

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6398957号  
(P6398957)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>D</b>
<b>G01C</b>	<b>21/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G01C</b>	<b>21/26</b>	<b>A</b>
<b>B60W</b>	<b>30/14</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60W</b>	<b>30/14</b>	
<b>B60K</b>	<b>35/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60K</b>	<b>35/00</b>	<b>Z</b>
<b>B60R</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60R</b>	<b>21/00</b>	<b>991</b>

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-235984 (P2015-235984)  
 (22) 出願日 平成27年12月2日(2015.12.2)  
 (65) 公開番号 特開2017-102739 (P2017-102739A)  
 (43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)  
 審査請求日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(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 110000578  
 名古屋国際特許業務法人  
 (72) 発明者 杉浦 普規  
 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 野尻 祥太  
 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 中村 祐作  
 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】 車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両(J)の少なくとも位置及び速度(V1)を含む走行状態を検出する第1検出部(51)と、

合流道路(GD)と本線道路(HD)とが合流地点(GT)にて合流する構成の道路にて、前記合流道路上を前記自車両が前記合流地点に向かって走行している場合に、前記自車両が前記合流地点に対して所定の範囲内に近づいたことを検出する合流検出部(53)と、

前記本線道路上を前記合流地点に向かって走行する他車両(T)による車線の流れの速度(V2)を検出する第2検出部(55)と、

前記本線道路上を前記車線の流れに従って前記合流地点に向かって移動する仮想点であって前記自車両が前記合流地点に到達したときに当該合流地点に到達する事前合流点(JG)を設定し、前記自車両が前記合流地点に対して所定の範囲内に近づいたときに、前記自車両が前記合流地点に到達するまでの時間(TM)と前記本線道路上の前記車線の流れの速度とに基づいて、現時点での前記本線道路上の前記事前合流点の位置を求める位置検出部(57)と、

現時点での前記合流道路上の前記自車両の位置と現時点での前記本線道路上の前記事前合流点の位置とを、表示装置(29)に表示させる表示制御部(59)と、

を備えた車両制御装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の車両制御装置であって、  
前記自車両は、運転操作の一部又は全部を自動で制御する自動運転中である車両制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両制御装置であって、  
前記位置検出部は、前記自車両の速度と前記自車両の位置から前記合流地点までの第 1 距離 ( S 1 ) とに基づいて、前記自車両が前記合流地点に到るまでの時間を求め、該時間に前記本線道路上の前記車線の流れの速度をかけて、前記合流地点から前記事前合流点までの第 2 距離 ( S 2 ) を求め、前記本線道路に沿った前記第 2 距離から前記本線道路上の前記事前合流点の位置を求める、車両制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記第 2 検出部は、前記本線道路を走行する他車両 ( T ) の速度に基づいて、前記車線の流れの速度を検出する、車両制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記位置検出部は、前記自車両が、前記合流道路に沿った距離にて前記合流地点から所定距離以内となった場合に、前記自車両が前記合流地点に近づいたと判断する、車両制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記事前合流点を、前記本線道路上にて該本線道路の延びる方向に沿って所定範囲の領域を有するように表示する、車両制御装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記事前合流点と前記他車両とが重ならないように表示する、車両制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記表示装置に、少なくとも前記自車両が前記合流地点に到るまでの走行ルートを、周囲の画像よりも強調する強調画像又は透過画像によって表示する、車両制御装置。

30

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記表示装置に、前記合流地点を表示する、車両制御装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記表示装置に、前記合流地点を、周囲の画像より強調する強調画像又は透過画像によって表示する、車両制御装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記表示装置に、前記合流地点の周囲の状況を示す周辺情報を表示する、車両制御装置。

40

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載の車両制御装置であって、  
前記表示制御部は、前記表示装置に、前記自車両が前記合流地点に到るまでの時間をカウントダウンにて表示する、車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、自車両が他の道路に合流する際の制御を行う車両制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、特許文献1に記載のように、運転者によって操作される車両が走行路（即ち、合流道路）から他の道路（即ち、本線道路）に合流するとき、運転操作の指標となる各種の情報を自車両のディスプレイに表示することで、運転操作を支援する装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4830621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、例えば自動運転を行う場合に、自車両が合流地点に接近した際には、運転者等の乗員が不安を感じるおそれがある。

具体的には、合流道路にて合流地点に向かって接近する自車両に対して、本線道路にて合流地点に向かって走行する他車両がある場合には、他車両が徐々に自車両に接近することになる。そのため、乗員は、自車両がうまく合流できるか等の不安を感じるおそれがある。

【0005】

本発明は、こうした問題に鑑みてなされたものであり、自車両が合流地点に近づく際に、乗員に安心感を与えることができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するためになされた本発明の車両制御装置は、第1検出部（51）と合流検出部（53）と第2検出部（55）と位置検出部（57）と表示制御部（59）とを備えている。

【0007】

第1検出部は、自車両（J）の少なくとも位置及び速度（V1）を含む走行状態を検出する。

合流検出部は、合流道路（GD）と本線道路（HD）とが合流地点（GT）にて合流する構成の道路にて、合流道路上を自車両が合流地点に向かって走行している場合に、自車両が合流地点に対して所定の範囲内に近づいたことを検出する。

【0008】

第2検出部は、本線道路上を合流地点に向かって走行する他車両による車線の流れの速度（V2）を検出する。

位置検出部は、本線道路上の車線の流れに従って合流地点に向かって移動する仮想点であって自車両が合流地点に到達したときに合流地点に到達する事前合流点（JG）を設定する。そして、自車両が合流地点に対して所定の範囲内に近づいたときに、自車両が合流地点に到達するまでの時間（TM）と本線道路上の車線の流れの速度とに基づいて、現時点での本線道路上の事前合流点の位置を求める。

【0009】

表示制御部は、現時点での合流道路上の自車両の位置と現時点での本線道路上の事前合流点の位置とを、表示装置（29）に表示させる。

このような構成によれば、自車両が合流地点に近づいている場合には、表示装置に現在の自車両の位置と現在の事前合流点の位置とを表示することができる。この事前合流点は、あたかも本線道路上を走行する他車両のように、車線の流れの速度にて合流地点に向かって移動する。よって、表示装置には、合流道路上を合流地点に向かって近づく自車両と本線道路上を合流地点に向かって近づく事前合流点とを、時間経過に伴って表示できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

従って、乗員は、このような表示を見ることにより、例えば自動運転中に、自車両がどのように合流するかを予測することができる。即ち、乗員は、自車両が目標とする合流地点にてどのように合流するかが分かる。よって、乗員の不安感を低減することができ、安心感が大きく向上する。

## 【 0 0 1 1 】

なお、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

## 【 図面の簡単な説明 】

10

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 実施形態の車両制御装置を含む車載システムを示すブロック図である。

【 図 2 】 車両制御装置を機能的に示すブロック図である。

【 図 3 】 合流する車線上を走行する車両の状態を例示する説明図である。

【 図 4 】 事前合流点の位置を求める方法を示す説明図である。

【 図 5 】 車両制御装置で実施される合流制御処理を示すフローチャートである。

【 図 6 】 表示装置に表示される合流表示画像等を示す説明図である。

【 図 7 】 合流制御処理のうち事前合流点マークの表示を行う際の処理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 】

20

## 【 0 0 1 3 】

以下に本発明の実施形態を図面とともに説明する。

## [ 1 . 実施形態 ]

## [ 1 - 1 . 構成 ]

まず、本実施形態の車両制御装置のシステム構成について説明する。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、本実施形態における車載システム 1 は、車両の自動運転が可能なシステムであり、後述するように、図 3 に示す自車両 J に搭載された各種の装置によって構成されている。

## 【 0 0 1 5 】

30

この車載システム 1 は、運転者等によって設定された目的地までの経路である走行ルート、即ち図 4 に示す移動予定経路 K に従って、目的地まで自車両 J を自動で運転する自動運転機能を有する。この自動運転機能は、自車両 J の運転を支援する複数の機能によって実現される。

## 【 0 0 1 6 】

前記自動運転機能を構成する複数の機能には、例えば、舵角制御機能、車速制御機能、加減速制御機能、レーンチェンジ機能などが含まれる。ここで言う舵角制御機能は、移動予定経路 K に追従するようにステアリングを制御する機能である。車速制御機能は、自車両 J の車速を目標車速に制御する機能である。加減速制御機能は、自車両 J の加速・減速を制御する機能である。レーンチェンジ機能は、自車両 J が走行する車線を変更する機能である。

40

## 【 0 0 1 7 】

なお、自動運転に関する技術としては、自動化のレベルに応じて、例えば、レベル 1 (即ち、運転支援システム)、レベル 2、3 (即ち、準自動走行システム)、レベル 4 (即ち、完全自動走行システム化) に分類されており、通常、自動運転を行う場合には、レベル 2 ~ 4 の自動化を示している。この内容は、例えば、内閣府により 2015 年 5 月に発表された、「戦略的イノベーション創造プログラム自動走行システム」に記載されている。

## 【 0 0 1 8 】

ここでは、レベル 2 以上の自動運転を行う場合、例えば、運転者が自車両 J を操作しない場合でも、自車両 J が自動で走行できる自動運転を行うレベル 3 の場合について述べる

50

。

【0019】

図1に示すように、上述した車載システム1は、LAN3により接続された、ナビゲーション装置5、自車センサ類7、周辺認識装置9、出力装置11、車両制御装置13、制御対象装置15、通信装置17等を備えている。なお、以下では、電子制御装置をECUと称する。なお、ECUは、Electronic Control Unitの略称である。

【0020】

以下、各構成について説明する。

自車センサ類7は、自車両Jの状態を検出する周知の装置である。この自車センサ類7としては、自車両Jの速度を検出する車速センサ21、前後加速度等を検出する加速度センサ23等が含まれる。

10

【0021】

周辺認識装置9は、自車両Jの周辺の状況を認識する周知の装置である。

この周辺認識装置9には、自車両Jの周辺を撮像して画像処理した結果に基づいて、自車両Jの周辺の状況を認識する周知のカメラ25（例えば、CCDカメラ）が含まれる。

【0022】

このカメラ25としては、例えば、自車両Jの前方を撮影領域とする前方撮影カメラと、自車両Jの右側方を撮影領域とする右側方カメラと、自車両の左側方を撮影領域とする左側方カメラが挙げられる。

20

【0023】

なお、周辺認識装置9は、カメラ25に限るものではなく、探査波を照射し、その照射した探査波の反射波を受信した結果に従って路上状況を監視する周知の監視装置であってもよい。ここで言う監視装置は、赤外線を探査波として送受信する周知の赤外線レーダ、ミリ波帯の電磁波を探査波として送受信する周知のミリ波レーダなどのレーダ27、音波を探査波として送受信する周知の図示しないソナーなどである。

【0024】

出力装置11は、車両制御装置13からの情報を報知する周知の装置である。この出力装置11には、情報を表示する表示装置29、例えば、車室内の前方のインストルメントパネルに配置した各種情報表示用ディスプレイ等の表示装置29と、情報を音声等によって出力する音声出力装置（例えば、スピーカ）31とを含む。

30

【0025】

ナビゲーション装置5は、移動予定経路Kに従って目的地までの経路を案内する装置である。このナビゲーション装置5は、位置検出器33と、入力装置35と、ナビ記憶装置37と、ナビECU39とを備えている。

【0026】

位置検出器33は、自車両Jの現在位置及び進行方向の方位の検出に必要な情報を検出する。この位置検出器33は、航法衛星からの信号を受信する受信機を備えている。なお、ここで言う航法衛星とは、周知の衛星測位システムを実現する衛星であり、例えば、Global Positioning System衛星（即ち、GPS衛星）や、Galileo In-Orbit Validation Element衛星（即ち、GIOVE衛星）などである。

40

【0027】

なお、位置検出器33には、車速センサ21、加速度センサ23、自車両Jの角速度を検出する図示しないジャイロセンサ等からの信号が入力される。

入力装置35は、情報の入力を受け付ける周知の装置である。この入力装置35には、例えば、周知のスイッチ群や、表示装置29と一体に構成されたタッチパネルを含む。

【0028】

ナビ記憶装置37は、書き換え可能な不揮発性の記憶装置である。このナビ記憶装置37は、例えば、ハードディスクドライブやフラッシュメモリによって構成されている。

50

このナビ記憶装置 37 には、道路の構造を表す地図データ（即ち、地図情報）が格納されている。地図データには、ノードデータ、リンクデータ、コストデータ、地形データ、マークデータ、交差点データ、施設データ等の各種データが含まれている。このうち、ノードデータは、道路上の特定の地点それぞれにおける座標、即ち、緯度、経度、高度で示される位置を表す。

【0029】

ここで言う道路上の特定の地点には、1つの道路に、その1つの道路とは異なる他の道路が合流する合流地点、即ち、後述する合流道路が本線道路に合流する合流地点を含む。

つまり、自動運転によって運転される車両が走行可能な道路、例えば一般道路における合流地点や、高速道路等の自動車専用道路などの道路における合流地点、例えば、ランプウェイ、インターチェンジ、ジャンクション等における合流地点が挙げられる。

10

【0030】

リンクデータは、ノード間を接続する道路（即ち、リンク）それぞれを表す。コストデータは、各リンクに予め割り当てられた単位コストを表す。施設データは、道路上に設置された横断歩道や各種標識などの位置及び内容を表す。

【0031】

ナビ ECU 39 は、ROM、RAM、CPU を備えた周知の電子制御装置である。このナビ ECU 39 では、位置検出器 33 に含まれる受信機で受信した信号に基づいて、衛星測位システムによって実現される衛星航法に従った周知の手法により、自車両 J の現在位置、即ち、緯度、経度、高度を特定する。

20

【0032】

なお、ナビ ECU 39 による自車両 J の現在位置の特定方法は、これに限るものではなく、車速センサ 21 やジャイロセンサの検出結果に従った周知の自律航法によって特定してもよいし、衛星航法によって特定した自車両 J の現在位置を自律航法によって補正することで特定してもよい。

【0033】

制御対象装置 15 は、車両制御装置 13 が制御する被制御装置である。本実施形態における被制御装置には、図示しないが、ステアリングの舵角を制御するステアリング制御装置と、自車両 J の駆動力を制御する駆動制御装置と、自車両 J の制動力を制御する制動制御装置とを含む。

30

【0034】

ここで言う駆動制御装置は、自車両 J の駆動力を発生する機関として内燃機関を有した車両であれば、その内燃機関の回転数やトルクを制御する内燃機関制御装置であってもよい。自車両 J が内燃機関を有した車両であれば、駆動制御装置に、自車両 J のミッションを制御するミッション制御装置を含んでいてもよい。

【0035】

また、駆動制御装置は、自車両 J の駆動力を発生する機関として電動機を有した車両であれば、その電動機の回転数を制御する電動機制御装置であってもよい。

通信装置 17 は、自車両 J と他車両 T との間の通信（即ち車車間通信）や、自車両 J と道路側に配置された基地局の通信装置である図 3 に示す路側機 18 等との間で通信（即ち路車間通信）を行うことができる通信装置である。

40

【0036】

ここで、自車両 J と他車両 T との間で車車間通信を行う場合には、自車両 J は、他車両 T の位置や速度等の情報を得ることができる。また、道路を走行する車両、即ち自車両 J や他車両 T と路側機 18 とで路車間通信を行う場合には、自車両 J は、路側機 18 から、路側機 18 に送信された他車両 T の位置や速度等の情報を得ることができる。なお、路側機 18 は、例えば道路情報を管理するセンター等の図示しないサーバ等に接続されており、このサーバから必要な情報を得ることができる。

【0037】

車両制御装置 13 は、ROM 41、RAM 43、CPU 45 を備えた周知のマイクロコ

50

ンピュータを中心に構成された周知の制御装置である。ROM 41は、電源を切断しても記憶内容を保持する必要があるデータやプログラムを記憶する。RAM 43は、データを一時的に格納する。CPU 45は、ROM 41またはRAM 43に記憶されたプログラム等に従って処理を実行する。

【0038】

車両制御装置13のROM 41には、自動運転機能の実現に必要な処理のうち、例えば、自車両Jが走行する走行路（即ち合流道路）が他の道路（即ち本線道路）に合流する状況での自車両Jの運転を支援する合流制御処理を、車両制御装置13が実行するための処理プログラムが格納されている。

【0039】

また、図2に示すように、車両制御装置13は、処理プログラムが実行する処理内容として、即ち機能的に、第1検出部51と合流検出部53と第2検出部55と位置検出部57と表示制御部59とを備えている。

【0040】

第1検出部51は、自車両Jの少なくとも位置及び速度を含む走行状態を検出する。

合流検出部53は、後に詳述するように、合流道路と本線道路とが合流地点にて合流する構成の道路にて、合流道路上を自車両Jが合流地点に向かって走行している場合に、自車両Jが合流地点に対して所定の範囲（例えば所定の距離）内に近づいたことを検出する。

【0041】

第2検出部55は、本線道路上を合流地点に向かって走行する他車両Tによる車線の流れの速度を検出する。

位置検出部57は、後に詳述するように、本線道路上を車線の流れに従って合流地点に向かって移動する仮想点であって、自車両Jが合流地点に到達したときに合流地点に到達する事前合流点を設定する。即ち、事前合流点を、そのように本線道路上を移動するものとして仮定する。そして、自車両Jが合流地点に対して所定の範囲内に近づいているときに、自車両Jが合流地点に到達するまでの時間と本線道路上の車線の流れの速度とに基づいて、現時点における事前合流点の位置を求める。

【0042】

表示制御部59は、現時点での合流道路上の自車両Jの位置と現時点での本線道路上の事前合流点の位置とを、表示装置29に表示させる。

なお、車両制御装置13の各種の機能は、CPU 45が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、ROM 41が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、プログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、車両制御装置13を構成するマイクロコンピュータの数は1つでも複数でもよい。

【0043】

[1-2. 事前合流点の表示方法]

次に、事前合流点を表示する方法について説明する。

ここでは、図3及び図4に示すように、左側通行の道路を例に挙げて説明する。例えば自動車専用道路である高速道路が、例えば対向する2車線を有している場合を例に挙げる。つまり、本線道路HDである2車線の高速道路の一方の車線、即ち図3、図4の左側の車線に対して、1本の車線の道路（即ち合流道路GD）が合流する場合を考える。

【0044】

詳しくは、上述した本線道路HDに合流道路GDが合流する構造の道路の場合には、実際には、合流道路GD上を走行する自車両は、本線道路HDの一方の車線、即ち合流道路GD側の車線（以下、本線車線HS）に合流することになる。

【0045】

なお、片側2車線等のように、片側に複数本の車線がある場合には、その最も外側の車線、即ち合流道路GDが接続される側の車線を考えればよい。

10

20

30

40

50

また、図4では、合流道路GD上の自車両Jを、V字部分61aを円形の枠体61bで囲んだ自車両マーク61で示している。この自車両マーク61の位置が自車両Jの現在位置であり、V字部分の先端側が進行方向を示している。また、2車線の本線道路HDにおいて、本線車線HS上及びその対向車線TS上の他車両Tを、円形他車両マーク63で示している。さらに、後述する事前合流点JGを、二重丸65a及びその周囲を長方形の枠体65bで囲んだ事前合流点マーク65で示している。

【0046】

なお、合流道路GDと本線道路HDとが合流する地点、詳しくは、合流道路GDと本線車線HSとが合流する地点が合流地点GTであり、図4では、合流道路GDの幅の中心線と本線車線HSの幅の中心線とが交差する点を、合流地点GTとして丸で示してある。

10

【0047】

まず、事前合流点JGの概念について説明する。

自動運転中の自車両Jが合流道路GD上を合流地点GTに向かって走行している場合、所定時間後に合流地点GTに到達する。このとき、本線車線HS上を他車両Tが走行している場合には、車線の流れに従って、同様にある時間の経過後に合流地点GTに到達する。

【0048】

なお、車線の流れとは、通常は複数の車両が同一車線上を走行している場合の全体的な車両の流れのことである。つまり、1台1台では速度が異なっている場合でも、全体として見た場合の車線に沿った車両の移動状態のことである。

20

【0049】

この場合、自車両Jと他車両Tとが同じ時刻に合流地点GTに到達すると考えるのではなく、他車両Tの代わりに、同様な速度で「車両がない空間」が移動して同じ時刻に合流地点GTに到達すると仮定する。つまり、この合流地点GTに向かって移動する「車両が無い空間」が事前合流点JGに相当する。

【0050】

従って、事前合流点JGは、他車両Tと同様に、車線の流れに従って、本線車線HS上を移動し、所定時間が経過すると合流地点GTに到達するとみなすことができる。

次に、この事前合流点JGの位置を求める方法を具体的に説明する。

【0051】

図4に示すように、合流道路GD上を自車両Jが合流地点GTに向かって近づいている場合に、自車両Jの速度をV1とし、自車両Jの現時点での位置から合流地点GTまでの距離を第1距離S1とすると、自車両Jが合流地点GTに到達するまでの時間TMはS1/V1で求められる。

30

【0052】

一方、本線車線HS上を他車両Tが合流地点GTに向かって近づいている場合に、本線車線HS上の車両の流れ（即ち、車線の流れ）の速度をV2とすると、自車両Jが合流地点GTに到達するまでの時間TMの間に、車線の流れに沿って、他車両Tや事前合流点JGは速度V2×時間TMで得られる距離（即ち、第2距離）S2だけ移動する。

【0053】

ここで、車線の流れの速度V2とは、本線車線HS上を走行している複数の他車両Tの速度を全体的にならした速度であり、例えば本線車線HS上の所定の範囲内における複数の他車両Tの速度の平均値を採用できる。なお、1台の場合には、その速度を採用できる。

40

【0054】

そして、前記時間TMとは、自車両Jが合流地点GTに到達するまでの時間であるので、本線車線HS上で見れば、合流地点GTから第2距離S2だけ上流の位置に、事前合流点JGがあることになる。

【0055】

つまり、事前合流点JGとは、上述したように、他車両Tの移動に伴って、言い換える

50



と車線の流れに従って、本線車線 H S 上を合流地点 G T に向かって移動し且つ自車両 J が合流地点 G T に到達したときに合流地点 G T に到達する事前合流点 J G である。即ち、事前合流点 J G とは、実際の合流点ではなく、現時点における仮想の合流点である。

【 0 0 5 6 】

このように、現時点における事前合流点 J G の位置、即ち現時点における自車両 J の位置と同時刻における事前合流点 J G の位置を、上述した手法によって求めることができる。

【 0 0 5 7 】

[ 1 - 3 . 処理 ]

次に、車両制御装置 1 3 が実行する合流制御処理について説明する。

この合流制御処理とは、上述のように、例えば自動車専用道路である高速道路において、本線車線 H S に合流道路 G D が合流する構成の道路にて、ナビゲーション装置 5 による経路案内が実施されている場合の合流の際の処理である。つまり、合流道路 G D を走行する自動運転中の自車両 J が本線車線 H S に合流する際に、自車両 J の情報や自車両 J の周囲の情報等を表示装置 2 9 に表示する処理である。

【 0 0 5 8 】

詳しくは、自車両 J が自動運転にて合流地点 G T に近づく場合に、表示装置 2 9 に、合流道路 G D 上を合流地点 G T に近づく自車両 J と、本線車線 H S 上を合流地点 G T に近づく他車両 T 及び事前合流点 J G 等を表示する処理である。

【 0 0 5 9 】

本実施形態の合流制御処理は、自動運転機能を実現するための処理が実行されている期間に、予め規定された時間間隔で繰り返し起動される。

図 5 に示すように、自動運転中に合流制御処理が起動されると、車両制御装置 1 3 は、まず、ステップ 1 0 0 にて、ナビゲーション装置 5 から移動予定経路 K を取得する。なお、ステップ 1 1 0 で取得する移動予定経路 K は、ナビゲーション装置 5 を介して入力された目的地まで、自車両が走行を予定する経路（即ち、ルート情報）である。なお、図 5 では「ステップ」を「S」と記す。

【 0 0 6 0 】

続くステップ 1 1 0 では、自車両 J の現在位置及び合流地点 G T の位置（緯度，経度，高度）を、ナビゲーション装置 5 から取得する。

ここで言う合流地点 G T の位置は、移動予定経路 K 上に存在し、かつ、自車両 J の現在位置から最も近い位置に存在する合流地点 G T の位置、即ち、緯度，経度，高度である。このステップ 1 1 0 では、車両制御装置 1 3 は、具体的には、ナビ記憶装置 3 7 に記憶されている地図データから、合流地点 G T の位置を取得する。なお、演算の簡易化のために、高度の情報は省略することもできる。この高度の情報の省略については、以下同様である。

【 0 0 6 1 】

続くステップ 1 2 0 では、ステップ 1 1 0 で取得した自車両 J の現在位置から合流地点 G T の位置までの走行経路に沿った距離（即ち、第 1 距離）S 1 を導出（即ち、算出）する。このステップ 1 2 0 においては、車両制御装置 1 3 は、第 1 距離 S 1 を、移動予定経路 K に沿って、即ち、移動予定経路 K の道路形状に沿って導出する。

【 0 0 6 2 】

続くステップ 1 3 0 では、自車両 J が合流地点 G T に近づいたか否かを判定する。即ち、ステップ 1 2 0 で導出した第 1 距離 S 1 が、予め規定された距離閾値（例えば 2 0 0 m）未満であるか否かを判定する。

【 0 0 6 3 】

ここで言う距離閾値は、自車両 J が走行する合流道路 G D が本線車線 H S に合流する状況において、自車両 J の運転の支援を開始すべき判定値であり、合流地点 G T の位置からの距離の上限値として規定されたものである。なお、この距離閾値は、予め実験などによって求められたものであってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0064】

そして、ステップ130での判定の結果、第1距離S1が距離閾値未満であればステップ140に進み、そうでない場合は、まだ合流地点GTに接近していないので、一旦本処理を終了する。

## 【0065】

ステップ140では、合流地点GTに近づいているので、後述する合流に関する表示情報（即ち合流表示情報）の表示に必要な各種の情報を取得する。

具体的には、自車両Jの自車センサ類7の車速センサ21等から、自車両Jの速度V1等を取得する。なお、この時点では、通常は、ナビゲーション装置5によって、表示装置29に、走行予定経路Kやそれに沿った自車両Jの位置等が表示されている。

10

## 【0066】

また、自車両Jの周辺他車両Tと車車間通信を行ったり、或いは、自車両Jと路側機18との間で路車間通信を行って、本線車線HS上を走行している他車両Tの速度、走行方向、位置等の情報を取得する。

## 【0067】

この情報により、本線車線HSを合流地点GTに向かって走行している他車両Tの情報を取得することができる。なお、本線車線HSの対向車線TSを走行している他車両Tの情報も取得する。

## 【0068】

さらに、周辺認識装置9（例えば、カメラ15）からの情報により、白線の位置や標識等の周辺情報を取得する。また、ナビゲーション装置5から、合流道路HSと本線車線HSとの接続状態（例えば、道路の形状）などの各種の周辺情報を取得する。

20

## 【0069】

続くステップ150では、ステップ140で取得した情報に基づいて、表示装置29に表示する合流表示情報を求める。

例えば、図4に基づいて説明したようにして、自車両Jの速度V1と第1距離S1とから、 $S1/V1$ の演算によって合流地点GTまでの時間TMを求める。また、所定範囲における複数の他車両Tの速度、例えば複数の他車両Tの速度の平均値から、本線車線HS上の車線の流れの速度V2を求める。そして、前記時間TMと速度V2とから、 $TM \times V2$ の演算によって本線車線HS上の走行経路に沿った第2距離S2を求め、事前合流点JGの位置を求める。

30

## 【0070】

なお、前記所定範囲内の他車両Tとしては、例えば合流地点GTから上流側に所定距離までの範囲、例えば第1距離S1やその複数倍等の範囲にある他車両Tを採用できる。

ここで、合流表示情報は、合流地点GTの手前から表示装置29に表示する。例えば、ステップ130にて肯定判断されると表示する。なお、合流表示情報については、後に詳述する。

## 【0071】

続くステップ160では、ステップ150で求めた合流表示情報を、後述のように表示装置29に表示し、一旦本処理を終了する。

40

## [1-4. 合流表示情報]

ここでは、上述した合流の際に表示装置29に表示する合流表示情報について説明する。

## 【0072】

図6に示すように、表示装置29では、自車両Jが合流地点GTに近づく前には、周知のように、表示装置29の例えば横長の長方形の表示面71に、道路73等の各種の地図情報を表示する。また、自動運転等によって経路案内が設定されている場合には、道路73上に目立つ色等でライン状に移動予定経路Kを表示する。

## 【0073】

さらに、移動予定経路K上には、自車両Jの位置を表示するために、自車両Jの位置と

50

進行方向を示す自車両マーク 6 1 を表示する。

そして、自車両 J が合流地点 G T に近づいた場合には、表示面 7 1 のうち全体の地図情報が表示される画面（以下、ベース画面）7 7 に重ねるように、合流表示情報を表示する部分画面 7 9 を表示する。

【 0 0 7 4 】

例えば、ベース画面 7 7 のうち合流地点 G T が見えるようにして、ベース画面 7 7 の右側に部分画面 7 9 を表示する。この部分画面 7 9 では、ベース画面 7 7 の画像が透過して見えるように、部分画面 7 9 に表示する画像を透過画像（例えば、半透過画像）として表示する。なお、部分画面 7 9 におけるベース画面 7 7 を全く表示しないように、部分画面 7 9 に表示する画像を非透過画像としてもよい。

10

【 0 0 7 5 】

部分画面 7 9 には、合流表示情報を示す画像（即ち、合流表示画像）を表示する。

この合流表示画像では、合流地点 G T の近傍の道路を模式的に拡大して表示する。

ここでは、上述のように、自車両 J が走行する合流道路 G D を 1 車線の道路とし、合流道路 G D の合流する道路（即ち、本線道路 H D）を、本線車線 H S 及び対向車線 T S を有する 2 車線の道路とした場合を例に挙げて説明する。

【 0 0 7 6 】

詳しくは、合流表示画像では、合流道路 G D 上に、現時点での自車両 J の位置及び走行方向を示す自車両マーク 6 1 を表示する。また、本線車線 H S 及び対向車線 T S 上には、現時点において本線車線 H S 及び対向車線 T S 上を走行する他車両 T の位置を、円等の他車両マーク 6 3 によって表示する。なお、これらの自車両マーク 6 1 及び他車両マーク 6 3 は、時間の経過に沿って移動する。

20

【 0 0 7 7 】

特に、本実施形態では、本線車線 H S 上において、他車両マーク 6 3 の間等のように、合流地点 G T から本線車線 H S に沿って上流側にずれた位置に、事前合流点 J G を示す事前合流点マーク 6 5 を表示する。なお、前記上流側は、図 5 では下方である。

【 0 0 7 8 】

なお、各情報を表示する際には、自車両マーク 6 1 から合流地点 G T までの距離、合流地点 G T から同じ車線の各他車両マーク 6 3 及び事前合流点マーク 6 5 までの距離、各他車両マーク 6 3 間の距離、他車両マーク 6 3 と事前合流点マーク 6 5 との間の距離は、実際の距離に対応した長さ、例えば実際の距離に比例した長さとする。或いは、出来るかぎり実際の距離の関係を示す長さとする。

30

【 0 0 7 9 】

さらに、この事前合流点マーク 6 5、詳しくはその範囲を示す枠体 6 5 b は、自車両 J が合流する際に合流可能なスペースがあることを直感的に把握できるように、本線車線 H S の延びる方向に沿って所定の領域を示すような大きさと、且つ、車線の幅内に示している。

【 0 0 8 0 】

つまり、自車両 J が合流地点 G T にて合流する場合には、自車両 J は高速で移動し、且つ、通常は速度も多少変化するので、道路上において前後方向に一定のスペースが必要である。よって、部分画面 7 9 上の小さな点ではなく、前記スペースに対応するように、所定の範囲を有する事前合流点マーク 6 5 としている。

40

【 0 0 8 1 】

この自車両 J が合流地点 G T にて合流する際に、自車両 J が安全に合流できるスペースに対応した事前合流点マーク 6 5 のサイズについては、実験等により求めることができる。なお、この車線に沿った長さであるスペース、従って事前合流点マーク 6 5 は、自車両 J の速度  $V_1$  や車線の流れの速度  $V_2$  の大きいほど大きくなる、即ち長くなると考えられる。

【 0 0 8 2 】

なお、実際の合流に必要なスペースは、例えば、実際の自車両 J の前後方向の寸法の数

50

倍程度であると考えられるので、部分画面 79 では、道路や車線の幅などを考慮して、おおよその縮尺で示している。

【0083】

そして、本実施形態では、前記事前合流点マーク 65 は、他車両マーク 63 と重ならないように表示する。

例えば、自車両 J が合流地点 G T にて合流する際に、十分なスペースがない場合には、初期設定のサイズの事前合流点マーク 65 をそのまま表示すると他車両マーク 63 と重なる場合がある。

【0084】

従って、このような場合に対処するために、図 7 に示すように、事前合流点マーク 65 等を表示する際には、その表示に関して判定等を行うことができる。なお、この処理は、前記ステップ 160 における処理の一部である。

10

【0085】

具体的には、図 7 のステップ 200 にて、他車両 J の位置及び速度 V1 に基づいて、即ち車線の流れに基づいて、現在の状況において本線車線 H S 上に自車両 J が合流する際に、他車両の間等に十分なスペースがあるか否かを判定する。ここで、肯定判断されるとステップ 210 に進み、一方否定判断されるとステップ 220 に進む。

【0086】

つまり、他車両マーク 63 間の長さや事前合流点マーク 65 の長さは、実際の距離に対応したものであるので、この判定は、部分画面 79 にそのまま事前合流点マーク 65 を表示すると他車両マーク 63 と重なるか否かを判定していることになる。

20

【0087】

ステップ 210 では、合流するのに十分なスペースがあるので、即ち、事前合流点マーク 65 と他車両マーク 63 とは重ならないので、そのまま他車両マーク 63 や事前合流点マーク 65 を表示して、一旦本処理を終了する。

【0088】

一方、ステップ 220 では、合流するのに十分なスペースがないので、他車両マーク 63 は表示するが、事前合流点マーク 65 を表示しないようにして、一旦本処理を終了する。

【0089】

なお、これとは別に、他車両マーク 63 の上に事前合流点マーク 65 を例えば半透過画像で重ねて表示してもよい。この場合には、現在の状況では十分な合流にスペースが無いことを報知するために、例えば事前合流点マーク 65 を点滅する等のように強調して表示してもよい。

30

【0090】

また、部分画面 79 の端（例えば左上）には、自車両 J が合流地点 G T に到達するまでにかかる時間を表示する時間表示欄 81 を設けてある。この時間表示欄 81 では、例えば到達までにかかる秒数等をカウントダウンにて表示する。従って、この時間表示欄 81 の数字は、合流地点 G T に近づくほど小さくなる。

【0091】

なお、部分画面 79 に表示する内容、例えば自車両マーク 61、他車両マーク 63、事前合流点マーク 65、合流地点 G T、移動予定経路 K 等は、周囲の画像より強調して表示する強調画像としてもよく、或いは、下の画像が透過して見えるような透過画像（例えば、半透過画像）としてもよい。なお、強調画像とする場合には、色の種類を周囲の色よりも目立つ色にしたり、色の濃さを濃くしたり、画像を点滅する等の周知の各種の方法を採用できる。

40

【0092】

また、部分画面 79 に表示する内容としては、上述した各種のマーク等以外に、合流地点 G T 近傍の各種の周辺情報を、文字や周辺情報の内容に対応したマーク等によって表示してもよい。

50

## 【 0 0 9 3 】

この周辺情報としては、例えば、工事、事故等による道路の規制に関する情報、渋滞に関する情報等を採用することができる。

## [ 1 - 5 . 効果 ]

以上詳述した本実施形態によれば、下記の効果が得られる。

## 【 0 0 9 4 】

( 1 a ) 本実施形態によれば、自車両 J が自動運転によって合流地点 G T に近づいた場合には、表示装置 2 9 に現在の自車両 J の位置と現在の事前合流点 J G の位置とを表示することができる。この事前合流点 J G は、あたかも本線道路 H D 上、詳しくは本線車線 H S 上を走行する他車両 T のように、合流地点 G T に向かって移動する。このように、表示装置 2 9 には、合流道路 G D 上を合流地点 G T に向かって近づく自車両 J と、本線車線 H S 上を合流地点 G T に向かって近づく事前合流点 J G 及び他車両 T とを、時間経過に伴って同時に表示できる。

10

## 【 0 0 9 5 】

従って、乗員は、このような表示を見ることにより、自動運転中の自車両 J がどのように合流するかを予測することができる。即ち、乗員は、自車両 J が目標とする合流地点 G T にて安全に合流できることが分かる。よって、自動運転にて合流する場合でも、乗員の不安感を低減することができ、自動運転における安心感が大きく向上する。

## 【 0 0 9 6 】

( 1 b ) 本実施形態によれば、自車両 J の速度 V 1 と自車両 J の位置から合流地点 G T までの第 1 距離 S 1 とに基づいて、自車両 J が合流地点 G T に到るまでの時間 T M を求めることができる。また、その時間 T M に本線車線 H S 上の車線の流れの速度 V 2 をかけることにより、合流地点 G T から事前合流点 J G までの第 2 距離 S 2 を求めることができる。さらに、本線車線 H S に沿った第 2 距離 S 2 から本線車線 H S 上における現時点での事前合流点 J G の位置を求めることができる。

20

## 【 0 0 9 7 】

( 1 c ) 本実施形態によれば、本線道路 H D 上、詳しくは本線車線 H S 上を走行する他車両 T の速度 V 2 に基づいて、車線の流れの速度 V S を求めることができる。

( 1 d ) 本実施形態によれば、自車両 J が、合流道路 G D に沿った第 1 距離 S 1 にて合流地点 G T から所定距離以内となった場合に、自車両 J が合流地点 G T に近づいたと判断することができる。

30

## 【 0 0 9 8 】

( 1 e ) 本実施形態によれば、事前合流点 J G を、本線車線 H S 上にて本線車線 H S の延びる方向に沿って所定範囲の領域を有するように表示する。よって、合流できる範囲が十分にあることが直感的に分かるので、乗員の安心感が向上する。

## 【 0 0 9 9 】

( 1 f ) 本実施形態によれば、事前合流点 J G と他車両 T とを重ならないように表示する。これにより、事前合流点 J G と他車両 T との位置関係を明瞭に把握することができる。

## 【 0 1 0 0 】

( 1 g ) 本実施形態によれば、表示装置 2 9 に、少なくとも自車両 J が合流地点 G T に到るまでの走行ルートを、周囲の画像よりも強調する強調画像又は透過画像によって表示する。従って、強調画像で表示する場合には、走行ルートを容易に認識することができる。また、透過画像（例えば、半透過画像）で表示する場合には、ベース画面 7 7 から広範囲の情報を認識することができる。

40

## 【 0 1 0 1 】

( 1 h ) 本実施形態によれば、表示装置 2 9 に、合流地点 G T を表示するので、合流地点 G T までの走行ルートを容易に認識することができる。

( 1 i ) 本実施形態によれば、表示装置 2 9 に、合流地点 G T を、上記と同様に、強調画像又は透過画像によって表示することができる。

50

## 【 0 1 0 2 】

( 1 j ) 本実施形態によれば、表示装置 2 9 に合流地点 G T の周囲の状況を示す周辺情報を表示するので、合流地点 G T の周囲の状況を的確に把握することができ、安心感が向上する。

## 【 0 1 0 3 】

( 1 k ) 本実施形態によれば、表示装置 2 9 に、自車両 J が合流地点 G T に到るまでにかかる時間（即ち、予測時間）を、カウントダウンにて表示するので、合流地点 G T に到るまでの時間がよく分かるという利点がある。

## 【 0 1 0 4 】

## [ 1 - 5 . 特許請求の範囲と実施形態との関係 ]

以上説明した実施形態において、第 1 検出部 5 1、合流検出部 5 3、第 2 検出部 5 5、位置検出部 5 7、表示制御部 5 9 が、本発明における、第 1 検出部、合流検出部、第 2 検出部、位置検出部、表示制御部の一例に相当する。

## 【 0 1 0 5 】

## [ 2 . 他の実施形態 ]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採ることができる。

## 【 0 1 0 6 】

( 2 a ) 例えば、前記実施形態では、自車両が自動運転中の場合を例に挙げたが、本発明は、自動運転中でない場合にも適用できる。

具体的には、自車両が運転者の操作によって走行している場合に、自車両が合流地点に近づいたことを検出したときには、前記実施形態と同様にして、表示装置に自車両の位置に加えて事前合流点や他車両の位置を表示してもよい。

## 【 0 1 0 7 】

( 2 b ) また、本発明は、自動運転中でもなく、しかも、ナビゲーション装置による目的地までの経路案内が実施されていないときにも適用できる。

具体的には、自車両が運転者の操作によって走行している場合に、自車両が合流地点に近づいたことを、ナビゲーション装置の地図情報等に基づいて検出したときには、前記実施形態と同様にして、表示装置に自車両の位置に加えて事前合流点や他車両の位置を表示してもよい。

## 【 0 1 0 8 】

( 2 c ) さらに、前記実施形態では、1 車線の合流道路と 2 車線の本線道路とを例に挙げたが、これに限定されるものではない。例えば合流車線として複数の車線の道路を採用できる。また、本線道路として、1 車線の道路又は 2 車線を超える車線の道路を採用できる。

## 【 0 1 0 9 】

( 2 d ) また、本発明は、車両の右側通行の道路にて適用できることは勿論である。

( 2 e ) さらに、本発明では、例えば部分画像に表示する合流表示画像は、前記図 6 に示されたものに限らず、各種の画像を採用できる。

## 【 0 1 1 0 】

( 2 f ) また、前記実施形態では、上述のように、事前合流点の位置が求められた場合でも、他車両の位置が近接している場合には、事前合流点マークを表示しないようにできるが、これとは別に、事前合流点の位置を示すために、事前合流点マークを他車両マークと同程度の大きさに縮小して表示してもよい。

## 【 0 1 1 1 】

なお、このような場合には、現時点では、合流可能なスペースが見あたらないので、自車両は自動運転によって速度等を調節し、合流可能なスペースが見つかった場合に合流することになる。

## 【 0 1 1 2 】

( 2 g ) また、他車両が無い場合には、事前合流マークを表示しなくてもよい。或いは

10

20

30

40

50

、事前合流点マークを表示してもよいが、その場合には、他車両の速度が分からないので、他車両の速度の代わりに自車両の速度を採用してもよい。

【0113】

(2h)さらに、自車両が合流地点に近づいたことの検出は、地図情報に基づいて、自車両が合流地点の所定距離内に近づいたことによって行ってもよいが、例えば道路側に配置されたビーコン等の通信装置によって検出してもよい。つまり、例えば路側機から合流地点に近づいたことを示す信号を出力し、その信号に基づいて合流地点に近づいたことを検出してもよい。

【0114】

(2i)また、前記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、前記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、前記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の前記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

10

【0115】

(2j)さらに、上述した車両制御装置の他、当該車両制御装置を構成要素とするシステム、当該車両制御装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、車両制御を行う方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

20

【0116】

また、車両制御装置が実行する機能の一部又は全部を、一つあるいは複数のIC等によりハードウェア的に構成してもよい。

(2k)また、表示装置としては、車両前方の外界に本発明の表示内容を重畳表示させるヘッドアップディスプレイ装置を適用できる。

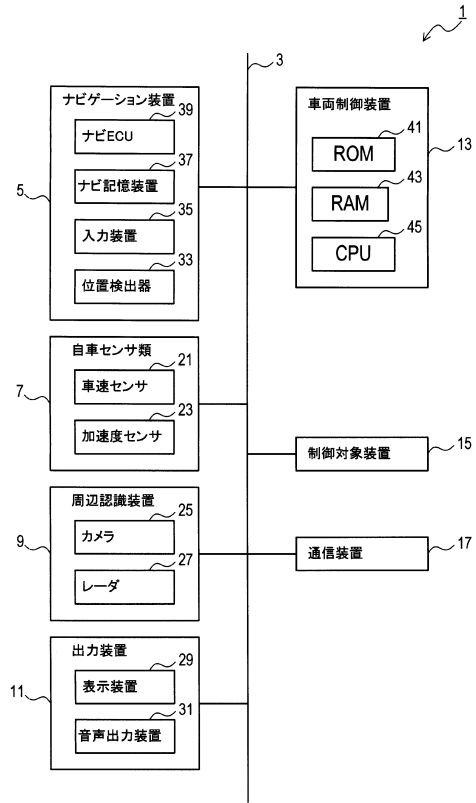
【符号の説明】

【0117】

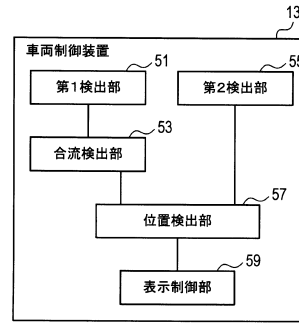
5...ナビゲーション装置、13...車両制御装置、21...車速センサ、29...表示装置、51...第1検出部、53...合流検出部、55...第2検出部、57...位置検出部、59...表示制御部、J...自車両、T...他車両

30

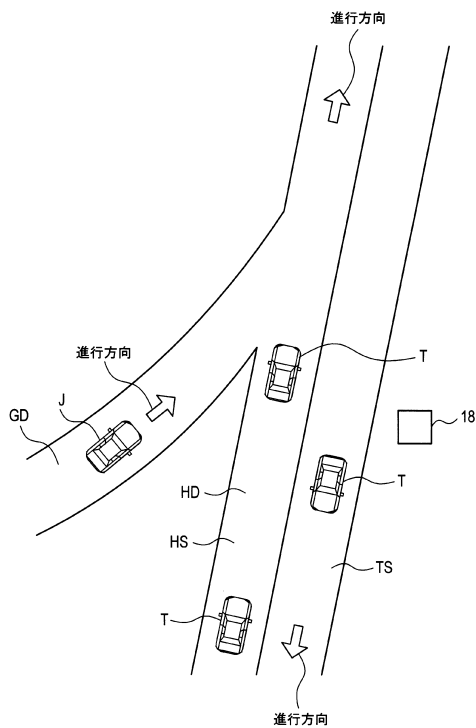
【図1】



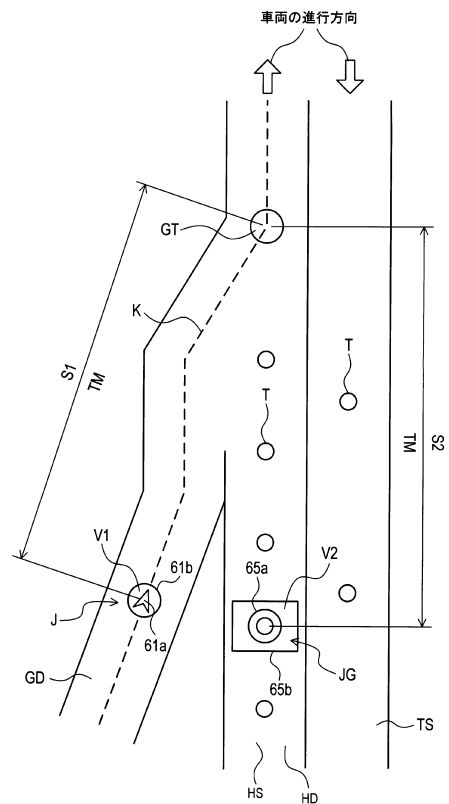
【図2】



【図3】

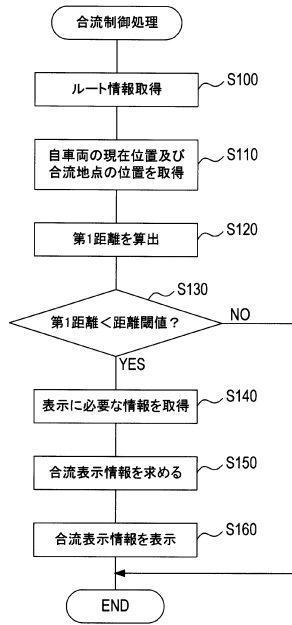


【図4】

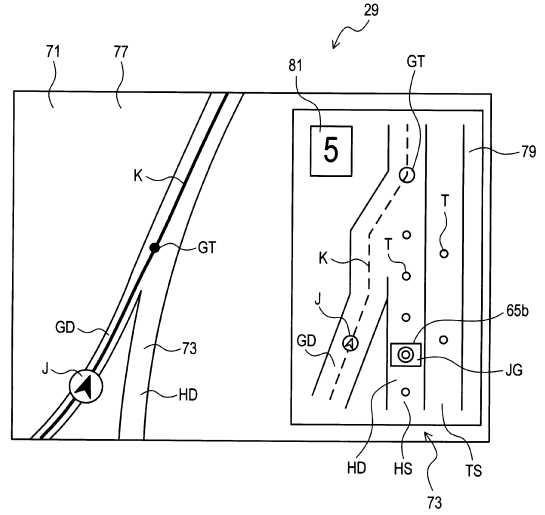




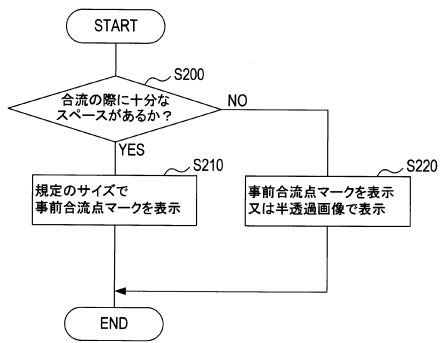
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

審査官 東 勝之

(56)参考文献 特開2006-244143(JP,A)  
特許第4830621(JP,B2)  
特開2004-287672(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G	1/00	-	1/16
G01C	21/00	-	21/36
B60W	30/14		
B60K	35/00		
B60R	21/00		