

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4054889号
(P4054889)

(45) 発行日 平成20年3月5日 (2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日 (2007.12.21)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 O R 21/00 (2006.01)

B 6 O K 31/00 (2006.01)

G O 1 S 13/93 (2006.01)

G O 8 G 1/16 (2006.01)

B 6 O R 21/00 6 2 6

B 6 O R 21/00 6 2 2 B

B 6 O R 21/00 6 2 2 K

B 6 O R 21/00 6 2 2 Q

B 6 O R 21/00 6 2 4 B

請求項の数 4 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-549114 (P2003-549114)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成14年11月30日 (2002.11.30)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2005-511374 (P2005-511374A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/013546		トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
(87) 国際公開番号	W02003/047900		7
(87) 国際公開日	平成15年6月12日 (2003.6.12)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成17年6月29日 (2005.6.29)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	101 59 658.8		utschland
(32) 優先日	平成13年12月5日 (2001.12.5)	(74) 代理人	100111143
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 安達 枝里
		(72) 発明者	イエンス・デーセンス
			ドイツ連邦共和国 71404 コルプ、
			グラーベンシュトラッセ 28-3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車を自動的に監視するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車（E）の車間距離自動制御システム、特に交通渋滞における自動車（E）の車間距離自動制御システムであって、

前記自動車（E）の前方空間を監視する少なくとも1つのセンサと、
走行、制動および操舵を調整する電子制御装置と、
前方を走行する車両（A）に追従する前記自動車（E）後方の側方空間（12、14）を監視する少なくとも1つの側面センサ（8、10）と、を有し、
前記車両（A）が車線変更を行い、前記自動車（E）が前記車線変更に従いたい場合に、前記車間距離の制御中に、前記自動車（E）が前記側面センサにより感知される車両（B）からの安全距離に、次の時点で負の行過ぎ量を生じないかどうか、前記側面センサ（8、10）の信号に基づいて、継続的に予測判断されるシステムにおいて、

車間距離制御の輪郭を描く軌道（6）の次の時点での適応を予測する又は考慮するために、車線マークの変化または交通進路の変更といった路上の事態に対して作動する条件を基に、車間距離自動制御システムおよび/または交通情報システムのデータが使用されることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記自動車（E）が前記側面センサにより感知される車両（B）からの安全距離に、負の行過ぎ量を生じる場合、運転者が前記車両の制御を引き継ぐよう要求されるか、または前記自動車（E）の制御が、自動的に前記運転者に返還されることを特徴とする、請求項

1 に記載の車間距離自動制御システム。

【請求項 3】

前記運転者に対する警告もさらに行われることを特徴とする、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記側面センサは、その感知範囲が複数の角区画に分割可能なセンサであることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の車間距離自動制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動車の車間距離自動制御システム、特に交通渋滞における自動車の車間距離自動制御システムであって、車両の前方空間を監視する少なくとも 1 つのセンサと、走行、制動、および操舵を調整する電子制御装置とを有するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

車間距離自動制御は、ACC (自律的クルーズコントロール (Autonomous Cruise Control)、また時として、適応性クルーズコントロール (Adaptive Cruise Control) とも呼ばれる) システムによって可能となった。ACC システムは、前方を走行中の車両を考慮にいれて車両速度を調整し、一定の状況下ではその車線に自動的に追従する、すなわち自動的に車線変更することが可能である。

非特許文献 1 は、自動化道路交通システム用のシステム設計を開示している。このシステムでは、複数の車両で構成される車両集団用の車間距離制御システムについて述べられており、複数の当該車両は互いに車間距離制御で連結され、車両集団全体を含む当該車両の車線変更は、自動化された方法で実施することができる。

特許文献 7 は、瞬間の周囲の条件に基づいて交通状況を検知し、当該周辺条件が許容範囲内でない場合は車間距離制御システムを無効にする、自動車用車間距離自動制御システムを開示している。

他の道路使用者の位置をより適切に推測するため、GPS データにアクセスする側方空間監視を備えた車両用の車間距離自動制御システムは、特許文献 8 に開示されている。ここでは、GPS データは、道路使用者のより正確な位置検出が可能となるよう使用され、当該道路使用者は、他の感知手段で感知され、運転者自身の自動車の周辺で、運転者自身の車線または隣車線に対する道路使用者の現在位置に関して、位置を検出される。

【0003】

特許文献 1 は、車線変更支援と呼ばれる、自動車による車線変更のための支援を提供する方法を開示しており、それによると、前方および後方空間を監視するだけでなく、バックミラーのレーダーシステムにより死角も監視し、運転者が車線変更をしようとする場合、適切であれば、警告もしくは指示を運転者に提供する。一つの発展形態では、車線変更支援からの情報は、完全自律車両誘導システムに使用される。衛星ナビゲーションおよび車線検知手段により、向上した同様の支援提供方法が、特許文献 2 に記載されている。

【0004】

ACC システムは、例えば、特許文献 3、特許文献 4、特許文献 5、および特許文献 6 に記載されている。後者の 3 つの文献はさらに、適切なセンサと制御システムとにより可能となる車線変更および追い越し操作に伴う問題点に関するものである。欠点は、その複雑さであり、制御技術にかかる経費が原因となるだけでなく、運転者は複雑な制御プロセスにかろうじて追従するに過ぎないので、したがってプロセスに対して「盲目的」信頼を持たなければならないという点にもある。

【0005】

【特許文献 1】独国特許発明第 4 3 1 3 5 6 8 C 号明細書

【特許文献 2】欧州特許出願公開第 1 0 5 2 1 4 3 A 号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献3】独国特許出願公開第 19637245 A号明細書

【特許文献4】国際公開第99/30920号パンフレット

【特許文献5】国際公開第99/32318号パンフレット

【特許文献6】国際公開第00/62139号パンフレット

【特許文献7】独国特許出願公開第 198 21 163 A1号明細書

【特許文献8】独国特許出願公開第 100 12 737 A1号明細書

【非特許文献1】学会発表：ツァオら(Tsao H-S Jet al.)著、「自動化高速道路システムの運営の設計選択性(Design options for operating automated highway systems)」、494ページ、米国電気電子工学会(IEEE)・英国電気工学会(IEE)主催、1993年度
車両ナビゲーションおよび情報システム会議(Vehicle Navigation and Information Systems Conference)、1993年10月12～15日カナダ・オンタリオ州オタワ開催、1993年10月12日米国ニューヨーク開催。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、車間距離自動制御システムの信頼性をさらに向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本目的は、請求項1の特徴を有するシステムにより達成される。

20

自動車の車間距離自動制御システム、特に交通渋滞における自動車の車間距離自動制御システムは、当該自動車の前方空間を監視し、走行、制動、および操舵を電子的に調整する少なくとも1つのセンサと、自動車後方の側方空間を監視する少なくとも1つの側面センサと、を有する。その過程で、当該自動車は前方を走行する車両に追従し、この前方を走行する車両が車線を変更し、当該自動車がこの車線変更を追従したい場合に、車間距離の制御中に、当該自動車が側面センサにより感知される車両からの安全距離に、次の時点で負の行過ぎ量を生じないかどうか、側面センサの信号に基づいて、継続的に予測判断される。本発明によれば、車間距離制御の輪郭を描く軌道(6)の次の時点での適応を予測し、あるいは考慮するために、車線マークの変化または交通進路の変更といった路上の事態に対して作動する条件を基に、車間距離自動制御システムおよび/または交通情報システムのデータがここで使用され、側面センサによって感知される車両からの距離を測定する。

30

【0008】

本発明は、周知のセンサシステムおよび車両追従用の信号処理手段だけでなく、当該自動車後方の側方空間を監視するための1つまたは2つの側面センサも使用する。当該自動車が、前方を走行している車両の車線変更を追従する場合、少なくとも1つの側面センサの信号を使用して、当該自動車の隣に位置する別の車両と衝突することなく、車両を追従するプロセスの範囲内で、計画された車線変更を示す軌道に沿って当該自動車が走行しているかどうかを判断することが可能である。特に、少なくとも1つの側面センサの信号を継続的に測定することによって、運転者自身の自動車の隣に位置する車両との相対位置が、例えば追い越すこの車両の強い加速などにより、著しく変化するかどうかを検知することが可能である。その結果、継続的な測定と計算とを通じて、当該自動車が、車間距離制御中に、少なくとも1つの側面センサによって感知された隣接車両から、信頼できる距離を維持しているかどうか判断される。

40

【0009】

その結果、当該自動車が隣接車両からの安全距離に、負の行過ぎ量が生じていることを、側面センサが信号で伝える場合には、運転者が当該自動車の制御を引き継ぐよう要求されるか、あるいは当該自動車の制御が自動的に運転者に返還されることが好ましい。また、好ましくはこれに警告信号が伴う。これに加えて、側面センサの信号と走行速度および

50

経路に関する車間距離自動制御からのデータとにより、安全距離に負の行過ぎ量が生じる前に、行程のその後のコースにおいて、当該自動車が隣接車両からの安全距離をさらに維持するかどうかを事前に計算し、当該自動車の制御を移譲することまたは受け渡しができるだけ早い時点で行われるようにすることが、既に可能である。

【 0 0 1 0 】

最も好ましい例では、本発明は、完全に自動のシステムを使用する非常に高度な複雑性を伴ってしか確実に克服されない状況に対しては、当該自動車の手動制御を制限する。その一方で、運転者が重要な車線変更状況での当該自動車の制御を迅速に受け取るかまたは引き継ぐことができることを確信できるという利点は、最も重要な要素であり、これにより運転者は、車間距離自動制御に対する無力感を経験せずにすむ。

10

【 0 0 1 1 】

完全な車間距離自動制御は比較的複雑であり、道路交通用にはまだ認可されていない。本発明では、運転者が安全上の理由から自動システムに委ねることを望まない車線変更の状況では、運転者が関与できる車間距離半自動制御タイプが可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、いかなるタイプの車間距離自動制御にも適しており、特に、交通渋滞における車間距離制御システムとして好適である。

【 0 0 1 3 】

以下の例示的实施形態の説明において、平面図による図面を参照して、本発明のさらなる特徴および利点を明らかにする。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

図 1 は、交通渋滞で運転者の負担を軽減する、交通渋滞における車両用自動制御システム、すなわち、交通渋滞における車両のための車間距離自動制御システムを備えた車両（自動車）E を示している。例えば、システムは先行技術から周知であり、車両（自動車 E）の前方空間を監視するセンサ 2 と、走行、制動、および操舵を調整する電子制御装置（図示せず）とを含んでいる。車両（自動車 E）の前方空間を監視するセンサシステム（センサ 2 および関連する電子システム）は、例えば、車両（自動車 E）の前方空間に監視角を持つ画像処理システム、レーザーシステム、またはレーダーシステムで構成される。

【 0 0 1 5 】

30

車両（自動車）E は、交通渋滞における自動車を制御する、スイッチが入った自動システムを備え、前方を走行する車両 A に完全な自動方式で追従しており、前記車両（自動車）E は、二車線道路の左車線の軌道 4 に沿って追従している。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、前方を走行している車両 A が左車線から右車線へ車線変更するときに、何が起こり得るかを図示している。車両（自動車）E は、車間距離制御システムによって計算された車両 A の軌道 6 に追従し、車両（自動車 E）の前方空間の限定された監視角のため、車両（自動車 E）の右隣の車両 B を認識していない。このことは、車両（自動車）E も車線変更して車両 A に継続して追従した場合、車両（自動車）E と車両 B との衝突という結果を招くことがある。

40

【 0 0 1 7 】

図 3 に図示された例示的实施形態において、対応する側方後部空間 1 2、1 4 を監視する側面センサ 8、1 0 は、車両（自動車）E の左側および右側のバックミラーに各々収容されている。自動車は一般に 3 メートルより長いので、監視される側方後部空間 1 2、1 4 は、車両（自動車）の前方空間の監視角が十分に大きい場合、図 3 に示されるほど前方まで拡張する必要はない。

【 0 0 1 8 】

図 3 に図示される状況において、側面センサ 1 0 は、右側の側方後部空間 1 4 にある車両 B を感知する。車両（自動車）E の運転者は、該車両が車間距離制御システムにより計算された軌道 6 に沿って車両 A に継続して追従するとき、車両（自動車）E が、計算によ

50

って判断される隣接する車両 B からの安全距離に、次の時点で負の行過ぎ量を生じる場合、当該自動車 E の制御を引き継ぐよう警告されまたは要求される。この判断基準は、車線の有無にかかわらず適用される。この車両自動追従システムの本発明の改良形態は、例えば観測された車両 B の予測不能な加速により、その後の車両（自動車）E による車線変更の際に、車両 B と衝突するという事態を防止する。

【 0 0 1 9 】

車間距離自動制御からのデータは、側面センサにより感知された車両 B からの距離が、次の時点で負の行過ぎ量を起こさないかどうかに関する予測判断のために、特に有利な方法で、さらに利用することができる。このデータとは、例えば、車線コース上前方に存在するカーブについての情報を提供するナビゲーションシステムからのデータであり、軌道 6 の形状に重大な影響を及ぼし得るもののことである。しかし、交通渋滞や赤信号または道路工事といった、車線コース上前方に広く一般に存在する交通状況に関する情報を提供する交通情報システムからのデータも、軌道 6 の次の時点での適応に重大な影響を有しており、車間距離自動制御システムによって考慮されるべきものである。

10

【 0 0 2 0 】

この応用例の範囲において、側面センサという用語は、自動車 E の周囲の空間で、特に車両（自動車）E の横の空間と後方の空間とをカバーするセンサを意味する。この例として、側面センサ 8 と側面センサ 10 とに対応する、領域 12 と領域 14 とが、図 3 に示されている。しかし、必ずしも 1 つの側面センサが車両（自動車）E の前方にある領域をカバーする必要はなく、当該車両（自動車 E ）の後部空間のみをカバーする（死角センサに相当する）ように前記センサを具体化することも考えられる。

20

【 0 0 2 1 】

側面センサは、特に有利なことに、その感知範囲を複数の角区画に分割することが可能なセンサであり、したがって、その感度の正確さにより、この側面センサにより観察される車両 B の走行動作を感知することが可能になる。この走行動作がよりの確に感知できれば、隣接する車両 B からの安全距離に、次の時点で負の行過ぎ量が生じないかどうかをよりの確に判断することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】交通渋滞における自動車のためのスイッチが入った自動制御システムを伴う、通常の交通状況を示している。

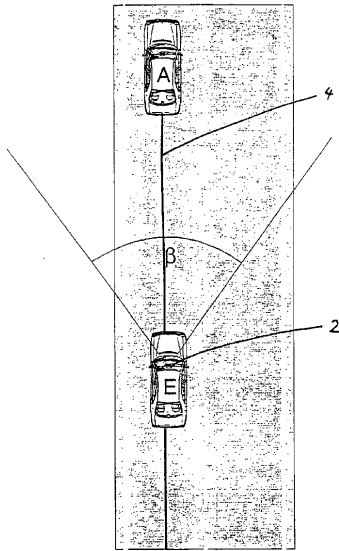
30

【図 2】前方を走行している車両が車線変更を行った場合の交通状況を示している。

【図 3】側面センサを備えた自動車を伴う、図 2 の状況を示している。

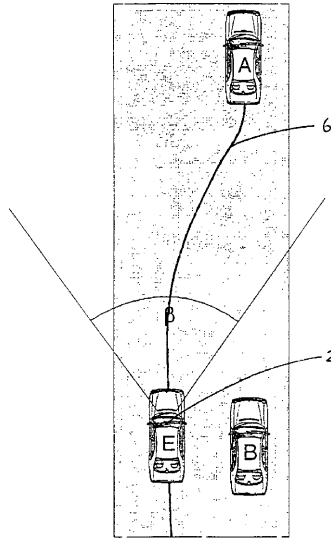
【図 1】

Fig. 1



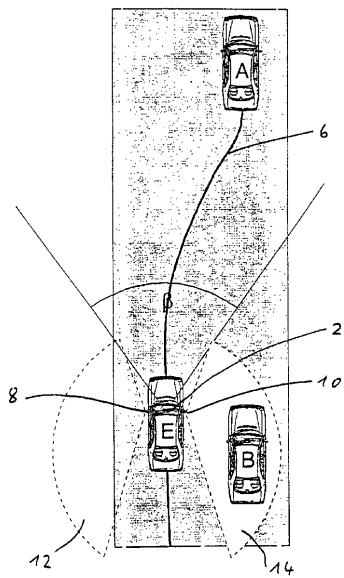
【図 2】

Fig. 2



【図 3】

Fig. 3



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 R	21/00	6 2 4 D
B 6 0 R	21/00	6 2 4 G
B 6 0 R	21/00	6 2 8 E
B 6 0 K	31/00	Z
G 0 1 S	13/93	Z
G 0 8 G	1/16	E

(72)発明者 シュテファン・ハーン

ドイツ連邦共和国 8 9 0 7 5 ウルム、オクセンシュタイゲ 6 9

(72)発明者 フリッドヨフ・シュタイン

ドイツ連邦共和国 7 3 7 6 0 オストフィルデルン、ヘレーネ - ランゲ - シュトラーセ 5 2

審査官 田村 嘉章

(56)参考文献 特開平 0 7 - 3 3 4 7 9 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 3 3 8 0 5 7 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 2 5 8 6 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 9 3 0 9 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 1 0 4 3 3 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 9 3 7 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60K 31/00

B60R 21/00-21/34

G01S 13/93

G08G 1/16