(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2006-142954
(P2006-142954A)
(43)公開日　平成18年6月8日(2006.6.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60R 21/13	(2006.01)	B60R	21/13	Z	3D054
B60R 21/20	(2006.01)	B60R	21/13	A	
B60R 21/16	(2006.01)	B60R	21/22		
B62D 41/00	(2006.01)	B60R	21/32		
		B62D	41/00		

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 44 頁）

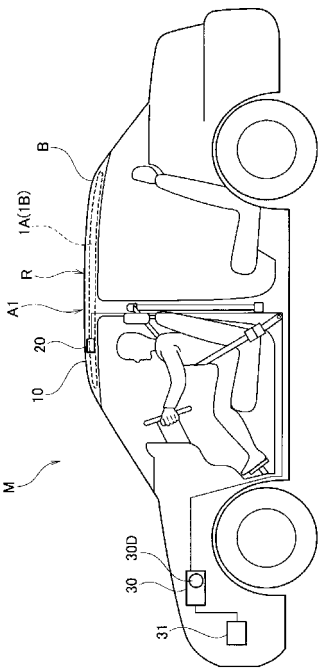
(21)出願番号　特願2004-334830 (P2004-334830)
(22)出願日　平成16年11月18日 (2004.11.18)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100083806
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】車両衝突箇所判断装置および車両衝突箇所判断方法

(57)【要約】
【課題】　車両の衝突時に実際に車体が変形する箇所から衝突箇所を検出するアルゴリズムを用いて、その衝突箇所に応じて適正に乗員保護装置を作動できる車両衝突箇所判断装置の提供を図る。
【解決手段】　乗員を緊急時に保護する複数のカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、車体Ｂの変形箇所を検出するセンサ２０と、センサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵して車両の衝突箇所を判定するとともに、その衝突箇所に応じて複数のカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるコントローラ３０と、を備えることにより、ロールオーバー時の接地箇所に適正に対応したカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂの作動が可能となり、乗員の保護性能を向上することができる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
乗員を緊急時に保護する複数の乗員保護装置と、
車体の変形箇所を検出する変形検出手段と、
前記変形検出手段からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベースを内蔵して車両の衝突箇所を判定するとともに、その衝突箇所に応じて前記複数の乗員保護装置のうちの特定の乗員保護装置を作動させる保護装置作動手段と、を備えたことを特徴とする車両衝突箇所判断装置。
【請求項２】
ロールオーバー時にルーフが接地する衝突領域に上面補強部材を設け、前記変形検出手段をその上面補強部材に設けたことを特徴とする請求項１に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項３】
上面補強部材は、車両前方左側上端部と車両上端部右側縁の前後方向略中央部とを結ぶ第１補強フレームと、
車両前方右側上端部と車両上端部左側縁の前後方向略中央部とを結ぶ第２補強フレームと、を備え、
これら第１・第２補強フレームを互いの交差部分で接合し、その交差接合部を車幅方向中央部に配置するとともに、その交差接合部の曲げ強度を第１・第２補強フレームの一般部分よりも大きくし、その交差接合部に前記変形検出手段を配置したことを特徴とする請求項２に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項４】
側面衝突時に衝突荷重を受ける衝突領域に側面補強部材を設け、前記変形検出手段をその側面補強部材に設けたことを特徴とする請求項１に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項５】
側面補強部材は、車両下部の車幅方向側部に車両前後方向に延在する下部前後部材と、
その下部前後部材の車両前後方向略中央部と車両上端部側縁の前後方向略中央部とを連結する中央部上下部材と、
車両側面の前方・後方開口部を開閉可能に閉止する前・後扉部材内の車両前後方向間に跨ってそれぞれ結合した前・後扉内部材と、を備え、
前記変形検出手段を、前記下部前後部材の車両前半部および車両後半部と、前記中央部上下部材の上下方向中央部および下部と、前記前・後扉内部材と、にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項４に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項６】
前面衝突時に衝突荷重を受ける衝突領域に前面補強部材を設け、前記変形検出手段をその前面補強部材に設けたことを特徴とする請求項１に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項７】
前面補強部材は、車両前端部上部の車幅方向に延在する上部車幅方向部材と、
車両前端部下部の車幅方向に延在する下部車幅方向部材と、を備え、
前記変形検出手段を、前記上部車幅方向部材および前記下部車幅方向部材の車幅方向両側部および車幅方向中央部にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項６に記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項８】
衝突箇所判定手段に内蔵した参照データベースは、前記変形検出手段からの出力信号を高速フーリエ変換により処理して、特定の乗員保護装置を判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。
【請求項９】
衝突箇所判定手段に内蔵した参照データベースは、前記変形検出手段からの出力信号をゼロクロッシングにより処理して、特定の乗員保護装置を判定するための衝突箇所や乗員

保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。

【請求項１０】

衝突箇所判定手段に内蔵した参照データベースは、前記変形検出手段からの出力信号を自己相関関数により処理して、特定の乗員保護装置を判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。

【請求項１１】

衝突箇所判定手段に内蔵した参照データベースは、前記変形検出手段からの出力信号を相互共分散関数により処理して、特定の乗員保護装置を判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度および衝突箇所への入力角度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。

【請求項１２】

衝突箇所判定手段に内蔵した参照データベースは、前記変形検出手段からの出力信号を高速フーリエ変換、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数の組み合わせにより処理して、特定の乗員保護装置を判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度および衝突箇所への入力角度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。

【請求項１３】

変形検出手段は、部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサであることを特徴とする請求項１～１２のいずれか１つに記載の車両衝突箇所判断装置。

【請求項１４】

車体の変形箇所を検出した変形検出手段の出力信号を、所定のアルゴリズムに従って処理して車両の衝突箇所を判定し、この衝突箇所に応じて複数の乗員保護装置のうちの特定の乗員保護装置を作動させることを特徴とする車両衝突箇所判断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、自動車の車両衝突箇所判断装置および車両衝突箇所判断方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来の車両衝突箇所判断装置としては、例えば、ロールオーバー（横転）時に乗員保護するようにしたものがあり、これは車両のロール角度と同車両のロールレートとにより表される車両の状態が、ロール角度とロールレートとの関係を規定するスレッショルドラインにより定められたロールオーバー領域に入ったとき、または前記車両の状態が横方向加速度とロールレートとの関係を規定するスレッショルドラインにより定められたロールオーバー領域に入ったとき、同車両にロールオーバーが発生すると判定するようになっている。

【０００３】

そして、横転側の乗員保護装置のみを作動させ、その後、車両が更に転動すると判定したとき横転側でない車両保護装置を作動させるようになっている（例えば、特許文献１参照）。

【特許文献１】特開２００２－２００９６２号公報（第４～６頁、第１図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
しかしながら、かかる従来の車両衝突箇所判断装置では、想定するロールオーバー領域の判断は横方向加速度センサやロール角センサからの検出信号に基づいて行われるが、この制御装置では、ロールオーバー時にロール側から車体が順次接地していくという想定の元に成り立っている。
【０００５】
ところが、車両がロールオーバーにより横転するとき、初期の接地つまり衝突は、ロールした側から接地する場合と、車両がバウンドしてロールした側と反対側から接地する場合と、車両のルーフの略中央付近で接地する場合の３通りの接地状態が考えられる。
【０００６】
このように、ロールオーバー時の車体上面のルーフの接地箇所が必ずしもロールした側とは限らないため、従来では乗員保護装置の作動を適切に行うことが困難になってしまう可能性がある。
【０００７】
また、前記ロールオーバーの判定アルゴリズムは、経験等から定められたある加速度、若しくは角速度のしきい値を越えたときにロールオーバー（横転）するという簡潔な情報を元にアルゴリズムを作成しているため、想定したロールオーバーモード以外のロールオーバーモードとなる場合には対応し辛くなってしまう可能性がある。
【０００８】
そこで、本発明は、車両の衝突時に実際に車体が変形する箇所から衝突箇所を検出するアルゴリズムを用いて、その衝突箇所に応じて適正に乗員保護装置を作動できる車両衝突箇所判断装置および車両衝突箇所判断方法を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の車両衝突箇所判断装置にあっては、乗員を緊急時に保護する複数の乗員保護装置と、車体の変形箇所を検出する変形検出手段と、前記変形検出手段からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベースを内蔵して車両の衝突箇所を判定するとともに、その衝突箇所に応じて前記複数の乗員保護装置のうちの特定の乗員保護装置を作動させる保護装置作動手段と、を備えたことを最も主要な特徴とする。
【００１０】
また、本発明の車両衝突箇所判断方法にあっては、車体の変形箇所を検出した変形検出手段の出力信号を、所定のアルゴリズムに従って処理して車両の衝突箇所を判定し、この衝突箇所に応じて複数の乗員保護装置のうちの特定の乗員保護装置を作動させることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１１】
本発明の車両衝突箇所判断装置および車両衝突箇所判断方法によれば、車体の実際の変形箇所を検出した信号から所定のアルゴリズムに従って車両の衝突箇所を判定し、この衝突箇所に応じて複数の乗員保護装置のうちの特定の乗員保護装置を作動することにより、ロールオーバー時の接地箇所に適正に対応した乗員保護装置の作動が可能となり、乗員の保護性能を向上することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１２】
以下、本発明の実施形態を図面と共に詳述する。
【００１３】
図１～図１２は本発明の車両衝突箇所判断装置の第１実施形態を示し、図１は変形検出手段と衝突箇所判定手段と保護装置作動手段の配置状態を概略的に示す車体側面図、図２は車体の骨格構造を示す全体斜視図、図３は変形検出手段の配置状態を示す平面図、図４はルーフ周囲の骨格構造を示す分解斜視図、図５は変形検出手段を配置する補強部材の拡大斜視図、図６は図５中Ａ部の拡大斜視図、図７は変形検出手段の内部構造を示す斜視図

、図８は変形検出手段に発生する磁場を示す平面図、図９は（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１０は（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１１は（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１２はロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【００１４】

この第１実施形態の車両衝突箇所判断装置は、図１に示すように乗員Ｃを緊急時に保護する複数の乗員保護装置としての左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、ロールオーバー時に車体としてのルーフＲが接地した際の変形箇所を検出する変形検出手段としてのセンサ２０と、このセンサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵して自動車Ｍの衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させる保護装置作動手段としてのコントローラ３０と、を備えている。

【００１５】

本実施形態では、車両前部にロールオーバーを検知するＲＯ検知センサ３１が設けられ、このＲＯ検知センサ３１によるロールオーバー検知信号がコントローラ３０に入力されるようになっている。

【００１６】

また、本実施形態のロールオーバー時の車両衝突箇所判断方法は、前記ルーフＲの変形箇所を検出した前記センサ２０の出力信号を、所定のアルゴリズムに従って処理して自動車Ｍの衝突箇所を判定し、この衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるようになっている。

【００１７】

前記ルーフＲには、ロールオーバー時にルーフＲが接地する衝突領域Ａ１に上面補強部材１０を設け、前記センサ２０をその上面補強部材１０に設けてある。

【００１８】

前記衝突領域Ａ１は、図３に示すように車両前方左側上端部（左側フロントピラー２Ａの上端部）Ｐ１と車両前方右側上端部（右側フロントピラー２Ｂの上端部）Ｐ２とを結ぶ直線Ｌａと、その車両前方左側上端部Ｐ１と車両上端部左側縁（左側ルーフサイドレール３Ａ）の前後方向略中央部（左側センタピラー４Ａの上端部）Ｐ３とを結ぶ直線Ｌｂと、前記車両前方右側上端部Ｐ２と車両上端部右側縁（右側ルーフサイドレール３Ｂ）の前後方向略中央部（右側センタピラー４Ｂの上端部）Ｐ４とを結ぶ直線Ｌｃと、前記車両上端部左・右側縁の前後方向略中央部Ｐ３，Ｐ４どうしを結ぶ直線Ｌｄと、で囲まれた範囲として特定される。

【００１９】

前記左右一対のルーフサイドレール３Ａ，３Ｂは、それぞれの前端部間および後端部間に跨ってフロントルーフレール５およびリアルーフレール６が連結され、これらルーフサイドレール３Ａ，３Ｂおよびフロント，リアルーフレール５，６により平面矩形状のルーフ骨格を成している。

【００２０】

前記補強部材１０は、図２，図３に示すように車両前方左側上端部Ｐ１と前記車両上端部右側縁（右側ルーフサイドレール３Ｂ）の前後方向略中央部Ｐ４とを結ぶ第１補強フレーム１０Ａと、車両前方右側上端部Ｐ２と車両上端部左側縁（左側ルーフサイドレール３Ａ）の前後方向略中央部Ｐ３とを結ぶ第２補強フレーム１０Ｂとによって、前記衝突領域

Ａ１内でその四隅部分に跨るようにＸ字状に配置構成し、これら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂを互いの交差部分で接合し、その交差接合部１０Ｃを車幅方向中央部に配置するとともに、その交差接合部１０Ｃの曲げ強度を第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの一般部分１０Ａｎ，１０Ｂｎよりも大きくし、その交差接合部１０Ｃに前記センサ２０を配置してある。

【００２１】

前記第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂと、左・右側フロントピラー２Ａ，２Ｂおよび左・右側センターピラー４Ａ，４Ｂとの接続部分を含めたルーフＲ周囲の構造を自動車Ｍの左側に例をとって図４に示すと、第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂは、図５にも示すように下方に突出する逆ハット形断面に形成され、フロントピラー２Ａ，２Ｂおよびセンターピラー４Ａ，４Ｂは、それぞれピラーインナ２ｃ，４ｃおよびピラーアウター２ｄ，４ｄと、これらインナ，アウター部材間に配置されるピラーレインフォース２ｅ，４ｅと、により３重構造に形成される。

【００２２】

また、左・右側ルーフサイドレール３Ａ，３Ｂにあっても、ルーフサイドレールインナ３ｃ、ルーフサイドレールアウター３ｄおよびルーフサイドレールレインフォース３ｅの３重構造として形成される。

【００２３】

ルーフサイドレールインナ３ｃの前端部には、フロントピラー２Ａ，２Ｂのピラーインナ２ｃの上端部からルーフＲ中央側へ延長した方向にフロントピラー接合部３ｆを形成してあるとともに、ルーフサイドレールインナ３ｃの中央部には、センターピラー４Ａ，４Ｂのピラーインナ４ｃの上端部からルーフ中央側へ延長した方向にセンターピラー接合部３ｇを形成してある。

【００２４】

そして、第１補強フレーム１０Ａの前端部１０Ａｆをフロントピラー接合部３ｆに嵌合して重ね合わせ接合するとともに、第２補強フレーム１０Ｂの後端部１０Ｂｒをセンターピラー接合部３ｇに嵌合して重ね合わせ接合してある。

【００２５】

一方、ルーフサイドレールインナ３ｃの前端部には、前記フロントピラー接合部３ｆと分岐するように車幅方向内側に向けてフロントルーフレール接合部３ｈを形成し、この接合部３ｈにフロントルーフレール５の車幅方向端部を接合してある。尚、リアルーフレール６にあってもフロントルーフレール５と同様の構造をもってルーフサイドレール３Ａ，３Ｂに接合される。

【００２６】

ところで、上述したルーフＲ左側の周辺構造は右側にあっても同様となり、第２補強フレーム１０Ｂの前端部１０Ｂｆをフロントピラー接合部３ｆに嵌合して重ね合わせ接合するとともに、第１補強フレーム１０Ａの後端部１０Ａｒをセンターピラー接合部３ｇに嵌合して重ね合わせ接合してある。

【００２７】

また、前記第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂおよびフロント，リアルーフレール５，６は、これらの両端部を結合する接合部３ｆ，３ｇ，３ｈを含めて、それぞれの逆ハット形断面となった上方開放側のフランジＫにルーフパネルを接合することにより閉断面として構成される。

【００２８】

前記第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃは、図５に示すように第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの逆ハット形断面が交差して矩形状若しくは菱形状の交差部分が形成され、この交差部分の内周を囲うようにその内周形状に沿った矩形状若しくは菱形状の補強リブ１１を接合することにより、上述したように前記交差接合部１０Ｃの曲げ強度を第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの一般部分１０Ａｎ，１０Ｂｎよりも大きくしてある。

【００２９】
ここで、前記センサ２０は、図６，図７に示すように４箇所の突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４を設けて全体的に十字状に形成し、それぞれの突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４内に前記変形検出部２０ａ～２０ｄを内蔵してある。
【００３０】
前記各突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４の先端部には取付穴２０Ｔｈが形成され、図６に示すようにそれら取付穴２０Ｔｈに挿通した図外のボルトを介してセンサ２０を、交差接合部１０Ｃに設けた矩形状の補強リブ１１内の底板１０Ｃｂに取り付けるようになっている。
【００３１】
前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄは、それぞれ直方体状の磁性体２０ｍとこの磁性体２０ｍに巻き付けた銅線２０ｃｕとによって構成することにより、それぞれを部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成してあり、図８に示すように発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力するようになっている。
【００３２】
尚、前記磁性体２０ｍは第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄでそれぞれ同一断面形状および同一長さに形成してあり、また、前記銅線２０ｃｕの巻数は各第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄで同じにしてある。
【００３３】
また、図７に示すように十字に配置された前記各変形検出部２０ａ～２０ｄの中心部間に、それぞれの磁場Ｍｆが相互に干渉するのを防止する非磁性体１３Ａを設けてある。
【００３４】
このとき、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄは、図８に示すようにそれぞれの磁性体２０ｍのＮ・Ｓ極は、互いに隣り合う磁性体２０ｍで異極となるように配置することにより、各変形検出部２０ａ～２０ｄで独立した磁場Ｍｆを発生させるようになっている。
【００３５】
そして、前記センサ２０の配置方向は、第１変形検出部２０ａと第２変形検出部２０ｂとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの後方フレーム１０Ｂ２に対して直角となり、第２変形検出部２０ｂと第３変形検出部２０ｃとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの前方フレーム１０Ａ１に対して直角となり、第３変形検出部２０ｃと第４変形検出部２０ｄとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの前方フレーム１０Ｂ１に対して直角となり、かつ、第４変形検出部２０ｄと第１変形検出部２０ａとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの後方フレーム１０Ａ２に対して直角となるように配置してある。
【００３６】
従って、自動車Ｍがロールオーバーしてルーフ Ｒが接地して第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂが部分的に変形すると、この変形をセンサ２０で検出して第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから電圧信号を出力するようになっており、ロールオーバー時にルーフＲの左側から接地する場合、ルーフＲの右側から接地する場合、ルーフＲの略中央から接地する場合のそれぞれの信号波形の特徴を図９～図１１に示す。
【００３７】
このとき、前記コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記センサ２０の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を高速フーリエ変換（ＦＦＴ）により処理して、特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。
【００３８】
（１）ルーフ左側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ１を図９（ａ）に示すと、第１変形検出部２０ａでは、時間ΔＴａ１時に第１ピーク電圧Ｖａ１が発生するとともに、時間ΔＴａ２時に第２ピーク電圧Ｖａ２が発生し、第２

変形検出部２０ｂでは、時間ΔＴｂ１時に第１ピーク電圧Ｖｂ１が発生するとともに、時間ΔＴｂ２時に第２ピーク電圧Ｖｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間ΔＴｃ１時に第１ピーク電圧Ｖｃ１が発生するとともに、時間ΔＴｃ２時に第２ピーク電圧Ｖｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間ΔＴｄ１時に第１ピーク電圧Ｖｄ１が発生するとともに、時間ΔＴｄ２時に第２ピーク電圧Ｖｄ２が発生する。

【００３９】

そして、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をＦＦＴ処理した後の信号波形Ｗω１を図９（ｂ）に示すと、第１変形検出部２０ａでは周波数Δωａ１時に第１ピークエネルギーＳ（ωａ１）が発生するとともに、周波数Δωａ２時に第２ピークエネルギーＳ（ωａ２）が発生し、第２変形検出部２０ｂでは周波数Δωｂ１時に第１ピークエネルギーＳ（ωｂ１）が発生するとともに、周波数Δωｂ２時に第２ピークエネルギーＳ（ωｂ２）が発生し、第３変形検出部２０ｃでは周波数Δωｃ１時に第１ピークエネルギーＳ（ωｃ１）が発生するとともに、周波数Δωｃ２時に第２ピークエネルギーＳ（ωｃ２）が発生し、第４変形検出部２０ｄでは周波数Δωｄ１時に第１ピークエネルギーＳ（ωｄ１）が発生するとともに、周波数Δωｄ２時に第２ピークエネルギーＳ（ωｄ２）が発生する。

【００４０】

次に、図９（ｃ）に示すように、それらＦＦＴ処理後の信号波形Ｗω１を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉａ１を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得る。

【００４１】

（２）ルーフ右側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ２を図１０（ａ）に示し、かつ、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をＦＦＴ処理した後の信号波形Ｗω２を図１０（ｂ）に示すが、図１０（ａ）は前記図９（ａ）と略同様であり、かつ、図１０（ｂ）は前記図９（ｂ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとし、そして、図１０（ｃ）に示すように、ＦＦＴ処理後の信号波形Ｗω２を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉａ２を出力させて、ルーフ右側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得る。

【００４２】

（３）ルーフ中央部から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ３を図１１（ａ）に示し、かつ、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をＦＦＴ処理した後の信号波形Ｗω３を図１１（ｂ）に示すが、図１１（ａ）は前記図９（ａ）と略同様であり、かつ、図１１（ｂ）は前記図９（ｂ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとし、そして、図１１（ｃ）に示すように、ＦＦＴ処理後の信号波形Ｗω３を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉａ３を出力させて、ルーフ右側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得る。

【００４３】

従って、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される電圧の信号波形Ｗｖ１，Ｗｖ２，Ｗｖ３を読み取って、これをＦＦＴ処理した後の信号波形Ｗω１，Ｗω２，Ｗω３から衝突情報Ｉａ１，Ｉａ２，Ｉａ３を得ることにより、ロールオーバー時のルーフＲの最初の接地箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図１２のアルゴリズムにより複数の左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうち特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを選択して作動・展開させることができる。

【００４４】

即ち、前記アルゴリズムは、ステップＳ１でＲＯ検知センサ３１によりロールオーバーを検知し、ルーフＲが接地したとき、ステップＳ２で第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力したそれぞれの電圧信号を検知する。

【００４５】

そして、ステップＳ３ではＦＦＴ処理して得られる衝突情報Ｉａ１，Ｉａ２，Ｉａ３から初期接地箇所を判断し、ステップＳ４でルーフ左側初期接地と判断した場合、ステップＳ５で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、その衝突エネルギーに応じてステップＳ６で初期接地側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開し、次にステップＳ７により所定時間の経過後に反対側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開する。

【００４６】

また、ステップＳ８でルーフ右側初期接地と判断した場合、ステップＳ９で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、そのエネルギーに応じてステップＳ１０で初期接地側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開し、次にステップＳ１１により所定時間の経過後に反対側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開する。

【００４７】

更に、ステップＳ１２でルーフ中央部初期接地と判断した場合、ステップＳ１３で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、そのエネルギーに応じてステップＳ１４で左側カーテンエアバッグ１Ａと右側カーテンエアバッグ１Ｂとを同時に作動・展開する。

【００４８】

以上の構成によりこの第１実施形態の車両衝突箇所判断装置およびロールオーバー時の接地箇所検出方法によれば、ロールオーバー時にルーフＲの初期接地箇所の変形をセンサ２０の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄで検出して、それらの出力信号からコントローラ３０によりルーフＲの変形箇所を検知するようになっている。

【００４９】

このとき、前記コントローラ３０は、車体Ｂの実際の変形箇所を検出した信号から所定のアルゴリズムに従って車両の衝突箇所を判定するようになっており、この衝突箇所に応じて複数のカーテンエアバッグ１０Ａ，１０Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１０Ａまたは１０Ｂを作動できるため、ロールオーバー時の接地箇所に適正に対応したカーテンエアバッグ１０Ａ，１０Ｂの作動が可能となり、乗員Ｃの保護性能を向上することができる。

【００５０】

また、本実施形態にあっては前記センサ２０でルーフＲの変形箇所を検出する際に、ロールオーバー時にルーフＲが接地する衝突領域Ａ１に上面補強部材１０を設け、センサ２０をその上面補強部材１０に設けたので、ルーフＲの変形箇所を剛性の高い上面補強部材１０を介して精度良く検出できるようになる。

【００５１】

更に、前記補強部材１０は、前記衝突領域Ａ１内でその四隅部分に跨るようにＸ字状に配置構成した第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂを設け、これら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃの曲げ強度を第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの一般部分１０Ａｎ，１０Ｂｎよりも大きくして、その交差接合部１０Ｃに前記センサ２０を配置したので、ロールオーバー時にルーフＲが初期接地する箇所、つまりルーフ左側部か、ルーフ右側部か、またはルーフ中央部かを確実かつ精度良く検出できる。

【００５２】

更にまた、コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記センサ２０の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を高速フーリエ変換（ＦＦＴ）により処理するアルゴリズムを備えたので、そのセンサ２０の出力信号から加速度を求めて衝突エネルギーといった衝突情報Ｉａ１，Ｉａ２，Ｉａ３を検出でき、更にＦＦＴ処理後の信号の特徴を予め用意している衝突箇所を特定するための参照データベース３０Ｄと比較することで、衝突箇所を特定できるようになる。

【００５３】

従って、初期接地した側に応じてより適切なタイミングでカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂを作動させることが可能となり、乗員Ｃの保護性能の更なる向上を図ることができる。

【００５４】

また、前記センサ２０の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄは、部材の変形により生

ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成したので、発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力して軸応力と曲げ応力を伝達し易くでき、ロールオーバー時の変形の検出精度を高めるとともに、出力する電圧信号波形から変形箇所を明確に判断できるようになり、カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂの作動をより正確に行うことができる。

【００５５】

図１３～図１６は本発明の第２実施形態を示し、前記第１実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べるものとし、図１３は（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１４は（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１５は（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１６はロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【００５６】

この第２実施形態の車両衝突箇所判断装置は、基本的に第１実施形態に示した図１～図８と略同様のハード構成となっており、図１に示したように左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、センサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵したコントローラ３０とを備え、このコントローラ３０によって自動車Ｍの衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるようになっている。

【００５７】

また、図３に示したようにルーフＲには、衝突領域Ａ１内の四隅部分に跨るように第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０ＢをＸ字状に配置構成して、それら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃに前記センサ２０を配置してある。勿論、その交差接合部１０Ｃの曲げ強度を第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの一般部分１０Ａｎ，１０Ｂｎよりも大きくしてある。

【００５８】

そして、前記センサ２０は、図６，図７に示したように４箇所の突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４によって全体的に十字状に形成し、それぞれの突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４内に応力／歪センサとして構成される変形検出部２０ａ～２０ｄを内蔵してあるとともに、第１変形検出部２０ａと第２変形検出部２０ｂとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの後方フレーム１０Ｂ２に対して直角となり、第２変形検出部２０ｂと第３変形検出部２０ｃとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの前方フレーム１０Ａ１に対して直角となり、第３変形検出部２０ｃと第４変形検出部２０ｄとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの前方フレーム１０Ｂ１に対して直角となり、かつ、第４変形検出部２０ｄと第１変形検出部２０ａとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの後方フレーム１０Ａ２に対して直角となるように配置してある。

【００５９】

従って、本実施形態にあっても自動車Ｍがロールオーバーしてルーフ Ｒが接地して第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂが部分的に変形すると、この変形をセンサ２０で検出して第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから電圧信号を出力するようになっており、ロールオーバー時にルーフＲの左側から接地する場合、ルーフＲの右側から接地する場合、ルーフＲの略中央から接地する場合のそれぞれの信号波形の特徴を図１３～図１５に示す。

【００６０】
ここで、本実施形態では前記コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号をゼロクロッシングにより処理して、特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【００６１】
（１）ルーフ左側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ１を図１３（ａ）に示すと、第１実施形態（図９（ａ）参照）と略同様に第１変形検出部２０ａでは、時間ΔＴａ１時に第１ピーク電圧Ｖａ１が発生するとともに、時間ΔＴａ２時に第２ピーク電圧Ｖａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間ΔＴｂ１時に第１ピーク電圧Ｖｂ１が発生するとともに、時間ΔＴｂ２時に第２ピーク電圧Ｖｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間ΔＴｃ１時に第１ピーク電圧Ｖｃ１が発生するとともに、時間ΔＴｃ２時に第２ピーク電圧Ｖｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間ΔＴｄ１時に第１ピーク電圧Ｖｄ１が発生するとともに、時間ΔＴｄ２時に第２ピーク電圧Ｖｄ２が発生する。

【００６２】
そして、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をゼロクロッシング処理した後の信号波形Ｗｓ１を図１３（ｂ）に示すと、第１変形検出部２０ａでは、時間Δτａ１時に第１ピークエネルギー＋Ｓａ１と－Ｓａ１が発生するとともに、時間Δτａ２時に第２ピークエネルギー＋Ｓａ２と－Ｓａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間Δτｂ１時に第１ピークエネルギー＋Ｓｂ１と－Ｓｂ１が発生するとともに、時間Δτｂ２時に第２ピークエネルギー＋Ｓｂ２と－Ｓｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間Δτｃ１時に第１ピークエネルギー＋Ｓｃ１と－Ｓｃ１が発生するとともに、時間Δτｃ２時に第２ピークエネルギー＋Ｓｃ２と－Ｓｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間Δτｄ１時に第１ピークエネルギー＋Ｓｄ１と－Ｓｄ１が発生するとともに、時間Δτｄ２時に第２ピークエネルギー＋Ｓｄ２と－Ｓｄ２が発生する。

【００６３】
次に、図１３（ｃ）に示すように、それらゼロクロッシング処理後の信号波形Ｗｓ１を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｂ１を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、更にそのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得る。

【００６４】
（２）ルーフ右側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ２を図１４（ａ）に示し、かつ、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をゼロクロッシング処理した後の信号波形Ｗｓ２を図１４（ｂ）に示すが、図１４（ａ）は前記図１３（ａ）と略同様であり、かつ、図１４（ｂ）は前記図１３（ｂ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとし、そして、図１４（ｃ）に示すように、ＦＦＴ処理後の信号波形Ｗｓ２を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｂ２を出力させて、ルーフ右側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得る。

【００６５】
（３）ルーフ中央部から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ３を図１５（ａ）に示し、かつ、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形をゼロクロッシング処理した後の信号波形Ｗｓ３を図１５（ｂ）に示すが、図１５（ａ）は前記図１３（ａ）と略同様であり、かつ、図１５（ｂ）は前記図１３（ｂ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとし、そして、図１５（ｃ）に示すように、ＦＦＴ処理後の信号波形Ｗｓ３を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｂ３を出力させて、ルーフ右側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得る。

【００６６】
従って、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される電圧の信号波形Ｗｖ１，Ｗｖ２，Ｗｖ３を読み取って、これをゼロクロッシング処理した後の信号波形Ｗｓ１，Ｗｓ２，Ｗｓ３から衝突情報Ｉｂ１，Ｉｂ２，Ｉｂ３を得ることにより、ロールオーバー時のルーフＲの最初の接地箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図１６のアルゴリズムにより複数の左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうち特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを選択して作動・展開させることができる。
【００６７】
即ち、前記アルゴリズムは、ステップＳ２０でＲＯ検知センサ３１によりロールオーバーを検知し、ルーフＲが接地したとき、ステップＳ２１で第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力したそれぞれの電圧信号を検知する。
【００６８】
そして、ステップＳ２２ではゼロクロッシング処理して得られる衝突情報Ｉｂ１，Ｉｂ２，Ｉｂ３から初期接地箇所を判断し、ステップＳ２３でルーフ左側初期接地と判断した場合、ステップＳ２４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ２５で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ２６で初期接地側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開し、次にステップＳ２７により所定時間の経過後に反対側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開する。
【００６９】
また、ステップＳ２８でルーフ右側初期接地と判断した場合、ステップＳ２９で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ３０で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ３１で初期接地側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開し、次にステップＳ３２により所定時間の経過後に反対側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開する。
【００７０】
更に、ステップＳ３３でルーフ中央部初期接地と判断した場合、ステップＳ３４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ３５で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ３６で左側カーテンエアバッグ１Ａと右側カーテンエアバッグ１Ｂとを同時に作動・展開する。
【００７１】
以上の構成によりこの第２実施形態の車両衝突箇所判断装置にあっても、第１実施形態と略同様の作用効果を奏することができ、特に本実施形態ではコントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号をゼロクロッシングにより処理するアルゴリズムを備えたので、ある程度リアルタイムに近い時間軸に応じて処理することができるので、少なくとも衝突加速度や衝突速度といった衝突情報Ｉｂ１，Ｉｂ２，Ｉｂ３を検出でき、更にゼロクロッシング処理後の信号の特徴を予め用意している衝突箇所を特定するための参照データベース３０Ｄと比較することで、衝突箇所を特定できる。
【００７２】
従って、初期接地した側に応じてより適切なタイミングでカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂを作動させることが可能となり、乗員Ｃの保護性能の更なる向上を図ることができる。
【００７３】
図１７～図２０は本発明の第３実施形態を示し、前記第１実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べるものとし、図１７は（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図１８は（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す

説明図、図１９は（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図２０はロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【００７４】

この第３実施形態の車両衝突箇所判断装置は、第２実施形態と同様に基本的に第１実施形態に示した図１～図８と略同様のハード構成となっており、図１に示したように左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、センサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵したコントローラ３０とを備え、このコントローラ３０によって自動車Ｍの衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるようになっている。

【００７５】

また、図３に示したようにルーフＲには、衝突領域Ａ１内の四隅部分に跨るように第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０ＢをＸ字状に配置構成して、それら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃの曲げ強度を大きくして前記センサ２０を配置してあるとともに、前記センサ２０は、図６，図７に示したように４箇所の突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４内に応力／歪センサとして構成される変形検出部２０ａ～２０ｄを内蔵してあり、また、第１変形検出部２０ａと第２変形検出部２０ｂとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの後方フレーム１０Ｂ２に対して直角となり、第２変形検出部２０ｂと第３変形検出部２０ｃとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの前方フレーム１０Ａ１に対して直角となり、第３変形検出部２０ｃと第４変形検出部２０ｄとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの前方フレーム１０Ｂ１に対して直角となり、かつ、第４変形検出部２０ｄと第１変形検出部２０ａとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの後方フレーム１０Ａ２に対して直角となるように配置してある。

【００７６】

従って、本実施形態にあっても自動車Ｍがロールオーバーしてルーフ Ｒが接地して第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂが部分的に変形すると、この変形をセンサ２０で検出して第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから電圧信号を出力するようになっており、ロールオーバー時にルーフＲの左側から接地する場合、ルーフＲの右側から接地する場合、ルーフＲの略中央から接地する場合のそれぞれの信号波形の特徴を図１７～図１９に示す。

【００７７】

ここで、本実施形態では前記コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を自己相関関数により処理して、特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【００７８】

（１）ルーフ左側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ１を図１７（ａ）に示すと、第１実施形態（図９（ａ）参照）と略同様に第１変形検出部２０ａでは、時間ΔＴａ１時に第１ピーク電圧Ｖａ１が発生するとともに、時間ΔＴａ２時に第２ピーク電圧Ｖａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間ΔＴｂ１時に第１ピーク電圧Ｖｂ１が発生するとともに、時間ΔＴｂ２時に第２ピーク電圧Ｖｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間ΔＴｃ１時に第１ピーク電圧Ｖｃ１が発生するとともに、時間ΔＴｃ２時に第２ピーク電圧Ｖｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間ΔＴｄ１時に第１ピーク電圧Ｖｄ１が発生するとともに、時間ΔＴｄ２時に第２ピーク電圧Ｖｄ２が発生する。

【００７９】

そして、図１７（ｂ）に示すように前記信号波形Ｗｖ１を遅延回路３２に入力し、得ら

れたラグτ分を遅らせた信号波形Ｗｖ１′（ｘ（ｔ－τ））と元の信号波形Ｗｖ１（ｘ（ｔ））とを乗算回路３３に入力することにより、自己相関関数Ｃ（τ）による信号波形Ｗτ１が得られる。

【００８０】

信号波形Ｗτ１の特徴は、図１７（ｃ）に示すように第１変形検出部２０ａでは、時間Δτａ１時に第１ピーク電圧Ｖ′ａ１が発生するとともに、時間Δτａ２時に第２ピーク電圧Ｖ′ａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間Δτｂ１時に第１ピーク電圧Ｖ′ｂ１が発生するとともに、時間Δτｂ２時に第２ピーク電圧Ｖ′ｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間Δτｃ１時に第１ピーク電圧Ｖ′ｃ１が発生するとともに、時間Δτｃ２時に第２ピーク電圧Ｖ′ｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間Δτｄ１時に第１ピーク電圧Ｖ′ｄ１が発生するとともに、時間Δτｄ２時に第２ピーク電圧Ｖ′ｄ２が発生する。

【００８１】

次に、図１７（ｄ）に示すように、それら自己相関関数処理後の信号波形Ｗτ１を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｃ１を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、更にそのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得る。

【００８２】

（２）ルーフ右側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ２を図１８（ａ）に示し、そして、その信号波形Ｗｖ２を図１８（ｂ）に示すように遅延回路３２に入力し、得られたラグτ分を遅らせた信号波形Ｗｖ２′（ｘ（ｔ－τ））と元の信号波形Ｗｖ２（ｘ（ｔ））とを乗算回路３３に入力することにより、自己相関関数Ｃ（τ）による信号波形Ｗτ２が得られる。

【００８３】

また、前記信号波形Ｗτ２の特徴を図１８（ｃ）に示すが、その自己相関関数処理後の信号波形Ｗτ２を、図１８（ｄ）に示すように予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｃ２を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、更にそのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得る。

【００８４】

尚、図１８（ａ）は前記図１７（ａ）と略同様であり、また、図１８（ｃ）は図１７（ｃ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとする。

【００８５】

（３）ルーフ中央部から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ３を図１９（ａ）に示し、そして、その信号波形Ｗｖ３を図１９（ｂ）に示すように遅延回路３２に入力し、得られたラグτ分を遅らせた信号波形Ｗｖ３′（ｘ（ｔ－τ））と元の信号波形Ｗｖ２（ｘ（ｔ））とを乗算回路３３に入力することにより、自己相関関数Ｃ（τ）による信号波形Ｗτ３が得られる。

【００８６】

前記信号波形Ｗτ３の特徴を図１９（ｃ）に示すが、その自己相関関数処理後の信号波形Ｗτ３を、図１９（ｄ）に示すように予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｃ３を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、更にそのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得る。

【００８７】

尚、図１９（ａ）は前記図１７（ａ）と略同様であり、また、図１９（ｃ）は図１７（ｃ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとする。

【００８８】

従って、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される電圧の信号波形Ｗｖ１，Ｗｖ２，Ｗｖ３を読み取って、これを自己相関関数処理した後の信号波形Ｗτ１，Ｗ

τ２，Ｗτ３から衝突情報Ｉｃ１，Ｉｃ２，Ｉｃ３を得ることにより、ロールオーバー時のルーフＲの最初の接地箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図２０のアルゴリズムにより複数の左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうち特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを選択して作動・展開させることができる。

【００８９】

即ち、前記アルゴリズムは、ステップＳ４０でＲＯ検知センサ３１によりロールオーバーを検知し、ルーフＲが接地したとき、ステップＳ４１で第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力したそれぞれの電圧信号を検知する。

【００９０】

そして、ステップＳ４２では自己相関関数処理して得られる衝突情報Ｉｃ１，Ｉｃ２，Ｉｃ３から初期接地箇所を判断し、ステップＳ４３でルーフ左側初期接地と判断した場合、ステップＳ４４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ４５で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ４６で初期接地側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開し、次にステップＳ４７により所定時間の経過後に反対側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開する。

【００９１】

また、ステップＳ４８でルーフ右側初期接地と判断した場合、ステップＳ４９で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ５０で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ５１で初期接地側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開し、次にステップＳ５２により所定時間の経過後に反対側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開する。

【００９２】

更に、ステップＳ５３でルーフ中央部初期接地と判断した場合、ステップＳ５４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ５５で衝突速度を算出し、それら衝突エネルギーと衝突速度に応じてステップＳ５６で左側カーテンエアバッグ１Ａと右側カーテンエアバッグ１Ｂとを同時に作動・展開する。

【００９３】

以上の構成によりこの第３実施形態の車両衝突箇所判断装置にあっても、第１実施形態と略同様の作用効果を奏することができ、特に本実施形態ではコントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を自己相関関数により処理するアルゴリズムを備えたので、よりリアルタイムに近い時間軸に応じて処理することができるので、少なくとも衝突加速度や衝突速度といった衝突情報Ｉｃ１，Ｉｃ２，Ｉｃ３をより精度良く検出でき、更に自己相関関数による信号処理は、各変形検出部２０ａ～２０ｄからの信号の特徴をより顕著に表すため、予め用意している衝突箇所を特定するための参照データベース３０Ｄと比較し易くなり、より精度良く衝突箇所を特定できるようになる。

【００９４】

従って、初期接地した側に応じてより適切なタイミングでカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂを作動させることが可能となり、乗員Ｃの保護性能の更なる向上を図ることができる。

【００９５】

図２１～図２４は本発明の第４実施形態を示し、前記第１実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べるものとし、図２１は（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図２２は（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図２３は（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形

を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図２４はロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【００９６】

この第４実施形態の車両衝突箇所判断装置は、第２，第３実施形態と同様に基本的に第１実施形態に示した図１～図８と略同様のハード構成となっており、図１に示したように左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、センサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵したコントローラ３０とを備え、このコントローラ３０によって自動車Ｍの衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるようになっている。

【００９７】

また、図３に示したようにルーフＲには、衝突領域Ａ１内の四隅部分に跨るように第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０ＢをＸ字状に配置構成して、それら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃの曲げ強度を大きくして前記センサ２０を配置してあるとともに、前記センサ２０は、図６，図７に示したように４箇所の突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４内に応力／歪センサとして構成される変形検出部２０ａ～２０ｄを内蔵してあり、また、第１変形検出部２０ａと第２変形検出部２０ｂとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの後方フレーム１０Ｂ２に対して直角となり、第２変形検出部２０ｂと第３変形検出部２０ｃとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの前方フレーム１０Ａ１に対して直角となり、第３変形検出部２０ｃと第４変形検出部２０ｄとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの前方フレーム１０Ｂ１に対して直角となり、かつ、第４変形検出部２０ｄと第１変形検出部２０ａとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの後方フレーム１０Ａ２に対して直角となるように配置してある。

【００９８】

従って、本実施形態にあっても自動車Ｍがロールオーバーしてルーフ Ｒが接地して第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂが部分的に変形すると、この変形をセンサ２０で検出して第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから電圧信号を出力するようになっており、ロールオーバー時にルーフＲの左側から接地する場合、ルーフＲの右側から接地する場合、ルーフＲの略中央から接地する場合のそれぞれの信号波形の特徴を図２１～図２３に示す。

【００９９】

ここで、本実施形態では前記コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を相互共分散関数により処理して、特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【０１００】

（１）ルーフ左側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ１を図２１（ａ）に示すと、第１実施形態（図９（ａ）参照）と略同様に第１変形検出部２０ａでは、時間ΔＴａ１時に第１ピーク電圧Ｖａ１が発生するとともに、時間ΔＴａ２時に第２ピーク電圧Ｖａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間ΔＴｂ１時に第１ピーク電圧Ｖｂ１が発生するとともに、時間ΔＴｂ２時に第２ピーク電圧Ｖｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間ΔＴｃ１時に第１ピーク電圧Ｖｃ１が発生するとともに、時間ΔＴｃ２時に第２ピーク電圧Ｖｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間ΔＴｄ１時に第１ピーク電圧Ｖｄ１が発生するとともに、時間ΔＴｄ２時に第２ピーク電圧Ｖｄ２が発生する。

【０１０１】

そして、図２１（ｂ）に示すように前記信号波形Ｗｖ１を遅延回路３２に入力し、得られたラグκ分を遅らせた信号波形Ｗｖ１′（ｙ（ｎ－κ））と元の信号波形Ｗｖ１（ｙ（ｎ））とを乗算回路３３に入力することにより、相互共分散関数Ｃ（ｉ，ｊ）による信号

波形Ｗｃ１が得られる。

【０１０２】

信号波形Ｗｃ１の特徴は、図２１（ｃ）に示すように各変形検出部２０ａ～２０ｄの相互共分散関数により処理した信号波形Ｃ(1,1)、Ｃ(2,2)、Ｃ(3,3)、Ｃ(4,4)を出力するとともに、各変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される信号同士の相互の関係を相互共分散関数により処理した信号波形Ｃ(1,2)～Ｃ(1,4)、Ｃ(2,1)、Ｃ(2,3)、Ｃ(2,4)、Ｃ(3,1)、Ｃ(3,2)、Ｃ(3,4)、Ｃ(4,1)～Ｃ(4,3) を出力し、それらはマトリックス形式で表示される。

【０１０３】

また、これら相互共分散関数により処理した信号波形Ｗｃ１において、第１変形検出部２０ａからの信号波形であるＣ(1,1)は、時間Ｔ１(1,1)時に第１ピーク電圧Ｖ１(1,1)が発生するとともに、時間Ｔ２(1,1)時に第２ピーク電圧Ｖ２(1,1)が発生し、かつ、第２変形検出部２０ｂからの信号波形であるＣ(2,2)は、時間Ｔ１(2,2)時に第１ピーク電圧Ｖ１(2,2)が発生するとともに、時間Ｔ２（2,2）時に第２ピーク電圧Ｖ２(2,2)が発生し、かつ、第３変形検出部２０ｃからの信号波形であるＣ(3.3)は、時間Ｔ１(3,3)時に第１ピーク電圧Ｖ１(3,3)が発生するとともに、時間Ｔ２(3.3)時に第２ピーク電圧Ｖ２(3.3)が発生し、かつ、第４変形検出部２０ｄからの信号波形であるＣ(4.4)は、時間Ｔ１(4,4)時に第１ピーク電圧Ｖ１(4,4)が発生するとともに、時間Ｔ２(4,4)時に第２ピーク電圧Ｖ２(4,4)が発生する。

【０１０４】

他方、信号波形Ｃ(1,2)は時間Ｔ１(1,2)時にピーク電圧Ｖ１(1,2)が発生し、信号波形Ｃ(1,4)は時間Ｔ１(1,4)時にピーク電圧Ｖ１(1,4)が発生し、信号波形Ｃ(2,3)は、時間Ｔ１(2,3)時にピーク電圧Ｖ１(2,3)が発生し、かつ、信号波形Ｃ(3,4)は時間Ｔ１(3,4)時にピーク電圧Ｖ１(3,4)が発生する。尚、この場合Ｃ(1,3)、Ｃ(2,4)はピーク電圧を発生していない。

【０１０５】

一方、信号波形Ｃ(2,1)はＣ(1,2)と、Ｃ(3,1)はＣ(1,3)と、Ｃ(3,2)はＣ(2,3)と、Ｃ(4,1)はＣ(1,4)と、Ｃ(4,2)はＣ(2,4)と、Ｃ(4,3)はＣ(3,4)と略対称となる。

【０１０６】

次に、図２１（ｄ）に示すように、それら相互共分散関数処理後の信号波形Ｗｃ１を予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｄ１を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得、更に衝突時の入力角度を得る。

【０１０７】

（２）ルーフ右側から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ２を図２２（ａ）に示し、そして、その信号波形Ｗｖ２を図２２（ｂ）に示すように遅延回路３２に入力し、得られたラグκ分を遅らせた信号波形Ｗｖ２′（ｙ（ｎ－κ））と元の信号波形Ｗｖ２（ｙ（ｎ））とを乗算回路３３に入力することにより、相互共分散関数Ｃ（ｉ，ｊ）による信号波形Ｗｃ２が得られる。

【０１０８】

また、信号波形Ｗｃ２の特徴を図２２（ｃ）に示すが、その相互共分散関数処理後の信号波形Ｗｃ２を、図２２（ｄ）に示すように予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｄ２を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得、更に衝突時の入力角度を得る。

【０１０９】

尚、図２２（ａ）は前記図２１（ａ）と略同様であり、また、図２２（ｃ）は前記図２１（ｃ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとする。

【０１１０】

（３）ルーフ中央部から接地する場合の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号波形Ｗｖ３を図２３（ａ）に示し、そして、その信号波形Ｗｖ３を図２３（ｂ）に示すように遅延回路３２に入力し、得られたラグκ分を遅らせた信号波形Ｗｖ３′（ｙ（ｎ－κ））と元の信号波形Ｗｖ３（ｙ（ｎ））とを乗算回路３３に入力することにより、相互共分散関数Ｃ（ｉ，ｊ）による信号波形Ｗｃ３が得られる。

【０１１１】

また、信号波形Ｗｃ３の特徴を図２３（ｃ）に示すが、その相互共分散関数処理後の信号波形Ｗｃ３を、図２３（ｄ）に示すように予め用意された前記参照データベース３０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｄ３を出力させて、ルーフ左側接地の判断を行い、かつ、ルーフ衝突時のエネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の速度を得、更に衝突時の入力角度を得る。

【０１１２】

尚、図２３（ａ）は前記図２１（ａ）と略同様であり、また、図２３（ｃ）は前記図２１（ｃ）と略同様であるため、それらの重複する説明を省略するものとする。

【０１１３】

従って、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される電圧の信号波形Ｗｖ１，Ｗｖ２，Ｗｖ３を読み取って、これを相互共分散関数処理した後の信号波形Ｗｃ１，Ｗｃ２，Ｗｃ３から衝突情報Ｉｄ１，Ｉｄ２，Ｉｄ３を得ることにより、ロールオーバー時のルーフＲの最初の接地箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図２４のアルゴリズムにより複数の左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうち特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを選択して作動・展開させることができる。

【０１１４】

即ち、前記アルゴリズムは、ステップＳ６０でＲＯ検知センサ３１によりロールオーバーを検知し、ルーフＲが接地したとき、ステップＳ６１で第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力したそれぞれの電圧信号を検知する。

【０１１５】

そして、ステップＳ６２では相互共分散関数処理して得られる衝突情報Ｉｄ１，Ｉｄ２，Ｉｄ３から初期接地箇所を判断し、ステップＳ６３でルーフ左側初期接地と判断した場合、ステップＳ６４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ６５で衝突速度を算出し、かつ、ステップＳ６６で衝突時の入力角度を算出する。

【０１１６】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ６７で初期接地側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開し、次にステップＳ６８により所定時間の経過後に反対側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開する。

【０１１７】

また、ステップＳ６９でルーフ右側初期接地と判断した場合、ステップＳ７０で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ７１で衝突速度を算出し、かつ、ステップＳ７２で衝突時の入力角度を算出する。

【０１１８】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ７３で初期接地側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開し、次にステップＳ７４により所定時間の経過後に反対側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開する。

【０１１９】

更に、ステップＳ７５でルーフ中央部初期接地と判断した場合、ステップＳ７６で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ７７で衝突速度を算出し、かつ、ステップＳ７８で衝突時の入力角度を算出する。

【０１２０】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ７９で左側カーテンエアバッグ１Ａと右側カーテンエアバッグ１Ｂとを同時に作動・展開する。

【０１２１】

以上の構成によりこの第４実施形態の車両衝突箇所判断装置にあっても、第１実施形態と略同様の作用効果を奏することができ、特に本実施形態ではコントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を相互共分散関数により処理するアルゴリズムを備えたので、よりリアルタイムに近い時間軸に応じて処理することができるので、少なくとも衝突加速度や衝突速度といった衝突情報Ｉｄ１，Ｉｄ２，Ｉｄ３をより精度良く検出でき、更に相互共分散関数による信号処理は、各変形検出部２０ａ～２０ｄからの信号の特徴をより顕著に表すため、予め用意している衝突箇所を特定するための参照データベース３０Ｄと比較し易くなり、より精度良く衝突箇所を特定できるようになる。

【０１２２】

従って、初期接地した側に応じてより適切なタイミングでカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂを作動させることが可能となり、乗員Ｃの保護性能の更なる向上を図ることができる。

【０１２３】

図２５，図２６は本発明の第５実施形態を示し、前記第１実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べるものとし、図２５は（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に高速フーリエ変換、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数で処理して信号波形を求める流れと（ｃ）に信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図２６はロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【０１２４】

この第５実施形態の車両衝突箇所判断装置は、第２～第４実施形態と同様に基本的に第１実施形態に示した図１～図８と略同様のハード構成となっており、図１に示したように左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂと、センサ２０からの出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース３０Ｄを内蔵したコントローラ３０とを備え、このコントローラ３０によって自動車Ｍの衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうちの特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを作動させるようになっている。

【０１２５】

また、図３に示したようにルーフＲには、衝突領域Ａ１内の四隅部分に跨るように第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０ＢをＸ字状に配置構成して、それら第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂの交差接合部１０Ｃの曲げ強度を大きくして前記センサ２０を配置してあるとともに、前記センサ２０は、図６，図７に示したように４箇所の突出部２０Ｔ１～２０Ｔ４内に応力／歪センサとして構成される変形検出部２０ａ～２０ｄを内蔵してあり、また、第１変形検出部２０ａと第２変形検出部２０ｂとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの後方フレーム１０Ｂ２に対して直角となり、第２変形検出部２０ｂと第３変形検出部２０ｃとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの前方フレーム１０Ａ１に対して直角となり、第３変形検出部２０ｃと第４変形検出部２０ｄとを結ぶ直線が第２補強フレーム１０Ｂの前方フレーム１０Ｂ１に対して直角となり、かつ、第４変形検出部２０ｄと第１変形検出部２０ａとを結ぶ直線が第１補強フレーム１０Ａの後方フレーム１０Ａ２に対して直角となるように配置してある。

【０１２６】

従って、本実施形態にあっても自動車Ｍがロールオーバーしてルーフ Ｒが接地して第１・第２補強フレーム１０Ａ，１０Ｂが部分的に変形すると、この変形をセンサ２０で検出して第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから電圧信号を出力するようになっており、ロールオーバー時にルーフＲの左側から接地する場合、ルーフＲの右側から接地する場合、ルーフＲの略中央から接地する場合のそれぞれの信号波形を出力する。

【０１２７】

ここで、本実施形態では前記コントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号を高速フーリエ変換（ＦＦＴ）、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数の組み合わせにより処理して、

特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを判定するための衝突箇所や乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【０１２８】

即ち、ルーフ左側から接地する場合（または、ルーフ右側から接地する場合、若しくはルーフ中央部から接地する場合）の第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄのそれぞれの信号波形Ｗｖ１（Ｗｖ２，Ｗｖ３）を図２５（ａ）に示すと、第１実施形態と略同様に第１変形検出部２０ａでは、時間ΔＴａ１時に第１ピーク電圧Ｖａ１が発生するとともに、時間ΔＴａ２時に第２ピーク電圧Ｖａ２が発生し、第２変形検出部２０ｂでは、時間ΔＴｂ１時に第１ピーク電圧Ｖｂ１が発生するとともに、時間ΔＴｂ２時に第２ピーク電圧Ｖｂ２が発生し、第３変形検出部２０ｃでは、時間ΔＴｃ１時に第１ピーク電圧Ｖｃ１が発生するとともに、時間ΔＴｃ２時に第２ピーク電圧Ｖｃ２が発生し、第４変形検出部２０ｄでは、時間ΔＴｄ１時に第１ピーク電圧Ｖｄ１が発生するとともに、時間ΔＴｄ２時に第２ピーク電圧Ｖｄ２が発生する。

【０１２９】

そして、図２５（ｂ）に示すように前記信号波形Ｗｖ１（Ｗｖ２，Ｗｖ３）をそれぞれＦＦＴ、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数で処理して信号波形Ｗα１（Ｗα２，Ｗα３）を得る。

【０１３０】

次に、図２５（ｃ）に示すように前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄの信号処理後のそれぞれの信号波形Ｗα１（Ｗα２，Ｗα３）の特徴を、予め用意した参照データベース３０Ｄと比較することでそれぞれに対応した衝突情報Ｉｅ１（Ｉｅ２，Ｉｅ３）を出力させてルーフ左側接地、ルーフ右側接地、またはルーフ中央部接地を判断し、かつ、ルーフ衝突時の各エネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することでルーフ衝突時の各速度を得、更に衝突時の各入力角度を得る。

【０１３１】

従って、前記第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力される電圧の信号波形Ｗｖ１（Ｗｖ２，Ｗｖ３）を読み取って、これをＦＦＴ、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数処理した後の信号波形Ｗα１（Ｗα２，Ｗα３）から衝突情報Ｉｅ１（Ｉｅ２，Ｉｅ３）を得ることにより、ロールオーバー時のルーフＲの最初の接地箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図２６のアルゴリズムにより複数の左・右側カーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂのうち特定のカーテンエアバッグ１Ａまたは１Ｂを選択して作動・展開させることができる。

【０１３２】

即ち、前記アルゴリズムは、第４実施形態に示した図２４の処理と同様となり、ステップＳ６０でＲＯ検知センサ３１によりロールオーバーを検知し、ルーフＲが接地したとき、ステップＳ６１で第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄから出力したそれぞれの電圧信号を検知する。

【０１３３】

そして、ステップＳ６２ではＦＦＴ、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数処理して得られる衝突情報Ｉｅ１，Ｉｅ２，Ｉｅ３から初期接地箇所を判断し、ステップＳ６３でルーフ左側初期接地と判断した場合、ステップＳ６４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ６５で衝突速度を算出し、かつ、ステップＳ６６で衝突時の入力角度を算出する。

【０１３４】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ６７で初期接地側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開し、次にステップＳ６８により所定時間の経過後に反対側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開する。

【０１３５】

また、ステップＳ６９でルーフ右側初期接地と判断した場合、ステップＳ７０で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ７１で衝突速度を算出し、かつ、

ステップＳ７２で衝突時の入力角度を算出する。

【０１３６】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ７３で初期接地側の右側カーテンエアバッグ１Ｂを作動・展開し、次にステップＳ７４により所定時間の経過後に反対側の左側カーテンエアバッグ１Ａを作動・展開する。

【０１３７】

更に、ステップＳ７５でルーフ中央部初期接地と判断した場合、ステップＳ７６で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出するとともに、ステップＳ７７で衝突速度を算出し、かつ、ステップＳ７８で衝突時の入力角度を算出する。

【０１３８】

次に、それら衝突エネルギーと衝突速度と入力角度に応じてステップＳ７９で左側カーテンエアバッグ１Ａと右側カーテンエアバッグ１Ｂとを同時に作動・展開する。

【０１３９】

以上の構成によりこの第５実施形態の車両衝突箇所判断装置にあっても、第１実施形態と略同様の作用効果を奏することができ、特に本実施形態ではコントローラ３０に内蔵した参照データベース３０Ｄは、第１～第４変形検出部２０ａ～２０ｄからの出力信号をＦＦＴ、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数の組み合わせにより処理するアルゴリズムを備えたので、各信号処理単独では出力し難かった特徴を互いに補完し合うことができる。

【０１４０】

その結果、各変形検出部２０ａ～２０ｄからの信号の特徴をより顕著に表すことができるようになり、予め用意した衝突箇所を特定するための参照データベース３０Ｄと比較し易くなるため、より精度よく変形箇所の特定が可能となり、かつ、衝突加速度や衝突速度および衝突時の入力角度といった情報もより精度良く出力することができる。

【０１４１】

従って、初期接地した側に応じてより適切なタイミングでカーテンエアバッグ１Ａ，１Ｂを作動させることが可能となり、乗員Ｃの保護性能の更なる向上を図ることができる。

【０１４２】

図２７～図３２は本発明の第６実施形態を示し、図２７は車体側面構造を示す斜視図、図２８はセンサの取付け箇所を（ａ）～（ｆ）にそれぞれ示す斜視図、図２９はセンサの配置箇所を示す車体側面図、図３０は側面衝突箇所に対応した領域１～６を示す側面図、図３１は（ａ）に側面衝突時の各センサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数により処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数により処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図３２は側面衝突から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【０１４３】

本発明の車両衝突箇所判断装置は自動車Ｍの側面衝突に適用したもので、図２７に示すように側面衝突時に衝突荷重を受ける衝突領域Ａ２に側面補強部材１００を設け、変形検出手段としての第１～第６センサ２１ａ～２１ｆをその側面補強部材１００に設けてある。

【０１４４】

また、前記側面補強部材１００は、車両下部の車幅方向側部に車両前後方向に延在する下部前後部材としてのサイドシル１０１と、そのサイドシル１０１の車両前後方向略中央部と車両上端部側縁としてのルーフサイドレール１０２の前後方向略中央部とを連結する中央部上下部材としてのセンターピラー１０３と、車両側面の前方・後方開口部１０４，１０５を開閉可能に閉止する前・後扉部材としてのフロントドア１０６，リアドア１０７内の車両前後方向間に跨ってそれぞれ結合した前・後扉内部材としてのフロント・リアインパクトビーム１０８，１０９と、を備える。

【０１４５】

即ち、車体Ｂの側面構造は、前記センターピラー１０３の車体前後方向にそれぞれ所定

間隔をおいてフロントピラー１１０とリアピラー１１１が設けられ、フロントピラー１１０、センターピラー１０３、サイドシル１０１およびルーフサイドレール１０２で囲まれる部分に前記前方開口部１０４が形成され、この前方開口部１０４に前記フロントドア１０６が開閉自在に取り付けられるとともに、センターピラー１０３、リアピラー１１１、サイドシル１０１およびルーフサイドレール１０２で囲まれる部分に前記後方開口部１０５が形成され、この後方開口部１０５に前記リアドア１０７が開閉自在に取り付けられる。

【０１４６】

前記フロントドア１０６の内部には、フロントピラー１１０とセンターピラー１０３の上下方向略中央部をそれぞれ結ぶ直線に沿って前方フレーム１１２が設けられるとともに、前記リアドア１０７の内部には、センターピラー１０３とリアピラー１１１の上下方向略中央部をそれぞれ結ぶ直線に沿って後方フレーム１１３が設けられる。

【０１４７】

そして、前記フロントインパクトビーム１０８は上部インパクトビーム１０８Ａと下部インパクトビーム１０８Ｂとで構成され、それぞれがフロントドア１０６内部の下縁と前記前方フレーム１１２との間に車両前後方向に配置されるとともに、同様に前記リアインパクトビーム１０９にあっても上部インパクトビーム１０９Ａと下部インパクトビーム１０９Ｂとで構成され、それぞれがリアドア１０７内部の下縁と前記後方フレーム１１３との間に車両前後方向に配置される。

【０１４８】

尚、上述した車体Ｂの側面構造は車両左側を説明したが、車両右側にあっても同様の構造となる。

【０１４９】

そして、前記第１センサ２１ａを、図２８（ａ）に示すようにフロントインパクトビーム１０８の上部インパクトビーム１０８Ａの前後方向略中央部に取り付け、前記第２センサ２１ｂを、図２８（ｂ）に示すようにセンターピラー１０３の上下方向略中央部の内部に取り付け、前記第３センサ２１ｃを、図２８（ｃ）に示すようにリアインパクトビーム１０９の上部インパクトビーム１０９Ａの前後方向略中央部に取付け、前記第４センサ２１ｄを、図２８（ｄ）に示すようにサイドシル１０１の車両前半部の前後方向略中央部の内部に取り付け、前記第５センサ２１ｅを、図２８（ｅ）に示すようにセンターピラー１０３の下部の内部に取り付け、前記第６センサ２１ｆを、図２８（ｆ）に示すようにサイドシル１０１の車両後半部の前後方向略中央部の内部に取り付けてある。

【０１５０】

このようにして取付けられた前記第１～第６センサ２１ａ～２１ｆは、図２９に示すように乗員Ｃの居住空間となる車体側面の衝突領域Ａ２に、上下二段となって前後方向に３個づつ配置されるようになっており、勿論、これら第１～第６センサ２１ａ～２１ｆは車体Ｂの両側面に略対称に配置される。

【０１５１】

そして、図３０に示すように第１センサ２１ａの配置箇所に対応する所定範囲が領域１となり、第２センサ２１ｂの配置箇所に対応する所定範囲が領域２となり、第３センサ２１ｃの配置箇所に対応する所定範囲が領域３となり、第４センサ２１ｄの配置箇所に対応する所定範囲が領域４となり、第５センサ２１ｅの配置箇所に対応する所定範囲が領域５となり、第６センサ２１ｆの配置箇所に対応する所定範囲が領域６として設定してある。

また、本実施形態にあっても前記第１～第６センサ２１ａ～２１ｆは、前記各実施形態と同様に部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成し、発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力するようになっている。

【０１５２】

ところで、本実施形態の自動車Ｍは、乗員保護装置として非常時に作動・展開して前席乗員の側面を保護する図外の前方側面エアバッグと、後席乗員の側面を保護する図外の後方側面エアバッグと、前席乗員の頭部を保護する前方頭部保護エアバッグと、後席乗員の

頭部を保護する後方頭部保護エアバッグと、を備えている。

【０１５３】

そして、車体Ｂに側面衝突して衝突領域Ａ２が部分的に変形すると、その変形を第１～第６センサ２１ａ～２１ｆが検出して電圧信号を出力するようになっており、その信号を処理するために自動車Ｍには、図２９に示すように出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース４０Ｄを内蔵して衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記各エアバッグのうちの特定のエアバッグを作動させる保護装置作動手段としてのコントローラ４０を備えている。

【０１５４】

従って、前記コントローラ４０に内蔵した参照データベース４０Ｄは、例えば、前記第１～第６センサ２１ａ～２１ｆからの出力信号を相互共分散関数により処理して、特定のエアバッグを判定するための衝突箇所および乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度および衝突箇所への入力角度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【０１５５】

即ち、この場合の側面衝突は車体の左側面と右側面とで同様の処理となり、衝突領域Ａ２に衝突した場合の第１～第６センサ２１ａ～２１ｆの信号波形Ｗｖ４を図３１（ａ）に示すと、第１センサ２１ａでは時間ΔＴ１時にピーク電圧Ｖ１を発生し、第２センサ２１ｂでは時間ΔＴ２時にピーク電圧Ｖ２を発生し、第３センサ２１ｃでは時間ΔＴ３時にピーク電圧Ｖ３を発生し、第４センサ２１ｄでは時間ΔＴ４時にピーク電圧Ｖ４を発生し、第５センサ２１ｅでは時間ΔＴ５時にピーク電圧Ｖ５を発生し、第６センサ２１ｆでは時間ΔＴ６時にピーク電圧Ｖ６を発生する。

【０１５６】

そして、図３１（ｂ）に示すように前記信号波形Ｗｖ４を遅延回路４２に入力し、得られたラグκ分を遅らせた信号波形Ｗｖ４′（ｙ（ｎ－κ））と元の信号波形Ｗｖ４（ｙ（ｎ））とを乗算回路４３に入力することにより、相互共分散関数Ｃ（ｉ，ｊ）による信号波形Ｗｃ４が得られる。

【０１５７】

信号波形Ｗｃ４の特徴は、図３１（ｃ）に示すように第１～第６センサ２１ａ～２０ｆの相互共分散関数により処理した信号波形Ｃ(1,1)、Ｃ(2,2)、Ｃ(3,3)、Ｃ(4,4)、Ｃ(5,5)、Ｃ(6,6)を出力するとともに、各センサ２１ａ～２０ｆから出力される信号同士の相互の関係を相互共分散関数により処理した信号波形Ｃ(1,2)～Ｃ(1,6)、Ｃ(2,1)、Ｃ(2,3)～Ｃ(2,6)、Ｃ(3,1)、Ｃ(3,2)、Ｃ(3,4)～Ｃ(3,6)、Ｃ(4,1)～Ｃ(4,3)、Ｃ(4,5)、Ｃ(4,6)、Ｃ(5,1)～Ｃ(5,4)、Ｃ(5,6)、Ｃ(6,1)～Ｃ(6,5)を出力し、それらはマトリックス形式で表示される。

【０１５８】

また、これら相互共分散関数により処理した信号波形Ｗｃ４において、第１センサ２１ａからの信号波形であるＣ(1,1)は、時間ΔＴ(1,1)時にピーク電圧Ｖ(1,1)が発生し、第２センサ２１ｂからの信号波形である(2,2)は、時間ΔＴ(2,2)時にピーク電圧Ｖ(2,2)が発生し、第３センサ２１ｃからの信号波形であるＣ(3,3)は、時間ΔＴ(3,3)時にピーク電圧Ｖ(3,3)が発生し、第４センサ２１ｄからの信号波形であるＣ(4,4)は、時間ΔＴ(4,4)時にピーク電圧Ｖ(4,4)が発生し、第５センサ２１ｅからの信号波形であるＣ(5,5)は、時間ΔＴ(5,5)時にピーク電圧Ｖ(5,5)が発生し、第６センサ２１ｆからの信号波形であるＣ(6,6)は、時間ΔＴ(6,6)時にピーク電圧Ｖ(6,6)が発生する。

【０１５９】

他方、信号波形Ｃ(1,2)は時間ΔＴ(1,2)時にピーク電圧Ｖ(1,2)が発生し、信号波形Ｃ(1,4)は時間ΔＴ(1,4)時にピーク電圧Ｖ(1,4)が発生し、信号波形Ｃ(1,5)は、時間ΔＴ(1,5)時にピーク電圧Ｖ(1,5)が発生し、信号波形Ｃ(2,4)は時間ΔＴ(2,4)時にピーク電圧Ｖ(2,4)が発生し、信号波形Ｃ(2,5)は、時間ΔＴ(2,5)時にピーク電圧Ｖ(2,5)が発生し、かつ、信号波形Ｃ(4,5)は時間ΔＴ(4,5)時にピーク電圧Ｖ(4,5)が発生する。尚、この場合

Ｃ(1,3)、Ｃ(2,3)、Ｃ(3,4)、Ｃ(3,5)、Ｃ(1,6)～Ｃ(5,6)はピーク電圧を発生していない。

【０１６０】

一方、信号波形Ｃ(2,1)はＣ(1,2)と、Ｃ(3,1)はＣ(1,3)と、Ｃ(3,2)はＣ(2,3)と、Ｃ(4,1)はＣ(1,4)と、Ｃ(4,2)はＣ(2,4)と、Ｃ(4,3)はＣ(3,4)と、Ｃ(5,1)はＣ(1,5)と、Ｃ(5,2)はＣ(2,5)と、Ｃ(5,3)はＣ(3,5)と、Ｃ(5,4)はＣ(4,5)と、Ｃ(6,1)はＣ(1,6)と、Ｃ(6,2)はＣ(2,6)と、Ｃ(6,3)はＣ(3,6)と、Ｃ(6,4)はＣ(4,6)と、Ｃ(6,5)はＣ(5,6)と略対称となる。

【０１６１】

次に、図３１（ｄ）に示すように、それら相互共分散関数処理後の信号波形Ｗｃ４を予め用意された前記参照データベース４０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｆを出力させて、車両左側の衝突領域Ａ２への衝突の判断を行い、かつ、衝突時のエネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することで衝突時の速度を得、更に衝突時の入力角度を得る。

【０１６２】

従って、前記第１～第６センサ２１ａ～２１ｆから出力される電圧の信号波形Ｗｖ４を読み取って、これを相互共分散関数処理した後の信号波形Ｗｃ４から衝突情報Ｉｆを得ることにより、側面衝突時の衝突箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図３２のアルゴリズムにより複数の前方側面エアバッグ、後方側面エアバッグ、前方頭部保護エアバッグ、後方頭部保護エアバッグのうち特定のエアバッグを選択して作動・展開させることができる。

【０１６３】

即ち、前記アルゴリズムは、側面衝突時にステップＳ１００では第１～第６センサ２１ａ～２１ｆから出力される信号を検知して衝突情報Ｉｆを出力してステップＳ１０１で衝突箇所を判定し、ステップＳ１０２で車両側面領域１衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１０３で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１０４で衝突速度を算出し、次にステップＳ１０５で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１０６で前方側面エアバッグと前方頭部保護エアバッグを略同時に作動させ、次にステップＳ１０７でその所定時間後に後方側面エアバッグと後方頭部保護エアバッグを同時に作動させる。

【０１６４】

ステップＳ１０８で車両側面領域２衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１０９で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１１０で衝突速度を算出し、次にステップＳ１１１で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１１２で前方側面エアバッグと前方頭部保護エアバッグと後方側面エアバッグと後方頭部保護エアバッグとを同時に作動させる。

【０１６５】

ステップＳ１１３で車両側面領域３衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１１４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１１５で衝突速度を算出し、次にステップＳ１１６で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１１７で後方側面エアバッグと後方頭部保護エアバッグを同時に作動させ、次にステップＳ１１８でその所定時間後に前方側面エアバッグと前方頭部保護エアバッグを同時に作動させる。

【０１６６】

ステップＳ１１９で車両側面領域４衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１２０で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１２１で衝突速度を算出し、次にステップＳ１２２で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１２３で前方側面エアバッグを作動させ、ステップＳ１２４でその所定時間後に前方頭部保護エアバッグを作動させ、ステップＳ１２５でその所定時間後に後方側面エアバッグを作動させ、ステップＳ１２６でその所定時間後に後方頭部保護エ

アバッグを作動させる。

【０１６７】

ステップＳ１２７で車両側面領域５衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１２８で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１２９で衝突速度を算出し、次にステップＳ１３０で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１３１で前方側面エアバッグと後方側面エアバッグを同時に作動させ、ステップＳ１３２でその所定時間後に前方頭部エアバッグと後方頭部保護エアバッグを同時に作動させる。

【０１６８】

ステップＳ１３３で車両側面領域６衝突（図３０参照）と判断したとき、ステップＳ１３４で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１３５で衝突速度を算出し、次にステップＳ１３６で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１３７で後方側面エアバッグを作動させ、ステップＳ１３８でその所定時間後に後方頭部保護エアバッグを作動させ、ステップＳ１３９でその所定時間後に前方側面エアバッグを作動させ、ステップＳ１４０でその所定時間後に前方頭部保護エアバッグを作動させる。

【０１６９】

以上の構成によりこの第６実施形態の車両衝突箇所判断装置によれば、側面衝突時に車体側面の衝突領域Ａ２の変形を第１～第６センサ２１ａ～２１ｆで検出して、それらの出力信号からコントローラ４０により車体側面の衝突箇所１～６のいずれかを検知できるようになっており、このとき、前記コントローラ４０は、車体側面の実際の変形箇所を検出した信号から所定のアルゴリズムに従って車両の衝突箇所を判定するので、この衝突箇所に適正に対応した特定のエアバッグを作動できるため、乗員Ｃの保護性能を向上することができる。

【０１７０】

また、本実施形態にあっては前記第１～第６センサ２１ａ～２１ｆで車体側面の変形箇所を検出する際に、衝突衝突領域Ａ２に側面補強部材１００を設け、各センサ２１ａ～２１ｆをその側面補強部材１００に設けたので、変形箇所を剛性の高い側面補強部材１００を介して精度良く検出できるようになる。

【０１７１】

更に、前記側面補強部材１００を、第１センサ２１ａを取り付けるフロントインパクトビーム１０８の上部インパクトビーム１０８Ａと、第２センサ２１ｂおよび第５センサ２１ｅを取り付けるセンターピラー１０３と、第３センサ２１ｃを取り付けるリアインパクトビーム１０９の上部インパクトビーム１０９Ａと、第４センサ２１ｄおよび第６センサ２１ｆを取り付けるサイドシル１０１と、で構成したので、剛性の高い既存部材をそれぞれ利用して衝突箇所を精度良く検出することができる。

【０１７２】

更にまた、本実施形態にあっても第１～第６センサ２１ａ～２１ｆを、部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成したので、発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力して軸応力と曲げ応力を伝達し易くでき、衝突時の変形の検出精度を高めるとともに、出力する電圧信号波形から変形箇所を明確に判断できるようになる。

【０１７３】

尚、本実施形態のアルゴリズムは相互共分散関数を用いて衝突情報Ｉｆを求めるようにしたが、これに限ることなく高速フーリエ変換、ゼロクロッシング、自己相関関数のいずれか、若しくは相互共分散関数を含めた全ての組み合わせで前記衝突情報を求めることができる。

【０１７４】

図３３～図３８は本発明の第７実施形態を示し、図３３は車体前面構造を示す正面図、図３４はセンサの取付け箇所を（ａ），（ｂ）にそれぞれ示す斜視図、図３５はセンサの

配置箇所を示す車体正面図、図３６は前面衝突箇所に対応した領域１～６を示す正面図、図３７は（ａ）に前面衝突時の各センサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数により処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数により処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図、図３８は前面衝突から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

【０１７５】

本発明の車両衝突箇所判断装置は自動車Ｍの前面衝突に適用したもので、図３３に示すように前面衝突時に衝突荷重を受ける衝突領域Ａ３に前面補強部材２００を設け、変形検出手段としての第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆをその前面補強部材２００に設けてある。

【０１７６】

また、前記前面補強部材２００は、車両前端部上部の車幅方向に延在する上部車幅方向部材としてのバンパレインフォース２０１と、車両前端部下部の車幅方向に延在する下部車幅方向部材としてのフロントクロスメンバ２０２と、を備えており、前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆを、前記バンパレインフォース２０１および前記フロントクロスメンバ２０２それぞれの車幅方向両側部および車幅方向中央部に配置してある。

【０１７７】

即ち、車体Ｂの前面構造は、図３３に示すように車幅方向両側部に車体前後方向（紙面直角方向）に延在する左右一対のフロントサイドメンバ２０３の前端に跨って、前記バンパレインフォース２０１がバンパステー２０４を介して結合されている。

【０１７８】

また、前記フロントクロスメンバ２０２は、前記一対のフロントサイドメンバ２０３の下側に結合した井桁状のサスペンションメンバ（またはサブフレーム）２０５の構造部材であり、フロントサイドメンバ２０３に沿って車体前後方向に延在する左右一対のサイドフレーム２０６の前端に跨って前記フロントクロスメンバ２０２が結合されている。

【０１７９】

そして、図３４（ａ）に示すように前記バンパレインフォース２０１の上面の車幅方向右端部に前記第７センサ２２ａを、車幅方向中央部に前記第８センサ２２ｂを、車幅方向左端部に前記第９センサ２２ｃをそれぞれ取り付けてある。

【０１８０】

また、図３４（ｂ）に示すように前記フロントクロスメンバ２０２の上面の車幅方向右端部に前記第１０センサ２２ｄを、車幅方向中央部に前記第１１センサ２２ｅを、車幅方向左端部に前記第１２センサ２２ｆをそれぞれ取り付けてある。

【０１８１】

このようにして取付けられた前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆは、図３５に示すように車体前面の衝突領域Ａ３に、上下二段となって車幅方向に３個づつ配置されるようになっている。

【０１８２】

そして、図３６に示すように第７センサ２２ａの配置箇所に対応する所定範囲が領域１となり、第８センサ２２ｂの配置箇所に対応する所定範囲が領域２となり、第９センサ２２ｃの配置箇所に対応する所定範囲が領域３となり、第１０センサ２２ｄの配置箇所に対応する所定範囲が領域４となり、第１１センサ２２ｅの配置箇所に対応する所定範囲が領域５となり、第１２センサ２２ｆの配置箇所に対応する所定範囲が領域６として設定してある。

【０１８３】

また、本実施形態にあっても前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆは、前記各実施形態と同様に部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成し、発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力するようになっている。

【０１８４】

ところで、本実施形態の自動車Ｍは、乗員保護装置として非常時に作動・展開して左・

右の前席乗員Ｃの前方を個別に保護する左・右の前席前面衝突用（前席前突）エアバッグと、左・右の前席乗員Ｃの膝部を個別に保護する左・右の前席ニーエアバッグと、を備えている。

【０１８５】

そして、車体Ｂに前面衝突して衝突領域Ａ３が部分的に変形すると、その変形を第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆが検出して電圧信号を出力するようになっており、その信号を処理するために自動車Ｍには、図３５に示すように出力信号を所定のアルゴリズムに従って処理する参照データベース５０Ｄを内蔵して衝突箇所を判定し、その衝突箇所に応じて前記各エアバッグのうちの特定のエアバッグを作動させる保護装置作動手段としてのコントローラ５０を備えている。

【０１８６】

従って、前記コントローラ５０に内蔵した参照データベース５０Ｄは、例えば、前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆからの出力信号を相互共分散関数により処理して、特定のエアバッグを判定するための衝突箇所および乗員保護装置を作動制御するための衝突加速度および衝突速度および衝突箇所への入力角度などの衝突情報を検出するアルゴリズムを備えている。

【０１８７】

即ち、車両前面の衝突領域Ａ３に衝突した場合、図３７（ａ）に示すように第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆから信号波形Ｗｖ５が出力され、そして、図３７（ｂ）に示すように前記信号波形Ｗｖ５を遅延回路５２に入力し、得られたラグκ分を遅らせた信号波形Ｗｖ５′（ｙ（ｎ－κ））と元の信号波形Ｗｖ５（ｙ（ｎ））とを乗算回路５３に入力することにより、相互共分散関数Ｃ（ｉ，ｊ）による信号波形Ｗｃ５が得られる。

【０１８８】

そして、その信号波形Ｗｃ５を図３７（ｃ）に示すように第１～第６センサ２１ａ～２０ｆの相互共分散関数により処理して、図３７（ｄ）に示すように、それら相互共分散関数処理後の信号波形Ｗｃ５を予め用意された前記参照データベース５０Ｄと比較することで衝突情報Ｉｇを出力させて、車両左側の衝突領域Ａ３への衝突の判断を行い、かつ、衝突時のエネルギー（加速度）を得、また、そのエネルギー（加速度）を時間積分することで衝突時の速度を得、更に衝突時の入力角度を得る。

【０１８９】

尚、図３７（ａ）に示す第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆの信号波形Ｗｖ５の特徴は、第６実施形態の図３１（ａ）に示す信号波形Ｗｖ４と略同様であり、また、これら第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆの信号波形Ｗｖ５を相互共分散関数により処理した後の信号波形Ｗｃ５の特徴は、第６実施形態の図３１（ｃ）に示す信号波形Ｗｖ４と略同様であるため、それら信号波形Ｗｖ５，Ｗｃ５の重複する説明は省略するものとする。

【０１９０】

従って、前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆから出力される電圧の信号波形Ｗｖ５を読み取って、これを相互共分散関数処理した後の信号波形Ｗｃ５から衝突情報Ｉｇを得ることにより、前面衝突時の衝突箇所を検知することが可能となり、本実施形態では図３８のアルゴリズムにより複数の左・右前席前突エアバッグおよび左・右前席ニーエアバッグのうち特定のエアバッグを選択して作動・展開させることができる。

【０１９１】

即ち、前記アルゴリズムは、前面衝突時にステップＳ１３０では第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆから出力される信号を検知して衝突情報Ｉｇを出力してステップＳ１３１で衝突箇所を判定し、ステップＳ１３２で車両前面領域１衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１３３で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１３４で衝突速度を算出し、次にステップＳ１３５で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１３６で右前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１３７でその所定時間後に右前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１３８でその所定時間後に左前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１３９でその所定時間後に左

前席ニーエアバッグを作動する。

【０１９２】

ステップＳ１４０で車両前面領域２衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１４１で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１４２で衝突速度を算出し、次にステップＳ１４３で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１４４で左・右前席前突エアバッグを作動し、次にステップＳ１４５でその所定時間後に左・右前席ニーエアバッグを作動する。

【０１９３】

ステップＳ１４６で車両前面領域３衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１４７で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１４８で衝突速度を算出し、次にステップＳ１４９で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１５０で左前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１５１でその所定時間後に左前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１５２でその所定時間後に右前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１５３でその所定時間後に右前席ニーエアバッグを作動する。

【０１９４】

ステップＳ１５４で車両前面領域４衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１５５で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１５６で衝突速度を算出し、次にステップＳ１５７で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１５８で右前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１５９でその所定時間後に右前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１６０でその所定時間後に左前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１６１で左前席前突エアバッグを作動する。

【０１９５】

ステップＳ１６２で車両前面領域５衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１６３で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１６４で衝突速度を算出し、次にステップＳ１６５で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１６６で左・右前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１６７でその所定時間後に左・右前席前突エアバッグを作動する。

【０１９６】

ステップＳ１６８で車両前面領域６衝突（図３６参照）と判断したとき、ステップＳ１６９で衝突エネルギー（加速度Ｇ）を算出し、次にステップＳ１７０で衝突速度を算出し、次にステップＳ１７１で衝突時入力角度を算出し、それらエネルギー、速度および入力角度に応じてステップＳ１７２で左前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１７３でその所定時間後に左前席前突エアバッグを作動し、ステップＳ１７４でその所定時間後に右前席ニーエアバッグを作動し、ステップＳ１７５でその所定時間後に右前席前突エアバッグを作動する。

【０１９７】

以上の構成によりこの第７実施形態の車両衝突箇所判断装置によれば、前面衝突時に車体前面の衝突領域Ａ３の変形を第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆで検出して、それらの出力信号からコントローラ５０により車体前面の衝突箇所１～６のいずれかを検知できるようになっており、このとき、前記コントローラ５０は、車体前面の実際の変形箇所を検出した信号から所定のアルゴリズムに従って車両の衝突箇所を判定するので、この衝突箇所に適正に対応した特定のエアバッグを作動できるため、乗員Ｃの保護性能を向上することができる。

【０１９８】

また、本実施形態にあっては前記第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆで車体前面の変形箇所を検出する際に、衝突領域Ａ３に前面補強部材２００を設け、各センサ２１ａ～２１ｆをその補強部材２００に設けたので、変形箇所を剛性の高い前面補強部材２００を介して精度良く検出できるようになる。

【０１９９】

更に、前記前面補強部材２００を、第７～第９センサ２２ａ～２２ｃを取り付けるバンパレインフォース２０１と、第１０～第１２センサ２２ｄ～２２ｆを取り付けるフロントクロスメンバ２０２と、で構成したので、剛性の高い既存部材をそれぞれ利用して衝突箇所を精度良く検出することができる。

【０２００】

更にまた、本実施形態にあっても第７～第１２センサ２２ａ～２２ｆを、部材の変形により生ずる応力／歪の変化を検出する応力／歪センサとして構成したので、発生する磁場Ｍｆの変化により生ずる電圧の値を出力して軸応力と曲げ応力を伝達し易くでき、衝突時の変形の検出精度を高めるとともに、出力する電圧信号波形から変形箇所を明確に判断できるようになる。

【０２０１】

尚、本実施形態のアルゴリズムは相互共分散関数を用いて衝突情報Ｉｇを求めるようにしたが、これに限ることなく高速フーリエ変換、ゼロクロッシング、自己相関関数のいずれか、若しくは相互共分散関数を含めた全ての組み合わせで前記衝突情報を求めることができる。

【０２０２】

ところで、本発明の車両衝突箇所判断装置は前記第１～第７実施形態に例をとって説明したが、これら実施形態に限ることなく本発明の要旨を逸脱しない範囲で他の実施形態を各種採用することができ、例えば、乗員保護装置はエアバッグに限ることなく、シートベルトやその他の乗員を保護するための装置であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【０２０３】

【図１】本発明の第１実施形態における変形検出手段と衝突箇所判定手段と保護装置作動手段の配置状態を概略的に示す車体側面図である。

【図２】本発明の第１実施形態における車体の骨格構造を示す全体斜視図である。

【図３】本発明の第１実施形態における変形検出手段の配置状態を示す平面図である。

【図４】本発明の第１実施形態におけるルーフ周囲の骨格構造を示す分解斜視図である。

【図５】本発明の第１実施形態における変形検出手段を配置する補強部材の拡大斜視図である。

【図６】図５中Ａ部の拡大斜視図である。

【図７】本発明の第１実施形態における変形検出手段の内部構造を示す斜視図である。

【図８】本発明の第１実施形態における変形検出手段に発生する磁場を示す平面図である。

【図９】本発明の第１実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。

【図１０】本発明の第１実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。

【図１１】本発明の第１実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形を高速フーリエ変換した信号波形と（ｃ）に高速フーリエ変換した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。

【図１２】本発明の第１実施形態におけるロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。

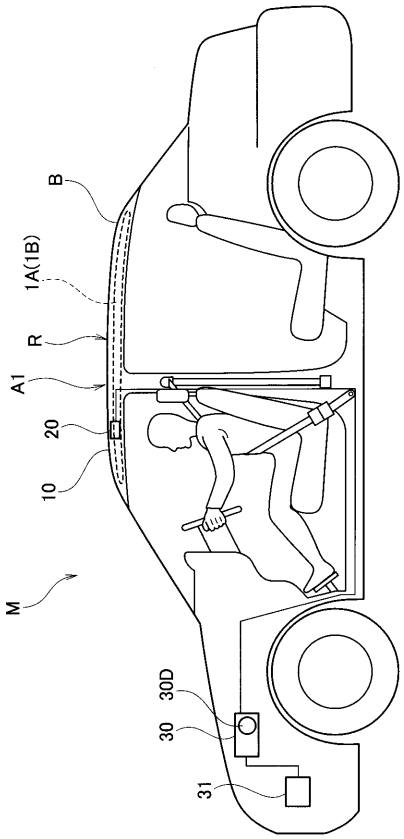
【図１３】本発明の第２実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説

明図である。
【図１４】本発明の第２実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図１５】本発明の第２実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）にセンサの電圧波形をゼロクロッシングした信号波形と（ｃ）にゼロクロッシングした信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図１６】本発明の第２実施形態におけるロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【図１７】本発明の第３実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図１８】本発明の第３実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図１９】本発明の第３実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に自己相関関数の演算流れと（ｃ）にセンサの電圧波形を自己相関関数で処理した信号波形と（ｄ）に自己相関関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図２０】本発明の第３実施形態におけるロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【図２１－１】本発明の第４実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れとを示す説明図である。
【図２１－２】本発明の第４実施形態で（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図２２－１】本発明の第４実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ右側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れとを示す説明図である。
【図２２－２】本発明の第４実施形態で（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図２３－１】本発明の第４実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ中央部から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れとを示す説明図である。
【図２３－２】本発明の第４実施形態で（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数で処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数で処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図２４】本発明の第４実施形態におけるロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【図２５】本発明の第５実施形態で（ａ）にロールオーバー時にルーフ左側から接地した場合のセンサの電圧波形と（ｂ）に高速フーリエ変換、ゼロクロッシング、自己相関関数および相互共分散関数で処理して信号波形を求める流れと（ｃ）に信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図２６】本発明の第５実施形態におけるロールオーバーの検知から乗員保護装置を作動

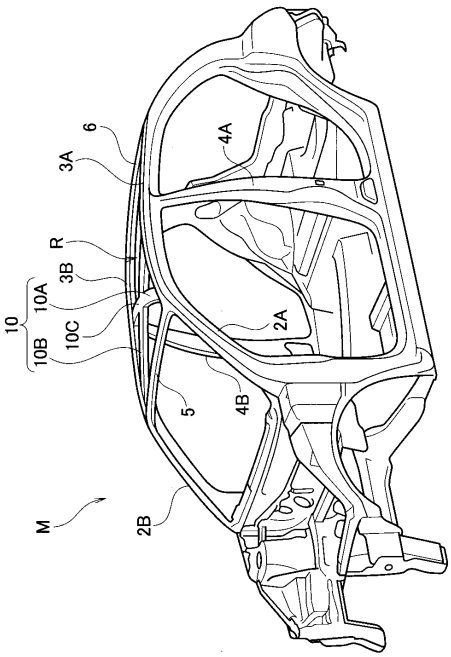
するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【図２７】本発明の第６実施形態における車体側面構造を示す斜視図である。
【図２８】本発明の第６実施形態におけるセンサの取付け箇所を（ａ）～（ｆ）にそれぞれ示す斜視図である。
【図２９】本発明の第６実施形態におけるセンサの配置箇所を示す車体側面図である。
【図３０】本発明の第６実施形態における側面衝突箇所に対応した領域１～６を示す側面図である。
【図３１－１】本発明の第６実施形態で（ａ）に側面衝突時の各センサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れとを示す説明図である。
【図３１－２】本発明の第６実施形態で（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数により処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数により処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図３２】本発明の第６実施形態における側面衝突から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【図３３】本発明の第７実施形態における車体前面構造を示す正面図である。
【図３４】本発明の第７実施形態におけるセンサの取付け箇所を（ａ），（ｂ）にそれぞれ示す斜視図である。
【図３５】本発明の第７実施形態におけるセンサの配置箇所を示す車体正面図である。
【図３６】本発明の第７実施形態における前面衝突箇所に対応した領域１～６を示す正面図である。
【図３７－１】本発明の第７実施形態で（ａ）に前面衝突時の各センサの電圧波形と（ｂ）に相互共分散関数の演算流れとを示す説明図である。
【図３７－２】本発明の第７実施形態で（ｃ）にセンサの電圧波形を相互共分散関数により処理した信号波形と（ｄ）に相互共分散関数により処理した信号波形から衝突情報を判定するデータベースとを示す説明図である。
【図３８】本発明の第７実施形態における前面衝突から乗員保護装置を作動するまでのアルゴリズムを示す説明図である。
【符号の説明】
【０２０４】
１Ａ，１Ｂ　カーテンエアバッグ（乗員保護装置）
１０　上面補強部材
１０Ａ　第１補強フレーム
１０Ａｎ　一般部分
１０Ａ１　前方フレーム
１０Ａ２　後方フレーム
１０Ｂ　第２補強フレーム
１０Ｂｎ　一般部分
１０Ｂ１　前方フレーム
１０Ｂ２　後方フレーム
１０Ｃ　交差結合部
２０　センサ（変形検出手段）
２０ａ～２０ｄ　第１～第４変形検出部
２１ａ～２１ｆ　第１～第６センサ（変形検出手段）
２２ａ～２２ｆ　第７～第１２センサ（変形検出手段）
３０，４０，５０　コントローラ（保護装置作動手段）
３０Ｄ，４０Ｄ，５０Ｄ　参照データベース
１００　側面補強部材
１０１　サイドシル（下部前後部材）
１０３　センターピラー（中央部上下部材）
１０８　フロントインパクトビーム（前扉内部材）

１０９　リアインパクトビーム（後扉内部材）
２００　前面補強部材
２０１　バンパレインフォース（上部車幅方向部材）
２０２　フロントクロスメンバ（下部車幅方向部材）
Ｍ　自動車（車両）
Ｒ　ルーフ
Ａ１，Ａ２，Ａ３　衝突領域

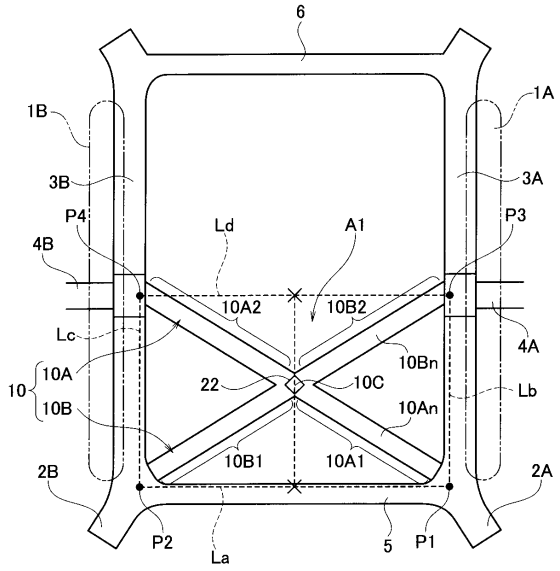
【図１】



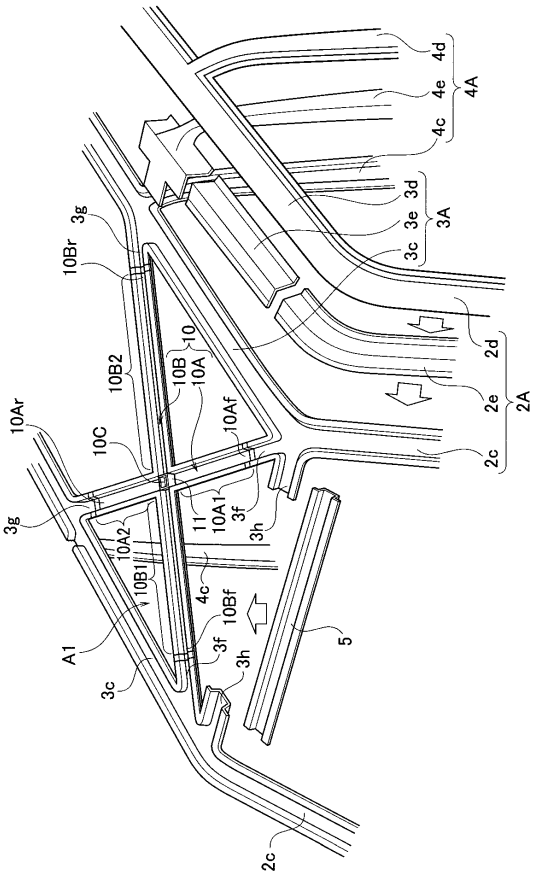
【図２】



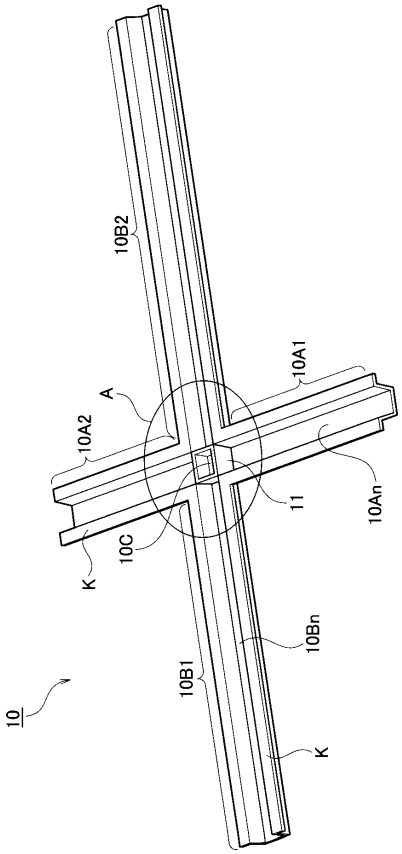
【図３】


6
1B
1A
3B
3A
P4
Ld
A1
P3
4B
10A2
10B2
Lc
4A
10Bn
10A
22
10C
Lb
10
10B
10An
10B1
10A1
2B
2A
P2
La
5
P1

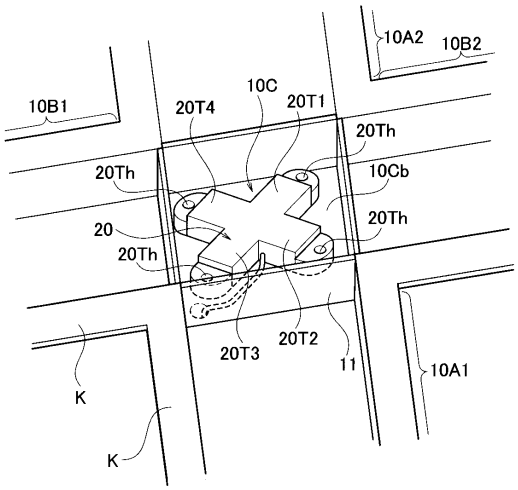
【図４】


4d
4e
4A
4c
3d
3e
3A
3c
3g
10Br
2d
10
10B
10A
10B2
2e
2A
10Af
10Ar
10C
2c
11
10A1
3f
3h
3g
10A2
10B1
4c
10Bf
A1
3f
3h
5
3c
2c

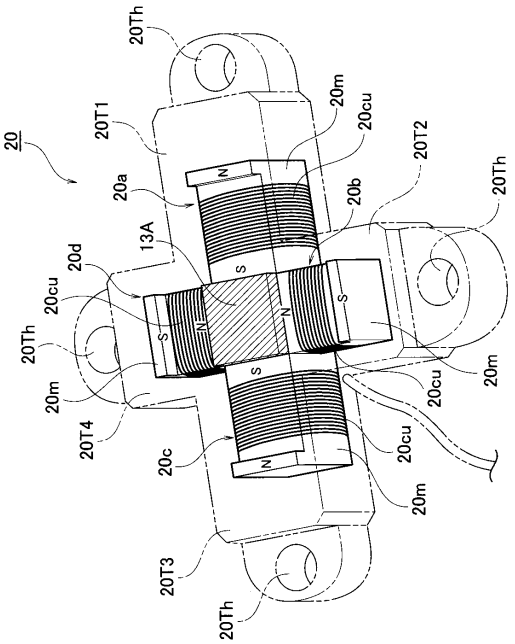
【図５】


10B2
10A1
A
10A2
11
10An
10C
K
10Bn
10B1
10
K

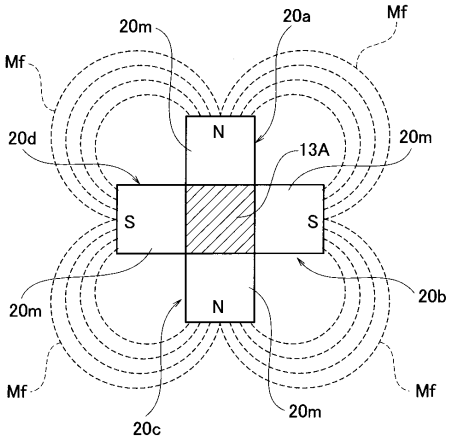
【図６】


10A2
10B2
10B1
20T4
10C
20T1
20Th
20Th
10Cb
20Th
20
20Th
20T3
20T2
11
10A1
K
K

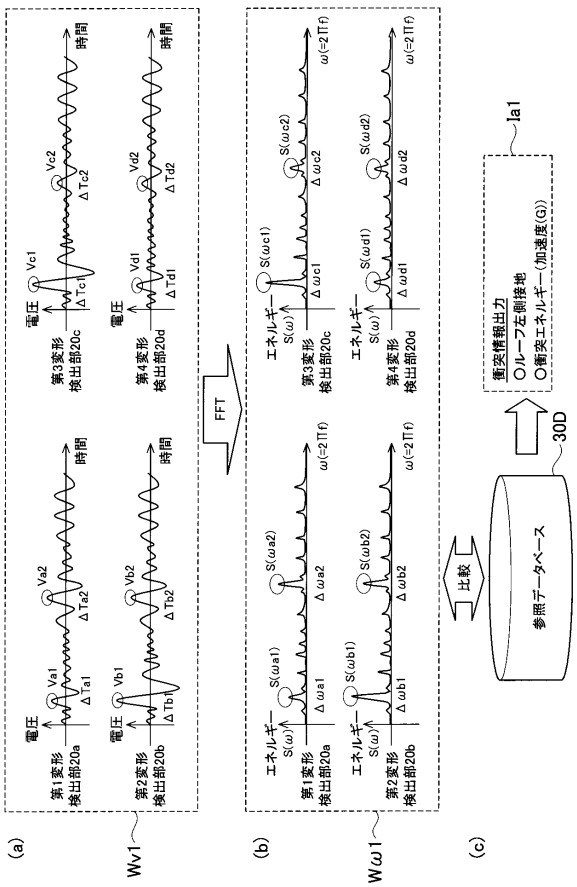
【図７】


20
20Th
20T1
20m
20cu
20a
20b
20T2
13A
20d
20cu
20Th
20m
20T4
20c
20cu
20m
20T3
20Th

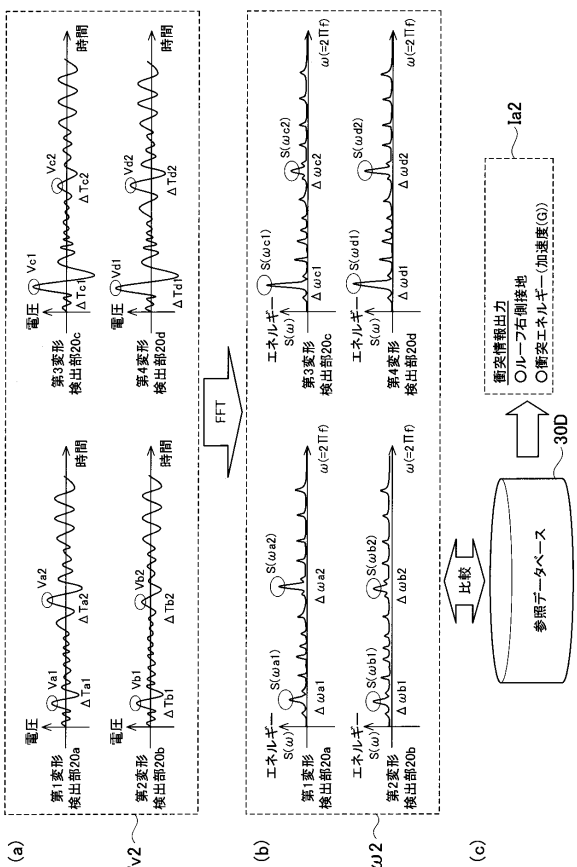
【図８】


20m
20a
Mf
Mf
20d
N
20m
13A
S
S
20m
20b
N
Mf
Mf
20c
20m

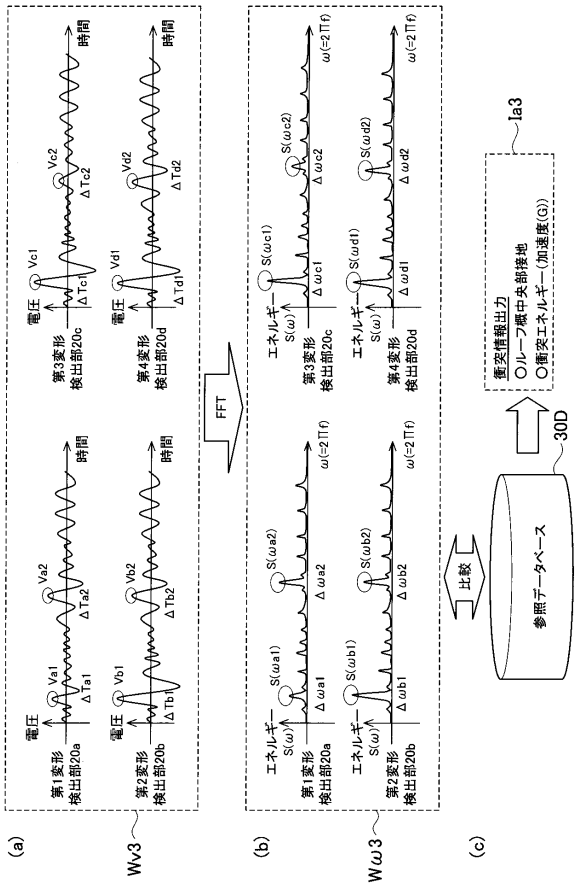
【図９】


(a)
電圧
第1変形検出部20a
第2変形検出部20b
第3変形検出部20c
第4変形検出部20d
時間
Wv1
FFT
(b)
エネルギー
Wω1
(c)
比較
参照データベース
30D
Ia1
衝突情報出力
○ループ左側接地
○衝突エネルギー（加速度(G)）

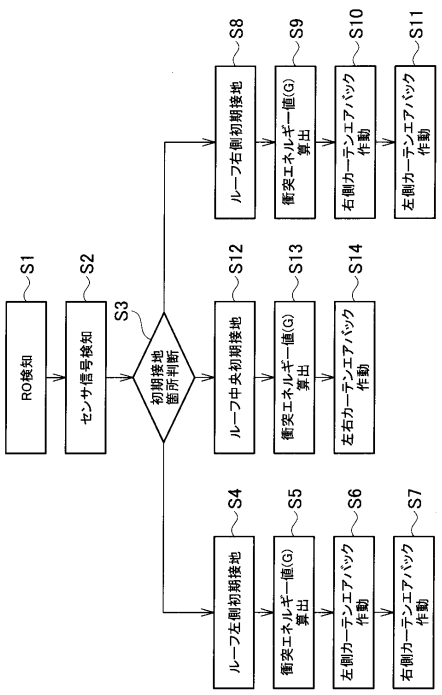
【図１０】


(a)
電圧
第1変形検出部20a
第2変形検出部20b
第3変形検出部20c
第4変形検出部20d
時間
Wv2
FFT
(b)
エネルギー
Wω2
(c)
比較
参照データベース
30D
Ia2
衝突情報出力
○ループ右側接地
○衝突エネルギー（加速度(G)）

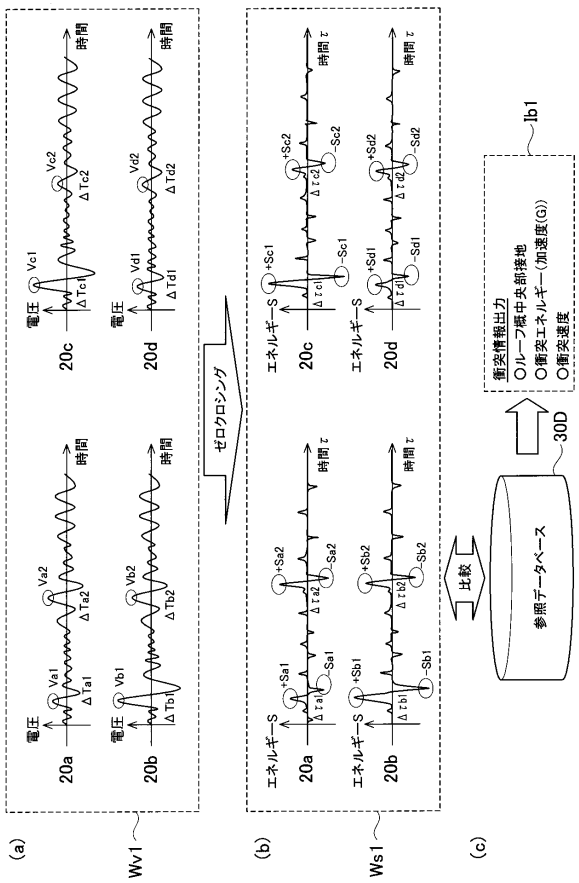
【図１１】



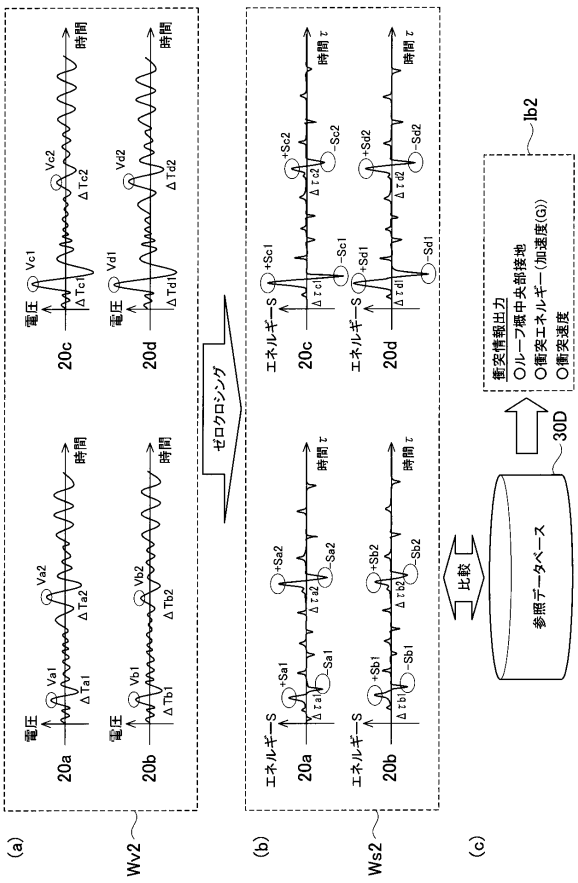
【図１２】



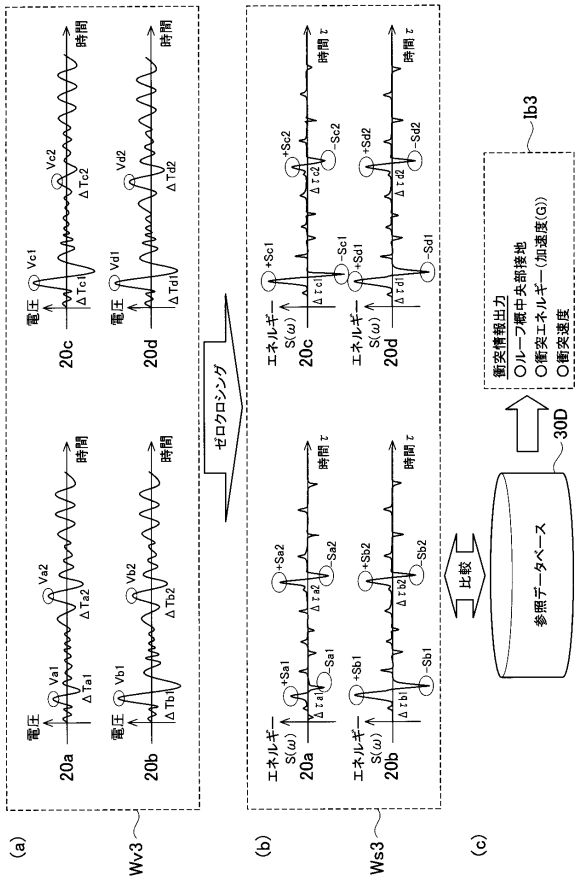
【図１３】



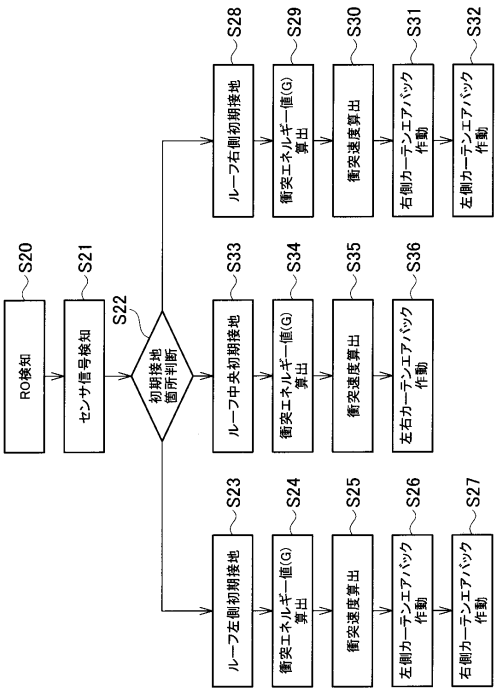
【図１４】



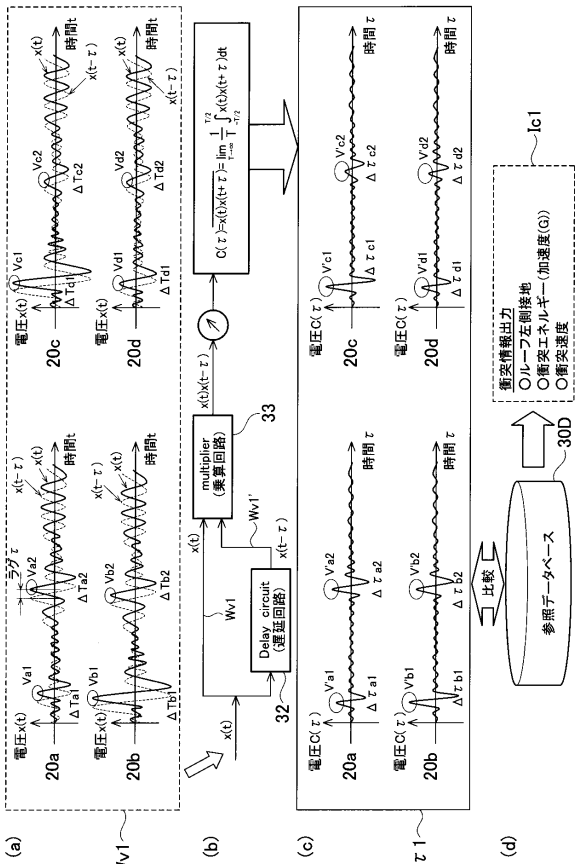
【図１５】



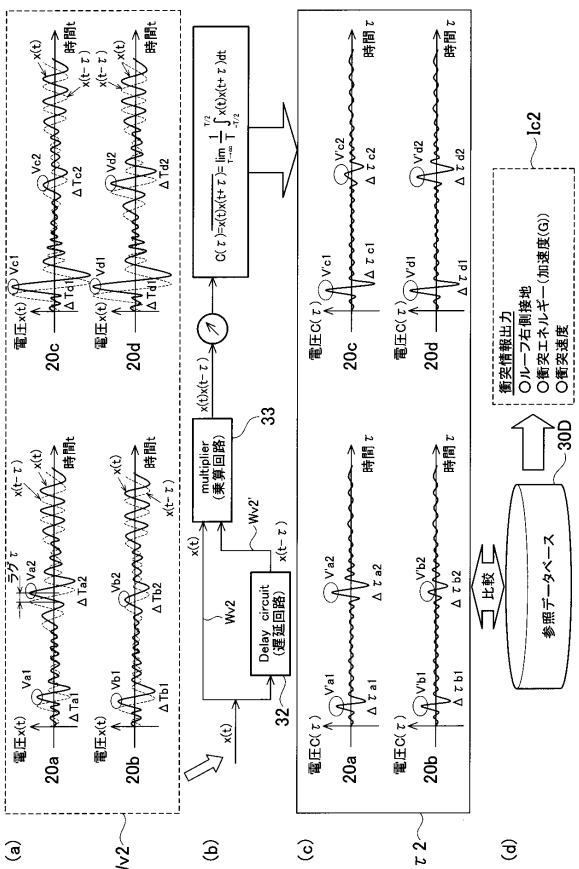
【図１６】



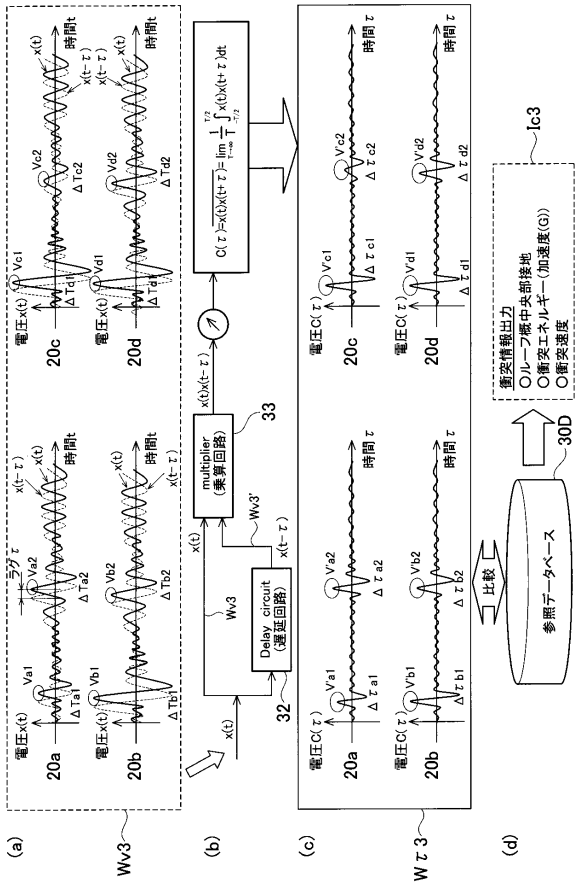
【図１７】



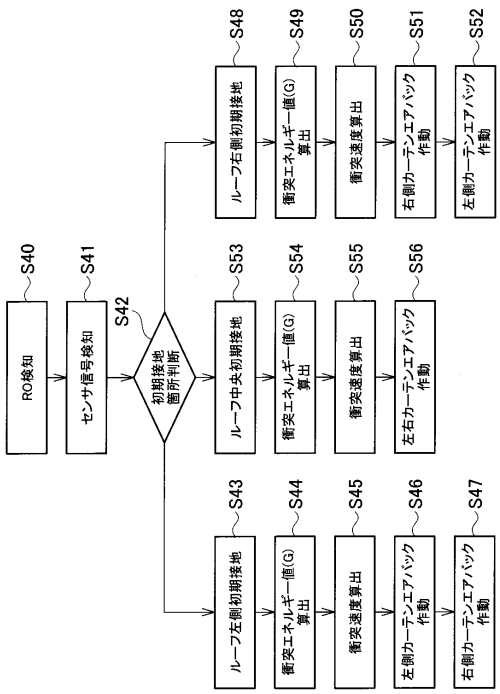
【図１８】



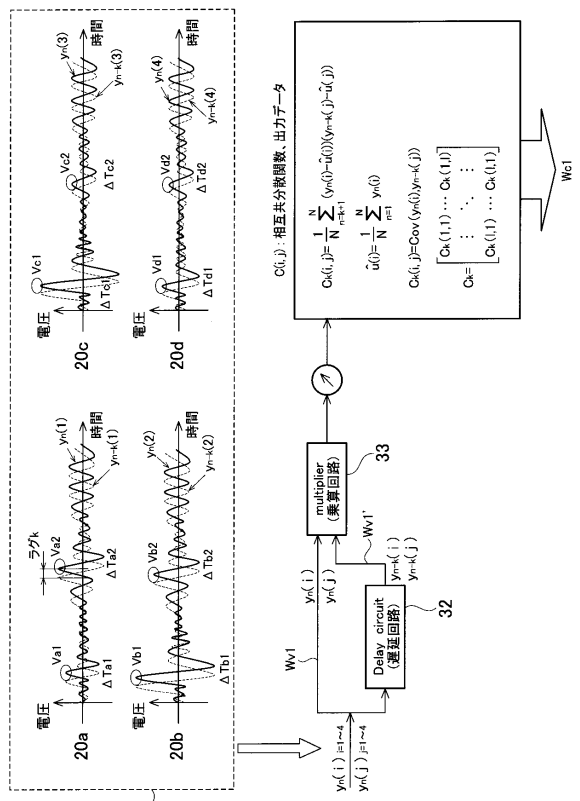
【図１９】



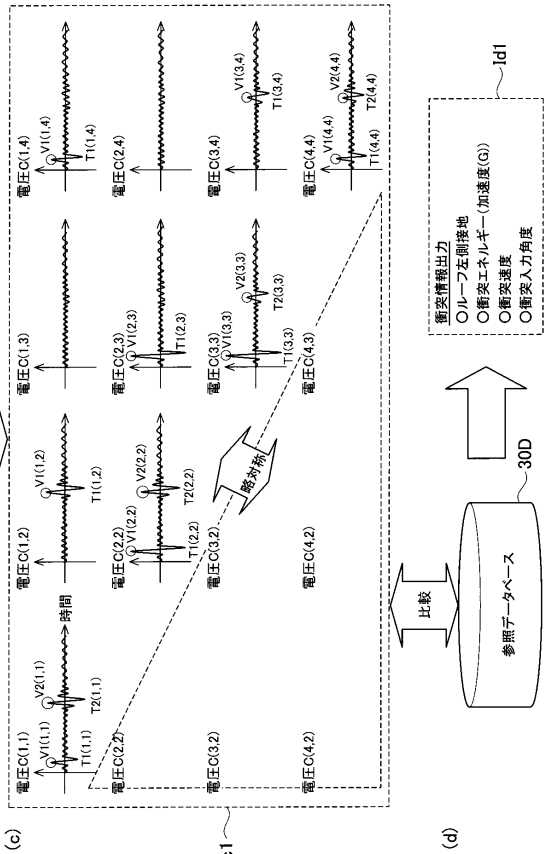
【図２０】



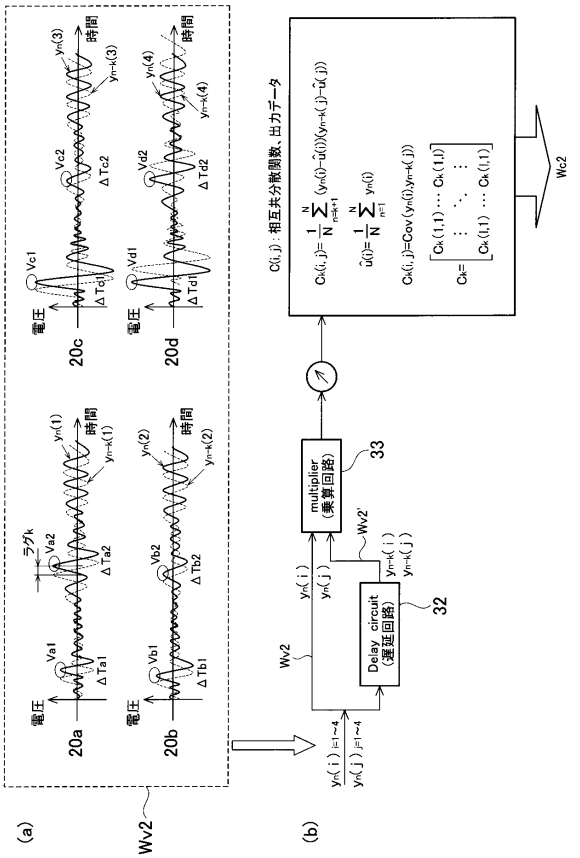
【図２１－１】



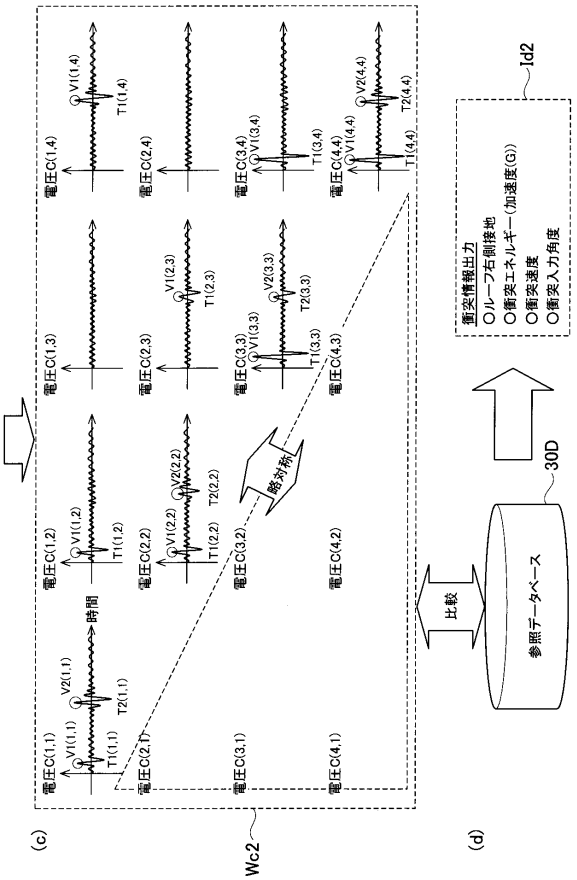
【図２１－２】



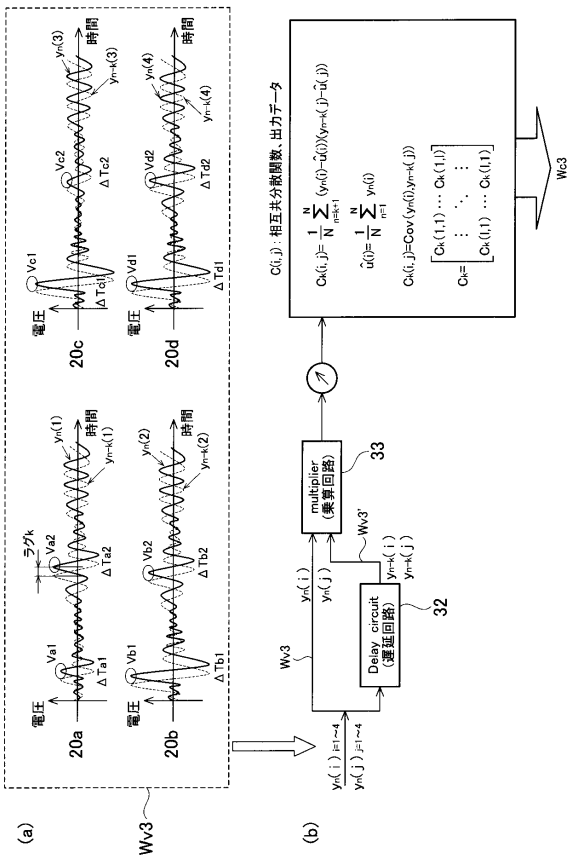
【図２２－１】



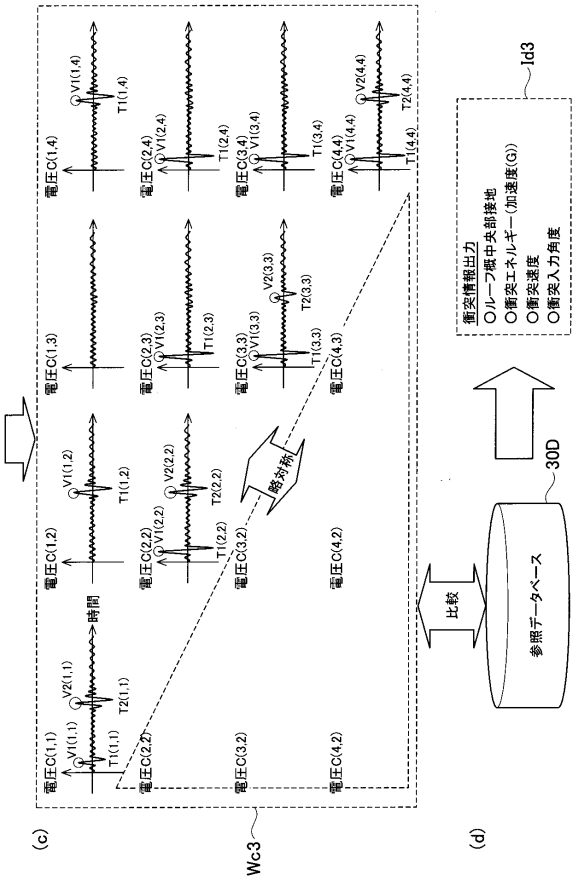
【図２２－２】



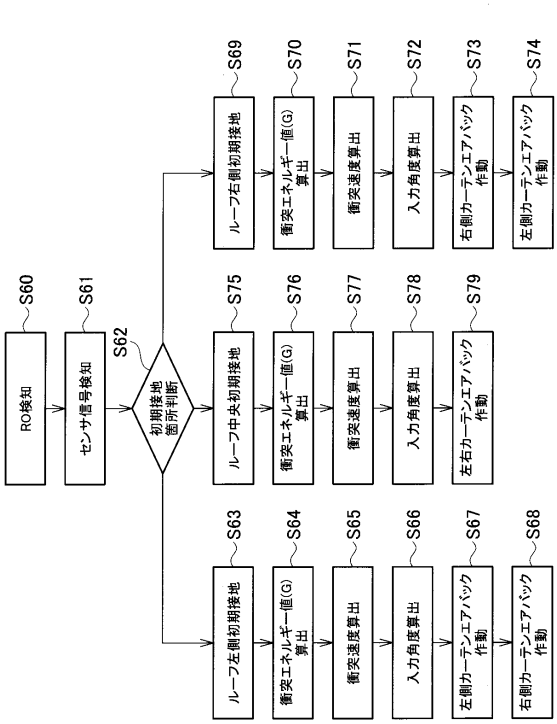
【図２３－１】



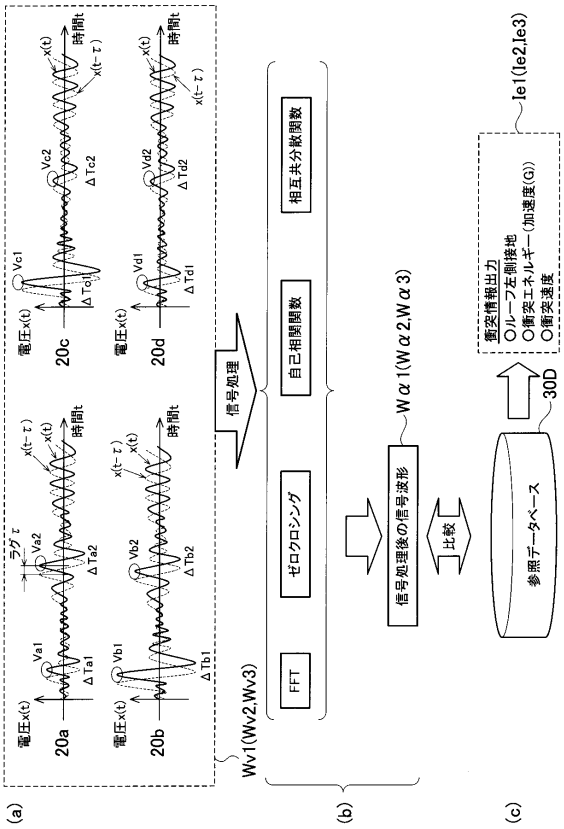
【図２３－２】



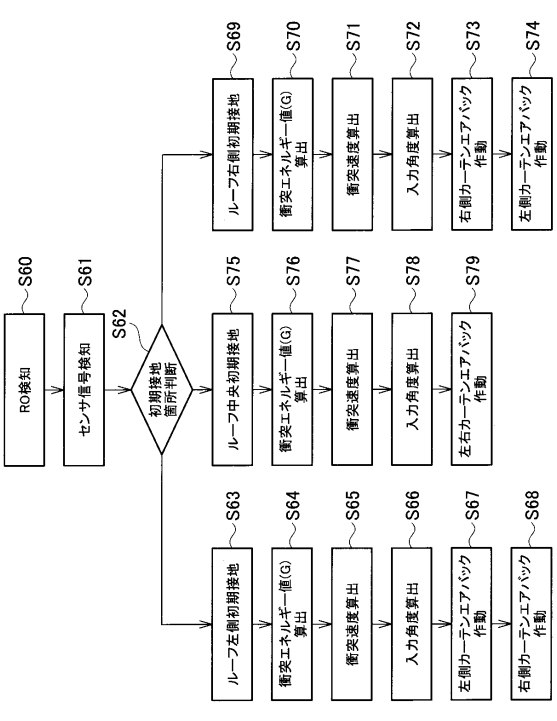
【図２４】



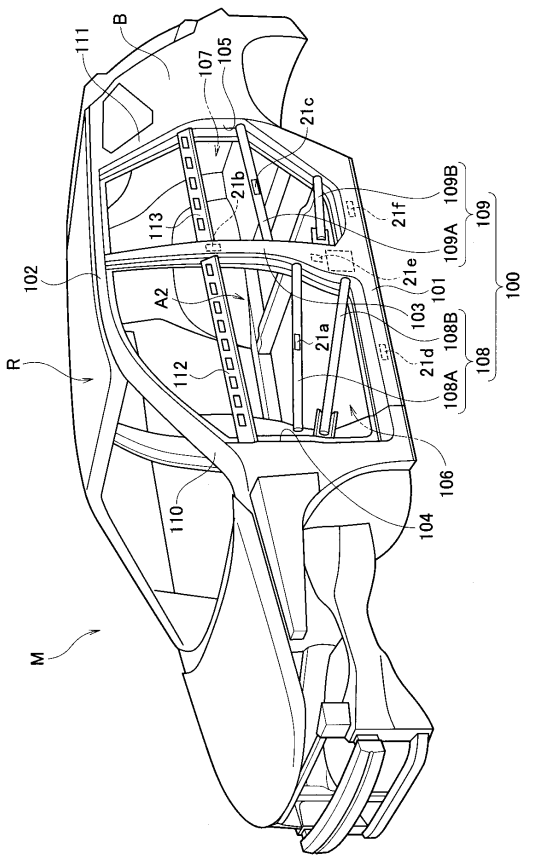
【図２５】



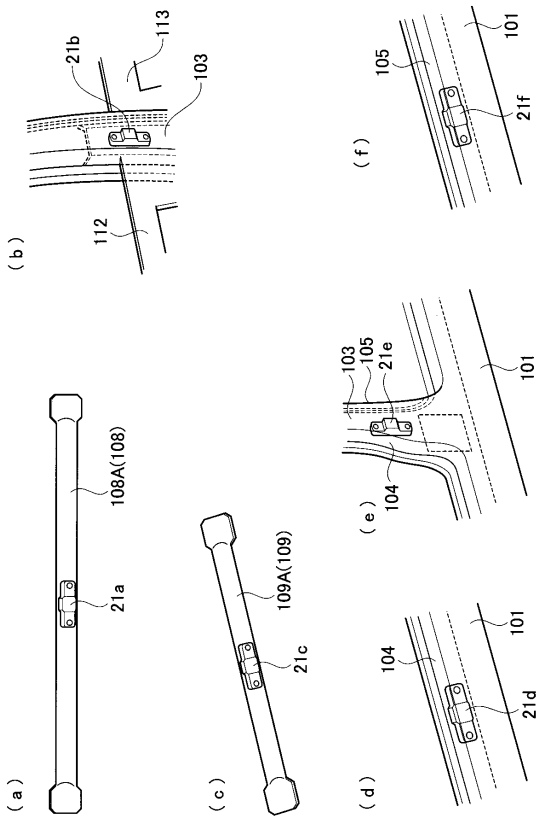
【図２６】



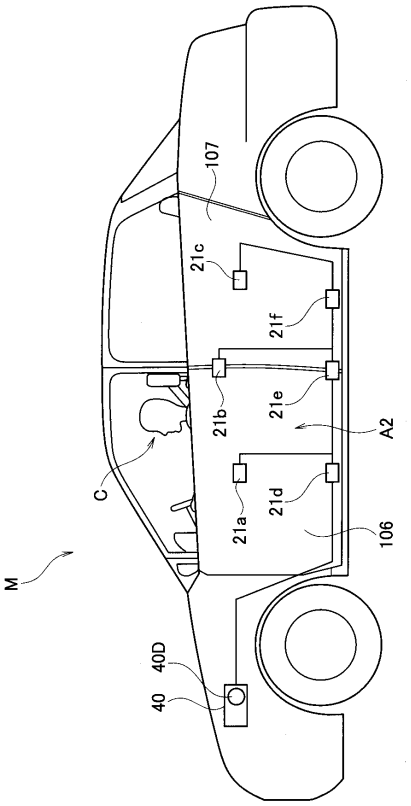
【図２７】



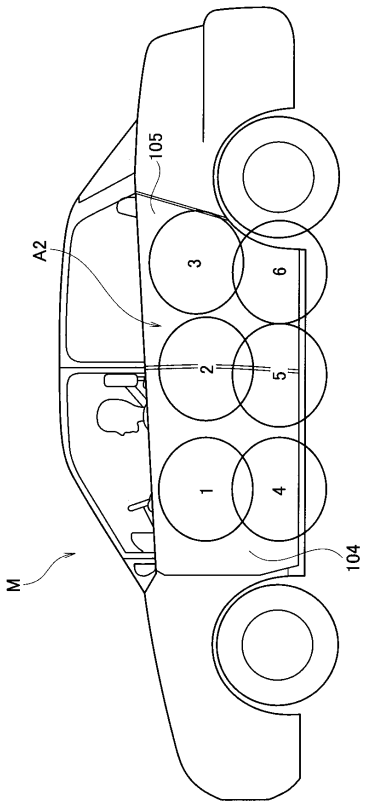
【図２８】



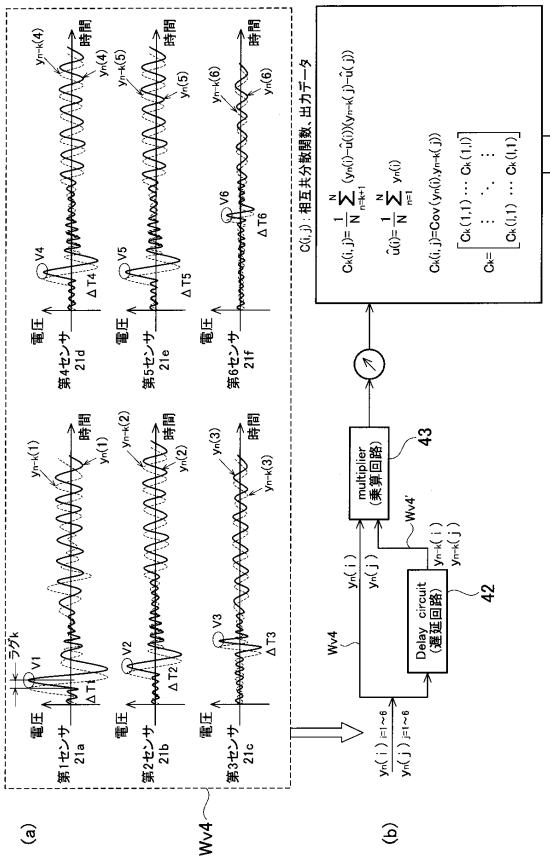
【図２９】



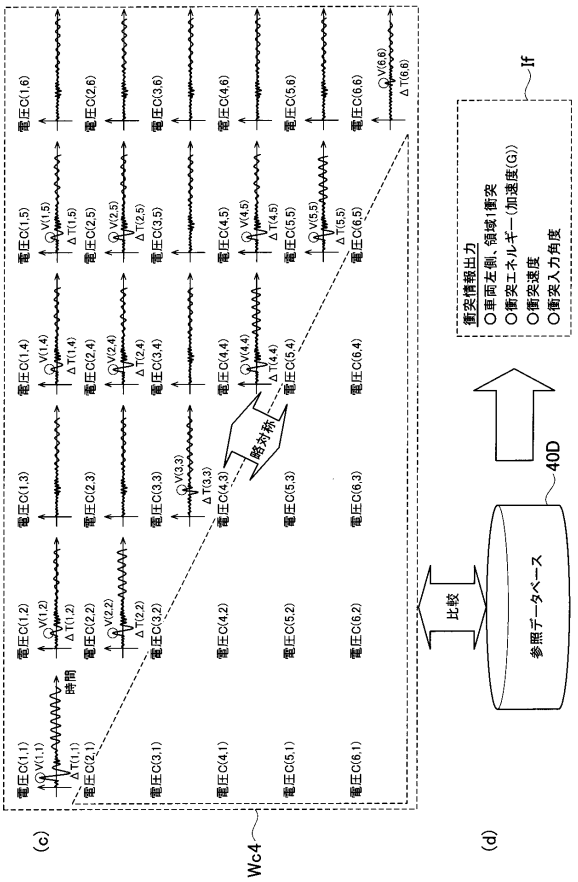
【図３０】



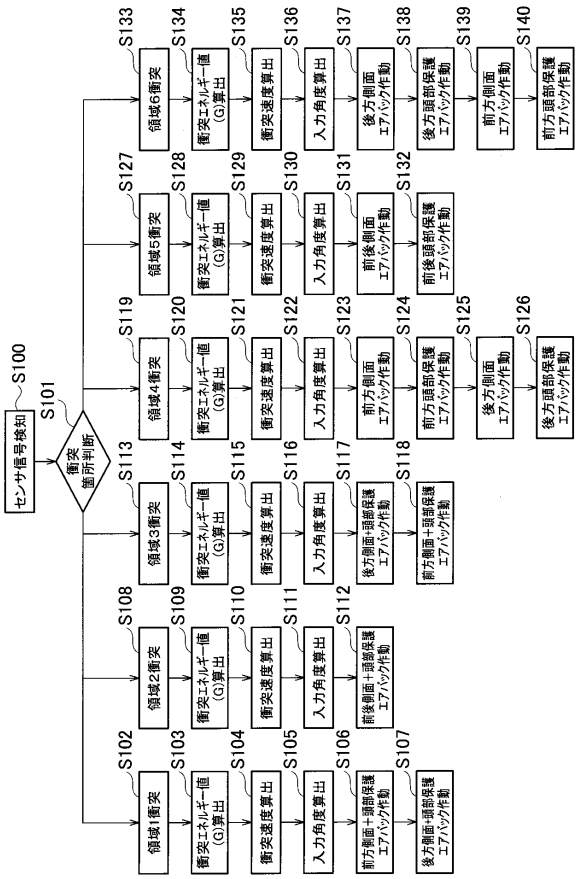
【図３１－１】



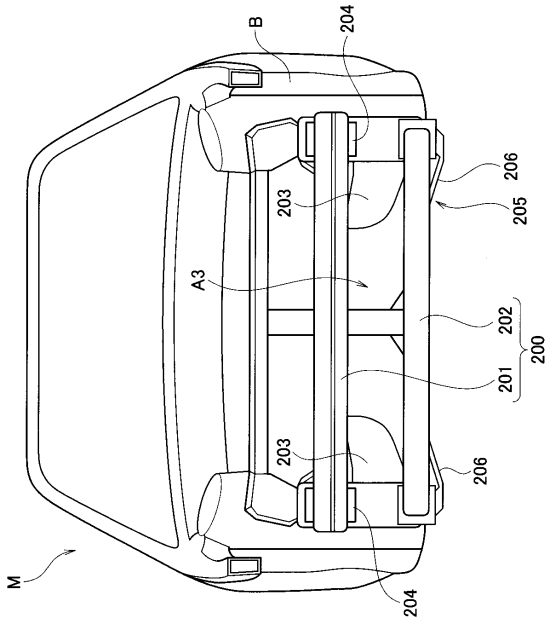
【図３１－２】



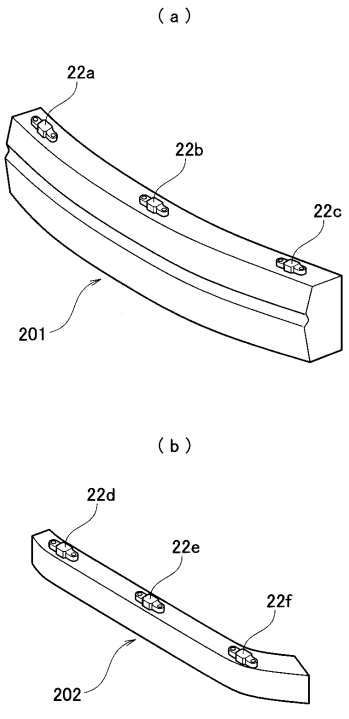
【図３２】



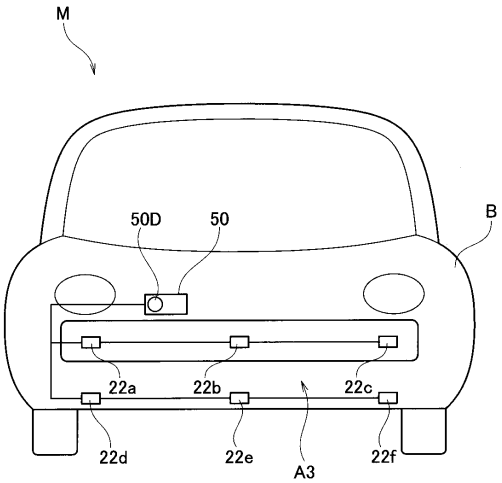
【図３３】



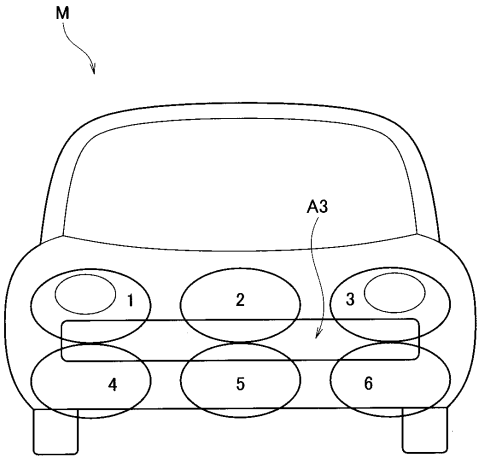
【図３４】



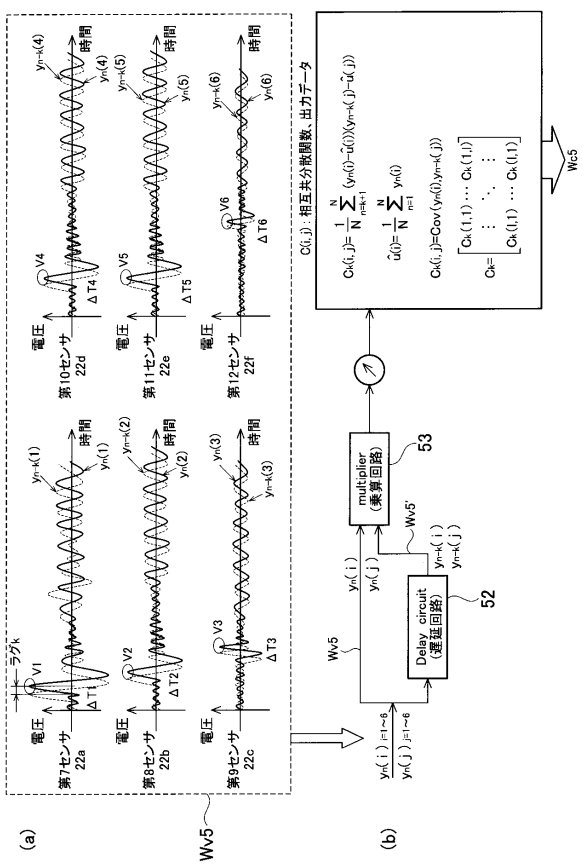
【図３５】



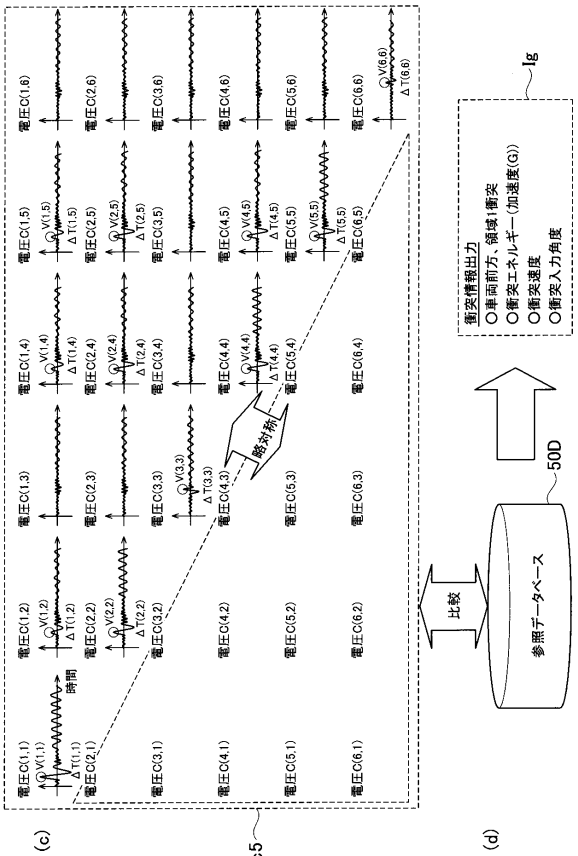
【図３６】



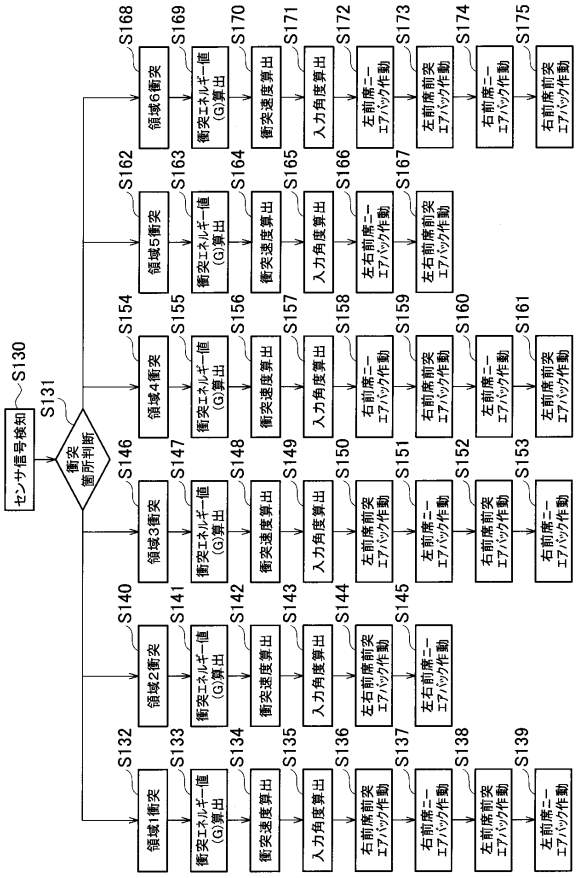
【図３７－１】



【図３７－２】



【図３８】


センサ信号検知
S130
S131
衝突箇所判断
S132
領域1衝突
S133
衝突エネルギー値(G)算出
S134
衝突速度算出
S135
入力角度算出
S136
右前席前突エアバック作動
S137
右前席ニーエアバック作動
S138
左前席前突エアバック作動
S139
左前席ニーエアバック作動
S140
領域2衝突
S141
衝突エネルギー値(G)算出
S142
衝突速度算出
S143
入力角度算出
S144
左右前席前突エアバック作動
S145
左右前席ニーエアバック作動
S146
領域3衝突
S147
衝突エネルギー値(G)算出
S148
衝突速度算出
S149
入力角度算出
S150
左前席前突エアバック作動
S151
左前席ニーエアバック作動
S152
右前席前突エアバック作動
S153
右前席ニーエアバック作動
S154
領域4衝突
S155
衝突エネルギー値(G)算出
S156
衝突速度算出
S157
入力角度算出
S158
右前席ニーエアバック作動
S159
右前席前突エアバック作動
S160
左前席ニーエアバック作動
S161
左前席前突エアバック作動
S162
領域5衝突
S163
衝突エネルギー値(G)算出
S164
衝突速度算出
S165
入力角度算出
S166
左右前席ニーエアバック作動
S167
左右前席前突エアバック作動
S168
領域6衝突
S169
衝突エネルギー値(G)算出
S170
衝突速度算出
S171
入力角度算出
S172
左前席ニーエアバック作動
S173
左前席前突エアバック作動
S174
右前席ニーエアバック作動
S175
右前席前突エアバック作動

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 大谷 竜士
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 チンモイ パル
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

Ｆターム(参考) 3D054 AA16 EE16 EE60