

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6367482号
(P6367482)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 8 G	1/16	(2006.01)	GO 8 G	1/16	C
GO 1 S	17/93	(2006.01)	GO 1 S	17/93	
GO 1 S	13/93	(2006.01)	GO 1 S	13/93	2 2 0

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-516672 (P2017-516672)	(73) 特許権者	503358097
(86) (22) 出願日	平成27年10月2日 (2015.10.2)		オートリブ ディベロップメント エービー
(65) 公表番号	特表2017-538183 (P2017-538183A)		ー
(43) 公表日	平成29年12月21日 (2017.12.21)		スウェーデン国 エスイーー447 83
(86) 国際出願番号	PCT/SE2015/051038		ポールゴータ
(87) 国際公開番号	W02016/056976	(74) 代理人	100098143
(87) 国際公開日	平成28年4月14日 (2016.4.14)		弁理士 飯塚 雄二
審査請求日	平成29年4月19日 (2017.4.19)	(72) 発明者	マリー、シェーン
(31) 優先権主張番号	14187938.7		アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 O
(32) 優先日	平成26年10月7日 (2014.10.7)		1887、ウィルミントン、6234 ア
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ノードクピスト、アルフ
			日本国、神奈川県202-0012、横浜
			市西区みなとみらい4-10-3、ザウェ
			スト205号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線変更検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検出システム(2)、緊急制御ユニット(14)および安全手段(15、16)を備え

、
前記検出システム(2)は、前記検出システム(2)に対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両(8)を検出し、前記目標車両(8)を少なくとも部分的に囲む目標車両矩形(22)を定めるように構成され、

前記目標車両矩形(22)は、前記目標車両の現在の前方進行方向(23)に平行な2つの辺および前記目標車両の現在の前方進行方向(23)に垂直な2つの辺を有し、

前記目標車両矩形(22)は、第1の境界(k)および第2の境界(11)をさらに含み、

前記第1の境界(k)および第2の境界(11)は、アジマス面内で前記検出システム(2)から見た前記目標車両矩形(22)の最大延長を定め、前記第1の境界(k)は、第1の基準線(6)を基準として第2のアジマス角(θ₁+θ₂)を有する第2の方位(13)に沿って位置している、車両安全システム(17)であって、

前記目標車両矩形(22)は前記検出システム(2)に最も近い前記目標車両矩形(22)の点によって定められる第1のコーナー(j)を含み、

前記第1のコーナー(j)は前記第1の基準線(6)を基準として第1のアジマス角(θ₁)を有する第1の方位(12)に沿って位置しており、

前記検出システム(2)は、前記第1のアジマス角(θ₁)、前記第2のアジマス角

10

20

($\theta_1 + \theta_2$)、当該検出システム(2)と前記第1の境界(k)の間の距離及び、当該検出システム(2)と前記第1のコーナー(j)の間の距離を用いて第2の基準線(23)に対する前記目標車両(8)のヨー運動(θ_A)を計算し、前記ヨー運動が緊急事態の存在を示すかどうか、および安全処置をとる必要があるかどうかを判定するように構成されることを特徴とする車両安全システム(17)。

【請求項2】

前記安全処置は、警報信号装置(16)を作動させることおよび緊急制動システム(15)を作動させることのうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項1に記載の車両安全システム。

【請求項3】

前記ヨー運動はヨー角(θ_A)およびヨーレートのうち少なくとも1つを含み、さらにヨーレートはヨー速度およびヨー加速度のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項1又は2に記載の車両安全システム。

【請求項4】

前記検出システムは、レーダシステム、ライダシステムまたはカメラ構成の形であることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の車両安全システム。

【請求項5】

前記検出システムは、レーダ送受信機(3)およびレーダ処理ユニット(4)を備えるレーダシステム(2)の形であり、前記レーダ送受信機(3)はアジマス面内で異なるアジマス角(θ)においてレーダ信号(5)を送受信するように構成されることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の車両安全システム。

【請求項6】

前記第2の基準線は初期の前方進行方向(23)の延長線によって構成されることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の車両安全システム。

【請求項7】

前記目標車両矩形(22)は、前記目標車両(8)の近似であり、前記アジマス面内で前記検出システム(2)によって見られた前記目標車両(8)の前記最大延長および前記検出システム(2)に最も近い前記目標車両(8)の点の検出に基づいていることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の車両安全システム。

【請求項8】

前記目標車両矩形(22)は前記目標車両(8)を完全に囲む可能な最小の矩形として定義されることを特徴とする、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の車両安全システム。

【請求項9】

検出システム(2)を使用して、前記検出システム(2)に対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両(8)を検出するステップ(24)を含む、車両安全システムのための方法であって、

前記目標車両(8)を少なくとも部分的に囲み、前記目標車両の現在の前方進行方向(23)に平行な2つの辺および前記目標車両の現在の前方進行方向(23)に垂直な2つの辺を有する、目標車両矩形(22)を定めるステップ(25)と、

前記目標車両矩形(22)の第1の境界(k)および第2の境界(11)を定めるステップ(26)であって、前記第1の境界(k)および前記第2の境界(11)は、アジマス面内で前記検出システム(2)から見た前記目標車両矩形(22)の最大延長を定め、前記第1の境界(k)は第1の基準線(6)を基準として第2のアジマス角($\theta_1 + \theta_2$)を有する第2の方位(13)に沿って位置している、ステップ(26)と、

前記検出システム(2)に最も近い前記目標車両矩形(22)の点によって定められる第1のコーナー(j)を定義するステップ(27)であって、前記第1のコーナー(j)は、前記第1の基準線(6)を基準として第1のアジマス角(θ_1)を有する第1の方位(12)に沿って位置している、ステップ(27)と、

前記第1のアジマス角(θ_1)、前記第2のアジマス角($\theta_1 + \theta_2$)、前記検

10

20

30

40

50

出システム(2)と前記第1の境界(k)の間の距離及び、前記検出システム(2)と前記第1のコーナー(j)の間の距離を使用して、第2の基準線(23)に対する前記目標車両(8)のヨー運動(θ_A)を計算するステップ(28)と、

前記ヨー運動が緊急事態の存在を示すかどうか、および安全処置をとる必要があるかどうかを判定するステップとをさらに含むことを特徴とする、車両安全システムのための方法。

【請求項10】

前記第2の基準線は初期の前方進行方向(23)の延長線によって構成されることを特徴とする、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記目標車両矩形(22)は、前記目標車両(8)の近似として使用され、前記アジマス面内で前記検出システム(2)によって見られた前記目標車両(8)の前記最大延長および前記検出システム(2)に最も近い前記目標車両(8)の点の検出に基づいていることを特徴とする、請求項9又は10に記載の方法。

【請求項12】

前記目標車両矩形(22)は前記目標車両(8)を完全に囲む可能な最小の矩形として定義されることを特徴とする、請求項9乃至11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

前記ヨー運動はヨー角(θ_A)およびヨーレートのうち少なくとも1つを含み、さらにヨーレートはヨー速度およびヨー加速度のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項9乃至12のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出システム、緊急制御ユニットおよび安全手段を備えた車両安全システムに関する。検出システムは、検出システムに対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両を検出し、目標車両を少なくとも部分的に囲む目標車両矩形を画定するように構成される。目標車両矩形は、目標車両の現在の前方進行方向に平行な2つの辺および目標車両の現在の前方進行方向に垂直な2つの辺を有する。目標車両矩形は、第1の境界および第2の境界を含み、ここで境界は、アジマス面内で検出システムから見た目標車両矩形の最大延長を画定する。1つの境界は、第1の基準線を基準として第2のアジマス角を有する第2の方位に沿って位置している。

【0002】

本発明は、同様に車両安全システムのための方法に関し、方法は、検出システムを使用して、検出システムに対して縦方向に位置し横方向にずれている少なくとも1つの目標車両を検出するステップを含む。

【背景技術】

【0003】

今日、レーダシステム、カメラ構成、ライダシステム、または他のセンサ装置は、速度制御および衝突防止の機能を実施するために物体を検出するために車両に搭載することができる。このようなセンサ装置に対して、目標方位角の形でのアジマス角、物体に対する距離および車両と物体との間の相対速度を取得することが必要とされる。

【0004】

衝突防止は、しばしば異なる種類の自動緊急制動システムを含み、不必要な自動制動状況は、運転者の苦痛と、同様に場合によっては、例えば制動車両の後ろの車両に対する、危険な交通状況の両方をもたらすので、このようなシステムにとって、おそらく誤警報による、不必要な自動制動状況を回避することは重要である。

【0005】

検出している車両と対向しているか、すれ違っているか、または同じ方向で走行している物体からの、いわゆるカットイン状況を正確に検出することは重要であり、そこでは、

10

20

30

40

50

検出している車両の前かつ検出している車両と隣接した車線にいる車両などの物体が、検出している車両と同じ車線かつ検出している車両の前に突然移動する。これは、特に高速において、危険な交通状況をもたらす場合がある。このような物体は、検出している車両の前になくてもよいが、一般に検出している車両に対して縦方向であり横方向にずれている。

【0006】

欧州特許第1577682号明細書は、車線変更検出システムを開示するが、検出している車両の前にかつ検出している車両と隣接した車線にいる車両が検出している車両と同じ車線かつ検出している車両の前に突然移動した場合のより速くより正確な検出のための装置および方法が必要である。この方法で、緊急制動などの、不必要な安全動作を回避することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】欧州特許第1577682号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的は、検出システム、緊急制御ユニットおよび安全手段を備えた車両安全システムを用いて達成される。検出システムは、検出システムに対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両を検出し、目標車両を少なくとも部分的に囲む目標車両矩形を形成するようにさらに構成される。目標車両矩形は、目標車両の現在の前方進行方向に平行な2つの辺および目標車両の現在の前方進行方向に垂直な2つの辺を有する。目標車両矩形は、第1の境界および第2の境界を含み、ここで境界は、アジマス面内で検出システムから見た目標車両矩形の最大延長を形成する。1つの境界は、第1の基準線を基準として第2のアジマス角を有する第2の方位に沿って位置している。

20

【0009】

さらに、目標車両矩形は、検出システムに最も近い目標車両矩形の点によって定められる第1のコーナーを含む。第1のコーナーは、第1の基準線を基準として第1のアジマス角を有する第1の方位に沿って位置している。検出システムは、第1のアジマス角および第2のアジマス角を用いて第2の基準線に対する目標車両のヨー運動を計算するように構成される。

30

【0010】

前記目的は、車両安全システムのための方法を用いて同様に達成され、方法は、
- 検出システムを使用して、検出システムに対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両を検出するステップ
を含む。

【0011】

方法は、以下のステップをさらに含む。
- 目標車両を少なくとも部分的に囲み、目標車両の現在の前方進行方向に平行な2つの辺および目標車両の現在の前方進行方向に垂直な2つの辺を有する、目標車両矩形を形成するステップ。
- 目標車両矩形の第1の境界および第2の境界を形成するステップであって、これらの境界は、アジマス面内で検出システムから見た目標車両矩形の最大延長を形成する、ステップ。1つの境界は、第1の基準線を基準として第2のアジマス角を有する第2の方位に沿って位置している。
- 検出システムに最も近い目標車両矩形の点によって定められる第1のコーナーを形成するステップであって、第1のコーナーは第1の基準線を基準として第1のアジマス角を有する第1の方位に沿って位置している、ステップ。
- 第1のアジマス角および第2のアジマス角を使用して、第2の基準線に対する目標車

40

50

両のヨー運動を計算するステップ。

【0012】

実施例によれば、車両安全システムは、ヨー運動が緊急事態の存在を示すかどうか、および安全処置をとる必要があるかどうかを判定するように構成される。このような安全処置の実施例は、警報信号装置を作動させることおよび緊急制動システムを作動させることのうち少なくとも1つである。

【0013】

別の実施例によれば、ヨー運動は、ヨー角およびヨーレートのうちの少なくとも1つを含み、ここでさらに、ヨーレートは、ヨー速度およびヨー加速度のうちの少なくとも1つを含む。

10

【0014】

別の実施例によれば、検出システムは、レーダシステム、ライダシステムまたはカメラ構成の形である。

【0015】

別の実施例によれば、第2の基準線は、初期の前方進行方向の延長線によって構成される。

【0016】

他の実施例は、従属するクレームによって開示される。

【0017】

本発明を用いて多くの利点を得られる。主に、車両安全システムを作動させる必要があるかどうかをより正確にかつより迅速に判定するための装置および方法が得られる。具体的には、該当する状況は、検出している車両の前にいるか、これとすれ違っているか、またはこれと隣接した車線にいる車両が、検出している車両と同じ車線かつ検出している車両の前に突然移動するときに関連している。

20

【0018】

次に添付の図面を参照して本発明をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】レーダシステムを備えた車両の概略平面図を示す。

【図2】レーダシステムを備えた車両および道路上の隣接した車線を走行している目標車両の概略平面図を示す。

30

【図3】図2に対応するが、目標車両が車線変更を開始している場合である。

【図4】図3に対応するが、目標車両が車線変更を継続している場合である。

【図5】本発明による方法に対するフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0020】

図1を参照すると、自車両1はレーダシステム2を備え、レーダシステム2が今度はレーダ送受信機3およびレーダ処理ユニット4を備える。レーダ送受信機3は、レーダ送受信機3の前面開口部を通して走っている自車両1の前方において自車両正常前方進行方向29に垂直に延びる前線6を基準としてアジマス面内で異なるアジマス角においてレーダ信号5を送受信するように構成され、ここで自車両1はある一定の第1の速度 v_p で移動している。

40

【0021】

図2を同様に参照すると、自車両1は、第1の車線7内を走行しており、目標車両8は、目標車両の初期の前方進行方向23に第1の目標物速度 v_t で、第2の、隣接した、車線9内を走行している。

【0022】

以下で、目標車両矩形22は、目標車両8を少なくとも部分的に囲み、目標車両の現在の前方進行方向23に平行な2つの辺および目標車両の現在の前方進行方向23に垂直な

50

2つの辺を有する矩形として形成される。この実施例で、目標車両矩形22は、目標車両8を完全に囲む可能な最小の矩形として形成される。目標車両矩形22は、その制限を有する必要はなく、より小さいかまたはより大きくてもよい。

【0023】

この文脈で、目標車両矩形22は、目標車両8の矩形近似であり、アジマス面内でレーダ送受信機3によって見られた目標車両8の最大延長およびレーダ送受信機3に最も近い目標車両8の点のレーダ検出に基づいている。このような最接近点は、すでに周知のやり方で、反射レーダ信号の正接率を分析することによって検出される。

【0024】

目標車両矩形22は、第1の境界kおよび第2の境界11を含み、境界k、11は、アジマス面内でレーダ送受信機3から見た目標車両矩形22の最大延長、換言すれば、レーダ送受信機3から見た目標車両矩形22の最大幅を形成する。

10

【0025】

目標車両矩形22は、レーダ送受信機3に最も近い目標車両矩形22の点によって定められる第1のコーナーjをさらに含み、第1のコーナーjは、前線6を基準として第1のアジマス角 α_1 に対応する第1の方位12に沿って位置している。

【0026】

第1の境界kは、前線6を基準として第2のアジマス角 $\alpha_1 + \alpha_2$ に対応する第2の方位13に沿って位置している。差分角 α_2 は、第2のアジマス角 $\alpha_1 + \alpha_2$ と第1のアジマス角 α_1 との間の差分を意味する。

20

【0027】

現状で、図2に例示されるように、本発明を解説することができるように距離および角度が形成される多くの仮想線が存在する。ここで、3つの線および距離は、事実上一致し目標車両の初期の前方進行方向23と平行に延びる。

【0028】

第1の距離jmは、第1のコーナーjと第1の端点mとの間に形成され、第2の距離klは、第1の境界kと第2の端点lとの間に形成され、第3の距離jnは、第1のコーナーjと第3の端点nとの間に形成される。さらに、車両の前部の中央に、レーダ送受信機3の前面開口部において、第5の端点iが存在し、ここですべての端点m、l、n、iは、前線6上に位置する。第1の距離jmおよび第2の距離klは、目標車両の初期の前方進行方向23と常に平行である。

30

【0029】

第3の距離jnは、目標車両の現在の前方進行方向23、23'、23"と常に平行であり、目標車両8が走行方向を変更するとき目標車両の前方進行方向が変化する。図1のシナリオで、初期の前方進行方向23は、同様に現在の前方進行方向である。初期の前方進行方向23の延長線は、前線6に垂直である。

【0030】

第5の端点iと第2の端点lとの間に形成される第4の距離il、第5の端点iと第1の端点mとの間に形成される第5の距離im、および第5の端点iと第3の端点nとの間に形成される第6の距離inが存在する。第1の端点m、第2の端点lおよび第3の端点nは一致するので、第4の距離il、第5の距離imおよび第6の距離inは等しい。

40

【0031】

さらに、第5の端点iと第1の境界kとの間に形成される第7の距離ik、および第5の端点iと第1のコーナーjとの間に形成される第8の距離ijが存在する。第7の距離ikは、第2のレーダ方位13の延長線に沿って伸び、第8の距離ijは、第1の方位12の延長線に沿って伸びる。

【0032】

これは、第1のアジマス角 α_1 が第4の距離il、第5の距離imおよび第6の距離inのうちいずれかが1つと第8の距離ijの延長線との間に形成されることを意味する。それに応じて、第2のアジマス角 $\alpha_1 + \alpha_2$ が第4の距離il、第5の距離imおよび第

50

6の距離 i_n のうちのいずれか1つと第7の距離 i_k の延長線との間に形成される。

【0033】

第1のコーナー j と第1の境界 k との間に形成される第9の距離 j_k が同様に存在する。第9の距離 j_k および第3の距離 j_n は、まったく同一の線 21_A 、 21_B に沿って伸び、したがって第9の距離 j_k は、同様に、目標車両の現在の前方進行方向 23 、 $23'$ 、 $23''$ と常に平行である。

【0034】

第8の距離 i_j の延長線と第9の距離 j_k の延長線との間に第3のアジマス角 θ_3 が存在し、第7の距離 i_k の延長線と第9の距離 j_k の延長線との間に第4のアジマス角 θ_4 が存在する。

10

【0035】

図3を参照すると、目標車両8は第2の目標物速度 v'_t で走行方向の変更を行っており、それは第2の車線9から第1の車線7への車線の変更をもたらすことになり、目標車両8は自車両1の前に割り込むことになる。これは、第1のコーナー j' が、今図2に対して変化して、第1のアジマス角 θ_1 を有する第1の方位 $12'$ に沿って位置している場合に自車両のレーダシステム2によって検出される。それに応じて、第1の境界 k' は、今図2に対して変化して、第2のアジマス角 $\theta_1 + \theta_2$ を有する第2の方位 $13'$ に沿って位置している。

【0036】

目標車両の前方進行方向 $23'$ は、その初期の前方進行方向 23 と比較して変化したので、第1のヨー角 θ_A が現在の前方進行方向 $23'$ と初期の前方進行方向 23 との間に形成される。今、第1の距離 $j'm'$ の延長線、第2の距離 $k'l'$ の延長線および第3の距離 $j'n'$ の延長線は、対応する第1の端点 m' 、第2の端点 l' および第3の端点 n' と同様、分離される。

20

【0037】

第3のアジマス角 θ_3 および第4のアジマス角 θ_4 は、前と同じ方法で形成されるが、変更された値を有する。普通の角度数学および三角法によって、第8の距離 $i'j'$ の延長線と第1の距離 $j'm'$ の延長線との間に形成される第5のアジマス角 $\theta_5 = \theta_2 - \theta_1$ および第8の距離 $i'j'$ の延長線と第3の距離 $j'n'$ の延長線との間に形成される第6のアジマス角 θ_6 が存在する。第1のヨー角 θ_A は、第1の距離 $j'm'$ と第3の距離 $j'n'$ との間に形成される。第6のアジマス角 θ_6 が第5のアジマス角 $\theta_5 = \theta_2 - \theta_1$ および第1のヨー角 θ_A の合計に等しいことは明白である。

30

【0038】

さらに、第1の距離 $j'm'$ 、第2の距離 $k'l'$ 、第4の距離 $i'l'$ および第5の距離 $i'm'$ を見いだすことが今望ましい。したがって次式が有効である。すなわち、

$$\theta_1 + \theta_2 = \tan^{-1}(k'l' / i'l')$$

であり、上式で

$$\theta_1 = \tan^{-1}(j'm' / i'm')$$

である。

【0039】

これは、

$$\theta_2 = \tan^{-1}(k'l' / i'l') - \tan^{-1}(j'm' / i'm')$$

を意味する。上式から、第1の距離 $j'm'$ 、第2の距離 $k'l'$ 、第4の距離 $i'l'$ および第5の距離 $i'm'$ を計算することができる。

40

【0040】

ピタゴラスの定理を用いて、第7の距離 $i'k'$ および第8の距離 $i'j'$ が計算される。それから第7の距離 $i'k'$ 、第8の距離 $i'j'$ および差分角 θ_2 を使用して、余弦法則を用いて第9の距離 $j'k'$ を計算する。これらのデータを有することで、第9の距離 $j'k'$ 、第7の距離 $i'k'$ 、および第8の距離 $i'j'$ を使用して、余弦法則を用いて第3のアジマス角 θ_3 を計算する。

50

【0041】

第6のアジマス角 θ_6 は第5のアジマス角 $\theta_5 / 2 - \theta_1$ および第1のヨー角 θ_A の合計に等しいので、

$\theta_6 = \theta_5 / 2 - \theta_1 + \theta_A$ となる。これは、

$\theta_A = \theta_6 - \theta_5 / 2 + \theta_1$ をもたらす。

【0042】

本発明によれば、この場合第1の境界 k' である境界、およびレーダ送受信機3に最も近い目標車両矩形22の点によって定められる第1のコーナー j' を検出した後、レーダ処理ユニット4はヨー角 θ_A およびヨーレートを計算するように構成される。この計算は、検出された第1のアジマス角 θ_1 および第2のアジマス角 $\theta_1 + \theta_2$ を使用する。この実施例で、ヨーレートはヨー速度および/またはヨー加速度を含む。一般に、ヨー運動が計算される。

10

【0043】

容易に理解できるように、第1の境界 k' の代わりに第2の境界 $11'$ を使用することができる。そのとき第4のアジマス角 θ_4 は、代わりに第2の境界 $11'$ に向かって伸びる方位に対して形成され計算されなければならないことになる。目標車両の現在の前方進行方向 $23'$ が正確に向いているように補償することが同様に必要になるであろう。

【0044】

自車両1は、緊急制御ユニット14ならびに、この実施例では緊急制動システム15および警報信号装置16である、安全手段15、16を備え、これらすべては、図面を明確にするために、図1で示されるだけである。緊急制御ユニット14および安全手段15、16

20

【0045】

レーダ処理ユニット4は、計算されたヨー運動を緊急制御ユニット14に出力するように構成され、緊急制御ユニット14が今度は、緊急事態が存在するかどうかならびに例えば警報信号装置16を用いた警報信号の発行および/または緊急制動システム15を用いた緊急制動などの処置をとる必要があるかどうかを判定するように構成される。

【0046】

図4を参照すると、目標車両8は、その車線変更操作を続けており、第3の目標物速度 v_t を有して、目標車両8は今、自車両1の前に明らかに割り込んでいる。これは自車両のレーダシステム2によって検出され、そこでは、第1のコーナー j'' が、今図3に対して変化して、第1のアジマス角 θ_1'' を有する第1の方位 $12''$ に沿って位置している。それに応じて、第1の境界 k'' は、今図3に対して変化して、第2のアジマス角 $\theta_1'' + \theta_2''$ を有する、第2の方位 $13''$ に沿って位置している。

30

【0047】

端点 i'' 、 l'' 、 m'' および n'' は、アジマス角 θ'' 、 $\theta'' / 2 - \theta_1''$ 、 $\theta'' - \theta_1''$ と同様、前と同じ方法で形成される。

【0048】

図3を参照して説明したものと同一やり方で、第2のヨー角 θ_B は、

$\theta_B = \theta_6'' - \theta_5'' / 2 + \theta_1''$ のように計算される。

40

【0049】

例えばライダシステムまたはカメラ構成などの、レーダシステム以外の検出システムが考えられる。

【0050】

上に開示された実施例で、目標車両8は、レーダシステム2の前に位置しレーダシステム2に対して横方向にずれているように示されてきた。しかしながら、一般に、目標車両8は、検出システム2に対して縦方向におよび横方向にずれている。

50

【 0 0 5 1 】

図 5 を参照すると、本発明は同様に、以下のステップを含む車両安全システムのための方法に関連している。

【 0 0 5 2 】

2 4 : 検出システム 2 を使用して、検出システム 2 に対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両 8 を検出するステップと、

2 5 : 目標車両 8 を少なくとも部分的に囲み、目標車両の現在の前方進行方向 2 3 に平行な 2 つの辺および目標車両の現在の前方進行方向 2 3 に垂直な 2 つの辺を有する、目標車両矩形 2 2 を形成するステップと、

2 6 : 目標車両矩形 2 2 の第 1 の境界 k および第 2 の境界 1 1 を形成するステップであって、境界 k 、1 1 は、アジマス面内で検出システム 2 から見た目標車両矩形 2 2 の最大延長を形成し、1 つの境界 k は第 1 の基準線 6 を基準として第 2 のアジマス角 $\theta_1 + \theta_2$ を有する第 2 の方位 1 3 に沿って位置している、ステップと、

2 7 : 検出システム 2 に最も近い目標車両矩形 2 2 の点によって定められる第 1 のコーナー j を形成するステップであって、第 1 のコーナー j は第 1 の基準線 6 を基準として第 1 のアジマス角 θ_1 を有する第 1 の方位 1 2 に沿って位置している、ステップと、

(2 8) 第 1 のアジマス角 θ_1 および第 2 のアジマス角 $\theta_1 + \theta_2$ を使用して、第 2 の基準線 2 3 に対する目標車両 8 のヨー角 α を計算するステップである。

【 0 0 5 3 】

本発明は、上記の実施例に限定されず、添付の特許請求の範囲内で自由に変化し得る。例えば、緊急制動システムは、真空緊急ブレーキまたはブレーキ補助装置の形であってもよい。

【 0 0 5 4 】

レーダシステム 2 のマイクロ波部品は、すでに周知の設計であると想定され、レーダシステム 2 は、示されているよりも多くの部品、例えば送受信アンテナを備える。レーダシステム 2 は、多くの他の部品をさらに備え得る。

【 0 0 5 5 】

図 1 を参照すると、検出システム 2、緊急制御ユニット 1 4 および安全手段 1 5、1 6 は、車両安全システム 1 7 の中に備えられている。

【 0 0 5 6 】

実施例で与えられたすべての詳細は、もちろん、ただ本発明の実例として与えられるものであり、いかなる形でも限定しているものとみなされるべきではない。

【 0 0 5 7 】

実施例で、レーダ送受信機 3 は、前線 6 を基準としてアジマス面内で異なるアジマス角においてレーダ信号 5 を送受信するように構成される。一般に、検出システム 2 は、第 1 の基準線 6 を基準としてアジマス面内で異なるアジマス角において検出信号 5 を送受信するように構成される。

【 0 0 5 8 】

ヨー角 α_A 、 α_B は、実施例で現在の前方進行方向 2 3'、2 3'' と初期の前方進行方向 2 3 との間に形成される。一般に、ヨー角 α_A 、 α_B は、第 2 の基準線と第 3 の基準線との間に形成され、そこで第 3 の基準線は、第 2 の基準線とヨー角だけ異なる。これは、第 3 の基準線は前方進行方向が変化するにつれて変化するが、第 2 の基準線は変化しないことを意味する。第 2 の基準線は例えば特定の時期に設定され、ヨー運動が検出されるとき、設定された最後の第 2 の基準線が使用される。前方進行方向 2 3 に係るときの初期のという用語は、ヨー角を計算するために使用される設定進行方向を意味する。

【 0 0 5 9 】

現在の実施例で、第 2 の基準線は、初期の前方進行方向 2 3 の延長線によって構成され、第 3 の基準線は、現在の前方進行方向 2 3、2 3'、2 3'' の延長線によって構成される。しかしながら、このような一致は必要ではないが、一般に第 3 の基準線は、第 2 の基準線とヨー角だけ異なるべきである。

10

20

30

40

50

【0060】

上記の実施例で、目標車両8は主として自車両1と同じ方向に走行してきているが、目標車両8が主として自車両1に向かって走行していると考えられる。この場合、ヨー角は、目標車両8が主として自車両1と同じ方向に走行している、説明した場合に対応するやり方で決定される。目標車両の現在の前方進行方向23'が正確に向いているように補償することが必要になるであろう。

【0061】

一般に、本発明は、例えば、すれ違っているかまたは対向している目標車両などの、主として自車両と同じ方向に走行している目標車両と異なる方向付けにある目標車両に適用することができる。

10

【0062】

一般に、本発明は、検出システム2、緊急制御ユニット14および安全手段15、16を備えた車両安全システムに関する。検出システム2は、検出システム2に対して縦方向に位置し横方向にずれている目標車両8を検出するように構成される。車両安全システムは、自車両の中に備えられるように構成される。

【図1】

【図2】

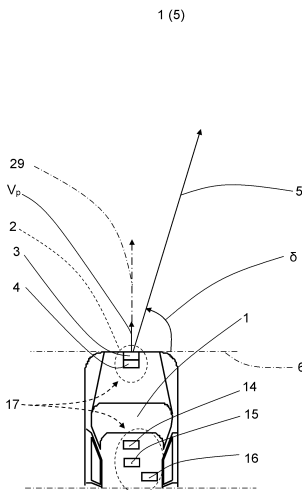


FIG.1

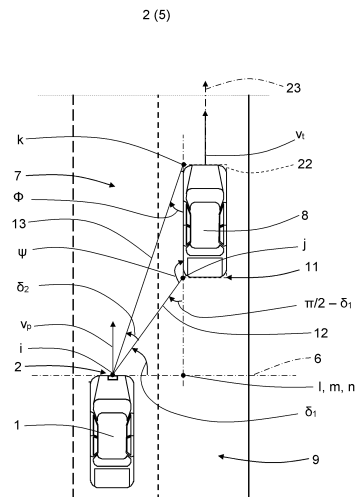


FIG. 2

【 図 3 】

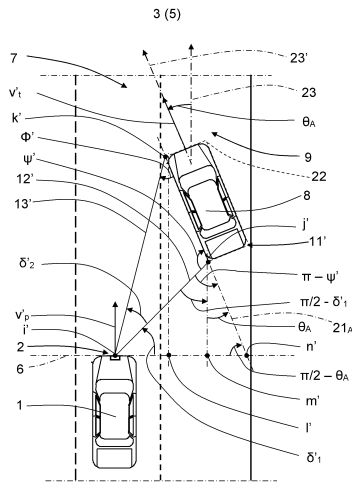


FIG. 3

【 図 4 】

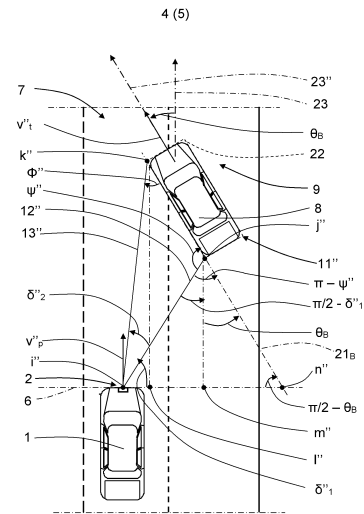


FIG. 4

【 図 5 】

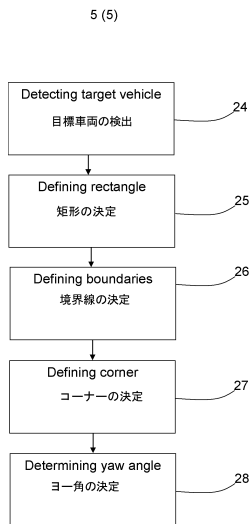


FIG. 5

フロントページの続き

審査官 高田 元樹

(56)参考文献 特開2007-279892(JP,A)
特開2010-235063(JP,A)
特開2010-079689(JP,A)
特開平08-083400(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00-99/00
G01S 13/93
G01S 17/93