

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7063316号
(P7063316)

(45)発行日 令和4年5月9日(2022.5.9)

(24)登録日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 C 21/36 (2006.01)

G 0 1 C 21/36

B 6 0 K 35/00 (2006.01)

B 6 0 K 35/00

A

請求項の数 20 (全41頁)

(21)出願番号	特願2019-221593(P2019-221593)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和1年12月6日(2019.12.6)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2020-132137(P2020-132137 A)	(74)代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(43)公開日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
審査請求日	令和3年1月27日(2021.1.27)	(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
(31)優先権主張番号	特願2019-24700(P2019-24700)	(72)発明者	羽藤 猛 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
(32)優先日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(72)発明者	市田 貴志 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

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、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示される重畳コンテンツ（C Ts）と、前記車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（C T n）と、を生成する表示生成部（77）と、

前記重畳対象に関連した特定位置（G P）までの距離（D r）又は当該特定位置に到達するまでの時間を把握する対象位置把握部（75）と、を備え、

前記表示生成部は、

前記重畳コンテンツの表示に先立ち、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す前記非重畳コンテンツを表示させ、

前記対象位置把握部によって把握される前記距離又は前記時間が閾値（T H s）未満となったことに基づき、前記重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させる表示制御装置。

【請求項2】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示される重畳コンテンツ（C Ts）と、前記車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（C T n）と、を生成する表示生成部（77）と、

前記ヘッドアップディスプレイの画角（VA）内に前記重畳対象があるか否かを判定する対象位置判定部（76）と、を備え、

前記表示生成部は、

前記重畳コンテンツの表示に先立ち、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す前記非重畳コンテンツを表示させ、

前記対象位置判定部によって前記画角内に前記重畳対象が入ったと判定されたことに基づき、前記重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させる表示制御装置。

【請求項3】

前記表示生成部は、前記距離又は前記時間が前記ヘッドアップディスプレイの画角（VA）形状に基づき設定された前記閾値未満となったことに基づき、前記重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させる請求項1に記載の表示制御装置。

10

【請求項4】

前記表示生成部は、前記対象位置判定部によって前記画角内に前記重畳対象が入ったと判定されたことに基づく前記重畳コンテンツの表示に先立ち、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す前記非重畳コンテンツを表示させる請求項2に記載の表示制御装置。

【請求項5】

前記表示生成部は、前記重畳コンテンツの表示を開始させた後に、前記非重畳コンテンツの表示を終了させる請求項1～4のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項6】

前記表示生成部は、前記非重畳コンテンツの表示を終了させたときに、前記重畳コンテンツの表示を開始させる請求項1～4のいずれか一項に記載の表示制御装置。

20

【請求項7】

前記表示生成部は、前記非重畳コンテンツの表示を終了させた所定時間後に、前記重畳コンテンツの表示を開始させる請求項1～4のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項8】

前記表示生成部は、前記非重畳コンテンツから前記重畳コンテンツへと表示状態を遷移させる遷移アニメーション（A t s）を表示させる請求項6又は7に記載の表示制御装置。

【請求項9】

前記表示生成部は、前記重畳対象へ向けて移動する前記非重畳コンテンツが前記重畳コンテンツへと変化する前記遷移アニメーションを表示させる請求項8に記載の表示制御装置。

30

【請求項10】

前方車両（Af）の検出情報を取得する前方情報取得部（74）、をさらに備え、前記表示生成部は、前記前方情報取得部にて前記前方車両の検出情報が取得されている場合に、前記遷移アニメーションの表示を中止する請求項8又は9に記載の表示制御装置。

【請求項11】

前方車両（Af）の検出情報を取得する前方情報取得部（74）、をさらに備える請求項1～7のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項12】

前記表示生成部は、

前記前方情報取得部にて前記前方車両の検出情報が取得されてない場合には、前記重畳コンテンツの表示に先立ち前記非重畳コンテンツを表示させ、

40

前記前方情報取得部にて前記前方車両の検出情報が取得されている場合には、前記重畳コンテンツを表示させた後に、前記非重畳コンテンツを表示させる請求項11に記載の表示制御装置。

【請求項13】

前記表示生成部は、前記前方情報取得部にて前記前方車両の検出情報が取得されている場合に、前記前方車両を避ける回避形状に前記重畳コンテンツの表示形状を変更する請求項10～12のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項14】

前記表示生成部は、前記非重畳コンテンツを強調する様態変更を行った後に、前記非重畳

50

コンテンツの表示を終了させる請求項 1 ～ 13 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 15】

ルート案内のための経路情報を取得する経路情報取得部（72）、をさらに備え、前記表示生成部は、前記経路情報に基づき複数のレーンを含む交差点にてルート案内を行う場合に、各前記レーンに設定された進行方向を前記非重畳コンテンツによって表示する請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 16】

前記表示生成部は、前記重畳コンテンツを表示させた後に、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示し、且つ、前記非重畳コンテンツとしてのプレ非重畳コンテンツ（CTn1, Prg）とは異なる表示形態のポスト非重畳コンテンツ（CTn2, Pid1）を表示させる請求項 1 ～ 15 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 17】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示され、互いに異なる表示形態の第一重畳コンテンツ（CTs1）及び第二重畳コンテンツ（CTs2）と、前記重畳対象に非重畳の状態の前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（CTn）と、を生成する表示生成部（77）と、

前記ヘッドアップディスプレイの画角（VA）内に前記重畳対象があるか否かを判定する対象位置判定部（76）と、を備え、

前記表示生成部は、

前記第一重畳コンテンツの表示に先立ち、前記第一重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す前記非重畳コンテンツを、前記重畳対象に非重畳の状態で仮表示させた前記第二重畳コンテンツを重ねて表示させ、

前記対象位置判定部によって前記画角内に前記重畳対象が入ったと判定されたことに基づき、前記第二重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させると共に、前記非重畳コンテンツを前記第一重畳コンテンツへと態様変更させる表示制御装置。

【請求項 18】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による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（11）に、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示される重畳コンテンツ（CTs）の表示に先立ち、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示し前記車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（CTn）を、前記前景に重畳表示させ（S103, S123, S304）、

前記重畳対象に関連した特定位置（GP）までの距離（Dr）又は当該特定位置に到達するまでの時間を把握し（S101, S121, S301）、

前記距離又は前記時間が閾値未満となった場合に、前記重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させる（S108, S109, S124, S309, S310）、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項 19】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による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（11）に、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示される重畳コンテンツ（CTs）の表示に先立ち、前記重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示し前記車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（CTn）を、前記前景に重畳表示させ（S203, S222, S403）、

前記ヘッドアップディスプレイの画角（VA）内に前記重畳対象が入った場合に、前記重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させる（S206, S207, S223, S40

10

20

30

40

50

6)、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項 20】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による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 (11) に、

前記車両の前景に存在する特定の重畳対象 (Tr) に重畳表示される第一重畳コンテンツ (Cts1) の表示に先立ち、前記第一重畳コンテンツと同じ意味を示し前記重畳対象に

非重畳の状態の前記前景に重畳表示される非重畳コンテンツ (Ctn) を、前記重畳対象に非重畳の状態で仮表示させた第二重畳コンテンツに重ねて表示させ (S403)、

前記ヘッドアップディスプレイの画角 (VA) 内に前記重畳対象が入った場合に、前記第一重畳コンテンツとは異なる表示形態の前記第二重畳コンテンツを前記重畳対象に重畳表示させると共に、前記非重畳コンテンツを前記第一重畳コンテンツへと態様変更させる (S406)、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書による開示は、ヘッドアップディスプレイによる表示を制御する表示制御装置及び表示制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1には、ヘッドアップディスプレイを備えた車両において、ナビゲーション案内を表示する装置が記載されている。特許文献1の装置では、交差点までの距離が第1の所定距離未満となると、第1のナビゲーション案内画像が表示される。さらに、交差点までの距離が第2の所定距離未満となると、第2のナビゲーション案内画像が拡張現実要素として表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】独国特許出願公開第102013224307号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、第1のナビゲーション案内画像が交差点での右折を案内する一方で、第2のナビゲーション案内画像は、拡張現実要素として路面に重畳表示されて、交差点までの直進を案内する。以上のように、内容の異なるナビゲーション案内画像への変更が実施されてしまうと、ユーザの誤解を招き易くなり、ひいてはユーザの利便性を損なう虞があった。

【0005】

本開示は、利便性の高い情報提示が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、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御装置であって、車両の前景に存在する特定の重畳対象 (Tr) に重畳表示される重畳コンテンツ (Cts) と、車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前景に重畳表示される非重畳コンテンツ (Ctn) と、を生成する表示生成部 (77) と、重畳対象に関連した特定位置 (GP) までの距離 (Dr) 又は当該特定位置に到達するまでの時間を把握する対象位置把握部 (75)

と、を備え、表示生成部は、重畳コンテンツの表示に先立ち、重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツを表示させ、対象位置把握部によって把握される距離又は時間が閾値（ THs ）未満となったことに基づき、重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させる表示制御装置とされる。

【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、ヘッドアップディスプレイ（ 20 ）による表示を制御する表示制御装置であって、車両の前景に存在する特定の重畳対象（ Tr ）に重畳表示される重畳コンテンツ（ CTs ）と、車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（ CTn ）と、を生成する表示生成部（ 77 ）と、ヘッドアップディスプレイの画角（ VA ）内に重畳対象があるか否かを判定する対象位置判定部（ 76 ）と、を備え、表示生成部は、重畳コンテンツの表示に先立ち、重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツを表示させ、対象位置判定部によって画角内に重畳対象が入ったと判定されたことに基づき、重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させる表示制御装置とされる。

10

【0008】

さらに開示された一つの態様は、車両（ A ）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（ 20 ）による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（ 11 ）に、車両の前景に存在する特定の重畳対象（ Tr ）に重畳表示される重畳コンテンツ（ CTs ）の表示に先立ち、重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示し車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（ CTn ）を、前景に重畳表示させ（ $S103$ ， $S123$ ， $S304$ ）、重畳対象に関連した特定位置（ GP ）までの距離（ Dr ）又は当該特定位置に到達するまでの時間を把握し（ $S101$ ， $S121$ ， $S301$ ）、距離又は時間が閾値未満となった場合に、重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させる（ $S108$ ， $S109$ ， $S124$ ， $S309$ ， $S310$ ）、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

20

【0009】

また開示された一つの態様は、車両（ A ）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（ 20 ）による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（ 11 ）に、車両の前景に存在する特定の重畳対象（ Tr ）に重畳表示される重畳コンテンツ（ CTs ）の表示に先立ち、重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示し車両の構成に表示位置が相対固定された状態で前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（ CTn ）を、前景に重畳表示させ（ $S203$ ， $S222$ ， $S403$ ）、ヘッドアップディスプレイの画角（ VA ）内に重畳対象が入った場合に、重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させる（ $S206$ ， $S207$ ， $S223$ ， $S406$ ）、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

30

【0010】

これらの態様では、実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツから重畳コンテンツへとヘッドアップディスプレイによる重畳表示が変更される。故に、画角に制限のあるヘッドアップディスプレイを用いつつ、情報提示を早期に開始したとしても、ユーザの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

40

【0011】

さらに加えて、開示された一つの態様は、車両（ A ）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（ 20 ）による表示を制御する表示制御装置であって、車両の前景に存在する特定の重畳対象（ Tr ）に重畳表示され、互いに異なる表示形態の第一重畳コンテンツ（ $CTs1$ ）及び第二重畳コンテンツ（ $CTs2$ ）と、重畳対象に非重畳の状態では前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（ CTn ）と、を生成する表示生成部（ 77 ）と、ヘッドアップディスプレイの画角（ VA ）内に重畳対象があるか否かを判定する対象位置判定部（ 76 ）と、を備え、表示生成部は、第一重畳コンテンツの表示に先立ち、第一重畳コンテンツと実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツを、重畳対象に非重畳の状態では仮表示させた第二重畳コンテンツを重ねて表示させ、対象位置判定部によって画角内に重畳対象

50

が入ったと判定されたことに基づき、第二重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させると共に、非重畳コンテンツを第一重畳コンテンツへと態様変更させる表示制御装置とされる。

【0012】

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による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（11）に、車両の前景に存在する特定の重畳対象（Tr）に重畳表示される第一重畳コンテンツ（Cts1）の表示に先立ち、第一重畳コンテンツと同じ意味を示し重畳対象に非重畳の状態では前景に重畳表示される非重畳コンテンツ（CTn）を、重畳対象に非重畳の状態では仮表示させた第二重畳コンテンツに重ねて表示させ（S403）、ヘッドアップディスプレイの画角（VA）内に重畳対象が入った場合に、第一重畳コンテンツとは異なる表示形態の第二重畳コンテンツを重畳対象に重畳表示させると共に、非重畳コンテンツを第一重畳コンテンツへと態様変更させる（S406）、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

10

【0013】

これらの態様では、第一重畳コンテンツの表示に先立ち、実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツが仮表示中の第二重畳コンテンツに重ねて表示される。故に、重畳対象に重畳されていない状態の第二重畳コンテンツの意味が、非重畳コンテンツによってユーザに示され得る。以上の結果、情報提示を早期に開始したとしても、ユーザの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0014】

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。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第一実施形態によるHCUを含む車載ネットワークの全体像を示す図である。

【図2】車両に搭載されるHUD装置の一例を示す図である。

【図3】非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツとして表示される複数の画像を一覧にて示す図である。

【図4】HCUの概略的な構成の一例を示す図である。

【図5】仮想レイアウト部にて実施される表示レイアウトのシミュレーションの一例を、可視化して示す図である。

30

【図6】左折案内に関連するイベント表示物の表示区間を、基準位置までの残距離等に関連付けて示す図であって、非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツ間の移行の詳細を示すタイミングチャートである。

【図7】交差点での左折案内を行う一連の表示の遷移を図8と共に示す図である。

【図8】交差点での左折案内を行う一連の表示の遷移を図7と共に示す図である。

【図9】誤った車線を走行している場合のガイド区画線の表示を示す図である。

【図10】交差点の手前にて車線変更を行った場合のガイド区画線の移動を示す図である。

【図11】ロードサインアシストに関連する表示において、非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツ間の移行の詳細を示すタイミングチャートである。

40

【図12】道路標識を注意喚起する一連の表示の遷移を示す図である。

【図13】ルート案内のための表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図14】ロードサインアシストのための表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図15】第二実施形態のHCUの概略的な構成の一例を示す図である。

【図16】仮想レイアウト部にて実施される表示レイアウトのシミュレーションの一例を、可視化して示す図である。

【図17】交差点での左折案内を行う一連の表示の遷移を図18又は図19と共に示す図である。

【図18】虚像と重なるような前方車両が存在しない場合での表示の遷移を、図17と共に示す図である。

50

【図 19】虚像と重なるような前方車両が存在する場合での表示の遷移を、図 17 と共に示す図である。

【図 20】ルート案内のための表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 21】ロードサインアシストのための表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 22】第三実施形態での非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツ間の移行の詳細を示すタイミングチャートである。

【図 23】ルート案内のための表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 24】第四実施形態の情報提示における表示の遷移を示す図である。

【図 25】第五実施形態の情報提示における表示の遷移を示す図である。

【図 26】第五実施形態の表示処理の詳細を示すフローチャートである。

10

【図 27】変形例 1 の情報提示における表示の遷移を示す図である。

【図 28】変形例 2 における非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツ間の移行の詳細を示すタイミングチャートである。

【図 29】変形例 3 における非重畳コンテンツ及び重畳コンテンツ間の移行の詳細を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

20

【0017】

（第一実施形態）

本開示の第一実施形態による表示制御装置の機能は、図 1 及び図 2 に示す HCU（Human Machine Interface Control Unit）100 によって実現されている。HCU 100 は、車両 A において用いられる HMI（Human Machine Interface）システム 10 を、ヘッドアップディスプレイ（以下、「HUD」）20、操作デバイス 26 及びドライバステータスマニタ 27 等と共に構成している。HMI システム 10 は、車両 A の乗員（例えばドライバ等）による操作を受け付ける入力インターフェース機能と、ドライバへ向けて情報を提示する出力インターフェース機能とを備えている。

30

【0018】

HMI システム 10 は、車両 A に搭載された車載ネットワーク 1 の通信バス 99 に、通信可能に接続されている。HMI システム 10 は、車載ネットワーク 1 に設けられた複数のノードのうちの一つである。車載ネットワーク 1 の通信バス 99 には、例えば周辺監視センサ 30、ロケータ 40、ナビゲーション装置 50 及び運転支援 ECU 57（Electronic Control Unit）等が各ノードとして接続されている。通信バス 99 に接続されたこれらのノードは、相互に通信可能である。

40

【0019】

周辺監視センサ 30 は、車両 A の周辺環境を監視する自律センサである。周辺監視センサ 30 は、自車周囲の検出範囲から、歩行者、サイクリスト、人間以外の動物、及び他車両等の移動物体、さらに路上の落下物、ガードレール、縁石、走行区画線等の路面表示、及び道路脇の構造物等の静止物体、を検出可能である。周辺監視センサ 30 は、車両 A の周囲（特に前方範囲）の物体を検出した検出情報を、通信バス 99 を通じて、運転支援 ECU 57 及び HCU 100 等に提供する。

【0020】

周辺監視センサ 30 は、物体検出のための検出構成として、フロントカメラ 31 及びミリ

50

波レーダ 32 等を有している。フロントカメラ 31 は、車両 A の前方範囲を撮影した撮像データ、及び撮像データの解析結果の少なくとも一方を、検出情報として出力する。ミリ波レーダ 32 は、ミリ波又は準ミリ波を前方範囲へ向けて照射し、移動物体及び静止物体等で反射された反射波を受信する処理により、外部に出力される検出情報を生成する。尚、ライダー及びソナー等の検出構成が、周辺監視センサ 30 に含まれていてもよい。

【0021】

ロケータ 40 は、複数の取得情報を組み合わせる複合測位により、車両 A の高精度な位置情報等を生成する。ロケータ 40 は、例えば複数レーンのうちで、車両 A が走行する車線（以下、「自車レーン」）を特定可能である。ロケータ 40 は、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信器 41、慣性センサ 42、高精度地図データベース（以下、「DB」）43 及びロケータ ECU 44 を含む構成である。

10

【0022】

GNSS 受信器 41 は、複数の人工衛星（測位衛星）から送信された測位信号を受信する。GNSS 受信器 41 は、GPS、GLONASS、Galileo、IRNSS、QZSS、Beidou 等の衛星測位システムのうちで、少なくとも一つの衛星測位システムの各測位衛星から、測位信号を受信可能である。

【0023】

慣性センサ 42 は、例えばジャイロセンサ及び加速度センサを備えている。高精度地図 DB 43 は、不揮発性メモリを主体に構成されており、ナビゲーション装置 50 にて用いられるよりも高精度な地図データ（以下、「高精度地図データ」）を記憶している。高精度地図データには、道路の 3 次元形状情報、レーン数情報、各レーンに許容された進行方向を示す情報等が含まれている。

20

【0024】

ロケータ ECU 44 は、プロセッサ、RAM、記憶部、入出力インターフェース、及びこれらを接続するバス等を備えたマイクロコンピュータを主体に含む構成である。ロケータ ECU 44 は、GNSS 受信器 41 で受信する測位信号、慣性センサ 42 の計測結果、及び通信バス 99 に出力された車速情報等を組み合わせ、車両 A の自車位置及び進行方向等を逐次測位する。ロケータ ECU 44 は、測位結果に基づく車両 A の位置情報及び方角情報を、通信バス 99 を通じて、ナビゲーション装置 50 及び HCU 100 等に提供する。

【0025】

加えてロケータ ECU 44 は、HCU 100 等からの要求に応じて、必要とされた高精度地図データが高精度地図 DB 43 にあるか否かを判定する。要求された高精度地図データが高精度地図 DB 43 にある場合、ロケータ ECU 44 は、該当する高精度地図データを高精度地図 DB 43 から読み出し、要求元である HCU 100 に提供する。

30

【0026】

ナビゲーション装置 50 は、HMI システム 10 と連携し、乗員によって設定された目的地までのルート案内を実施する車載装置である。ナビゲーション装置 50 は、ナビゲーション用の地図データベース（以下、「ナビ地図 DB」）51 及びナビゲーション ECU 52 等を含んでいる。ナビ地図 DB 51 は、不揮発性メモリを主体に構成されており、高精度地図 DB 43 よりも広範囲の地図データを網羅的に記憶している。ナビ地図 DB 51 に格納されたナビ地図データには、道路についてのリンクデータ、ノードデータ、及び形状データ等が記載されている。

40

【0027】

ナビゲーション ECU 52 は、プロセッサ、RAM、記憶部、入出力インターフェース、及びこれらを接続するバス等を備えたマイクロコンピュータを主体に含む構成である。ナビゲーション ECU 52 は、車両 A の位置情報及び方角情報を、通信バス 99 を通じてロケータ ECU 44 より取得する。

【0028】

ナビゲーション ECU 52 は、通信バス 99 及び HCU 100 を通じて、操作デバイス 26 に入力された操作情報を取得し、ユーザ操作に基づく目的地を設定する。ナビゲーション

50

ン ECU52 は、目的地までの複数経路を、例えば時間優先及び距離優先等の条件を満たすように探索する。探索された複数経路のうちの一つが選択されると、ナビゲーション ECU52 は、当該設定経路に基づく経路情報を、関連するナビ地図データと共に、通信バス 99 を通じて、HCU100 に提供する。

【0029】

運転支援 ECU57 は、ドライバの運転操作を支援する運転支援機能、及びドライバの運転操作を代行可能な自動運転機能の少なくとも一方を備えている。運転支援 ECU57 は、周辺監視センサ 30 から取得する検出情報に基づき、車両 A の周囲の走行環境を認識する。運転支援 ECU57 は、走行環境認識のために実施した検出情報の解析結果を、解析済みの検出情報として、HCU100 に提供可能である。

10

【0030】

一例として、運転支援 ECU57 は、フロントカメラ 31 の撮像データ等から抽出された情報、具体的には、前方範囲に存在する前方車両 Af (図 19 参照) の相対位置、移動速度、移動方向、大きさ及び種別等の情報を、HCU100 に提供する。また運転支援 ECU57 は、前方範囲に存在する道路標識 (図 12 参照) の相対位置、大きさ及び種別等の情報を、HCU100 に提供する。

【0031】

次に、HMI システム 10 に含まれる操作デバイス 26、ドライバステータスマニタ (以下、「DSM」) 27、HUD 20 及び HCU100 の各詳細を順に説明する。

【0032】

操作デバイス 26 は、ドライバ等によるユーザ操作を受け付ける入力部である。操作デバイス 26 には、例えば運転支援機能又は自動運転機能等に関連するユーザ操作が入力される。具体的には、ステアリングホイールのスポーク部に設けられたステアスイッチ、ステアリングコラム部 8 に設けられた操作レバー、及びドライバの発話を検出する音声入力装置等が、操作デバイス 26 に含まれる。

20

【0033】

DSM 27 は、近赤外光源及び近赤外カメラと、これらを制御する制御ユニットとを含む構成である。DSM 27 は、運転席のヘッドレスト部分に近赤外カメラを向けた姿勢にて、例えばステアリングコラム部 8 の上面又はインストルメントパネル 9 の上面等に設置されている。DSM 27 は、近赤外光源によって近赤外光を照射されたドライバの頭部を、近赤外カメラによって撮影する。近赤外カメラによる撮像画像は、制御ユニットによって画像解析される。制御ユニットは、アイポイント EP の位置及び視線方向等の情報を撮像画像から抽出し、抽出した状態情報を HCU100 へ向けて逐次出力する。

30

【0034】

HUD 20 は、マルチインフォメーションディスプレイ及びセンターインフォメーションディスプレイ等と共に、複数の車載表示デバイスの一つとして、車両 A に搭載されている。HUD 20 は、例えば経路情報及び標識情報等、車両 A に関連する種々の情報を、虚像 Vi を用いてドライバに提示する。

【0035】

HUD 20 は、HCU100 と電氣的に接続されており、HCU100 によって生成された映像データを逐次取得する。HUD 20 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 9 内の収容空間に収容されている。HUD 20 は、虚像 Vi として結像される光を、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 に投影された光は、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 を通じて見える前景に、虚像 Vi が重畳された表示を視認する。

40

【0036】

HUD 20 は、プロジェクタ 21 及び拡大光学系 22 を含んでいる。プロジェクタ 21 は、LCD (Liquid Crystal Display) パネル及びバックライトを有している。プロジェクタ 21 は、LCD パネルの表示面を拡大光学系 22 へ向けた姿勢にて、HUD 20 の筐体

50

に固定されている。プロジェクタ 21 は、映像データの各フレーム画像を LCD パネルの表示面に表示し、当該表示面をバックライトによって透過照明することで、虚像 V_i として結像される光を拡大光学系 22 へ向けて射出する。拡大光学系 22 は、合成樹脂又はガラス等からなる基材の表面にアルミニウム等の金属を蒸着させた凹面鏡を、少なくとも一つ含む構成である。拡大光学系 22 は、プロジェクタ 21 から射出された光を反射によって広げつつ、上方の投影範囲 PA に投影する。

【0037】

HUD 20 には、画角 VA が設定される。HUD 20 にて虚像 V_i を結像可能な空間中の仮想範囲を結像面 IS とすると、画角 VA は、ドライバのアイポイント EP と結像面 IS の外縁とを結ぶ仮想線に基づき規定される視野角である。画角 VA は、アイポイント EP から見て、ドライバが虚像 V_i を視認できる角度範囲となる。HUD 20 では、垂直方向における垂直画角（例えば 4～5° 程度）よりも、水平方向における水平画角（例えば 10～12° 程度）の方が大きくされている。アイポイント EP から見たとき、結像面 IS と重なる前方範囲が画角 VA 内の範囲となる。

【0038】

HUD 20 は、重畳コンテンツ CTs（図 3 等参照）及び非重畳コンテンツ CTn（図 3 等参照）を、虚像 V_i として表示する。重畳コンテンツ CTs は、拡張現実（Augmented Reality, 以下「AR」）表示に用いられる AR 表示物である。重畳コンテンツ CTs の表示位置は、例えば路面、前方車両 Af、歩行者及び道路標識等、前景に存在する特定の重畳対象 Tr（図 7 及び図 12 等参照）に関連付けられている。重畳コンテンツ CTs は、特定の重畳対象 Tr に重畳表示され、当該重畳対象 Tr に相対固定されているように、重畳対象 Tr を追って、ドライバの見た目上で移動可能である。即ち、ドライバのアイポイント EP と、前景中の重畳対象 Tr と、重畳コンテンツ CTs との位置関係が、継続的に維持される。

【0039】

非重畳コンテンツ CTn は、前景に重畳表示される表示物のうちで、重畳コンテンツ CTs を除いた非 AR 表示物である。非重畳コンテンツ CTn は、重畳コンテンツ CTs とは異なり、特定の重畳対象 Tr に非重畳の状態、前景に重畳表示される。非重畳コンテンツ CTn の表示位置は、特定の重畳対象 Tr には関連付けられていない。非重畳コンテンツ CTn は、特定の重畳対象 Tr を追従することなく、ウィンドシールド WS 等の車両構成に相対固定されているように表示される。尚、車両 A と重畳対象 Tr との位置関係のために、非重畳コンテンツ CTn であっても、一時的に重畳対象 Tr と重畳されることがある。

【0040】

非重畳コンテンツ CTn には、図 3 に示すように、常時表示物 DiA 及びイベント表示物 DiE が含まれている。常時表示物 DiA は、HMI システム 10 の起動中において実質常に表示され続ける表示物である。例えば、自車の走行速度を示すスピードメータ Psp、及び自車両をイメージさせる自車マーカ Pv 等が、常時表示物 DiA として虚像表示される。常時表示物 DiA の表示位置及び表示サイズは、重畳コンテンツ CTs の表示の状態、及びユーザによる事前設定等に基づき、適宜変更されてもよい。

【0041】

一方、イベント表示物 DiE は、特定のイベント発生時に一定期間に限って表示される表示物である。例えば、ルート案内に関連するイベント表示物 DiE には、経路アイコン Prg、進行方向ガイド Pid1 及びウィンカーアイコン Pin が含まれている。さらに、ルート案内に関連するイベント表示物 DiE には、ガイド区画線 Pgl 及び進行方向ガイド Pid2 等の重畳コンテンツ CTs がさらに含まれている。重畳コンテンツ CTs は、実質全てイベント表示物 DiE である。以上のイベント表示物 DiE のうちで、経路アイコン Prg、各進行方向ガイド Pid1, Pid2 及びガイド区画線 Pgl は、同じ意味、即ち、交差点での左折することを示す左折画像 Ptl である。このように、「同じ意味を示す」とは、ドライバに同じ情報を提示可能であることを示している。尚、図 3 は、多

数の常時表示物 D i A 及びイベント表示物 D i E を説明のために一覧で示した図であり、実際の走行シーンにおいて図 3 に示す表示状態は、実質的に生じなくてもよい。

【0042】

図 1～図 4 に示すように、HCU100 は、HMI システム 10 において、HUD20 を含む複数の車載表示デバイスによる表示を統合的に制御する電子制御装置である。HCU100 は、処理部 11、RAM12、記憶部 13、入出力インターフェース 14、及びこれらを接続するバス等を備えたコンピュータを主体として含んでいる。処理部 11 は、RAM12 と結合された演算処理のためのハードウェアである。処理部 11 は、CPU (Central Processing Unit) 及び GPU (Graphics Processing Unit) 等の演算コアを少なくとも一つ含む構成である。処理部 11 は、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 及び他の専用機能を備えた IP コア等をさらに含む構成であってよい。処理部 11 は、RAM12 へのアクセスにより、後述する各機能部の機能を実現するための種々の処理を実行する。記憶部 13 は、不揮発性の記憶媒体を含む構成である。記憶部 13 には、処理部 11 によって実行される種々のプログラム (表示制御プログラム等) が格納されている。

10

【0043】

HCU100 は、記憶部 13 に記憶されたプログラムを処理部 11 によって実行し、複数の機能部を備える。具体的に、HCU100 には、視点位置特定部 71、経路情報取得部 72、位置情報取得部 73、外界情報取得部 74、仮想レイアウト部 75、及び表示生成部 77 等の機能部が構築される。

20

【0044】

視点位置特定部 71 は、運転席に着座するドライバのアイポイント EP に関連した検出情報を、DSM27 から取得する。視点位置特定部 71 は、DSM27 より取得する検出情報に基づき、現在のドライバのアイポイント EP の位置を特定する。視点位置特定部 71 は、特定したアイポイント EP 位置の位置を示す 3 次元の座標 (以下、「アイポイント座標」) を生成し、生成したアイポイント座標を仮想レイアウト部 75 に提供する。

【0045】

経路情報取得部 72 は、ナビゲーション装置 50 に目的地が設定されている場合に、目的地までのルート案内のための経路情報と、ルート案内に用いられるナビ地図データとを、ナビゲーション ECU52 から取得する。加えて経路情報取得部 72 は、車両 A の案内エリアへの接近に基づき、ナビゲーション ECU52 によって出力される案内実施要求を、経路情報及びナビ地図データ等と共に取得する。

30

【0046】

経路情報取得部 72 は、ナビ地図データと共に、又はナビ地図データに替えて、高精度地図データをロケータ 40 から取得する処理を実施できる。経路情報取得部 72 は、ナビゲーション ECU52 から取得した経路情報に基づき、関連する高精度地図データの提供をロケータ ECU44 に要求する。こうして要求された高精度地図データが高精度地図 DB43 に格納されている場合、経路情報取得部 72 は、ロケータ ECU44 から返信される高精度地図データを取得する。

【0047】

位置情報取得部 73 は、車両 A の最新の位置情報及び方角情報を、自車位置情報としてロケータ ECU44 から取得する。位置情報取得部 73 は、取得した自車位置情報を、仮想レイアウト部 75 に提供する。

40

【0048】

外界情報取得部 74 は、周辺監視センサ 30 及び運転支援 ECU57 の少なくとも一方から、車両 A の前方範囲についての検出情報を取得する。検出情報は、フロントカメラ 31 によって撮影された前方範囲の撮像データ等であってもよく、或いは周辺監視センサ 30 又は運転支援 ECU57 での走行環境認識によって得られた解析結果であってもよい。こうした検出情報には、前方車両 Af (図 19 参照) 及び道路標識 (図 12 参照) 等の検出情報が少なくとも含まれている。外界情報取得部 74 は、取得した検出情報に基づき、前

50

方車両 A f 及び道路標識等が前方範囲に存在するか否かを判定する。外界情報取得部 7 4 は、前方車両 A f 及び道路標識についての有無を示す判定結果を、仮想レイアウト部 7 5 に提供する。

【0049】

仮想レイアウト部 7 5 は、コンテンツ選定機能及び仮想レイアウト機能を備えている。コンテンツ選定機能は、仮想レイアウト部 7 5 に提供される種々の情報に基づき、情報提示に用いるコンテンツを選定する機能である。コンテンツ選定機能により、緊急度及び重要度の高い情報がドライバに優先的に提示される。仮想レイアウト部 7 5 は、コンテンツ選定機能により、イベント表示物 D i E に含まれる各コンテンツの表示及び非表示を設定する。

10

【0050】

仮想レイアウト部 7 5 は、経路情報取得部 7 2 にて案内実施要求が取得された場合に、設定経路に基づいたルート案内に用いるコンテンツを選定する。具体的には、交差点等の分岐ポイントにおける右左折を案内するコンテンツ、所定距離の直進を案内するコンテンツ、及び交通規制や事故車両の発生を案内するコンテンツ等が、ルート案内のためのコンテンツとして適宜選定される。さらに、仮想レイアウト部 7 5 は、外界情報取得部 7 4 にて道路標識が認識された場合、認識された道路標識に紐付けられたコンテンツであって、当該道路標識を模った態様のコンテンツを選定する。

【0051】

仮想レイアウト部 7 5 は、イベント表示物 D i E として重畳コンテンツ C T s を表示させる場合、この重畳コンテンツ C T s の重畳対象 T r を特定し、さらに重畳対象 T r に関連した特定位置までの距離を把握する。具体的に、交差点等での右左折案内を実施する場合、仮想レイアウト部 7 5 は、経路情報取得部 7 2 にてされる地図データと、位置情報取得部 7 3 にて取得される最新の位置情報とに基づき、交差点の基準位置 G P までの残距離 D r を把握する。基準位置 G P は、重畳対象 T r となる交差点の中心ノード又は交差点手前のノード等に設定される。仮想レイアウト部 7 5 は、自車から基準位置 G P までの残距離 D r に応じて、表示対象に選定するコンテンツを順次変更していく。

20

【0052】

仮想レイアウト機能は、仮想レイアウト部 7 5 に提供される種々の情報に基づき、重畳コンテンツ C T s の表示レイアウトをシミュレートする機能である。図 1 ~ 図 5 に示すように、仮想レイアウト部 7 5 は、経路情報取得部 7 2 にてされる地図データと、位置情報取得部 7 3 にて取得される最新の自車位置情報とに基づき、車両 A の現在の走行環境を仮想空間中に再現する。具体的に、仮想レイアウト部 7 5 は、地図データの示す道路形状を仮想の 3 次元空間にマッピングし、自車位置情報の示す位置に自車オブジェクト A O を配置する。仮想レイアウト部 7 5 は、自車オブジェクト A O に関連付けて、仮想カメラ位置 C P 及び重畳範囲 S A を設定する。

30

【0053】

仮想カメラ位置 C P は、運転者のアイポイント E P に対応する仮想位置である。仮想レイアウト部 7 5 は、視点位置特定部 7 1 にて取得されるアイポイント座標に基づき、自車オブジェクト A O に対する仮想カメラ位置 C P を補正可能である。加えて仮想カメラ位置 C P は、特にピッチ方向の車両姿勢に関連する姿勢情報を用いて補正されてもよい。重畳範囲 S A は、H U D 2 0 による虚像 V i の重畳が可能となる範囲である。仮想レイアウト部 7 5 は、仮想カメラ位置 C P と、記憶部 1 3 等に予め記憶された結像面 I S の外縁位置（座標）情報とに基づき、仮想カメラ位置 C P から前方を見たときに結像面 I S の外縁内側となる前方範囲を、重畳範囲 S A として設定する。重畳範囲 S A は、H U D 2 0 の画角 V A に対応している。

40

【0054】

仮想レイアウト部 7 5 は、表示対象に選定した重畳コンテンツ C T s について、重畳対象 T r に重畳表示させる場合の表示形状に対応した仮想オブジェクト V O を、仮想空間中に配置する。仮想オブジェクト V O は、仮想空間中に再現された重畳対象 T r の位置に重ね

50

て配置される。仮想レイアウト部 75 は、例えばガイド区画線 Pgl を表示対象に選定した場合、予定経路に沿って細帯状に延伸する一対の仮想オブジェクト VO を、仮想空間中の交差点とその周囲の路面上に配置する。また仮想レイアウト部 75 は、道路標識を報知する標識画像 Pts (図 12 参照) を表示対象に選定した場合、仮想空間中における道路標識の位置に仮想オブジェクト VO を配置する。仮想レイアウト部 75 は、コンテンツの選定結果と、仮想空間を用いたシミュレート結果としてのレイアウト情報等とを、表示生成部 77 に提供する。

【0055】

表示生成部 77 は、 $HUD20$ に逐次出力される映像データを生成する処理により、 $HUD20$ によるドライバへの情報提示を制御する。表示生成部 77 は、取得した種々の情報に基づき、コンテンツを描画する機能を有している。表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 より取得するコンテンツの選定結果に基づき、映像データを構成する各フレーム画像に描画する元画像を決定する。

【0056】

表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 と連携し、仮想レイアウト部 75 にて把握された基準位置 GP までの残距離 Dr に基づき、非重畳コンテンツ CTn を用いた情報提示と、重畳コンテンツ CTs を用いた情報提示とを切り替える。こうした非重畳コンテンツ CTn 及び重畳コンテンツ CTs の表示を併用する情報提示を、図 6 ~ 図 12 に基づき、図 1 及び図 4 を参照しつつ説明する。

【0057】

以下の図 6 ~ 図 10 に示す情報提示は、ナビゲーション装置 50 に目的地が設定されている場合の一例であり、左折する交差点をドライバに案内するシーンでの表示遷移である。一方、図 11 及び図 12 に示す情報提示は、道路標識をドライバに注意喚起するロードサインアシストの一例である。尚、図 7 ~ 図 9 及び図 12 では、スピードメータ Psp (図 3 参照) の記載を省略する。

【0058】

図 6 ~ 図 10 に示す左折案内において、表示生成部 77 は、経路情報取得部 72 にて重畳実施要求が取得されると、常時表示物 DiA である自車マーカ Pv に加えて、イベント表示物 DiE である経路アイコン $Pr g$ を表示させる (図 7 A 参照)。経路アイコン $Pr g$ は、例えば残距離 Dr が 300m 程度となる位置 (図 6 第一開始距離 $L1s$ 参照) にて、表示を開始される。経路アイコン $Pr g$ は、交差点の基準位置 GP までの残距離 Dr 、交差点にて推奨される右左折の方向、及び走行を推奨するレーン等を示す非重畳コンテンツ CTn である。経路アイコン $Pr g$ は、自車マーカ Pv の右上に表示されてもよく、又は画角 VA の中央に表示されてもよい。さらに、経路アイコン $Pr g$ は、画角 VA の中央に表示された後、自車マーカ Pv の右上に移動してもよい。

【0059】

表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 によって把握される残距離 Dr が重畳閾値 THs 未満となったことに基づき、仮想レイアウト部 75 から提供されるレイアウト情報を用いて、ガイド区画線 Pgl の元画像への描画を開始する (図 7 B 参照)。ガイド区画線 Pgl は、左右両側の区画線の内側路面上に重畳される一対の細帯状の画像部を有している。ガイド区画線 Pgl は、路面に沿って進行方向に延伸する 2 本線状の表示形状により、経路情報に基づく自車の予定経路をドライバに通知する。重畳閾値 THs は、 $HUD20$ の画角 VA の形状に基づき設定され、具体的には、ガイド区画線 Pgl の重畳対象 Tr となる路面範囲が、 $HUD20$ の重畳範囲 SA と重なり始める距離に設定される (図 5 参照)。一例として、重畳閾値 THs は、150m 程度に設定される。

【0060】

表示生成部 77 は、残距離 Dr が第一終了距離 $L1e$ (例えば 130m 程度) 未満となると、経路アイコン $Pr g$ の表示を終了させる (図 7 C 参照)。第一終了距離 $L1e$ は、重畳閾値 THs よりも短い距離に設定される。言い換えれば、重畳閾値 THs は、第一開始距離 $L1s$ よりも短い距離であり、且つ、第一終了距離 $L1e$ よりも長い距離に設定され

10

20

30

40

50

る。こうした各距離の設定により、表示生成部 77 は、ガイド区画線 P_{gl} の表示に先立ち、ガイド区画線 P_{gl} と実質的に同じ意味を示す経路アイコン P_{rg} の表示を開始させる。そして表示生成部 77 は、ガイド区画線 P_{gl} の表示を開始させた後に、ガイド区画線 P_{gl} と経路アイコン P_{rg} とを一時的に同時表示させたうえで、経路アイコン P_{rg} の表示を終了させる。一例として、経路アイコン P_{rg} は、交差点からの退出先となる道路が画角 VA 内に入るタイミングで表示を終了される。

【0061】

表示生成部 77 は、残距離 D_r が第二開始距離 L_2s （例えば 30m 程度）となったことに基づき、進行方向ガイド P_{id1} を表示させる（図 8A 参照）。進行方向ガイド P_{id1} は、経路アイコン P_{rg} と異なる表示形態の非重畳コンテンツ C_{tn} である。進行方向ガイド P_{id1} は、経路アイコン P_{rg} 及びガイド区画線 P_{gl} と実質的に同じ意味を示す左折画像 P_{tl} であり、自車マーカ P_v と一体で、経路情報の示す推奨進行方向をドライバに通知する。進行方向ガイド P_{id1} は、自車マーカ P_v の上方から画角 VA の左縁へ向けて、自車マーカ P_v と実質同一の三角形形状のマーカを、繰り返し飛翔させるアニメーションとして表示される。

【0062】

表示生成部 77 は、残距離 D_r が終了閾値 TH_e （例えば 20m 程度）未満となったことに基づき、ガイド区画線 P_{gl} の元画像への描画を終了する（図 8B 参照）。終了閾値 TH_e は、ガイド区画線 P_{gl} の重畳対象 T_r となる路面範囲の概ね全体が、HUD 20 の重畳範囲 SA から外れる距離に設定される。加えて終了閾値 TH_e は、第二開始距離 L_2s よりも短い距離に設定される。そのため表示生成部 77 は、進行方向ガイド P_{id1} の表示を開始させた後に、ガイド区画線 P_{gl} の表示を終了させる。

【0063】

表示生成部 77 は、車両 A に搭載された方向指示器の作動情報に基づき、ウィンカーアイコン P_{in} の表示を制御する。ウィンカーアイコン P_{in} は、画角 VA の左下隅又は右下隅に横長の矩形状に表示される。ウィンカーアイコン P_{in} は、ガイド区画線 P_{gl} 等と同様の左折画像 P_{tl} であり、左方向へ向けて連続的に移動するようなアニメーションとして表示される。表示生成部 77 は、方向指示器のオン情報（図 6 ウィンカー ON 参照）に基づき、ウィンカーアイコン P_{in} の表示を開始させる（図 8B 参照）。

【0064】

表示生成部 77 は、車両 A が交差点に到達し、残距離 D_r が実質的にゼロとなるタイミングで、進行方向ガイド P_{id1} の表示を終了させる。さらに、表示生成部 77 は、方向指示器のオフ情報（図 6 ウィンカー OFF 参照）に基づき、ウィンカーアイコン P_{in} の表示を終了させる。表示生成部 77 は、地図データにおける交差点ノードの区間から自車位置が外れたことに基づき、ウィンカーアイコン P_{in} の表示を終了させてもよい。

【0065】

表示生成部 77 は、ウィンカーアイコン P_{in} の表示終了に基づき、仮想レイアウト部 75 から提供されるレイアウト情報を用いて、進行方向ガイド P_{id2} の元画像への描画を開始する（図 8C 参照）。ウィンカーアイコン P_{in} の表示終了と、進行方向ガイド P_{id2} の表示開始とは、連続している。進行方向ガイド P_{id2} は、交差点進入時に表示される進行方向ガイド P_{id1} に類似する表示物であり、進行方向ガイド P_{id1} と同様に、自車マーカ P_v と一体で、経路情報の示す推奨進行方向をドライバに通知する。進行方向ガイド P_{id2} は、重畳コンテンツ C_{ts} であって、経路情報に基づき自車が走行すべき車線（以下、「推奨レーン」）に重畳される。進行方向ガイド P_{id2} は、自車マーカ P_v の上方から画角 VA の上縁へ向けて、自車マーカ P_v と実質同一形状のマーカを、繰り返し飛翔させるアニメーションとして表示される。表示生成部 77 は、所定の繰り返し回数が完了した場合、又は基準位置 GP から所定の距離だけ離れた場合に、進行方向ガイド P_{id2} の表示を終了させる。

【0066】

尚、連続交差点でのルート案内のシーンでは、一つ目の交差点を通過した後の進行方向ガ

10

20

30

40

50

イド P i d 2 は、二つ目の交差点の経路情報が取得されたタイミングで終了されてよい。また、進行方向ガイド P i d 2 は、推奨レーンの路面に重畳される重畳コンテンツ C T s でなくてもよく、進行方向ガイド P i d 1 と同様に、画角 V A 内の特定位置に表示される非重畳コンテンツ C T n であってもよい。

【0067】

さらに表示生成部 77 は、ガイド区画線 P g l (図 7 C 参照) の線幅を変更可能であってよい。ガイド区画線 P g l が太すぎると、交差点からの退出道路に重畳された 2 本の線状画像部の先端が重なって、1 本の線状に視認され得る。こうした事態を避けるため、表示生成部 77 は、退出道路に重畳される部分でも確実に 2 本線状に視認されるように、ガイド区画線 P g l の太さを調整できる。以上によれば、例えば、上り坂のときに表示されるガイド区画線 P g l の線幅は、下り坂のときに表示されるガイド区画線 P g l の線幅よりも細くされる。

【0068】

また図 9 に示すように、ガイド区画線 P g l は、交差点の手前の複数レーンのうちで、経路情報に基づき走行を推奨される推奨レーン上のみ重畳され、経路から外れる非推奨レーン上には重畳されない。故に、自車が誤った車線を走行しており、且つ、現在の自車レーンに推奨レーンが隣接していた場合、ガイド区画線 P g l は、画角 V A と重なる推奨レーンに重畳表示される。こうした表示により、ガイド区画線 P g l は、ドライバに車線の間違いを気づかせることができる。

【0069】

さらに、図 10 に示すように、左折レーンが複数存在する場合、外界情報取得部 74 は、ロケータ 40 から自車レーンを特定したレーン情報を取得できる。又は、仮想レイアウト部 75 は、フロントカメラ 31 の検出情報、高精度地図データ及び自車位置情報等を適宜組み合わせ、自車レーンを特定可能であってもよい。表示生成部 77 は、設定経路に合致するレーンが複数存在する場合でも、特定された自車レーンのみに、ガイド区画線 P g l (重畳コンテンツ C T s) を重畳表示させる。即ち、表示生成部 77 は、自車レーンを除く他の車線には、重畳コンテンツ C T s を表示させない。

【0070】

以上により、表示生成部 77 は、車両 A が交差点の手前で車線変更した場合、仮想レイアウト部 75 にて特定される自車レーンの変更タイミングで、ガイド区画線 P g l の重畳対象 T r とする車線を切り替える。このとき、経路アイコン P r g 等の非重畳コンテンツ C T n が自車レーンを通知可能であれば、表示生成部 77 は、重畳コンテンツ C T s の移動と同期するように、車線変更が実施されたと判定されたタイミングで、非重畳コンテンツ C T n の通知内容も変更する。ガイド区画線 P g l の重畳対象 T r が自車レーンに限定されれば、重畳コンテンツ C T s は、ドライバの視界の確保に寄与し得る。その結果、ドライバは、交差点の近傍に存在する実際の注意対象を視認し易くなる。

【0071】

図 11 及び図 12 に示す標識通知において、表示生成部 77 は、道路標識を模した標識画像 P t s を、重畳コンテンツ C T s 及び非重畳コンテンツ C T n のいずれか一方の表示形態で画角 V A 内に虚像表示させる。重畳コンテンツ C T s としての標識画像 P t s は、実物の道路標識を重畳対象 T r とし、当該道路標識に重畳表示される。仮想レイアウト部 75 は、重畳対象 T r である道路標識の設置位置を基準位置 G P とし、自車から基準位置 G P までの残距離 D r を把握する。

【0072】

道路標識の検出情報が外界情報取得部 74 によって取得されるタイミング(図 11 L 1 s 参照)では、重畳対象 T r となる道路標識は、ドライバから見て画角 V A よりも上方に視認されている。看板状の道路標識が画角 V A 内に入っていないため、表示生成部 77 は、道路標識を模った非重畳コンテンツ C T n である標識画像 P t s を表示させる(図 12 A 参照)。標識画像 P t s は、例えば自車マーカ P v の左側に表示される。

【0073】

表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 にて把握される残距離 D_r が重畳閾値 TH_s (図 11 参照) 未満となると、遷移アニメーション Ats の表示を開始する (図 12 B 参照)。この場合でも、重畳閾値 TH_s は、道路標識が画角 VA 内に入るような位置に設定される。故に、道路標識が画角 VA 内に入るタイミングに前後して、遷移アニメーション Ats が開始される。

【0074】

遷移アニメーション Ats は、非重畳コンテンツ CT_n から重畳コンテンツ CT_s へと、標識画像 Pts の表示状態を連続的に遷移させる内容である。遷移アニメーション Ats において、標識画像 Pts は、自車マーカ Pv の近傍から重畳対象 Tr へ向けて移動しつつ、実物の道路標識に重畳表示されることで、重畳コンテンツ CT_s へと変化する。こうした遷移アニメーション Ats によれば、表示生成部 77 は、非重畳コンテンツ CT_n の表示を終了させたときに、重畳コンテンツ CT_s の表示を開始させることができる。

【0075】

加えて遷移アニメーション Ats では、道路標識の内容を示した中央部分が消失し、標識画像 Pts は、単なるリング状の画像に変化する。リング状の標識画像 Pts は、重畳コンテンツ CT_s として前景中の道路標識の外縁に重畳表示され、道路標識の看板を発光によって強調する。

【0076】

表示生成部 77 は、道路標識までの残距離 D_r が終了閾値 TH_e (図 11 参照) 未満となると、重畳コンテンツ CT_s としての標識画像 Pts の表示を終了させる。終了閾値 TH_e は、道路標識が画角 VA 外に出るような位置に設定される。その結果、道路標識が画角 VA 外に出るタイミングに前後して、非重畳コンテンツ CT_n としての標識画像 Pts (図 12 A 参照) が再表示される。こうした標識画像 Pts の表示は、道路標識の有効区間から自車が離脱するまで継続される。一例として、自車が道路標識に到達すると、表示生成部 77 は、標識画像 Pts の表示を終了する。

【0077】

次に、ここまで説明した情報提示を実現するために HCU100 にて実施される表示処理の詳細を、図 13 及び図 14 にそれぞれ示すフローチャートに基づき、図 4 等を参照しつつ、以下説明する。

【0078】

図 13 に示す表示処理は、経路情報取得部 72 による案内実施要求の取得に基づき、HCU100 によって開始される。こうしたルート案内用の表示処理における S101 では、案内対象となる交差点等の基準位置 GP までの残距離 D_r を把握し、S102 に進む。S102 では、S101 にて把握した残距離 D_r が第一終了距離 $L1e$ 以上か否かを判定する。残距離 D_r が第一終了距離 $L1e$ 未満である場合、S102 から S104 に進む。一方で、残距離 D_r が第一終了距離 $L1e$ 以上である場合、S102 から S103 に進む。S103 では、経路アイコン Pr_g をフレーム画像に描画する設定とし、S104 に進む。

【0079】

S104 では、S101 にて把握した残距離 D_r が第二開始距離 $L2s$ から第二終了距離 $L2e$ の間であるか否かを判定する。残距離 D_r が第二開始距離 $L2s$ 以上である場合、又は残距離 D_r が第二終了距離 $L2e$ 未満である場合、S104 から S106 に進む。一方で、残距離 D_r が第二開始距離 $L2s$ 未満であり、且つ、第二終了距離 $L2e$ 以上である場合、S104 から S105 に進む。S105 では、進行方向ガイド $Pid1$ をフレーム画像に描画する設定とし、S106 に進む。

【0080】

S106 では、方向指示器がオン状態にあるか否かを判定する。方向指示器がオフ状態であると判定した場合、S106 から S108 に進む。一方で、方向指示器がオン状態であると判定した場合、S106 から S107 に進む。S107 では、ウィンカーアイコン Pin をフレーム画像に描画する設定とし、S108 に進む。右方向の方向指示器がオン状態である場合、右方向に流れるウィンカーアイコン Pin がフレーム画像の右下隅に描画

10

20

30

40

50

される。一方で、左方向の方向指示器がオン状態である場合、左方向に流れるウィンカーアイコン P_{in} がフレーム画像の左下隅に描画される。

【0081】

S_{108} では、 S_{101} にて把握した残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} から終了閾値 T_{He} の間であるか否かを判定する。残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} 以上である場合、又は残距離 D_r が終了閾値 T_{He} 未満である場合、 S_{108} から S_{110} に進む。一方で、残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} 未満であり、且つ、終了閾値 T_{He} 以上である場合、 S_{108} から S_{109} に進む。 S_{109} では、ガイド区画線 P_{gl} を描画する設定とし、 S_{110} に進む。

【0082】

S_{110} では、交差点の退出条件が成立しているか否かを判定する。例えば S_{110} では、方向指示器の作動状態がオン状態からオフ状態に移行した場合、又は自車位置が交差点ノードから外れた場合に、退出条件が成立したと判定する。交差点の退出条件が成立していない場合、 S_{110} から S_{112} に進む。一方で、交差点の退出条件が成立している場合、 S_{110} から S_{111} に進む。 S_{111} では、進行方向ガイド P_{id2} を描画する設定とし、 S_{112} に進む。

【0083】

S_{112} では、 $S_{102} \sim S_{111}$ にて選定された描画データを H_{UD20} へ向けて出力する処理を実施し、 S_{113} に進む。 S_{113} では、今回の案内エリアが終了したか否かを判定する。例えば S_{113} では、進行方向ガイド P_{id2} の所定回数の繰り返しが終了した場合、基準位置 G_P から所定距離だけ離れた場合、又は次の経路情報を取得した場合に、案内エリアが終了したと判定し、一例の表示処理を終了する。一方で、案内エリアが終了していないと判定した場合、 S_{101} に戻り、ルート案内のための表示処理を継続する。

【0084】

図14に示す表示処理は、外界情報取得部74による道路標識の検出情報の取得に基づき、 H_{CU100} によって開始され、道路標識の有効区間から自車が離脱するまで繰り返される。こうしたロードサインアシストのための表示処理の S_{121} では、道路標識の設置位置に設定した基準位置 G_P までの残距離 D_r を把握し、 S_{122} に進む。 S_{122} では、道路標識までの残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} 未満か否かを判定する。 S_{122} にて、道路標識までの残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} 以上であると判定した場合、 S_{123} に進む。 S_{123} では、非重畳コンテンツ C_{Tn} (図12A参照) を含むフレーム画像を生成し、 S_{125} に進む。

【0085】

一方、 S_{122} にて、残距離 D_r が重畳閾値 T_{Hs} 未満であると判定した場合、 S_{124} に進む。 S_{124} では、重畳コンテンツ C_{Ts} (図12B参照) を含むフレーム画像を生成し、 S_{125} に進む。 S_{122} での残距離判定の結果が切り替わった直後の S_{124} では、遷移アニメーション A_{ts} が表示されるようにフレーム画像を生成する。 S_{125} では、 S_{123} 及び S_{124} のいずれかにて生成された描画データを H_{UD20} へ向けて出力する処理を実施し、 S_{121} に戻る。

【0086】

ここまで説明した第一実施形態では、実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツ C_{Tn} から重畳コンテンツ C_{Ts} へと H_{UD20} による重畳表示が変更される。故に、画角 V_A に制限のある H_{UD20} を用いた情報提示を早期に開始したとしても、ユーザであるドライバの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0087】

詳しく説明すると、 H_{UD20} の画角 V_A は制限されているため、重畳対象 T_r が画角 V_A 内に入った後に、重畳コンテンツ C_{Ts} による情報提示を開始させているのは、ドライバへの通知は、遅くなってしまふ。例えば、重畳コンテンツ C_{Ts} のみで情報提示を行おうとすると、交差点での右左折を案内するシーンにて、重畳コンテンツ C_{Ts} を路面に重畳表示させるタイミングは、交差点直近となってしまふ。

【0088】

しかし、上述の如く、重畳コンテンツCTsに加えて、非重畳コンテンツCTn併用した情報提示であれば、重畳対象Trが画角VA内に入ることを待つことなく、ドライバに余裕のあるタイミングで、例えば交差点での右左折案内等の情報提示は、開始される。故に、HUD20の画角制限を前提としていても、情報提示の利便性が確保され得る。

【0089】

加えて第一実施形態では、重畳コンテンツCTsであるガイド区画線Pglの表示が開始された後に、非重畳コンテンツCTnである経路アイコンPr gの表示が終了される。同様に、非重畳コンテンツCTnである進行方向ガイドPid1の表示が開始された後に、ガイド区画線Pglの表示が終了される。以上の表示遷移では、重畳コンテンツCTsと非重畳コンテンツCTnとを画角VA内に同時表示させる期間が設けられる。そのため、非重畳コンテンツCTnから重畳コンテンツCTsへの移行、及び重畳コンテンツCTsから非重畳コンテンツCTnへの移行が、ドライバにとって分かり易くなる。

10

【0090】

また第一実施形態では、ロードサインアシストの情報提示において、遷移アニメーションA t sの表示により、非重畳コンテンツCTnの表示を終了させたときに、重畳コンテンツCTsの表示が開始される。以上のように、同じ意味のコンテンツが同時表示される期間をなくすことにより、画角VA内に表示される情報量は、最小限に抑制され得る。さらに、非重畳コンテンツCTnと重畳コンテンツCTsとが混在しないため、シンプルで分かり易い情報提示が実施され得る。

20

【0091】

さらに第一実施形態では、非重畳コンテンツCTnから重畳コンテンツCTsへと表示状態を遷移させる遷移アニメーションA t sが表示される。こうした遷移アニメーションA t sは、同じ意味を示す非重畳コンテンツCTnと重畳コンテンツCTsとの関連性をドライバに明示できる。故に、非重畳コンテンツCTn及び重畳コンテンツCTsを併用しても、ドライバの違和感は、低減され得る。

【0092】

加えて第一実施形態の遷移アニメーションA t sでは、重畳対象Trへ向けて移動する非重畳コンテンツCTnが重畳コンテンツCTsへと変化する。こうした表示物の移動によれば、重畳コンテンツCTsへの表示態様の变化に合わせて、ドライバの視線を重畳対象Trに誘導可能になる。したがって、非重畳コンテンツCTn及び重畳コンテンツCTsを併用した情報提示に対するドライバの違和感は、いっそう低減され得る。

30

【0093】

また第一実施形態では、道路標識を模った態様の標識画像P t sが非重畳コンテンツCTnとして表示される。このように、一般的に知られた道路標識に非重畳コンテンツCTnの表示形態を似せれば、重畳対象Trに重畳されない状態で表示を開始された非重畳コンテンツCTnであっても、ドライバは、非重畳コンテンツCTnの意味理解を円滑に行うことができる。

【0094】

さらに第一実施形態では、ガイド区画線Pglを表示させた後に、経路アイコンPr gとは異なる表示形態の非重畳コンテンツCTnとして、進行方向ガイドPid1が表示される。こうした進行方向ガイドPid1の表示によれば、重畳対象Trへの接近後も、ドライバへの左折案内が継続可能になる。加えて、非重畳コンテンツCTnの表示形態が交差点までの残距離Drに応じて変更されれば、各位置にて左折位置を分かり易く示す案内が可能になる。

40

【0095】

加えて第一実施形態では、非重畳コンテンツCTnとして表示される経路アイコンPr gにより、交差点手前の各レーンに設定された進行方向が、交差点に到達する前の段階で、予めドライバに通知される。そのためドライバは、各レーンにおいて進行可能な方向を前もって理解し、適切な車線への車線変更を実施できる。

50

【0096】

尚、第一実施形態では、経路アイコン Prg が「プレ非重畳コンテンツ」に相当し、進行方向ガイド $Pid1$ が「ポスト非重畳コンテンツ」に相当する。また、残距離 Dr が「（特定位置までの）距離」に相当し、重畳閾値 Ths が「閾値」に相当する。さらに、外界情報取得部 74 が「前方情報取得部」に相当し、仮想レイアウト部 75 が「対象位置把握部」に相当し、 $HCU100$ が「表示制御装置」に相当する。

【0097】

（第二実施形態）

図15～図21に示す本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態では、図18に示すような矢印形状の左折画像 Ptl が、重畳コンテンツ CTS として表示される。加えて図15に示す第二実施形態の $HCU100$ には、第一実施形態と同様の各機能部に加えて、対象位置判定部 76 がさらに設けられている。以下、第二実施形態の対象位置判定部 76 及び表示生成部 77 の詳細を順に説明する。

10

【0098】

対象位置判定部 76 は、 $HUD20$ の画角 VA 内に重畳対象 Tr があるか否かを判定する。アイポイント EP （図2参照）から見たとき、結像面 IS と重なる前方範囲が画角 VA 内となる。そのため対象位置判定部 76 は、結像面 IS 越しに重畳対象 Tr が視認可能な場合、重畳対象 Tr が画角 VA 内であると判定する。一方、ウィンドシールド WS （図2参照）越しに視認される重畳対象 Tr が結像面 IS から外れている場合、対象位置判定部 76 は、重畳対象 Tr が画角 VA 外であると判定する。

20

【0099】

対象位置判定部 76 は、仮想レイアウト部 75 から提供されるレイアウト情報に基づき、重畳対象 Tr が画角 VA 内にあるか否かを判定する。具体的に、対象位置判定部 76 は、仮想オブジェクト VO の実質全体が仮想カメラ位置 CP から見た重畳範囲 SA 内に位置する場合（図16B参照）、重畳対象 Tr が画角 VA 内にあると判定する。対象位置判定部 76 は、仮想オブジェクト VO の少なくとも一部が仮想カメラ位置 CP から見た重畳範囲 SA からはみ出している場合（図16A参照）、重畳対象 Tr が画角 VA 外にあると判定する。対象位置判定部 76 は、重畳範囲 SA と仮想オブジェクト VO との位置関係に基づく画角内判定の結果を、表示生成部 77 に提供する。

【0100】

尚、対象位置判定部 76 による画角内判定の詳細は、適宜変更されてよい。例えば、対象位置判定部 76 は、仮想オブジェクト VO の要部が重畳範囲 SA 内に含まれるか否かに基づき、重畳対象 Tr の画角内判定を実施してもよい。仮想オブジェクト VO の要部は、重畳表示された状態でのコンテンツの意味理解に重要となる箇所である。例えば、ルート案内に用いられる矢印形状の仮想オブジェクト VO であれば、三角状の先端部分が要部となる。

30

【0101】

表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 より取得するコンテンツの選定結果に加えて、対象位置判定部 76 より取得する画角内判定の結果に基づき、映像データを構成する各フレーム画像に描画する元画像を決定する。表示生成部 77 は、画角内判定の結果に基づき、非重畳コンテンツ CTn を用いた情報提示と、重畳コンテンツ CTS を用いた情報提示とを切り替える。

40

【0102】

具体的に、表示生成部 77 は、重畳対象 Tr が画角 VA 外である場合、特に非重畳コンテンツ CTn の元画像を、各フレーム画像に描画する。一方、表示生成部 77 は、重畳対象 Tr が画角 VA 内である場合に、仮想レイアウト部 75 から提供されるレイアウト情報を用いて、重畳コンテンツ CTS の元画像を各フレーム画像に描画する。

【0103】

例えば左折案内のシーンにおいて、表示生成部 77 は、左方向を向く矢印形状の左折画像 Ptl を、重畳コンテンツ CTS 及び非重畳コンテンツ CTn のいずれか一方の表示形態

50

で画角VA内に虚像表示させる（図17及び図18参照）。加えて表示生成部77は、前方車両Afが検出されている場合に、前方車両Afを避けるような回避形態の重畳コンテンツCsを表示させる（図19参照）。こうした表示制御により、重畳コンテンツCsが前方車両Afの視認を妨げて、情報提示の利便性をかえって悪化させる事態は、回避され得る。

【0104】

以上のような第二実施形態のルート案内の表示遷移の詳細を、図17～図19に基づき、図1及び図15を参照しつつ説明する。

【0105】

表示生成部77は、ナビゲーション装置50による案内実施要求の通知以前において、自車マーカPvを画角VAの中央下寄りに虚像表示させている（図17A参照）。自車マーカPvは、第一実施形態と同様に自車両をイメージさせる非重畳コンテンツCnであり、予め規定された所定位置に常時表示される。

10

【0106】

ナビゲーションECU52は、例えば車両Aから交差点までの残距離が所定距離（例えば700m程度）未満となったタイミングで、HCU100に案内実施要求を出力する。HCU100は、ナビゲーション装置50からの案内実施要求の取得に基づき、情報提示を開始する。

【0107】

このとき、重畳対象Trとなる交差点は、ドライバから見て画角VAよりも上方に視認される。故に、表示生成部77は、重畳コンテンツCs（図18B参照）の表示に先立ち、重畳対象Trが画角VAの外側にある段階で、非重畳コンテンツCnを表示させる。この非重畳コンテンツCnは、重畳コンテンツCsと実質的に同じ意味を示す左折画像Pt1である（図17B参照）。左折画像Pt1は、自車マーカPvの上方であって、画角VA（投影範囲PA）の概ね中央位置に表示される。左折画像Pt1は、ドライバに対して正対するように、路面に対して起きた姿勢で表示される。

20

【0108】

表示生成部77は、重畳対象Trが画角VA内に入ると、対象位置判定部76による画角内判定に基づき、遷移アニメーションAtsの表示を開始する（図17A参照）。遷移アニメーションAtsは、非重畳コンテンツCnから重畳コンテンツCsへと左折画像Pt1の表示状態を遷移させる動画である。遷移アニメーションAtsでは、矢印形状の画像が、画角VAの中央から重畳対象Trへ向けて移動する。表示生成部77は、非重畳コンテンツCnとして表示された左折画像Pt1の姿勢を、ドライバから見た奥行き方向、即ち車両Aの進行方向に倒しつつ、この左折画像Pt1を画角VAの上方に移動させる。その結果、重畳コンテンツCsとしての左折画像Pt1が、重畳対象Trとなる交差点に重畳表示された状態となる（図18B参照）。

30

【0109】

表示生成部77は、遷移アニメーションAtsの完了タイミングと重畳対象Trの画角VA内への進入タイミングとが一致するように、遷移アニメーションAtsの開始タイミングを、進入タイミングに対して早める。加えて表示生成部77は、車両Aの走行速度が高いほど、遷移アニメーションAtsにおける表示物（左折画像Pt1）の移動速度を早める。

40

【0110】

重畳コンテンツCsとしての左折画像Pt1は、ドライバのアイポイントEP（図2参照）から見たとき、道路に沿って奥行き方向に延びるコンテンツとなる。左折画像Pt1は、交差点の路面に張り付くような態様で表示される。左折画像Pt1は、車両Aが交差点へ向けて移動しても、重畳対象Trの存在する所定位置に相対固定されたような表示状態を維持する。そのため、左折画像Pt1は、ドライバに視認される実景と同様に、交差点への接近に伴い次第に大きくなる。

【0111】

50

以上のように、左折画像 P_{tl} を重畳コンテンツ C_{Ts} として表示させた後、車両 A が交差点にさらに接近すると、重畳対象 T_r は、画角 V_A 外に移動する。即ち、重畳対象 T_r は、画角 V_A の下側に視認されるようになる。表示生成部 77 は、対象位置判定部 76 によって重畳対象 T_r が画角 V_A 内から出たと判定されたことに基づき、重畳コンテンツ C_{Ts} としての左折画像 P_{tl} の表示を終了し、非重畳コンテンツ C_{Tn} としての左折画像 P_{tl} を再び表示する（図 18 C 参照）。左折画像 P_{tl} として再表示される非重畳コンテンツ C_{Tn} は、第一実施形態の進行方向ガイド P_{id1} （図 8 B 参照）と実質同一の画像である。

【0112】

便宜的に、重畳対象 T_r が画角 V_A 内に入る以前に表示される非重畳コンテンツ C_{Tn} を「プレ非重畳コンテンツ C_{Tn1} 」とし、重畳対象 T_r が画角 V_A 外に出た後に表示される非重畳コンテンツ C_{Tn} を「ポスト非重畳コンテンツ C_{Tn2} 」とする。ポスト非重畳コンテンツ C_{Tn2} は、プレ非重畳コンテンツ C_{Tn1} と異なる表示形態で表示される。しかし、プレ非重畳コンテンツ C_{Tn1} 及びポスト非重畳コンテンツ C_{Tn2} は、共に重畳コンテンツ C_{Ts} と実質的に同じ意味を示しており、それぞれ左折を案内する内容である。

【0113】

表示生成部 77 は、2 種類の左折画像 P_{tl} を、ポスト非重畳コンテンツ C_{Tn2} として表示させる。1 つ目の左折画像 P_{tl} （以下「第一左折画像 P_{t1} 」）は、自車マーカ P_v に類似した三角形形状の画像部によって表示される。第一左折画像 P_{t1} は、自車マーカ P_v の上方から画角 V_A の左縁へ向けて、繰り返し飛翔するようなアニメーションとして表示される。2 つ目の左折画像 P_{tl} （以下「第二左折画像 P_{t2} 」）は、第一実施形態のウィンカーアイコン P_{in} （図 8 B 参照）と実質同一であり、画角 V_A の左下隅に横長の太帯状に表示される。第二左折画像 P_{t2} は、左方向へ向けて連続的に移動しているようなアニメーションとして表示される。表示生成部 77 は、交差点を通過したタイミングにて、第一左折画像 P_{t1} 及び第二左折画像 P_{t2} の各表示を終了させる。表示生成部 77 は、車両 A が交差点を通過すると、第一実施形態と実質同一の進行方向ガイド P_{id2} （図 8 C）を表示させる。

【0114】

表示生成部 77 は、外界情報取得部 74 にて前方車両 A_f の検出情報が取得されている場合に、図 19 に示すように、前方車両 A_f を避ける回避形状に重畳コンテンツ C_{Ts} の表示形状を変更する。具体的に、表示生成部 77 は、前方車両 A_f がいない場合に、上述したような矢印形状の左折画像 P_{tl} を、重畳コンテンツ C_{Ts} として交差点の路面上に重畳表示させる（図 18 B 参照）。一方で、表示生成部 77 は、前方車両 A_f がいる場合では、一対の帯状の左折画像 P_{tl} を、前方車両 A_f の左右両側の路面上に重畳表示させる（図 19 A 参照）。この左折画像 P_{tl} は、第一実施形態のガイド区画線 P_{gl} （図 7 C 参照）と実質同一である。こうした帯状の左折画像 P_{tl} が前方車両 A_f と重なる面積は、矢印形状の左折画像 P_{tl} が前方車両 A_f と重なる面積よりも小さくなる。

【0115】

表示生成部 77 は、前方車両 A_f の存在する状況下、重畳対象 T_r が画角 V_A 内に入ると、前方車両 A_f が存在しない場合とは異なる内容の遷移アニメーション A_{ts} の表示を開始する。この場合の遷移アニメーション A_{ts} では、非重畳コンテンツ C_{Tn} として表示されていた左折画像 P_{tl} が、左右両側に分裂する。分裂された左右の各画像要素は、それぞれ車両 A の進行方向へ向けて倒れつつ、路面に沿って延伸する帯状形態に変形し、自車レーンの左右の区画線の近傍まで移動する。その結果、重畳コンテンツ C_{Ts} としての各左折画像 P_{tl} が、前方車両 A_f の左右両側の路面上に重畳表示された状態となる（図 19 参照）。各左折画像 P_{tl} は、進行方向前側に相当する先端部分を左方向に湾曲させた形状で、重畳対象 T_r となる交差点の路面上に重畳表示される。尚、表示生成部 77 は、前方車両 A_f が存在する場合でも、前方車両 A_f が存在しない場合と実質同一のポスト非重畳コンテンツ C_{Tn2} を表示可能である（図 19 C 参照）。

10

20

30

40

50

【0116】

次に、ここまで説明した情報提示を実現するために、HCU100にて実施される表示処理の詳細を、図20及び図21にそれぞれ示すフローチャートに基づき、図15等を参照しつつ、以下説明する。

【0117】

図20に示す表示処理は、経路情報取得部72による案内実施要求の取得に基づき、HCU100によって開始され、交差点等を含む案内エリアを通過するまで繰り返される。こうしたルート案内用の表示処理におけるS201では、仮想空間における仮想オブジェクトVOと重畳範囲SAとの位置関係に基づき（図16参照）、重畳対象Trが画角VA内か否かを判定する。S201にて、重畳対象Trが画角VA内であると判定した場合、S205に進む。一方で、S201にて、重畳対象Trが画角VA外であると判定した場合、S202に進む。

10

【0118】

S202では、重畳対象Trが一旦画角VA内に入り、さらに画角VA外に出た後であるか否かを判定する。S202にて、重畳対象Trが画角VA内に入る前であると判定した場合、S203に進む。S203では、プレ非重畳コンテンツCTn1（図17B参照）を含むフレーム画像を生成し、S208に進む。一方、S202にて、重畳対象Trが画角VA内から出た後であると判定した場合、S204に進む。S204では、ポスト非重畳コンテンツCTn2（図18C及び図19C参照）を含むフレーム画像を生成し、S208に進む。

20

【0119】

一方、S201にて、重畳対象Trが画角VA内であると判定した場合のS205では、前方車両Afの有無を判定する。S205にて、前方車両Afが無いと判定した場合、S206に進む。S206では、通常形態の重畳コンテンツCTs（図18B参照）を含むフレーム画像を生成し、S208に進む。

【0120】

対して、S205にて、前方車両Afが有ると判定した場合、S207に進む。S207では、前方車両Afを回避する形態の重畳コンテンツCTs（図19B参照）を含むフレーム画像を生成し、S208に進む。尚、S201での画角内判定の結果が切り替わった直後のS206又はS207では、遷移アニメーションAts（図18A及び図19A参照）が表示されるようにフレーム画像を生成する。そしてS208にて、S203、S204、S206及びS207のいずれかにて生成された描画データをHUD20へ向けて出力する処理を実施し、S201に戻る。

30

【0121】

図21に示す表示処理は、対象位置判定部76による画角内判定に基づき、標識画像Pts（図12参照）を非重畳コンテンツCTnから重畳コンテンツCTsへと遷移させる処理である。図21の表示処理は、外界情報取得部74による道路標識の検出情報の取得に基づき、HCU100によって開始され、道路標識の有効区間から自車が離脱するまで繰り返される。

【0122】

S221では、道路標識が画角VA内か否かを判定する。S221にて、道路標識が画角VA外であると判定した場合、S222に進む。S222では、非重畳コンテンツCTn（図12A参照）を含むフレーム画像を生成し、S224に進む。一方、S221にて、道路標識が画角VA内であると判定された場合、S223に進む。S223では、重畳コンテンツCTs（図12B参照）を含むフレーム画像を生成し、S224に進む。S221での画角内判定の結果が切り替わった直後のS223では、遷移アニメーションAtsが表示されるようにフレーム画像を生成する。S224では、S222及びS223のいずれかにて生成された描画データをHUD20へ向けて出力する処理を実施し、S221に戻る。

40

【0123】

50

ここまで説明した第二実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏し、非重畳コンテンツCTnから重畳コンテンツCTsへと重畳表示を変更させても、これらが実質的に同じ意味を示しているため、ドライバの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0124】

加えて第二実施形態の遷移アニメーションAtsでは、画角VAの中央から重畳対象Trへ向けて、左折画像PtL又は標識画像Ptsが移動する。こうした表示物の移動によれば、重畳コンテンツCTsへの表示態様の変化に合わせて、ドライバの視線を重畳対象Trに誘導することが可能になる。

【0125】

また第二実施形態では、前方車両Afが検出されている場合に、前方車両Afを避けるような回避形態の重畳コンテンツCTsが表示される。故に、重畳コンテンツCTsが前方車両Afの視認を妨げて、情報提示の利便性をかえって悪化させる事態は、回避され得る。

【0126】

(第三実施形態)

本開示の第三実施形態は、第一実施形態の別の変形例である。第三実施形態では、図22及び図23に示すように、イベント表示物DiEとして表示される経路アイコンPr g、進行方向ガイドPid1及びガイド区画線Pg lの表示開始地点及び表示終了地点が、第一実施形態とは異なっている。以下、図22及び図23に基づき、図3及び図4を参照しつつ、第三実施形態の情報提示の詳細を説明する。尚、図23に示す第三実施形態の表示処理において、S301、S304、S306～S314は、第一実施形態のS101、S103、S105～S113（図13参照）と実質同一である。

【0127】

経路アイコンPr gは、第一実施形態と同様に、経路情報取得部72にて案内実施要求が取得される位置であって、基準位置GPまでの残距離Drが第一開始距離L1sとなる位置にて、表示を開始される。経路アイコンPr gは、第一実施形態と同様に画角VAの右縁部近傍に表示されてもよく、又は画角VAの中央に表示された後、右縁部近傍等に移動してもよい。経路アイコンPr gは、車両Aが交差点の基準位置GPに到達し、残距離Drがゼロとなるまで、表示を継続される（図23 S303参照）。

【0128】

進行方向ガイドPid1は、基準位置GPまでの残距離Drが第二開始距離L2s未満となる位置にて、表示を開始される。第三実施形態の第二開始距離L2sは、第一実施形態の第二開始距離L2s（図6参照）よりも長く設定され、例えば130m程度とされている。第二開始距離L2sは、重畳閾値THsよりも僅かに短い距離に設定されている。進行方向ガイドPid1は、ガイド区画線Pg lと同様に、基準位置GPまでの残距離Drが終了閾値THE未満となるまで、表示を継続される（図23 S305参照）。

【0129】

ガイド区画線Pg lは、基準位置GPまでの残距離Drが重畳閾値THs未満となったことに基づき、表示を開始され、基準位置GPまでの残距離Drが終了閾値THE未満となったことに基づき、表示を終了される。重畳閾値THs及び終了閾値THEは、第一実施形態と同様に、HUD20の画角VAのサイズと重畳対象Tr（図7等参照）の種別とに基づき設定され、交差点の路面を重畳対象Trとする場合には、それぞれ150m及び20m程度に設定される。ガイド区画線Pg lの表示は、経路アイコンPr gの表示後に開始される。ガイド区画線Pg lの表示後には、進行方向ガイドPid1がさらに表示される。

【0130】

以上のように、表示生成部77は、交差点への接近区間、進入区間及び退出区間のそれぞれにおいて、同時に表示させるイベント表示物DiEの数を増減させる。言い換えれば、交差点の内外で、表示生成部77は、イベント表示物DiEの表示数を変化させる。表示生成部77は、特定位置よりも手前側で表示させるイベント表示物DiEの数を、特定位置

10

20

30

40

50

置以降に表示させるイベント表示物D i Eの数よりも多くする。

【0131】

具体的に、残距離D rが終了閾値T H e以上の接近期間において、表示生成部77は、イベント表示物D i Eを多数同時に表示させて、左折すべき交差点の接近を注意喚起する。そして、残距離D rが終了閾値T H e未滿となる進入期間において、表示生成部77は、非重畳コンテンツC T nである経路アイコンP r g及びウィンカーアイコンP i nにイベント表示物D i Eを絞る。以上により、画角V Aの中央へのコンテンツ表示を避けて、ドライバの前方確認を妨げ難い表示状態が形成される。さらに、残距離D rがゼロとなった以降の退出区間において、表示生成部77は、表示させるイベント表示物D i Eを1つにまで減らし、ウィンカーアイコンP i n及び進行方向ガイドP i d 2を順次表示させる。その結果、虚像表示は、交差点近傍に位置する歩行者等の注意対象の視認をいっそう妨げ難い状態となる。

10

【0132】

表示生成部77は、外界情報取得部74にて前方車両A f（図19参照）の検出情報を取得しているか否かに基づき、経路アイコンP r gの表示の有無を切り替える（図23 S 302参照）。具体的に、表示生成部77は、前方車両A fが存在しない場合に限り、経路アイコンP r gを表示させ、前方車両A fが存在する場合には、経路アイコンP r gの表示を中止する。言い換えれば、イベント表示物D i Eのうちで、非重畳コンテンツC T nと重畳コンテンツC T sとを表示させる順序が、前方車両A fの有無によって逆転する。

20

【0133】

表示生成部77は、前方車両A fの検出情報が取得されてない場合には、ガイド区画線P g lの表示に先立ち、経路アイコンP r gを表示させる。一方で、表示生成部77は、前方車両A fの検出情報が取得されている場合には、経路アイコンP r gからガイド区画線P g lへの初回の表示遷移を中止する。その結果、表示生成部77は、重畳コンテンツC T sであるガイド区画線P g lをイベント表示物D i Eとして最初に表示させた後に、進行方向ガイドP i d 1を表示させる。

【0134】

ここまで説明した第三実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏し、非重畳コンテンツC T nから重畳コンテンツC T sへと重畳表示を変更させても、これらが実質的に同じ意味を示しているため、ドライバの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

30

【0135】

加えて第三実施形態では、前方車両A fが検出されている場合には、重畳コンテンツC T sを表示させた後に、非重畳コンテンツC T nが表示される。以上のように、非重畳コンテンツC T nの表示開始を、重畳コンテンツC T sの表示開始後まで遅らせる処理によれば、早期の予備的に表示させた非重畳コンテンツC T n（経路アイコンP r g）がドライバの見かけ上で前方車両A fと重なることを回避できる。その結果、非重畳コンテンツC T nが前方車両A fの視認を妨げて、情報提示の利便性をかえって悪化させる事態は、回避され得る。

【0136】

（第四実施形態）

図24に示す本開示の第四実施形態は、第二実施形態の変形例である。第四実施形態では、ルート案内に用いられる非重畳コンテンツC T n及び重畳コンテンツC T sの表示形態が、第二実施形態とは異なっている。以下、第四実施形態のルート案内における表示遷移の詳細を、図24に基づき、図15を参照しつつ説明する。尚、図24に示す情報提示は、複数のレーンを含む交差点にて、経路情報に基づいたルート案内を行うものである。

40

【0137】

表示生成部77は、経路情報取得部72による案内実施要求の取得に基づき、重畳対象T r（交差点）が画角V A外にある状態下、非重畳コンテンツC T nとしての左折画像P t lを表示させる。表示生成部77は、左折画像P t lを含ませた様態の標識画像P t sを

50

表示させる（図24A参照）。

【0138】

標識画像P t sは、複数レーンを含む交差点について、レーンの数と各レーンに設定された進行方向とを、レーン情報としてドライバに通知する。標識画像P t sは、非重畳コンテンツC T nとして表示される。標識画像P t sは、道路標識、具体的には、「進行方向別通行区分の標識」を模った横長の四角形状に表示される。標識画像P t sは、画角V A（投影範囲P A）の中央に表示される。

【0139】

左折画像P t lは、先端部分が左側へ屈曲された矢印形状に描画され、標識画像P t sのうちで左折レーンを示す箇所と一体的に表示される。矢印形状を呈する左折画像P t lは、直進レーン及び右折レーンをそれぞれ示す他の矢印状画像よりもドライバに認識され易くなるように、強調表示される。

【0140】

表示生成部77は、重畳対象T rが画角V A内に入ると、遷移アニメーションA t sの表示を開始する（図24B参照）。遷移アニメーションA t sでは、非重畳コンテンツC T nとして表示させた標識画像P t sの上側が、車両Aの進行方向へ向けて徐々に倒されていく。加えて遷移アニメーションA t sでは、標識画像P t sのうちで左折画像P t lを除く画像部分が、徐々に消されていく。

【0141】

こうした遷移アニメーションA t sによる表示変化の結果、左折画像P t lのみが、重畳対象T rである交差点の路面に貼り付いたような表示姿勢で残される（図24C参照）。尚、レーン情報を示す標識画像は、例えばコンビネーションメータ等に設けられたマルチインフォメーションディスプレイ、又はセンターインフォメーションディスプレイ等に表示場所を移されて、表示を継続される。

【0142】

表示生成部77は、自車レーン及び交差点の路面の大部分に重畳表示されるように、投影範囲P Aの中央に左折画像P t lを移動させつつ、その表示サイズを徐々に拡大させる（図24D参照）。以上により、非重畳コンテンツC T nから重畳コンテンツC T sへの遷移が完了する。重畳コンテンツC T sとなった左折画像P t lの表示は、重畳対象T rが画角V Aから外れるまで継続される。

【0143】

ここで、交差点が連続している道路を車両Aが走行している場合、表示生成部77は、左折画像P t lを残した表示状態（図24C参照）に遷移させるタイミングを、曲がるべき交差点の直前に調整する。加えて表示生成部77は、連続する交差点間の間隔が短く、遷移アニメーションA t sの表示時間の確保が困難である場合、遷移アニメーションA t sの表示を省略する。この場合、表示生成部77は、非重畳コンテンツC T nとしての標識画像P t sの表示（図24A参照）を終了させた後に、重畳コンテンツC T sとしての左折画像P t lの表示（図24D参照）を直ちに開始させる。

【0144】

また第四実施形態では、前方車両A fの有無に関わらず、共通形状の重畳コンテンツC T sが表示される。加えて第四実施形態では、画角V Aからの重畳対象T rのフレームアウト後におけるポスト非重畳コンテンツC T n 2（図18C参照）の表示が省略されている。

【0145】

ここまで説明した第四実施形態でも、第二実施形態と同様の効果を奏し、非重畳コンテンツC T nから重畳コンテンツC T sへと重畳表示を変更させても、これらが実質的に同じ意味を示しているため、ドライバの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0146】

加えて第四実施形態では、非重畳コンテンツC T nとして表示される標識画像P t sにより、各レーンに設定された進行方向が、交差点に到達する前の段階で、予めドライバに通

10

20

30

40

50

知される。そのためドライバは、各レーンの進行可能方向を前もって理解し、適切なレーンへの車線変更を実施できる。

【0147】

また第四実施形態のように、重畳コンテンツC T sと実質的に同じ意味を示す画像部分を含んでいれば、非重畳コンテンツC T nは、重畳コンテンツC T sとは異なる情報を提示する画像部分を含んでいてもよい。以上のように、重畳対象T rまでの距離が確保されたタイミングにて、付加的な関連情報が非重畳コンテンツC T nによって提示されれば、ドライバの利便性は、いっそう向上し得る。

【0148】

また第四実施形態では、遷移アニメーションA t sを省略し、非重畳コンテンツC T nの表示を消した後に、すぐに重畳コンテンツC T sの表示を開始させる表示の切り替えが実施される。こうした表示切り替えの採用によれば、例えば複雑な交通環境下において、表示生成部77は、重畳コンテンツC T sの表示開始タイミングを、ドライバの誤解が生じ難いタイミングに調整容易となる。

【0149】

(第五実施形態)

図25及び図26に示す本開示の第五実施形態は、第二実施形態の別の変形例である。第五実施形態でも、ルート案内に用いられる重畳コンテンツC T sの表示形態が、第二実施形態とは異なっている。表示生成部77は、互いに異なる表示形態の重畳コンテンツC T s、即ち、第一重畳コンテンツC T s 1及び第二重畳コンテンツC T s 2を、共通する特定の重畳対象T r（例えば、交差点等）に重畳表示させる（図25C参照）。以下、第五実施形態のルート案内における表示遷移の詳細を、図25に基づき、図15を参照しつつ説明する。

【0150】

表示生成部77は、経路情報取得部72による案内実施要求の取得に基づき、重畳対象T r（交差点）が画角V A外にある状態下、交差点に非重畳の状態第二重畳コンテンツC T s 2を仮表示させる。第二重畳コンテンツC T s 2は、第一重畳コンテンツC T s 1の表示に先立って、前景に重畳表示される。第二重畳コンテンツC T s 2は、設定経路に基づく予定走行経路の路面を発光させるような予定経路画像P s rである。予定経路画像P s rは、交差点が画角V A外にあるため、交差点手前側の自車レーンの路面に、仮の表示形態で重畳表示される（図25A参照）。このように、本来の重畳対象T rに未重畳である状態が「仮表示」の状態である。予定経路画像P s rは、台形形状を呈し、奥行き方向に上縁側を傾斜させた姿勢で表示される。

【0151】

加えて表示生成部77は、第一重畳コンテンツC T s 1の表示に先立ち、非重畳コンテンツC T n（プレ非重畳コンテンツC T n 1）としての左折画像P t lを、仮表示された第二重畳コンテンツC T s 2に重ねて表示させる（図25A参照）。非重畳コンテンツC T nは、第一重畳コンテンツC T s 1と実質的に同じ意味を示す表示物である。左折画像P t lは、路面に対して起きた姿勢で表示され、予定経路画像P s rの中央に重ねられている。左折画像P t lは、ドライバにより、予定経路画像P s rよりも手前側且つ上側に視認される。左折画像P t lは、予定経路画像P s rに重ねられることにより、仮表示態様の予定経路画像P s rに不足している左折案内の機能を補っている。

【0152】

表示生成部77は、重畳対象T rが画角V A内に入ると、対象位置判定部76による画角内判定に基づき、予定経路画像P s rを正式な第二重畳コンテンツC T s 2として重畳対象T rに重畳表示させる。具体的に、表示生成部77は、予定経路画像P s rで交差点の路面を覆ったうえで、左折先の路面へ向けて延伸する形状に予定経路画像P s rの表示形状を変化させる（図25B参照）。以上により、予定経路画像P s rは、左折を案内する機能を獲得する。

【0153】

10

20

30

40

50

加えて表示生成部 77 は、重畳対象 Tr が画角 VA 内に入るタイミング又は入りそうなタイミングにて、遷移アニメーション A ts の表示を開始させる。遷移アニメーション A ts では、非重畳コンテンツ CT n から第一重畳コンテンツ CT s 1 へと左折画像 P t l の様態変更が実施される。遷移アニメーション A ts では、予定経路画像 P s r に張り付くように、左折画像 P t l の姿勢が、車両 A の進行方向へ向けて徐々に倒されていく（図 25 B 参照）。

【0154】

そして、予定経路画像 P s r と実質的に平行な姿勢とされた左折画像 P t l は、表示サイズを拡大される。その結果、左折画像 P t l は、第一重畳コンテンツ CT s 1 として、予定経路画像 P s r の概ね全体に重ねられた表示態様となる（図 25 C 参照）。以上により、第一重畳コンテンツ CT s 1 及び第二重畳コンテンツ CT s 2 が共に、重畳対象 Tr に重畳表示された状態となる。

【0155】

表示生成部 77 は、第一重畳コンテンツ CT s 1 及び第二重畳コンテンツ CT s 2 のうちの一方を、これらのうちの他方に統合させる。具体的に、表示生成部 77 は、第二重畳コンテンツ CT s 2 を第一重畳コンテンツ CT s 1 に統合させるため、予定経路画像 P s r が左折画像 P t l に吸われていくような統合アニメーション A i g を表示させる。統合アニメーション A i g により、予定経路画像 P s r は、投影範囲 PA からフェードアウトしていく。その結果、左折を案内する情報提示の機能は、左折画像 P t l に集約される（図 25 D 参照）。

【0156】

尚、表示生成部 77 は、車両 A の交差点への接近により、重畳対象 Tr が画角 VA 外に出たタイミングにて、第一実施形態と同様に、第一重畳コンテンツ CT s 1 をポスト非重畳コンテンツ CT n 2（図 18 C 参照）へと切り替える。

【0157】

ここまで説明した第五実施形態の情報提示を実現するため、HCU 100 は、図 26 に示す表示処理を実施する。この表示処理の S 401 及び S 402 では、第二実施形態の S 201 及び S 202 と同様に、重畳対象 Tr の画角 VA との位置関係が判定される。また、S 405 では、第二実施形態の S 205 と同様に、前方車両の有無が判定される。さらに、S 408 では、第二実施形態の S 208 と同様に、S 403、S 404 及び S 406 のいずれかにて生成された描画データを HUD 20 へ向けて出力する処理を実施する。

【0158】

重畳対象 Tr が画角 VA 内に入る以前の段階である場合、表示生成部 77 は、S 401 及び S 402 の判定に基づき、S 403 の処理を実施する。S 403 では、仮表示態様の第二重畳コンテンツ CT s 2（予定経路画像 P s r）に、プレ非重畳コンテンツ CT n 1（左折画像 P t l）を重ねた様態のフレーム画像を生成する（図 25 A 参照）。一方で、重畳対象 Tr が画角 VA 内から出た後となる S 404 では、ポスト非重畳コンテンツ CT n 2（図 18 C 参照）を含むフレーム画像を生成する。

【0159】

また重畳対象 Tr が画角 VA 内に位置し、且つ、前方車両 A f がいない場合、表示生成部 77 は、S 401 及び S 405 の判定に基づき、S 406 の処理を実施する。S 406 では、第一重畳コンテンツ CT s 1 及び第二重畳コンテンツ CT s 2 を適宜含むフレーム画像を生成する（図 25 C 参照）。S 406 の処理により、遷移アニメーション A ts（図 25 B 参照）及び統合アニメーション A i g（図 25 D 参照）が順次表示される。一方で、前方車両 A f が存在する場合の S 407 では、第一重畳コンテンツ CT s 1 及び第二重畳コンテンツ CT s 2 の表示が中止される。この場合、例えばプレ非重畳コンテンツ CT n 1 の表示が継続される。

【0160】

ここまで説明した第五実施形態では、第一重畳コンテンツ CT s 1 の表示に先立ち、実質的に同じ意味を示す非重畳コンテンツ CT n が、仮表示中の第二重畳コンテンツ CT s 2

10

20

30

40

50

に重ねて表示される。故に、重畳対象 T_r に重畳されていない状態の第二重畳コンテンツ C_{Ts2} の意味が、非重畳コンテンツ C_{Tn} によってドライバに示され得る。その結果、画角 V_A に制限のある $HUD20$ を用いた情報提示を早期に開始したとしても、ドライバの誤解は生じ難くなる。したがって、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0161】

また第五実施形態では、表示上にて、第二重畳コンテンツ C_{Ts2} が第一重畳コンテンツ C_{Ts1} に統合される。このように、同じ意味を示す二つのコンテンツの一方を他方に取り込む表示変化によれば、ドライバへの情報提示は、シンプル化され得る。したがって、ドライバによる誤解が生じ難く、利便性の高い情報提示が可能になる。

【0162】

(他の実施形態)

以上、本開示の複数の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釈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。

【0163】

上記第五実施形態の変形例1による表示生成部77は、第五実施形態と同様に、第一重畳コンテンツ C_{Ts1} (左折画像 P_{tl}) 及び第二重畳コンテンツ C_{Ts2} (予定経路画像 P_{sr}) を共に、重畳対象 T_r に重畳表示させる(図27A参照)。その後、表示生成部77は、第一重畳コンテンツ C_{Ts1} 及び第二重畳コンテンツ C_{Ts2} のうちの一方を他方に統合させる。変形例1では、上記第五実施形態とは異なり、第一重畳コンテンツ C_{Ts1} が第二重畳コンテンツ C_{Ts2} に統合される。

【0164】

具体的に、変形例1の統合アニメーション A_{ig} では、左折画像 P_{tl} は、予定経路画像 P_{sr} に溶けていくような表示変化を生じる。こうした統合アニメーション A_{ig} により、左折画像 P_{tl} は、投影範囲 PA からフェードアウトする。その結果、左折を案内する情報提示の機能は、予定経路画像 P_{sr} に集約される(図27B参照)。以上のような変形例1でも、第五実施形態と同様の効果が獲得される。

【0165】

図28に示す上記第一実施形態の変形例2において、表示生成部77は、非重畳コンテンツ C_{Tn} の表示を終了させた所定時間後に、重畳コンテンツ C_{Ts} の表示を開始させる。上述したように、非重畳コンテンツ C_{Tn} から重畳コンテンツ C_{Ts} への表示遷移が連続的に実施されてしまうと、ドライバは、常の表示されるイベント表示物 D_{ie} に対し、忙しさを感じ易くなる。さらに、イベント表示物 D_{ie} を常に表示する画角 V_A 内にドライバの注意が引き付けられてしまい、周辺状況の確認が疎かになる可能性もある。

【0166】

こうした課題に対し、変形例2の表示生成部77は、上記第一実施形態と同様に、経路アイコン P_{rg} を用いて初期の経路案内を行い、右左折の必要性を伝える。その後、表示生成部77は、残距離 D_r が重畳閾値 TH_s となると、経路アイコン P_{rg} の表示を終了させ、所定時間の経過を待機する。そして、表示生成部77は、所定時間の経過後に、ガイド区画線 P_{gl} の表示を開始させる。

【0167】

以上のように、経路アイコン P_{rg} の表示終了後にイベント表示物 D_{ie} を表示させない中断期間が設けられれば、この中断期間は、ドライバの周辺状況の確認を促す期間として、有効に機能し得る。即ち、中断期間の設定により、ドライバは、巻き込みの虞のある物体及び歩行者等を適切に把握できる。その結果、経路案内される交差点等での円滑な走行に、虚像表示は寄与できる。尚、所定時間は、周辺状況の確認に適した時間(例えば、数秒程度)にされる。

【0168】

図29に示す上記第一実施形態の変形例3において、表示生成部77は、非重畳コンテンツ C_{Tn} から重畳コンテンツ C_{Ts} への移行に際して、非重畳コンテンツ C_{Tn} を強調す

10

20

30

40

50

る様態変更を行った後に、この非重畳コンテンツ C T n の表示を終了する。さらに、表示生成部 77 は、重畳コンテンツ C T s から非重畳コンテンツ C T n への移行に際しても、重畳コンテンツ C T s を強調する様態変更を行った後に、この重畳コンテンツ C T s の表示を終了させる。こうしたコンテンツの強調表示は、非重畳コンテンツ C T n 及び重畳コンテンツ C T s 間での移行の発生を、ドライバに分かり易く伝えることができる。

【0169】

以上の変形例 3 において、コンテンツを強調する様態変更は、適宜変更可能である。さらに、非重畳コンテンツ C T n を強調する様態変更と、重畳コンテンツ C T s を強調する様態変更とは、互いに異なってもよい。具体的には、コンテンツの表示輝度を一時的に高める、表示色又は表示サイズを変える、或いは点滅させる等の手法により、コンテンツの強調は実施される。さらに、マップ形態の画像等について、画像ビューの視点位置を変える、ズームイン又はズームアウト等の様態変化が、上記の強調表示として実施されてもよい。

【0170】

上記第一実施形態の変形例 4 において、表示生成部 77 は、車両 A から重畳対象 T r までの距離に替えて、車両 A が重畳対象 T r に到達するまでの予想到達時間に基づき、情報提示の開始タイミング及びコンテンツの切り替えタイミングを制御する。詳記すると、変形例 4 の仮想レイアウト部 75 は、基準位置 G P (特定位置) に到達するまでの時間を把握する。具体的に、仮想レイアウト部 75 は、基準位置 G P までの残距離 D r と共に、車両 A の現在の走行速度を取得する。仮想レイアウト部 75 は、残距離 D r を時間で割り算することにより、基準位置 G P までの残り時間を取得する。

【0171】

さらに、表示生成部 77 は、上記第一実施形態の第一開始距離 L 1 s、第一終了距離 L 1 e、第二開始距離 L 2 s、第二終了距離 L 2 e、重畳閾値 T H s 及び終了閾値 T H e に相当する時刻を設定する。表示生成部 77 は、仮想レイアウト部 75 にて把握された残り時間が、各閾値となる時間未満となったことに基づき、各コンテンツの表示開始及び表示終了を決定する。こうした変形例 4 でも、表示生成部 77 は、残り時間が重畳閾値 T H s 未満となったことに基づき、重畳コンテンツ C T s を重畳対象 T r に重畳表示させることができる。

【0172】

上記第一実施形態の変形例 5 において、表示生成部 77 は、退出道路の路面に重畳されるガイド区画線 P g l が必ず 1 本線状となるよう、ガイド区画線 P g l の線幅を調整する。具体的に、表示生成部 77 は、ガイド区画線 P g l の線幅を適宜拡大し、太くした各線状画像部の先端部分が互い重なるように描画する。例えばドライバは、カーブを 1 本線状に視認する。故に、太さ調整によってガイド区画線 P g l を 1 本線状に変化させれば、ドライバは、ガイド区画線 P g l によって指示される予定経路のカーブ形状を、適切に認識できる。さらに、上記実施形態の変形例 6 では、ガイド区画線 P g l の線幅の調整は、実質的に実施されない。

【0173】

上記第二実施形態の変形例 7 において、表示生成部 77 は、前方車両 A f の検出情報が外界情報取得部 74 にて取得されている場合に、重畳コンテンツ C T s を回避形状にすることに加えて、遷移アニメーション A t s の表示を中止する。以上によれば、遷移アニメーション A t s が前方車両 A f と重なる期間を減らすことができる。さらに、遷移アニメーション A t s の省略により、完全な形状の重畳コンテンツ C T s が直ちに表示されるため、ドライバは、予定経路を認識し易くなる。

【0174】

上記実施形態の変形例 8 において、表示生成部 77 は、交差点を含む前方範囲の道路形状に基づき、非重畳コンテンツ C T n から重畳コンテンツ C T s への表示遷移を実施する可否か判断する。例えば、前方範囲の交差点形状が複雑である場合、連続する交差点を複合的に通過する場合、及び高精度地図データが不足している場合等、表示生成部 77 は、虚

10

20

30

40

50

像 V_i の重畳表示に支障をきたす虞があると推定し、非重畳コンテンツ CT_n の表示を継続する。この場合、非重畳コンテンツ CT_n は、画角 VA の中心に移動される。

【0175】

上記第四実施形態の変形例 9 では、複数の交差点を連続的に通過する走行シーンにおいて、複数の標識画像 Pts が、非重畳コンテンツ CT_n として表示される。各標識画像 Pts は、それぞれ各交差点のレーン情報を示している。各標識画像 Pts は、車両 A に近い交差点のレーン情報を示すものから順に、投影範囲 PA の下縁近傍から上方へ向けて、並べて表示される。

【0176】

上記第二実施形態の変形例 10 において、対象位置判定部 76 は、フロントカメラ 31 の撮像データに基づき、重畳対象 Tr が画角 VA 内にあるか否かを判定する。具体的に、対象位置判定部 76 は、前方画像のうちで重畳対象 Tr が写る対象範囲を特定し、当該対象範囲が前方画像の所定領域内に収まっていた場合に、重畳対象 Tr が画角 VA 内にあると判定する。以上の変形例 10 のように、画角内判定の方法は、適宜変更可能である。

【0177】

上記実施形態及び変形例の説明にて情報提示を例示した走行シーンは、一例である。HCU100 は、上記のものとは異なる走行シーンにて、非重畳コンテンツ CT_n 及び重畳コンテンツ CT_s を併用した情報提示を実施する。例えば、情報提示に用いられるコンテンツの表示態様は、適宜変更される。一例として、非重畳コンテンツ CT_n として表示される標識画像 Pts は、速度制限標識や進行方向別通行区分の標識とは異なる道路標識を模した画像であってよい。加えて、ルート案内に用いられる案内画像は、左折画像 Ptl 及び予定経路画像 Ps_r に限定されない。さらに、前方車両 Af の有無に関わらず、重畳コンテンツ CT_s として表示される左折画像 Ptl の形状は、第一実施形態の「2本の帯状線形状」や第二実施形態の「矢印形状」のうちの一方に固定されていてもよい。また、各非重畳コンテンツ CT_n 及び重畳コンテンツ CT_s の表示開始位置（タイミング）及び表示終了位置（タイミング）を規定する各閾値は、ドライバ等の事前設定によって任意に調整されてよい。

【0178】

虚像 V_i として表示される各画像の形状、発光色、表示位置等も適宜変更されてよい。さらに、コンテンツを切り替える際に用いるアニメーションは、円滑な表示状態の遷移が可能なように、回転、拡大及び縮小、移動、変色、並びに変形等の効果が適宜組み合わせられた内容であってよい。加えて、非重畳コンテンツ CT_n 及び重畳コンテンツ CT_s 間の表示遷移の態様も、適宜変更可能である。例えば、プレ非重畳コンテンツ CT_n1 及び重畳コンテンツ CT_s を共に画角 VA 内に表示させた後で、プレ非重畳コンテンツ CT_n1 を消すような表示遷移が実施可能である。同様に、重畳コンテンツ CT_s 及びポスト非重畳コンテンツ CT_n2 を共に画角 VA 内に表示させた後で、重畳コンテンツ CT_s を消すような表示遷移も実施可能である。

【0179】

上記実施形態の HCU100 は、ドライバから見て重畳対象に重畳コンテンツがずれなく重畳されるように、DSM27 にて検出されるアイポイント EP の位置情報を用いて、重畳コンテンツとして結像される虚像光の投影形状及び投影位置を逐次制御していた。しかし、上記実施形態の変形例 11 の HCU100 は、DSM27 の検出情報を用いることなく、予め設定された基準アイポイント中心の設定情報を用いて、重畳コンテンツ CT_s として結像される虚像光の投影形状及び投影位置を制御する。

【0180】

上記実施形態の変形例 12 では、スマートフォン等のユーザ端末が、車載ネットワーク 1 に接続されている。ユーザ端末にて実行されるアプリケーションには、ドライバ等のユーザ操作により、目的地までの経路が設定される。ユーザ端末は、目的地までの経路情報及び関連するナビ地図データ等を、車載ネットワーク等を通じて経路情報取得部 72 に提供する。

10

20

30

40

50

【0181】

また上記実施形態の変形例13の経路情報取得部72は、車外ネットワークを通じて、クラウド上のサーバから経路情報及びナビ地図データ等を取得できる。以上の変形例12, 13のように、スマートフォン又はクラウドサーバからルート案内に必要な情報が取得可能な形態であれば、ナビゲーション装置50は、車両Aに搭載されていなくてもよい。

【0182】

変形例14のHUDのプロジェクタ21には、LCDパネル及びバックライトに替えて、EL (Electro Luminescence) パネルが設けられている。さらに、ELパネルに替えて、プラズマディスプレイパネル、ブラウン管及びLED等の表示器を用いたプロジェクタがHUDには採用可能である。

10

【0183】

変形例15のHUDには、LCD及びバックライトに替えて、レーザモジュール（以下「LSM」）及びスクリーンが設けられている。LSMは、例えばレーザ光源及びMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) スキャナ等を含む構成である。スクリーンは、例えばマイクロミラーアレイ又はマイクロレンズアレイである。変形例15のHUD20では、LSMから照射されるレーザ光の走査により、スクリーンに表示像が描画される。HUD20は、スクリーンに描画された表示像を、拡大光学素子によってウィンドシールドに投影し、虚像Viを空中表示させる。

【0184】

また変形例16のHUDには、DLP (Digital Light Processing, 登録商標) プロジェクタが設けられている。DLPプロジェクタは、多数のマイクロミラーが設けられたデジタルミラーデバイス（以下、「DMD」）と、DMDに向けて光を投射する投射光源とを有している。DLPプロジェクタは、DMD及び投射光源を連携させた制御により、表示像をスクリーンに描画する。さらに、変形例17のHUDでは、LCOS (Liquid Crystal On Silicon) を用いたプロジェクタが採用されている。またさらに、変形例18のHUDには、虚像Viを空中表示させる光学系の一つに、ホログラフィック光学素子が採用されている。

20

【0185】

上記実施形態の変形例19では、HCU100とHUD20とが一体的に構成されている。即ち、変形例19のHUD20の制御回路には、HCU100の処理機能が実装されている。

30

【0186】

上記実施形態にて、HCU100によって提供されていた各機能は、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。さらに、こうした機能がハードウェアとしての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。

【0187】

また、上記の表示制御方法を実現可能なプログラム等を記憶する記憶媒体の形態も、適宜変更されてよい。例えば記憶媒体は、回路基板上に設けられた構成に限定されず、メモリカード等の形態で提供され、スロット部に挿入されて、HCUの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、HCUへのプログラムのコピー基となる光学ディスク及びハードディスクドライブ等であってもよい。

40

【0188】

HMIシステムを搭載する車両は、一般的な自家用の乗用車に限定されず、レンタカー用の車両、有人タクシー用の車両、ライドシェア用の車両、貨物車両及びバス等であってもよい。さらに、モビリティサービスに用いられる無人運転専用の車両に、HMIシステム及びHCUが搭載されてもよい。また、HMIシステムを搭載する車両は、右ハンドル車両であってもよく、又は左ハンドル車両であってもよい。さらに、各コンテンツの表示形態は、車両のハンドル位置等に応じて適宜最適化される。

50

【0189】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【符号の説明】

【0190】

A 車両、A f 前方車両、C T n 非重畳コンテンツ、C T n 1 プレ非重畳コンテンツ、P r g 経路アイコン（プレ非重畳コンテンツ）、C T n 2 ポスト非重畳コンテンツ、P i d 1 進行方向ガイド（ポスト非重畳コンテンツ）、C T s 重畳コンテンツ、C T s 1 第一重畳コンテンツ、C T s 2 第二重畳コンテンツ、A t s 遷移アニメーション、D r 残距離（距離）、G P 基準位置（特定位置）、T H s 重畳閾値（閾値）、T r 重畳対象、V A 画角、1 1 処理部、2 0 HUD（ヘッドアップディスプレイ）、7 2 経路情報取得部、7 4 外界情報取得部（前方情報取得部）、7 5 仮想レイアウト部（対象位置把握部）、7 6 対象位置判定部、7 7 表示生成部、1 0 0 HCU（表示制御装置）

10

20

30

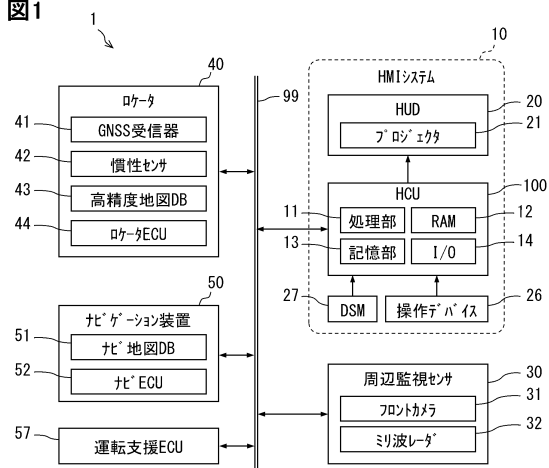
40

50

【図面】

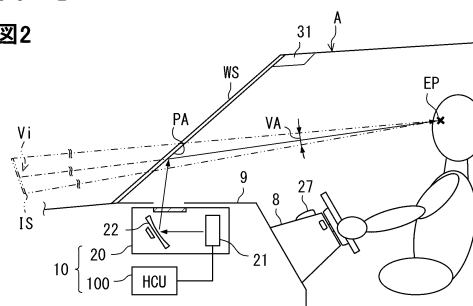
【図 1】

图 1



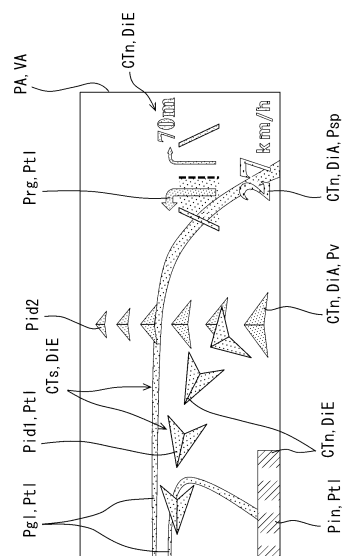
【図 2】

图2



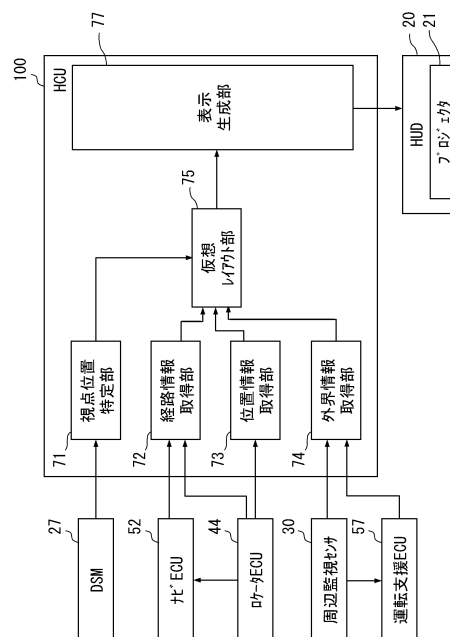
10

【図 3】



【図 4】

4. 



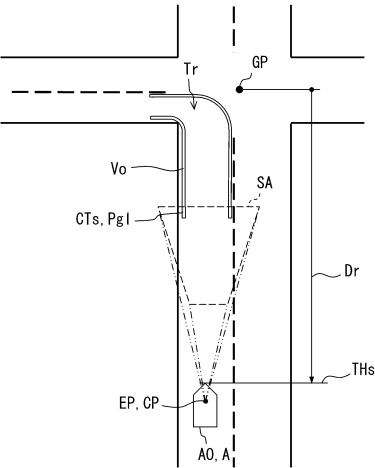
20

30

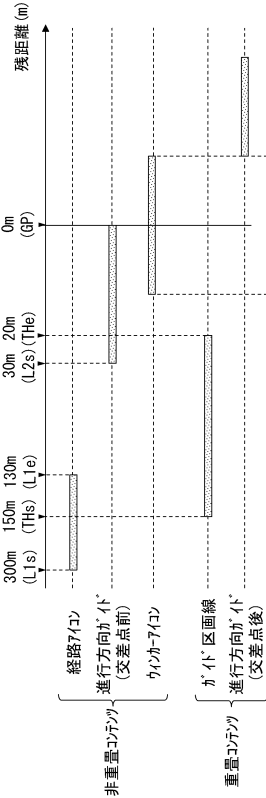
40

50

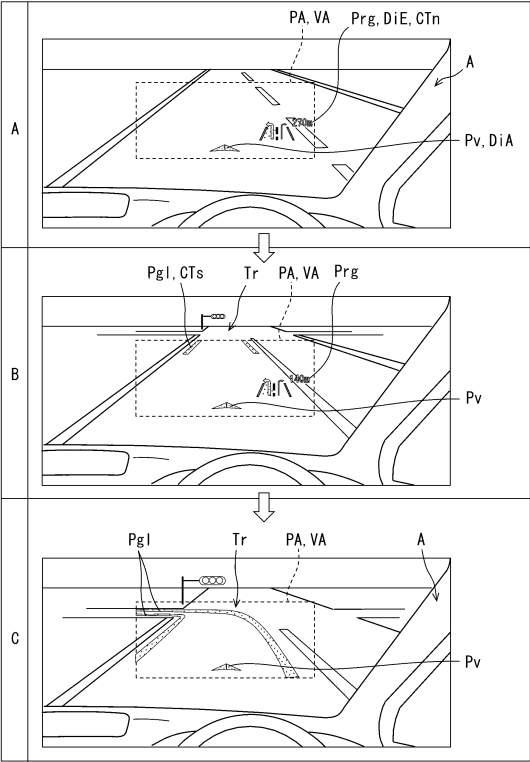
【図 5】
図5



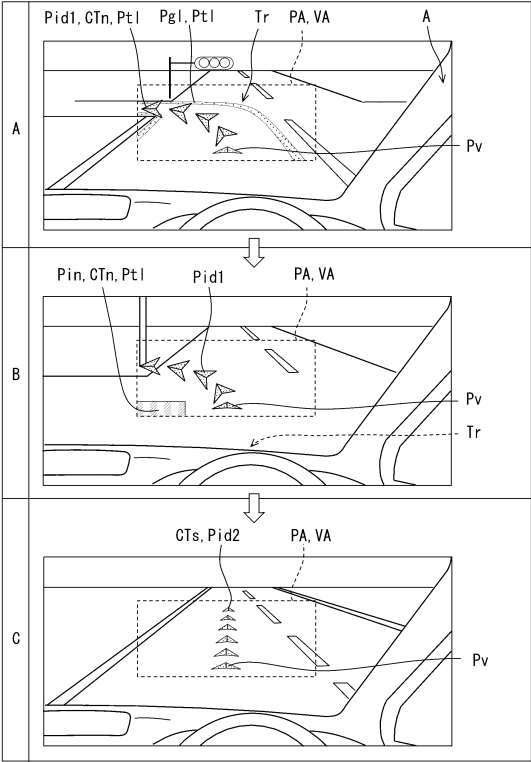
【図 6】
図6



【図 7】
図7



【図 8】
図8



10

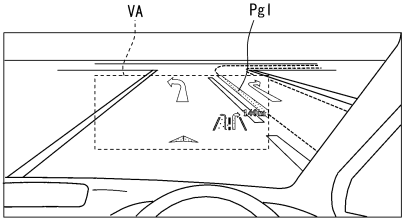
20

30

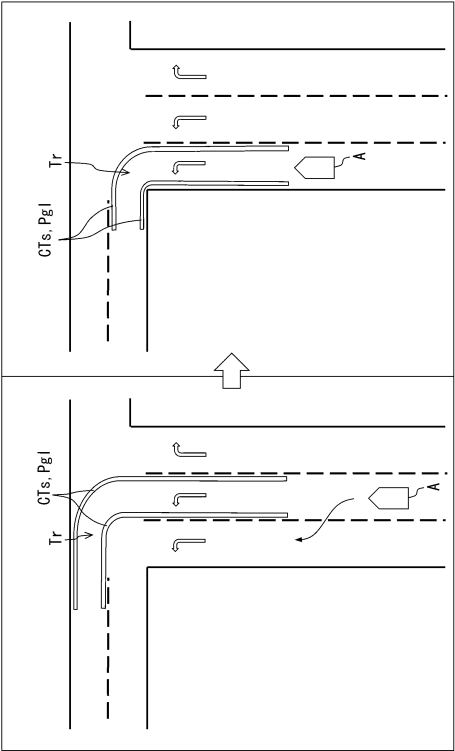
40

50

【図 9】
図9



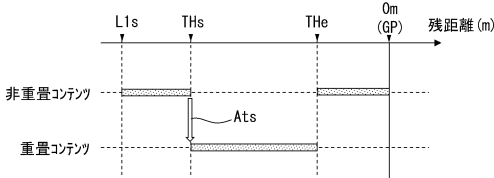
【図 10】
図10



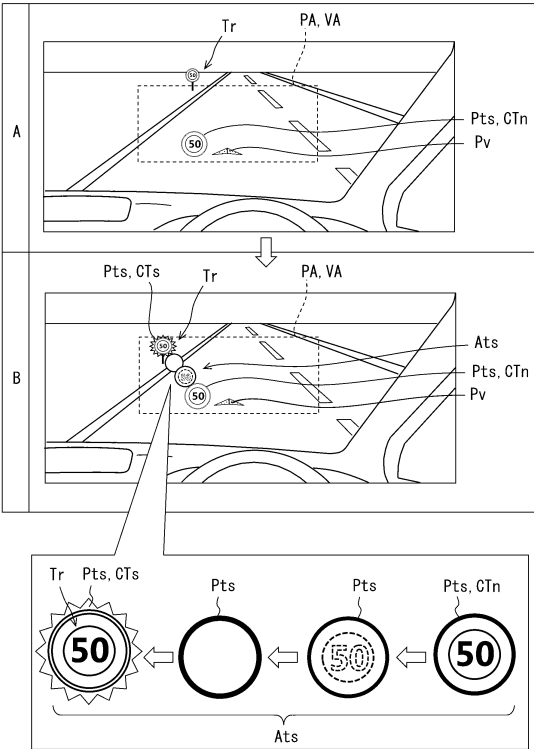
10

20

【図 11】
図11



【図 12】
図12

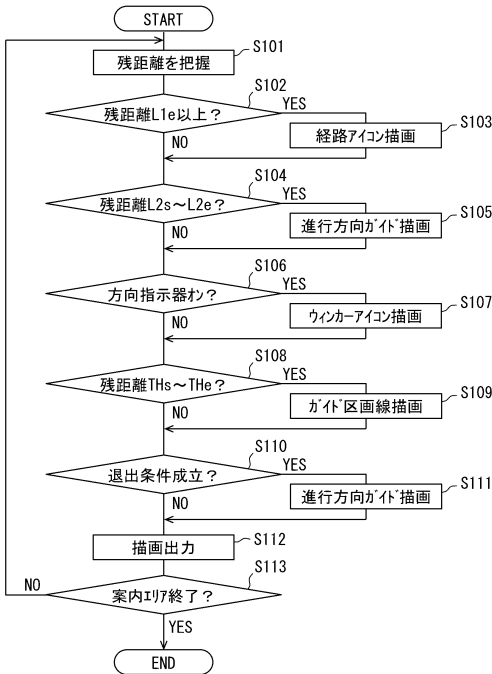


30

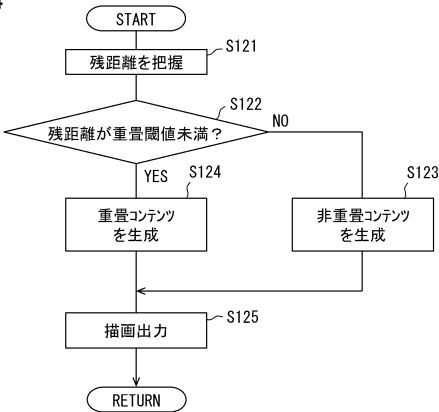
40

50

【図 1 3】
図 13



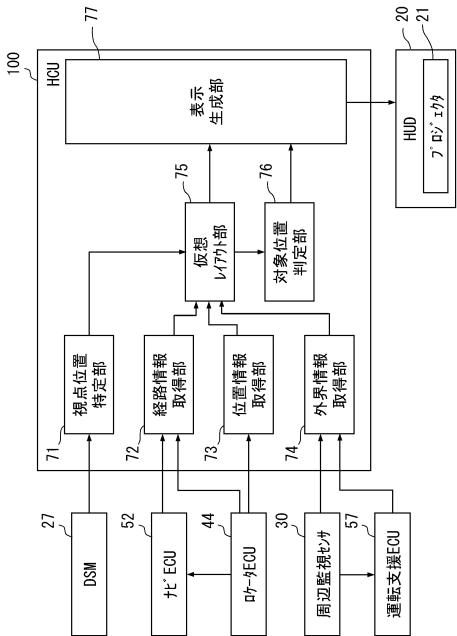
【図 1 4】
図 14



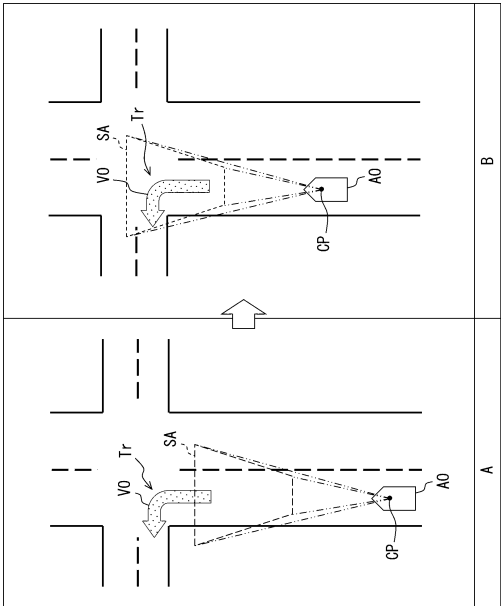
10

20

【図 1 5】
図 15



【図 1 6】
図 16

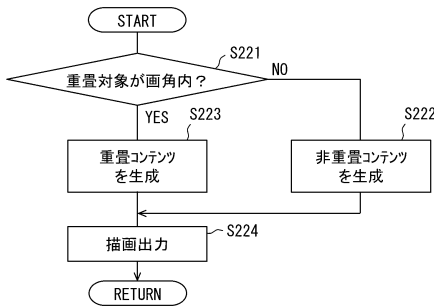


30

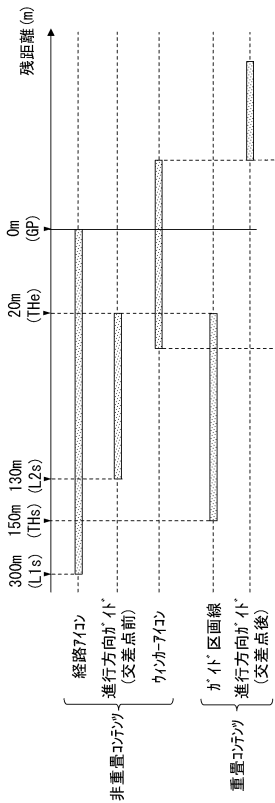
40

50

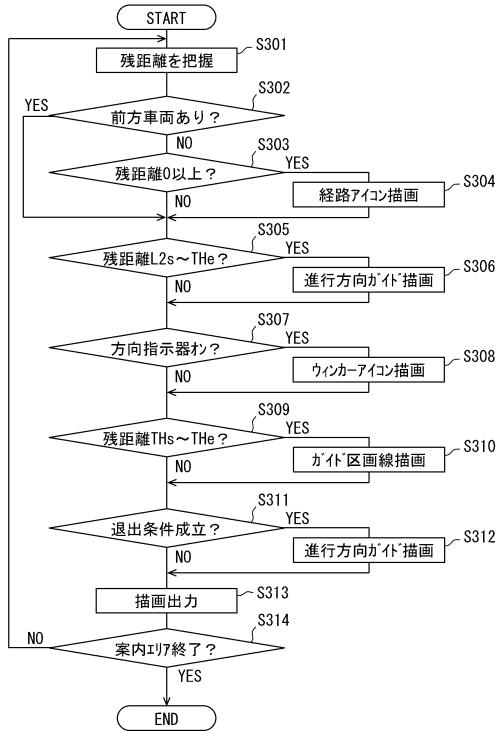
【図 2 1】
図21



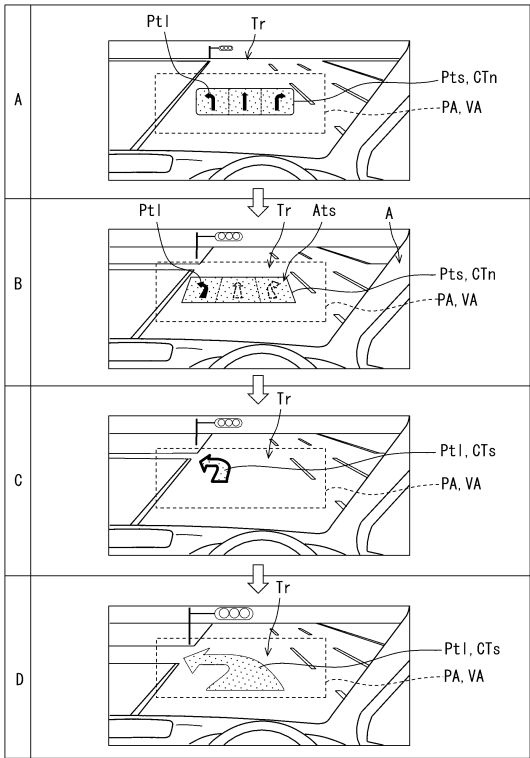
【図 2 2】
図22



【図 2 3】
図23



【図 2 4】
図24



10

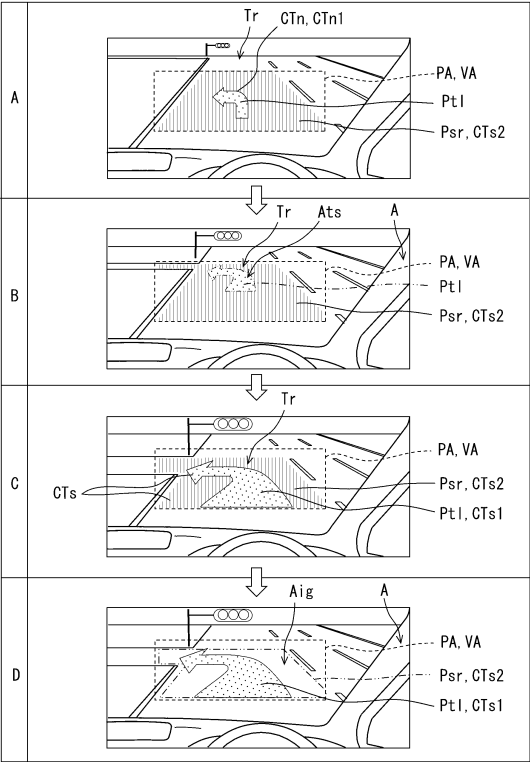
20

30

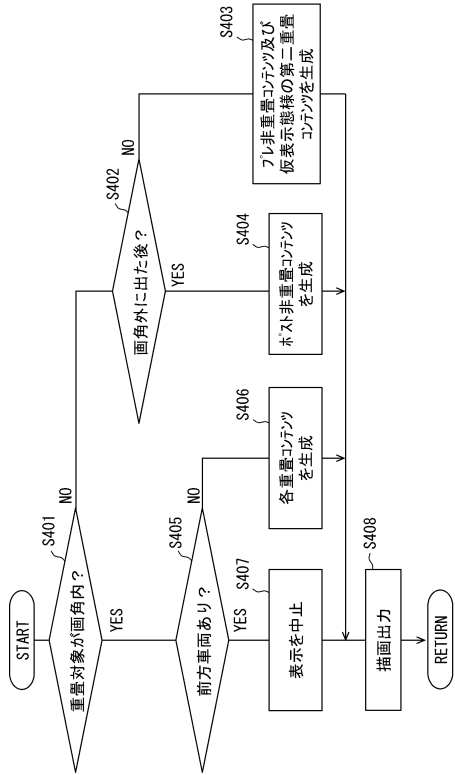
40

50

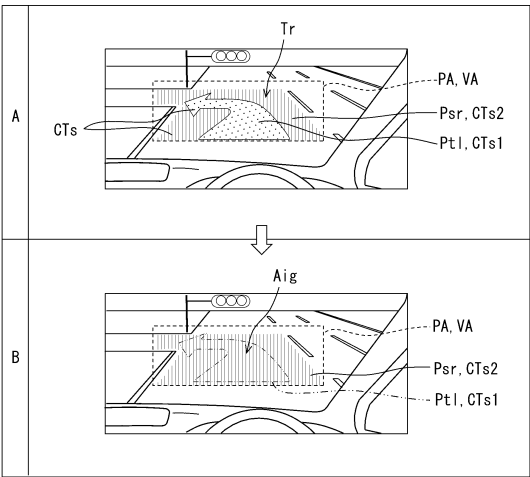
【図 25】
図25



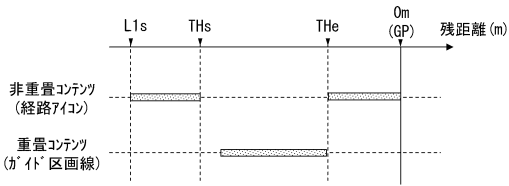
【図 26】
図26



【図 27】
図27



【図 28】
図28



10

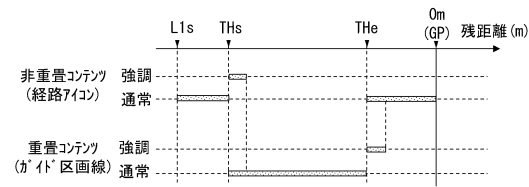
20

30

40

50

【図 29】
図29



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 孝光
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 近藤 祐介
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 大山 貢司
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 小島 一輝
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 秋山 誠
- (56)参考文献 国際公開第2018/070193 (WO, A1)
特開2017-211370 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01C 21/36
B60K 35/00