

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6668895号
(P6668895)

(45) 発行日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年3月2日(2020.3.2)

(51) Int.Cl.	F 1
G08G 1/16	(2006.01)
B60W 30/095	(2012.01)
B60W 30/14	(2006.01)
B60W 40/04	(2006.01)
B60W 40/105	(2012.01)

G08G	1/16
B60W	30/095
B60W	30/14
B60W	40/04
B60W	40/105

請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-74264 (P2016-74264)
(22) 出願日	平成28年4月1日(2016.4.1)
(65) 公開番号	特開2017-187844 (P2017-187844A)
(43) 公開日	平成29年10月12日(2017.10.12)
審査請求日	平成30年5月11日(2018.5.11)

(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	新野 洋章 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	大岡 政雄 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	成田 隆大 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】走行支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両(100)の周囲の物体(110、120)と前記車両が走行する走行路(210、232、240)とを検出するセンサ(10、12)から取得する検出情報に基づいて、前記物体と前記走行路とを認識する認識部(24、S402)と、

前記認識部が認識する前記物体に対する前記車両の相対速度に基づいて、前記物体の周囲に前記車両の進入を禁止する走行不可領域(112、122、124)を設定し、さらに前記走行路において前記走行不可領域を除いた領域を前記車両が走行する走行許可領域(220、222)として設定する領域設定部(26、S408)と、

前記領域設定部が設定する前記走行許可領域を走行する前記車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定する走行設定部(28、S406、S410、S420～S426)と、

前記走行設定部が設定する前記目標車速と前記目標走行軌跡とのうち少なくとも一方に基づいて前記車両の走行を制御する走行制御部(30、S412)と、
を備え、

前記領域設定部は、前記相対速度が速いほど前記走行不可領域を大きく設定し、前記相対速度が遅いほど前記走行不可領域を小さく設定し、

前記走行設定部は、前記領域設定部が前記相対速度に基づいて設定する前記走行不可領域の大きさが、前記車両が前記走行不可領域に進入することなく前記走行不可領域を避けて前記走行許可領域を走行できる大きさになるように、前記目標車速を設定して前記相対

10

20

速度を調整する、
走行支援装置。

【請求項 2】

請求項 1に記載の走行支援装置において、
前記認識部は前記物体が移動しているか静止しているかを認識し、
前記領域設定部は、前記物体が静止している場合、前記物体が移動している場合よりも
前記走行不可領域を大きく設定する、
走行支援装置。

【請求項 3】

請求項 2に記載の走行支援装置において、
前記領域設定部は、静止している前記物体に遮られて前記センサが検出できない箇所が
存在すると前記認識部が認識すると、前記箇所が存在しない場合よりも静止している前記
物体の周囲に設定する前記前記走行不可領域を大きくする、
走行支援装置。

【請求項 4】

請求項 1から 3 のいずれか一項に記載の走行支援装置において、
前記走行設定部（S424）は、前記車両が走行方向前方の前記走行不可領域を避けて
走行できない場合、走行方向前方の前記走行不可領域が小さくなるように前記車両の現在
の車速よりも前記目標車速を低下させる、
走行支援装置。

【請求項 5】

請求項 1から 4 のいずれか一項に記載の走行支援装置において、
前記走行設定部（S424）は、前記領域設定部により前記走行不可領域を設定された
他車両が前記車両の走行方向後方から前記車両に接近し、走行方向後方から接近してくる
前記他車両の周囲に設定された前記走行不可領域を避けて前記車両が走行できない場合、
前記走行不可領域が小さくなるように前記車両の現在の車速よりも前記目標車速を上昇さ
せる、
走行支援装置。

【請求項 6】

請求項 1から 5 のいずれか一項に記載の走行支援装置において、
前記領域設定部は、前記走行路に少なくとも一部が存在する前記物体に対して前記走行
不可領域を設定し、前記走行路の外側に存在する前記物体に対して前記走行不可領域を設
定しない、
走行支援装置。

【請求項 7】

請求項 1から 6 のいずれか一項に記載の走行支援装置において、
前記認識部は前記センサが検出する白線に基づいて前記走行路として前記車両が走行す
る走行車線を認識する、
走行支援装置。

【請求項 8】

請求項 1から 7 のいずれか一項に記載の走行支援装置において、
前記走行設定部は、前記車両の走行方向に沿った前記走行路の幅方向における前記走行
許可領域の中央位置を前記目標走行軌跡として設定する、
走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、周囲の物体を避けて車両を走行させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

車両の周囲に物体が存在する場合、物体との衝突を避けるように車両の走行を制御する技術が知られている。特許文献1に記載の技術では、車両の走行方向前方の物体を検出すると、物体の検出点と車両とを結ぶ複数の直線のそれぞれの上に、車両が物体に接近しないように回避点を設定する。回避点は、物体に対する車両の相対速度が速いほど、より車両側に設定される。

【0003】

さらに特許文献1に記載の技術では、回避点よりも車両側に仮想白線を設定し、この仮想白線と実際に検出した白線または他の仮想白線とに基づいて、車両が走行する目標車線を推定する。特許文献1に記載の技術では、推定した目標車線から逸脱しないように車両の走行を制御することにより、車両の前方に存在する物体を避けようとしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-008281号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の技術によると、仮想白線は、物体の検出点よりも車両側に設定された回避点よりもさらに車両側に設定される。その結果、仮想白線に基づいて推定される目標車線、つまり車両が走行を許可される領域が狭くなるという問題がある。

20

【0006】

本開示の一側面は、車両の周囲に存在する物体を避けて車両が走行する領域を極力広くする技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様は、認識部(24、S402)と、領域設定部(26、S408)と、走行設定部(28、S406、S410、S420～S426)と、走行制御部(30、S412)と、を備えている。

【0008】

認識部は、車両(100)の周囲の物体(110、120)と車両が走行する走行路(210、232、240)とを検出するセンサ(10、12)から取得する検出情報に基づいて、物体と走行路とを認識する。領域設定部は、認識部が認識する物体に対する車両の相対速度に基づいて、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域(112、122、124)を設定し、さらに走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域(220、222)として設定する。

30

【0009】

走行設定部は、領域設定部が設定する走行許可領域を走行する車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定する。走行制御部は、走行設定部が設定する目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方に基づいて車両の走行を制御する。

【0010】

40

この構成によれば、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定し、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定するので、車両が物体を避けて走行する走行許可領域を極力広くすることができる。これにより、物体を避けるように車両の走行を制御するときの自由度が高くなる。

【0011】

尚、この欄およ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】

【0012】

50

【図1】本実施形態による走行支援装置を示すブロック図。

【図2】走行不可領域の設定を説明する模式図。

【図3】相対速度と物体と走行不可領域との関係を示す特性図。

【図4】走行支援処理を示すメインのフローチャート。

【図5】目標車速と目標走行軌跡の設定処理を示すフローチャート。

【図6】走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

【図7】走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

【図8】走行不可領域の設定を説明する他の模式図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本開示の実施形態を図に基づいて説明する。

[1. 構成]

図1に示す車載の走行支援システム2は、カメラ10と、ミリ波レーダ12と、操舵角センサ14と、車速センサ16と、支援スイッチ18と、走行支援装置20と、パワートレインシステム40と、ブレーキシステム42と、ステアリングシステム44とを備えている。

【0014】

カメラ10は、例えば車両の前方側と後方側とにそれぞれ取り付けられており、車両100の周囲を撮像した画像データを検出情報として走行支援装置20に出力する。

ミリ波レーダ12は、例えば車両の前方側と後方側とにそれぞれ取り付けられており、送信したミリ波が車両の周囲の他車両および歩行者等の物体に反射された反射波を受信するまでの時間に基づいて、物体までの距離を算出する。さらに、反射波の受信方向により車両に対する物体の方位、すなわち角度が定まる。ミリ波レーダ12は、計算した距離と角度とを検出情報として走行支援装置20に出力する。

【0015】

尚、ミリ波レーダ12等の電波を照射するレーダに代えて、レーザ光を照射するLIDARを使用してもよい。

操舵角センサ14は車両の操舵角を検出する。車速センサ16は、車両100の車速を検出する。支援スイッチ18は、オンであれば車両が走行路を逸脱しないように走行支援装置20が車両の走行を制御することを許可し、オフであれば走行支援装置20が車両の走行を制御することを禁止する。

【0016】

走行支援装置20は、CPUと、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリとを備えるマイクロコンピュータを搭載している。尚、走行支援装置20を構成するマイクロコンピュータの数は一つでも複数でもよい。

【0017】

走行支援装置20の各機能は、CPUがROMまたはフラッシュメモリ等の非遷移的実体的記録媒体に記憶されているプログラムを実行することにより実現される。このプログラムが実行されることにより、プログラムに対応する方法が実行される。

【0018】

走行支援装置20は、CPUがプログラムを実行することで実現される機能の構成として、制御判定部22と、認識部24と、領域設定部26と、走行設定部28と、走行制御部30とを備えている。走行支援装置20を構成するこれらの要素を実現する手法は、ソフトウェアに限るものではなく、その一部または全部の要素を、論理回路やアナログ回路等を組み合わせたハードウェアを用いて実現してもよい。

【0019】

制御判定部22は、支援スイッチ18がオンであれば走行支援装置20が車両の走行を制御することを許可し、オフであれば走行支援装置20が車両の走行を制御することを禁止する。

【0020】

10

20

30

40

50

認識部24は、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを検出するカメラ10とミリ波レーダ12とから取得する検出情報に基づいて、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを認識する。

【0021】

例えば、図2に示すように、認識部24は、カメラ10から取得する車両100の走行方向前方および走行方向後方の画像データに基づいて、車両100が走行する道路200の左右の白線202、204の位置、走行路の幅として白線同士の間隔が示す車線幅、白線の曲率等を算出する。

【0022】

認識部24は、白線202、204を認識することにより、車両100が走行する走行路として走行車線210を認識する。認識部24は、走行車線210を区画する左右の白線202、204に対する車両100の相対位置、つまり走行車線210の車線幅方向における車両100の位置を、例えば、車両100に対してカメラ10が撮像する白線202、204の角度に基づいて認識する。

【0023】

また、認識部24は、カメラ10とミリ波レーダ12とから取得する車両100の走行方向前方および走行方向後方の検出情報に基づいて、車両100の周囲に存在する物体を認識する。例えば、認識部24は、車両100が走行する走行車線210に存在する静止物体110と、同じ走行車線210を走行する図示しない他車両と、走行車線210に隣接する隣接車線と対向車線とをそれぞれ走行する図示しない他車両とを認識する。

【0024】

認識部24は、カメラ10から取得する車両の走行方向前方および走行方向後方の画像データに基づいて、車両100の周囲の物体の位置と、物体の位置の変化量から物体の移動速度とを算出する。また、認識部24は、ミリ波レーダ12から取得する車両100の走行方向前方と走行方向後方との検出情報に基づいて、車両100の周囲の物体の位置と、物体に対する車両の相対速度等を算出する。

【0025】

物体に対する車両の相対速度は、プラスであれば物体に車両100が近づいて行くことを示し、マイナスであれば物体から車両100が離れて行くことを示している。

領域設定部26は、認識部24が認識する車両の走行車線と車両の周囲の物体の認識結果とに基づいて、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域と、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定する。

【0026】

例えば、図2に示すように、車両100の走行方向前方に存在する物体として道路工事箇所、駐車車両等の静止物体110を認識部24が認識すると、領域設定部26は、静止物体110の周囲に車両100の進入を禁止する走行不可領域112を設定する。

【0027】

領域設定部26は、走行車線210の両側の白線202、204のうち走行不可領域112との距離が長い方の白線204と走行不可領域112との間の領域を、走行許可領域220として設定する。走行許可領域220は、走行車線210において走行不可領域112を除いて車両100が走行する領域である。

【0028】

走行設定部28は、領域設定部26が設定する走行不可領域112の大きさが、車両100が走行不可領域112を避けて走行許可領域220を走行できる大きさになるよう、目標車速を設定する。目標車速が設定されることにより、車両100の周囲の物体に対する車両100の相対速度が調整される。

【0029】

そして、走行設定部28は、車両100の走行方向に沿った車線幅方向における走行許可領域220の中央位置を、車両100が走行する目標走行軌跡300として設定する。つまり、走行許可領域220を区画する走行不可領域112と白線204とのそれぞれと

10

20

30

40

50

目標走行軌跡 300 との距離が等しくなるように目標走行軌跡 300 は設定される。

【0030】

車両 100 の走行軌跡は、車両 100 の走行にしたがって車両 100 の特定箇所の位置が時系列で変化する軌跡を表している。例えば、車両 100 の特定箇所は、車両 100 の重心位置、車両 100 の前方端部の車幅方向の中央、車両 100 の後方端部の車幅方向の中央等である。

【0031】

物体が存在せず走行不可領域 112 が設定されていない走行車線 210 では、走行車線 210 の幅がすべて走行許可領域になる。この場合、走行設定部 28 は、車両 100 の走行方向に沿った走行車線 210 の幅方向の中央位置を、車両 100 が通る目標走行軌跡 300 として設定する。つまり、白線 202、204 のそれぞれと目標走行軌跡 300 との距離が等しくなるように目標走行軌跡 300 は設定される。10

【0032】

走行設定部 28 は、車両 100 が走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できる場合、走行許可領域 220 を走行する車両 100 の目標車速として現在の車速を設定する。走行設定部 28 は、車両 100 が走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できない場合、現在の車速よりも目標車速を低下させる。

【0033】

例えば、走行設定部 28 は、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅が車両 100 の車幅以上であれば、走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を車両 100 が走行できると判定する。走行設定部 28 は、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅が車両 100 の車幅よりも狭い場合、走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を車両 100 が走行できないと判定する。20

【0034】

ここで、車両 100 が走行許可領域 220 を走行できるか否かを、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅が次式(1)を満たすか否かで判定してもよい。式(1)において、車両 100 の車幅を W1、車線幅方向における走行許可領域 220 の幅を W2、車両 100 が走行許可領域 220 を通過する余裕度を W としている。

【0035】

$$W_1 + W - W_2 \quad \dots (1)$$

30

走行設定部 28 は、走行許可領域 220 の幅 W2 が式(1)を満たせば、車両 100 は走行許可領域 220 を走行可能であると判定し、走行許可領域 220 の幅 W2 が式(1)を満たさない場合、車両 100 は走行許可領域 220 を走行できないと判定する。

【0036】

図 2において、車両 100 の車速を低下させることにより、静止物体 110 に対する車両 100 の相対速度は低下する。図 3 に示すように、走行設定部 28 は、相対速度が低下すると走行不可領域 112 を小さくする。その結果、走行許可領域 220 が大きくなるので、車両 100 は、走行不可領域 112 に進入することなく走行不可領域 112 を避けて走行許可領域 220 を走行できる。

【0037】

尚、走行設定部 28 は、図 3 に示すように、道路工事箇所、駐車車両のような静止物体の場合、車両の周囲を走行している他車両のような移動物体よりも、物体の周囲に設定する走行不可領域を大きく設定することが望ましい。これは、静止物体が駐車車両のように移動可能な物体の場合、急に移動を開始する可能性があるからである。40

【0038】

静止物体が移動を開始するタイミングは認識できないので、静止物体が急に移動を開始すると、移動物体よりも避けて走行することが困難である。

また、静止物体に遮られてカメラ 10 およびミリ波レーダ 12 が検出できない箇所がある場合、検出できない箇所がない静止物体よりも走行不可領域を大きく設定することが望ましい。これは、静止物体に遮られてカメラ 10 およびミリ波レーダ 12 が検出できない50

箇所から移動物体が現れる可能性があるからである。

【0039】

カメラ10およびミリ波レーダ12が検出できない箇所から移動物体が現れることは予測できないので、この移動物体を避けて走行することは困難である。

走行制御部30は、走行設定部28が設定する目標車速で目標走行軌跡300を車両100が走行するように、パワートレインシステム40と、ブレーキシステム42と、ステアリングシステム44とを制御する。つまり、走行制御部30は、車両の車速と操舵角とを制御する。

【0040】

パワートレインシステム40は、走行制御部30から指令される駆動出力にしたがって、駆動源として内燃機関を搭載している場合にはスロットル装置の開度および燃料噴射量を制御し、駆動源としてモータを搭載している場合にはモータへの供給電力を制御する。10

【0041】

ブレーキシステム42は、走行制御部30から指令される制動力にしたがって、油圧式ブレーキの液圧回路に設けられたアクチュエータを制御する。車両が駆動源としてモータを搭載している場合には、ブレーキシステム42は、走行制御部30から指令される制動力にしたがって、モータへの供給電力を制御して回生ブレーキによる制動力を生成してもよい。

【0042】

ステアリングシステム44は、走行制御部30から指令されるトルクにしたがってステアリングハンドルを駆動し、車両を操舵する。20

[2. 処理]

以下、走行支援装置20が実行する走行支援処理を、図4および図5のフローチャートに基づいて説明する。図4のフローチャートは所定時間間隔で常時実行される。

【0043】

(1) メイン処理

図4のS400において制御判定部22は、支援スイッチ18の出力がオンであるか否かを判定する。S400の判定がNoであり、支援スイッチ18がオフの場合、走行支援装置20が走行支援制御を実行することは禁止されているので、本処理は終了する。

【0044】

S400の判定がYesであり、支援スイッチ18がオンの場合、走行支援装置20が走行支援制御を実行することは許可されている。この場合、S402において認識部24は、カメラ10とミリ波レーダ12とから取得する検出情報に基づいて、車両の周囲の物体と、車両が走行する走行路とを認識する。30

【0045】

S404において認識部24は、車両の周囲に物体が存在するか否かを判定する。S404の判定がNoであり、車両の周囲に物体が存在しない場合、S406において走行設定部28は、車両の周囲に物体が存在しない状態で認識部24が認識した認識結果に基づいて、車両の目標車速と目標走行軌跡とを設定し、S412に処理を移行する。

【0046】

S406において走行設定部28は、例えば、クルーズコントロール等で予め設定した車速を目標車速に設定し、車両100の走行方向に沿った走行路の幅方向の中央位置を目標走行軌跡として設定する。40

【0047】

S404の判定がYesであり、車両の周囲に物体が存在する場合、S408において走行設定部28は、物体の周囲に車両の進入を禁止する走行不可領域を設定する。さらに、走行設定部28は、走行路において走行不可領域を除いた領域を車両が走行する走行許可領域として設定する。

【0048】

S410において走行設定部28は、走行不可領域の大きさが、車両が走行不可領域を50

避けて走行許可領域を走行できる大きさになるように、車両の目標車速を設定する。そして、走行許可領域を走行する車両の目標走行軌跡を設定する。S 4 1 0 の処理の詳細は後述する。

【0049】

S 4 1 2において走行制御部30は、S 4 0 6またはS 4 1 0で設定された目標車速と目標走行軌跡とに基づいて、パワートレインシステム40と、ブレーキシステム42と、ステアリングシステム44とを制御する。

【0050】

(2) 目標車速、目標走行軌跡の設定処理

図4のS 4 1 0で実行される処理について図5のフローチャートに基づいて説明する。

10

S 4 2 0において走行設定部28は、車両が走行不可領域を避けて走行可能な領域が存在するか否か、つまり走行許可領域を車両が走行できるか否かを判定する。

【0051】

S 4 2 0の判定がY e sであり、例えば、図2に示すように、車両100が走行不可領域112を避けて走行許可領域220を走行できる場合、走行設定部28は、S 4 2 2において現在の車速を目標車速に設定し、S 4 2 6に処理を移行する。

【0052】

S 4 2 0の判定がN oであり、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない場合、S 4 2 4において走行設定部28は、現在の車速よりも目標車速を低下させるか上昇させるかを決定する。これにより、物体に対する車両の相対速度を低下させ、物体の周囲に設定される走行不可領域を小さくし、走行許可領域を大きくする。S 4 2 4の実行後、処理はS 4 2 6に移行する。

20

【0053】

S 4 2 0の判定がN oであり、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない例を、図6の上段と図7の上段とに示す。

図6の上段では、車両100の走行車線232に隣接する左右の隣接車線230、234の両方で車両100の前方を他車両120が走行している。他車両120の車速よりも車両100の車速が速く、他車両120に対する車両100の相対速度に基づいて走行設定部28が他車両120の周囲に設定する左右の走行不可領域122を避けて走行する領域が、現在の相対速度では存在しない。

30

【0054】

そこで、走行設定部28は、車両100の車速を低下させ、他車両120に対する車両100の相対速度を低下させる。低下させた相対速度に基づいて図4のS 4 0 8が実行されることにより、図6の下段に示すように、走行設定部28が他車両120の周囲に設定する走行不可領域124は走行不可領域122よりも小さくなる。その結果、左右の走行不可領域124の間に走行許可領域220が設定される。

【0055】

ただし、低下させた相対速度に基づいて走行不可領域124が設定され、左右の走行不可領域124の間に走行許可領域220が設定されるのは、次回、図4のS 4 0 8が実行されるときである。したがって、今回相対速度を低下させても、走行不可領域112は図6の上段のままである。

40

【0056】

走行設定部28は、走行不可領域124が設定され、左右の走行不可領域124の間に走行許可領域220が設定されると、車両100の走行方向に沿った車線幅方向における走行許可領域220の中央位置を目標走行軌跡300として設定する。

【0057】

また、図7の上段では、車両100の走行車線210に隣接する右側の隣接車線212において、車両100の後方から他車両120が車両100に接近している。現在の相対速度では、他車両120が車両100を追い越すときに、走行設定部28が他車両120の周囲に設定する走行不可領域122を避けて車両100は走行許可領域220を走行で

50

きない。

【0058】

そこで、走行設定部28は、車両100の車速を加速し、他車両120に対する車両100の相対速度を低下させる。低下させた相対速度に基づいて図4のS408が実行されることにより、図7の下段に示すように、走行設定部28が他車両120の周囲に設定する走行不可領域124は走行不可領域122よりも小さくなる。その結果、走行許可領域222は走行許可領域220よりも大きくなる。

【0059】

これにより、他車両120が車両100を追い越すときに、車両100が走行不可領域124を避けて走行許可領域222を走行できる。

10

図6の場合と同様に、図7においても、低下させた相対速度に基づいて走行不可領域124が設定され、走行許可領域220よりも大きい走行許可領域222が設定されるのは、次回、図4のS408が実行されるときである。したがって、今回相対速度を低下させても、走行不可領域112は図7の上段のままである。

【0060】

ここで、図8に示すように、車両100が走行している走行車線240の対向車線242を他車両120が走行している場合、車両100と他車両120とは異なる車線を走行しているので、車両100は他車両120を避ける必要はない判断してもよい。

【0061】

この判断に基づけば、他車両120に対する車両100の相対速度に基づいて他車両120の周囲に設定される走行不可領域122が車両100の走行車線210に進入するとしても、走行不可領域122を無視できる。

20

【0062】

したがって、走行設定部28は、走行車線210において車両100の走行方向前方に存在する静止物体110の周囲に設定する走行不可領域112だけに基づいて、車両100の走行許可領域220を設定する。

【0063】

S426において走行設定部28は、図4のS408で設定した走行許可領域の車両100の走行方向に沿った車線幅方向における中央位置を目標走行軌跡として設定する。

[3. 効果]

30

以上説明した上記実施形態では、以下の効果を得ることができる。

【0064】

(1) 走行路において、物体の周囲に設定した車両100の進入を禁止する走行不可領域を除いた領域を車両100が走行する走行許可領域として設定するので、車両100が物体を避けて走行する走行許可領域を極力広くすることができる。これにより、物体を避けるように車両100の走行を制御するときの自由度が高くなる。

【0065】

(2) 車両100が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できない場合、相対速度が低下するように車両100の目標車速を設定するという簡単な制御により、車両100は容易に物体を避けて走行できる。

40

【0066】

(3) 物体が静止している場合、物体が移動している場合よりも走行不可領域を大きくするので、静止している物体が急に移動しても、車両100は物体を避けて走行できる。

(4) 静止物体に遮られてカメラ10とミリ波レーダ12とが検出できない箇所が存在する場合、検出できない箇所が存在しない場合よりも走行不可領域を大きく設定する。これにより、静止物体の陰から他の物体が現れても、車両100は現れた物体を避けて走行できる。

【0067】

以上説明した上記実施形態において、カメラ10とミリ波レーダ12とがセンサに対応し、静止物体110と他車両120とが車両の周囲の物体に対応し、走行車線210、2

50

32、240が車両が走行する走行路に対応する。

【0068】

また、上記実施形態において、S402が認識部24としての処理に対応し、S408が領域設定部26としての処理に対応し、S406、S410、S420～S426が走行設定部28としての処理に対応し、S412が走行制御部30としての処理に対応する。

【0069】

[4.他の実施形態]

(1) 上記実施形態では、車両100が走行する走行路として、白線で区画された走行車線を例示した。白線がない道路の場合には、道路と道路の外側との境界を示す段差、非舗装面、壁等により区画される路面を走行路としてもよい。10

【0070】

(2) 物体の種別に応じて走行不可領域の大きさを設定してもよい。例えば、物体が人間の場合には、人間以外の場合よりも走行不可領域を大きくする。

(3) 図6においては、車両100の隣接車線230、234において、図7においては、車両100の隣接車線212において、走行支援装置20は、車両と同じ方向に走行する他車両120の周囲に走行不可領域122、124を設定した。これに対し、走行支援装置20は、車両100の走行車線と異なる車線を走行する他車両120を避けて走行する必要ないと判断し、走行不可領域を設定しなくてよい。20

【0071】

(4) 走行支援装置20は、車両が走行不可領域を避けて走行許可領域を走行できるようにするために、車両の目標車速と目標走行軌跡とのうち少なくとも一方を設定すればよい。

【0072】

例えば、図2においては、車両100の現在の車速に基づいて設定された走行許可領域220を車両100は走行できる。したがって、走行支援装置20は、目標車速を変更することなく、静止物体110を避けるために走行許可領域220を走行する車両100の目標走行軌跡300だけを設定すればよい。

【0073】

また、図6においては、走行支援装置20は、車両100の目標走行軌跡は変更せず、目標車速だけを現在の車速よりも低下させることにより、車両100が走行可能な走行許可領域220を設定できる。30

【0074】

(5) 上記実施形態では、カメラ10とミリ波レーダ12とをセンサして使用した。これに対し、センサは、例えばカメラ10またはミリ波レーダ12の一方だけでもよい。また、センサとして、カメラ10とミリ波レーダ12とに他のセンサを加えててもよいし、カメラ10とミリ波レーダ12と以外の他のセンサを使用してもよい。

【0075】

(6) 上記実施形態における一つの構成要素が有する複数の機能を複数の構成要素によって実現したり、一つの構成要素が有する一つの機能を複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を一つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される一つの機能を一つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。尚、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。40

【0076】

(7) 上述した走行支援装置20の他、当該走行支援装置20を構成要素とする走行支援システム2、当該走行支援装置20としてコンピュータを機能させるための走行支援プログラム、この走行支援プログラムを記録した記録媒体、走行支援方法など、種々の形態50

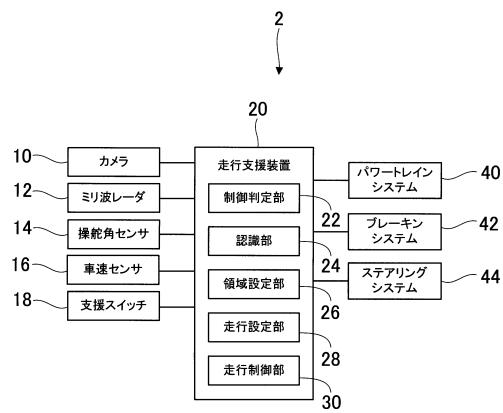
で本発明を実現することもできる。

【符号の説明】

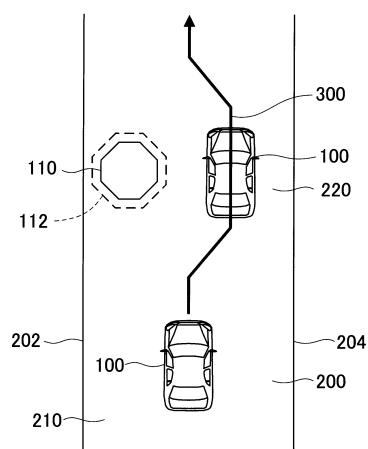
【0077】

2：走行支援システム、10：カメラ（センサ）、12：ミリ波レーダ（センサ）、20：走行支援装置、22：制御判定部、24：認識部、26：領域設定部、28：走行設定部、30：走行制御部、100：車両、110：静止物体（物体）、112：走行不可領域、120：他車両（物体）、200：道路、210、232、240：走行車線（走路）、220、222：走行許可領域

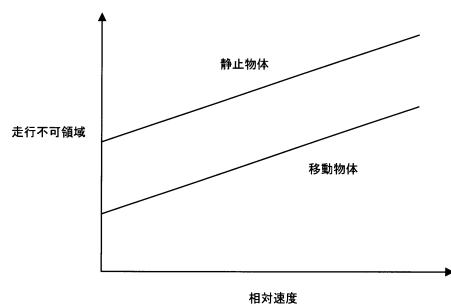
【図1】



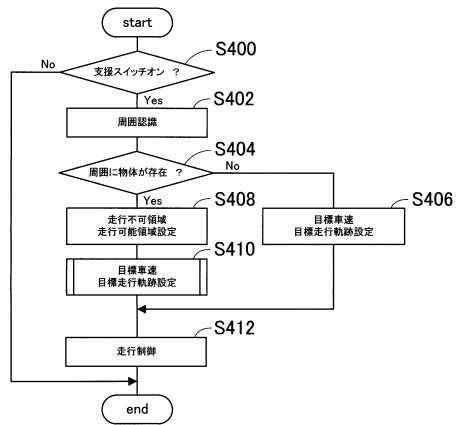
【図2】



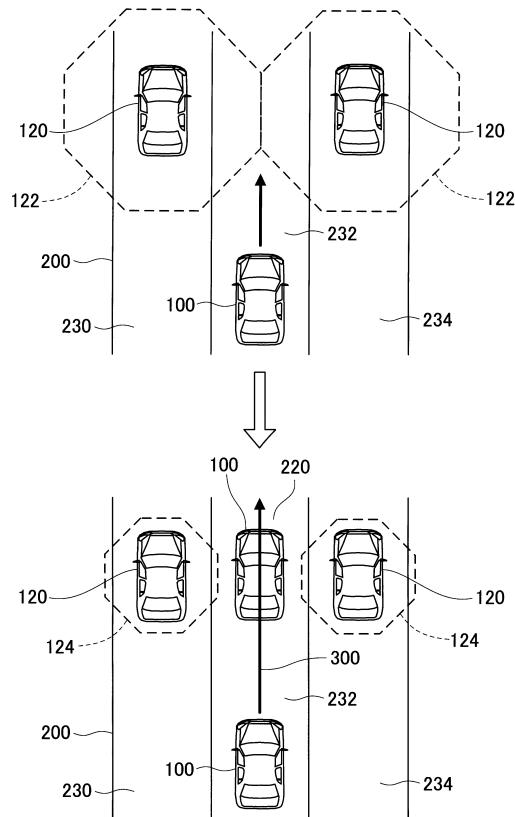
【図3】



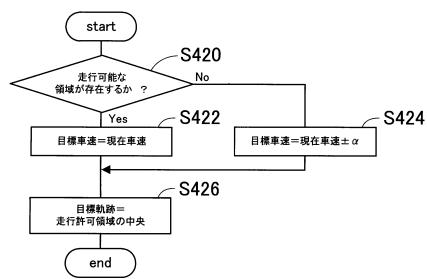
【図4】



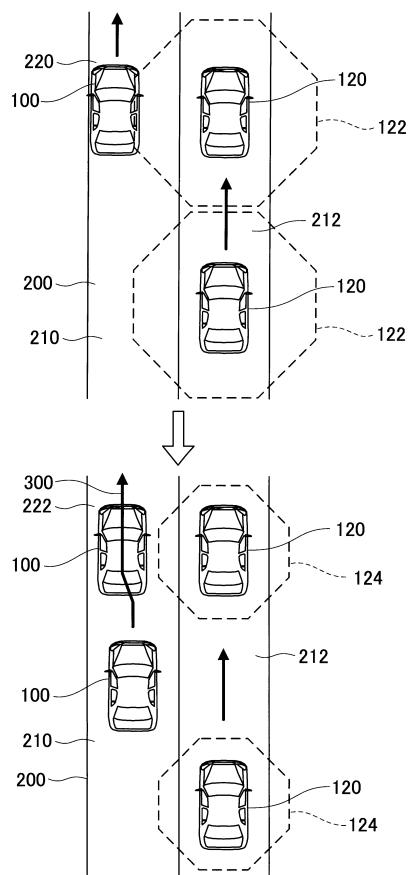
【図6】



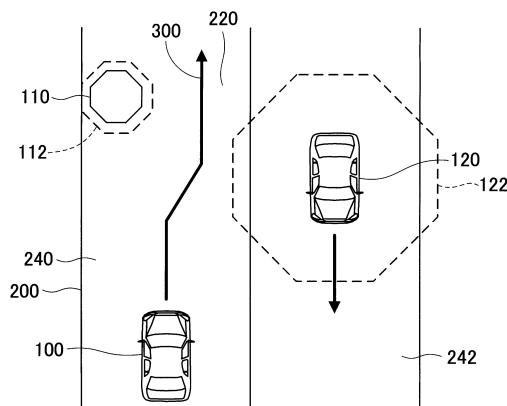
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
B 6 0 R 21/00 (2006.01)	B 6 0 R 21/00 9 9 1
B 6 0 T 7/12 (2006.01)	B 6 0 R 21/00 9 9 2
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	B 6 0 T 7/12 C
B 6 2 D 101/00 (2006.01)	B 6 2 D 6/00
B 6 2 D 113/00 (2006.01)	B 6 2 D 101:00
	B 6 2 D 113:00

審査官 藤村 泰智

(56)参考文献 特開2007-257519 (JP, A)
特開2015-203972 (JP, A)
特開平02-061798 (JP, A)
特開2003-205764 (JP, A)
国際公開第2015/198426 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 08 G	1 / 0 0	~	1 / 1 6
B 6 0 W	3 0 / 0 8	~	3 0 / 1 7
B 6 0 W	4 0 / 0 2	~	4 0 / 0 4
B 6 0 W	4 0 / 1 0 5		
B 6 0 R	2 1 / 0 0		
B 6 0 T	7 / 1 2		
B 6 2 D	6 / 0 0		