

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4667677号  
(P4667677)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int. Cl. F I  
**B6OR 21/015 (2006.01)** B6OR 21/015  
**B6OR 22/46 (2006.01)** B6OR 22/46

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-283636 (P2001-283636)	(73) 特許権者	000141901 株式会社ケーヒン 東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
(22) 出願日	平成13年9月18日(2001.9.18)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(65) 公開番号	特開2003-89340 (P2003-89340A)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
(43) 公開日	平成15年3月25日(2003.3.25)	(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
審査請求日	平成20年7月4日(2008.7.4)	(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用衝突判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に作用する加速度を検出する加速度検出手段と、  
 前記加速度検出手段にて検出された加速度信号の波形を周波数成分に分解する周波数分析手段と、  
 前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記加速度信号の発生形態を算出する発生形態算出手段と、  
 前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、乗員の移動量を算出する移動量算出手段と、  
 前記加速度信号の発生形態および前記乗員の移動量に基づいて、前記周波数成分の値に対する所定の衝突判定閾値を設定する衝突判定閾値設定手段と、  
 前記周波数成分の値が前記所定の衝突判定閾値を超えたか否かを判定する衝突判定手段と、  
 前記衝突判定手段での判定結果に応じて乗員保護装置の動作を制御する制御信号を発生する制御信号発生手段と  
 を備えたことを特徴とする車両用衝突判定装置。

【請求項2】

前記発生形態算出手段は、  
 前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記衝突判定閾値設定手段による前記衝突判定閾値の設定動作を制御する際に参照される基準波形を算出する基準波形

算出手段と、

前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記基準波形算出手段にて算出された前記基準波形に応じて前記衝突判定閾値設定手段による前記衝突判定閾値の設定動作を制御するか否かを判定する際に参照される監視波形を算出する監視波形算出手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用衝突判定装置。

【請求項 3】

前記乗員の移動量が所定の閾移動量以上か否かを判定する移動量判定手段と、

前記基準波形が、前記移動量判定手段での判定結果に応じて設定された所定の基準閾値を超えたか否かを判定する基準波形判定手段と、

前記監視波形が、所定の監視閾値を超えたか否かを判定する監視波形判定手段とを備え、前記監視波形算出手段は前記監視波形として、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に対する第 1 の時間区間での区間積分値と第 2 の時間区間での区間積分値との差分値を算出しており、

前記基準波形算出手段は前記基準波形として、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号を時間について積分して速度変化を算出しており、

前記衝突判定閾値設定手段は、前記基準波形判定手段での判定結果に応じて設定された所定の閾値を前記所定の衝突判定閾値として設定するか否かを、前記監視波形判定手段および前記移動量判定手段での判定結果に応じて判定することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用衝突判定装置。

【請求項 4】

前記衝突判定閾値設定手段は、

前記乗員の移動量が前記所定の閾移動量未満であるときに前記監視波形が前記所定の監視閾値を一度だけ超えており、かつ、前記乗員の移動量が前記所定の閾移動量以上であるときに前記監視波形が前記所定の監視閾値以下である場合に、前記所定の衝突判定閾値を現在値に固定する、あるいは、前記所定の衝突判定閾値の変更を禁止することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用衝突判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の衝突を判定して、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を作動させる車両用衝突判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば車両に加わる加速度（或いは減速度）を検出する加速度センサを備えて、加速度センサから出力される加速度信号によって車両の加速度変化を検出すると共に、この加速度信号を時間について 1 次積分、或いは 2 次積分して、これらの積分値が所定の各閾値を超えた場合に、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を起動させる車両用衝突判定装置が知られている。

このような車両用衝突判定装置によって衝突と判定された場合、例えばエアバック装置は、インフレーター内でスクイブによりガス発生剤に点火して、インフレーターよりガスを発生させ、このガスによってエアバックを膨らませて乗員と室内部品との 2 次衝突を抑制する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来技術の一例による車両用衝突判定装置では、衝突時の車体の反発減速度の発生形態や、車両内での乗員の位置等に関わらず、検出された加速度信号の演算値が所定の閾値を超えただけで、エアバック等の乗員保護装置が一定の特性で作動するように設定されている場合があり、衝突の状況に違いがあっても、短時間の中に衝突の状況を判別することができず、同一の制御しかできないという問題がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、衝突初期の加速度の発生形態および乗員の移

10

20

30

40

50

動量を利用することにより、単純かつ安価な構成で、衝突の状況に応じた適正な衝突判定を短時間に行うことが可能な車両用衝突判定装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明の車両用衝突判定装置は、車両に作用する加速度を検出する加速度検出手段（例えば、後述する実施の形態における加速度センサ 1 1）と、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号の波形を周波数成分に分解する周波数分析手段（例えば、後述する実施の形態における周波数成分算出部 1 2）と、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記加速度信号の発生形態を算出する発生形態算出手段（例えば、後述する実施の形態における監視波形算出部 1 3、基準波形算出部 1 4）と、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、乗員の移動量を算出する移動量算出手段（例えば、後述する実施の形態における乗員移動量算出部 1 5）と、前記加速度信号の発生形態および前記乗員の移動量に基づいて、前記周波数成分の値に対する所定の衝突判定閾値を設定する衝突判定閾値設定手段（例えば、後述する実施の形態における第 1 監視波形判定閾値切替部 2 0、第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1）と、前記周波数成分の値が前記所定の衝突判定閾値を超えたか否かを判定する衝突判定手段（例えば、後述する実施の形態における周波数成分判定部 2 2）と、前記衝突判定手段での判定結果に応じて乗員保護装置の動作を制御する制御信号を発生する制御信号発生手段（例えば、後述する実施の形態における起動信号発生部 2 3）とを備えたことを特徴としている。

10

20

【 0 0 0 5 】

上記構成の車両用衝突判定装置によれば、例えば高速での衝突等の激しい衝突の場合には、加速度信号の発生形態として、例えば衝突初期に加速度信号の大きな変化が連続して検出される等に基づいて、衝突発生から短時間の中の的確に衝突判定を行うことができる。しかも、この場合には、例えば高速での衝突等の激しい衝突と、車両走行中に発生する単発の衝撃等とを確実に区別することができる。

さらに、乗員の移動量に基づいて衝突判定を行うことによって、例えば低速での衝突等のように、加速度信号の発生形態として、例えば衝突初期における加速度信号の変化が小さい場合であっても、乗員の移動量が所定の閾移動量を超えたことを検出することで、衝突の発生を確実に判定することができる。

30

【 0 0 0 6 】

さらに、請求項 2 に記載の本発明の車両用衝突判定装置では、前記発生形態算出手段は、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記衝突判定閾値設定手段による前記衝突判定閾値の設定動作を制御する際に参照される基準波形を算出する基準波形算出手段（例えば、後述する実施の形態における基準波形算出部 1 4）と、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に基づいて、前記基準波形算出手段にて算出された前記基準波形に応じて前記衝突判定閾値設定手段による前記衝突判定閾値の設定動作を制御するか否かを判定する際に参照される監視波形を算出する監視波形算出手段（例えば、後述する実施の形態における監視波形算出部 1 3）とを備えたことを特徴としている。

40

【 0 0 0 7 】

上記構成の車両用衝突判定装置によれば、加速度信号の発生形態として、加速度信号に基づく監視波形および基準波形を算出し、これらの監視波形および基準波形の変化に基づいて衝突判定を行う。

すなわち、監視波形の変化に応じて、基準波形に基づいた衝突判定閾値の設定を行うか否かを判定し、この判定結果が「NO」の場合には、基準波形の変化に関わりなく衝突判定閾値を設定する。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、基準波形の変化に基づいて衝突判定閾値を設定する。

このように、2つの異なる監視波形および基準波形を算出することによって、加速度信号の発生形態を詳細に検出することができ、衝突判定の信頼性を、より一層、向上させるこ

50

とができる。

【0008】

さらに、請求項3に記載の本発明の車両用衝突判定装置は、前記乗員の移動量が所定の閾移動量以上か否かを判定する移動量判定手段（例えば、後述する実施の形態における乗員移動量判定部16）と、前記基準波形が、前記移動量判定手段での判定結果に応じて設定された所定の基準閾値を超えたか否かを判定する基準波形判定手段（例えば、後述する実施の形態における基準波形判定部17）と、前記監視波形が、所定の監視閾値を超えたか否かを判定する監視波形判定手段（例えば、後述する実施の形態における監視波形判定部19）とを備え、前記監視波形算出手段は前記監視波形として、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号に対する第1の時間区間での区間積分値と第2の時間区間での区間積分値との差分値（例えば、後述する実施の形態における差分G）を算出しており、前記基準波形算出手段は前記基準波形として、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号を時間について積分して速度変化（例えば、後述する実施の形態における速度変化V）を算出しており、前記衝突判定閾値設定手段は、前記基準波形判定手段での判定結果に応じて設定された所定の閾値を前記所定の衝突判定閾値として設定するか否かを、前記監視波形判定手段および前記移動量判定手段での判定結果に応じて判定することを特徴としている。

10

【0009】

上記構成の車両用衝突判定装置によれば、例えば、加速度信号の区間積分値の差分値をなす監視波形が、所定の監視閾値を超えたときには、衝突が発生した可能性があるとして、速度変化をなす基準波形が所定の基準閾値を超えたか否かに応じて衝突判定閾値を設定する。

20

これにより、例えば高速での衝突等のように衝突初期に加速度信号の大きな変化が連続して検出される場合には、衝突発生から短時間の中に的確に衝突判定を行うことができる。また、例えば、加速度信号の区間積分値の差分値をなす監視波形が、所定の監視閾値を超えていないときであっても、乗員の移動量が所定の閾移動量以上となった場合には、衝突が発生した可能性があるとして、速度変化をなす基準波形が所定の基準閾値を超えたか否かに応じて衝突判定閾値を設定する。

これにより、例えば低速での衝突等のように衝突初期における加速度信号の変化が小さい場合であっても、衝突の発生を確実に判定することができる。

30

【0010】

さらに、請求項4に記載の本発明の車両用衝突判定装置では、前記衝突判定閾値設定手段は、前記乗員の移動量が前記所定の閾移動量未満であるときに前記監視波形が前記所定の監視閾値を一度だけ超えており、かつ、前記乗員の移動量が前記所定の閾移動量以上であるときに前記監視波形が前記所定の監視閾値以下である場合に、前記所定の衝突判定閾値を現在値に固定する、あるいは、前記所定の衝突判定閾値の変更を禁止することを特徴としている。

【0011】

上記構成の車両用衝突判定装置によれば、例えば高速での衝突等の激しい衝突のように、衝突初期に加速度信号の大きな変化が連続して検出される場合に対して、例えば車両走行中に発生する単発の衝撃等のように、加速度信号の大きな変化が単発で不連続に発生する場合を、衝突以外の事象であるとして、確実に区別することができる。これにより、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンション等の乗員保護装置の動作を、より一層、適正に制御することができる。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置について添付図面を参照しながら説明する。

図1は本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置10の構成図である。本実施の形態による車両用衝突判定装置10は、加速度センサ（Gセンサ）11と、周波数成分算出

50

部 1 2 と、監視波形算出部 1 3 と、基準波形算出部 1 4 と、乗員移動量算出部 1 5 と、乗員移動量判定部 1 6 と、基準波形判定部 1 7 と、基準波形判定閾値切替部 1 8 と、監視波形判定部 1 9 と、第 1 監視波形判定閾値切替部 2 0 と、第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1 と、周波数成分判定部 2 2 と、起動信号発生部 2 3 とを備えて構成されている。

【 0 0 1 3 】

加速度センサ 1 1 は、例えば車両の前後方向や左右方向に作用する加速度（あるいは減速度）の大きさに応じた電圧レベルの加速度信号  $G$  を出力する。

周波数成分算出部 1 2 は、加速度センサ 1 1 から出力された加速度信号  $G$  からノイズ成分である高周波成分を除去し、さらに、時系列データとして得られた加速度信号  $G$  から、例えば所定時間幅の方形窓等の適宜の窓関数により部分加速度信号  $G_j$  ( $j$  は任意の自然数) を抽出して、この部分加速度信号  $G_j$  の波形を、例えばアダマール変換して、各周波数  $f_1, \dots, f_n$  ( $n$  は任意の自然数) に対する周波数成分  $G f_1(t), \dots, G f_n(t)$  に分解する。

10

なお、周波数成分の分解方法は、特に限定されず、アダマール変換以外のその他の直交変換、例えばフーリエ変換（高速フーリエ変換）や、離散コサイン変換等であっても良い。要するに、一定周波数時の波形成分を算出するものであれば良い。

【 0 0 1 4 】

監視波形算出部 1 3 は、監視波形として、加速度センサ 1 1 から出力される加速度信号  $G$  に基づいて、例えば下記数式 (1) に示すように、所定の時間幅  $n$  に対する加速度信号  $G$  の積分値を算出し、この積分値の時間変化、つまり異なる時間区間（例えば  $0 \sim t_n$ 、 $n \sim t_{2n}$ ）での各積分値の差分  $\Delta G$  を算出する。なお、この差分  $\Delta G$  は衝突時の車両速度の大きさに応じて異なる変化を示す。

20

【 0 0 1 5 】

【数 1】

$$\Delta G = \int_0^{-n} G dt - \int_{-n}^{-2n} G dt \quad \dots (1)$$

【 0 0 1 6 】

基準波形算出部 1 4 は、基準波形として、加速度センサ 1 1 から出力される加速度信号  $G$  に基づいて、例えば下記数式 (2) 又は数式 (3) に示すように、加速度信号  $G$  を時間について一次積分して、所定の時間区間（例えば  $0 \sim t_n$ ）での速度変化  $V_n$ 、又は累積の速度変化として無限区間（つまり  $0 \sim t$ ）での速度変化  $V$  を算出する。これらの速度変化  $V_n$ 、 $V$ （以下において、共に速度変化  $V$  と呼ぶ）は、衝突時の車両速度の大きさに応じて異なる変化を示す。

30

【 0 0 1 7 】

【数 2】

$$\Delta V_n = \int_0^{-n} G dt \quad \dots (2)$$

40

【 0 0 1 8 】

【数 3】

$$\Delta V_{\infty} = \int_0^{\infty} G dt \quad \dots (3)$$

## 【 0 0 1 9 】

乗員移動量算出部 1 5 は、例えば下記数式 ( 4 ) に示すように、所定の基準時刻 ( 例えば、衝突開始時刻等 )  $t_1$  から現在時刻  $t$  までの時間区間において、加速度信号  $G$  を時間について 2 次積分して、車両内の乗員移動量  $S$  を算出する。

10

## 【 0 0 2 0 】

## 【 数 4 】

$$S = \int_{t_1}^t \int_{t_1}^t G dt \quad \dots (4)$$

## 【 0 0 2 1 】

乗員移動量判定部 1 6 は、乗員移動量算出部 1 5 にて算出された乗員移動量  $S$  が、所定の閾移動量  $S_{TH}$  以上か否かを判定して、この判定結果に基づく指令信号を、後述する基準波形判定閾値切替部 1 8 および第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1 へ出力する。

20

## 【 0 0 2 2 】

基準波形判定部 1 7 は、基準波形算出部 1 4 にて算出された速度変化  $V$  が、基準波形判定閾値切替部 1 8 にて選択される所定の第 1 基準閾値  $S_{W\_H}$  または第 2 基準閾値  $S_{W\_M}$  よりも大きいかが否かを判定して、この判定結果に基づく指令信号を、後述する第 1 監視波形判定閾値切替部 2 0 へ出力する。

基準波形判定閾値切替部 1 8 は、乗員移動量判定部 1 6 での判定結果に応じて、例えば所定の高基準閾値  $S_{W\_H}$  および低基準閾値  $S_{W\_L}$  の何れか一方を、基準波形判定部 1 7 での判定にて参照される閾値として選択する。

## 【 0 0 2 3 】

例えば、後述するように、高速での衝突つまり激しい衝突では、衝突初期において大きな速度変化が生じることから、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満においては、相対的に高い値である所定の高基準閾値  $S_{W\_H}$  を選択する。一方、初期加速度が小さい低速での衝突やオフセット衝突等では、車両の変形が進むに連れて速度変化  $V$  が増加することから、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  以上となった場合には、低速での衝突やオフセット衝突等であるか否かを早急に判定するべく、相対的に小さな値である所定の低基準閾値  $S_{W\_L}$  を選択する。

30

## 【 0 0 2 4 】

監視波形判定部 1 9 は、監視波形算出部 1 3 にて算出された差分  $G$  が、所定の閾差分値  $TH$  よりも大きいかが否かを判定して、この判定結果に基づく指令信号を、後述する第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1 へ出力する。

40

第 1 監視波形判定閾値切替部 2 0 は、基準波形判定部 1 7 での判定結果に応じて、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値 ( レベル閾値 ) として、例えば所定の高レベル閾値  $TH\_H$  および中レベル閾値  $TH\_M$  および低レベル閾値  $TH\_L$  の何れかを選択して、第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1 へ出力する。

## 【 0 0 2 5 】

第 2 監視波形判定閾値切替部 2 1 は、乗員移動量判定部 1 6 および監視波形判定部 1 9 での判定結果に応じて、例えば所定の高レベル閾値  $TH\_H$  および第 1 監視波形判定閾値切替部 2 0 にて選択されたレベル閾値の何れか一方を、周波数成分判定部 2 2 での判定にて参照されるレベル閾値として選択する。

50

例えば、後述するように、差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きい場合には第 1 監視波形判定閾値切替部 20 にて選択されたレベル閾値を選択する。また、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満で差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  以下の場合、および、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満で差分  $G$  が一回だけ所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きくなったときに、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  以上で差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  以下の場合には、所定の高レベル閾値  $T_{H\_H}$  を選択する。

【0026】

周波数成分判定部 22 は、例えば周波数成分算出部 12 にて算出された周波数成分  $Gf_1(t), \dots, Gf_n(t)$  の中の所定の周波数成分のレベル値が、第 2 監視波形判定閾値切替部 21 にて選択されたレベル閾値よりも大きいか否かを判定して、この判定結果を起動信号発生部 23 へ出力する。

10

起動信号発生部 23 は、周波数成分判定部 22 での判定結果に応じて、例えばエアバックやシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置（図示略）を作動させるため指令信号を出力する。

【0027】

本実施の形態による車両用衝突判定装置 10 は上記構成を備えており、次に、この車両用衝突判定装置 10 の動作について図 2 を参照しながら説明する。

図 2 は車両用衝突判定装置 10 の動作を示すフローチャートである。

まず、図 2 に示すステップ S1 において、乗員移動量  $S$  が、所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満か否かを判定する。

20

この判定結果が「YES」の場合には、後述するステップ S7 に進む、一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S02 に進む。

【0028】

ステップ S2 においては、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満であった期間中に、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きい値となったことがあるか否かを判定する。

ステップ S2 での判定結果が「NO」の場合には、ステップ S3 に進み、基準波形である速度変化  $V$  に応じて、衝突判定閾値つまり所定の周波数成分のレベル値に対するレベル閾値を選択して、一連の処理を終了する。

一方、ステップ S2 での判定結果が「YES」の場合には、ステップ S4 に進む。

30

【0029】

ステップ S5 においては、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  未満であった期間中に、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きい値となったことが複数回あるか否かを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、上述したステップ S3 に進む。

一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S5 に進む。

【0030】

ステップ S5 においては、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  以上となった後に、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きい値となったか否かを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、上述したステップ S3 に進む。

40

一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S6 に進み、衝突判定閾値つまり所定の周波数成分のレベル値に対するレベル閾値を現在値に固定する、或いは、レベル閾値の変更を禁止して、一連の処理を終了する。

【0031】

また、ステップ S7 においては、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $T_H$  よりも大きい値となったか否かを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、上述したステップ S3 に進む。

一方、この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップ S6 に進む。

【0032】

以下、本実施の形態による車両用衝突判定装置 10 の動作の一例について添付図面を参照

50

して説明する。

例えば図3に示す低速での衝突あるいはオフセット衝突等のように、衝突開始時刻からの経過時間が相対的に短い領域における初期加速度が小さい場合には、乗員移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{TH}$ 未満の期間（例えば、図3に示す時刻 $T_S$ より前の領域）において、監視波形である差分 $G$ は所定の閾差分値 $T_H$ を超えることはない。このため、基準波形である速度変化 $V$ に対しては、例えば所定の高基準閾値 $S_{W\_H}$ が設定され、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値（レベル閾値）には、例えば所定の高レベル閾値 $T_{H\_H}$ が設定される。

【0033】

そして、乗員移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{TH}$ 以上となった場合（例えば、図3に示す時刻 $T_S$ 以降）には、低速での衝突やオフセット衝突等である可能性があるとして判断して、衝突であると判定され易くして乗員を二次衝突等から保護するために、例えば、基準波形である速度変化 $V$ に対する判定閾値が引き下げられ、所定の低基準閾値 $S_{W\_L}$ が設定される。そして、基準波形である速度変化 $V$ が低基準閾値 $S_{W\_L}$ を超えた場合（例えば、図3に示す時刻 $T_1$ 以降の領域 $A_1$ 等）には、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値が引き下げられ、例えば所定の低レベル閾値 $T_{H\_L}$ が設定される。

【0034】

そして、所定の周波数成分のレベル値が衝突判定閾値を超えた時点で、例えばエアバックやシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を作動させるための起動信号が出力される。

なお、例えば乗員移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{TH}$ 以上となった場合であっても、基準波形である速度変化 $V$ が低基準閾値 $S_{W\_L}$ を超えない場合には、衝突判定閾値として、所定の低レベル閾値 $T_{H\_L}$ が選択されることはない。

【0035】

一方、例えば図4に示す高速での衝突つまり激しい衝突では、衝突開始時刻からの経過時間が相対的に短い領域における初期加速度が大きく、さらに、連続して大きな加速度信号 $G$ が検出される。これにより、乗員移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{TH}$ 未満の期間（例えば、図4に示す時刻 $T_S$ より前の領域）において、監視波形である差分 $G$ は所定の閾差分値 $T_H$ を複数回超えるようになる。

この場合には、差分 $G$ が所定の閾差分値 $T_H$ を超えている領域（例えば、図4に示す領域 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ 等）において、基準波形の変化に応じて衝突判定閾値が選択される。例えば、基準波形である速度変化 $V$ が高基準閾値 $S_{W\_H}$ を超えたとき（例えば、図4に示す領域 $A_1$ 内での時刻 $T_2$ 以降の領域 $C_1$ 、領域 $A_2$ 内での時刻 $T_3$ 以降の領域 $C_2$ 、領域 $A_3$ 内での時刻 $T_4$ 以降の領域 $C_3$ 等）に、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値が所定の高レベル閾値 $T_{H\_H}$ から低レベル閾値 $T_{H\_L}$ へと引き下げられ、衝突であると判定され易くなるように設定される。

なお、差分 $G$ が所定の閾差分値 $T_H$ 以下の領域（例えば、図4に示す領域 $D_1$ 、 $D_2$ 等）は、衝突判定閾値を現在の値に固定する、あるいは、衝突判定閾値の変更を禁止する領域である。

【0036】

また、例えば図5に示すように、衝突は発生していないが、車両の走行中に単発の不連続な衝撃等が発生すると、監視波形である差分 $G$ が所定の閾差分値 $T_H$ を超える場合がある。

このときは、まず、差分 $G$ が所定の閾差分値 $T_H$ を超えている領域（例えば、図5に示す領域 $E_1$ ）において、基準波形である速度変化 $V$ が高基準閾値 $S_{W\_H}$ を超えたとき（例えば、図5に示す領域 $E_1$ 内での時刻 $T_5$ 以降の領域 $F_1$ ）に、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値が所定の高レベル閾値 $T_{H\_H}$ から低レベル閾値 $T_{H\_L}$ へと引き下げられ、衝突であると判定され易くなるように設定される。

【0037】

そして、乗員移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{TH}$ 未満の期間（例えば、図5に示す時刻 $T_S$

10

20

30

40

50

以前の領域)において、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $TH$  を複数回超えることがない場合には、差分  $G$  が所定の閾差分値  $TH$  以下の領域(例えば、図5に示す領域  $E2$ )において、衝突判定閾値を現在の値に固定する、あるいは、衝突判定閾値の変更を禁止する状態が設定される。

ここで設定された状態は、例えば乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $STH$  以上となった場合であっても、監視波形である差分  $G$  が所定の閾差分値  $TH$  を超えることがなければ継続される。そして、差分  $G$  が所定の閾差分値  $TH$  を超えた状態で、衝突判定閾値を現在の値に固定する、あるいは、衝突判定閾値の変更を禁止する状態は解除され、基準波形の変化に応じて衝突判定閾値が選択される状態となる。例えば、基準波形である速度変化  $V$  が高基準閾値  $SW\_L$  を超えたとき(例えば、図5に示す領域  $E3$  内の時刻  $T6$  以降の領域  $F2$ )には、所定の周波数成分のレベル値に対する衝突判定閾値が所定の高レベル閾値  $TH\_H$  から低レベル閾値  $TH\_L$  へと引き下げられ、衝突であると判定され易くなるように設定される。

#### 【0038】

上述したように、本実施の形態による車両用衝突判定装置10によれば、加速度信号  $G$  の発生形態と乗員移動量  $S$  とに基づいて衝突判定閾値を選択することで、適切な衝突判定を行うことができる。

すなわち、衝突初期においては、監視波形が所定の監視閾値を超えたときに、基準波形の変化に応じた衝突判定閾値の選択を行うことにより、例えば高速での衝突等であっても、衝突発生から衝突判定までに要する時間を短縮することができ、迅速にエアバックやシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を作動させることができる。

#### 【0039】

また、監視波形が所定の監視閾値を超えず、緩慢に変化するような、例えば低速での衝突等であっても、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $STH$  以上となったときには、基準波形に対する閾値を引き下げ、基準波形の変化に応じた衝突判定閾値の選択を行うことにより、確実に衝突判定を行うことができる。

ただし、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $STH$  以上になったときであっても、乗員移動量  $S$  が所定の閾移動量  $STH$  未満の期間において、監視波形が所定の監視閾値を複数回超えていなければ、衝突判定閾値を現在の値に固定する、あるいは、衝突判定閾値の変更を禁止することにより、衝突以外の単発の衝撃等を区別して、適切な衝突判定を行うことができる。

#### 【0040】

なお、本実施形態においては、監視波形を加速度信号  $G$  に関する差分  $G$  とし、基準波形を速度変化  $V$  としたが、これに限定されず、監視波形および基準波形は、加速度信号  $G$  に関する適宜の変数であってもよい。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、加速度信号の発生形態と乗員の移動量に基づいて衝突判定を行うことによって、発生した衝突事象を短時間の中に適正に特定することができ、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置の動作を適正に制御することができる。

さらに、請求項2に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、2つの異なる監視波形および基準波形を算出することによって、加速度信号の発生形態を詳細に検出することができ、衝突判定の信頼性を、より一層、向上させることができる。

#### 【0042】

さらに、請求項3に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、発生した衝突事象を確実に特定することができ、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置の動作を適正に制御することができる。

さらに、請求項4に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、衝突と衝突以外の事象とを確実に判別して、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保

10

20

30

40

50

護装置の動作を、より一層、適正に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置の構成図である。

【図2】 図1に示す車両用衝突判定装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 低速での衝突あるいはオフセット衝突等における、加速度信号Gおよび監視波形および基準波形および所定の周波数成分のレベル値の各時間変化を示すグラフ図である。

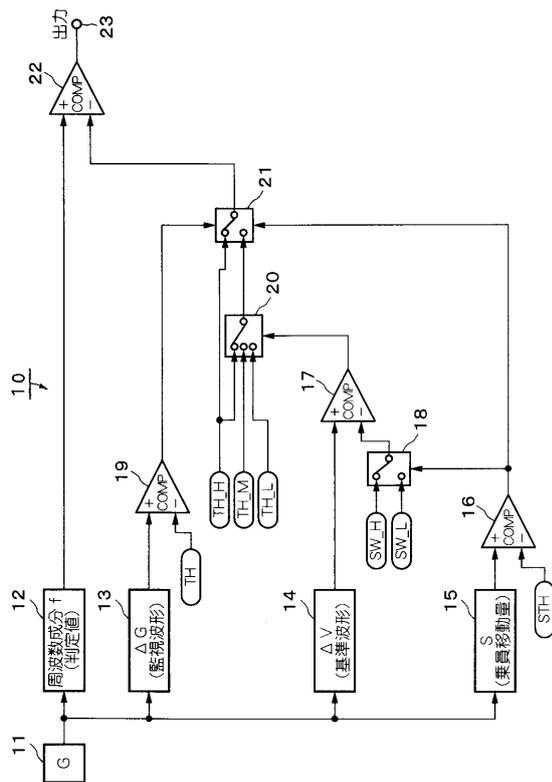
【図4】 高速での衝突等における、加速度信号Gおよび監視波形および基準波形および所定の周波数成分のレベル値の各時間変化を示すグラフ図である。

【図5】 単発の衝撃等が発生した場合等における、加速度信号Gおよび監視波形および基準波形および所定の周波数成分のレベル値の各時間変化を示すグラフ図である。

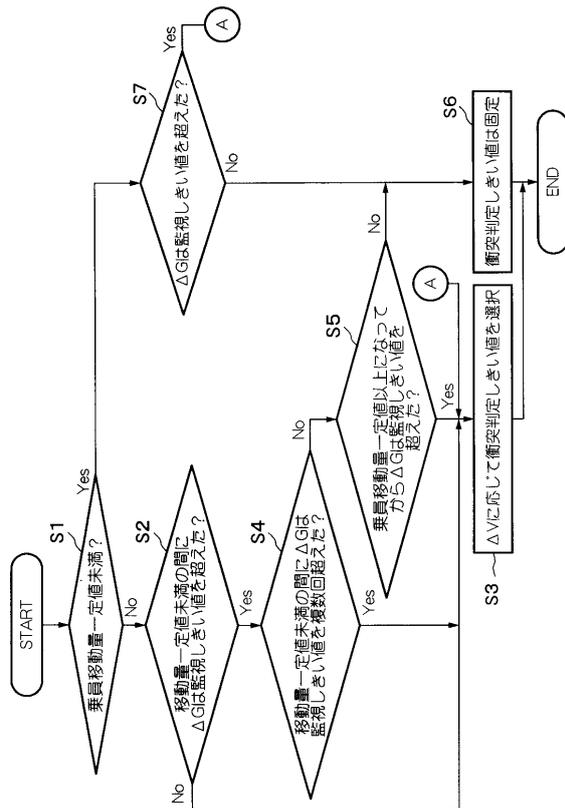
【符号の説明】

- 10 車両用衝突判定装置
- 11 加速度センサ（加速度検出手段）
- 12 周波数成分算出部（周波数分析手段）
- 13 監視波形算出部（発生形態算出手段、監視波形算出手段）
- 14 基準波形算出部（発生形態算出手段、基準波形算出手段）
- 15 乗員移動量算出部（移動量算出手段）
- 16 乗員移動量判定部（移動量判定手段）
- 17 基準波形判定部（基準波形判定手段）
- 19 監視波形判定部（監視波形判定手段）
- 20 第1監視波形判定閾値切替部（衝突判定閾値設定手段）
- 21 第2監視波形判定閾値切替部（衝突判定閾値設定手段）
- 22 周波数成分判定部（衝突判定手段）
- 23 起動信号発生部（制御信号発生手段）

【図1】



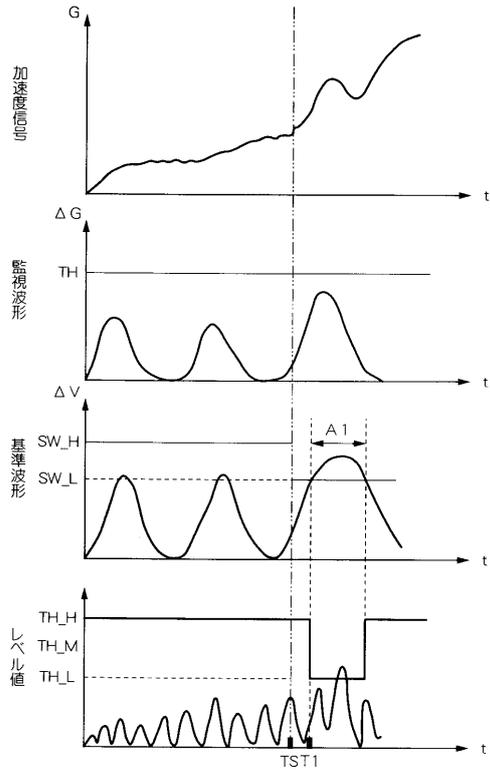
【図2】



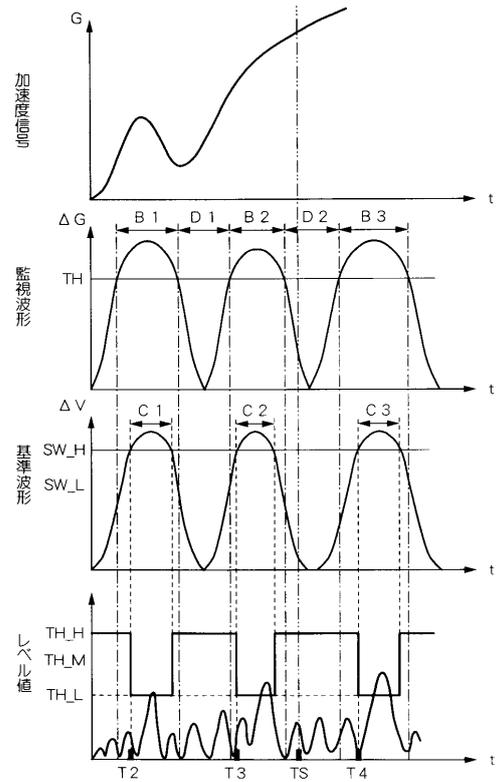
10

20

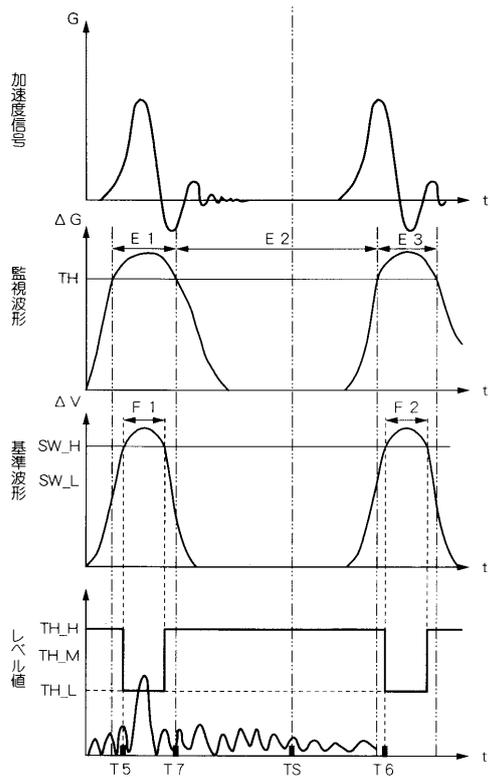
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 早坂 昌寿

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 - 8 株式会社ケーヒン栃木開発センター内

審査官 長屋 陽二郎

(56)参考文献 特表平 1 1 - 5 0 9 9 2 9 ( J P , A )

特開平 0 4 - 1 4 6 8 5 1 ( J P , A )

特開平 0 6 - 2 1 1 0 9 9 ( J P , A )

特開平 0 6 - 2 1 1 1 0 3 ( J P , A )

特開平 0 7 - 2 9 1 0 8 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60R 21/00 - 21/33