

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両を自動運転制御する車両制御装置であって、

前記車両に搭載された、前記車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、前記車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求める検知可能距離判定部と、

前記後方検知距離が第 1 の距離閾値未満となる期間が第 1 の所定時間以上継続すると、前記車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する車両制御部と、

を有する車両制御装置。

10

【請求項 2】

前記車両の周囲が渋滞しているか否か判定する渋滞判定部をさらに有し、

前記車両制御部は、前記車両の周囲が渋滞している場合において、前記後方検知距離が前記第 1 の距離閾値未満となる期間が前記第 1 の所定時間以上継続すると、前記車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの関与が不要な制御レベルからドライバの関与が必要な制御レベルに変更する、請求項 1 に車両制御装置。

【請求項 3】

前記車両制御部は、前記後方検知距離が前記第 1 の距離閾値よりも長い第 2 の距離閾値未満となる期間が第 2 の所定時間以上継続すると、前記車両が走行する車線内における、当該車線の横断方向における前記車両の位置の調整量を、前記後方検知距離が前記第 2 の距離閾値以上となる場合よりも小さくする、請求項 1 または 2 に記載の車両制御装置。

20

【請求項 4】

前記車両制御部は、前記車両が走行中の道路に路肩が有る場合における前記第 1 の距離閾値を、前記車両が走行中の道路に路肩が無い場合における前記第 1 の距離閾値よりも小さく設定する、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

前記センサ信号に基づいて前記車両の周囲に存在する物体を検出する検出部をさらに有し、

前記車両制御部は、前記検出部による前記物体の検出結果に基づいて、直近の所定期間において前記車両が走行中の道路の路肩を他の車両が走行可能な状態か否か判定し、他の車両が走行可能な状態である場合における前記第 1 の距離閾値を、他の車両が走行可能な状態でない場合における前記第 1 の距離閾値よりも小さく設定する、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の車両制御装置。

30

【請求項 6】

前記車両制御部は、前記車両が走行中の道路に含まれる車線の幅が狭いほど、前記第 1 の距離閾値を小さく設定する、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

車両を自動運転制御する車両制御方法であって、

前記車両に搭載された、前記車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、前記車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求め、

40

前記後方検知距離が第 1 の距離閾値未満となる期間が第 1 の所定時間以上継続すると、前記車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する、

ことを含む車両制御方法。

【請求項 8】

車両に搭載された、前記車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、前記車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求め、

前記後方検知距離が第 1 の距離閾値未満となる期間が第 1 の所定時間以上継続すると、前記車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する、

50

ことを前記車両に搭載されたプロセッサに実行させるための車両制御用コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両を自動運転制御する車両制御装置、車両制御方法及び車両制御用コンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の自動運転制御において、車両の安全を確保するために、車両の周囲に存在する物体を精度良く検出できることが求められる。そこで、車両に搭載されたセンサの検出距離に応じて車両を制御する技術が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。

【0003】

特許文献1に記載された、車両を自律的に運転する方法は、車両の位置を、勾配情報を含む地形マップの中の場所に割り当て、車両の場所の前方及び後方の所定範囲について勾配情報を地形マップから引き出す。また、この方法は、勾配情報、フロント及びリアセンサの位置、及びフロントセンサの視野の垂直開口角に基づき、特定の垂直高さを有する物体を検出するためのフロント及びリアセンサの最大検出距離を決定する。そしてこの方法は、車両の予定された運転操作または現在の走行状態に必要なフロント及びリアセンサの最小検出距離を決定し、必要な最小検出距離がフロント及びリアセンサの最大検出距離以下となるように車両を駆動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2020-125103号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

車両が自動運転制御されている間であっても、その車両は、車両の走行に関して規定する法規を順守することが求められる。特に、自動運転制御される車両の周辺を緊急車両が走行する場合、その緊急車両の走行を妨げないように車両を制御することが求められる。しかし、自動運転制御される車両に追従して他の車両が走行することがある。このような場合、自動運転制御される車両の周囲、特に、その車両の後方の視界が遮られ、その車両は、自車両の周囲を十分に監視できなくなることがある。

【0006】

そこで、本発明は、自車両の後方から接近する物体の検知が困難な場合でも、その接近する物体と自車両とが接触する可能性を低減できる車両制御装置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】

【0007】

一つの実施形態によれば、車両を自動運転制御する車両制御装置が提供される。この車両制御装置は、車両に搭載された、車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求める検知可能距離判定部と、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する車両制御部とを有する。

【0008】

この車両制御装置は、車両の周囲が渋滞しているか否か判定する渋滞判定部をさらに有し、車両制御部は、車両の周囲が渋滞している場合において、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レ

ベルを、ドライバの関与が不要な制御レベルからドライバの関与が必要な制御レベルに変更することが好ましい。

【0009】

また、この車両制御装置において、車両制御部は、後方検知距離が第1の距離閾値よりも長い第2の距離閾値未満となる期間が第2の所定時間以上継続すると、車両が走行する車線内における、その車線の横断方向における車両の位置の調整量を、後方検知距離が第2の距離閾値以上となる場合よりも小さくすることが好ましい。

【0010】

さらに、この車両制御装置において、車両制御部は、車両が走行中の道路に路肩がある場合における第1の距離閾値を、車両が走行中の道路に路肩がない場合における第1の距離閾値よりも小さく設定することが好ましい。

10

【0011】

また、この車両制御装置は、センサ信号に基づいて車両の周囲に存在する物体を検出する検出部をさらに有することが好ましい。そして車両制御部は、検出部による物体の検出結果に基づいて、直近の所定期間において車両が走行中の道路の路肩を他の車両が走行可能な状態か否か判定し、他の車両が走行可能な状態である場合における第1の距離閾値を、他の車両が走行可能な状態でない場合における第1の距離閾値よりも小さく設定することが好ましい。

【0012】

あるいはまた、この車両制御装置において、車両制御部は、車両が走行中の道路に含まれる車線の幅が狭いほど、第1の距離閾値を小さく設定することが好ましい。

20

【0013】

他の実施形態によれば、車両を自動運転制御する車両制御方法が提供される。この車両制御方法は、車両に搭載された、車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求め、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する、ことを含む。

【0014】

さらに他の実施形態によれば、車両を自動運転制御するための車両制御用コンピュータプログラムが提供される。この車両制御用コンピュータプログラムは、車両に搭載された、車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサからのセンサ信号に基づいて、車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求め、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する、ことを車両に搭載されたプロセッサに実行させるための命令を含む。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る車両制御装置は、自車両の後方から接近する物体の検知が困難な場合でも、その接近する物体と自車両とが接触する可能性を低減することができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】車両制御装置が実装される車両制御システムの概略構成図である。

【図2】車両制御装置の一つの実施形態である電子制御装置のハードウェア構成図である。

。

【図3】車両制御処理に関する、電子制御装置のプロセッサの機能ブロック図である。

【図4】(a)及び(b)は、後方検知距離の説明図である。

【図5】車両制御処理の動作フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 7 】

以下、図を参照しつつ、車両制御装置、及び、車両制御装置において実施される車両制御方法ならびに車両制御用コンピュータプログラムについて説明する。この車両制御装置は、自車両に搭載された自車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサにより得られたセンサ信号に基づいて、自車両の後方において他の物体を検知可能な距離（以下、後方検知距離と呼ぶ）を求める。そしてこの車両制御装置は、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する。

【 0 0 1 8 】

本実施形態では、車両制御装置は、自車両に対して、Society of Automotive Engineers (SAE)による定義における、レベル2の自動運転制御を適用することが可能となっている。すなわち、車両制御装置は、ドライバによる自車両の周辺の監視が行われることを条件として、自車両を自動運転制御することが可能となっている。さらに、車両制御装置は、自車両の周囲が渋滞している場合など、特定の条件下において、自車両に対してレベル3の自動運転制御を適用することが可能となってもよい。すなわち、車両制御装置は、自車両の周囲が渋滞している場合、ドライバが周辺監視を行っていないなくても、自車両を自動運転制御することが可能となってもよい。

【 0 0 1 9 】

図1は、車両制御装置が実装される車両制御システムの概略構成図である。また図2は、車両制御装置の一つの実施形態である電子制御装置のハードウェア構成図である。車両10に搭載され、かつ、車両10を制御する車両制御システム1は、GPS受信機2と、二つのカメラ3-1、3-2と、無線通信端末4と、ユーザインターフェース5と、ストレージ装置6と、車両制御装置の一例である電子制御装置（ECU）7とを有する。GPS受信機2、カメラ3-1、3-2、無線通信端末4、ユーザインターフェース5及びストレージ装置6とECU7とは、コントローラエリアネットワークといった規格に準拠した車内ネットワークを介して通信可能に接続される。なお、車両10は、自車両の一例である。また、車両制御システム1は、LiDARあるいはレーダといった、車両10から車両10の周囲に存在する物体までの距離を測定する測距センサ（図示せず）をさらに有していてもよい。このような測距センサは、車両10の周囲の他の物体を検知可能なセンサの一例である。さらに、車両制御システム1は、目的地までの走行予定ルートを探るためのナビゲーション装置（図示せず）を有していてもよい。

【 0 0 2 0 】

GPS受信機2は、所定の周期ごとにGPS衛星からのGPS信号を受信し、受信したGPS信号に基づいて車両10の自己位置を測位する。そしてGPS受信機2は、所定の周期ごとに、GPS信号に基づく車両10の自己位置の測位結果を表す測位情報を、車内ネットワークを介してECU7へ出力する。なお、車両10は、GPS受信機2以外の衛星測位システムに準拠した受信機を有していてもよい。この場合、その受信機が車両10の自己位置を測位すればよい。

【 0 0 2 1 】

カメラ3-1、3-2は、車両10の周囲の他の物体を検知可能なセンサの一例である。カメラ3-1、3-2は、それぞれ、CCDあるいはC-MOSなど、可視光に感度を有する光電変換素子のアレイで構成された2次元検出器と、その2次元検出器上に撮影対象となる領域の像を結像する結像光学系を有する。そしてカメラ3-1は、例えば、車両10の前方を向くように、例えば、車両10の車室内に取り付けられる。一方、カメラ3-2は、車両10の後方を向くように、例えば、車両10の車室内に取り付けられる。そしてカメラ3-1、3-2は、それぞれ、所定の撮影周期（例えば1/30秒～1/10秒）ごとに車両10の前方領域または後方領域を撮影し、その前方領域あるいは後方領域が写った画像を生成する。カメラ3-1、3-2により得られた画像は、センサ信号の一例であり、カラー画像であってもよく、あるいは、グレイ画像であってもよい。なお、車両10には、撮影方向または焦点距離が異なる3台以上のカメラが設けられてもよい。例えば、車

両 10 には、カメラ 3 - 1、3 - 2 の他に、車両 10 の側方へ向けて取り付けられるカメラが設けられてもよい。

【 0 0 2 2 】

カメラ 3 - 1、3 - 2 は、それぞれ、画像を生成する度に、その生成した画像を、車内ネットワークを介して ECU 7 へ出力する。

【 0 0 2 3 】

無線通信端末 4 は、所定の移動通信規格に準拠して、無線基地局との間で無線通信する。そして無線通信端末 4 は、無線基地局を介して、他の装置から、車両 10 が走行中の道路またはその周囲における交通状況を表す交通情報（例えば、Vehicle Information and Communication System, VICS（登録商標）による情報）を受信する。無線通信端末 4 は、受信した交通情報を、車内ネットワークを介して ECU 7 へ出力する。なお、交通情報には、例えば、渋滞の発生区間、道路工事、事故、または交通規制の有無、及び、道路工事、事故または交通規制が実施されている場所及び時間帯に関する情報が含まれる。また、無線通信端末 4 は、車両 10 の現在位置の周囲の所定の領域についての、自動運転制御に利用される高精度地図を、無線基地局を介して地図サーバから受信し、受信した高精度地図をストレージ装置 6 へ出力してもよい。

10

【 0 0 2 4 】

ユーザインターフェース 5 は、通知部の一例であり、例えば、液晶ディスプレイといった表示装置またはタッチパネルディスプレイを有する。ユーザインターフェース 5 は、車両 10 の車室内、例えば、インストルメントパネルの近傍に、ドライバへ向けて設置される。そしてユーザインターフェース 5 は、ECU 7 から車内ネットワークを介して受信した各種の情報を、アイコンにより、または文字情報として表示することで、その情報をドライバへ通知する。ユーザインターフェース 5 は、さらに、車室内に設置されるスピーカ、または、ステアリングあるいはドライバシートに設けられる振動子を有していてもよい。この場合、ユーザインターフェース 5 は、ECU 7 から車内ネットワークを介して受信した各種の情報を音声信号として出力することで、その情報をドライバへ通知する。あるいは、ユーザインターフェース 5 は、ECU 7 から車内ネットワークを介して受信した信号により振動子を振動させることで、その振動によりドライバに所定の事項に関する注意を喚起してもよい。

20

【 0 0 2 5 】

ストレージ装置 6 は、記憶部の一例であり、例えば、ハードディスク装置、不揮発性の半導体メモリ、または光記録媒体及びそのアクセス装置を有する。そしてストレージ装置 6 は、地図情報の一例である高精度地図を記憶する。高精度地図には、例えば、その高精度地図に表される所定の領域に含まれる各道路についての車線区画線または停止線といった道路標示を表す情報、道路標識を表す情報、及び、道路周囲の地物（例えば、防音壁等）を表す情報が含まれる。

30

【 0 0 2 6 】

さらに、ストレージ装置 6 は、高精度地図の更新処理、及び、ECU 7 からの高精度地図の読出し要求に関する処理などを実行するためのプロセッサを有していてもよい。この場合、ストレージ装置 6 は、例えば、車両 10 が所定距離だけ移動する度に、無線通信端末 4 を介して地図サーバへ、高精度地図の取得要求を車両 10 の現在位置とともに送信する。そしてストレージ装置 6 は、地図サーバから無線通信端末 4 を介して車両 10 の現在位置の周囲の所定の領域についての高精度地図を受信する。また、ストレージ装置 6 は、ECU 7 からの高精度地図の読出し要求を受信すると、記憶している高精度地図から、車両 10 の現在位置を含み、上記の所定の領域よりも相対的に狭い範囲を切り出して、車内ネットワークを介して ECU 7 へ出力する。

40

【 0 0 2 7 】

ECU 7 は、車両 10 の周囲を走行する他の車両を検出し、検出した他の車両に基づいて、車両 10 の走行を制御する。

【 0 0 2 8 】

50

図 2 に示されるように、E C U 7 は、通信インターフェース 2 1 と、メモリ 2 2 と、プロセッサ 2 3 とを有する。通信インターフェース 2 1、メモリ 2 2 及びプロセッサ 2 3 は、それぞれ、別個の回路として構成されてもよく、あるいは、一つの集積回路として一体的に構成されてもよい。

【0029】

通信インターフェース 2 1 は、E C U 7 を車内ネットワークに接続するためのインターフェース回路を有する。そして通信インターフェース 2 1 は、GPS 受信機 2 から測位情報を受信する度に、その測位情報をプロセッサ 2 3 へわたす。また、通信インターフェース 2 1 は、カメラ 3 - 1、3 - 2 から画像を受信する度に、受信した画像をプロセッサ 2 3 へわたす。さらにまた、通信インターフェース 2 1 は、ストレージ装置 6 から読み込んだ高精度地図をプロセッサ 2 3 へわたす。さらにまた、通信インターフェース 2 1 は、プロセッサ 2 3 から受け取った、ユーザインターフェース 5 への情報または信号を、車内ネットワークを介してユーザインターフェース 5 へ出力する。

10

【0030】

メモリ 2 2 は、記憶部の他の一例であり、例えば、揮発性の半導体メモリ及び不揮発性の半導体メモリを有する。そしてメモリ 2 2 は、E C U 7 のプロセッサ 2 3 により実行される車両制御処理において使用される各種のデータを記憶する。例えば、メモリ 2 2 は、高精度地図、カメラ 3 - 1、3 - 2 の焦点距離、画角、撮影方向及び取り付け位置などを表すパラメータ、及び、車両 1 0 の周囲を走行する他車両などの検出に利用される、物体検出用の識別器を特定するためのパラメータセットを記憶する。さらに、メモリ 2 2 は、カメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 により生成された車両 1 0 の周囲の画像といったセンサ信号及び GPS 受信機 2 による自己位置の測位結果を一時的に記憶する。さらにまた、メモリ 2 2 は、車両制御処理の途中で生成される各種のデータを一時的に記憶する。

20

【0031】

プロセッサ 2 3 は、1 個または複数個の C P U (Central Processing Unit) 及びその周辺回路を有する。プロセッサ 2 3 は、論理演算ユニット、数値演算ユニットあるいはグラフィック処理ユニットといった他の演算回路をさらに有していてもよい。そしてプロセッサ 2 3 は、車両 1 0 に対する車両制御処理を実行する。

【0032】

図 3 は、車両制御処理に関する、プロセッサ 2 3 の機能ブロック図である。プロセッサ 2 3 は、検出部 3 1 と、渋滞判定部 3 2 と、検知可能距離判定部 3 3 と、車両制御部 3 4 とを有する。プロセッサ 2 3 が有するこれらの各部は、例えば、プロセッサ 2 3 上で動作するコンピュータプログラムにより実現される機能モジュールである。あるいは、プロセッサ 2 3 が有するこれらの各部は、プロセッサ 2 3 に設けられる、専用の演算回路であってもよい。

30

【0033】

検出部 3 1 は、E C U 7 がカメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 から画像を取得する度に、その取得した画像に基づいて、車両 1 0 の周囲の他の車両を検出する。

【0034】

例えば、検出部 3 1 は、E C U 7 がカメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 から画像を取得する度に、識別器にその画像を入力することで、車両 1 0 の周囲を走行する他の車両を検出する。そのような識別器として、検出部 3 1 は、Single Shot MultiBox Detector (SSD) または Faster R-CNN といった、コンボリユーションアルニューラルネットワーク型 (CNN) のアーキテクチャを持つディープニューラルネットワーク (DNN) を用いることができる。このような識別器は、画像から、車両 1 0 の周囲に存在する検出対象となる他の物体 (例えば、普通乗用車、大型車両、二輪車、歩行者、車線区画線といった道路標示、道路標識など) を検出するように予め学習される。識別器は、入力された画像上で検出した物体を含む物体領域を特定する情報及び検知した物体の種類 (普通乗用車、大型車両、二輪車、歩行者、道路標示、道路標識など) を表す情報を出力する。本実施形態では、カメラ 3 - 2 は、車両 1 0 の後方領域を撮影するように設けられているので、カメラ 3 - 2 が

40

50

ら取得した画像（以下、後方画像と呼ぶ）に表された他の車両は、車両 10 の後方を走行する後方車両である。したがって、検出部 31 は、後方画像を識別器に入力することで検出された他の車両を、後方車両とする。

【0035】

また、検出部 31 は、車線区画線及び車両 10 が走行中の車線（以下、自車線と呼ぶ）を検出する。本実施形態では、カメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 から取得した画像を識別器に入力することで、他の車両だけでなく、車線区画線も検出される。そしてカメラ 3 - 2 が車両 10 の後方を向けて取り付けられているので、検出部 31 は、後方画像の水平方向の中心の両側に位置し、かつ、その中心に最も近い二つの車線区画線で挟まれた領域に相当する車線を自車線とすることができる。さらに、検出部 31 は、その二つの車線区画線を、自車線を区画する車線区画線とすることができる。

10

【0036】

さらに、検出部 31 は、検出された後方車両のそれぞれについて、その後方車両が走行する車線を特定する。例えば、検出部 31 は、検出された後方車両のそれぞれの後方画像上での位置と、後方画像から検出された個々の車線区画線との位置を比較することで、その後方車両が走行している車線を特定する。具体的に、検出部 31 は、後方画像において、後方車両が表された物体領域の下端の両側に位置する二つの車線区画線で挟まれた領域に相当する車線を、その後方車両が走行する車線とする。上記のように、検出部 31 は、後方画像の水平方向の中心の両側に位置し、かつ、その中心に最も近い二つの車線区画線で挟まれた領域に相当する車線を自車線とすることができる。そこで検出部 31 は、後方画像において、後方車両が走行する車線に相当する領域と自車線に相当する領域との間に位置する車線区画線の数をカウントすることで、自車線を基準とした、その後方車両が走行する車線の位置を特定することができる。

20

【0037】

また、車両 10 に測距センサが搭載されている場合、検出部 31 は、後方画像上の後方車両が表された物体領域の重心に相当する、車両 10 からの方位を、車両 10 からその後方車両への方位として推定することができる。また、検出部 31 は、その方位における、測距センサにより測定された距離を、車両 10 からその後方車両までの距離として推定することができる。そこで検出部 31 は、推定した後方車両までの距離及び方位から、車両 10 の進行方向と直交する方向における、車両 10 からその後方車両までの距離（以下、車両 10 の進行方向と直交する方向における距離を横距離と呼ぶ）を求める。そして検出部 31 は、その横距離を、個々の車線の幅で除することで、自車線を基準とする、後方車両が走行する車線の位置を特定することができる。なお、検出部 31 は、地図情報を参照して、GPS 受信機 2 により測位された自車位置における、個々の車線の幅を特定すればよい。

30

【0038】

検出部 31 は、検出した後方車両のそれぞれ、及び、検出した後方車両のそれぞれが走行する車線の位置を表す情報を、渋滞判定部 32、検知可能距離判定部 33 及び車両制御部 34 へ通知する。

【0039】

渋滞判定部 32 は、車両 10 の周囲が渋滞しているか否かを判定する。

40

【0040】

例えば、渋滞判定部 32 は、検出部 31 により検知された、車両 10 の周囲を走行する他の車両と車両 10 との相対的な位置関係または相対速度に基づいて、車両 10 の周囲が渋滞しているか否かを判定する。

【0041】

そのために、渋滞判定部 32 は、カメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 から取得した時系列の一連の画像のそれぞれから検出された他の車両に対して、オプティカルフローを用いた追跡処理といった所定の追跡処理を実行することで、他の車両を追跡する。そして渋滞判定部 32 は、各画像に対して、焦点距離、撮影方向及び設置高さといったカメラ 3 - 1 ま

50

たはカメラ 3 - 2 のパラメータを用いて視点変換処理を実行して各画像を鳥瞰画像に変更する。これにより、渋滞判定部 3 2 は、各画像取得時における、車両 1 0 に対する追跡中の他の車両の相対的な位置を算出する。その際、渋滞判定部 3 2 は、検出部 3 1 において説明したように、測距センサによる他の車両までの距離の測定値を、他の車両の相対的な位置の算出に利用してもよい。また、他の車両が表された物体領域の下端は、路面と他の車両とが接している位置を表していると推定される。そこで、渋滞判定部 3 2 は、各画像において、他の車両が表された物体領域の下端に相当するカメラ 3 - 1 またはカメラ 3 - 2 からの方位及び設置高さに基づいて、各画像取得時の車両 1 0 から他の車両までの距離を推定してもよい。そして渋滞判定部 3 2 は、推定された距離を、車両 1 0 に対する追跡中の他の車両の相対的な位置の算出に利用してもよい。

10

【 0 0 4 2 】

渋滞判定部 3 2 は、追跡中の他の車両のうち、車両 1 0 の前方を走行する先行車両を選択する。先行車両が複数存在する場合、渋滞判定部 3 2 は、複数の先行車両のうち、車両 1 0 に最も近い先行車両を選択してもよい。そして渋滞判定部 3 2 は、直近の所定期間（例えば、3 ~ 5 秒間）における、選択した先行車両までの相対的な位置の変化に基づいて、直近の所定期間における、車両 1 0 とその先行車両との相対速度の変化及び車間距離の変化を算出する。

【 0 0 4 3 】

渋滞判定部 3 2 は、直近の所定期間にわたって車両 1 0 と先行車両との相対速度の絶対値が所定の相対速度閾値以下、かつ、車両 1 0 と先行車両との車間距離が所定の距離範囲である場合、車両 1 0 の周囲は渋滞していると判定する。なお、相対速度閾値は、例えば、1 m/s に設定される。また、所定の距離範囲は、例えば、3 m 以上 25 m 以下に設定される。また、直近の所定期間は、例えば、3 ~ 5 秒間に設定される。

20

【 0 0 4 4 】

あるいは、渋滞判定部 3 2 は、追跡中の他の車両の全てについて、直近の所定期間における、車両 1 0 と他の車両との相対速度の変化及び車間距離の変化を算出してもよい。そして渋滞判定部 3 2 は、追跡中の他の車両の全てについて、直近の所定期間内にわたって車両 1 0 に対する相対速度が所定の相対速度閾値（例えば、3 m/s）以下となる場合、車両 1 0 の周囲は渋滞していると判定してもよい。

【 0 0 4 5 】

あるいはまた、渋滞判定部 3 2 は、直近の所定期間における、車両 1 0 の速度の時間変化に基づいて、車両 1 0 の周囲が渋滞しているか否かを判定してもよい。例えば、渋滞判定部 3 2 は、車両 1 0 の速度が第 1 の速度閾値（例えば、20 km/h）以下となる状態が直近の第 1 の期間（例えば、5 秒間）以上継続した場合、車両 1 0 の周囲は渋滞していると判定する。あるいはまた、渋滞判定部 3 2 は、直近の第 2 の期間（例えば、3 秒間）にわたって車両 1 0 の速度の変化が所定の速度変化幅（例えば、1 m/s）以内となっている場合に、車両 1 0 の周囲は渋滞していると判定してもよい。

30

【 0 0 4 6 】

あるいはまた、渋滞判定部 3 2 は、無線通信端末 4 を介して受信した交通情報において示される渋滞発生区間内に、GPS 受信機 2 により測位された車両 1 0 の現在位置が含まれる場合、車両 1 0 の周囲は渋滞していると判定してもよい。なお、この場合、渋滞判定部 3 2 は、車両 1 0 の現在位置と高精度地図とを参照して、車両 1 0 が走行中の道路を特定すればよい。

40

【 0 0 4 7 】

あるいはまた、渋滞判定部 3 2 は、上記の渋滞判定手法の何れか二つ以上に関して車両 1 0 の周囲が渋滞していると判定された場合に限り、車両 1 0 の周囲が渋滞していると判定してもよい。

【 0 0 4 8 】

渋滞判定部 3 2 は、車両 1 0 の周囲が渋滞しているか否かの判定結果を車両制御部 3 4 へ通知する。

50

【 0 0 4 9 】

検知可能距離判定部 3 3 は、所定の周期（例えば、カメラ 3 - 2 による撮影周期あるいは、数 10 ms ~ 数 100 ms）ごとに、車両 1 0 の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を判定する。後方検知距離は、カメラ 3 - 2 からの視界を遮る物体が存在しなければ、カメラ 3 - 2 自体の最大検知可能距離となる。一方、車両 1 0 が走行する自車線において車両 1 0 に後続する後方車両が存在する場合、その後方車両がカメラ 3 - 2 からの視界を遮蔽することになる。そのため、後方検知距離は、車両 1 0 からその後方車両までの距離となる。

【 0 0 5 0 】

したがって、車両 1 0 の直後において自車線を走行する後方車両が存在する場合、検知可能距離判定部 3 3 は、車両 1 0 からその後方車両までの距離を後方検知距離とする。検知可能距離判定部 3 3 は、検出部 3 1 または渋滞判定部 3 2 において説明したのと同様の手法により、車両 1 0 から、車両 1 0 の直後において自車線を走行する後方車両までの距離を推定できる。したがって、検知可能距離判定部 3 3 は、その手法に従って推定した距離を、後方検知距離とすればよい。

【 0 0 5 1 】

また、カメラ 3 - 2 により生成された後方画像から、自車線を走行する後方車両が検出されていない場合、車両 1 0 から後方への視界は遮られていないと推定される。そこで、検知可能距離判定部 3 3 は、後方画像に表された後方車両を検出可能な最大検知距離を、後方検知距離とする。なお、最大検知距離は、メモリ 2 2 に予め記憶されていればよい。

【 0 0 5 2 】

図 4 (a) 及び図 4 (b) は、車両 1 0 についての後方検知距離の説明図である。図 4 (a) に示される例では、車両 1 0 が走行中の車線 4 0 1 において、車両 1 0 の後方を後方車両 4 1 0 が走行している。そのため、車両 1 0 の後方の視界 4 2 0 が後方車両 4 1 0 により遮られる。そのため、車両 1 0 から後方車両 4 1 0 までの距離 d が後方検知距離となる。

【 0 0 5 3 】

一方、図 4 (b) に示される例では、車両 1 0 の後方を走行する車両が存在せず、車両 1 0 の後方の視界 4 2 0 を遮る物体は存在しない。そのため、最大検知距離 d_{max} が後方検知距離となる。

【 0 0 5 4 】

また、車両 1 0 の後方が測定範囲に含まれる測距センサが車両 1 0 に搭載されている場合には、検知可能距離判定部 3 3 は、その測距センサによる測定結果に基づいて後方検知距離を判定してもよい。例えば、検知可能距離判定部 3 3 は、その測距センサにより測定された、自車線に相当し、かつ、路面に対して所定の高さ（例えば、30 cm ~ 50 cm）以上となる測定範囲内に存在する物体までの距離を、後方検知距離としてもよい。

【 0 0 5 5 】

検知可能距離判定部 3 3 は、後方検知距離を求める度に、その後方検知距離を車両制御部 3 4 へ通知する。

【 0 0 5 6 】

車両制御部 3 4 は、後方検知距離に基づいて、車両 1 0 に対して適用される自動運転制御のレベルを変更する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、渋滞判定部 3 2 により、車両 1 0 の周囲が渋滞していると判定されていると、車両制御部 3 4 は、後方検知距離が第 1 の距離閾値未満となる期間が第 1 の所定時間以上継続するか否かを判定する。そしてその期間が第 1 の所定時間以上継続すると、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する。なお、第 1 の距離閾値は、例えば、20 m ~ 30 m に設定される。また、第 1 の所定時間は、例えば、数秒から 10 数秒に設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

車両 1 0 に対してドライバの運転への関与が不要なレベルの自動運転制御が適用されている場合、車両制御部 3 4 は、適用される自動運転制御のレベルを、ドライバの関与が必要な制御レベルに低下させる。例えば、車両 1 0 に対してレベル 3 の自動運転制御が適用されている場合、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に対して適用される自動運転制御のレベルを、レベル 2 の自動運転制御に低下させる。あるいは、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の制御主体を車両 1 0 のドライバに移管させてもよい。そして車両制御部 3 4 は、低下後の自動運転制御のレベルに応じた警告を、ユーザインターフェース 5 を介してドライバに通知する。例えば、車両 1 0 に対して適用される自動運転制御のレベルを、レベル 2 の自動運転制御に低下させる場合、車両制御部 3 4 は、ドライバに対して車両 1 0 の周囲を監視することを要求する警告を通知する。また、車両 1 0 の制御主体を車両 1 0 のドライバに移管させる場合、車両制御部 3 4 は、ドライバに制御を移管することを示す警告を通知する。さらに、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の後方から接近する他の車両に注意することを示す警告を、ユーザインターフェース 5 を介してドライバに通知してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

このように、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルが、ドライバの運転への関与を高めるように変更される。そのため、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の後方からの緊急車両あるいは二輪車の接近を検出することが困難な場合でも、その緊急車両または二輪車と車両 1 0 とが接触する危険性を低減できる。

20

【 0 0 6 0 】

また、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の周囲が渋滞していると判定され、かつ、後方検知距離が第 2 の距離閾値未満となる期間が第 2 の所定時間以上継続すると、自車線内における、自車線を横断する方向における車両 1 0 の位置の調整量を低下させてもよい。以下では、自車線を横断する方向を横方向と呼ぶ。例えば、車両制御部 3 4 は、後方検知距離が第 2 の距離閾値未満となる期間が第 2 の所定時間以上継続する場合における横方向の車両 1 0 の位置の調整量を、後方検知距離が第 2 の距離閾値以上となる場合における横方向の車両 1 0 の位置の調整量よりも小さくする。なお、第 2 の距離閾値は、第 1 の距離閾値よりも大きい値、例えば、40m ~ 50m に設定される。また、第 2 の所定時間は、例えば、数秒から 10 数秒に設定され、第 1 の所定時間と同じでもよく、あるいは、第 1 の所定時間と異なってもよい。

30

【 0 0 6 1 】

このように、横方向の車両 1 0 の位置の調整量を小さくすることで、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の後方から他の車両の間をすり抜けて接近してくる二輪車と車両 1 0 とが接触する危険性を低減できる。

【 0 0 6 2 】

なお、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の周囲が渋滞しているか否かにかかわらず、後方検知距離に基づいて、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを変更するか否か、または、横方向の車両 1 0 の位置の調整量を低下させるか否かを判定してもよい。例えば、車両制御部 3 4 は、後方検知距離が第 1 の距離閾値未満となる期間が第 1 の所定時間以上継続すると、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更してもよい。例えば、車両 1 0 に対してレベル 2 の自動運転制御が適用されている場合、車両制御部 3 4 は、ドライバに対してステアリングを保持することを要求する。そして車両制御部 3 4 は、ステアリングを保持することをドライバに要求することを表す警告を、ユーザインターフェース 5 を介してドライバに通知する。あるいは、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 の制御主体を車両 1 0 のドライバに移管させてもよい。そして車両制御部 3 4 は、ドライバに制御を移管することを示す警告を、ユーザインターフェース 5 を介して通知してもよい。

40

【 0 0 6 3 】

またこの場合も、車両制御部 3 4 は、後方検知距離が第 2 の距離閾値未満となる期間が第 2 の所定時間以上継続すると、横方向における車両 1 0 の位置の調整量を低下させても

50

よい。

【 0 0 6 4 】

なお、車両 1 0 が走行中の道路の車線の幅が狭いほど、車両 1 0 の後方を走行する他の車両の間をすり抜けて車両 1 0 に接近する二輪車の速度も遅くなると想定される。そこで、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 が走行中の道路に含まれる車線の幅が狭いほど、第 1 の距離閾値を小さく設定してもよい。同様に、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 が走行中の道路に含まれる車線の幅が狭いほど、第 2 の距離閾値を小さく設定してもよい。なお、車両制御部 3 4 は、高精度地図を参照して、GPS受信機 2 により測位された車両 1 0 の現在位置を含む道路を、車両 1 0 が走行中の道路として特定するとともに、その特定した道路に含まれる車線の幅を特定すればよい。これにより、車両 1 0 が走行中の道路の車線幅が狭いほど、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを低下させる可能性を低減して、ドライバの利便性の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 6 5 】

また、車両 1 0 が走行中の道路に路肩が有る場合、車両 1 0 の後方から車両 1 0 へ接近する緊急車両は路肩を走行する可能性が高い。そして緊急車両が路肩を走行する場合、緊急車両が自車線を走行している後方車両により遮蔽され難くなる。そこで、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 が走行中の道路に路肩が有る場合の第 1 の距離閾値を、車両 1 0 が走行中の道路に路肩が無い場合の第 1 の距離閾値よりも小さく設定してもよい。これにより、車両 1 0 が路肩の有る道路を走行している場合、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを低下させる可能性を低減して、ドライバの利便性の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 6 6 】

さらに、路肩が空いていれば、車両 1 0 の後方から車両 1 0 へ接近する緊急車両は路肩を走行する可能性が高い。そこで、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 が走行中の道路に路肩が有る場合、検出部 3 1 による物体の検出結果に基づいて、直近の所定期間において、車両 1 0 が走行中の道路の路肩を他の車両が走行可能な状態か否かを判定する。例えば、車両制御部 3 4 は、直近の所定期間内において、路肩に位置する、緊急車両の走行の支障となるような物体が検出されていた場合、路肩を他の車両が走行可能な状態でないと判定する。一方、車両制御部 3 4 は、直近の所定期間内において、そのような物体が路肩で検出されていない場合、路肩を他の車両が走行可能な状態であると判定する。なお、検出部 3 1 は、後述するような高精度地図と画像から検出された物体との照合により車両 1 0 が走行中の車線を特定するとともに、上述した、後方車両が走行する車線の特定と同様の処理を実行することで、路肩に位置する物体を特定できる。また、緊急車両の走行の支障となるような物体は、例えば、他の車両、あるいは、落下物といったある程度のサイズを有する立体上の物体とすることができる。検出部 3 1 は、識別器が出力する物体の種類に基づいて、検出した物体がそのような物体か否かを判定することができる。そして車両制御部 3 4 は、直近の所定期間内において、路肩を他の車両が走行可能な状態である場合における第 1 の距離閾値を、路肩を他の車両が走行可能な状態でない場合の第 1 の距離閾値よりも小さく設定してもよい。これにより、路肩を他の車両が走行可能な状態である場合において、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に適用される自動運転制御のレベルを低下させる可能性を低減して、ドライバの利便性の低下を抑制することができる。

30

40

【 0 0 6 7 】

さらに、車両制御部 3 4 は、車両 1 0 に対して適用中の自動運転制御レベルに応じて、車両 1 0 を制御する。例えば、車両制御部 3 4 は、レベル 2 以上のレベルの自動運転制御が車両 1 0 に対して適用されている場合、所定時間先までに車両 1 0 が走行する予定の経路（以下、走行予定経路と呼ぶ）を設定する。なお、走行予定経路は、例えば、所定の区間を車両 1 0 が走行する際の各時刻における、車両 1 0 の目標位置の集合として表される。

【 0 0 6 8 】

車両制御部 3 4 は、高精度地図を参照して、目的地までの走行予定ルートに沿って車両

50

10が走行するように、走行予定経路を設定する。その際、車両制御部34は、車両10の周囲を走行する他の車両の所定時間先までの予測軌跡を参照して、他の車両との間隔が所定距離以上となるように走行予定経路を設定することが好ましい。車両制御部34は、渋滞判定部32に関して説明したように、検出された他の車両を追跡し、その追跡結果に対してKalman Filterといった予測フィルタを適用することで、予測軌跡を求めればよい。

【0069】

特に、車両制御部34は、自車線に隣接する車線を大型車両が走行している場合、その大型車両と車両10との間隔を広げるように、走行予定経路を設定してもよい。その際、車両制御部34は、設定された横方向の調整量の範囲内で、自車線の中心から大型車両が走行する隣接車線と離れる方向へ車両10の横位置を調整すればよい。

10

【0070】

車両制御部34は、走行予定経路を設定すると、車両10がその走行予定経路に沿って走行するように車両10の各部を制御する。例えば、車両制御部34は、走行予定経路、及び、車速センサ（図示せず）により測定された車両10の現在の車速に従って、車両10の目標加速度を求め、その目標加速度となるようにアクセル開度またはブレーキ量を設定する。そして車両制御部34は、設定されたアクセル開度に従って燃料噴射量を求め、その燃料噴射量に応じた制御信号を車両10のエンジンの燃料噴射装置へ出力する。あるいは、車両制御部34は、設定されたアクセル開度に応じた電力を、車両10を駆動するためのモータへ供給させるように、そのモータへの電力供給装置を制御する。あるいはまた、車両制御部34は、設定されたブレーキ量に応じた制御信号を車両10のブレーキへ出力する。さらに、車両制御部34は、走行予定経路及び車両10の現在位置に基づいて、走行予定経路に従って車両10が走行するための車両10の操舵角を求め、その操舵角に応じた制御信号を、車両10の操舵輪を制御するアクチュエータ（図示せず）へ出力する。なお、車両制御部34は、最新の画像から検出された地物を高精度地図に投影したときに、検出された地物と高精度地図上の対応する地物とが最も一致するときの車両10の位置及び方向を求めることで、その画像生成時の車両10の位置及び方向を推定できる。そして車両制御部34は、その画像生成時の車両10の位置及び方向を、その画像生成時から現時刻までの車両10の加速度及びヨーレートなどを用いて補正することで、車両10の現在位置を推定できる。

20

30

【0071】

図5は、プロセッサ23により実行される、車両制御処理の動作フローチャートである。プロセッサ23は、所定の周期ごとに、以下の動作フローチャートに従って車両制御処理を実行すればよい。

【0072】

プロセッサ23の検出部31は、自車線において車両10の後方を走行する後方車両を検出する（ステップS101）。

【0073】

プロセッサ23の渋滞判定部32は、車両10の周囲が渋滞しているか否か判定する（ステップS102）。車両10の周囲が渋滞している場合（ステップS102 - Yes）、プロセッサ23の検知可能距離判定部33は、検出された後方車両と車両10間の距離に基づいて、後方検知距離dを判定する（ステップS103）。

40

【0074】

プロセッサ23の車両制御部34は、後方検知距離dが第1の距離閾値Thd1未満である期間が第1の所定時間以上継続しているか否か判定する（ステップS104）。後方検知距離dが第1の距離閾値Thd1未満である期間が第1の所定時間以上継続している場合（ステップS104 - Yes）、車両制御部34は、車両10に適用される自動運転制御のレベルを変更する。具体的に、車両制御部34は、車両10に適用される自動運転制御のレベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する（ステップS105）。

50

【 0 0 7 5 】

一方、後方検知距離 d が第1の距離閾値 $Thd1$ 未満である期間が第1の所定時間未満である場合（ステップ $S104 - No$ ）、車両制御部34は、車両10に適用される自動運転制御のレベルを維持する。そして車両制御部34は、後方検知距離 d が第2の距離閾値 $Thd2$ 未満である期間が第2の所定時間以上継続しているか否かを判定する（ステップ $S106$ ）。なお、上述したように、第2の距離閾値 $Thd2$ は、第1の距離閾値 $Thd1$ よりも大きい値に設定されることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

後方検知距離 d が第2の距離閾値 $Thd2$ 未満である期間が第2の所定時間以上継続している場合（ステップ $S106 - Yes$ ）、車両制御部34は、横方向の車両10の位置の調整量を低下させる（ステップ $S107$ ）。 10

【 0 0 7 7 】

ステップ $S105$ またはステップ $S107$ の後、車両制御部34は、車両10に適用される自動運転制御のレベル及び横方向の位置の調整量に従って車両10を制御する（ステップ $S108$ ）。また、ステップ $S102$ において車両10の周囲が渋滞していない場合（ステップ $S102 - No$ ）も、車両制御部34は、ステップ $S108$ における車両10の制御を実行する。さらに、後方検知距離 d が第2の距離閾値 $Thd2$ 未満である期間が第2の所定時間未満である場合（ステップ $S106 - No$ ）も、車両制御部34は、ステップ $S108$ における車両10の制御を実行する。そしてプロセッサ23は、車両制御処理を終了する。 20

【 0 0 7 8 】

なお、上述したように、車両制御部34は、車両10の周囲が渋滞しているか否かにかかわらず、後方検知距離に基づいて、車両10に適用される自動運転制御のレベルを変更し、あるいは、横方向の車両10の位置の調整量を変更してもよい。この場合には、ステップ $S102$ の処理は省略されてもよい。さらに、車両10に現在適用されている自動運転制御のレベルに応じて、車両10の周囲が渋滞しているか否かの判定結果を、車両10に適用される自動運転制御のレベルの変更、あるいは、横方向の位置の調整量の変更において参照するか否かを切り替えてもよい。例えば、車両10に適用中の自動運転制御のレベルがレベル3である場合、車両制御部34は、車両10の周囲が渋滞しているか否かの判定結果を、車両10に適用される自動運転制御のレベルの変更、あるいは、横方向の位置の調整量の変更において参照する。一方、車両10に適用中の自動運転制御のレベルがレベル2である場合、車両制御部34は、車両10の周囲が渋滞しているか否かの判定結果を、車両10に適用される自動運転制御のレベルの変更、あるいは、横方向の位置の調整量の変更において参照しない。これにより、車両制御部34は、車両10に適用中の自動運転制御のレベルに応じて、自動運転制御のレベルまたは横方向の位置の調整量を変更するか否かをより適切に判定することができる。 30

【 0 0 7 9 】

以上に説明してきたように、この車両制御装置は、自車両に搭載された自車両の周囲の他の物体を検知可能なセンサにより得られたセンサ信号に基づいて、自車両の後方において他の物体を検知可能な後方検知距離を求める。そしてこの車両制御装置は、後方検知距離が第1の距離閾値未満となる期間が第1の所定時間以上継続すると、車両に適用される自動運転制御レベルを、ドライバの運転への関与度合いが高くなるように変更する。そのため、この車両制御装置は、自車両の後方から接近する物体の検知が困難な場合でも、その接近する物体と自車両とが接触する可能性を低減することができる。 40

【 0 0 8 0 】

変形例によれば、検出部31は、カメラ3-1、3-2以外の車両10の周囲に存在する物体を検知するためのセンサにより取得されたセンサ信号、例えば、測距センサによる測距信号に基づいて後方車両を検出してもよい。この場合、検出部31が用いる識別器は、そのセンサにより取得されたセンサ信号から、そのセンサの検知範囲内に設定される複数の領域ごとに、他の車両を検出するように予め学習されればよい。この場合も、識別器 50

は、上記の実施形態または変形例と同様に、DNNにより構成されたものとすることができる。あるいは、識別器は、サポートベクトルマシンといった、DNNとは異なる機械学習手法による識別器であってもよい。

【 0 0 8 1 】

上記の実施形態または変形例による、E C U 7のプロセッサ2 3の機能を実現するコンピュータプログラムは、半導体メモリ、磁気記録媒体または光記録媒体といった、コンピュータ読取可能な可搬性の記録媒体に記録された形で提供されてもよい。

【 0 0 8 2 】

以上のように、当業者は、本発明の範囲内で、実施される形態に合わせて様々な変更を行うことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

- 1 車両制御システム
- 1 0 車両
- 2 GPS受信機
- 3 - 1、3 - 2 カメラ
- 4 無線通信端末
- 5 ユーザインターフェース
- 6 ストレージ装置
- 7 電子制御装置(E C U)
- 2 1 通信インターフェース
- 2 2 メモリ
- 2 3 プロセッサ
- 3 1 検出部
- 3 2 渋滞判定部
- 3 3 検知可能距離判定部
- 3 4 車両制御部

10

20

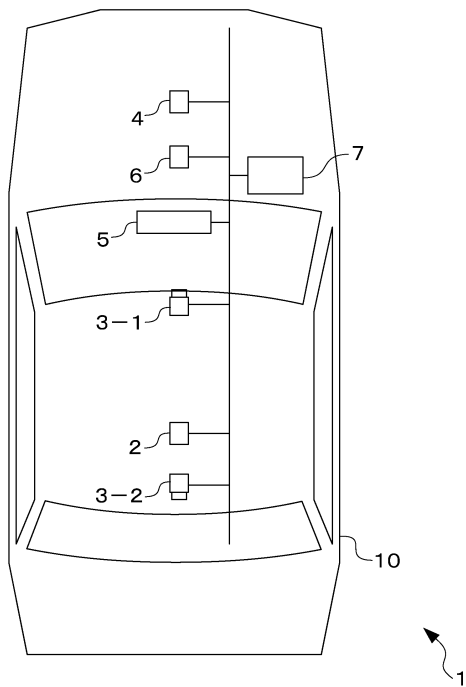
30

40

50

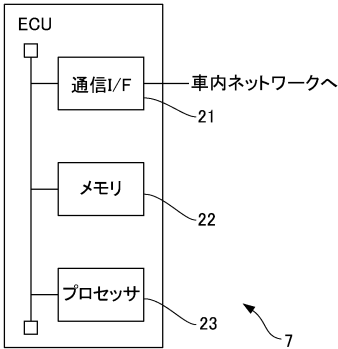
【 図 面 】
【 図 1 】

図1

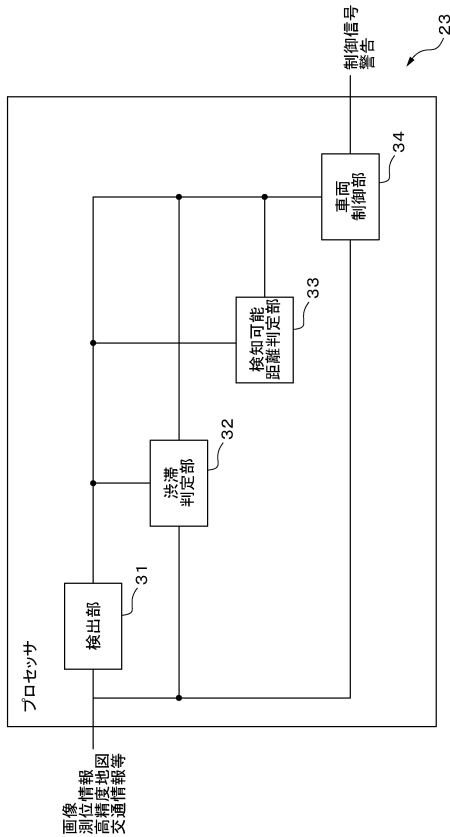


【 図 2 】

図2



【 図 3 】



【 図 4 】

図4

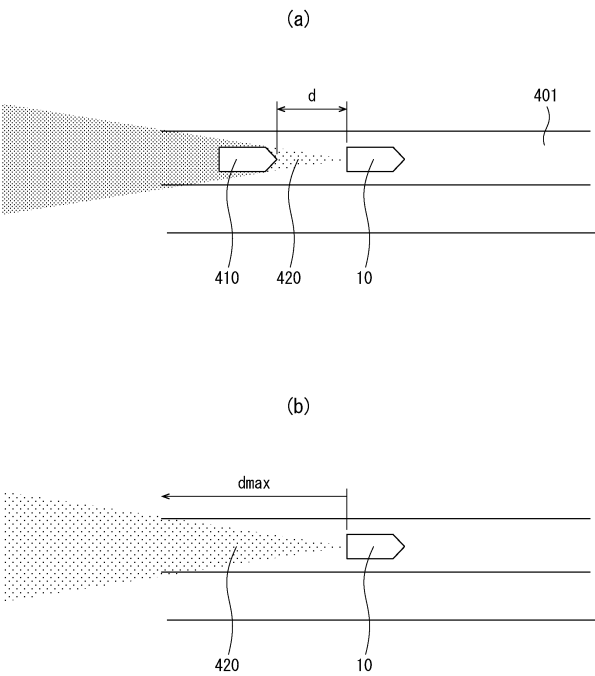


図3

10

20

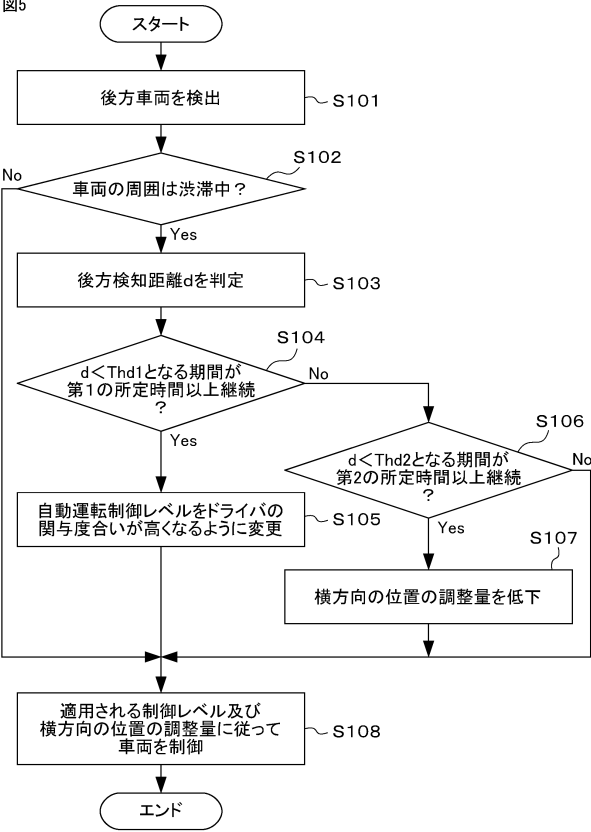
30

40

50

【 図 5 】

図5



10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 関根 宣夫
(74)代理人 100133835
弁理士 河野 努
(72)発明者 黒田 龍介
東京都中央区日本橋室町三丁目 2 番 1 号 ウーブン・コア株式会社内
F ターム (参考) 3D241 BA33 BA59 BA60 CE01 CE02 CE04 CE05 DC02Z DC03Z DC06Z
 DC22Z DC29Z DC30Z DC31Z DC34Z DC35Z DC37Z DC39Z DC50Z
 5H181 AA01 BB20 CC04 FF12 LL01 LL02 LL04 LL09