

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5593993号
(P5593993)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int. Cl. F I
B60N 2/44 (2006.01) B60N 2/44
B60N 2/42 (2006.01) B60N 2/42

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-202036 (P2010-202036)	(73) 特許権者	000000011 アイシン精機株式会社
(22) 出願日	平成22年9月9日(2010.9.9)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2011-105299 (P2011-105299A)	(74) 代理人	100089082 弁理士 小林 脩
(43) 公開日	平成23年6月2日(2011.6.2)		
審査請求日	平成25年8月8日(2013.8.8)	(72) 発明者	稲吉 宗人 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-243233 (P2009-243233)	(72) 発明者	榎本 晃 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
(32) 優先日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(72) 発明者	藤井 宏行 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート乗員判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のシートの下側の左右に離隔配置されて前記シートに作用する荷重の一部をそれぞれ検知する第1荷重検知センサおよび第2荷重検知センサと、

前記第1荷重検知センサおよび前記第2荷重検知センサに対して前方または後方に離隔配置されて前記シートに作用する前記荷重の一部を検知する第3荷重検知センサと、

前記第1荷重検知センサで検知された第1荷重値と、前記第2荷重検知センサで検知された第2荷重値とを加算して左右和を求める左右和演算手段と、

前記第3荷重検知センサで検知された第3荷重値に基づいて乗員判定閾値を変化させる閾値変化手段と、

前記第1荷重値と前記第2荷重値との差分である左右差を求める左右差演算手段と、

求めた前記左右差に基づいて前記閾値変化手段で変化させた後の乗員判定閾値を補正する閾値補正手段と、

前記左右和が前記乗員判定閾値以上のときに大人が前記シートに着座していると判定し、前記左右和が前記乗員判定閾値未満のときに幼児を保持したチャイルドシートが前記シートに固縛されていると判定する乗員判定手段と、

を備えることを特徴とするシート乗員判定装置。

【請求項2】

請求項1において、前記閾値補正手段は、前記左右差が所定値を越えるときに前記乗員判定閾値を低減補正することを特徴とするシート乗員判定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、前記シートを支持する 4 支持部のうち後方左右の 2 支持部に前記第 1 荷重検知センサおよび前記第 2 荷重検知センサが配置され、前方の左または右の支持部に前記第 3 荷重検知センサが配置されていることを特徴とするシート乗員判定装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項において、前記閾値変化手段は、前記大人または前記幼児により前記シートに荷重が作用するときの第 1 荷重値、第 2 荷重値、および第 3 荷重値をそれぞれ実測することにより求めた乗員判定閾値を、閾値変動マップまたは閾値変動関数としてもつことを特徴とするシート乗員判定装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項において、前記シートはその座面高さを昇降駆動するリフトを備え、該リフトよりも下側に前記第 1 荷重検知センサ、前記第 2 荷重検知センサ、および前記第 3 荷重検知センサが配置され、

前記閾値変化手段は、前記第 3 荷重値と前記第 1 および前記第 2 荷重値との相対的な関係に基づいて前記リフトの高さを推定するリフト高さ推定手段と、推定した前記高さに基づいて前記乗員判定閾値を求める閾値演算手段と、を含むことを特徴とするシート乗員判定装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記リフト高さ推定手段は、前記第 3 荷重値と前記左右和との比率を表す前後比に基づいて前記リフトの前記高さを推定することを特徴とするシート乗員判定装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のシートの乗員を大人か幼児か判定するシート乗員判定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車に装備されたシートベルトやエアバッグ等の各種安全装置の性能を向上させるため、シートに着座している乗員の体重に合わせてこれらの安全装置の動作をコントロールする場合がある。例えば、乗員がシートに着座してシートベルトを装着しないときに、「シートベルト未装着」のアラームを表示することが一般的になっている。また、北米法規では、助手席に大人が着座している場合には、事故時にエアバッグを展開するように定められている。さらに、助手席にチャイルドシートを後ろ向きに固縛して幼児が運転者と対面するようにした場合には、エアバッグの展開による衝撃が逆効果となるのでこれを禁止するよう定められている。そして、大人であることの判定は小柄な成人女性の体重を判定基準として行い、幼児の判定についても判定基準が定められている。このように、乗員の体重を検知して正しく判定することは、安全性の面で極めて重要である。

30

【0003】

シートに作用する荷重を検知して乗員の有無を判別する乗員検知装置の一例が特許文献 1 に開示されている。この乗員検知装置では、多数箇所のシート取り付け部のうちの 2 カ所にのみ荷重センサを設置し、得られる 2 つの荷重値の和から乗員の有無を判別している。これにより、通常は 4 カ所あるシート取り付け部のうちの最小限必要な 2 カ所にのみ荷重センサを設置し、全体として構成が簡単で安価な乗員検知装置が提供できる、とされている。

40

【0004】

また、シートに着座した乗員が大人であるか子供であるかを判定する乗員検知装置の一例が特許文献 2 に開示されている。この乗員検知装置は、シートベルトのバックル近傍および反対側に加わるシート荷重を検出する第 1 および第 2 荷重センサと、バックルにタンクプレートが挿入されたことを検出する検出手段と、第 1 および第 2 荷重センサの検出値

50

から求めた総荷重が予め定めた閾値以上の場合に乗員が大人であると判定する判定手段とを含んでいる。さらに、判定手段は、総荷重が閾値以上であっても、第1および第2荷重センサの検出値の差が所定値以上に増加した履歴があり、かつタングプレートが挿入されたタイミングの前後に第1荷重センサの検出値が増加している場合に、乗員が子供であると判定するようになっている。これにより、閾値より少し下回る子供がシートに着座して、他の乗員によってシートベルト装着動作が行われた場合の誤判定を防止できるとされている。なお、実施形態の説明によれば、第1および第2荷重センサはそれぞれ2個ずつあり、4カ所のシート取り付け部の全部で荷重を検出して総荷重を求めるようになっている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平9-207638号公報

【特許文献2】特許第3991740号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1の乗員検知装置では、装置の低コスト化、軽量化のために荷重センサの設置数を最小限としており、乗員の有無は判別できても、大人と幼児とを判定できない。多数箇所のシート取り付け部のうちの一部にのみ荷重センサを設置する方法では、検知される荷重値が乗員の着座姿勢や車両傾斜角度に依存して変化するため、単純に一定の閾値で大人と幼児とを判定することが難しい。さらに、シートの座面高さを昇降駆動するリフトを備える場合、リフトの高さによっても検知される荷重値が変化するので、乗員の判定は一層難しくなる。

20

【0007】

また、特許文献2の乗員検知装置は、シートベルト装着動作により一時的に増加する荷重値の影響を排除して大人と幼児(子供)を高精度に判定できるが、4カ所のシート取り付け部の全部に荷重センサを設置するため、装置が高コスト化、重量化している。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、大人と幼児とを高精度に判定できるとともに、リフトを備えたシートにも適用できるコスト低廉で軽量のシート乗員判定装置を提供することを解決すべき課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決する請求項1に係るシート乗員判定装置の発明は、車両のシートの下側の左右に離隔配置されて前記シートに作用する荷重の一部をそれぞれ検知する第1荷重検知センサおよび第2荷重検知センサと、前記第1荷重検知センサおよび前記第2荷重検知センサに対して前方または後方に離隔配置されて前記シートに作用する前記荷重の一部を検知する第3荷重検知センサと、前記第1荷重検知センサで検知された第1荷重値と、前記第2荷重検知センサで検知された第2荷重値とを加算して左右和を求める左右和演算手段と、前記第3荷重検知センサで検知された第3荷重値に基づいて乗員判定閾値を変化させる閾値変化手段と、前記第1荷重値と前記第2荷重値との差分である左右差を求める左右差演算手段と、求めた前記左右差に基づいて前記閾値変化手段で変化させた後の乗員判定閾値を補正する閾値補正手段と、前記左右和が前記乗員判定閾値以上のときに大人が前記シートに着座していると判定し、前記左右和が前記乗員判定閾値未満のときに幼児を保持したチャイルドシートが前記シートに固縛されていると判定する乗員判定手段と、を備えることを特徴とする。

40

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1において、前記閾値補正手段は、前記左右差が所定値を越えるときに前記乗員判定閾値を低減補正することを特徴とする。

50

【0011】

請求項3に係る発明は、請求項1または2において、前記シートを支持する4支持部のうち後方左右の2支持部に前記第1荷重検知センサおよび前記第2荷重検知センサが配置され、前方の左または右の支持部に前記第3荷重検知センサが配置されていることを特徴とする。

【0012】

請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか一項において、前記閾値変化手段は、前記大人または前記幼児により前記シートに荷重が作用するときの第1荷重値、第2荷重値、および第3荷重値をそれぞれ実測することにより求めた乗員判定閾値を、閾値変動マップまたは閾値変動関数としてもつことを特徴とする。

10

【0013】

請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれか一項において、前記シートはその座面高さを昇降駆動するリフトを備え、該リフトよりも下側に前記第1荷重検知センサ、前記第2荷重検知センサ、および前記第3荷重検知センサが配置され、前記閾値変化手段は、前記第3荷重値と前記第1および前記第2荷重値との相対的な関係に基づいて前記リフトの高さを推定するリフト高さ推定手段と、推定した前記高さに基づいて前記乗員判定閾値を求める閾値演算手段と、を含むことを特徴とする。

【0014】

請求項6に係る発明は、請求項5において、前記リフト高さ推定手段は、前記第3荷重値と前記左右和との比率を表す前後比に基づいて前記リフトの前記高さを推定することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

請求項1に係るシート乗員判定装置の発明では、車両のシートの下側の左右で検知された第1荷重値と第2荷重値とを加算した左右和を、前方または後方で検知された第3荷重値に応じて変化する乗員判定閾値と比較して乗員が大人か幼児かを判定する。ここで、シートに作用する乗員の荷重（以降は乗員荷重と称す）に占める第1～第3荷重値の割合は、乗員の着座姿勢および車両傾斜角度に依存して変化する。例えば、乗員が通常と異なる着座姿勢をとりその重心位置が第3荷重検知センサに近づいた場合、第3荷重値の乗員荷重に占める割合は通常よりも大きめになり、重心位置から離れた第1および第2荷重検知センサで検知される荷重値やその左右和の乗員荷重に占める割合は通常よりも小さめになる。逆に、乗員の重心位置が第3荷重検知センサから離れた場合、第3荷重値の乗員荷重に占める割合が小さめになって、左右和の乗員荷重に占める割合が大きめになる。

30

【0017】

この関係を利用し、第3荷重値に応じて乗員判定閾値を変化させる。定性的には、第3荷重値が大きいときほど乗員判定閾値を小さく変化させる。つまり、第3荷重値が大きいときに、乗員の重心位置が第3荷重検知センサに近づいたものと想定して、左右和が小さくとも大人と判定する。なお、大柄な大人が通常の着座姿勢をとった場合にも第3荷重値は大きくなるが、左右和も大きくなるので、小さめの乗員判定閾値で判定を誤ることはない。また、車両傾斜角度により重心位置が変化する場合にも、同様の作用が生じる。したがって、乗員の着座姿勢や車両傾斜角度の影響を低減して、大人と幼児とを高精度に判定できる。本発明は、乗員の着座姿勢および車両傾斜角度の要因を考慮しており、単純に3つの荷重値を加えた加算値を閾値と比較する方法よりも高精度になっている。

40

【0018】

加えて、第1荷重値と第2荷重値との差分である左右差を求める左右差演算手段と、求めた左右差に基づいて閾値変化手段が変化させた後の乗員判定閾値を補正する閾値補正手段と、を備える。さらに、請求項2に係る発明では、閾値補正手段は、左右差が所定値を越えるときに乗員判定閾値を低減補正する。乗員が車両内壁にもたれかかっていたりして左右に偏った着座姿勢をとると、乗員荷重の一部がシート以外の部位に抜けて左右和が減少することが生じ得る。このとき、左右差を求めることで偏った着座姿勢を判定し、さらに減

50

少しした分の荷重を考慮して乗員判定閾値を低減補正することができる。したがって、乗員が左右に偏った着座姿勢をとり求められる左右和が減少する場合にも、高精度な乗員判定を行える。

さらに、シートを支持する4箇所以上の支持部に対して荷重検知センサは3個で済むので、全支持部にセンサを配置する従来技術と比較して、材料コストおよび組み付けコストが低廉になり、また、センサを含むシートの重量を軽くできる。

【0019】

請求項3に係る発明では、シートを支持する4支持部のうち後方左右の2支持部に第1荷重検知センサおよび第2荷重検知センサが配置され、前方の左または右の支持部に第3荷重検知センサが配置されている。本発明は、普及している4点支持のシートに好適となっている。また、大人が通常の着座姿勢をとった場合に乗員荷重の過半が作用する後方左右の支持部で第1および第2荷重値を求め、乗員荷重のより少ない割合が作用する前方の左または右の支持部で第3荷重値を求めている。したがって、主たる判定指標となる左右和は乗員荷重の過半を検知したものとなり、加えて、第3荷重値に基づいて乗員判定閾値を変化させるので、高精度な乗員判定を行える。

10

【0020】

請求項4に係る発明では、閾値変化手段は、大人または幼児によりシートに荷重が作用するときの第1荷重値、第2荷重値、および第3荷重値をそれぞれ実測することにより求めた乗員判定閾値を、閾値変動マップまたは閾値変動関数としてもつようになっている。したがって、乗員判定閾値は、実測結果から得られた精度の高いものとなり、高精度な乗員判定に寄与できる。また、乗員判定閾値は、閾値変動マップまたは閾値変動関数の形態で迅速かつ容易に利用できるようになっている。

20

【0021】

請求項5に係る発明では、シートの座面高さを昇降駆動するリフトよりも下側に第1荷重検知センサ、第2荷重検知センサ、および第3荷重検知センサが配置され、閾値変化手段は、リフトの高さを推定するリフト高さ推定手段と、推定した高さに基づいて乗員判定閾値を求める閾値演算手段と、を含んでいる。さらに、請求項6に係る発明では、リフト高さ推定手段は、第3荷重値と左右和との比率を表す前後比に基づいてリフトの高さを推定する。本発明は、リフトを備えるシートに好適となっている。また、検知された第1～第3荷重値からリフトの高さを推定し、推定した高さに基づいて乗員判定閾値を求めるので、リフトの高さの影響を低減して高精度な乗員判定を行える。

30

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態のシート乗員判定装置を装備する助手席のシートの内部下方を示した斜視図である。

【図2】第1実施形態において、リフトによりシートが昇降駆動された状態を説明する側面図であり、(1)は下限高さ位置、(2)は上限高さ位置を示している。

【図3】第1実施形態のシート乗員判定装置の構成を説明するブロック図である。。

【図4】第1実施形態において、大人と判定すべき最小の体重値の乗員がシートに着座した状態でリフト高さを変化させたときの実測結果の図である。

40

【図5】第2実施形態のシート乗員判定装置の構成を説明するブロック図である。

【図6】第2実施形態における閾値変動マップを模式的に説明する図である。

【図7】第3実施形態のシート乗員判定装置の構成を説明するブロック図である。

【図8】第3実施形態において、閾値補正手段の機能を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明を実施するための形態を、図1～図4を参考にして説明する。図1は、本発明の第1実施形態のシート乗員判定装置1を装備する助手席のシートの内部下方を示した斜視図である。なお、以降の説明中において、シートに着座した乗員にとっての前方をシートの前方とし、乗員の右手側をシートの右方とし、乗員の左手側をシートの左方とする。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 に示されるように、シートのクッションフレームを構成する左右のフレーム片 9 1 L、9 1 R は、クッションフレームの下側に前後方向に延在している。左右のフレーム片 9 1 L、9 1 R は、それぞれの後方が左右に延在する連結ロッド 9 5 に枢支され、互いの間隔が不変な状態で保持されている。また、シートの下側には、シートを前後方向に移動可能とする符号略のスライド機構が配置されている。スライド機構は、車両のフロアに固定されて前後方向に延在する左右一対のロアレール 9 2 L、9 2 R と、ロアレール 9 2 L、9 2 R にそれぞれ係合して前後方向にスライドする左右一対のアッパレール 9 3 L、9 3 R などにより構成されている。シートのフレーム片 9 1 L、9 1 R とアッパレール 9 3 L、9 3 R との間には、シートを昇降駆動するリフト 2 が備えられている。

10

【 0 0 2 6 】

リフト 2 は、フレーム片 9 1 L、9 1 R とアッパレール 9 3 L、9 3 R とを連結する前後各一対のリンク 2 1 F L、2 1 F R、2 1 R L、2 1 R R を備えている。各リンク 2 1 F L、2 1 F R、2 1 R L、2 1 R R は、シートを支持する 4 つの支持部であり、シートに作用する乗員荷重およびシート自重を分担して支持するようになっている。前方右リンク 2 1 F R は、右側のフレーム片 9 1 R の前方および右側のアッパレール 9 3 R の前方に、回動可能に連結されている。前方左リンク 2 1 F L は、左側のフレーム片 9 1 L の前方およびリテーナ 9 4 F L に、回動可能に連結されている。後方右リンク 2 1 R R の一端は連結ロッド 9 5 に溶接等によって固着され、他端はリテーナ 9 4 R R に回動可能に連結されている。

20

【 0 0 2 7 】

また、後方左リンク 2 1 R L は、略「く」の字状に形成されている。後方左リンク 2 1 R L の「く」の字が折れ曲がる中央は連結ロッド 9 5 に溶接等によって固着され、「く」の字の一端はリテーナ 9 4 R L に回動可能に連結されている。後方右リンク 2 1 R R、後方左リンク 2 1 R L、および連結ロッド 9 5 により、剛性を有した略コの字状の昇降部材が一体に形成されている。また、後方左リンク 2 1 R L の「く」の字の他端は前方に延設され、その前端部にギヤ歯 2 2 が形成されている。一方、左側のフレーム片 9 1 L の内側面には、ギヤ歯 2 2 と噛合するピニオンギヤ 2 3 が回転可能に枢支されている。さらに、左側のフレーム片 9 1 L には、ピニオンギヤ 2 3 を回転駆動する電動モータ 2 4 が設けられている。

30

【 0 0 2 8 】

一方、アッパレール 9 3 L、9 3 R の上縁のうち各リテーナ 9 4 F L、9 4 R L、9 4 R R に対向する部分は幅方向内側に折り曲げられて、符号略のフランジ部が形成されている。そして、各リテーナ 9 4 F L、9 4 R L、9 4 R R と各フランジ部とをそれぞれ結合し、かつ作用する荷重を検知するように、前方荷重検知センサ 3 F、後方左荷重検知センサ 3 L、後方右荷重検知センサ 3 R が配置されている。シートの右側において、右側のフレーム片 9 1 R、右側のアッパレール 9 3 R、前後のリンク 2 1 F R、2 1 R R により、変形可能な矩形形状のリンク機構が構成される。同様に、シートの左側において、左側のフレーム片 9 1 L、左側のアッパレール 9 3 L、前後のリンク 2 1 F L、2 1 R L により、変形可能な矩形形状のリンク機構が構成される。

40

【 0 0 2 9 】

上述の構成において、電動モータ 2 4 が起動されてリフト 2 が操作されると、シートが昇降駆動される。図 1 において、電動モータ 2 4 によりピニオンギヤ 2 3 が図中矢印 X で示す時計回りに駆動されると、後方左リンク 2 1 R L のギヤ歯 2 2 が下降し、後方左リンク 2 1 R L はリテーナ 9 4 R L を中心として反時計回りに回動する。これにより、後方左リンク 2 1 R L の中央が斜め前方へと上昇する。すると、矩形形状のリンク機構の作用により、左側のフレーム片 9 1 L は水平姿勢を保ちながら斜め前方へと上昇する。さらに、後方右リンク 2 1 R R は連結ロッド 9 5 を介して後方左リンク 2 1 R L と一体に駆動されるので、右側のフレーム片 9 1 R も追従して水平姿勢を保ちながら斜め前方へと上昇する。両フレーム片 9 1 L、9 1 R の上昇により、シートも水平姿勢を保ちながら斜め前方へと

50

上昇する。なお、リフト2のリフト高さHは、図略のストッパにより上限高さUMで制限される。

【0030】

逆に、ピニオンギヤ23が反時計回りに駆動されると、後方左リンク21RLのギヤ歯22が上昇し、後方左リンク21RLはリテーナ94RLを中心として時計回りに回転する。これにより、後方左リンク21RLの中央が斜め後方へと下降する。すると、左側のフレーム片91Lは水平姿勢を保ちながら斜め後方へと下降し、右側のフレーム片91Rも追従して下降し、シートも下降する。なお、リフト2のリフト高さHは、図略のストッパにより下限高さLMで制限される。

【0031】

図2は、第1実施形態において、リフト2によりシートが昇降駆動された状態を説明する側面図であり、(1)は下限高さLM位置、(2)は上限高さUM位置を示している。図中で、リフト高さHは、シートのフレーム片91Lとアッパレール93Lとの距離で示されている。図示されるように、下限高さLM位置から上限高さUM位置に移動するにつれて、フレーム片91Lは上昇するだけでなく前方にも移動する。したがって、リフト高さHが増加するにつれて、後方に偏っていた乗員荷重Wmが徐々に前方側に移動する。

【0032】

次に、図3を参考にして、シート乗員判定装置1の構成を説明する。図3は、第1実施形態のシート乗員判定装置1の構成を説明するブロック図である。図示されるように、シート乗員判定装置1は、後方左荷重検知センサ3L、後方右荷重検知センサ3R、および前方荷重検知センサ3Fと、荷重検知ECU4とを主体にして構成されている。

【0033】

各荷重検知センサ3L、3R、3Fは、図1中の各リンク21RL、21RR、21FLに作用する荷重、すなわちシートに作用する荷重の一部である後方左荷重値WL、後方右荷重値WR、および前方荷重値WFをそれぞれ検出するようになっている。後方左荷重検知センサ3Lおよび後方右荷重検知センサ3Rは、シートの下側の左右に離隔配置された第1および第2荷重検知センサに対応しており、検知された後方左荷重値WLおよび後方右荷重値WRは第1および第2荷重値に対応している。前方荷重検知センサ3Fは、第1および第2荷重検知センサに対して前方に離隔配置された第3荷重検知センサに対応しており、検知された前方荷重値WFは第3荷重値に対応している。各荷重検知センサ3L、3R、3Fは歪みゲージ式のセンサであり、それぞれの電気出力は、荷重検知ECU4の荷重検知部51に取り込まれている。なお、各荷重検知センサ3L、3R、3Fは、車両が水平でかつシートが空席でシート自重のみが作用する基準状態において、検知される各荷重値がゼロとなるように校正されている。つまり、シート自重を除外して、シートに作用する乗員荷重Wmのみを検知するようになっている。

【0034】

各荷重検知センサ3L、3R、3Fが検知する後方左荷重値WL、後方右荷重値WR、および前方荷重値WFは、シートに作用する乗員荷重Wmにより変化し、かつリフト2のリフト高さHに依存して変化する。図2(1)に示されるように、リフト2が下限高さLM位置にあるとき後方に乗員荷重Wmが偏り、前方荷重値WF1が減少するとともに、後方左荷重値WLおよび後方右荷重値WRが増加し、後述の左右和Wsum1も増加する。逆に、図2(2)に示されるように、リフト2が上限高さUM位置にあるとき前方に乗員荷重Wmが偏り、前方荷重値WF2が増加するとともに、後方左荷重値WLおよび後方右荷重値WRが減少し、左右和Wsum2も減少する。

【0035】

図3に戻り、荷重検知ECU4は、演算部、記憶部、入力部、出力部、などを備えてソフトウェアで動作する電子制御装置である。以降に説明する荷重検知部51、左右和演算手段52、リフト高さ推定手段53、閾値演算手段54、および乗員判定手段55の各機能手段は、ソフトウェアを主体にして実現されている。また、閾値演算マップ61およびリフト高さ推定マップ62は、記憶部に記憶されているデータである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

荷重検知部 5 1 は、荷重検知 E C U 4 の入力部において A / D 変換器を有し、各荷重検知センサ 3 L、3 R、3 F のアナログ電気出力をデジタル量に変換する。さらに、荷重検知部 5 1 は、所定の工学変換式を用いて工学単位の後方左荷重値 W L、後方右荷重値 W R、および前方荷重値 W F を求め、出力するようになっている。左右和演算手段 5 2 は、荷重検知部 5 1 から受け取った後方左荷重値 W L と後方右荷重値 W R とを加算して左右和 W s u m を求める。

【 0 0 3 7 】

リフト高さ推定手段 5 3 は、まず、荷重検知部 5 1 から受け取った前方荷重値 W F と左右和演算手段 5 2 から受け取った左右和 W s u m との比率を表す前後比 (f / r) を求める ($f / r = W F / W s u m$)。次に、この前後比 (f / r) をリフト高さ推定マップ 6 2 に照合して、リフト高さ H を推定する。リフト高さ推定マップ 6 2 は、前後比 (f / r) とリフト高さ H との関係に対応表形式に整理したデータであって、前以て実測結果から作成したものである。

10

【 0 0 3 8 】

閾値演算手段 5 4 は、リフト高さ推定手段 5 3 から受け取ったリフト高さ H を閾値演算マップ 6 1 に照合して、乗員判定閾値 J D を求める。閾値演算マップ 6 1 は、リフト高さ H と乗員判定閾値 J D の関係に対応表形式に整理したデータであって、前以て実測結果から作成したものである。なお、リフト高さ推定手段 5 3 および閾値演算手段 5 4 により、閾値変化手段が構成される。

20

【 0 0 3 9 】

乗員判定手段 5 5 は、左右和演算手段 5 2 から受け取った左右和 W s u m と、閾値演算手段 5 4 から受け取った乗員判定閾値 J D とを比較する。そして、前者が大きければ大人がシートに着座していると判定し、後者が大きければ幼児を保持したチャイルドシートがシートに固縛されていると判定する。判定結果は、エアバッグの事故時展開の可否の制御に用いられる。

【 0 0 4 0 】

次に、閾値演算マップ 6 1 およびリフト高さ推定マップ 6 2 の作成方法について、図 4 の実測結果を参考にして説明する。図 4 は、大人と判定すべき最小の体重値の乗員がシートに通常の着座姿勢で着座した状態でリフト高さ H を変化させたときの実測結果の図である。図中のグラフの横軸はリフト高さ H で、左端が下限高さ L M、右端が上限高さ U M を示している。また、縦軸は実測された荷重値を示している。図示されるように、リフト高さ H を 9 段階に変化させて各荷重値 W L、W R、W F を実測し、左右和 W s u m のプロットを実線をつなぎ、前方荷重値 W F のプロットを破線をつないでいる。

30

【 0 0 4 1 】

図 4 から明らかなように、リフト高さ H が増加するにつれて左右和 W s u m は徐々に減少し、前方荷重値 W F は徐々に増加している。このため、前方荷重値 W F を左右和 W s u m で除算した前後比 (f / r) は、リフト高さ H の増加につれて単調に増加する。この傾向は、乗員が入れ替わっても成立する。したがって、前後比 (f / r) とリフト高さ H との関係に対応表形式でリフト高さ推定マップ 6 2 に整理しておけば、実測された任意の各荷重値 W L、W R、W F からリフト高さ H を推定できる。

40

【 0 0 4 2 】

さらに、図 4 の左右和 W s u m を乗員判定閾値 J D に置き換え、リフト高さ H との関係に対応表形式で閾値演算マップ 6 1 に整理することができる。これを用いれば、任意のリフト高さ H に対する乗員判定閾値 J D を求めることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、車両が前後に傾斜している場合にはリフト高さ H の推定に誤差を生じるが、前後比 (f / r) と乗員判定閾値 J D との関係は維持されるので、乗員判定の精度が低下することはない。リフト高さ H は、乗員判定閾値 J D を得るために用いる中間パラメータであって、或る意味でリフト高さ H と車両傾斜角度の両要因の影響を表している。リフト高さ

50

Hの推定精度を維持するためには、例えば、傾斜センサを併用して車両傾斜角度の影響を取り除くことが好ましい。

【0044】

また、乗員の着座姿勢が変化すると、検知される各荷重値 W_L 、 W_R 、 W_F は微妙に変化する。例えば、図4に示された左右和 W_{sum} や前方荷重値 W_F が図中で微妙に上下する。したがって、乗員判定閾値 J_D に或る幅を設けるようにしてもよい。

【0045】

第1実施形態のシート乗員判定装置1では、4点支持のリフタ2を備えるシートにおいて、乗員荷重 W_m の過半が作用する後方左右で検知した各荷重値 W_L 、 W_R の左右和 W_{sum} を求め、乗員荷重のより少ない割合が作用する前方の左で検知した前方荷重値 W_F を求め、前後比(f/r)を求め、リフタ高さ H を推定して、乗員判定閾値 J_D を求める。本第1実施形態は、リフタ高さ H や車両傾斜角度の要因を考慮しており、単純に3つの荷重値を加えた加算値($W_L + W_R + W_F$)を閾値と比較する方法よりも高精度な乗員判定を行える。

【0046】

また、各荷重値 W_L 、 W_R 、 W_F の実測結果を整理した閾値演算マップ61およびリフタ高さ推定マップ62を用いるので、乗員判定閾値 J_D は精度の高いものとなり、高精度な乗員判定に寄与できる。

【0047】

さらに、シートを支持する4リンクのうち3リンク 2_{1FL} 、 2_{1RL} 、 2_{1RR} の下側にそれぞれ荷重検知センサ 3_F 、 3_L 、 3_R を設け、前方右リンク 2_{1FR} の下側にはセンサを設けていない。したがって、4センサの従来技術と比較して材料コストおよび組み付けコストが低廉になり、また、センサを含むシートの重量を軽くできる。

【0048】

次に、リフタ2の有無に関わらず適用できる第2実施形態のシート乗員判定装置10について、図5および図6を参考にして、第1実施形態と異なる点を主に説明する。第2実施形態のシート乗員判定装置10を装備する助手席のシートの内部下方は図1と同様であるが、これに制約されずリフタ2を備えていなくともよい。図5は、第2実施形態のシート乗員判定装置10の構成を説明するブロック図である。シート乗員判定装置10は、第1実施形態と同様に後方左荷重検知センサ 3_L 、後方右荷重検知センサ 3_R 、および前方荷重検知センサ 3_F と、荷重検知ECU40とを主体にして構成され、荷重検知ECU40のソフトウェアが第1実施形態と異なる。

【0049】

荷重検知ECU40は、荷重検知部51、左右和演算手段52、閾値変化手段56、および乗員判定手段55の各機能手段と、閾値変動マップ63により実現されている。閾値変化手段56は、荷重検知部51から受け取った前方荷重値 W_F を閾値変動マップ63に照合して、乗員判定閾値の上限値 J_{DU} および下限値 J_{DL} を求める。閾値変動マップ63は、前方荷重値 W_F と乗員判定閾値の上限値 J_{DU} および下限値 J_{DL} との関係に対応表形式に整理したデータであって、前以て実測結果から作成したものである。

【0050】

図6は、第2実施形態における閾値変動マップ63を模式的に説明する図である。図中のグラフの横軸は前方荷重値 W_F 、縦軸は左右和 W_{sum} を示している。グラフ上には、大人が様々な着座姿勢でシートに着座したときの实測結果をプロットする。図中の正方形の記号は、リフタ2が下限高さ L_M にあるときの複数の大人の実測結果であり、菱形の記号はリフタ2が上限高さ U_M にあるときの複数の大人の実測結果である。同様に、グラフ上に、シートに固縛されたチャイルドシートに幼児を保持したときの实測結果をプロットする。図中の丸の記号は、リフタ2が下限高さ L_M にあるときの複数の幼児の実測結果であり、三角形の記号はリフタ2が上限高さ U_M にあるときの複数の幼児の実測結果である。

【0051】

10

20

30

40

50

図示されるように、大人と幼児とでは左右和 W_{sum} に大小差がある。また、前方荷重値 W_F の増加につれて、左右和 W_{sum} は減少する傾向がある。これを踏まえ、大人と幼児の間に、図中右肩下がりの乗員判定閾値の幅を設定できる。閾値変動マップ63には、前方荷重値 W_F に対する乗員判定閾値の幅の上限値 J_{DU} と下限値 J_{DL} を、対応表形式で整理する。上限値 J_{DU} よりも上側が大人判定領域であり、下限値 J_{DL} よりも下側が幼児判定領域である。

【0052】

乗員判定手段55は、左右和演算手段52から受け取った左右和 W_{sum} と、閾値変化手段56から受け取った乗員判定閾値の幅の上限値 J_{DU} および下限値 J_{DL} とを比較する。そして、左右和 W_{sum} が上限値 J_{DU} 以上のときに大人がシートに着座していると判定し、左右和 W_{sum} が下限値 J_{DL} 未満のときに幼児を保持したチャイルドシートがシートに固縛されていると判定し、左右和 W_{sum} が下限値 J_{DL} 以上でかつ上限値 J_{DU} 未満のときに判定を保留する。

10

【0053】

第2実施形態のシート乗員判定装置10では、リフタ2の有無によらず、体重の異なる複数の大人および幼児が様々な着座姿勢をとったときの実測結果に基づいて、乗員判定閾値の幅の上限値 J_{DU} および下限値 J_{DL} を求める。したがって、乗員の着座姿勢の影響を低減して、大人と幼児とを高精度に判定できる。

【0054】

次に、左右に偏った着座姿勢の影響を低減する第3実施形態のシート乗員判定装置11について、図7および図8を参考にして、第1および第2実施形態と異なる点を主に説明する。第3実施形態のシート乗員判定装置11を装備する助手席のシートの内部下方は図1と同様である。図7は、第3実施形態のシート乗員判定装置11の構成を説明するブロック図である。シート乗員判定装置11は、第1および第2実施形態と同様に、後方左荷重検知センサ3L、後方右荷重検知センサ3R、および前方荷重検知センサ3Fと、荷重検知 $ECU41$ とを主体にして構成され、荷重検知 $ECU41$ のソフトウェアが第1および第2実施形態と異なる。

20

【0055】

荷重検知 $ECU41$ は、荷重検知部51、左右和演算手段52、閾値変化手段56、左右差演算手段57、閾値補正手段58、および乗員判定手段55の各機能手段と、閾値変動マップ63により実現されている。左右差演算手段57は、荷重検知部51から受け取った後方左荷重値 W_L から後方右荷重値 W_R を差し引いた絶対値を求めて左右差 W_{dif} とする。左右差 W_{dif} は、所定値 W_{d0} と大小比較することで、乗員が左右に偏った着座姿勢を取っているか否かを判定する指標である。閾値変化手段56は、第2実施形態と同様の実測に基づいて求めた閾値変動マップ63から、通常時に用いる常時乗員判定閾値 J_{D1} を求める。なお、常時乗員判定閾値 J_{D1} は幅を有さない単一の値、例えば第2実施形態の上限値 J_{DU} と下限値 J_{DL} の中間値としておく。

30

【0056】

閾値補正手段58は、左右差演算手段57から受け取った左右差 W_{dif} が所定値 W_{d0} を越えない通常時に、閾値変化手段56から受け取った常時乗員判定閾値 J_{D1} を通過させる。また、閾値補正手段58は、左右差 W_{dif} が所定値 W_{d0} を越えるときに、常時乗員判定閾値 J_{D1} から所定量 J_{D0} を減算して補正乗員判定閾値 J_{D2} とする($J_{D2} = J_{D1} - J_{D0}$)。図8は、第3実施形態において、閾値補正手段58の機能を説明する図であり、図中のグラフの横軸は前方荷重値 W_F 、縦軸は左右和 W_{sum} を示している。図示されるように、常時乗員判定閾値 J_{D1} は、図6の第2実施形態における乗員判定閾値の幅と同じ右肩下がりの特性を有している。また、補正乗員判定閾値 J_{D2} は、常時乗員判定閾値 J_{D1} よりも所定量 J_{D0} だけ下側で平行している。

40

【0057】

乗員判定手段55は、左右和演算手段52から受け取った左右和 W_{sum} と、閾値変化手段56から受け取った常時乗員判定閾値 J_{D1} または補正乗員判定閾値 J_{D2} とを比較

50

して、乗員を大人か幼児か判定する。

【 0 0 5 8 】

第3実施形態のシート乗員判定装置11では、閾値補正手段58は、左右差 $W d i f$ が所定値 $W d 0$ を越えるときに、乗員判定閾値 $J D 1$ から所定量 $J D 0$ を減算して補正乗員判定閾値 $J D 2$ とする。これにより、乗員の左右に偏った着座姿勢を検出し、シート以外の部位に抜けて減少した分の荷重を考慮して、乗員判定閾値を低減補正する($J D 1 - J D 2$)。したがって、乗員が左右に偏った着座姿勢をとり求められる左右和が減少する場合にも、高精度な乗員判定を行える。

【 0 0 5 9 】

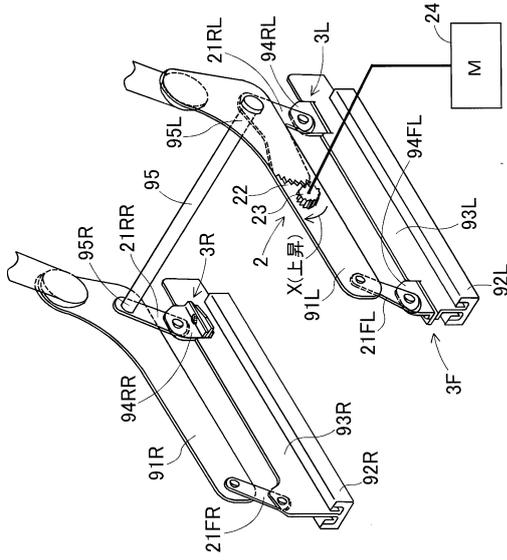
なお、各実施形態において、シートの内部下方の構造は図1に示されるものとしたが、これに限定されない。すなわち、本発明は、リフト2やスライド機構の有無に関わらず適用でき、支持部も4箇所に限定されない。また、荷重検知センサの配置は、後方に2個で前方に1個としているが、逆に後方に1個で前方に2個としてもよい。さらに、第1実施形態で閾値演算マップ61およびリフト高さ推定マップ62を使用し、第2実施形態で閾値変動マップ63を使用しているが、これらのマップを閾値変動関数に置き換えてもよい。閾値変動関数は、乗員判定閾値 $J D$ を前方荷重値 $W F$ またはリフト高さ H の関数式で表したものである。

【 符号の説明 】

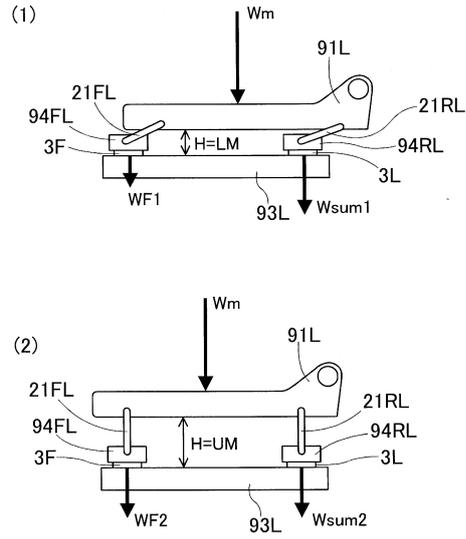
【 0 0 6 0 】

- 1、10、11：シート乗員判定装置 20
- 1L：後方左荷重センサ EL：電気出力
- 1R：後方右荷重センサ ER：電気出力
- 2：リフト
- 21FR：前方右リンク 21FL：前方左リンク
- 21RR：後方右リンク 21RL：後方左リンク
- 22：ギヤ歯 23：ピニオンギヤ 24：電動モータ
- 3L：後方左荷重検知センサ（第1荷重検知センサ）
- 3R：後方右荷重検知センサ（第2荷重検知センサ）
- 3F：前方荷重検知センサ（第3荷重検知センサ）
- 4、40、41：荷重検知ECU 30
- 51：荷重検知部 52：左右和演算手段 53：リフト高さ推定手段
- 54：閾値演算手段 55：乗員判定手段 56：閾値変化手段
- 57：左右差演算手段 58：閾値補正手段
- 61：閾値演算マップ 62：リフト高さ推定マップ 63：閾値変動マップ
- 91L、91R：フレーム片 92L、92R：ロアレール
- 93L、93R：アッパレール 94FL、94RL、94RR：リテーナ
- WL：後方左荷重値（第1荷重値）
- WR：後方右荷重値（第2荷重値）
- WF：前方荷重値（第3荷重値）
- Wsum：左右和 Wdif：左右差 (f/r)：前後比 40
- JD：乗員判定閾値 JDU：上限値 JDL：下限値
- JD1：常時乗員判定閾値 JD2：補正乗員判定閾値
- H：リフト高さ LM：下限高さ UM：上限高さ

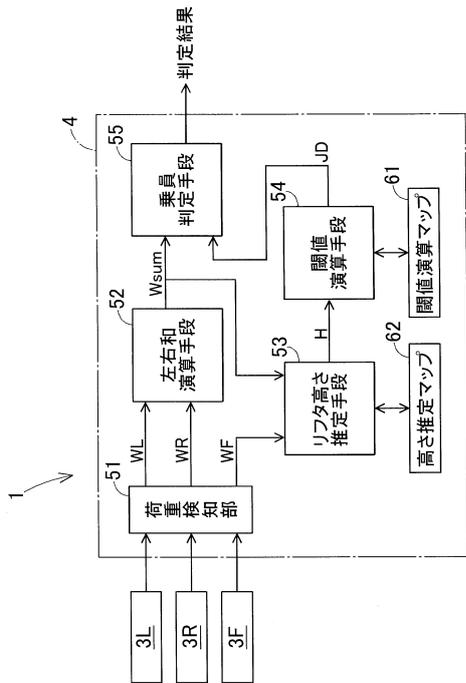
【 図 1 】



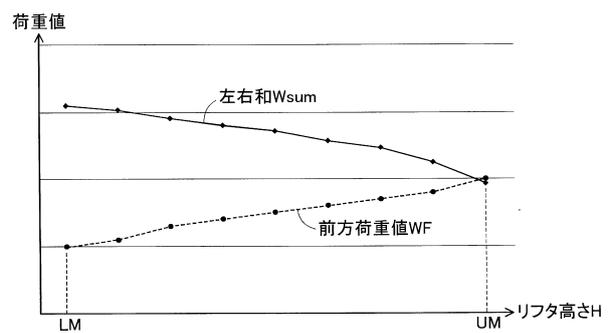
【 図 2 】



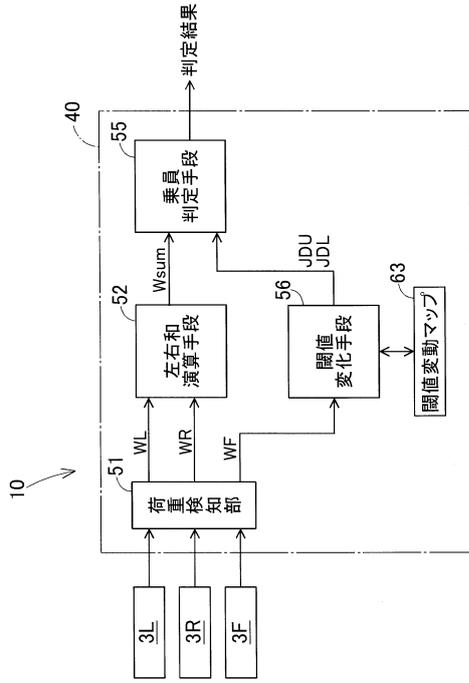
【 図 3 】



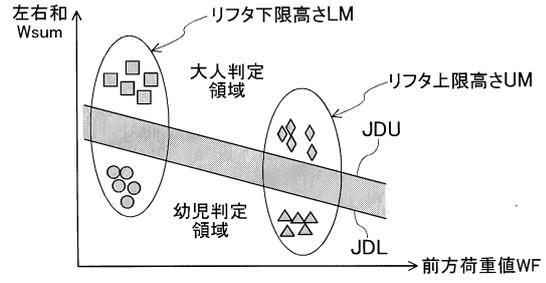
【 図 4 】



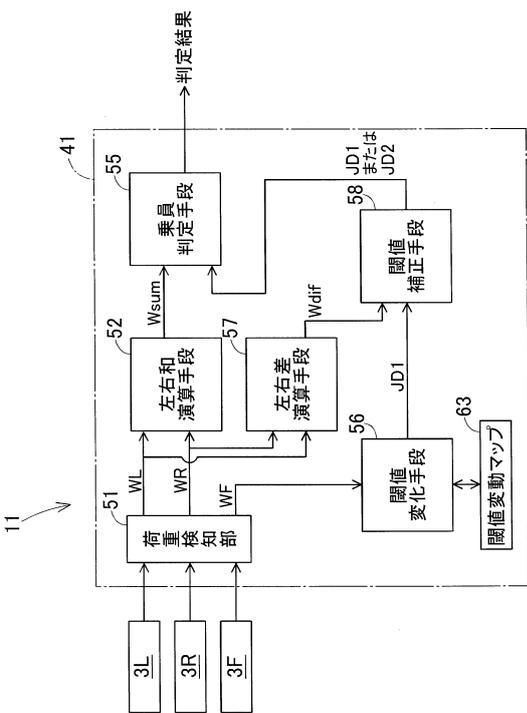
【図5】



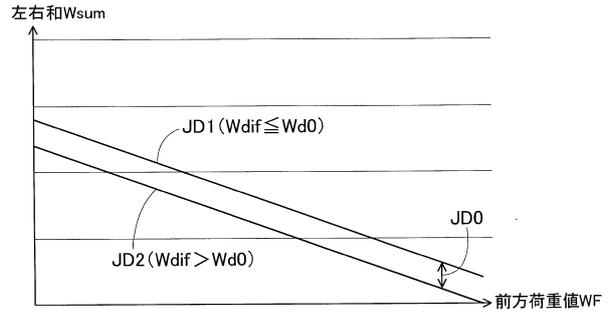
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 植前 津子

- (56)参考文献 特開2008-056040(JP,A)
特開2005-219689(JP,A)
特開2006-125852(JP,A)
特開2007-030843(JP,A)
特開2001-074542(JP,A)
特開2008-143481(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60N 2/00 - 2/72
A47C 7/00 - 7/62
B60R 21/015