

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7051335号  
(P7051335)

(45)発行日 令和4年4月11日(2022.4.11)

(24)登録日 令和4年4月1日(2022.4.1)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 C	21/36 (2006.01)	G 0 1 C	21/36
G 0 8 G	1/0968(2006.01)	G 0 8 G	1/0968

請求項の数 7 (全15頁)

(21)出願番号	特願2017-167380(P2017-167380)	(73)特許権者	000237592 株式会社デンソーテン
(22)出願日	平成29年8月31日(2017.8.31)		兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
(65)公開番号	特開2019-45257(P2019-45257A)	(74)代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(43)公開日	平成31年3月22日(2019.3.22)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
審査請求日	令和2年3月31日(2020.3.31)	(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
		(74)代理人	110001933 特許業務法人 佐野特許事務所
		(72)発明者	久保 竜樹 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運転支援装置及び運転支援方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

仮想車両を表す像及び自車両を表す像を生成する生成部と、  
前記自車両の周辺の風景を表す風景画像に前記仮想車両を表す像及び前記自車両を表す像を重畳する重畳部と、を備える運転支援装置であって、  
前記自車両を表す像は、前記風景画像中の前記自車両の現在位置に対応する領域に重畳され、  
前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において、案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置に対応する領域に重畳され、  
前記案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置は、前記自車両の前記運転支援装置での目的地までの前記案内経路に沿って移動し、  
前記運転支援装置での目的地は、ナビゲーション装置による前記自車両の現在位置から前記ナビゲーション装置での目的地までの走行経路の案内に連動して自動的に設定され、  
前記風景画像は、前記自車両に設けられたカメラの撮影画像、前記撮影画像に基づき生成される俯瞰画像、又は、前記ナビゲーション装置から取得されるCG(Computer Graphics)のいずれかである、運転支援装置。

## 【請求項 2】

前記生成部は、前記運転支援装置での目的地の有無を判定し、  
前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において、前記運転支援装置での目的地があると前記生成部によって判定されると前記自車両の現在位置に表示され、その後、時間の経

過と共に前記仮想車両を表す像の表示位置は、前記案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置まで移動する、請求項 1 に記載の運転支援装置。

【請求項 3】

前記案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置が前記運転支援装置での目的地に到達すると、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において前記運転支援装置での目的地で停止し、その後前記自車両の現在位置が前記運転支援装置での目的地に到達すると前記風景画像中から消滅する、請求項 1 又は請求項 2 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 4】

前記仮想車両を表す像に対して前記自車両の現在位置が追従しているか否かを前記自車両の前記案内経路からの外れ度合いに基づき判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて前記仮想車両を表す像の態様を変更する態様変更部と、を備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

10

【請求項 5】

前記仮想車両を表す像に対して前記自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化すると、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中から消滅する、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

【請求項 6】

前記運転支援装置での目的地は、前記自車両の現在位置の周辺を移動中の障害物に応じて前記自車両と前記障害物との衝突が回避されるように自動的に変更される、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の運転支援装置。

20

【請求項 7】

仮想車両を表す像及び自車両を表す像を生成する生成工程と、前記自車両の周辺の風景を表す風景画像に前記仮想車両を表す像及び前記自車両を表す像を重畳する重畳工程と、を備える運転支援方法であって、前記自車両を表す像は、前記風景画像中の前記自車両の現在位置に対応する領域に重畳され、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において、案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置に対応する領域に重畳され、前記案内経路上の前記自車両の現在位置より所定距離先行した位置は、前記自車両の前記運転支援方法での目的地までの前記案内経路に沿って移動し、前記運転支援方法での目的地は、ナビゲーション装置による前記自車両の現在位置から前記ナビゲーション装置での目的地までの走行経路の案内に連動して自動的に設定され、前記風景画像は、前記自車両に設けられたカメラの撮影画像、前記撮影画像に基づき生成される俯瞰画像、又は、前記ナビゲーション装置から取得される CG (Computer Graphics) のいずれかである、運転支援方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

車両に搭載されたナビゲーション装置は、当該車両の現在位置から目的地までの走行経路を算出して案内する。具体的には、当該ナビゲーション装置は、当該車両の現在位置近傍の地図画像に案内経路を重畳した画像を表示装置に表示させ、右折指示や左折指示などの経路案内に関する音声ガイダンスをスピーカに出力させて、当該車両の現在位置から目的地までの走行経路を案内する。また、右折や左折が必要な場合に右折や左折を指示する矢印などを重畳した画像を表示装置に表示させる機能を有するナビゲーション装置も存在する。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-182891号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の音声ガイダンスや矢印表示は、どのように車両を運転すれば良いかが分かり難い場合があり、運転者が適切な運転を実行し難い場合がある。例えば、五叉路などの右折候補や左折候補となる道路が複数存在する交差点において、上記の音声ガイダンスや矢印表示によって右折や左折が指示されても、運転者が適切な走行路を直感的に把握できない場合がある。

10

【0005】

なお、特許文献1で開示されている車両用画像表示システムでは、自動運転システムが自車両に予定した走行行動と異なる予定外の走行行動を取らせようとする場合に、事前に予定外の走行行動を仮想車両によって視覚的に表すイメージ画像を予告表示している。特許文献1で開示されている車両用画像表示システムは、自動運転システムが自車両に予定した走行行動と異なる予定外の走行行動を取らせようとする場合を想定しているため、目的地までの経路を案内する運転支援に適用することができない。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みて、運転者の負担を軽減しながら自車両を目的地まで誘導することができる運転支援技術を提供することを目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る運転支援装置は、仮想車両を表す像を生成する生成部と、自車両の周辺の風景を表す風景画像に前記仮想車両を表す像を重畳する重畳部と、を備え、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において前記自車両がこれから走行すべき位置に対応する領域に重畳され、前記自車両がこれから走行すべき位置は、前記自車両の目的地までの案内経路に沿って移動する構成（第1の構成）である。

【0008】

上記第1の構成の運転支援装置において、前記生成部は、前記自車両を表す像をさらに生成し、前記自車両を表す像は、前記風景画像中の前記自車両の現在位置に対応する領域に重畳される構成（第2の構成）であってもよい。

30

【0009】

上記第1又は第2の構成の運転支援装置において、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において、前記自車両の現在位置に出現し、その後前記自車両がこれから走行すべき位置まで移動する構成（第3の構成）であってもよい。

【0010】

上記第1～第3いずれかの構成の運転支援装置において、前記自車両がこれから走行すべき位置が前記目的地に到達すると、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において前記目的地で停止し、その後前記自車両の現在位置が前記目的地に到達すると前記風景画像中から消滅する構成（第4の構成）であってもよい。

40

【0011】

上記第1～第4いずれかの構成の運転支援装置において、前記仮想車両を表す像に対して前記自車両の現在位置が追従しているか否かを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて前記仮想車両を表す像の態様を変更する態様変更部と、を備える構成（第5の構成）であってもよい。

【0012】

上記第1～第5いずれかの構成の運転支援装置において、前記仮想車両を表す像に対して前記自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化すると、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中から消滅する構成（第6の構成）であってもよい。

50

## 【 0 0 1 3 】

上記第 1 ~ 第 6 いずれかの構成の運転支援装置において、前記仮想車両を表す像は、前記案内経路の長さが所定値になった時点で、前記風景画像中において出現する構成（第 7 の構成）であってもよい。

## 【 0 0 1 4 】

本発明に係る運転支援方法は、仮想車両を表す像を生成する生成工程と、自車両の周辺の風景を表す風景画像に前記仮想車両を表す像を重畳する重畳工程と、を備え、前記仮想車両を表す像は、前記風景画像中において前記自車両がこれから走行すべき位置に対応する領域に重畳され、前記自車両がこれから走行すべき位置は、前記自車両の目的地までの案内経路に沿って移動する構成（第 8 の構成）である。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

本発明によると、仮想車両に追従する運転が可能となるので、運転者の負担を軽減しながら自車両を目的地まで誘導することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 運転支援装置の構成例を示す図

【 図 2 】 4 つの車載カメラが車両に配置される位置を例示する図

【 図 3 】 仮想投影面の例を示す図

【 図 4 】 運転支援装置の動作例を示すフローチャート

20

【 図 5 】 出力画像の一例を示す図

【 図 6 】 出力画像の一例を示す図

【 図 7 】 出力画像の一例を示す図

【 図 8 】 出力画像の一例を示す図

【 図 9 】 出力画像の一例を示す図

【 図 1 0 】 出力画像の一例を示す図

【 図 1 1 】 出力画像の一例を示す図

【 図 1 2 】 運転支援装置の他の動作例を示すフローチャート

【 図 1 3 】 自車両の車速と所定値との関係の一例を示す図

【 図 1 4 】 自車両の車速と所定値との関係の一例を示す図

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 7 】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 1 8 】

## &lt; 1 . 運転支援装置の構成例 &gt;

図 1 は運転支援装置の構成例を示す図である。図 1 に示す運転支援装置 2 0 1 は、例えば自動車などの車両に搭載されている。以下、運転支援装置 2 0 1 が搭載される車両を「自車両」という。また、自車両の直進進行方向であって、運転席からステアリングに向かう方向を「前方」という。また、自車両の直進進行方向であって、ステアリングから運転席に向かう方向を「後方」という。また、自車両の直進進行方向及び鉛直線に垂直な方向であって、前方向を向いている運転手の右側から左側に向かう方向を「左方向」という。また、自車両の直進進行方向及び鉛直線に垂直な方向であって、前方向を向いている運転手の左側から右側に向かう方向を「右方向」という。

40

## 【 0 0 1 9 】

図 1 に示すフロントカメラ 1 1、バックカメラ 1 2、左サイドカメラ 1 3、右サイドカメラ 1 4、ナビゲーション装置 1 5、車両制御 E C U 1 6、運転支援装置 2 0 1、表示装置 3 1、及びスピーカ 3 2 は自車両に搭載される。

## 【 0 0 2 0 】

図 2 は、4 つの車載カメラ（フロントカメラ 1 1、バックカメラ 1 2、左サイドカメラ 1 3、及び右サイドカメラ 1 4）が自車両 V 1 に配置される位置を例示する図である。

50

## 【 0 0 2 1 】

フロントカメラ 1 1 は自車両 V 1 の前端に設けられる。フロントカメラ 1 1 の光軸 1 1 a は上からの平面視で自車両 V 1 の前後方向に沿っている。フロントカメラ 1 1 は自車両 V 1 の前方向を撮影する。バックカメラ 1 2 は自車両 V 1 の後端に設けられる。バックカメラ 1 2 の光軸 1 2 a は上からの平面視で自車両 V 1 の前後方向に沿っている。バックカメラ 1 2 は自車両 V 1 の後方向を撮影する。フロントカメラ 1 1 及びバックカメラ 1 2 の取付位置は、自車両 V 1 の左右中央であることが好ましいが、左右中央から左右方向に多少ずれた位置であってもよい。

## 【 0 0 2 2 】

左サイドカメラ 1 3 は自車両 V 1 の左側ドアミラー M 1 に設けられる。左サイドカメラ 1 3 の光軸 1 3 a は上からの平面視で自車両 V 1 の左右方向に沿っている。左サイドカメラ 1 3 は自車両 V 1 の左方向を撮影する。右サイドカメラ 1 4 は自車両 V 1 の右側ドアミラー M 2 に設けられる。右サイドカメラ 1 4 の光軸 1 4 a は上からの平面視で自車両 V 1 の左右方向に沿っている。右サイドカメラ 1 4 は自車両 V 1 の右方向を撮影する。なお、自車両 V 1 がいわゆるドアミラーレス車である場合には、左サイドカメラ 1 3 は左サイドドアの回転軸（ヒンジ部）の周辺にドアミラーを介することなく取り付けられ、右サイドカメラ 1 4 は右サイドドアの回転軸（ヒンジ部）の周辺にドアミラーを介することなく取り付けられる。

## 【 0 0 2 3 】

各車載カメラの水平方向の画角 は 1 8 0 度以上である。このため、4 つの車載カメラ（フロントカメラ 1 1、バックカメラ 1 2、左サイドカメラ 1 3、及び右サイドカメラ 1 4）によって、自車両 V 1 の水平方向における全周囲を撮影することができる。なお、本実施形態では、車載カメラの数を 4 つとしているが、車載カメラの撮影画像を用いて後述する俯瞰画像を作成するために必要な車載カメラの数は 4 つに限られることはなく、複数のカメラであればよい。一例として、各車載カメラの水平方向の画角 が比較的広い場合は、4 つよりも少ない 3 つのカメラから取得される 3 つの撮影画像に基づき俯瞰画像を生成してもよい。さらに、別の例として、各車載カメラの水平方向の画角 が比較的狭い場合は、4 つよりも多い 5 つのカメラから得られる 5 つの撮影画像に基づき俯瞰画像を生成してもよい。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 に戻って、4 つの車載カメラ（フロントカメラ 1 1、バックカメラ 1 2、左サイドカメラ 1 3、及び右サイドカメラ 1 4）は、撮影画像を運転支援装置 2 0 1 に出力する。ナビゲーション装置 1 5 は、自車両の現在位置情報及び地図情報を運転支援装置 2 0 1 に出力する。車両制御 E C U 1 6 は、自車両の車速情報を運転支援装置 2 0 1 に出力する。車両制御 E C U 1 6 の代わりに車速センサが自車両の車速情報を運転支援装置 2 0 1 に直接出力するようにしてもよい。

## 【 0 0 2 5 】

運転支援装置 2 0 1 は、4 つの車載カメラ（フロントカメラ 1 1、バックカメラ 1 2、左サイドカメラ 1 3、及び右サイドカメラ 1 4）から出力される撮影画像を処理し、処理後の画像を表示装置 3 1 に出力する。また、運転支援装置 2 0 1 は、音声をスピーカ 3 2 から出力させる制御を行う。

## 【 0 0 2 6 】

表示装置 3 1 は、自車両のドライバーが表示装置 3 1 の表示画面を視認できる位置に設けられ、運転支援装置 2 0 1 から出力される画像を表示する。表示装置 3 1 としては、例えばセンターコンソールに設置されるディスプレイ、運転席の対向位置に設置されるメータディスプレイ、フロントガラスに画像を投影するヘッドアップディスプレイなどを挙げることができる。

## 【 0 0 2 7 】

スピーカ 3 2 は、運転支援装置 2 0 1 の制御に従って音声を出力する。

## 【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

運転支援装置 201 は、ASIC (application specific integrated circuit) や FPGA (field-programmable gate array) 等のハードウェア、或いは、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって構成することができる。ソフトウェアを用いて運転支援装置 201 を構成する場合、ソフトウェアにて実現される部位についてのブロック図は、その部位の機能ブロック図を表すことになる。ソフトウェアを用いて実現される機能をプログラムとして記述し、当該プログラムをプログラム実行装置上で実行することによって、その機能を実現するようにしてもよい。プログラム実行装置としては、例えば CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、及び ROM (Read Only Memory) を備えるコンピュータを挙げることができる。

【0029】

運転支援装置 201 は、撮影画像取得部 21 と、画像生成部 22 と、音声制御部 23 と、を備える。

【0030】

撮影画像取得部 21 は、4つの車載カメラ(フロントカメラ 11、バックカメラ 12、左サイドカメラ 13、及び右サイドカメラ 14) からアナログ又はデジタルの撮影画像を所定の周期(例えば、1/30秒周期)で時間的に連続して取得する。そして、取得した撮影画像がアナログの場合には、撮影画像取得部 21 は、そのアナログの撮影画像をデジタルの撮影画像に変換(A/D変換)する。撮影画像取得部 21 は、取得した撮影画像、或いは、取得及び変換した撮影画像を、画像生成部 22 に出力する。

【0031】

画像生成部 22 は、俯瞰画像生成部 22a と、仮想車両生成部 22b と、案内経路取得部 22c と、重畳部 22d と、判定部 22e と、態様変更部 22f と、を備える。

【0032】

俯瞰画像生成部 22a は、撮影画像取得部 21 によって取得された撮影画像を仮想投影面に投影して投影画像に変換する。具体的には、俯瞰画像生成部 22a は、図3に示す仮想的な三次元空間における仮想投影面 100 の第1領域 R1 にフロントカメラ 11 の撮影画像を投影して、フロントカメラ 11 の撮影画像を第1の投影画像に変換する。同様に、俯瞰画像生成部 22a は、図3に示す仮想投影面 100 の第2～第4領域 R2～R4 それぞれにバックカメラ 12 の撮影画像、左サイドカメラ 13 の撮影画像、及び右サイドカメラ 14 の撮影画像を投影して、バックカメラ 12 の撮影画像、左サイドカメラ 13 の撮影画像、及び右サイドカメラ 14 の撮影画像それぞれを第2～第4の投影画像に変換する。

【0033】

図3に示す仮想投影面 100 は、例えば略半球状(お椀形状)をしている。仮想投影面 100 の中心部分(お椀の底部分)は、自車両 V1 が存在する位置として定められている。このように仮想投影面 100 が曲面を含むようにすることで、自車両 V1 から離れた位置に存在する物体の像の歪みを少なくすることができる。また、第1～第4領域 R1～R4 それぞれは、隣接する他の領域と重複する部分を有している。このような重複部分を設けることで、領域の境界部分に投影される物体の像が投影画像から消失することを防止することができる。

【0034】

俯瞰画像生成部 22a は、複数の投影画像に基づいて仮想視点からみた仮想視点画像を生成する。具体的には、俯瞰画像生成部 22a は、第1～第4の投影画像を仮想投影面 100 の第1～第4領域 R1～R4 に仮想的に貼り付ける。

【0035】

また、俯瞰画像生成部 22a は、自車両 V1 の三次元形状を示すポリゴンのモデルを仮想的に構成する。この自車両 V1 のモデルは、仮想投影面 100 が設定される仮想的な三次元空間において、自車両 V1 が存在する位置として定められた位置(仮想投影面 100 の中心部分)に第1領域 R1 が前側、第4領域 R4 が後ろ側に成るように配置される。

【0036】

さらに、俯瞰画像生成部 22a は、仮想投影面 100 が設定される仮想的な三次元空間に

10

20

30

40

50

において、仮想視点を設定する。仮想視点は、視点位置及び視野方向によって規定される。仮想投影面 100 の少なくとも一部が視野に入る限り、仮想視点の視点位置及び視野方向は、任意の視点位置及び任意の視野方向に設定することができる。本実施形態では、仮想視点の視点位置を自車両より後方且つ上方とし、仮想視点の視野方向を自車両の前方且つ下方とする。これにより、俯瞰画像生成部 22a が生成する仮想視点画像が俯瞰画像となる。また、仮想視点の視点位置を自車両より後方且つ上方とし、仮想視点の視野方向を自車両の前方且つ下方とすることで、運転者は自車両と後述する仮想車両との位置関係をよりの確に確認することができる。なお、本実施形態とは異なり、例えば視点位置を標準的な運転者の目の位置とし、視野方向を自車両の前方にしてもよい。

【0037】

俯瞰画像生成部 22a は、設定した仮想視点に応じて、仮想投影面 100 における必要な領域（仮想視点からみえる領域）の画像を仮想的に切り出す。また、俯瞰画像生成部 22a は、設定した仮想視点に応じて、ポリゴンのモデルに関してレンダリングを行い、自車両 V1 のレンダリング像を生成する。そして、俯瞰画像生成部 22a は、切り出した画像に対して自車両 V1 のレンダリング像を重畳した俯瞰画像を生成する。すなわち、俯瞰画像生成部 22a は、自車両を表す像を生成している。また、自車両 V1 のレンダリング像（自車両を表す像）は、俯瞰画像中の自車両の現在位置に対応する領域に重畳されている。

【0038】

仮想車両生成部 22b は、CG（Computer Graphics）を用いて仮想車両を表す像を生成する。

【0039】

案内経路取得部 22c は、自車両の現在位置から目的地までの案内経路に関する情報（案内経路情報）を取得する。例えば、案内経路取得部 22c は、自車両の現在位置と地図情報から案内経路取得部 22c 自身が案内経路情報を生成することで案内経路情報を取得してもよく、目的地がナビゲーション装置 15 において設定されている目的地と一致する場合にはナビゲーション装置 15 から案内経路情報を取得してもよい。

【0040】

重畳部 22d は、仮想車両を表す像を俯瞰画像に重畳する。仮想車両を表す像は、俯瞰画像中において自車両がこれから走行すべき位置に対応する領域に重畳される。自車両の走行に伴って、自車両の現在位置及び自車両がこれから走行すべき位置が変化する。このため、自車両がこれから走行すべき位置は、自車両の目的地までの案内経路に沿って移動する。

【0041】

判定部 22e は、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従しているか否かを判定する。

【0042】

態様変更部 22f は、判定部 22e の判定結果に応じて仮想車両を表す像の態様を変更する。

【0043】

音声制御部 23 は、例えば仮想車両を表す像の出現時や消滅時に仮想車両を表す像が出現したことや消滅したことを報知する通知音をスピーカ 32 に発生させる。

【0044】

< 2 . 運転支援装置の動作例 >

図 4 は、運転支援装置 201 の動作例を示すフローチャートである。運転支援装置 201 は起動完了後に図 4 に示すフロー動作を開始する。

【0045】

図 4 に示すフロー動作が開始されると、まず撮影画像取得部 21 が 4 つの車載カメラ（フロントカメラ 11、バックカメラ 12、左サイドカメラ 13、及び右サイドカメラ 14）から撮影画像を取得する（ステップ S10）。

【0046】

10

20

30

40

50

次に俯瞰画像生成部 2 2 a が撮影画像取得部 2 1 によって取得された撮影画像を用いて俯瞰画像を生成する（ステップ S 2 0）。

【 0 0 4 7 】

次に画像生成部 2 2 は目的地の有無を判定する（ステップ S 3 0）。目的地は、運転支援装置 2 0 1 に操作部を設けて操作部を用いた入力操作によって設定されてもよく、ナビゲーション装置 1 5 による案内に連動して自動的に設定されてもよい。

【 0 0 4 8 】

例えば、ナビゲーション装置 1 5 によって交差点での左折が指示される場合には、交差点での左折が完了してから少し進んだ位置を運転支援装置 2 0 1 での目的地に設定してもよい。例えば、ナビゲーション装置 1 5 による案内の目的地が所定の駐車場である場合は、10 所定の駐車場の入り口に設置されている発券機の隣接位置或いは所定の駐車場内の駐車位置を運転支援装置 2 0 1 での目的地に設定してもよい。

【 0 0 4 9 】

運転支援装置 2 0 1 での目的地は自車両の周辺状況などに応じて自動的に変更されることが望ましい。例えば、運転支援装置 2 0 1 が、左折時に自車両の左後方から接近してくる二輪車などの障害物を検知した場合、運転支援装置 2 0 1 での目的地を、交差点での左折が完了してから少し進んだ位置から交差点の手前位置に変更し、障害物の通過を確認した後に運転支援装置 2 0 1 での目的地を、交差点での左折が完了してから少し進んだ位置に戻せばよい。なお、障害物の検知には、例えば車載カメラの撮影画像を用いたり、自車両に搭載したレーダ装置から出力される情報、クラウドセンターとの通信、車車間通信、路20 車間通信などで得られる情報などを用いたりすることができる。

【 0 0 5 0 】

目的地がなければステップ S 1 0 に戻り、目的地があればステップ S 4 0 に移行する。以下の説明では、運転支援装置 2 0 1 での目的地を所定の駐車場の入り口に設置されている発券機の隣接位置とする。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 4 0 において、仮想車両生成部 2 2 b が仮想車両を表す像を生成する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 4 0 に続くステップ S 5 0 において、重畳部 2 2 d が仮想車両を表す像を俯瞰画像に重畳する。30

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、仮想車両を表す像が、俯瞰画像中において、自車両の現在位置に出現し、その後自車両がこれから走行すべき位置まで移動するように、重畳部 2 2 d が仮想車両を表す像を俯瞰画像に重畳する。

【 0 0 5 4 】

具体的には、仮想車両を表す像が俯瞰画像に重畳されていない状態で、ステップ S 5 0 の処理を行う場合には、仮想車両を表す像は、俯瞰画像中の自車両の現在位置に対応する領域に重畳される。したがって、ステップ S 5 0 の処理により、運転支援装置 2 0 1 から表示装置 3 1 に出力される俯瞰画像は、例えば図 5 に示す俯瞰画像から図 6 に示す俯瞰画像に変化する。図 5 に示す俯瞰画像には自車両のレンダリング像 V R 1 が重畳されており、40 図 6 に示す俯瞰画像には自車両のレンダリング像 V R 1 及び仮想車両を表す像 V 2 が重畳されている。なお、仮想車両を表す像 V 2 は透過性を有する像である。

【 0 0 5 5 】

一方、すでに仮想車両を表す像が俯瞰画像に重畳されている状態で、ステップ S 5 0 の処理を行う場合には、仮想車両を表す像は、俯瞰画像中において自車両がこれから走行すべき位置（案内経路上の自車両の現在位置より先行した位置）に対応した領域に重畳される。したがって、ステップ S 5 0 の処理が繰り返されることにより、運転支援装置 2 0 1 から表示装置 3 1 に出力される俯瞰画像は、例えば図 6 に示す俯瞰画像から図 7 に示す俯瞰画像に変化する。そして、その後、仮想車両を表す像が俯瞰画像中の目的地まで来ると、仮想車両を表す像はその目的地の位置で停止する（後述する図 8 ~ 図 1 0 参照）。50



## 【 0 0 5 6 】

仮想車両を表す像の出現当初は仮想車両の車速を自車両の車速より速くして、仮想車両を表す像を自車両の現在位置から自車両がこれから走行すべき位置に移動させる。そして、仮想車両が案内経路上で自車両から所定距離先行した時点で仮想車両の車速を自車両の車速に一致させて、仮想車両が自車両から離れすぎること防止する。

## 【 0 0 5 7 】

上記のように仮想車両が自車両がこれから走行すべき位置に存在するため、仮想車両が自車両にとっての先導車となる。したがって、仮想車両に追従する運転が可能となり、運転者の負担を軽減しながら自車両を目的地まで誘導することができる。

## 【 0 0 5 8 】

また、上記のように自車両と仮想車両が俯瞰画像に含まれるため、運転者は自車両と仮想車両との位置関係を直感的に把握することができる。したがって、仮想車両に追従する運転が容易になる。

## 【 0 0 5 9 】

また、上記のように仮想車両を表す像が自車両の現在位置に出現し、その後自車両がこれから走行すべき位置に移動することで、仮想車両があたかも自車両から分離して先行するように見えるため、運転者は仮想車両の走行経路が自車両の走行すべき経路であることを直感的に把握することができる。

## 【 0 0 6 0 】

ステップ S 5 0 に続くステップ S 6 0 において、判定部 2 2 e は、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従しているか否かを判定する。具体的には、判定部 2 2 e は、仮想車両の走行経路すなわち案内経路取得部 2 2 c によって取得された案内経路上から自車両が車幅方向に第 1 閾値以上離れている場合に、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していないと判定する。運転支援装置 2 0 1 は第 1 閾値を不揮発的に記憶している。

## 【 0 0 6 1 】

仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していれば、ステップ S 7 0 に移行する。ステップ S 7 0 において、画像生成部 2 2 は、自車両の現在位置に基づいて、自車両の現在位置が目的地に到着したか否かを判定する。

## 【 0 0 6 2 】

自車両の現在位置が目的地に到着していなければ、直ちにステップ S 1 0 に戻る。一方、自車両の現在位置が目的地に到着していれば、仮想車両を表す像と自車両を表す像とが重なり、重なった直後に重畳部 2 2 は仮想車両を表す像を俯瞰画像中から消滅させ（ステップ S 8 0 ）、画像生成部 2 2 が目的地の設定をリセットしてからステップ S 1 0 に戻る。なお、目的地の設定がリセットされた直後に、次の目的地が設定される場合もあり、次の目的地が設定されない場合もある。したがって、ステップ S 8 0 の処理により、自車両が目的地に到着する直前から自車両が目的地に到着した直後において、運転支援装置 2 0 1 から表示装置 3 1 に出力される俯瞰画像は、例えば図 8 に示す俯瞰画像、図 9 に示す俯瞰画像、図 1 0 に示す俯瞰画像、図 1 1 に示す俯瞰画像の順に変化する。なお、図 8 ~ 図 1 1 に示す俯瞰画像中の発券機 A 1 の隣接位置が目的地の位置である。

## 【 0 0 6 3 】

上記のように仮想車両を表す像は目的地に到達しても自車両が目的地に到達するまでは消滅しない。これにより、運転者にとって、自車両を目的地の位置で正確に停止させることが容易になる。例えば、本例のように発券機 A 1 の隣接位置が目的地の位置である場合には、目的地の位置から数十センチメートルずれただけで運転者が駐車券を取ることが困難になるので、特に有用である。

## 【 0 0 6 4 】

また、上記のように仮想車両を表す像と自車両を表す像とが重なった直後に仮想車両を表す像が俯瞰画像中から消滅することにより、運転者は、自車両が目的地の位置で正確に停止したことを直感的に把握することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 5 】

ステップ S 6 0 の判定処理において、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していないと判定された場合には、ステップ S 9 0 に移行する。

## 【 0 0 6 6 】

ステップ S 9 0 において、画像生成部 2 2 は、仮想車両を表す像を警告用の態様に変更する。この警告用の態様は、仮想車両を表す像に対する自車両の現在位置の追従が回復するまで維持される。非警告用の態様と警告用の態様の組合せ例としては、非警告用の態様が透過性を有する黄色表示であり警告用の態様が透過性を有する赤色表示である組合せ、非警告用の態様が非点滅表示であり警告用の態様が点滅表示である組合せなどを挙げることができる。

10

## 【 0 0 6 7 】

上記のようにステップ S 6 0 の判定処理での判定結果に応じて、仮想車両を表す像の態様に変更されることにより、運転者は自車両が案内経路から外れて走行していることを直感的に把握することができ、運転者の運転操作を正しい運転操作に導くことができる。

## 【 0 0 6 8 】

ステップ S 9 0 に続くステップ S 1 0 0 において、判定部 2 2 e は、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化しているか否かを判定する。例えば、自車両の現在位置が追従していない状態が所定期間継続した場合に所定のレベルより悪化したと判定してもよく、案内経路上から自車両が車幅方向に第 2 閾値以上離れている場合に所定のレベルより悪化したと判定してもよい。なお、第 2 閾値は第 1 閾値よりも大きい値である。

20

## 【 0 0 6 9 】

仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化していなければ、ステップ S 7 0 に移行する。一方、仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化していれば、重畳部 2 2 は仮想車両を表す像を俯瞰画像中から消滅させ（ステップ S 1 1 0 ）、運転支援装置 2 0 1 は、案内経路及び目的地の少なくとも一つを変更し（ステップ S 1 2 0 ）、その後ステップ S 1 0 に戻る。なお、ステップ S 1 2 0 での変更は、案内経路や目的地を削除する場合も含む。

## 【 0 0 7 0 】

上記のように仮想車両を表す像に対して自車両の現在位置が追従していない状態が所定のレベルより悪化した場合に、仮想車両を表す像を俯瞰画像中から消滅させることにより、仮想車両による無駄な案内の発生を防止することができる。

30

## 【 0 0 7 1 】

< 3 . その他 >

本明細書中に開示されている種々の技術的特徴は、上記実施形態のほか、その技術的創作の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。また、本明細書中に示される複数の変形例は可能な範囲で組み合わせられてよい。

## 【 0 0 7 2 】

例えば、運転支援装置 2 0 1 は、図 4 に示すフロー動作の代わりに、図 1 2 に示すフロー動作を行ってもよい。図 1 2 に示すフローチャートは、図 4 に示すフローチャートにステップ S 3 1 を追加したものである。ステップ S 3 1 は、ステップ S 3 0 とステップ S 4 0 との間に設けられる。

40

## 【 0 0 7 3 】

ステップ S 3 1 において、画像生成部 2 2 は、案内経路の長さが所定値以下であるか否かを判定する。案内経路の長さが所定値以下でなければ、ステップ S 1 0 に戻り、案内経路の長さが所定値以下であれば、ステップ S 4 0 に移行する。これにより、仮想車両を表す像を適切なタイミング（仮想車両による誘導が必要となるタイミング）で出現させることができる。

## 【 0 0 7 4 】

50

ステップ S 3 1 で用いる所定値は自車両の車速に応じて可変することが望ましい。画像生成部 2 2 は、例えば図 1 3 に示す自車両の車速と所定値との関係をデータテーブルや関係式の形式で不揮発的に記憶しておき、車両制御 E C U 1 6 から自車両の車速情報を取得し、その取得した情報に基づいて所定値を変更する。自車両の車速と所定値との関係は図 1 3 のように自車両の車速に対して所定値が連続的に変化しない関係に限定されることはなく、例えば図 1 4 に示すように自車両の車速に対して所定値が連続的に変化しない関係であってもよい。

【 0 0 7 5 】

また、上述した実施形態では、仮想車両を表す像の出現位置が自車両の現在位置であったが、仮想車両を表す像の出現位置が出現当初から自車両がこれから走行すべき位置であってもよい。

10

【 0 0 7 6 】

また、上述した実施形態では、運転支援装置 2 0 1 から表示装置 3 1 に出力される画像（出力画像）の生成に撮影画像を用いたが、撮影画像を用いずに自車両周辺の風景を表す C G（Computer Graphics）を用いて出力画像を生成してもよい。自車両周辺の風景を表す C G を用いて出力画像を生成する場合には、運転支援装置 2 0 1 は例えばナビゲーション装置 1 5 から自車両周辺の風景を表す C G を取得するようにすればよい。

【 0 0 7 7 】

また、上述した実施形態では、自車両の進行方向は前方であったが、自車両の進行方向は後方であるときにも本発明を適用することができる。

20

【 0 0 7 8 】

また、運転支援装置 2 0 1 から表示装置 3 1 に出力される出力画像に、自車両の車速情報や自車両のシフトレバーのレンジ情報などを含めてもよい。

【 0 0 7 9 】

また、上述した実施形態では、運転者が自車両と仮想車両との位置関係を直感的に把握できるように、仮想車両を表す像だけでなく自車両を表す像も俯瞰画像に重畳したが、自車両を表す像を俯瞰画像に重畳しないようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、上述した実施形態では、運転支援装置が出力する出力画像は俯瞰画像であったが、運転支援装置が出力する出力画像は俯瞰画像に限定されることはなく、例えばフロントカメラ 1 1 の撮影画像に仮想車両を表す像などを重畳してもよい。

30

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

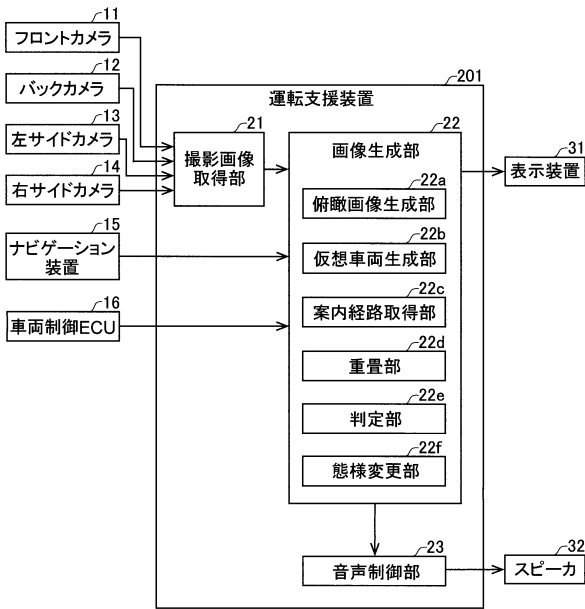
- 2 1 カメラ画像取得部
- 2 2 画像生成部
- 2 3 音声制御部
- 2 0 1 運転支援装置

40

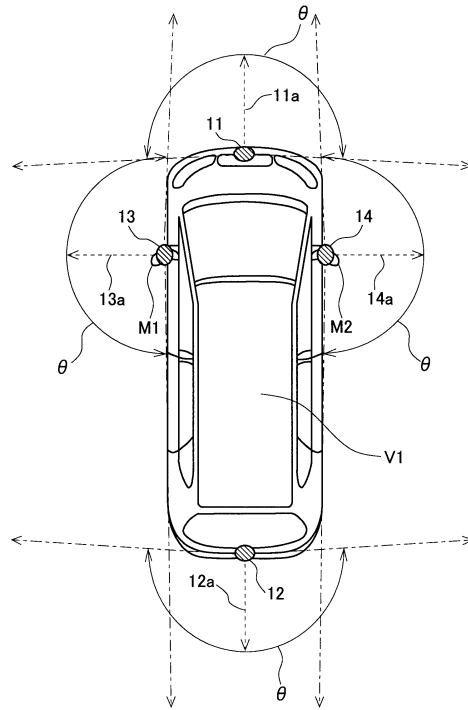
50

【図面】

【図 1】



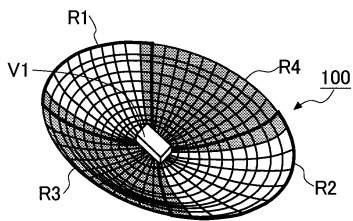
【図 2】



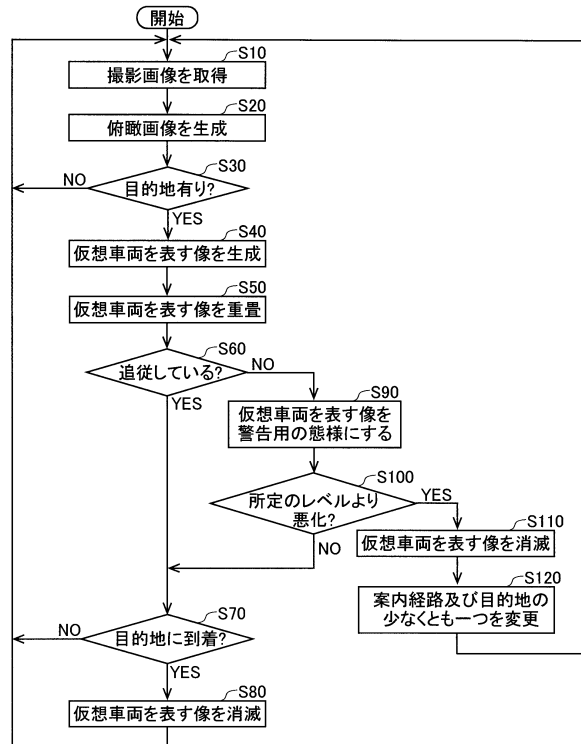
10

20

【図 3】



【図 4】

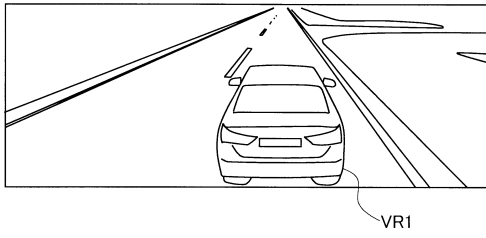


30

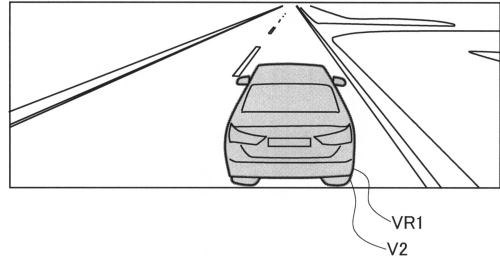
40

50

【図 5】

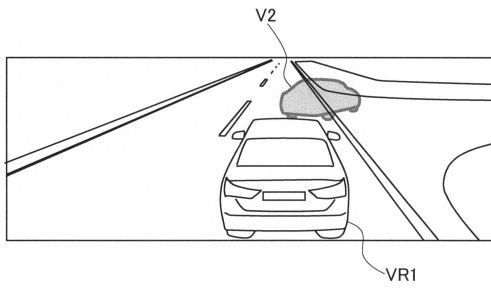


【図 6】

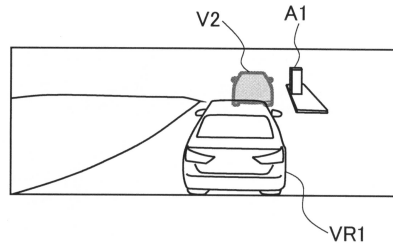


10

【図 7】

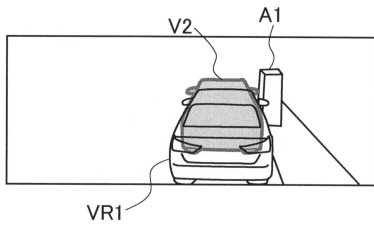


【図 8】

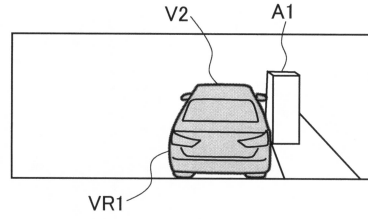


20

【図 9】



【図 10】

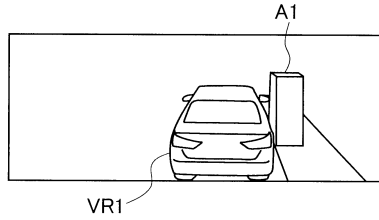


30

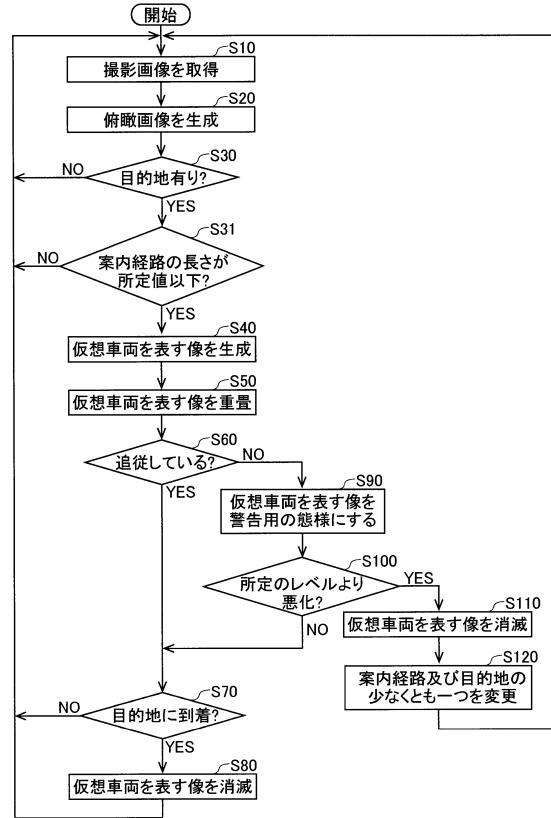
40

50

【図 1 1】



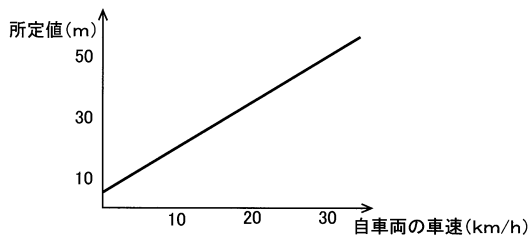
【図 1 2】



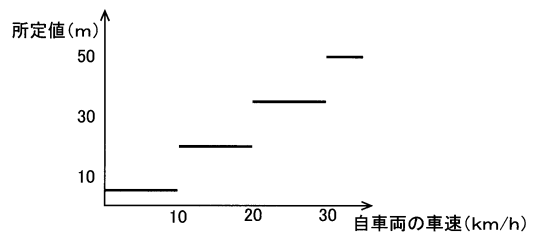
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 武内 環

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

審査官 久保田 創

(56)参考文献 特開2009-198267(JP,A)

特開2005-127996(JP,A)

特開2016-182891(JP,A)

特開2007-198962(JP,A)

特開2004-317275(JP,A)

特開2013-238529(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01C 21/36

G08G 1/0968