

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-136785  
(P2004-136785A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B60T 7/12	B60T 7/12 C	3D018
B60R 21/00	B60R 21/00 624B	3D046
B60R 21/01	B60R 21/00 624C	3D054
B60R 21/32	B60R 21/00 624D	5H180
B60R 22/46	B60R 21/00 624E	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-303321 (P2002-303321)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成14年10月17日(2002.10.17)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100089978 弁理士 塩田 辰也
		(72) 発明者	宇佐美 祐之 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	菅谷 文夫 愛知県豊田市豊栄町2丁目88番地 株式会社トヨタテクノサービス内
		Fターム(参考)	3D018 MA00
		最終頁に続く	

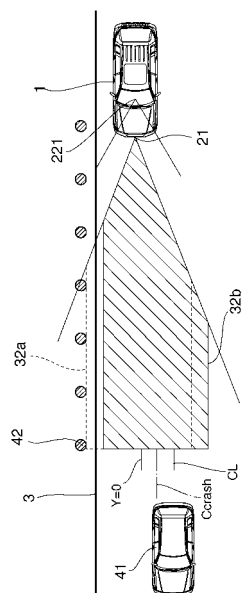
(54) 【発明の名称】 車両用制御装置

(57) 【要約】

【課題】誤検出を効果的に予防して障害物に対する車両制御を有効に行うことを可能とした車両用制御装置を提供する。

【解決手段】ミリ波レーダー21によって自車両1の進路における障害物(先行車41、路測物42)を検出して障害物情報に応じて車両の作動を制御する車両用制御装置において、作動制御を行う対象となる障害物領域32bを自車両1の走行する車線エリア3に応じて変更する。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

障害物を検出する障害物検出手段と、検出した障害物の情報を基にして車両の作動を制御する作動制御手段と、を備える車両用制御装置において、  
自車両が走行している車線エリアを判定する車線判定手段をさらに備え、判定した車線エリア情報に応じて前記作動制御手段の作動する障害物領域を変更する車両用制御装置。

**【請求項 2】**

自車両が車線エリアの中心線からずれて走行していると判定した場合は、前記障害物領域を車線エリアの中心線側へシフトさせる請求項 1 記載の車両用制御装置。

**【請求項 3】**

自車両がカーブまたはその手前に位置していると判定した場合は、カーブの予想曲率にあわせて前記障害物領域の境界線をカーブさせる請求項 1 または 2 に記載の車両用制御装置。

**【請求項 4】**

前記車線判定手段は、車両前方の画像を取得する画像取得手段と、取得した画像から画像認識によってレーン情報を取得する画像認識手段を備えている請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用制御装置。

**【請求項 5】**

前記作動制御手段は、ブレーキアシスト手段、自動制動手段、シートベルト制御手段、エアバッグ制御手段、自動操舵制御手段の少なくともいずれか一つの作動を制御する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の車両用制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、進路上の障害物を検出し、その障害物と車両との関係に基づいて車両の作動を制御する車両用制御装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

衝突、あるいは追突事故を未然に防止するため、自車の前方の障害物を検知して、状況に応じて自動的に運転者に対して警報を発したり、制動を行う技術が提案されている（例えば、特許文献 1）。この文献に開示された技術では、検知した障害物への衝突（追突）が予想される場合には、自動的に制動を行うことで衝突を予防するものである。この技術ではさらに、障害物情報の履歴を作成しておき、例えば、障害物との距離が接近した場合に行われるフル制動の開始条件が満たされる以前に比較的障害物との距離がある場合に行われる緩制動が行われていない場合には、障害物が順当に接近していたとは考えられないことからそのような近接位置に急に障害物を検出した場合には、ノイズとして処理することにより誤制動を抑制するというものである。

**【0003】****【特許文献 1】**

特開平 10 - 129438 号公報（第 2 ~ 5 頁、図 1 ~ 図 13）

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、実際に衝突、追突が予想される障害物の存在範囲は、車両の進路という比較的限定された範囲にとどまる一方、衝突、追突が予想される障害物は静止しているものばかりとは限らず、対向車や先行車、さらには合流や車線変更により進路上に進入してくる車両等も考えられる。上述の技術では、こうした車両との追突を精度良く判定することが難しい。一方で、こうした車両との追突を精度良く判定しようとする、レーンの外の障害物に対する誤検出の可能性が増大するという問題があった。

**【0005】**

そこで本発明は、誤検出を効果的に予防して障害物に対する車両制御を有効に行うことを

10

20

30

40

50

可能とした車両用制御装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る車両用制御装置は、障害物を検出する障害物検出手段と、検出した障害物の情報を基にして車両の作動を制御する作動制御手段と、を備える車両用制御装置において、自車両が走行している車線エリアを判定する車線判定手段をさらに備え、判定した車線エリア情報に応じて作動制御手段の作動する障害物領域を変更するものである。

【0007】

判定した車線エリアに合わせて作動制御手段が車両の作動を制御する障害物領域を変更することにより、車線エリアつまり走行レーン上の障害物に対しては検出精度を高める一方、走行エリア外の障害物に対しては検出精度を下げることで、誤検出を防止する。

【0008】

例えば、自車両が車線エリアの中心線からずれて走行していると判定した場合は、障害物領域を車線エリアの中心線側へシフトさせ、自車両がカーブまたはその手前に位置していると判定した場合は、カーブの予想曲率にあわせて障害物領域の境界線をカーブさせることで、他車線や道路外の障害物を衝突のおそれがある障害物と誤検出するのを防止することができ、有効な車両制御が可能となり、システムの信頼性が向上する。

【0009】

この車線判定手段は、車両前方の画像を取得する画像取得手段と、取得した画像から画像認識によってレーン情報を取得する画像認識手段を備えていることが好ましい。画像認識によってレーン情報を取得することで、道路側に特別なインフラ整備が必要なく、また、工事等の規制に伴う車線変更等にも柔軟に対応できる。

【0010】

作動制御手段は、ブレーキアシスト手段、自動制動手段、シートベルト制御手段、エアバッグ制御手段、自動操舵制御手段の少なくともいずれか一つの作動を制御することが好ましい。制動や速度・進路制御による衝突回避のほか、万一、衝突した場合でもシートベルトやエアバッグを適切に制御することで乗員の危険を軽減することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の参照番号を附し、重複する説明は省略する。

【0012】

図1は、本発明に係る車両用制御装置をそれを搭載した車両とともに示す概略構成図であり、図2は、そのブロック構成図である。車両1に搭載されている車両用制御装置である衝突軽減装置2は、車両前方を電波によりスキャンして障害物を検出する障害物検出手段たるミリ波レーダー21と、車線を認識するための車線認識手段22と、衝突時における乗員への危険を軽減する危険軽減手段としてのシートベルト装置23、エアバッグ装置24、ブレーキ装置25、自動操舵装置26を備えている。ここで、図1は、右ハンドル車の例であり、シートベルト装置23としては、運転席用のシートベルト装置23bと助手席用シートベルト装置23aのみを示し、エアバッグ装置24としては、助手席用のエアバッグ装置のみを示している。

【0013】

車線認識手段22は、車両前方の画像(映像)を取得する画像取得手段であるカメラ221と取得した画像から画像認識によって走行レーン情報を取得する画像認識手段である車線ECU222からなる。シートベルト装置23a、23bは、それぞれシートベルト本体231a、231bとシートベルト巻き取り装置230a、230bからなる。以下、a、bの符号は特に区別する必要がある場合を除いて省略する。エアバッグ装置24は、エアバッグ本体241と図示していない着座センサ等を含むエアバッグ制御装置240か

10

20

30

40

50

らなる。ブレーキ装置 25 は、各車輪に取り付けられた図示していないディスクブレーキあるいはドラムブレーキと各ブレーキを作動させる油圧式のホイールシリンダ 251 と各ホイールシリンダ 251 へ付与される油圧を制御するブレーキアクチュエータ 250 からなる。自動操舵装置 26 は、操舵系の作動を制御するステアリング制御装置 260 と、操舵系に接続されて操舵力を付与する電動式のアシストモータ 261 とを有している。

【0014】

ミリ波レーダー 21 と、車線 ECU 222 の出力は制御手段であるプリクラッシュ ECU 20 に入力されており、プリクラッシュ ECU 20 は、エアバッグ制御装置 240、シートベルト巻き取り装置 230、ブレーキアクチュエータ 250 の作動を制御する。さらに、ヨーレートセンサ 51、G センサ 52、車速センサ 53、ブレーキスイッチ 54 等から車両の各種状態量が入力されている。

【0015】

この衝突軽減装置 2 は、図 3 に示されるように、ミリ波レーダー 21 で走行エリア 3 内の対象領域 31 をスキャンすることで、障害物 4 (対向車 40、先行車 41 やガードレール等の路側物 42) を検知し、自車両 1 との相対速度から衝突可能性を判定して、衝突が予想される場合には、各危険軽減手段を制御して所定の危険軽減動作を行わせるものである。

【0016】

図 4 は、障害物検出および衝突予想に際して用いられる座標系を説明する図である。車両 1 の前面中央、ミリ波レーダー 21 の設置位置に原点 O を配置し、車両 1 の前後方向の中心軸に Y 軸を配置し、それに直交して X 軸を配置する。つまり、車両 1 からみて前方に離れるほど Y 座標値が大きくなり、中心軸から進行方向右側に位置する場合は X 座標値がプラス、左側に位置する場合は X 座標値がマイナスとなる。そして、車線の中央線と X 軸と交わる点を CL で表し (図中 A 参照)、車線の中央線と車両の中心軸とのヨー角を  $\theta$  で表し (図中 B 参照)、車線の中央線がカーブしている場合にはその曲率 (半径の逆数) を  $\kappa$  で表す (図中 C 参照)。ともに正のときに Y 座標が大きいほど X 座標が正の側へとカーブまたは交差していることを示し、負のときに Y 座標が大きいほど X 座標が負の側へとカーブまたは交差していることを示す。

【0017】

図 5 は、本衝突軽減装置の動作、すなわち制御処理を示すフローチャートであり、図 6、図 7 は、衝突判定を行う障害物領域の変更動作を説明する図である。この制御処理は、プリクラッシュ ECU 20 が車線 ECU 222 と協働して行うものであり、イグニッションスイッチがオンになってからオフになるまでの間、所定のタイミングで繰り返し実行される。

【0018】

ステップ S1 では、車線 ECU 222 がカメラ 221 によって取得した画像を基にして画像認識処理により、自車両 1 が走行しているレーン、つまり車線エリアの境界である白線を認識する。ここでいう白線は、白色に塗装された連続的な線に限られるものではなく、黄色等別色に塗装されたライン、断続的な塗装ラインのほか、ガードレール、コンクリートブロック、タイル等により運転者が視覚的に車線の外側境界を認識できるようになっている場合の視覚的に識別可能な境界線を全て含む概念である。境界線を認識することで、自車両 1 の走行している車線エリア位置が特定できる。さらにヨーレートセンサ 51、G センサ 52 の出力を基にしてカーブの状況を推定することや、車速センサ 53 の出力を基に以前の認識結果を活用することで、より精度の高い車線エリア認識を行うことができる。

【0019】

ステップ S2 では、認識した車線エリアの中心位置 CL の絶対値を閾値 Cth と比較する。自車両 1 が車線エリアの中心線に沿って走行している場合には、 $CL = 0$  となる。CL の絶対値が閾値 Cth 未満の場合には、自車両 1 がほぼ車線エリアの中央線を走行しているものとしてステップ S3 へと移行し、障害物領域の中心線 Ccrash を 0 とする。こ

れは障害物領域の中心線を自車両1の中心軸に一致させることを意味する。CLの絶対値が閾値 $C_{th}$ 以上の場合には、自車両1が車線エリアの中央線から所定以上外れていることを意味する。そこで、ステップS4へと移行し、障害物領域の中心線 $C_{crash}$ を $CL/2$ とする。これは障害物領域の中心線を自車両1の中心軸と車線エリアの中央線の間にシフトさせることを意味する。

#### 【0020】

ステップS3、S4終了後はステップS5に移行する。ステップS5では、自車両1がカーブ中または手前に位置しているか否かを判定する。ここで、カーブ中または手前とはY座標値が所定値以下の正の領域内、つまり自車両1前方の所定距離内において、 $\kappa$ の絶対値が所定値以上または曲率が所定値以上である場合を指す。条件が満たされない場合には、直進中と判定して、ステップS6へと移行し、Xが $C_{crash}$ から $\pm W_{th}$ 内にある位置を障害物領域に設定する。例えば、ステップS4とステップS6を経た場合には、障害物領域は、ステップS3とステップS6を経た場合より車線中心側にシフトするため、図6に示されるようにシフト前の点線で示される領域32aから斜線で示される領域32bへとシフトすることになる。

10

#### 【0021】

一方、条件が満たされた場合には、ステップS7へと移行し、車線エリアの形状にあわせて障害物領域の中心線位置を $y + y^2/2$ だけずらし、そこからX軸方向で $\pm W_{th}$ 内にある位置を障害物領域に設定する。例えば、ステップS3とステップS7を経た場合には、障害物領域は、ステップS3とステップS6を経た場合よりカーブ形状にあわせて変形されるため、図7に示されるように変形前の点線で示される領域32aから斜線で示される領域32cへと変形されることになる。

20

#### 【0022】

ステップS6、S7終了後はステップS8に移行して、ミリ波レーダー21の検出結果から設定した障害物領域32内に障害物が存在するかどうかを判定する。障害物が存在しないと判定した場合には、その後の処理をスキップして終了する。一方、障害物があると判定した場合には、ステップS9へと移行してそれぞれの障害物に対して衝突予想時間 $t_{crash}$ を算出する。これは、障害物までの距離を障害物と自車両との相対速度で除すことで求めることができる。ステップS10では、求めた $t_{crash}$ を閾値 $t_{th}$ と比較する。 $t_{crash}$ が閾値 $t_{th}$ を超えている場合には、障害物との衝突までに運転者が衝突回避行動を採る十分な時間があることを意味するから、この場合は後続の衝突軽減制御は行わずに、処理を終了する。一方、 $t_{crash}$ が閾値 $t_{th}$ 未満の場合には、運転者の衝突回避行動が間に合わず、そのままでは衝突する可能性が高い場合であるからステップS11に移行して衝突軽減制御を行う。

30

#### 【0023】

ここで行われる衝突軽減制御としては、まず、ブレーキ装置25の制御として、ブレーキアクチュエータ250を作動させて各ホイールシリンダ251へ制動油圧を付与して自動的に制動を行い、減速する自動制動制御がある。あるいは、ブレーキスイッチ54がオンになったら、通常の場合よりもアシスト油圧を大きく設定することにより、運転者のブレーキペダル踏み込みに対する応答特性を向上させ、より速やかな減速を可能とするプリクラッシュブレーキアシスト制御を行ってもよい。

40

#### 【0024】

シートベルト装置23においては、シートベルト巻取装置230によりシートベルト231を巻き取ることで、衝突前に乗員を座席に拘束して、衝突時における乗員の移動を抑制し、衝突時の被害を軽減する。また、乗員に拘束によって衝突の危険が迫っていることを警告できるため、万一衝突する場合でも、乗員が衝突に備えることができ、危険軽減に効果的である。

#### 【0025】

エアバッグ装置24においては、エアバッグ制御装置24が乗員の姿勢、体格、衝突方向、衝突時期を基に最も適切な時期、状態でエアバッグ241が作動するよう制御する。シ

50

ートベルト制御と合わせてエアバッグ制御を行うことで、乗員を確実に座席に拘束するとともに、エアバッグ作動による乗員へのショックを和らげ、衝突時の被害を効果的に軽減する。

#### 【0026】

自動操舵装置26においては、適切な操舵により障害物との衝突回避・軽減が可能であると判定した場合には、ステアリング制御装置260がアシストモータ261を制御して、必要な操舵力を付与して障害物との衝突を回避もしくは軽減する方向へと舵を切り、障害物との衝突を回避または衝突のショックを軽減する。

#### 【0027】

本発明によれば、自車両1がレーン内で偏って走行している場合(図6参照)や、レーン内でまっすぐに走行していない場合、レーン自体がカーブしているような場合(図7参照)には、走行状況、レーン状況に応じて衝突予想を行う障害物領域を斜線で示される領域32b、32cへと変更するため、レーン外の路側物42を衝突可能性のある障害物と認識することがなく、衝突軽減装置の信頼性を向上させることができるとともに、確実な危険軽減動作を可能とする。

10

#### 【0028】

ここでは、衝突判定を行うエリア(障害物領域)自体を変更する場合を例に説明してきたが、衝突予想時間の算出は、検出した全障害物に対して行うこととし、障害物の存在位置に応じてステップS10で用いる閾値 $t_{th}$ を変更してもよい。この場合には、障害物領域外の障害物に対しては衝突予想時間の閾値を0に設定すれば、障害物領域外の障害物に

20

#### 【0029】

ここでは、ミリ波レーダーを利用して真路上の障害物を検出する例を説明したが、赤外線や超音波、電波等により障害物を検出してもよい。また、画像認識によって障害物を認識することも可能である。また、車線の判定は、画像を用いるほかに、車両外から通信手段によって受信したり、車線境界や車線中央にマーカを設置し、これを検出することによって行ってもよい。あるいは、予めマップ情報を保存しておき、ナビゲーションシステムにより判定した自車両の位置情報から車線情報を呼び出してもよい。

#### 【0030】

本発明に係る作動制御手段は、万が一障害物との接触を回避できない場合に乗員への危険を低減する装置、障害物との接触を回避する装置、あるいは障害物の存在を運転者に報知する装置の作動を制御するものである。以上の説明では、ブレーキ、シートベルト、エアバッグ、自動操舵を全て制御する例を説明したが、少なくともいずれかを制御することで衝突時の乗員への危険を軽減することができる。また、音声等を用いて乗員に衝突の危険を告知する警報機能を併用あるいはこれらに代えて使用してもよい。

30

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、車線エリアの状態や車線エリア内における自車両の位置に応じて衝突軽減装置等の車両制御を作動させる障害物位置(障害物領域)を変更するので、レーン外の路側物に対して衝突するおそれがあるとして車両制御を作動させることがなく、システムの信頼性が向上するとともに、誤作動を防ぐため障害物領域を狭く設定することがなく、十分に広い領域を設定できるため、確実な障害物検出を行うことができ、車両の制御をより適切に行うことができる。

40

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両用制御装置をそれを搭載した車両とともに示す概略構成図である。

【図2】図1の装置のブロック構成図である。

【図3】図1の装置の動作の概要を説明する模式図である。

【図4】障害物検出および衝突予想に際して用いられる座標系を説明する図である。

【図5】図1の装置の動作、すなわち制御処理を示すフローチャートである。

50

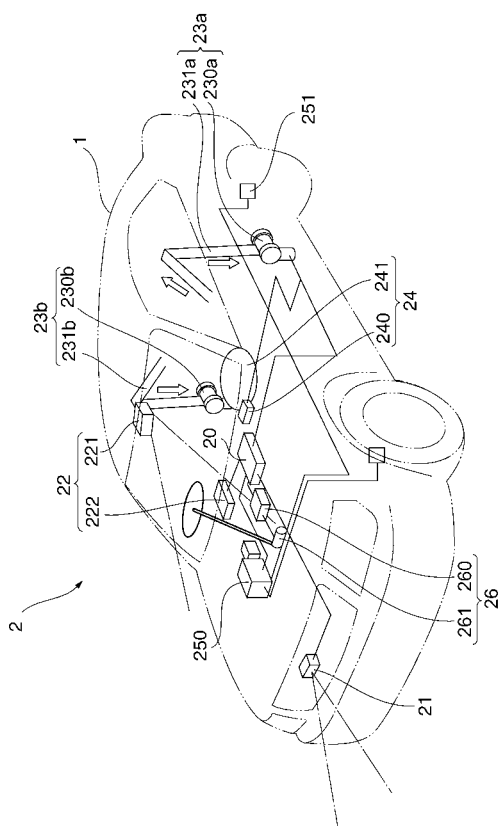
【図6】衝突判定を行う障害物領域の変更動作を説明する図である。

【図7】衝突判定を行う障害物領域の変更動作を説明する別の図である。

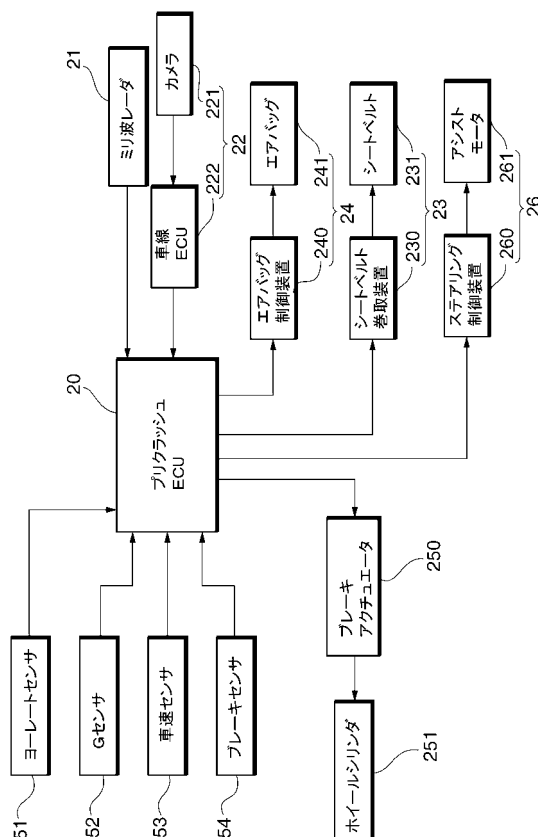
【符号の説明】

1 ... 車両、 2 ... 衝突軽減装置、 3 ... 車線エリア、 4 ... 障害物、 20 ... プリクラッシュ ECU、 21 ... ミリ波レーダー、 22 ... 車線認識手段、 23 ( a、 b ) ... シートベルト装置、 24 ... エアバッグ装置、 25 ... ブレーキ装置、 26 ... 自動操舵装置、 31 ... スキャン対象領域、 32 ... 障害物領域、 40 ... 対向車、 41 ... 先行車、 42 ... 路側物、 51 ... ヨーレートセンサ、 52 ... Gセンサ、 53 ... 車速センサ、 54 ... ブレーキスイッチ、 221 ... カメラ、 222 ... 車線 ECU、 230 ... シートベルト巻き取り装置、 231 ... シートベルト本体、 240 ... エアバッグ制御装置、 241 ... エアバッグ本体、 250 ... ブレーキアクチュエータ、 251 ... ホイールシリンダ。

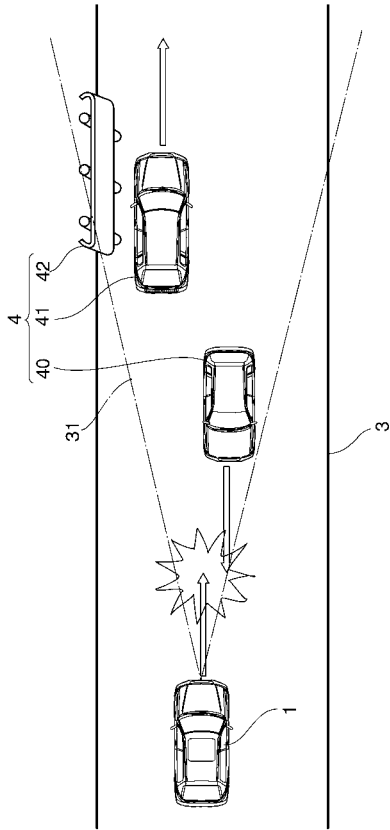
【図1】



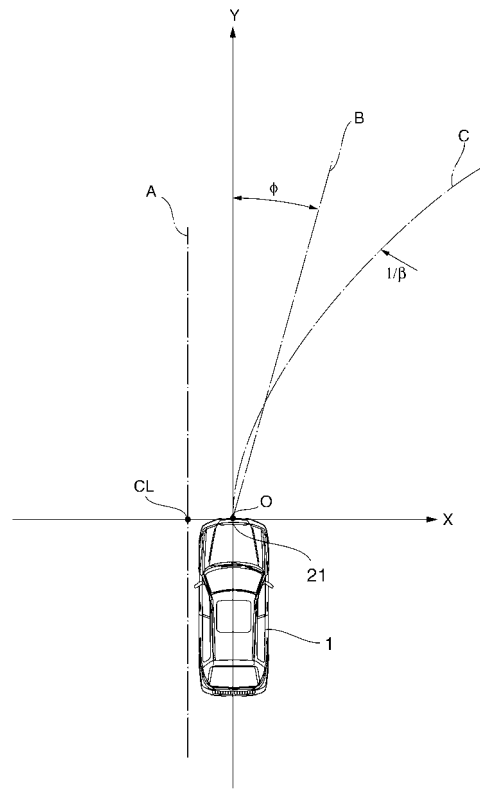
【図2】



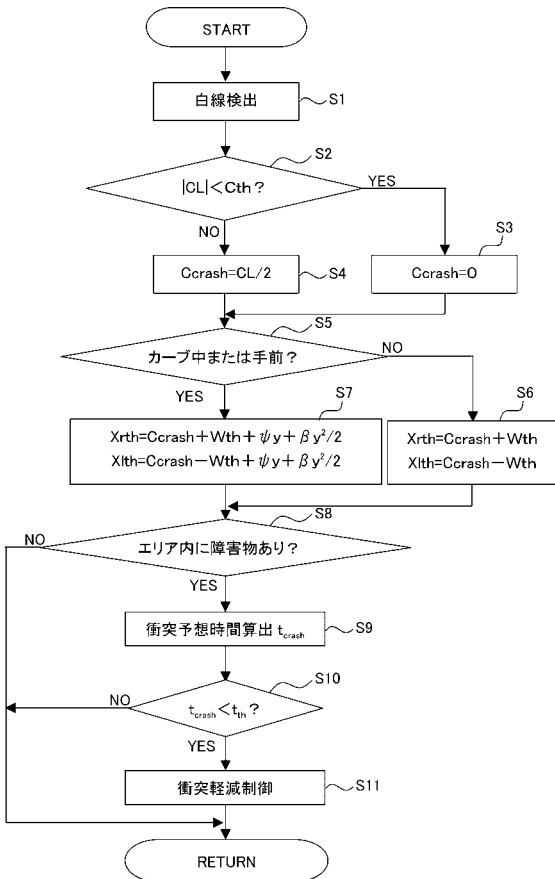
【図3】



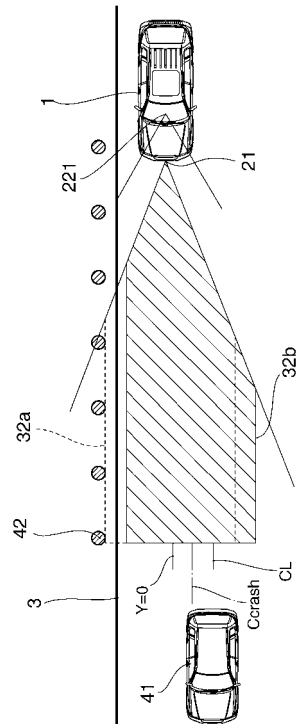
【図4】



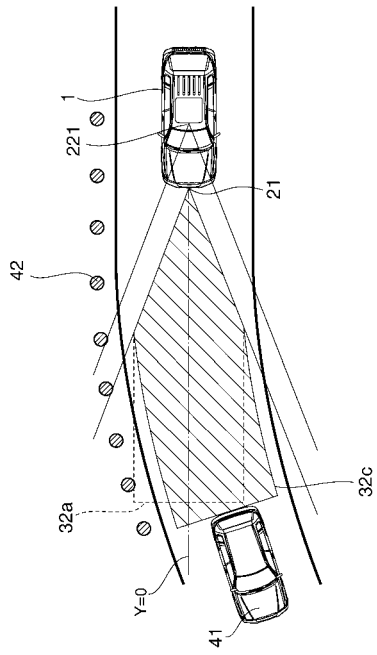
【図5】



【図6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 T 8/00	B 6 0 R 21/00	6 2 4 F
G 0 8 G 1/16	B 6 0 R 21/00	6 2 4 G
	B 6 0 R 21/00	6 2 6 C
	B 6 0 R 21/00	6 2 6 G
	B 6 0 R 21/00	6 2 7
	B 6 0 R 21/00	6 2 8 B
	B 6 0 R 21/01	
	B 6 0 R 21/32	
	B 6 0 R 22/46	
	B 6 0 T 8/00	C
	G 0 8 G 1/16	C

Fターム(参考) 3D046 BB18 HH02 HH20 HH21 HH22 HH26  
 3D054 EE09 EE11 EE14 EE15 EE17 EE18 EE30 EE34 EE36 FF16  
 5H180 AA01 CC04 CC12 CC14 CC24 LL01 LL02 LL04 LL09