる。

【 0 0 5 6 】

以上の表示制御を実現する重なり判定(図8参照)にて、図1に示すT B T表示アプリ5 0 eは、見切れ判定にて表示を仮決定された画像要素1 1 eについて、その重畳位置及び重畳サイズを把握する(S 6 1)。加えてT B T表示アプリ5 0 eは、特定物体S O(図7参照)の位置情報及び形状情報を把握する(S 6 2)。そしてT B T表示アプリ5 0 eは、特定物体S Oと画像要素1 1 eとの3次元での位置関係を演算し(S 6 3)、アイ
10
ポイントE Pから見たこれらの重なりの有無を判定する(S 6 4)。特定物体S Oと重なる画像要素1 1 eがある場合、T B T表示アプリ5 0 eは、この画像要素1 1 eについて、表示態様の変更又は非表示設定への切り替えを決定する(S 6 5)。

【 0 0 5 7 】

ここまで説明したA Rルート1 1の表示を実現するために、表示制御装置1 0 0にて実施される表示制御処理の全体を、図9に基づき、図1及び図2を参照しつつ、詳細に説明する。図9に示す表示制御処理は、例えばナビゲーション装置等におけるルート設定の完了等、特定イベントの発生をトリガとして開始される。

【 0 0 5 8 】

S 1 0 1では、A Rルート1 1等の表示すべきA Rコンテンツの有無を判定する。S 1
20
0 1にて、A Rコンテンツがあると判定した場合、S 1 0 2に進む。一方で、A Rコンテンツがないと判定した場合、S 1 0 1の繰り返しによってA Rコンテンツの発生を待機した状態を維持する。

【 0 0 5 9 】

S 1 0 2では、画像要素1 1 eの見切れ判定(図6参照)を実施し、S 1 0 3に進む。S 1 0 3では、S 1 0 2の見切れ判定の結果に基づき、処理を分岐する。S 1 0 2にて、見切れによって非表示とされた画像要素1 1 eがあると判定した場合、S 1 0 3からS 1
30
0 4に進む。S 1 0 4では、見切れ判定によって非表示とされた画像要素1 1 eを削除してなる表示画像を仮設定し、S 1 0 6に進む。

【 0 0 6 0 】

一方、S 1 0 2にて、見切れている画像要素1 1 eがないと判定した場合、S 1 0 3からS 1 0 5に進む。S 1 0 5では、A Rルート1 1の全ての画像要素1 1 eを描画してなる表示画像に仮設定して、S 1 0 6に進む。

【 0 0 6 1 】

S 1 0 6では、A Rコンテンツの重なり判定(図8参照)を実施し、S 1 0 7に進む。S 1 0 7では、S 1 0 6の重なり判定の結果に基づき、処理を分岐する。S 1 0 6にて、特定物体S Oとの重なりを推定される画像要素1 1 eがあると判定した場合、S 1 0 7からS 1 0 8に進む。

【 0 0 6 2 】

S 1 0 8では、S 1 0 4又はS 1 0 5にて仮決定した表示画像を修正し、特定物体S O
40
と重なる画像要素1 1 eの一部又は全部を削除してなる表示画像を決定して、S 1 1 0に進む。以上により、画像要素1 1 eにおける重なり部分の描画が中断され、仮に虚像表示されたとすると特定物体S Oに重なってしまう仮想立体物V O 1は、非表示の状態となる。

【 0 0 6 3 】

一方、S 1 0 6にて、特定物体S Oとの重なりを推定される画像要素1 1 eがないと判定した場合、S 1 0 7からS 1 0 9に進む。S 1 0 9では、S 1 0 4又はS 1 0 5にて仮決定した表示画像を正式な表示画像として決定し、S 1 1 0に進む。

【 0 0 6 4 】

S 1 1 0では、A R表示生成を行う。具体的に、S 1 1 0では、S 1 0 8又はS 1 0 9
50

の決定に基づく表示画像を連続的に描画し、映像データとしてHUD装置30へ向けて出力される。以上により、車両Aの走行状況及び周辺環境に応じて補正されたARコンテンツの表示が生成される。

【0065】

S111では、AR表示の消去条件が成立しているか否かを判定する。消去条件は、予め設定された条件であり、例えばルート案内を行う案内交差点（特定ポイントSP）を通過した、又は案内交差点までの残距離が数m未満となった等である。S111にて、消去条件が成立していないと判定した場合、S102に戻る。一方で、S111にて、消去条件が成立したと判定した場合、表示制御処理を終了する。

【0066】

上記のような自動での表示態様の変更に加えて、TBT表示アプリ50eは、複数の画像要素11eの表示及び非表示の設定をドライバ等の操作入力に基づいて切り替え可能である。一例として、デフォルトの設定（図3B参照）では、特定ポイントSPの手前、100～30mの区間にて、ARルート11を構成する全ての画像要素11eの表示が許容されている。TBT表示アプリ50eは、ユーザ（ドライバ等）によるタッチパネル44及びステアリングスイッチ45等への入力に基づき、表示設定をデフォルトから切り替えて、表示させる画像要素11eを柔軟に変更する。

【0067】

例えば、ユーザ操作に基づく一つの表示設定において、TBT表示アプリ50eは、特定ポイントSP（交差点等）の手前、100～30mの区間にて、進入指示部IE1及び退出指示部IE3を表示させる。そして、TBT表示アプリ50eは、特定ポイントSPまでの距離が30mとなった地点で、ポイント部IE2のみの表示に切り替える。

【0068】

また、特定ポイントSPに接近した場合、デフォルトの表示設定では、ポイント部IE2のみがARルート11として表示される（図3C参照）。しかし、ユーザ操作に基づく他の一つの表示設定において、TBT表示アプリ50eは、交差点に接近した段階でも、全て（三つ）の画像要素11eの表示を継続させる。

【0069】

さらに、退出指示部IE3は、進入指示部IE1と比較して、高精度な重畳が困難となり易い。故に、煩わしさを感じ易いユーザのために、TBT表示アプリ50eは、ユーザ操作に基づき、退出指示部IE3を常に非表示にできる。或いは、退出指示部IE3の視認性を進入指示部IE1よりも低い状態にする表示設定が可能とされてもよい。

【0070】

ここまで説明した本実施形態では、走行経路に沿って並ぶよう重畳表示される複数の画像要素11eにより、走行経路を通知するARルート11が形成されている。そして、虚像Viの表示可能範囲DAから外れる画像要素11eがある場合、複数の画像要素11eのうちで、表示可能範囲DAから外れる画像要素11eよりも手前側までの画像要素11eが、ARルート11として表示される。

【0071】

具体的には、ポイント部IE2が表示可能範囲DA外であると判定した場合、ポイント部IE2よりも走行経路の手前側までの進入指示部IE1が、映像データに描画され、ARルート11として前景中に虚像表示される。以上によれば、ARルート11は、走行経路に正しく重畳された進入指示部IE1によって形成され、且つ、走行経路の連続性を確保された態様で虚像表示される。その結果、車両Aの走行経路を通知する虚像表示の違和感は、低減可能になる。

【0072】

加えて本実施形態のTBT表示アプリ50eは、特定ポイントSPへの接近期間において、継続的な見切れ判定の実施によって表示可能範囲DAをリアルタイムに判断し、見切れの発生する画像要素11eを的確に識別し得る。以上によれば、進入経路と退出経路とが繋がっていない途切れたARルート11、換言すれば、退出指示部IE3が浮いてしま

10

20

30

40

50

っているARルート11の表示は、効果的に防がれる。以上によれば、虚像表示の違和感は、いっそうドライバに感じられ難くなる。

【0073】

また本実施形態では、特定物体S0と重なる画像要素11eの表示が抑制される。その結果、ARルート11は、特定物体S0として規定した道路標識、横断歩道及び歩行者等との重なりを避けた態様となり、ドライバによる視認を妨げ難くなる。以上によれば、ドライバに煩わしく感じられ難い虚像表示が可能になる。

【0074】

さらに本実施形態のように、一つのARルート11を複数に分解したデザインによれば、状況変化に合わせた表示態様に変更する処理の演算負荷が軽減可能となる。詳記すると、ARルート11等のARコンテンツが一体的なデザインである場合、アイポイントEPから見て、特定物体S0と重なる一部を削除した描画形状を、状況に応じて演算する処理が必要となる。一方で、本実施形態のように複数の画像要素11eに分解されたデザインであれば、一部の画像要素11eの描画を単に中断させる処理により、現状に最適なARコンテンツの描画形状が実現できる。したがって、画像要素11e毎に表示及び非表示を切り替える処理の採用によれば、一体的なARコンテンツを部分的に消す処理よりも、演算負荷の軽減が可能になる。

【0075】

加えて本実施形態でのARルート11は、三つの画像要素11eによって構成されている。こうした表示構成であれば、より多数の画像要素11eによってARルート11を形成する形態よりも、画像要素11e毎の表示及び非表示を切り替える処理の負荷が軽減され易い。

【0076】

また本実施形態のARルート11には、進入経路を示す進入指示部IE1、特定ポイントSPを示すポイント部IE2、及び退出経路を示す退出指示部IE3が含まれている。こうした表示構成によれば、ARルート11は、複数の画像要素11eに分割されていても、車両Aの走行経路をドライバに分かり易く示し得る。

【0077】

さらに本実施形態では、特定ポイントSPまでの距離に応じて、各画像要素11eの表示態様に変更される。具体的に、TBT表示アプリ50eは、各画像要素11eを重畳対象に正しく重畳可能となった段階で、各画像要素11eを非表示から表示へと切り替える。以上によれば、重畳対象からずれた画像要素11eの表示が回避され得るため、ドライバは、虚像表示に対して、いっそう違和感を覚え難くなる。

【0078】

また本実施形態における各画像要素11eの表示及び非表示の設定は、ユーザ操作に基づき、個別に切り替え可能である。こうした構成であれば、ユーザの嗜好に応じて、ユーザが好まない画像要素11eは、非表示の状態に維持され得る。その結果、見切れ判定及び重なり判定による非表示への自動切り替えと相俟って、ドライバにいっそう違和感を与え難い虚像表示が実現される。さらに、一部の画像要素11eを非表示の設定に切り替えても、本実施形態であれば、演算処理の負荷増加は生じ難い。

【0079】

尚、本実施形態では、遠虚像Vi1が「虚像」に相当し、ARルート11が「案内表示物」に相当し、タッチパネル44及びステアリングスイッチ45が「操作部」に相当する。また、S102の見切れ判定を行うTBT表示アプリ50eが「見切れ判定部」に相当し、S106の重なり判定を行うTBT表示アプリ50eが「重なり判定部」に相当する。さらにS106のAR表示生成を行うTBT表示アプリ50e及び統合表示制御ブロック73が「表示生成部」に相当する。

【0080】

(他の実施形態)

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解

10

20

30

40

50

積されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【0081】

上記実施形態では、進入指示部、ポイント部及び退出指示部を含むARルートが案内表示物として表示されていた。しかし、案内表示物の全体の表示形状、及び進入指示部、ポイント部及び退出指示部のそれぞれの表示形状は、適宜変更されてよい。さらに、案内表示物を形成する画像要素の数は、四つ以上であってもよく、又は二つであってもよい。

【0082】

上記実施形態では、重なり判定に基づき、特定物体と重ならない表示形状への変更が画像要素毎に実施されていた。こうした重なり判定の対象となる特定物体は、適宜変更されてよい。また、上記のような重なり判定は、省略されてもよい。同様に、特定ポイントまでの距離に応じて画像要素の表示及び非表示を切り替える表示制御も、省略可能である。

10

【0083】

上記実施形態では、個々の画像要素の表示及び非表示の設定がユーザ操作によって切り替え可能であった。こうしたユーザ操作に用いられる入力インターフェースは、タッチパネル及びステアリングスイッチに限定されない。例えば、音声及びジェスチャーの少なくとも一方による入力がユーザの操作とされ、各画像要素の表示及び非表示の設定切り替えに用いられてもよい。尚、こうしたユーザ操作に基づく表示設定の切り替え機能は、省略されてよい。

【0084】

20

上記実施形態のHUD装置は、遠虚像及び近虚像を全く異なる位置に結像可能な二焦点方式の投影装置であった。しかし、HUD装置は、単焦点方式の投影装置であってもよい。単焦点方式のHUD装置の一例では、投影される虚像光の結像面が、上方向へ向かうに従って車両の前方向に傾斜した姿勢である。こうしたHUD装置では、結像面のうちで下縁近傍に結像される虚像が「近虚像」とされ、非AR表示を行う。一方で、結像面の中央から上方に結像される虚像が「遠虚像」とされ、AR表示を行う。以上のようなHUD装置を採用した形態であっても、遠虚像について、見切れ判定に基づく表示制御が可能である。さらに、HUD装置は、「近虚像」に相当する虚像を表示しない構成であってもよい。

【0085】

30

HUD装置の光学的な構成は、適宜変更可能である。例えばプロジェクタには、レーザー光源及びMEMSスキャナ等を含む構成が採用されていてもよい。或いは、DMD(Digital Micromirror Device)を用いたDLP(Digital Light Processing, 登録商標)が、プロジェクタに採用されてもよい。さらに、LCOs(Liquid Crystal On Silicon)等を用いたプロジェクタ、液晶パネル及びLED光源を有する液晶プロジェクタ等が、HUD装置に採用可能である。

【0086】

上記実施形態の表示制御装置は、HUD装置とは別体の電子制御ユニットとして設けられていた。しかし、上記表示制御装置の各機能は、例えばHUD装置に設けられた制御回路に実装されていてもよく、又はコンビネーションメータに設けられた制御回路等に実装されていてもよい。

40

【0087】

さらに、上記実施形態にて表示制御装置の制御回路により提供された各機能は、ソフトウェア及びそれを実行するハードウェア、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの複合的な組合せによっても提供可能である。こうした機能がハードウェアである電子回路によって提供される場合、各機能は、多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路によっても提供可能である。

【0088】

表示制御プログラム及びTBT表示アプリ等を記憶するメモリ装置等には、フラッシュメモリ及びハードディスク等の種々の非遷移的実体的記憶媒体(non-transitory tangibl

50

e storage medium) が採用可能である。こうした記憶媒体の形態も、適宜変更されてよい。例えば記憶媒体は、メモ리카ード等の形態であり、表示制御装置に設けられたスロット部に挿入されて、制御回路に電氣的に接続される構成であってよい。さらに記憶媒体は、上述のような車載装置のメモリ装置に限定されず、当該メモリ装置へのプログラムのコピー基となる光学ディスク及び汎用コンピュータのハードディスクドライブ等であってよい。

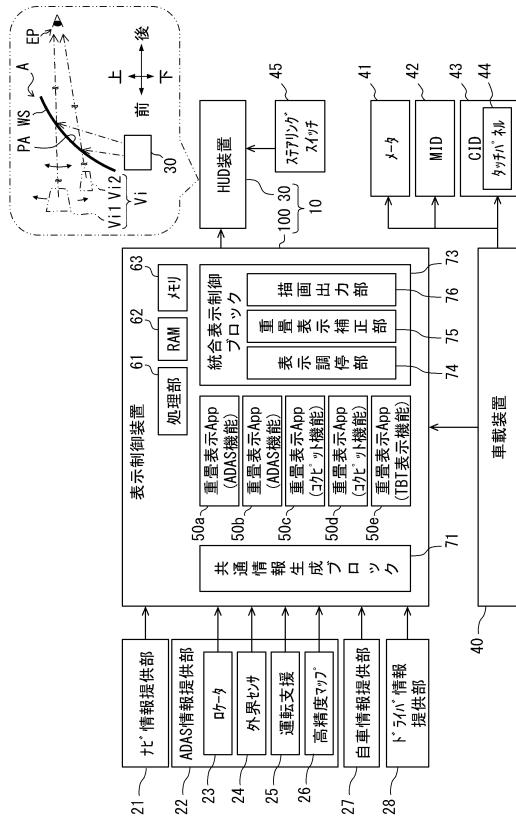
【符号の説明】

【0089】

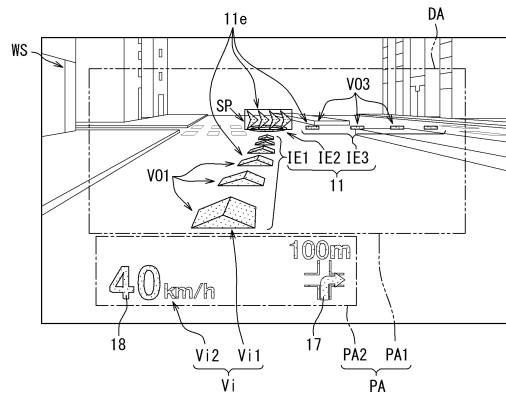
A 車両、DA 表示可能範囲、SO 特定物体、SP 特定ポイント、Vi1 遠虚像(虚像)、11 ARルート(案内表示物)、11e 画像要素、IE1 進入指示部、IE2 ポイント部、IE3 退出指示部、44 タッチパネル(操作部)、45 ステアリングスイッチ(操作部)、61 処理部、S102 見切れ判定(見切れ判定部)、S106 重なり判定(重なり判定部)、S110 AR表示生成(表示生成部)、50e TBT表示アプリ(見切れ判定部、重なり判定部、表示生成部)、73 統合表示制御ブロック(表示生成部)、100 表示制御装置

10

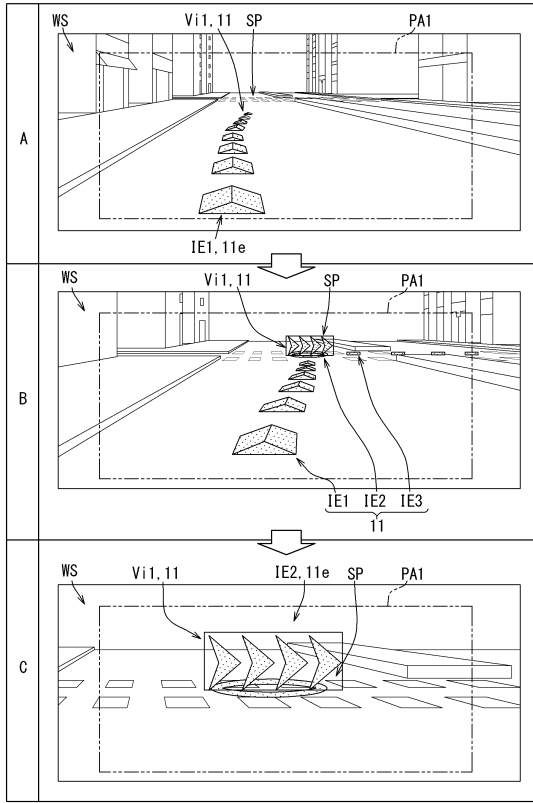
【図1】



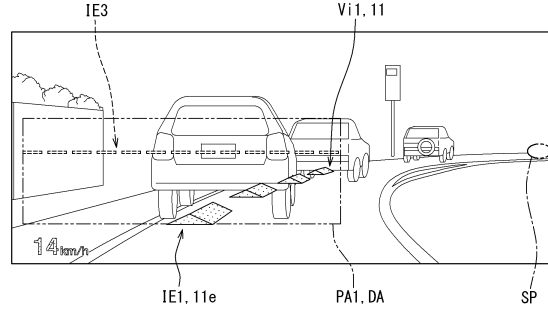
【図2】



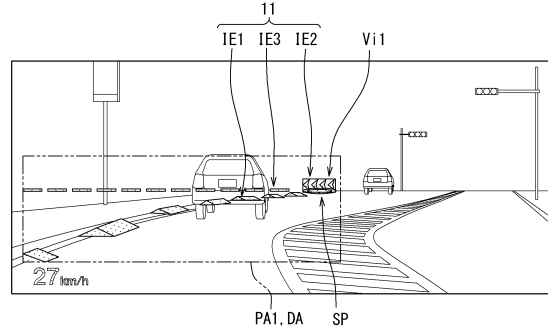
【図3】



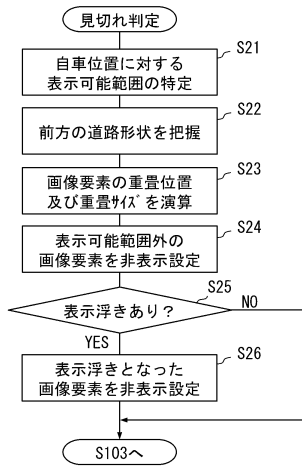
【図4】



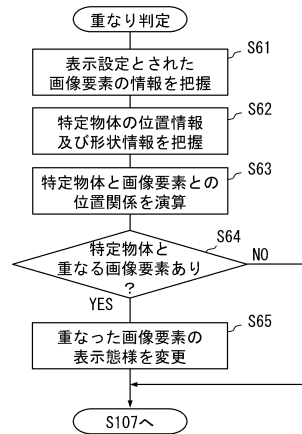
【図5】



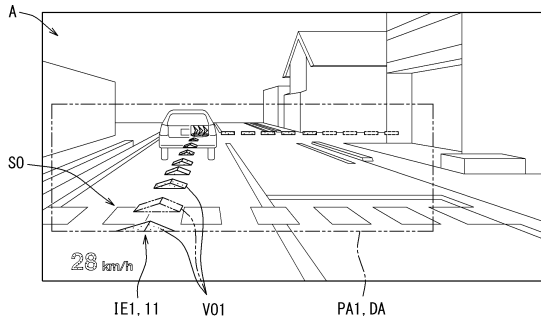
【図6】



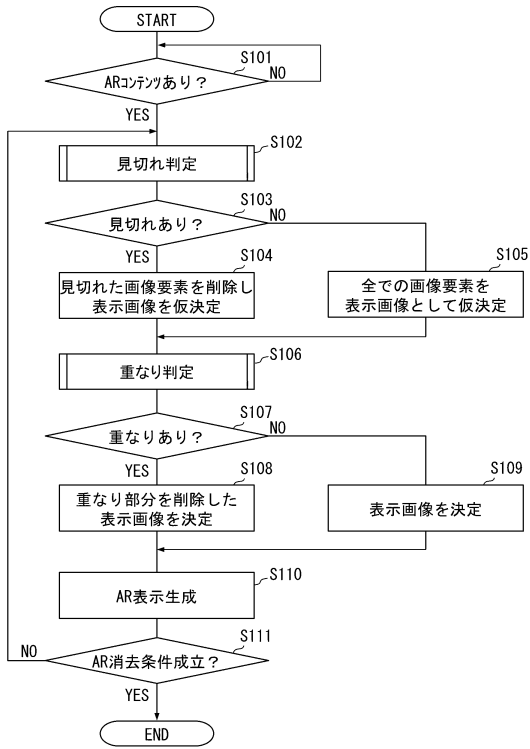
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 G	5/38	(2006.01)	G 0 9 G	5/38	Z
G 0 9 G	5/377	(2006.01)	G 0 9 G	5/36	5 2 0 L
G 0 9 G	5/22	(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
			G 0 9 G	5/00	5 3 0 D
			G 0 9 G	5/22	6 3 0 D
			G 0 9 G	5/00	5 1 0 H

審査官 菅野 京一

- (56)参考文献 特開2017-211370(JP,A)
 国際公開第2015/118859(WO,A1)
 特開2016-20876(JP,A)
 国際公開第2018/070193(WO,A1)
 特開2001-324344(JP,A)
 特開2004-301525(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
 B 6 0 K 3 5 / 0 0