

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6777518号
(P6777518)

(45) 発行日 令和2年10月28日 (2020. 10. 28)

(24) 登録日 令和2年10月12日 (2020. 10. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 O W 30/17 (2020. 01)	B 6 O W 30/17
B 6 O R 21/00 (2006. 01)	B 6 O R 21/00 9 9 1
G O S G 1/16 (2006. 01)	G O S G 1/16 E

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-231598 (P2016-231598)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成28年11月29日 (2016. 11. 29)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2018-86958 (P2018-86958A)		愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(43) 公開日	平成30年6月7日 (2018. 6. 7)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年6月22日 (2018. 6. 22)		弁理士 長谷川 芳樹
審判番号	不服2019-16695 (P2019-16695/J1)	(74) 代理人	100113435
審判請求日	令和1年12月10日 (2019. 12. 10)		弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100187311
			弁理士 小飛山 悟史
		(74) 代理人	100161425
			弁理士 大森 鉄平
		(72) 発明者	浦野 博充
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両の走行を制御する車両制御システムであって、
 前記自車両の車速を認識する車速認識部と、
 前記自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、
 前記自車両の車速と前記周辺環境に基づいて、前記自車両と前記自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、
 前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記自車両の走行する走行車線に隣接する隣接車線上で前記自車両の隣に停車している他車両である隣接車が存在するか否かを判定する隣接車判定部と

10

、
 前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、
 前記隣接車判定部により前記隣接車が存在すると判定され、且つ、前記先行車発進判定部により前記先行車が発進したと判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記隣接車が発進したか否かを判定する隣接車発進判定部と、

前記隣接車判定部により前記隣接車が存在すると判定された場合、前記隣接車発進判定部により前記隣接車が発進したと判定されたときには前記自車両を発進させ、前記隣接車発進判定部により前記隣接車が発進したと判定されないときには前記自車両を発進させない車両制御部と、

20

を備える、車両制御システム。

【請求項 2】

自車両の走行を制御する車両制御システムであって、

前記自車両の車速を認識する車速認識部と、

前記自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、

前記自車両の車速と前記周辺環境に基づいて、前記自車両と前記自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、

前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記自車両の走行する走行車線に隣接する隣接車線上で前記自車両の隣に停車している他車両である隣接車が存在するか否かを判定する隣接車判定部と

10

、
前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、

前記隣接車判定部により前記隣接車が存在すると判定され、且つ、前記先行車発進判定部により前記先行車が発進したと判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記隣接車が発進したか否かを判定する隣接車発進判定部と、

前記隣接車判定部により前記隣接車が存在すると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記自車両の周囲をすり抜けて前記自車両の前方に向かうすり抜け車両をロストしたか否かを判定するすり抜け車両判定部と、

前記すり抜け車両判定部により前記すり抜け車両をロストしたと判定された場合、前記先行車発進判定部により前記先行車が発進したと判定されたときに、前記先行車が発進したタイミングが前記すり抜け車両をロストしたタイミングであるか否かを判定するタイミング判定部と、

20

前記先行車発進判定部により前記先行車が発進したと判定された場合、前記タイミング判定部により前記先行車が発進したタイミングが前記すり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されないときに前記自車両を発進させる車両制御部と、

を備え、

前記車両制御部は、前記タイミング判定部により前記先行車が発進したタイミングが前記すり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されたときには、前記隣接車発進判定部により前記隣接車が発進したと判定されるまで前記自車両を発進させない、車両制御システム。

30

【請求項 3】

前記周辺環境認識部は、予め決められた標準認識設定によって前記周辺環境を認識し、前記隣接車発進判定部により前記隣接車が発進したと判定されないことにより前記自車両が発進しない場合、前記標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって前記周辺環境の認識を行う請求項 1 又は 2 に記載の車両制御システム。

【請求項 4】

自車両の走行を制御する車両制御システムであって、

前記自車両の車速を認識する車速認識部と、

前記自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、

40

前記自車両の車速と前記周辺環境に基づいて、前記自車両と前記自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、

前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記自車両の走行する走行車線上で前記先行車の前に停車している他車両である先々行車が存在するか否かを判定する先々行車判定部と、

前記停車判定部により前記自車両と前記先行車とが停車していると判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、

前記先々行車判定部により前記先々行車が存在すると判定され、且つ、前記先行車発進判定部により前記先行車が発進したと判定された場合に、前記周辺環境に基づいて、前記先々行車が発進したか否かを判定する先々行車発進判定部と、

50

前記先々行車判定部により前記先々行車が存在すると判定された場合、前記先々行車発進判定部により前記先々行車が発進したと判定されるときには前記自車両を発進させ、前記先々行車発進判定部により前記先々行車が発進したと判定されないときには前記自車両を発進させない車両制御部と、

を備える、車両制御システム。

【請求項 5】

前記周辺環境認識部は、予め決められた標準認識設定によって前記周辺環境を認識し、前記先々行車発進判定部により前記先々行車が発進したと判定されないことにより前記自車両が発進しない場合、前記標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって前記周辺環境の認識を行う請求項 4 に記載の車両制御システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

自車両が先行車に続いて停車しているときに先行車の発進を報知する先行車発進報知装置が知られている（下記の特許文献 1 を参照）。この先行車発進報知装置では、自車両の前方に検出波を送信し、物体に反射された検出波の受信結果に基づいて、先行車の発進を判定している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 231700 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年では、先行車の発進等に合わせて車両を自動で発進させる車両制御システムが求められている。しかしながら、上述した先行車発進報知装置のように、検出波を利用して先行車の発進を判定する場合、停車中の自車両の側方をすり抜けたバイクが停車中の先行車に近接すると、バイクと先行車を一つの物体と誤検出することがある。車両を自動で発進させる車両制御システムにおいては、先行車が発進したと誤判定すると、自車両が自動で発進してしまうという問題が生じる。なお、カメラの撮像情報に基づいて物体を検出する場合においても、バイクと先行車を一つの物体と誤検出して先行車が発進したと誤判定する可能性がある。

30

【0005】

そこで、本技術分野では、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる車両制御システムを提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の一態様は、自車両の走行を制御する車両制御システムであって、自車両の車速を認識する車速認識部と、自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、自車両の車速と周辺環境に基づいて、自車両と自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、自車両の走行する走行車線に隣接する隣接車線上で自車両の隣に停車している他車両である隣接車が存在するか否かを判定する隣接車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、隣接車判定部により隣接車が存在すると判定され、且つ、先行車発進判定部により先行車が発進したと判定された場合に、

50

周辺環境に基づいて、隣接車が発進したか否かを判定する隣接車発進判定部と、隣接車判定部により隣接車が存在すると判定された場合、隣接車発進判定部により隣接車が発進したと判定されたときには自車両を発進させ、隣接車発進判定部により隣接車が発進したと判定されないときには自車両を発進させない車両制御部と、を備える。

【0007】

本発明の一態様に係る車両制御システムによれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、停車している隣接車が存在するときには隣接車が発進したと判定するまで自車両を発進させない。従って、この車両制御システムによれば、自車両の周囲をすり抜けて前方に向かうすり抜け車両に起因して先行車の発進を誤判定したとしても、隣接車が発進したと判定するまで自車両を発進させないので、誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

10

【0008】

本発明の他の態様は、自車両の走行を制御する車両制御システムであって、自車両の車速を認識する車速認識部と、自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、自車両の車速と周辺環境に基づいて、自車両と自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、自車両の走行する走行車線に隣接する隣接車線上で自車両の隣に停車している他車両である隣接車が存在するか否かを判定する隣接車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、隣接車判定部により隣接車が存在すると判定され、且つ、先行車発進判定部により先行車が発進したと判定された場合に、周辺環境に基づいて、隣接車が発進したか否かを判定する隣接車発進判定部と、隣接車判定部により隣接車が存在すると判定された場合に、周辺環境に基づいて、自車両の周囲をすり抜けて自車両の前方に向かうすり抜け車両をロストしたか否かを判定するすり抜け車両判定部と、すり抜け車両判定部によりすり抜け車両をロストしたと判定された場合、先行車発進判定部により先行車が発進したと判定されたときに、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるか否かを判定するタイミング判定部と、先行車発進判定部により先行車が発進したと判定された場合、タイミング判定部により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されないときに自車両を発進させる車両制御部と、を備え、車両制御部は、タイミング判定部により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されたときには、隣接車発進判定部により隣接車が発進したと判定されるまで自車両を発進させない。

20

30

【0009】

本発明の他の態様に係る車両制御システムによれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるときには、先行車の発進が誤判定である可能性が高まることから、停車していた隣接車が発進したと判定されるまで自車両を発進させない。従って、この車両制御システムによれば、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

40

【0010】

本発明の一態様又は他の態様に係る車両制御システムにおいて、周辺環境認識部は、予め決められた標準認識設定によって周辺環境を認識し、隣接車発進判定部により隣接車が発進しないと判定されたことにより自車両が発進しない場合、標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行ってもよい。

この車両制御システムによれば、先行車が発進したと判定した場合に、隣接車が発進したと判定されないため自車両の発進を保留したとき、標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行うことで、認識精度に起因して隣接車の発進を判定できないことにより自車両が発進できない状況になることを抑制することができる。

【0011】

50

本発明の更に他の態様は、自車両の走行を制御する車両制御システムであって、自車両の車速を認識する車速認識部と、自車両の周辺環境を認識する周辺環境認識部と、自車両の車速と周辺環境に基づいて、自車両と自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する停車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、自車両の走行する走行車線上で先行車の前に停車している他車両である先々行車が存在するか否かを判定する先々行車判定部と、停車判定部により自車両と先行車とが停車していると判定された場合に、周辺環境に基づいて、先行車が発進したか否かを判定する先行車発進判定部と、先々行車判定部により先々行車が存在すると判定され、且つ、先行車発進判定部により先行車が発進したと判定された場合に、周辺環境に基づいて、先々行車が発進したか否かを判定する先々行車発進判定部と、先々行車判定部により先々行車が存在すると判定された場合、先々行車発進判定部により先々行車が発進したと判定されたときには自車両を発進させ、先々行車発進判定部により先々行車が発進したと判定されないときには自車両を発進させない車両制御部と、を備える。

10

【0012】

本発明の更に他の態様に係る車両制御システムによれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、停車している先々行車が存在するときには先々行車が発進したと判定するまで自車両を発進させない。従って、この車両制御システムによれば、自車両の周囲をすり抜けて前方に向かうすり抜け車両に起因して先行車の発進を誤判定したとしても、先々行車が発進したと判定するまで自車両を発進させないので、誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。また、この車両制御システムによれば、自車両の走行車線に隣接車線が存在しない場合であっても、先々行車の発進を判定することで、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

20

【0013】

本発明の更に他の態様に係る車両制御システムにおいて、周辺環境認識部は、予め決められた標準認識設定によって周辺環境を認識し、先々行車発進判定部により先々行車が発進したと判定されないことにより自車両が発進しない場合、標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行ってもよい。

この車両制御システムによれば、先行車が発進したと判定した場合に、先々行車が発進したと判定されないため自車両の発進を保留したとき、標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行うことで、認識精度に起因して先々行車の発進を判定できないことにより自車両が発進できない状況になることを抑制することができる。

30

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によれば、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態に係る車両制御システムを示すブロック図である。

40

【図2】隣接車存在判定処理を示すフローチャートである。

【図3】(a)第1の発進判定処理を示すフローチャートである。(b)第2の発進判定処理を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態に係る車両制御システムを示すブロック図である。

【図5】第2実施形態における第2の発進判定処理を示すフローチャートである。

【図6】第3実施形態に係る車両制御システムを示すブロック図である。

【図7】(a)先々行車存在判定処理を示すフローチャートである。(b)第2の発進判定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】

【0016】

50

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0017】

[第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る車両制御システム100を示すブロック図である。第1実施形態に係る車両制御システム100は、乗用車等の車両に搭載され、車両（自車両）の走行を制御する。車両制御システム100は、自車両と自車両の前方の先行車とが停車している場合において、先行車の発進に応じて自車両の発進を制御する。先行車とは、自車両の走行する走行車線上で自車両の一つ前を走行する車両である。先行車は四輪車であってもよく、二輪車であってもよい。

【0018】

[車両制御システムの構成]

図1に示されるように、車両制御システム100は、システムを統括的に管理するECU[Electronic Control Unit]10を備えている。ECU10は、CPU[Central Processing Unit]、ROM[Read Only Memory]、RAM[Random Access Memory]、CAN[Controller Area Network]通信回路等を有する電子制御ユニットである。ECU10では、例えば、ROMに記憶されているプログラムをRAMにロードし、RAMにロードされたプログラムをCPUで実行することにより各種の機能を実現する。ECU10は、複数の電子制御ユニットから構成されていてもよい。ECU10は、レーダセンサ1、カメラ2、車速センサ3、及びアクチュエータ4に接続されている。

【0019】

レーダセンサ1は、電波（例えばミリ波）又は光を利用して自車両の周辺の検出点を検出する。レーダセンサは、電波又は光を自車両の周辺に送信し、物体で反射された電波又は光を受信することで検出点を検出する。レーダセンサ1は、検出した検出点に関する検出点情報をECU10へ送信する。検出点情報には、自車両と検出点との相対位置、及び、自車両に対する検出点の相対速度が含まれる。

【0020】

カメラ2は、自車両の外部状況を撮像する撮像機器である。カメラ2は、自車両のフロントガラスの裏側に設けられている。カメラ2は、自車両の外部状況に関する撮像情報をECU10へ送信する。カメラ2は、自車両に複数台設けられていてもよい。また、カメラ2は、単眼カメラであってもよく、ステレオカメラであってもよい。ステレオカメラの撮像情報には、奥行き方向の情報も含まれている。なお、単眼カメラの場合であっても、周知の手法により奥行き方向の情報を取得することができる。

【0021】

車速センサ3は、自車両の速度を検出する検出器である。車速センサ3としては、例えば、自車両の車輪又は車輪と一体に回転するドライブシャフト等に対して設けられ、車輪の回転速度を検出する車輪速センサが用いられる。車速センサ3は、検出した車速情報（車輪速情報）をECU10に送信する。

【0022】

アクチュエータ4は、自車両の走行制御を実行する装置である。アクチュエータ4は、スロットルアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、及び操舵アクチュエータを少なくとも含む。スロットルアクチュエータは、ECU10からの制御信号に応じてエンジンに対する空気の供給量（スロットル開度）を制御し、自車両の駆動力を制御する。なお、自車両がハイブリッド車である場合には、エンジンに対する空気の供給量の他に、動力源としてのモータにECU10からの制御信号が入力されて当該駆動力が制御される。自車両が電気自動車である場合には、動力源としてのモータにECU10からの制御信号が入力されて当該駆動力が制御される。これらの場合における動力源としてのモータは、アクチュエータ4を構成する。

【0023】

ブレーキアクチュエータは、ECU10からの制御信号に応じてブレーキシステムを制御し、自車両の車輪へ付与する制動力を制御する。ブレーキシステムとしては、例えば、

10

20

30

40

50

液圧ブレーキシステムを用いることができる。操舵アクチュエータは、電動パワーステアリングシステムのうち操舵トルクを制御するアシストモータの駆動を、ＥＣＵ１０からの制御信号に応じて制御する。これにより、操舵アクチュエータは、自車両の操舵トルクを制御する。

【００２４】

次に、ＥＣＵ１０の機能的構成について説明する。ＥＣＵ１０は、車速認識部１１、周辺環境認識部１２、停車判定部１３、先行車発進判定部１４、隣接車判定部１５、隣接車発進判定部１６、及び車両制御部１７を有している。

【００２５】

車速認識部１１は、車速センサ３の検出結果に基づいて、自車両の車速を認識する。車速認識部１１は、例えば車輪速情報から自車両の車速を認識する。

10

【００２６】

周辺環境認識部１２は、レーダセンサ１の検出点情報及びカメラ２の撮像情報のうち少なくとも一方に基づいて、自車両の周辺環境を認識する。周辺環境認識部１２は、レーダセンサ１の検出点情報に基づいて、自車両の周辺の検出点をグルーピングし、予め用意されたパターンデータと検出グループの照合により自車両の周辺の物体を認識する。物体には、他車両、自転車、歩行者、及びガードレール等の構造物等が含まれる。或いは、周辺環境認識部１２は、カメラ２の撮像情報に基づいて、撮像画像内の輝度等のパラメータの差から物体の境界を認識し、予め用意された画像パターンデータと画像上の物体の照合により自車両の周辺の物体を認識する。

20

【００２７】

周辺環境認識部１２は、周辺環境として、自車両の周囲の物体の種類（車両であるか否か等）、物体の位置、物体の速度、物体の移動方向を認識する。物体には、車線を構成する白線も含まれる。すなわち、周辺環境認識部１２は、自車両の周辺の白線認識も行う。周辺環境認識部１２は、白線認識の結果に基づいて、自車両の走行する走行車線及び走行車線に隣接する隣接車線を周辺環境として認識する。周辺環境認識部１２は、予め設定されたタイミングで周辺環境の認識を繰り返す。

【００２８】

停車判定部１３は、車速認識部１１の認識した自車両の車速及び周辺環境認識部１２の認識した周辺環境に基づいて、自車両と自車両の前方の先行車とが停車しているか否かを判定する。停車とは、車両が一時的に停止することであり、エンジンを停止する駐車とは異なる。

30

【００２９】

なお、停車判定部１３は、自車両と先行車の何れか一方でも停車していない場合には、自車両と先行車とが停車していないと判定する。停車判定部１３は、先行車が存在しない場合には、自車両と先行車とが停車していないと判定する。

【００３０】

先行車発進判定部１４は、停車判定部１３により自車両と先行車とが停車していると判定された場合、周辺環境に基づいて、先行車が発進したか否かを判定する。先行車発進判定部１４は、先行車の速度（自車両の前方へ進む速度）が発進判定閾値を超えた場合に、先行車が発進したと判定する。発進判定閾値は、予め設定された閾値である。なお、先行車の発進の判定方法は、発進判定閾値を用いた方法に限られない。

40

【００３１】

隣接車判定部１５は、停車判定部１３により自車両と先行車とが停車していると判定された場合、周辺環境に基づいて、隣接車が存在するか否かを判定する。隣接車とは、隣接車線上で自車両の隣（左隣又は右隣）に停車している他車両である。隣接車判定部１５は、走行車線が単車線である隣接車線が存在しない場合においても、隣接車が存在しないと判定する。

【００３２】

隣接車発進判定部１６は、隣接車判定部１５により隣接車が存在すると判定され、且つ

50

、先行車発進判定部 1 4 により先行車が発進したと判定された場合に、隣接車が発進したか否かを判定する。隣接車発進判定部 1 6 は、隣接車の速度（自車両の前方へ進む速度）が発進判定閾値を超えた場合に、先行車が発進したと判定する。なお、先行車発進判定部 1 4 の発進判定閾値と隣接車発進判定部 1 6 の発進判定閾値は同じ値であってもよく、異なる値であってもよい。隣接車発進判定部 1 6 は、先行車の発進が判定されるより先に隣接車が発進している場合も隣接車が発進したと判定する。

【 0 0 3 3 】

車両制御部 1 7 は、隣接車判定部 1 5 により隣接車が存在すると判定されず、先行車発進判定部 1 4 により先行車が発進したと判定された場合、先行車の発進に合わせて自車両の発進を行う。車両制御部 1 7 は、アクチュエータ 4 に制御信号を送信することで、停車中の自車両を発進させる。

10

【 0 0 3 4 】

車両制御部 1 7 は、隣接車判定部 1 5 により隣接車が存在すると判定された場合、先行車発進判定部 1 4 により先行車が発進したと判定されても、自車両の発進を行わない。この場合、車両制御部 1 7 は、隣接車発進判定部 1 6 により隣接車が発進したと判定されたときに、自車両の発進を行う。車両制御部 1 7 は、自車両の左右両方に隣接車が存在する場合、何れか一方の隣接車が発進したと判定されたときに自車両を発進させる。なお、車両制御部 1 7 は、左右両方の隣接車が発進したと判定されたときに自車両を発進させる態様であってもよい。

20

【 0 0 3 5 】

[車両制御システムの処理]

隣接車存在判定処理

次に、第 1 実施形態に係る車両制御システム 1 0 0 の処理について説明する。まず、隣接車存在判定処理について説明する。図 2 は、隣接車存在判定処理を示すフローチャートである。図 2 に示すフローチャートは、自車両のエンジン駆動中に実行される。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、車両制御システム 1 0 0 の ECU 1 0 は、S 1 0 において、停車判定部 1 3 により自車両と先行車とが停車しているか否かを判定する。停車判定部 1 3 は、車速認識部 1 1 の認識した自車両の車速及び周辺環境認識部 1 2 の認識した周辺環境に基づいて、上記判定を行う。ECU 1 0 は、自車両と先行車とが停車していると判定されない場合（S 1 0 : NO）、今回の処理を終了する。その後、ECU 1 0 は、一定時間の経過後に再び S 1 0 から処理を繰り返す。ECU 1 0 は、自車両と先行車とが停車していると判定した場合（S 1 0 : YES）、S 1 2 に移行する。

30

【 0 0 3 7 】

S 1 2 において、ECU 1 0 は、隣接車判定部 1 5 により隣接車が存在するか否かを判定する。隣接車判定部 1 5 は、周辺環境に基づいて、隣接車が存在するか否かを判定する。ECU 1 0 は、隣接車が存在すると判定されない場合（S 1 2 : NO）、S 1 4 に移行する。ECU 1 0 は、隣接車が存在すると判定された場合（S 1 2 : YES）、S 1 6 に移行する。

40

【 0 0 3 8 】

S 1 4 において、ECU 1 0 は、第 1 の発進判定処理を実行する。S 1 6 において、ECU 1 0 は、第 2 の発進判定処理を実行する。第 1 の発進判定処理及び第 2 の発進判定処理については後述する。

【 0 0 3 9 】

第 1 の発進判定処理

続いて、第 1 の発進判定処理について説明する。図 3 (a) は、第 1 の発進判定処理を示すフローチャートである。

【 0 0 4 0 】

図 3 (a) に示すように、ECU 1 0 は、S 2 0 において、先行車発進判定部 1 4 により先行車が発進したか否かを判定する。先行車発進判定部 1 4 は、周辺環境に基づいて、

50

先行車の発進を判定する。ＥＣＵ１０は、先行車が発進したと判定されない場合（Ｓ２０：ＮＯ）、今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ１０は、一定時間の経過後に再びＳ２０から処理を繰り返す。ＥＣＵ１０は、先行車が発進したと判定された場合（Ｓ２０：ＹＥＳ）、Ｓ２２に移行する。

【００４１】

Ｓ２２において、ＥＣＵ１０は、車両制御部１７により自車両の発進を行う。車両制御部１７は、アクチュエータ４に制御信号を送信することで、停車中の自車両を発進させる。その後、ＥＣＵ１０は、今回の処理を終了して一定時間の経過後に、再び図２のＳ１０から処理を繰り返す。

【００４２】

第２の発進判定処理

次に、第２の発進判定処理について説明する。図３（ｂ）は、第２の発進判定処理を示すフローチャートである。

【００４３】

図３（ｂ）に示すように、ＥＣＵ１０は、Ｓ３０において、先行車発進判定部１４により先行車が発進したか否かを判定する。ＥＣＵ１０は、先行車が発進したと判定されない場合（Ｓ３０：ＮＯ）、今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ１０は、一定時間の経過後に再びＳ３０の判定を繰り返す。ＥＣＵ１０は、先行車が発進したと判定された場合（Ｓ３０：ＹＥＳ）、Ｓ３２に移行する。

【００４４】

Ｓ３２において、ＥＣＵ１０は、隣接車発進判定部１６により隣接車が発進したか否かを判定する。隣接車発進判定部１６は、周辺環境に基づいて、隣接車が発進したか否かを判定する。ＥＣＵ１０は、隣接車が発進したと判定されない場合（Ｓ３２：ＮＯ）、自車両の発進を保留して今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ１０は、一定時間の経過後に再びＳ３０から処理を繰り返す。ＥＣＵ１０は、隣接車が発進したと判定された場合（Ｓ３２：ＹＥＳ）、Ｓ３４に移行する。なお、隣接車発進判定部１６は、Ｓ３０において先行車の発進を判定する前に既に隣接車が発進している場合も、隣接車が発進したと判定する。

【００４５】

Ｓ３４において、ＥＣＵ１０は、車両制御部１７により自車両の発進を行う。その後、ＥＣＵ１０は、今回の処理を終了して一定時間の経過後に、再び図２のＳ１０から処理を繰り返す。

【００４６】

[第１実施形態に係る車両制御システムの作用効果]

以上説明した第１実施形態に係る車両制御システム１００によれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、停車している隣接車が存在するときには隣接車が発進したと判定するまで自車両を発進させない。従って、車両制御システム１００によれば、自車両の周囲をすり抜けて前方に向かうすり抜け車両に起因して先行車の発進を誤判定したとしても、隣接車が発進したと判定するまで自車両を発進させないので、誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

【００４７】

[第２実施形態]

次に、第２実施形態について説明する。図４は、第２実施形態に係る車両制御システム２００を示すブロック図である。図４に示す車両制御システム２００のＥＣＵ２０は、第１実施形態と比べて、すり抜け車両判定部２２及びタイミング判定部２３を新たに有している。また、周辺環境認識部２１及び車両制御部２４は、第１実施形態と比べて異なる機能を有している。図４において第１実施形態と同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【００４８】

[車両制御システムの構成]

10

20

30

40

50

第2実施形態に係るすり抜け車両判定部22及びタイミング判定部23について説明する。すり抜け車両判定部22は、すり抜け車両をロストしたか否かを判定する。すり抜け車両とは、停車中の自車両の周囲をすり抜けて自車両の前方に向かう他車両である。すり抜け車両は、例えば、停車中の自車両の後方から自車両の側方をすり抜けて前方に向かう二輪車である。すり抜け車両には、停車中の自車両の側方に延びる小道から入り込んで自車両の側方で前方に方向転換して、自車両の前方の先行車に近接する二輪車も含まれる。なお、すり抜け車両は三輪車又は四輪車であってもよい。

【0049】

すり抜け車両のロストとは、すり抜け車両の移動に起因して、すり抜け車両の認識を失ったこと（すり抜け車両を追跡できなくなったこと）を意味する。すり抜け車両のロストは、すり抜け車両を他の物体と区別できなくなった場合（すり抜け車両と他の物体を一つの物体として誤認識した場合）に発生する。すり抜け車両のロストは、すり抜け車両がレーダセンサ1の検出範囲及びカメラ2の撮像範囲から外れた場合にも発生する。

【0050】

すり抜け車両判定部22は、停車判定部13により自車両と先行車とが停車していると判定され、隣接車判定部15により隣接車が存在すると判定された場合に、周辺環境に基づいて、すり抜け車両をロストしたか否かを判定する。すり抜け車両判定部22は、周知の手法により、すり抜け車両を認識及び追跡（トラッキング）を行い、追跡したすり抜け車両をロストしたか否か判定する。

【0051】

タイミング判定部23は、すり抜け車両判定部22によりすり抜け車両をロストしたと判定された場合、先行車発進判定部14により先行車が発進したと判定されたときに、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるか否かを判定する。

【0052】

具体的に、タイミング判定部23は、すり抜け車両判定部22によりすり抜け車両をロストしたと判定された場合、当該判定からの経過時間をカウントして終了時間が経過するまでの間に、先行車が発進したと判定されたとき、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定する。終了時間は、予め設定された時間である。

【0053】

続いて、第2実施形態に係る周辺環境認識部21及び車両制御部24について説明する。先に車両制御部24について説明する。車両制御部24は、すり抜け車両判定部22によりすり抜け車両がロストしたと判定されない場合、先行車の発進に合わせて停車中の自車両を発進させる。また、車両制御部24は、すり抜け車両がロストしたと判定されてもタイミング判定部23により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されない場合には、先行車の発進に合わせて停車中の自車両を発進させる。

【0054】

一方、車両制御部24は、すり抜け車両判定部22によりすり抜け車両がロストしたと判定され、且つ、タイミング判定部23により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定された場合、隣接車発進判定部16により隣接車が発進したと判定されるまで、自車両を発進させない。

【0055】

周辺環境認識部21は、予め決められた標準認識設定によって、周辺環境を認識する。標準認識設定とは、周辺環境認識部21において周辺環境の認識のために標準として決められた設定である。

【0056】

具体的に、標準認識設定では、レーダセンサ1の全ての検出範囲における検出点情報ではなく、検出範囲の一部の検出点情報のみを周辺環境の認識に用いる。標準認識設定では

10

20

30

40

50

、例えば、レーダセンサ１の検出範囲が自車両周りの全周にわたっていても、自車両の左右の斜め後方の検出範囲を除外して、それ以外の検出範囲における検出点情報のみを周辺環境の認識に用いる。これにより、レーダセンサ１の全ての検出範囲における検出点情報を周辺環境の認識に用いる場合と比べて、ＥＣＵ２０の演算負荷及び演算時間を少なくすることができる。また、標準認識設定は、周辺環境の認識に用いる演算アルゴリズムとして認識精度より演算速度が優先されるアルゴリズムを用いてもよい。これにより、ＥＣＵ２０は、周辺環境の認識における演算時間を少なくすることができる。

【００５７】

周辺環境認識部２１は、先行車発進判定部１４により先行車が発進したと判定されたが、隣接車発進判定部１６により隣接車が発進したと判定されないことにより自車両が発進しない場合、高精度認識設定によって周辺環境を認識する。高精度認識設定とは、標準認識設定より周辺環境の認識精度が高い周辺環境認識部２１の設定（予め決められた設定）である。

【００５８】

具体的に、高精度認識設定では、標準認識設定と異なり、レーダセンサ１の全ての検出範囲の検出点情報を周辺環境の認識に用いる。これにより、周辺環境認識部２１は、標準認識設定のときは用いていなかった検出点情報を用いることができ、周辺環境の認識精度を高めることができる。また、高精度認識設定では、周辺環境の認識に用いる演算アルゴリズムとして標準認識設定よりも認識精度が高いアルゴリズムを用いてもよい。具体的に、高精度認識設定では、演算アルゴリズムにおいて収束演算を行っている場合、標準認識設定と比べて収束演算の終了条件を厳しい条件（すなわち演算時間が長くなっても演算精度が高くなる条件）としてもよい。

【００５９】

なお、ここではレーダセンサ１を用いて説明したが、レーダセンサ１に代えてカメラ２を用いた場合においても同様である。すなわち、標準認識設定では、カメラ２の撮像範囲の全ての撮像情報ではなく、一部の撮像範囲の撮像情報のみを周辺環境の認識に用いてもよい。この場合、高精度認識設定では、カメラ２の撮像範囲の全ての撮像情報を周辺環境の認識に用いることができる。

【００６０】

〔車両制御システムの制御〕

次に、第２実施形態に係る車両制御システム２００の制御について説明する。図２に示す隣接車存在判定処理及び図３（ａ）に示す第１の発進判定処理は、第１実施形態と同じであるため説明を省略する。

【００６１】

図５は、第２実施形態における第２の発進判定処理を示すフローチャートである。図５に示すフローチャートは、図２に示すフローチャートにおいて隣接車が存在すると判定された後の第２の発進判定処理として実行される。

【００６２】

図５に示すように、第２実施形態に係る車両制御システム２００のＥＣＵ２０は、Ｓ４０において、すり抜け車両判定部２２によりすり抜け車両をロストしたか否かを判定する。すり抜け車両判定部２２は、周辺環境に基づいて、すり抜け車両をロストしたか否かを判定する。ＥＣＵ２０は、すり抜け車両をロストしたと判定されない場合（Ｓ４０：ＮＯ）、Ｓ４２に移行する。ＥＣＵ２０は、すり抜け車両をロストしたと判定された場合（Ｓ４０：ＹＥＳ）、Ｓ４６に移行する。

【００６３】

Ｓ４２において、ＥＣＵ２０は、先行車発進判定部１４により先行車が発進したか否かを判定する。ＥＣＵ２０は、先行車が発進したと判定されない場合（Ｓ４２：ＮＯ）、今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ２０は、一定時間の経過後に再びＳ４０の判定を繰り返す。ＥＣＵ２０は、先行車が発進したと判定された場合（Ｓ４２：ＹＥＳ）、Ｓ４４に移行する。

【 0 0 6 4 】

S 4 4 において、E C U 2 0 は、車両制御部 1 7 により自車両の発進を行う。車両制御部 1 7 は、アクチュエータ 4 に制御信号を送信することで、停車中の自車両を発進させる。その後、E C U 2 0 は、今回の処理を終了して一定時間の経過後に、再び図 2 の S 1 0 から処理を繰り返す。

【 0 0 6 5 】

S 4 6 において、E C U 2 0 は、先行車発進判定部 1 4 により先行車が発進したか否かを判定する。E C U 2 0 は、先行車が発進したと判定されない場合 (S 4 6 : N O)、今回の処理を終了する。その後、E C U 2 0 は、一定時間の経過後に再び S 4 0 の判定を繰り返す。E C U 2 0 は、先行車が発進したと判定された場合 (S 4 6 : Y E S)、S 4 8 10

【 0 0 6 6 】

S 4 8 において、E C U 2 0 は、タイミング判定部 2 3 により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるか否かを判定する。タイミング判定部 2 3 は、すり抜け車両判定部 2 2 によりすり抜け車両をロストしたと判定された場合、当該判定から時間のカウントを開始して終了時間が経過するまでの間に、先行車が発進したと判定されたとき、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定する。

【 0 0 6 7 】

E C U 2 0 は、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定された場合 (S 4 8 : Y E S)、S 5 0 に移行する。E C U 2 0 は、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されない場合 (S 4 8 : N O)、上述した S 4 4 に移行する。20

【 0 0 6 8 】

S 5 0 において、E C U 2 0 は、隣接車発進判定部 1 6 により隣接車が発進したか否かを判定する。隣接車発進判定部 1 6 は、周辺環境に基づいて、隣接車が存在するか否かを判定する。E C U 2 0 は、隣接車が発進したと判定された場合 (S 5 0 : Y E S)、S 5 2 に移行する。E C U 2 0 は、隣接車が発進したと判定されない場合 (S 5 0 : N O)、S 5 4 に移行する。

【 0 0 6 9 】

S 5 2 において、E C U 2 0 は、車両制御部 1 7 により自車両の発進を行う。その後、E C U 2 0 は、今回の処理を終了して一定時間の経過後に、再び図 2 の S 1 0 から処理を繰り返す。30

【 0 0 7 0 】

S 5 4 において、E C U 2 0 は、周辺環境認識部 2 1 における周辺環境の認識の設定を標準認識設定から高精度認識設定に変更する。周辺環境認識部 2 1 は、自車両が発進するまで、高精度認識設定によって周辺環境の認識を行う。その後、E C U 2 0 は、自車両の発進を保留して今回の処理を終了し、一定時間の経過後に再び S 4 0 から処理を繰り返す。

【 0 0 7 1 】

[第 2 実施形態に係る車両制御システムの作用効果] 40

以上説明した第 2 実施形態に係る車両制御システム 2 0 0 によれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるときには、先行車の発進が誤判定である可能性が高まることから、停車していた隣接車が発進したと判定されるまで自車両を発進させない。従って、この車両制御システムによれば、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

【 0 0 7 2 】

また、車両制御システム 2 0 0 では、先行車が発進したと判定した場合に、隣接車が発進したと判定されないため自車両の発進を保留したとき、標準認識設定より認識精度の高 50

い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行うことで、認識精度に起因して隣接車の発進を判定できないことにより自車両が発進できない状況になることを抑制することができる。

【0073】

具体的に、周辺環境認識部21は、例えば、隣接車がバス等の長尺の車両である場合に、標準認識設定のときには隣接車の後端まで認識できなかったが、高精度認識設定において隣接車の後端まで認識できるようになることで、高精度な周辺環境の認識が可能になる。これにより、隣接車発進判定部16では、標準認識設定の周辺環境からでは隣接車が發進したことを判定できなかったが、高精度認識設定の周辺環境から隣接車の後端の移動を認識することで、隣接車が發進していたことを正確に判定することが可能になる。

10

【0074】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明する。図6は、第3実施形態に係る車両制御システム300を示すブロック図である。図6に示す車両制御システム300では、隣接車の發進に代えて、先々行車の發進を自車両の發進の判定に用いる。すなわち、車両制御システム300のECU30は、第1実施形態の隣接車判定部15及び隣接車發進判定部16に代えて、先々行車判定部32及び先々行車發進判定部33を有している。また、車両制御システム300の周辺環境認識部31及び車両制御部34は、第1実施形態と比べて異なる機能を有している。図6において第1実施形態と同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

20

【0075】

[車両制御システムの構成]

第3実施形態の先々行車判定部32は、停車判定部13により自車両と先行車とが停車していると判定された場合、周辺環境に基づいて、先々行車が存在するか否かを判定する。先々行車とは、自車両の走行する走行車線上で先行車の前に停車している他車両である。先々行車判定部32は、先行車と先行車の前に停車している他車両との車間距離が所定距離（例えば5m）以上である場合には、先々行車が存在しないと判定してもよい。

【0076】

第3実施形態の先々行車發進判定部33は、先々行車判定部32により先々行車が存在すると判定され、且つ、先行車發進判定部14により先行車が發進したと判定された場合に、先々行車が發進したか否かを判定する。先々行車發進判定部33は、先々行車の速度が發進判定閾値を超えた場合に、先行車が發進したと判定する。なお、先行車發進判定部14の發進判定閾値と先々行車發進判定部33の發進判定閾値は同じ値であってもよく、異なる値であってもよい。先々行車發進判定部33は、先行車の發進が判定されるより先に先々行車が發進している場合も先々行車が發進したと判定する。

30

【0077】

続いて、第3実施形態の周辺環境認識部31及び車両制御部34について説明する。先に車両制御部34について説明する。車両制御部34は、先々行車判定部32により先々行車が存在すると判定されず、先行車發進判定部14により先行車が發進したと判定された場合、先行車の發進に合わせて自車両の發進を行う。車両制御部34は、アクチュエータ4に制御信号を送信することで、停車中の自車両を發進させる。

40

【0078】

車両制御部34は、先々行車判定部32により先々行車が存在すると判定された場合、先行車發進判定部14により先行車が發進したと判定されても、自車両の發進を行わない。この場合、車両制御部34は、先々行車發進判定部33により先々行車が發進したと判定されたときに、自車両の發進を行う。

【0079】

周辺環境認識部31は、周知の技術により先々行車を含む周辺環境を認識する。周辺環境認識部31は、自車両の上部（フロントウインド上部、ルーフ上など）に備えられたレーダセンサ1又はカメラ2により、先々行車を認識してもよい。周辺環境認識部31は、

50

レーダセンサ１による路面反射を利用して先々行車を認識してもよい。

【 ０ ０ ８ ０ 】

周辺環境認識部３１は、第２実施形態の周辺環境認識部２１と同様に、予め決められた標準認識設定によって周辺環境を認識する。周辺環境認識部３１は、先行車発進判定部１４により先行車が発進したと判定されたが、先々行車発進判定部３３により先々行車が発進したと判定されないことにより自車両が発進しない場合、標準認識設定より周辺環境の認識精度が高い高精度認識設定によって周辺環境を認識する。標準認識設定及び高精度認識設定は、第２実施形態と同様である。

【 ０ ０ ８ １ 】

[車両制御システムの処理]

隣接車存在判定処理

次に、第３実施形態に係る車両制御システム３００の処理について説明する。まず、隣接車存在判定処理について説明する。図７（ａ）は、隣接車存在判定処理を示すフローチャートである。図７（ａ）に示すフローチャートは、自車両のエンジン駆動中に実行される。

【 ０ ０ ８ ２ 】

図７（ａ）に示すように、車両制御システム３００のＥＣＵ３０は、Ｓ６０において、停車判定部１３により自車両と先行車とが停車しているか否かを判定する。ＥＣＵ３０は、自車両と先行車とが停車していると判定されない場合（Ｓ６０：ＮＯ）、今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ３０は、一定時間の経過後に再びＳ６０から処理を繰り返す。ＥＣＵ３０は、自車両と先行車とが停車していると判定した場合（Ｓ６０：ＹＥＳ）、Ｓ６２に移行する。

【 ０ ０ ８ ３ 】

Ｓ６２において、ＥＣＵ３０は、先々行車判定部３２により先々行車が存在するか否かを判定する。ＥＣＵ３０は、先々行車が存在すると判定されない場合（Ｓ６２：ＮＯ）、Ｓ６４に移行する。ＥＣＵ３０は、先々行車が存在すると判定された場合（Ｓ６２：ＹＥＳ）、Ｓ６６に移行する。

【 ０ ０ ８ ４ 】

Ｓ６４において、ＥＣＵ３０は、第１の発進判定処理を実行する。Ｓ６６において、ＥＣＵ３０は、第２の発進判定処理を実行する。第１の発進判定処理は、図３（ａ）に示す第１の実施形態と同じ処理であるため説明を省略する。

【 ０ ０ ８ ５ 】

第２の発進判定処理

以下、第３実施形態に係る車両制御システム３００における第２の発進判定処理について説明する。図７（ｂ）は、第２の発進判定処理を示すフローチャートである。

【 ０ ０ ８ ６ 】

図７（ｂ）に示すように、ＥＣＵ３０は、Ｓ７０において、先行車発進判定部１４により先行車が発進したか否かを判定する。先行車発進判定部１４は、周辺環境に基づいて先行車が発進したか否かの判定を行う。ＥＣＵ３０は、先行車が発進したと判定されない場合（Ｓ７０：ＮＯ）、今回の処理を終了する。その後、ＥＣＵ３０は、一定時間の経過後に再びＳ７０の判定を繰り返す。ＥＣＵ３０は、先行車が発進したと判定された場合（Ｓ７０：ＹＥＳ）、Ｓ７２に移行する。

【 ０ ０ ８ ７ 】

Ｓ７２において、ＥＣＵ３０は、先々行車発進判定部３３により先々行車が発進したか否かを判定する。先々行車発進判定部３３は、周辺環境に基づいて、先々行車が発進したか否かを判定する。ＥＣＵ３０は、先々行車が発進したと判定されない場合（Ｓ７２：ＮＯ）、自車両の発進を保留して今回の処理を終了する。このとき、ＥＣＵ３０は、周辺環境認識部３１における周辺環境の認識の設定を標準認識設定から高精度認識設定に変更する。その後、ＥＣＵ３０は、一定時間の経過後に再びＳ７０から処理を繰り返す。

【 ０ ０ ８ ８ 】

10

20

30

40

50

ＥＣＵ３０は、先々行車が発進したと判定された場合（Ｓ７２：ＹＥＳ）、Ｓ７４に移行する。なお、先々行車発進判定部３３は、Ｓ７０において先行車の発進を判定する前に既に先々行車が発進している場合も、先々行車が発進したと判定する。

【００８９】

Ｓ７４において、ＥＣＵ３０は、車両制御部３４により自車両の発進を行う。その後、ＥＣＵ３０は、今回の処理を終了して一定時間の経過後に、再び図７（ａ）のＳ６０から処理を繰り返す。

【００９０】

〔第３実施形態に係る車両制御システムの作用効果〕

以上説明した第３実施形態に係る車両制御システム３００によれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、停車している先々行車が存在するときには先々行車が発進したと判定するまで自車両を発進させない。従って、車両制御システム３００によれば、自車両の周囲をすり抜けて前方に向かうすり抜け車両に起因して先行車の発進を誤判定したとしても、先々行車が発進したと判定するまで自車両を発進させないので、誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。また、この車両制御システム３００によれば、第１実施形態と異なり、自車両の走行車線に隣接車線が存在しない場合であっても、先々行車の発進を判定することで、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

【００９１】

また、車両制御システム３００では、先行車が発進したと判定した場合に、先々行車が発進したと判定されないため自車両の発進を保留したとき、標準認識設定より認識精度の高い高精度認識設定によって周辺環境の認識を行うことで、認識精度に起因して先々行車の発進を判定できないことにより自車両が発進できない状況になることを抑制することができる。

【００９２】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。本発明は、上述した実施形態を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。

【００９３】

上述した実施形態では、車両制御システム１００～３００がレーダセンサ１及びカメラ２の両方を用いる態様としたが、レーダセンサ１及びカメラ２の何れか一方のみを用いてもよい。

【００９４】

周辺環境認識部２１は、上述した実施形態で述べた手法に限られず、レーダセンサ１の検出点情報及びカメラ２の撮像情報のうち少なくとも一方に基づいて、周知の手法により周辺環境を認識してもよい。周辺環境認識部２１は、レーダセンサ１及びカメラ２の両方を用いる場合、レーダセンサ１の検出点情報及びカメラ２の撮像情報を相互に組み合わせて周辺環境の認識を行ってもよい。周辺環境認識部２１は、いわゆるセンサフュージョンにより周辺環境の認識を行ってもよい。

【００９５】

第１実施形態に係る車両制御システム１００において、第２実施形態の周辺環境認識部２１における周辺環境の認識の設定の変更を行ってもよい。すなわち、車両制御システム１００は、第２実施形態の周辺環境認識部２１を有していてもよい。この場合、車両制御システム１００では、図３（ｂ）に示す第２の発進判定処理でＳ３２がＮＯである場合に、図５のＳ５４に示す高精度認識設定による周辺環境の認識への変更を行うことができる。一方、第２実施形態の車両制御システム２００は、必ずしも周辺環境の認識精度に関する設定を変更する必要はない。車両制御システム２００のＥＣＵ２０は、周辺環境認識部２１ではなく、第１の実施形態の周辺環境認識部１２を有していてもよい。

【００９６】

10

20

30

40

50

その他、車両制御システム１００～３００は、地図情報及び自車両の地図上の位置に基づいて、隣接車の存在を判定してもよい。隣接車判定部１５は、地図情報及び自車両の地図上の位置に基づいて、隣接車線を精度良く認識することで、路肩に停車している他車両を誤って隣接車と判定することを抑制することができる。

【００９７】

また、隣接車判定部１５は、地図情報及び自車両の地図上の位置に基づいて、隣接車線が走行車線とルールの異なる専用レーン（例えば交差点手前の左折専用レーン又は右折専用レーン）であると認識した場合には、当該隣接車線上に他車両が停車していても隣接車が存在しないと判定してもよい。

【００９８】

具体的に、左から、左折専用レーンＬ１、第１の直進用レーンＬ２、及び第２の直進用レーンＬ３の順に構成された片側三車線の道路の場合を考える。第２の直進用レーンＬ３の左隣には、対向車が直進する対向車レーンＬ４が存在している。ここで、左折専用レーンＬ１における信号機の青信号のタイミングと第１の直進用レーンＬ２及び第２の直進用レーンＬ３における信号機の青信号のタイミングは異なっている。青信号のタイミングに関する情報も地図情報に含まれている。

【００９９】

この場合、隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が左折専用レーンＬ１であるとき、隣接する第１の直進用レーンＬ２に他車両が停車していても隣接車が存在しないと判定する。隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が第１の直進用レーンＬ２であるとき、隣接する左折専用レーンＬ１に他車両が停車していても隣接車が存在しないと判定する。一方で、隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が第１の直進用レーンＬ２であるとき、隣接する第２の直進用レーンＬ３に他車両が停車しているならば、隣接車が存在すると判定する。

【０１００】

同様に、隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が第２の直進用レーンＬ３であるとき、隣接する第１の直進用レーンＬ２に他車両が停車しているならば、隣接車が存在すると判定する。隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が第２の直進用レーンＬ３であるとき、隣接する対向車レーンＬ４に他車両（対向車）が停車していても隣接車が存在しないと判定する。

【０１０１】

隣接車判定部１５は、地図情報及び自車両の地図上の位置に基づいて、周知の手法により隣接車線が左折専用レーンＬ１、第１の直進用レーンＬ２、及び第２の直進用レーンＬ３、及び対向車レーンＬ４の何れであるか認識する。なお、左折専用レーンＬ１における信号機の青信号のタイミングと第１の直進用レーンＬ２及び第２の直進用レーンＬ３における信号機の青信号のタイミングが一致している場合には、隣接車判定部１５は、自車両の走行車線が左折専用レーンＬ１であるとき、隣接する第１の直進用レーンＬ２に他車両が停車しているならば、隣接車が存在すると判定してもよい。信号機の青信号のタイミングの情報は、必ずしも地図情報に埋め込まれている必要はない。隣接車判定部１５は、路車間通信その他の方法で、各車線における自車両の前方の信号機の青信号のタイミングの情報を取得してもよい。

【０１０２】

また、車両制御システム１００～３００は、カメラ２の撮像情報又は交通情報ネットワークの無線通信により、自車両の前方の信号機の状態を認識できた場合には、信号機の状態も踏まえて自車両の発進の判定を行ってもよい。

【０１０３】

第２実施形態のタイミング判定部２３は、すり抜け車両をロストした時刻を記憶し、先行車が発進した時刻とすり抜け車両をロストした時刻の差が時間閾値未満である場合に、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定してもよい。時間閾値は、予め設定された値である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

第 2 実施形態の周辺環境認識部 2 1 の標準認識設定及び高精度認識設定は、第 2 実施形態に記載した内容に限られない。標準認識設定より高精度認識設定の方が周辺環境の認識精度が高い関係にあればよい。標準認識設定ではレーダセンサ 1 の検出点情報のみに基づいて周辺環境の認識を行い、高精度認識設定では、レーダセンサ 1 の検出点情報及びカメラ 2 の撮像情報の両方を組み合わせて周辺環境の認識を行ってもよい。

【 0 1 0 5 】

変形例として、第 2 実施形態に係る車両制御システム 2 0 0 において、隣接車に代えて、第 3 実施形態の先々行車を用いることが考えられる。変形例に係る車両制御システムは、第 2 実施形態と比べて、隣接車判定部 1 5 及び隣接車発進判定部 1 6 に代えて先々行車判定部 3 2 及び先々行車発進判定部 3 3 を有している点が異なっている。

10

【 0 1 0 6 】

変形例に係る車両制御システムの車両制御部 2 4 は、すり抜け車両判定部 2 2 によりすり抜け車両がロストしたと判定されないとき、先行車の発進に合わせて停車中の自車両を発進させる。また、車両制御部 2 4 は、すり抜け車両がロストしたと判定されてもタイミング判定部 2 3 により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定されないときには、先行車の発進に合わせて停車中の自車両を発進させる。

【 0 1 0 7 】

一方、車両制御部 2 4 は、すり抜け車両判定部 2 2 によりすり抜け車両がロストしたと判定され、且つ、タイミング判定部 2 3 により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定された場合、先々行車発進判定部 3 3 により先々行車が発進したと判定されるまで、自車両を発進させない。車両制御部 2 4 は、すり抜け車両判定部 2 2 によりすり抜け車両がロストしたと判定され、且つ、タイミング判定部 2 3 により先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであると判定された場合、先々行車発進判定部 3 3 により先々行車が発進したと判定されたときに、自車両を発進させる。

20

【 0 1 0 8 】

これにより、変形例に係る車両制御システムによれば、自車両と先行車が停車している場合に、先行車が発進したと判定したとしても、先行車が発進したタイミングがすり抜け車両をロストしたタイミングであるときには、先行車の発進が誤判定である可能性が高まることから、停車していた先々行車が発進したと判定されるまで自車両を発進させない。従って、変形例に係る車両制御システムによれば、すり抜け車両に起因する先行車の発進の誤判定により停車中の自車両が発進することを抑制することができる。

30

【 0 1 0 9 】

なお、変形例に係る車両制御システムは、先々行車発進判定部 3 3 により先々行車が発進したと判定されないことにより自車両が発進しない場合、必ずしも第 2 実施形態のように周辺環境の認識精度に関する設定を変更する必要はない。変形例に係る車両制御システムの E C U は、第 2 実施形態の周辺環境認識部 2 1 を有していてもよく、第 1 の実施形態の周辺環境認識部 1 2 を有していてもよい。

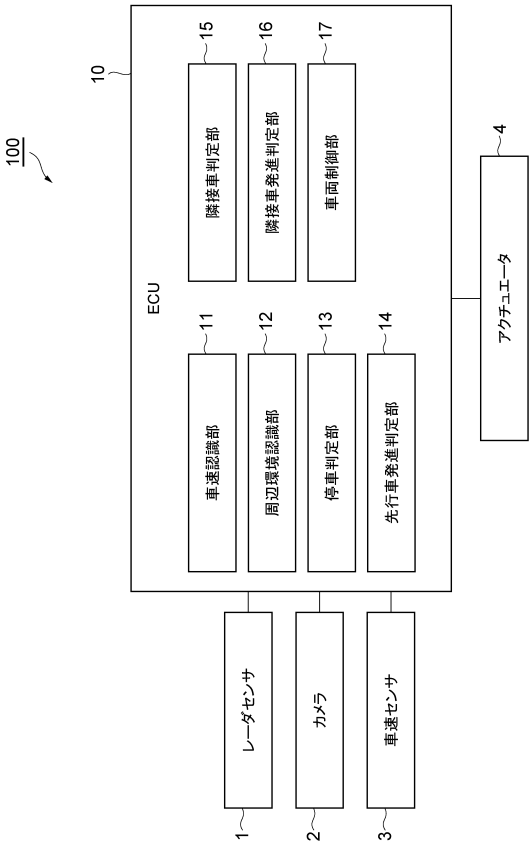
40

【 符号の説明 】

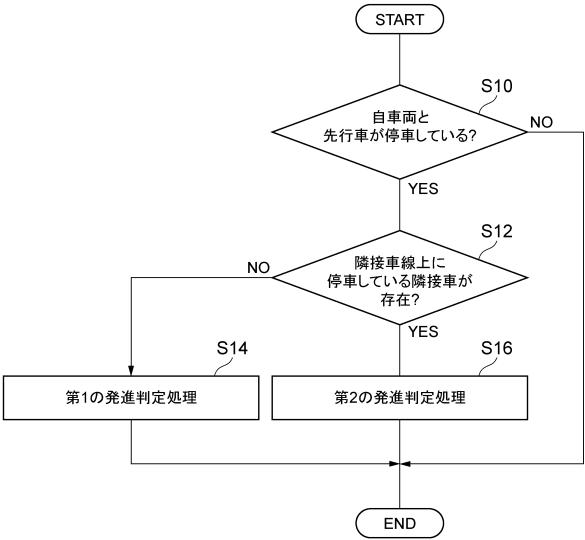
【 0 1 1 0 】

1 ...レーダセンサ、2 ...カメラ、3 ...車速センサ、4 ...アクチュエータ、1 1 ...車速認識部、1 2 , 2 1 , 3 1 ...周辺環境認識部、1 3 ...停車判定部、1 4 ...先行車発進判定部、1 5 ...隣接車判定部、1 6 ...隣接車発進判定部、1 7 , 2 4 , 3 4 ...車両制御部、1 0 , 2 0 , 3 0 ...E C U、2 2 ...すり抜け車両判定部、2 3 ...タイミング判定部、3 2 ...先々行車判定部、3 3 ...先々行車発進判定部、1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 ...車両制御システム。

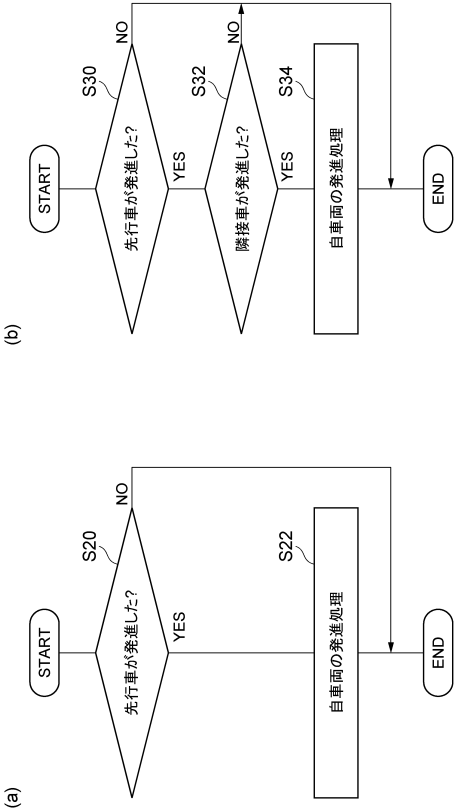
【図 1】



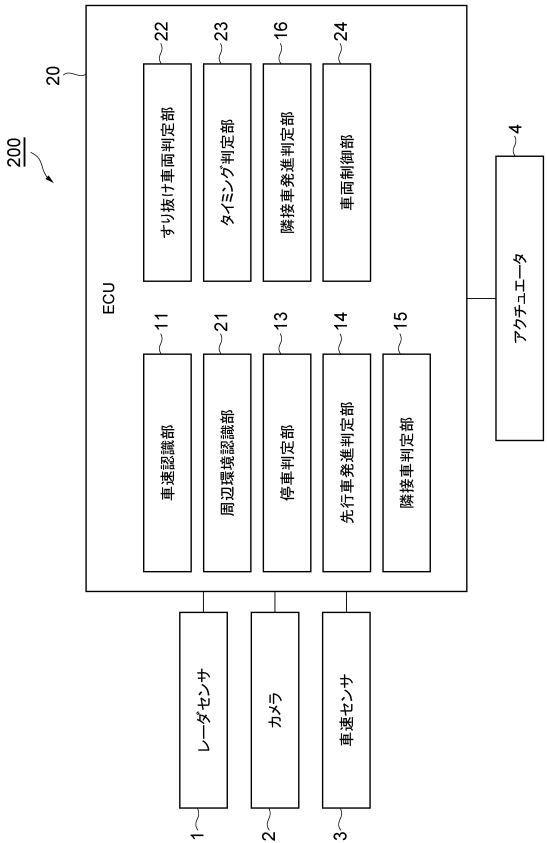
【図 2】



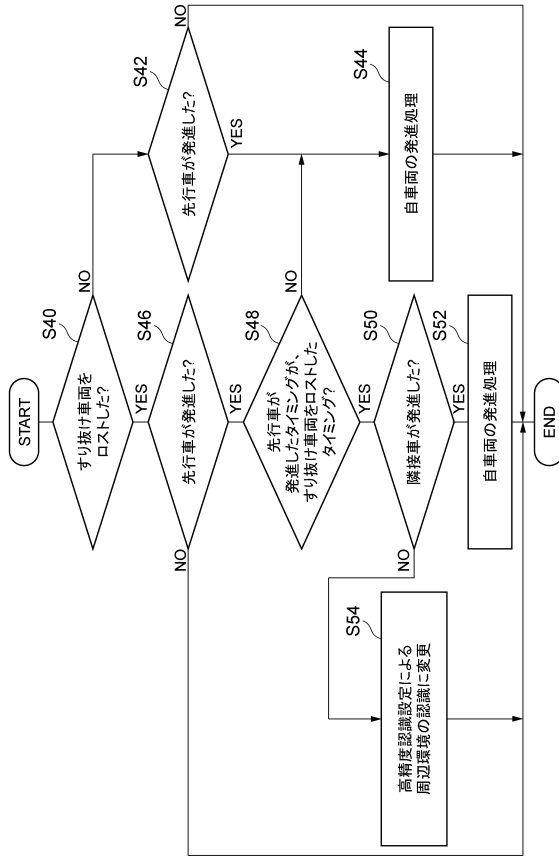
【図 3】



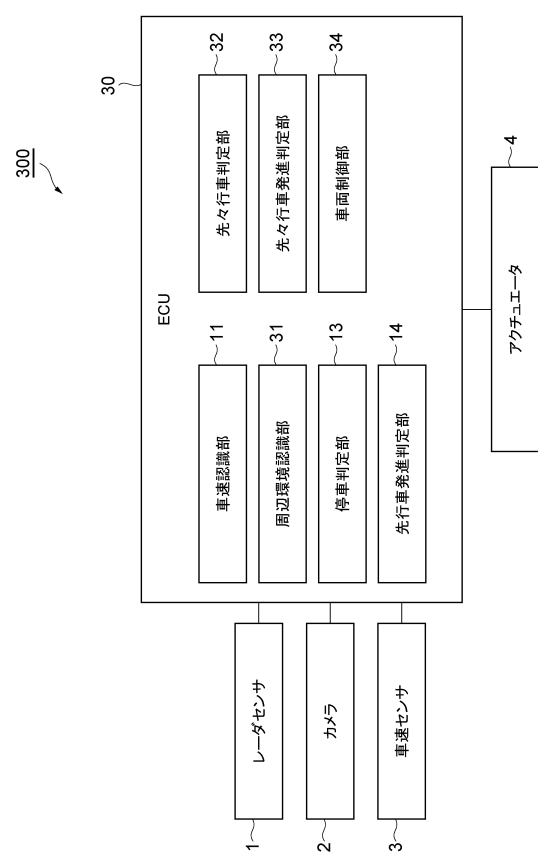
【図 4】



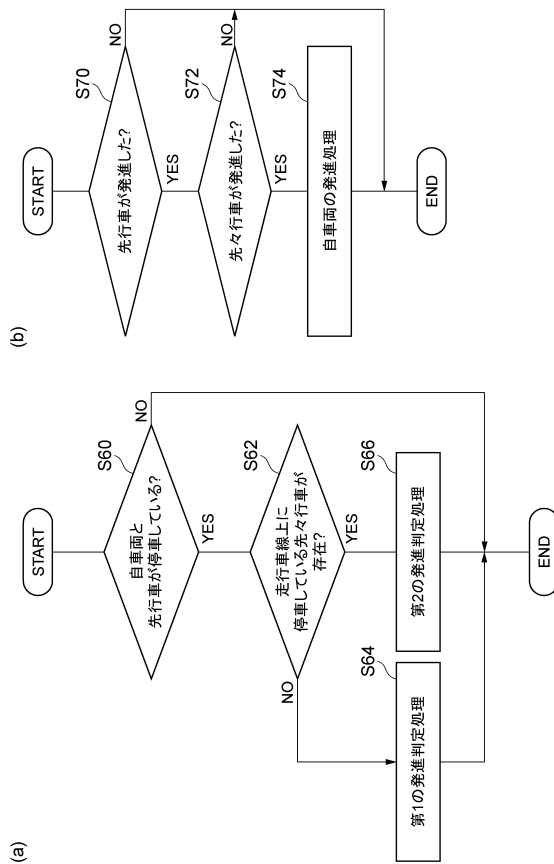
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 国仁
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 市川 健太郎
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 菅岩 泰亮
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 奥村 文洋
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 平野 麻衣子
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

合議体

審判長 金澤 俊郎
審判官 北村 英隆
審判官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 1 8 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 1 8 8 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 0 6 2 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 9 1 7 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 2 9 2 9 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60W10/00-10/30
B60W30/00-50/16
G08G1/00-99/00
B60R21/00-21/13
B60R21/34-21/38