

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772693号  
(P3772693)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B6OR 21/16 (2006.01)</b>	B6OR 21/32
<b>B6OR 21/01 (2006.01)</b>	B6OR 21/01
<b>B6OR 21/20 (2006.01)</b>	B6OR 21/22
<b>B6OR 22/46 (2006.01)</b>	B6OR 22/46

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-159327 (P2001-159327)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成13年5月28日(2001.5.28)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2002-347568 (P2002-347568A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成14年12月4日(2002.12.4)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成15年1月30日(2003.1.30)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100087365
			弁理士 栗原 彰
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用乗員拘束装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両の衝突を検出する衝突検出手段と、  
乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、  
乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、  
前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を  
作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、  
乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、  
を備えた車両用乗員拘束装置であって、  
前記タイミング制御手段は、  
前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、  
前記前後方向拘束手段を作動させてから前記左右方向拘束手段を作動させるまでの作動遅  
延時間を設定し、  
該作動遅延時間は、  
前記前後方向移動量に比例し、かつ前記左右方向移動量に反比例するように設定されるこ  
とを特徴とする車両用乗員拘束装置。

## 【請求項2】

車両の衝突を検出する衝突検出手段と、  
乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、  
乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、

前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、  
乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、  
を備えた車両用乗員拘束装置であって、  
前記タイミング制御手段は、  
前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、  
前記左右方向拘束手段を作動させてから前記前後方向拘束手段を作動させるまでの作動遅延時間を設定し、  
該作動遅延時間は、  
前記左右方向移動量に比例し、かつ前記前後方向移動量に反比例するように設定されることを特徴とする車両用乗員拘束装置。

10

【請求項 3】

前記推定される前後方向移動量及び左右方向移動量は、少なくとも大小 2 つの設定域を有し、  
小さい設定域は、  
車両前後方向に略平行な前面衝突または  
車両左右方向に略平行な側面衝突で発生する  
推定移動量以下の値とすること  
を特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 4】

20

前記移動量推定手段は、  
車体にかかる車両前後方向加速度と  
車体にかかる車両左右方向加速度とに基づいて  
乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 5】

前記移動量推定手段は、  
シートベルトにかかる張力に基づいて  
乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

30

【請求項 6】

前記移動量推定手段は、  
エアバッグの内圧に基づいて  
乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 7】

前記タイミング制御手段は、  
前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の前後移動量に線形に反比例させ、  
前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の左右移動量に線形に反比例させるように設定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

40

【請求項 8】

前記タイミング制御手段は、  
前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量に幾何級数により反比例させるように設定するか、  
あるいは、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された左右方向移動量に幾何級数により反比例させるように設定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 9】

前記タイミング制御手段は、

50

前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を  
前記推定された前後方向移動量に対し段階的に設定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 10】

前記タイミング制御手段は、  
前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を  
前記推定された左右方向移動量に対し段階的に設定すること  
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 11】

前記タイミング制御手段は、  
前記前後方向拘束手段または左右方向拘束手段の作動遅延時間を  
前記推定された前後方向移動量と左右方向移動量とのマトリクスにより設定することを特  
徴とする請求項 9 または請求項 10 記載の車両用乗員拘束装置。

【請求項 12】

前記移動量推定手段は、  
前記推定された前後方向移動量または左右方向移動量を  
少なくとも乗員の体格または位置または姿勢のいずれかにより補正することを特徴とする  
請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用乗員拘束装置に係り、特に推定した乗員の挙動に応じて前後方向及び左  
右方向に乗員を拘束する車両用乗員拘束装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より車両衝突時に乗員を保護するために、シートベルト、エアバッグ、ニーパッド等  
の乗員拘束装置が用いられている。一般に乗用車用のシートベルトは、乗員身体の中心線  
に対して非対称に装着されるため、衝突時に乗員身体のねじれを生じる。この乗員身体の  
ねじれを抑制し、衝撃吸収性能を最大限に高める技術として、特開平 5 - 39000 号公  
報記載の技術が知られている。この従来技術は、乗員測定センサにより乗員の体格や挙動  
を把握し、エアバッグ、シートベルト、ニーパッド等を調整制御し、衝突時の衝撃吸収効  
果を高めるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来例によれば、乗員測定センサで検出した乗員の変位に応じて各拘  
束装置を作動させるため、乗員の移動を確実に拘束するためには、必ずしも乗員移動に対  
する拘束装置作動に十分な応答性が得られないケースが発生する可能性がある。

【0004】

たとえば、図 15 に示したような斜め前面衝突の場合、衝突してからエンジンコンパート  
メントが衝撃エネルギーを吸収して潰れる間は、左右方向の移動量は小さく、車体に発生  
する左右方向の加速度も小さい。しかしエンジンコンパートメントが潰れ終わると車両の  
回転や車両左右方向の衝撃力により左右方向の加速度が大きくなり、乗員に左右方向の力  
が作用する。この時点でシートベルトはロードリミッタが機能しているため、左右方向の  
拘束力は小さく、しかも、通常の側面衝突時ほど大きな車体左右方向加速度ではないため  
、サイドエアバッグ等の左右方向の拘束装置も作動しない可能性がある。また乗員の挙動  
に応じて作動したとしても、エアバッグ等が展開に時間を要するため、その効果が十分に  
発揮できない可能性もある。

【0005】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、従来の車両用乗  
員拘束装置では、前後方向拘束装置または左右方向拘束装置の一方の拘束装置しか作動し

10

20

30

40

50

ない衝突時にも、乗員の前後方向移動量及び左右方向移動量を推定し、この推定結果に応じて他方の拘束装置も最適なタイミングで作動させることにより、乗員移動及び車体変形に伴う乗員と部品との干渉を回避し、もし干渉した場合にも衝撃吸収能力を最大限に発揮させることができる車両用乗員拘束装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、上記目的を達成するため、車両の衝突を検出する衝突検出手段と、乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、を備えた車両用乗員拘束装置であって、前記タイミング制御手段は、前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、前記前後方向拘束手段を作動させてから前記左右方向拘束手段を作動させるまでの作動遅延時間を設定し、該作動遅延時間は、前記前後方向移動量に比例し、かつ前記左右方向移動量に反比例するように設定されることを要旨とする。

10

【0007】

請求項2記載の発明は、上記目的を達成するため、車両の衝突を検出する衝突検出手段と、乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、を備えた車両用乗員拘束装置であって、前記タイミング制御手段は、前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、前記左右方向拘束手段を作動させてから前記前後方向拘束手段を作動させるまでの作動遅延時間を設定し、該作動遅延時間は、前記左右方向移動量に比例し、かつ前記前後方向移動量に反比例するように設定されることを要旨とする。

20

【0008】

請求項3記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項1または請求項2記載の車両用乗員拘束装置において、前記推定される前後方向移動量及び左右方向移動量は、少なくとも大小2つの設定域を有し、小さい設定域は、車両前後方向に略平行な前面衝突または車両左右方向に略平行な側面衝突で発生する推定移動量以下の値とすることを要旨とする。

30

【0009】

請求項4記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載の車両用乗員拘束装置において、前記移動量推定手段は、車体にかかる車両前後方向加速度と車体にかかる車両左右方向加速度とに基づいて、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定することを要旨とする。

【0010】

請求項5記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載の車両用乗員拘束装置において、前記移動量推定手段は、シートベルトにかかる張力に基づいて乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定することを要旨とする。

40

【0011】

請求項6記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載の車両用乗員拘束装置において、前記移動量推定手段は、エアバッグの内圧に基づいて乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定することを要旨とする。

【0012】

請求項7記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項1ないし請求項6のいずれか1項記載の車両用乗員拘束装置において、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の前後移動量に線形に反比例させ、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の左右移動量に線形に反比例させるように設定することを要旨とする。

【0013】

50

請求項 8 記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置において、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量に幾何級数により反比例させ、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された左右方向移動量に幾何級数により反比例させるように設定することを要旨とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置において、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量に対し段階的に設定することを要旨とする。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 10 記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置において、前記タイミング制御手段は、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された左右方向移動量に対し段階的に設定することを要旨とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 11 記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項 9 または請求項 10 記載の車両用乗員拘束装置において、前記タイミング制御手段は、前記前後方向拘束手段または左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量と左右方向移動量とのマトリクスにより設定することを要旨とする。

20

【 0 0 1 7 】

請求項 12 記載の発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項記載の車両用乗員拘束装置において、前記移動量推定手段は、前記推定された前後方向移動量または左右方向移動量を少なくとも乗員の体格または位置または姿勢のいずれかにより補正することを要旨とする。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明によれば、車両の衝突を検出する衝突検出手段と、乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、を備えた車両用乗員拘束装置であって、前記タイミング制御手段は、前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、前記前後方向拘束手段を作動させてから前記左右方向拘束手段を作動させるまでの作動遅延時間を設定し、該作動遅延時間は、前記前後方向移動量に比例し、前記左右方向移動量に反比例するよう設定したので、車両の衝突方向を検知するとともに、乗員の前後、左右方向の移動量を推定し、たとえ従来の単純な前面衝突や単純な側面衝突で一方の拘束手段が作動し他方の拘束手段が作動しないような乗員移動量であっても、その推定移動量に対し前後方向拘束手段と左右方向拘束手段を適切なタイミングで作動させることにより、乗員移動および車体変形に伴う乗員と部品との干渉を最小にし、干渉した場合その衝撃吸収を最大にすることができるという効果がある。

30

40

【 0 0 1 9 】

請求項 2 記載の発明によれば、車両の衝突を検出する衝突検出手段と、乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段と、乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段と、前記衝突検出手段からの信号により、前記前後方向拘束手段及び前記左右方向拘束手段を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段と、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段と、を備えた車両用乗員拘束装置であって、前記タイミング制御手段は、前記推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、前記左右方向拘束手段を作動させてから前記前後方向拘束手段を作動させるまでの作動遅延時間を設定したので、車両の衝突方向を検知するとともに、乗員の前後、左右方向の移

50

動量を推定し、たとえ従来の単純な前面衝突や単純な側面衝突で一方の拘束手段が作動し他方の拘束手段が作動しないような乗員移動量であっても、その推定移動量に対し前後方向拘束手段と左右方向拘束手段を適切なタイミングで作動させることにより、乗員移動および車体変形に伴う乗員と部品との干渉を最小にし、干渉した場合その衝撃吸収を最大にすることができるという効果がある。

【0020】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または請求項2記載の発明の効果に加えて、前記推定される前後方向移動量及び左右方向移動量は、少なくとも大小2つの設定域を有し、小さい設定域は、車両前後方向に略平行な前面衝突または車両左右方向に略平行な側面衝突で発生する推定移動量以下の値とするようにしたので、従来左右方向拘束手段が作動しなかつた単純前面衝突、または従来前後方向拘束手段が作動しなかつた単純側面衝突においても、乗員の左右方向移動量及び前後左右移動量を推定して、左右方向拘束装置または前後方向拘束装置を作動させて、車体の衝突変形後の二次的な加速度による乗員と部品との干渉を効果的に回避または衝撃吸収を最大限に発揮することができるという効果がある。

10

【0021】

請求項4記載の発明によれば、請求項1ないし請求項3記載の発明の効果に加えて、前記移動量推定手段は、車体にかかる車両前後方向加速度と車体にかかる車両左右方向加速度とに基づいて、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定するので、前方からの衝突に対しても、側方からの衝突に対しても乗員の前後及び左右方向の移動量を推定することができるという効果がある。

20

【0022】

請求項5記載の発明によれば、請求項1ないし請求項3記載の発明の効果に加えて、前記移動量推定手段は、シートベルトにかかる張力に基づいて乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定するので、拘束手段の作動状況を把握することができ、より直接的に乗員の前後方向、左右方向の移動量の時間変化を推定することができるという効果がある。

【0023】

請求項6記載の発明によれば、請求項1ないし請求項3記載の発明の効果に加えて、前記移動量推定手段は、エアバッグの内圧に基づいて乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定するので、拘束手段の作動状況を把握することができ、より直接的に乗員の前後方向、左右方向の移動量の時間変化を推定することができるという効果がある。

30

【0024】

請求項7記載の発明によれば、請求項1ないし請求項6記載の発明の効果に加えて、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の前後移動量に線形に反比例させ、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を乗員の左右移動量に線形に反比例させるように設定するので、より詳細な拘束装置の作動遅延時間設定が可能となるという効果がある。

【0025】

請求項8記載の発明によれば、請求項1ないし請求項6記載の発明の効果に加えて、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量に幾何級数により反比例させ、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された左右方向移動量に幾何級数により反比例させるように設定するので、より詳細な拘束装置の作動遅延時間設定ができるという効果がある。

40

【0026】

請求項9記載の発明によれば、請求項1ないし請求項6記載の発明の効果に加えて、前記タイミング制御手段は、前記左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量に対し段階的に設定するようにしたので、拘束装置の作動遅延時間設定を容易にすることができるという効果がある。

【0027】

50

請求項 10 記載の発明によれば、請求項 1 ないし請求項 6 記載の発明の効果に加えて、前記タイミング制御手段は、前記前後方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された左右方向移動量に対し段階的に設定するようにしたので、拘束装置の作動遅延時間設定を容易にすることができるという効果がある。

【0028】

請求項 11 記載の発明によれば、請求項 9 または請求項 10 記載の発明の効果に加えて、前記タイミング制御手段は、前記前後方向拘束手段または左右方向拘束手段の作動遅延時間を前記推定された前後方向移動量と左右方向移動量とのマトリクスにより設定するようにしたので、拘束装置の作動遅延時間設定を容易にすることができるという効果がある。

【0029】

請求項 12 記載の発明によれば、請求項 1 ないし請求項 11 記載の発明の効果に加えて、前記移動量推定手段は、前記推定された前後方向移動量または左右方向移動量を少なくとも乗員の体格または位置または姿勢のいずれかにより補正するようにしたので、より正確な乗員の移動量を推定することができ、これに基づいてより適切な拘束装置の作動遅延時間を設定することができるという効果がある。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る車両用乗員拘束装置の実施の形態を詳細に説明する。

【0031】

〔第 1 実施形態〕

図 2 は、本発明に係る車両用乗員拘束装置を乗用車に適用した場合の全体構成を示す平面図であり、運転者に対応する拘束装置のみを示している。同図においてコントロールユニット 1 は、衝突検知及び前後左右の加速度を検出する加速度センサーユニット 2（衝突検出手段）からの信号を受けて車両用乗員拘束装置の作動を制御する。加速度センサーユニット 2 には衝突を検知するとともに、車体前後方向及び車体左右方向のそれぞれの加速度を計測するための加速度センサーが搭載されている。ここで、前面衝突検知用センサをフロントサンドメンバ先端に搭載してもよく、また側面衝突検知用センサをセンターピラー下端に搭載しても良い。

【0032】

シートベルトプリテンショナ 3 は、衝突初期にシートベルトのたるみを除去するようシートベルトを巻き込み、乗員 7 を拘束する拘束装置であり、ロードリミッタ機能も併せ持っている。前面衝突用エアバッグ 4 は、前面衝突時に乗員 7 とステアリング等車体部品との干渉による衝撃を吸収するための前後方向拘束装置である。

【0033】

側面衝突用エアバッグ 5 は、側面衝突時に乗員 7 とピラー等車体部品との干渉による衝撃を吸収するための左右方向拘束装置である。バックルプリテンショナ 6 は、シートベルトに張力をあたえるべく、シートベルトのバックルを客室後方へ引き込む拘束装置である。

【0034】

上記シートベルトプリテンショナ 3、前面衝突用エアバッグ 4、側面衝突用エアバッグ 5、及びバックルプリテンショナ 6 は、コントロールユニット 1 からの信号によりその作動タイミングが制御されるよう構成されている。

【0035】

図 1 は、本発明に係る車両用乗員拘束装置の第 1 実施形態の構成を示すブロック図である。図 1 において、車両用乗員拘束装置は、車両の衝突を検出する衝突検出手段である加速度センサーユニット 2 と、乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束手段である前後方向拘束装置 10 と、乗員を左右方向に拘束する左右方向拘束手段である左右方向拘束装置 11 と、加速度センサーユニット 2 からの信号により、前後方向拘束装置 10 及び左右方向拘束装置 11 を作動させるタイミングを制御するタイミング制御手段であるタイミング制御部 13 と、乗員の前後方向移動量と左右方向移動量とをそれぞれ推定する移動量推定手段

10

20

30

40

50

である移動量推定部 12 と、を備え、タイミング制御部 13 は、推定された前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、前後方向拘束装置 10（または左右方向拘束装置 11）を作動させてから、左右方向拘束装置 11（または前後方向拘束装置 10）を作動させるまでの作動遅延時間を演算し、該作動遅延時間は、前後方向移動量（または左右方向移動量）に比例し、かつ左右方向移動量（前後方向移動量）に反比例するように設定される（請求項 1、請求項 2）。

#### 【0036】

ここで、移動量推定部 12 とタイミング制御部 13 とは、コントロールユニット 1 としてまとめて実装されている。また乗員を前後方向に拘束する前後方向拘束装置 10 は、前面衝突用エアバッグ 4 及びシートベルトプリテンショナ 3 であり、左右方向に拘束する左右

10

#### 【0037】

次に、図 3 のフローチャート及び図 4、図 5 のタイムチャートを参照して、第 1 実施形態の動作について説明する。図 4（a）は、第 1 実施形態における前面衝突時のタイムチャートであり、図 4（b）は、第 1 実施形態における側面衝突時のタイムチャートである。図 6 は、斜め前面衝突時における前後方向の加速度（前後 G）及び左右方向の加速度（左右 G）の時間変化と図 3 のフローチャートの各ステップ S1～S9 の対応を示すタイムチャートである。

#### 【0038】

図 3 において、はじめに、加速度センサーユニット 2 が検出した車両の前後方向及び左右方向の加速度をコントロールユニット 1 が読み込む（ステップ S1）。次いで、前後方向の加速度が所定値を超えるか否かにより前面衝突したか否かを判定する（ステップ S2）。前後方向の加速度が所定値を超えていれば、前面衝突と判定しステップ S4 へ進む。前後方向の加速度が所定値を超えていなければ、次いで、左右方向の加速度が所定値を超えるか否かにより側面衝突したか否かを判定する（ステップ S3）。左右方向の加速度が所定値を超えていれば、側面衝突と判定しステップ S10 へ進む。左右方向の加速度が所定値を超えていなければ、衝突はないとして、ステップ S1 へ戻る。

20

#### 【0039】

ステップ S2 で前面衝突と判定したとき、前後方向拘束装置 10 である前面衝突用エアバッグ 4 及びシートベルトプリテンショナ 3 を作動させる（ステップ S4）。この間の車両

30

および乗員の挙動は、図 15（b）に示すように、車両エンジンコンパートメントが潰れながら、減速する。このとき乗員は、車両に対し相対的に前方移動を開始するが、その移動は前後方向拘束装置の作動により拘束される。

#### 【0040】

次いで、乗員の前後方向及び左右方向移動量を推定し（ステップ S5）、これら推定した前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、乗員の左右方向拘束が必要か否かを判定する（ステップ S6）。左右方向拘束が必要でなければ、以上で処理を終了する。左右方向拘束が必要であれば、左右方向拘束装置の作動遅延時間 Td1 を演算し（ステップ S7）、作動遅延時間 Td1 が経過するまで待つ（ステップ S8）。作動遅延時間 Td1 となると左右方向拘束装置 11 である側面衝突用エアバッグ 5 及びバックルプリテンショナ 6

40

を作動させる（ステップ S9）。

#### 【0041】

ステップ S3 で側面衝突と判定したとき、左右方向拘束装置 11 である側面衝突用エアバッグ 5、及びシートベルトプリテンショナ 3 を作動させ（ステップ S10）、乗員の前後方向及び左右方向移動量を推定する（ステップ S11）。次いで、これら推定した前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、乗員の前後方向拘束が必要か否かを判定する（ステップ S12）。前後方向拘束が必要でなければ、以上で処理を終了する。前後方向拘束が必要であれば、前後方向拘束装置の作動遅延時間 Td2 を演算し（ステップ S13）、作動遅延時間 Td2 が経過するまで待つ（ステップ S14）。作動遅延時間 Td2 となると前後方向拘束装置 10 である前面衝突用エアバッグ 4、及びバックルプリテンショナ

50



6 を作動させる（ステップ S 1 5）。

【0042】

次に、前面衝突時の前後方向拘束装置作動後に行うステップ S 6 の左右方向の拘束が必要かどうかの判断から、ステップ S 9 の左右方向拘束装置の作動までの詳細例を図 5 の詳細フローチャートに示す。尚、以下の説明では、作動遅延時間  $T_d 1$  と作動遅延時間  $T_d 2$  とを特に区別せずに作動遅延時間  $T_d$  と表記する。

【0043】

図 5 において、前後方向拘束装置の作動後のステップ S 3 1 で、車体前後方向加速度（以下、前後  $G$  と略す）、左右方向加速度（以下、左右  $G$  と略す）、衝突後又は前後方向拘束装置 1 0 の作動後の経過時間  $T_s(t)$  が計測される。続くステップ S 3 2 では、前後  $G$  および左右  $G$  に基づいて乗員の前後方向移動量と左右方向移動量を推定し、これら推定移動量により左右方向拘束装置 1 1 の作動遅延時間  $T_d$  が演算される（請求項 4）。

10

【0044】

ここで作動遅延時間  $T_d$  は、左右方向移動量の推測から決定されるものであり、前後  $G$  が大きいほど大きく、左右  $G$  が大きいほど小さく定義され、 $*$  を乗算記号として、例えば、次に示す式（1）により演算されるものとする。

【0045】

【数 1】

$$T_d(t) = f(\text{前後 } G(t)) * \text{前後 } G(t) / \text{左右 } G(t) \quad \dots (1)$$

ここで、前後  $G$  の増加に対して単調増加する関数  $f(\text{前後 } G(t))$  は、たとえば、図 7 (a) に示すような前後  $G$  の線形関係により定義される関数  $f$  としてもよいし（請求項 7）、あるいは、図 7 (b) に示すように、関数  $f$  を前後  $G$  の幾何級数で定義し、この関数  $f$  を用いて式（1）により作動遅延時間  $T_d$  を演算してもよい。

20

【0046】

また、作動遅延時間  $T_d$  は、次に示す式（2）により演算することもできる。

【0047】

【数 2】

$$T_d(t) = f(\text{左右 } G(t)) * \text{前後 } G(t) \quad \dots (2)$$

ここで、左右  $G$  の増加に対して単調減少（停留も含む）する関数  $f(\text{左右 } G(t))$  は、図 8 (a) に示すよう関数  $f$  を左右  $G$  の幾何級数に反比例する関数で定義したり（請求項 8）、図 8 (b) に示すよう関数  $f$  を左右  $G$  の階段状の関数で定義し（請求項 9）、それに前後  $G$  を積算することにより作動遅延時間  $T_d$  を求めてもよい。

30

【0048】

さらに、図 1 6 に示すように前後  $G$ 、左右  $G$  をそれぞれの段階にわけ、その 2 次元マトリックスの組み合わせで作動遅延時間  $T_d$  を定義するようにしてもよい（請求項 1 1）。

【0049】

いずれにせよ、これらの定義により車両左右方向に略平行な単純側面衝突で左右方向拘束装置が作動する場合に発生する左右  $G$  より小さい左右  $G$  でも、前後  $G$  の状態によっては左右方向拘束装置が作動するように定義される。すなわち、従来の左右方向拘束装置が作動しない 1 0  $G$  程度の左右  $G$  でも、前面衝突時の前後方向拘束装置作動後に、左右方向拘束装置を作動させることが可能である（請求項 3）。

40

【0050】

このようにして演算された左右方向拘束装置の作動遅延時間  $T_d$  と、衝突開始時刻を基準とした現在の時刻、すなわち衝突発生からの経過時間  $T_s(t)$  を加算することによりステップ S 3 3 で左右方向拘束装置が作動すべき時刻  $T(t)$  が決定される。続くステップ S 3 4 ~ S 3 6 で前回のタイムステップ、すなわち  $t - t$  時に求められた  $T(t - t)$  と比較され小さいほうを  $T(t)$  とする。

【0051】

ステップ S 3 7 では、ステップ 3 6 で求められた作動時刻  $T(t)$  と現在の時刻  $T_s(t)$  の大小が比較され、作動時刻  $T(t)$  の方が大きければ、ステップ S 3 1 からを繰り返

50

し、作動時刻  $T(t)$  の方が小さければ、ステップ  $S38$  で左右方向拘束装置作動トリガを出力する。このトリガをうけた左右方向拘束装置 11 すなわち側面衝突用エアバッグ 5 および、バックルプリテンショナ 6 は、図 3 のステップ  $S9$  で左右方向拘束装置を作動させ一連の作動を終了する。

【0052】

一方、図 3 のステップ  $S3$  で側面衝突と判断した場合、ステップ  $S10$  に進み、左右方向拘束装置 11 すなわち側面衝突用エアバッグ 5 を作動させ、またシートベルトプリテンショナ 3 を作動させる。次いで乗員の前後方向及び左右方向移動量を推定し（ステップ  $S11$ ）、これら推定した前後方向移動量及び左右方向移動量に基づいて、乗員の前後方向拘束が必要か否かを判定する（ステップ  $S12$ ）。

10

【0053】

ステップ  $S12$  における前後方向拘束が必要か否かの判断のフローは、前面衝突時のステップ  $S6$  の判断と同様である。ただし、側面衝突時に左右方向拘束装置 11 を作動させた後の前後方向拘束装置 10 の作動遅延時間  $Td2$  は、前後  $G$  が大きいほど小さく、左右  $G$  が大きいほど大きく定義される。

【0054】

この作動遅延時間  $Td2$  の演算に用いられる式は、前後衝突時の式（1）、式（2）に代えて、次に示す式（3）、式（4）を用いる。

【0055】

【数3】

$$Td2(t) = f(\text{左右 } G(t)) * \text{左右 } G(t) / \text{前後 } G(t) \quad \dots (3)$$

20

ここで、左右  $G$  の増加に対して単調増加する関数  $f(\text{左右 } G(t))$  は、たとえば、左右  $G$  の線形関係により定義される関数  $f$  としてもよいし（請求項 7）、あるいは、関数  $f$  を左右  $G$  の幾何級数で定義し、この関数  $f$  を用いて式（3）により作動遅延時間  $Td2$  を演算してもよい。

【0056】

また、作動遅延時間  $Td2$  は、次に示す式（4）により演算することもできる。

【0057】

【数4】

$$Td2(t) = f(\text{前後 } G(t)) * \text{左右 } G(t) \quad \dots (4)$$

30

これらの式（3）、（4）の説明は、図 7、図 8 の「前後」を「左右」と読み替え、「左右」を「前後」と読み替えて、参照することができる。

【0058】

こうして、側面衝突時に、従来の前後方向拘束装置が作動する限界の前後  $G$  より小さい前後  $G$  でも、左右  $G$  の状態によっては前後方向拘束装置が作動するように定義される（請求項 3）。

【0059】

すなわち、従来の前後方向拘束装置が作動しない 10  $G$  程度の前後  $G$  でも、側面衝突時に左右方向拘束装置を作動させた後に前後方向拘束装置を作動させることが可能である。続くステップ  $S15$  で前後方向拘束装置 10 すなわち前面衝突用エアバッグ 4 を作動させ、またバックルプリテンショナ 6 を作動させて一連の作動を終了する。

40

【0060】

以上のように前後方向拘束装置の作動後に車体にかかる前後加速度及び左右加速度から乗員の移動量を推定し、左右方向拘束装置の作動の必要性を判断すること、あるいは、左右方向拘束装置の作動後に車体にかかる前後加速度及び左右加速度から乗員の移動量を推定し、前後方向拘束装置の作動の必要性を判断することにより、従来の斜め衝突のような前後方向拘束装置または左右方向拘束装置のいずれか一方しか作動しない、または作動遅れが発生する可能性があるような状況でも乗員の移動を確実に拘束するために十分な拘束装置作動の応答性を得ることが可能となる。

【0061】

50

## 〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態を図面を参照して説明する。

第2実施形態は、前面衝突の場合に作用を特化した場合である。第2実施形態の構成は、第1実施形態に対してシートベルトにかかる張力を検出するシートベルト張力計8、図示していないシート座面圧力計10、シート位置検出装置11を付加したものであり、シートベルト張力計8は衝突後のシートベルト張力を計測し、コントロールユニット1にその計測値を送るよう構成されている。

## 【0062】

動作フローは第1実施形態と同様である。ただし、図3のステップS6の左右方向拘束の必要性の判定、及びステップS7の左右方向拘束装置の作動遅延時間 $T_d$ の演算には、図9, 10, 11に示すようシートベルト張力が使用される（請求項5）。

## 【0063】

図9は、第2実施形態の動作を説明するタイムチャートであり、図10は第2実施形態の要部の動作を説明するフローチャートである。また図11は、シートベルト張力 $F(t)$ と、所定のシートベルト張力閾値 $C_f(t)$ とを示すタイムチャートである。

## 【0064】

図10において、まず、ステップS41でシートベルトプリテンショナ3の作動が確認された後、ステップS42で、シートベルト張力 $F(t)$ 、前後方向拘束装置の作動後の経過時間 $T_s(t)$ が計測される。続くステップS43では、あらかじめ設定されているシートベルト張力閾値 $C_f(t)$ とシートベルト張力 $F(t)$ が比較される。

## 【0065】

シートベルト張力閾値 $C_f(t)$ は、図17に示すよう前後G、乗員の体格、シート位置、乗車姿勢により補正される（請求項12）。ただし、シート位置補正係数 $S_1(d)$ はシート位置が可動範囲の中央の場合を0とし、それより前方の場合、シート位置補正係数 $S_1(d)$ は-の値で前方ほど小さい値をとるよう、後方の場合+の値で後方ほど大きい値となるよう定義される。また乗車姿勢補正係数 $S_2(a)$ は、乗車姿勢として、シートバック角度を計測使用しており、シートバック角度 $20^\circ$ の場合を0とし、それより角度が小さい場合、乗車姿勢補正係数 $S_2(a)$ は-の値で前方ほど小さい値をとるよう、角度が $20^\circ$ より大きい場合は乗車姿勢補正係数 $S_2(a)$ は+の値で角度が大きいほど大きい値となるよう定義される。

## 【0066】

シートベルト張力計8が検出するシートベルト張力 $F(t)$ は、そのピーク値が大きいほど、また張力持続時間が長いほど、乗員の左右方向移動量が小さい。従って、シートベルト張力と張力持続時間により乗員の左右方向移動量を演算することができる（請求項5）。

## 【0067】

これにより、図11に示す単純側面衝突時に発生するシートベルト張力よりも大きく、持続時間も大きい範囲、すなわち、単純側面衝突で発生する乗員左右方向移動量より小さい場合でも、左右方向拘束装置作動の必要性の判定されることになる。ステップS42～S43は、シートベルト張力 $F(t)$ がシートベルト張力閾値 $C_f(t)$ より小さくなるまで繰り返される。 $F(t)$ の方が $C_f(t)$ より小さい場合は、続くステップS44で左右方向拘束装置の作動遅延時間 $T_d$ と、現在の時刻、すなわち衝突発生からの経過時間 $T_s(t)$ を加算することにより、左右方向拘束装置の作動時刻 $T$ が決定される。ここで左右方向拘束装置の作動遅延時間 $T_d$ は一定値とする。

## 【0068】

ステップS45では、ステップS44で求められた作動時刻 $T$ と現在の時刻 $T_s(t)$ の大小が比較され、作動時刻 $T$ の方が大きければ、引き続きステップS46で現在の時刻 $T_s(t)$ を計測、ステップS45を繰り返し、作動時刻 $T$ の方が現在の時刻 $T_s(t)$ より小さい場合、ステップS46で左右方向拘束装置作動トリガを出力する。このトリガをうけた左右方向拘束装置11すなわち側面衝突用エアバッグ5及びバックルプリテンショ

10

20

30

40

50

ナ 6 は、図 3 ステップ S 9 で左右方向拘束装置を作動させ一連の作動を終了する。

【 0 0 6 9 】

以上のように第 2 実施形態では、第 1 実施形態と同様の効果が得られるのに加え、シートベルト張力から前面衝突後の乗員の左右方向移動量および移動開始をより正確に推定することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

〔 第 3 実施形態 〕

次に、本発明の第 3 実施形態を図面を参照して説明する。

第 3 実施形態は、前面衝突の場合に作用を特化した場合である。第 3 実施形態の構成は、第 1 実施形態に前面衝突用エアバッグ内圧計 9、図示していないシート座面圧力計 10、シート位置検出装置 11 を付加したものであり、前面衝突用エアバッグ内圧計 9 は衝突後の前面衝突用エアバッグ 4 の内圧を計測し、コントロールユニット 1 にその計測値を送るよう構成されている。

10

【 0 0 7 1 】

動作フローは第 1 実施形態と同様である。ただし、図 3 のステップ S 6 の左右方向拘束の必要性の判定、ないしステップ S 7 の左右方向拘束装置の作動遅延時間  $T_d$  の演算には、図 12, 13, 14 に示すように前面衝突用エアバッグ内圧が使用される（請求項 6）。

【 0 0 7 2 】

図 12 は、第 3 実施形態の動作を説明するタイムチャートである。図 13 は、第 3 実施形態の要部の動作を説明するフローチャートである。図 14 は、前面衝突用エアバッグ内圧  $P(t)$  と、所定の前面衝突用エアバッグ内圧閾値  $C_p(t)$  とを説明するタイムチャートである。

20

【 0 0 7 3 】

図 13 において、ステップ S 51 で前面衝突用エアバッグ 4 の作動が確認された後、ステップ S 52 で、前面衝突用エアバッグ内圧  $P(t)$ 、前後方向拘束装置の作動後の経過時間  $T_s(t)$  が計測される。続くステップ S 53 では、あらかじめ設定されている前面衝突用エアバッグ内圧閾値  $C_p(t)$  と前面衝突用エアバッグ内圧  $P(t)$  が比較される。

【 0 0 7 4 】

前面衝突用エアバッグ内圧閾値  $C_p(t)$  は、図 17 に示すよう前後 G、乗員の体格、乗車位置、乗車姿勢により補正される（請求項 12）。ここで、エアバッグ内圧はそのピーク値が大きいほど、また内圧持続時間が長いほど、乗員の左右方向移動量が小さい。したがって、図 14 に示す単純側面衝突時に発生するエアバッグ内圧よりも大きく、持続時間も大きい範囲、すなわち、単純側面衝突で発生する乗員左右方向移動量より小さい場合でも、左右方向拘束の必要性が判定されることになる。ステップ S 52 ~ S 53 は、 $P(t)$  が  $C_p(t)$  より小さくなるまで繰り返される。

30

【 0 0 7 5 】

$P(t)$  の方が  $C_p(t)$  より小さい場合は、続くステップ S 54 で  $T_d$  と現在の時刻、すなわち衝突発生からの経過時間  $T_s(t)$  を加算することにより左右方向拘束装置の作動時刻  $T$  が決定される。ここで左右方向拘束装置の作動遅延時間  $T_d$  は一定値とする。ステップ S 55 では、ステップ S 54 で求められた作動時刻  $T$  と現在の時刻  $T_s(t)$  の大小が比較され、作動時刻  $T$  の方が大きければ、引き続きステップ S 56 で現在の時刻  $T_s(t)$  を計測、ステップ S 55 を繰り返し、作動時刻  $T$  の方が現在の時刻  $T_s(t)$  より小さい場合、ステップ S 56 で左右方向拘束装置の作動トリガを出力する。このトリガを受けた左右方向拘束装置 11 すなわち側面衝突用エアバッグ 5 及びバックルプリテンショナ 6 は、図 3 のステップ S 9 で左右方向拘束装置を作動させ一連の作動を終了する。

40

【 0 0 7 6 】

以上のように第 3 実施形態では、第 1 実施形態と同様の効果が得られるのに加え、前面衝突用エアバッグ内圧から前面衝突後の乗員の左右方向移動量および移動開始をより正確に推定することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【図 1】本発明に係る車両用乗員拘束装置の第 1 実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明に係る車両用乗員拘束装置の全体構成を示す平面図である。

【図 3】第 1 実施形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 4】(a) 第 1 実施形態における前面衝突時のタイムチャート、(b) 第 1 実施形態における側面衝突時のタイムチャートである。

【図 5】第 1 実施形態の前後方向(左右方向)拘束装置作動後の左右方向(前後方向)拘束装置の作動遅延時間を決定するフローチャートである。

【図 6】斜め前面衝突時の車体加速度発生例を示すタイムチャートである。

【図 7】第 1 実施形態における作動遅延時間の定義説明図である。

10

【図 8】第 1 実施形態における作動遅延時間の定義説明図である。

【図 9】第 2 実施形態の動作を説明するタイムチャートである。

【図 10】第 2 実施形態における前後方向拘束装置作動後の左右方向拘束装置の作動遅延時間を決定するフローチャートである。

【図 11】第 2 実施形態におけるシートベルト張力閾値の説明図である。

【図 12】第 3 実施形態の動作を説明するタイムチャートである。

【図 13】第 3 実施形態における前後方向拘束装置作動後の左右方向拘束装置の作動遅延時間を決定するフローチャートである。

【図 14】第 3 実施形態における前面衝突用エアバッグ内圧閾値の説明図である。

【図 15】実施形態作動時の車両および乗員の挙動を説明する図である。

20

【図 16】第 1 実施形態における作動遅延時間の定義説明図である。

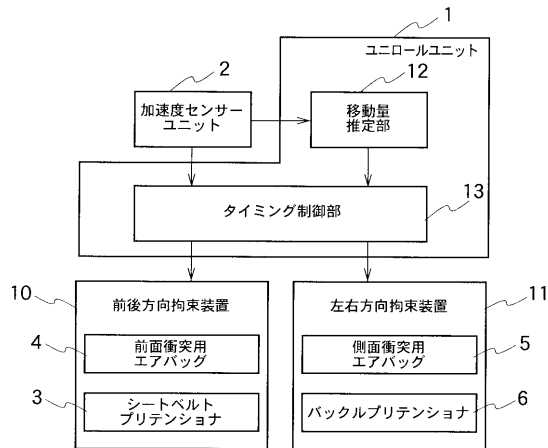
【図 17】第 2, 3 実施形態における閾値補正方法の説明図である。

【符号の説明】

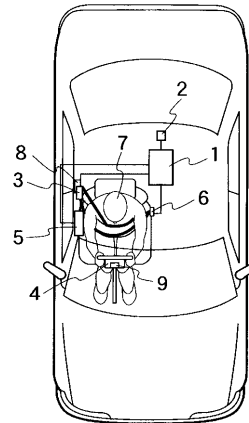
- 1    コントロールユニット
- 2    加速度センサユニット
- 3    シートベルトプリテンショナ
- 4    前面衝突用エアバッグ
- 5    側面衝突用エアバッグ
- 6    バックルプリテンショナ
- 10   前後方向拘束装置
- 11   左右方向拘束装置
- 12   移動量推定部
- 13   タイミング制御部

30

【図 1】

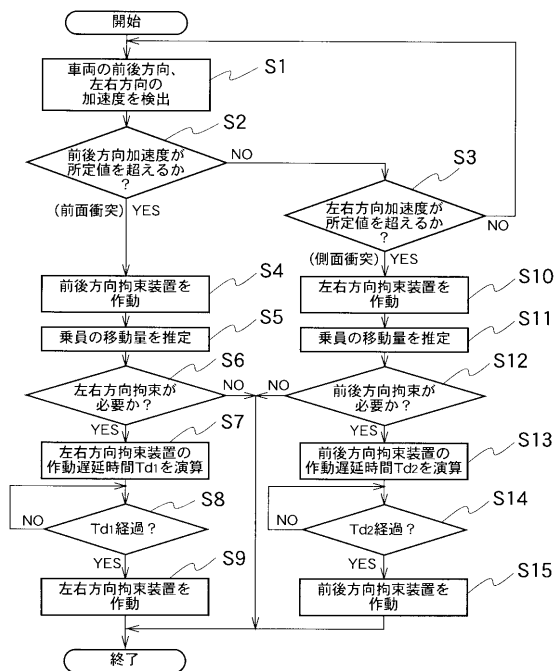


【図 2】

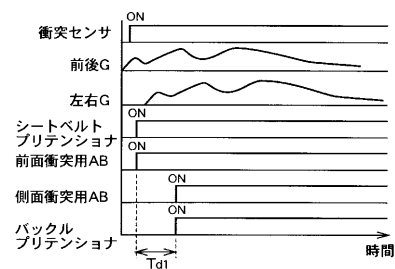


- 1 コントロールユニット
- 2 加速度センサーユニット(衝突検知、前後、左右)
- 3 シートベルトプリテンショナ
- 4 前面衝突用エアバッグ
- 5 側面衝突用エアバッグ
- 6 バックルプリテンショナ
- 7 乗員
- 8 シートベルト張力計
- 9 エアバッグ内圧計

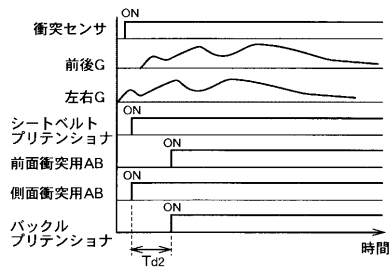
【図 3】



【図 4】

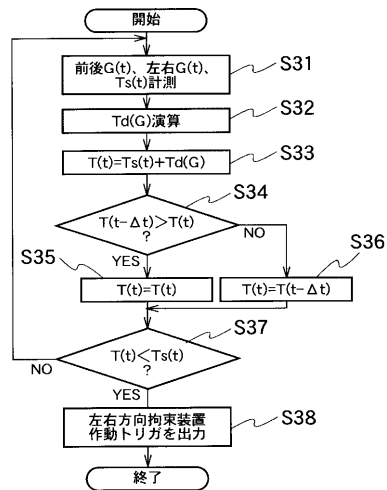


(a) 第1実施形態における前面衝突時のタイムチャート

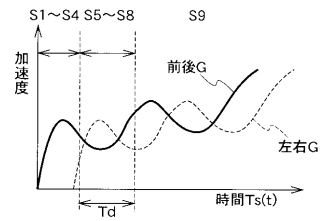


(b) 第1実施形態における側面衝突時のタイムチャート

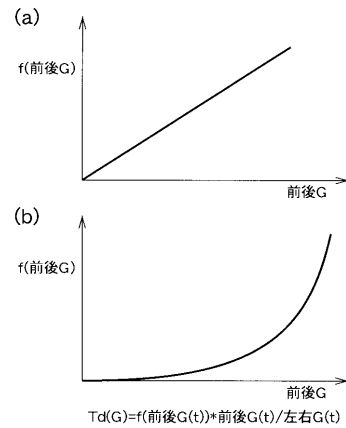
【図 5】



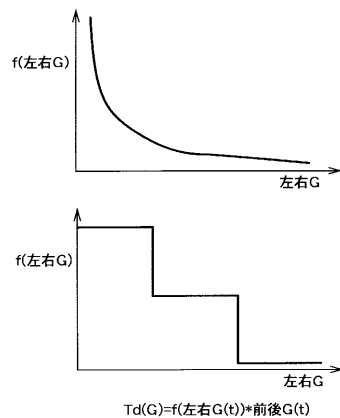
【図 6】



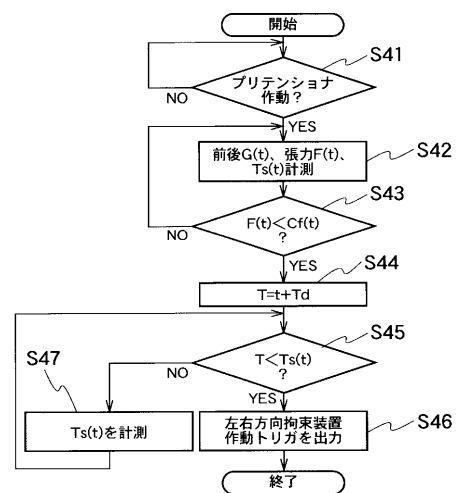
【図 7】



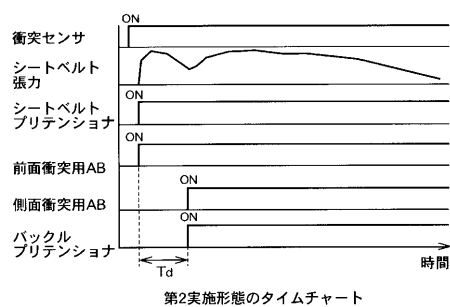
【図 8】



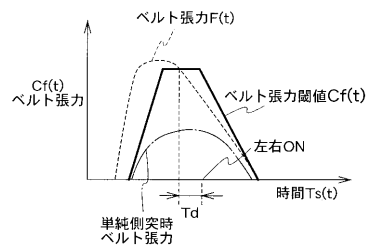
【図 10】



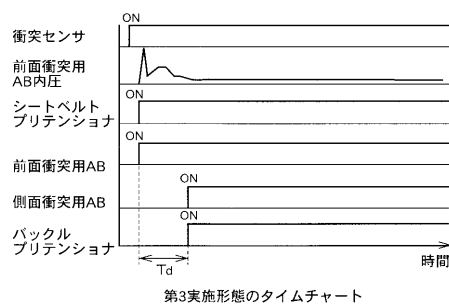
【図 9】



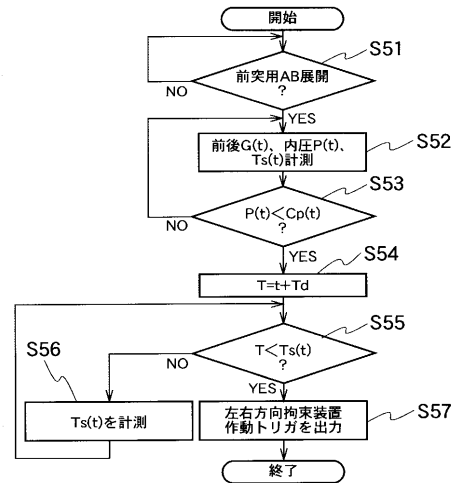
【図 1 1】



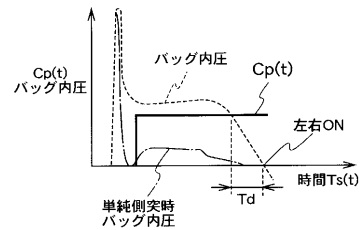
【図 1 2】



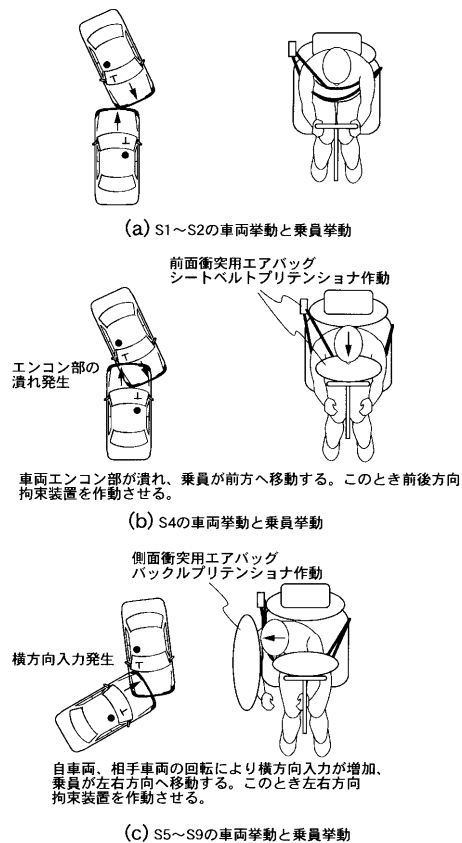
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

(a)

前後G \ 左右G	10G	20G	30G
10G	2	0	0
20G	3	2	0
30G	5	3	2

単位: msec

前面衝突の場合の作動遅延時間Td1

(b)

前後G \ 左右G	10G	20G	30G
10G	2	3	5
20G	0	2	3
30G	0	0	2

単位: msec

側面衝突の場合の作動遅延時間Td2

【図 1 7】

$C(t) = \text{前後}G(t) / 30 \times C0(t0) \times m / 75$   
 $t0 = t + S1(d) + S2(a)$   
 ただし、  
 $C0(t)$ : 基準閾値  $t$ : 時間  $m$ : 乗員体重  $t0$ : 補正時間  
 $S1(d)$ : シート位置補正係数  $d$ : シート位置  
 $S2(a)$ : 乗員姿勢補正係数  $a$ : シートバック角度  
 閾値補正方法



---

フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 小林 雅明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 宮坂 浩行

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 齊藤 公志郎

(56)参考文献 実開平04-050549(JP,U)

特開平06-239195(JP,A)

特開2000-159059(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/01

B60R 21/16

B60R 21/20

B60R 21/22

B60R 21/32

B60R 22/46