

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6520653号
(P6520653)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 O R 21/2338 (2011.01)	B 6 O R 21/2338
B 6 O R 21/203 (2006.01)	B 6 O R 21/203
B 6 O R 21/015 (2006.01)	B 6 O R 21/015

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-221597 (P2015-221597)
 (22) 出願日 平成27年11月11日(2015.11.11)
 (65) 公開番号 特開2017-88007 (P2017-88007A)
 (43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)
 審査請求日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 大野 光由
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 大鉢 次郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用エアバッグシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の前席乗員の前方に位置する内装部品に収納され、前記車両が前面衝突した場合に前記前席乗員と前記内装部品との間に膨張展開するエアバッグと、

前記エアバッグに取り付けられたストラップによって前記エアバッグの車両前後方向の膨張を制限すると共に、当該制限を解除可能な膨張制限部と、

前記車両に対する前記前席乗員の位置を検出する乗員位置検出部と、

前記車両の制動状況を検出する制動状況検出部と、

前記乗員位置検出部及び前記制動状況検出部の各検出結果を用いて、前面衝突直前の前記車両の制動による前方側への慣性移動後の前記前席乗員と前記内装部品との距離を推定し、当該距離が基準値以上の場合に前記制限を解除する一方、当該距離が前記基準値未満の場合に前記制限を維持する制御装置と、

を備えた車両用エアバッグシステム。

【請求項2】

前記内装部品は、前記車両に対する位置を調節可能なステアリングホイールであり、

前記車両に対する前記ステアリングホイールの位置を検出するステアリング位置検出部を更に備え、

前記制御装置は、前記距離を推定する際に前記ステアリング位置検出部の検出結果を用いる請求項1に記載の車両用エアバッグシステム。

【請求項3】

前記乗員位置検出部は、前記前席乗員が着座した前席のシートスライド位置に基づいて前記車両に対する前記前席乗員の位置を検出するシートスライドセンサであり、

前記制動状況検出部は、前記車両のフロアに生じる車両前後方向の加速度に基づいて前記制動状況を検出する加速度センサであり、

前記制御装置は、前記シートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側で、且つ、前記前面衝突直前の前記加速度の時間積分により算出した前記慣性移動の量が予め設定された量以上の場合に、前記距離が基準値未満であると推定する請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用エアバッグシステム。

【請求項 4】

前記制動状況検出部は、車両の中央部付近で車両フロアに生じる前後方向の加速度を検出するフロア G センサである請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の車両用エアバッグシステム。

10

【請求項 5】

前記膨張制限部は、

前記エアバッグ内に配設され、一端部が前記エアバッグの先端部に固定された上下一対の前記ストラップと、

前記エアバッグの基端側で前記エアバッグ内に收容され、前記上下一対のストラップの他端部が係合すると共に、作動することで前記係合を解除する上下一対のアクチュエータと、を備えており、

20

前記制御装置は、

前記距離が基準値以上の場合、前記上下一対のアクチュエータを作動させ、

前記距離が基準値未満の場合、上側の前記アクチュエータを作動させる一方、下側の前記アクチュエータを作動させない請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の車両用エアバッグシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用エアバッグシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に記載されたエアバッグ装置は、展開用ガスにより乗員の前方で膨張するエアバッグと、エアバッグの外部に設けられ展開時のエアバッグ内容積を所定値以下とする容量規制テザーとを備えている。さらに、このエアバッグ装置は、乗員の位置、体格、重量、及び衝突による衝撃の大きさからなる群のうち少なくとも一つに関する情報を取得する容量設定情報取得手段と、当該情報に応じて容量規制テザーの基端部側の端部を解放するテザー解放手段と、テザー解放手段の作動前においては開口しテザー解放手段の作動と連動して閉塞される可変ベント手段とを備えている。これにより、乗員の位置、体格、体重等が異なる場合であっても乗員を適切に拘束するようにしている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 298222 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、衝突被害軽減ブレーキ等と称される自動ブレーキを装備した車両においては、前面衝突の直前に自動ブレーキが作動する。このため、比較的着座位置が前側にある前席の乗員が車両の制動によって前方側に慣性移動すると、エアバッグが収納された内装部品（ステアリングホイール又はインストルメントパネル）と前席乗員との距離が近くなり、エアバッグの円滑な展開が妨げられる可能性がある。

50

【 0 0 0 5 】

本発明は上記事実を考慮し、前面衝突直前の車両の制動による前席乗員の前方移動により、エアバッグを収納した内装部品と前席乗員との距離が近くなった場合でも、エアバッグを円滑に展開させることができる車両用エアバッグシステムを得ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 に記載の発明に係る車両用エアバッグシステムは、車両の前席乗員の前方に位置する内装部品に収納され、前記車両が前面衝突した場合に前記前席乗員と前記内装部品との間に膨張展開するエアバッグと、前記エアバッグに取り付けられたストラップによって前記エアバッグの車両前後方向の膨張を制限すると共に、当該制限を解除可能な膨張制限部と、前記車両に対する前記前席乗員の位置を検出する乗員位置検出部と、前記車両の制動状況を検出する制動状況検出部と、前記乗員位置検出部及び前記制動状況検出部の各検出結果を用いて、前面衝突直前の前記車両の制動による前方側への慣性移動後の前記前席乗員と前記内装部品との距離を推定し、当該距離が基準値以上の場合に前記制限を解除する一方、当該距離が前記基準値未満の場合に前記制限を維持する制御装置と、を備えている。

10

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明では、車両の前席乗員の前方に位置する内装部品にエアバッグが収納されている。このエアバッグは、車両が前面衝突した場合に前席乗員と上記内装部品との間に膨張展開する。このエアバッグには、膨張制限部のストラップが取り付けられている。この膨張制限部は、上記のストラップによってエアバッグの車両前後方向の膨張を制限すると共に、当該制限を解除可能とされている。

20

【 0 0 0 8 】

また、この発明では、乗員位置検出部が車両に対する前席乗員の位置を検出し、制動状況検出部が車両の制動状況を検出する。そして、制御装置が、乗員位置検出部及び制動状況検出部の各検出結果を用いて、前面衝突直前の車両の制動による前方側への慣性移動後の前席乗員と内装部品との距離を推定する。この制御装置は、推定した距離が基準値以上の場合、すなわち前席乗員と上記内装部品との距離が遠いと推定した場合、膨張制限部の上記制限を解除させる。これにより、エアバッグが車両前後方向の膨張を制限されずに膨張展開する。一方、制御装置は、推定した距離が基準値未満の場合、すなわち前席乗員と上記内装部品との距離が近いと推定した場合、膨張制限部に上記の制限を維持させる。これにより、エアバッグが車両前後方向の膨張を制限されつつ膨張展開する。したがって、前面衝突直前の車両の制動によって前席乗員と上記内装部品との距離が近くなった場合でも、エアバッグを円滑に展開させることができる。

30

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明に係る車両用エアバッグシステムは、請求項 1 において、前記内装部品は、前記車両に対する位置を調節可能なステアリングホイールであり、前記車両に対する前記ステアリングホイールの位置を検出するステアリング位置検出部を更に備え、前記制御装置は、前記距離を推定する際に前記ステアリング位置検出部の検出結果を用いる。

40

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明では、前席乗員の前方に位置するステアリングホイールが、車両に対する位置を調節可能とされており、調節されたステアリングホイールの位置がステアリング位置検出部によって検出される。この検出結果は、前席乗員とステアリングホイールとの距離を制御装置が推定する際に用いられる。これにより、ステアリングホイールが位置調節される場合でも、制御装置によって推定される距離の精度を確保することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明に係る車両用エアバッグシステムは、請求項 1 又は請求項 2 において、前記乗員位置検出部は、前記前席乗員が着座した前席のシートスライド位置に基づ

50

いて前記車両に対する前記前席乗員の位置を検出するシートスライドセンサであり、前記制動状況検出部は、前記車両のフロアに生じる車両前後方向の加速度に基づいて前記制動状況を検出する加速度センサであり、前記制御装置は、前記シートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側で、且つ、前記前面衝突直前の前記加速度の時間積分により算出した前記慣性移動の量が予め設定された量以上の場合に、前記距離が基準値未満であると推定する。

【0012】

請求項3に記載の発明では、制御装置は、シートスライドセンサが検出したシートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側で、且つ、車両の前面衝突直前に加速度センサが検出した加速度の時間積分により算出した前席乗員の慣性移動の量が予め設定された量以上の場合に、慣性移動後の前席乗員と内装部品との距離が基準値未満である（近い）と推定する。これにより、前席乗員と内装部品との距離が近いか否かの推定（判定）を、簡単な制御で行うことができる。

10

請求項4に記載の発明に係る車両用エアバッグシステムは、請求項1～請求項3の何れか1項において、前記制動状況検出部は、車両の中央部付近で車両フロアに生じる前後方向の加速度を検出するフロアGセンサである。

請求項5に記載の発明に係る車両用エアバッグシステムは、請求項1～請求項4の何れか1項において、前記膨張制限部は、前記エアバッグ内に配設され、一端部が前記エアバッグの先端部に固定された上下一対の前記ストラップと、前記エアバッグの基端側で前記エアバッグ内に収容され、前記上下一対のストラップの他端部が係合すると共に、作動することで前記係合を解除する上下一対のアクチュエータと、を備えており、前記制御装置は、前記距離が基準値以上の場合、前記上下一対のアクチュエータを作動させ、前記距離が基準値未満の場合、上側の前記アクチュエータを作動させる一方、下側の前記アクチュエータを作動させない。

20

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように、本発明に係る車両用エアバッグシステムでは、前面衝突直前の車両の制動による前席乗員の前方移動により、エアバッグを収納した内装部品と前席乗員との距離が近くなった場合でも、エアバッグを円滑に展開させることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態に係る車両用エアバッグシステムが適用された車両の車室前部の構成を示す模式的な側面図であり、膨張制限部によるエアバッグの膨張制限が維持されてエアバッグが膨張展開した状態を示す図である。

【図2】膨張制限部によるエアバッグの膨張制限が解除されてエアバッグが膨張展開した状態を示す図1に対応した側面図である。

【図3】同車両用エアバッグシステムの構成を示すブロック図である。

【図4】同車両用エアバッグシステムの制御手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る車両用エアバッグシステムが適用された車室前部の構成を示す図1に対応した側面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

<第1の実施形態>

以下、図1～図4を用いて、本発明の第1実施形態に係る車両用エアバッグシステム10について説明する。なお、各図に適宜記す矢印FRは、車両用エアバッグシステム10が適用された車両12の前方向（進行方向）を示し、矢印UPは、当該車両12の上方向を示している。以下、単に前後、上下の方向を用いて説明する場合は、特に断りのない限り、車両前後方向の前後、車両上下方向の上下を示すものとする。

【0016】

（構成）

50

図1～図3に示されるように、車両用エアバッグシステム10は、運転席用エアバッグ装置14と、膨張制限部16と、乗員位置検出部としてのシートスライドセンサ18と、制御装置20とを備えている。この制御装置20は、図3に示されるように、エアバッグECU22と、衝突検知センサ24と、衝突予知センサ26とによって構成されている。また、エアバッグECU22は、加速度センサ(制動状況検出部)としてのフロアGセンサ28を含んで構成されている。以下、上記各構成要素について説明する。

【0017】

運転席用エアバッグ装置14は、車両12の運転席(前席)13に着座した乗員(前席乗員)Pの前方に位置するステアリングホイール30の中央部に設けられたセンターパッド部30Aに搭載されている。この運転席用エアバッグ装置14は、エアバッグ32と、ガス発生装置であるインフレーター34とを備えている。エアバッグ32は、例えばナイロン系又はポリエステル系の布材を切り出して形成された複数枚の基布が縫製されることにより袋状に形成されている。このエアバッグ32は、通常時には折り畳まれた状態でセンターパッド部30A内に収納されている。なお、図1及び図2においては、インストルメントパネルに符号15を付している。

10

【0018】

インフレーター34は、センターパッド部30A内に固定されており、エアバッグ32に形成されたガス供給口を介してエアバッグ32内に挿入されたガス噴出部を有している。このインフレーター34が作動(起動)すると、上記のガス噴出部からエアバッグ32内にガスが噴出される。これにより、エアバッグ32が乗員Pとステアリングホイール30との間に膨張展開する構成になっている(図1及び図2参照)。なお、上記のステアリングホイール30は、センターパッド部30Aがステアリングコラム31に対して回転せず、グリップ部(リム部)30Bがセンターパッド部30Aに対して相対回転するように構成されたセンターパッド非回転式とされている。

20

【0019】

膨張制限部16は、複数(ここでは上下一対)のストラップ36、38と、複数(ここでは上下一対)のアクチュエータ40、42とを備えている。上下一対のストラップ36、38は、エアバッグ32の基布と同様の布材が帯状に切り出されて形成されたものであり、エアバッグ32内に配設されている。各ストラップ36、38の一端部は、縫製等の手段によってエアバッグ32の先端側(膨張展開状態での後端側)に固定されている。

30

【0020】

上下一対のアクチュエータ40、42は、エアバッグ32の基端側でエアバッグ32内に収容されており、センターパッド部30Aに固定されている。これらのアクチュエータ40、42には、各ストラップ36、38の他端部と係合したフック等の係合部材が設けられている。各アクチュエータ40、42は、例えばガス発生装置を用いたアクチュエータや、ソレノイド等の電気的アクチュエータとされている。各アクチュエータ40、42が作動(起動)すると、上記の係合部材が変形又は変位され、各アクチュエータ40、42と各ストラップ36、38の他端部との係合が解除される構成になっている。

【0021】

図1に示されるように、エアバッグ32の膨張展開時に各アクチュエータ40、42が作動されない場合、エアバッグ32は、一対のストラップ36、38によって車両前後方向の膨張を制限(抑制)されつつ膨張展開する。一方、図2に示されるように、エアバッグ32の膨張展開時に各アクチュエータ40、42が作動される場合、エアバッグ32は、一対のストラップ36、38による上記の膨張制限を受けずに膨張展開する。そして、エアバッグ32が上記の膨張制限を受ける場合、膨張制限を受けない場合と比較して、エアバッグ32の車両前後方向の膨張厚が小さくなるように構成されている。なお、一対のストラップ36、38及び一対のアクチュエータ40、42がエアバッグ32内に配設された構成に限らず、これらがエアバッグ32外に配設された構成にしてもよい。また、膨張制限部16の構成は単なる一例であり、適宜変更可能である。

40

【0022】

50

乗員位置検出部であるシートスライドセンサ 18 は、運転席 13 の下端部に設けられたシートスライドレール 46 に取り付けられている。このシートスライドセンサ 18 は、運転席 13 のシートスライド位置、すなわち車両 12 に対する運転席 13 の前後の位置に基づいて車両 12 に対する乗員 P の頭部 H の位置（以下、単に「乗員 P の位置」と称する場合がある）を検出する構成になっている。

【0023】

なお、本実施形態では、シートスライドセンサ 18 のみによって乗員位置検出部が構成されているが、これに限るものではない。例えば、乗員位置検出部は、図 1 に想像線で示されるシートバック角度センサ 54、シートバック静電容量センサ 56、シートクッション荷重センサ 58、シート脚部荷重センサ 60、62 等のうちの少なくとも一つと、シートスライドセンサ 18 とが組み合わされて構成されたものでもよい。

10

【0024】

上記のシートバック角度センサ 54 は、運転席 13 のシートクッション 13A とシートバック 13B との連結部付近に設けられ、シートクッション 13A に対するシートバック 13B のリクライニング角度を検出する。このシートバック角度センサ 54 をシートスライドセンサ 18 と組み合わせることにより、車両 12 に対する運転席 13 の位置をより精度良く検出することが可能になる。

【0025】

また、上記のシートバック静電容量センサ 56、シートクッション荷重センサ 58 及びシート脚部荷重センサ 60、62 は、運転席 13 に対する乗員 P の位置を検出する。具体的には、シートバック静電容量センサ 56 は、シートバック 13B に設けられ、乗員 P の背部とシートバック 13B との距離を静電容量の変化に基づいて検出する。また、シートクッション荷重センサ 58 は、シートクッション 13A が乗員 P から受ける荷重の分布を検出する。また、シート脚部荷重センサ 60、62 は、運転席 13 の前後の脚部（ブラケット）17、19 に設けられ、脚部 17、19 が受ける荷重の前後のバランスを検出する。これらのセンサのうちの少なくとも一つが乗員位置検出部に追加されることにより、車両 12 に対する乗員 P の位置をより精度良く検出することが可能になる。

20

【0026】

また、乗員位置検出部は、図 1 に想像線で示される車内カメラ 64 であってもよいし、車内カメラ 64 と上記各センサのうちの少なくとも一つとが組み合わされて構成されたものであってもよい。この車内カメラ 64 は、車室 48 内の乗員 P を撮像した画像から車両 12 に対する乗員 P の位置を検出するものであり、車両 12 に対する乗員 P の位置を直接検出する。したがって、乗員位置検出部が車内カメラ 64 のみによって構成されている場合でも、乗員 P の位置を精度良く検出することができる。

30

【0027】

一方、エアバッグ ECU 22 は、車室 48 の前部の車両幅方向中央部に配設されたセンタコンソール 50 の下方で図示しないフロアトンネルに取り付けられており、車両 12 の中央部付近に配置されている。このエアバッグ ECU 22 は、バスを介して互いに接続された制御部、ROM、RAM、入出力インターフェース、駆動回路等を備えている。ROM には、制御プログラムが格納されている。そして、制御部は、ROM に格納されたプログラムを、RAM の一時記憶機能を利用しながら実行するようになっている。また、ROM には、ステアリングホイール 30 の位置情報が予め記憶されている。このエアバッグ ECU 22 には、フロア G センサ 28 が組み込まれている。

40

【0028】

フロア G センサ 28 は、車両 12 の中央部付近で車両 12 のフロア 52 に生じる前後方向の加速度（以下、前後 G と称する）及び左右方向の加速度（以下、左右 G と称する）を検出する。このフロア G センサ 28 は、インフレータ 34 の作動制御に用いられるものであるが、本実施形態では、車両 12 の制動状況（制動状態）を検出する制動状況検出部として兼用されている。つまり、フロア 52 に生じる前後 G と、車両 12 の制動状況とはは相関関係があるため、フロア G センサ 28 が検出する前後 G に基づいて車両 12 の制動状

50

況を検出することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、フロアGセンサ28が制動状況検出部とされているが、これに限るものではない。例えば、制動状況検出部は、図1に想像線で示されるブレーキ踏み力センサ66であってもよいし、フロアGセンサ28とブレーキ踏み力センサ66とが組み合わされて構成されたものであってもよい。このブレーキ踏み力センサ66は、乗員Pがブレーキペダル68を踏み込む際の荷重を検出する。この荷重と車両12の制動状況とは相関関係があるため、ブレーキ踏み力センサ66が検出する荷重に基づいて車両12の制動状況を検出することができる。

【 0 0 3 0 】

図3に示されるように、エアバッグECU22には、前述したインフレーター34と、一対のアクチュエータ40、42と、シートスライドセンサ18とが電氣的に接続されている。さらに、このエアバッグECU22には、衝突検知センサ24と、衝突予知センサ26とが電氣的に接続されている。

【 0 0 3 1 】

衝突検知センサ24は、例えば車両12の前端部に取り付けられた左右一対のフロントサテライトセンサによって構成されており、前面衝突によって車両12の前端部に生じる前後Gを検出する。エアバッグECU22は、衝突検知センサ24の出力信号を演算し、フロアGセンサ28の出力信号と合わせて衝突のレベルを判定する。そして、エアバッグECU22がエアバッグ32を膨張展開させる必要があると判定すると、インフレーター34に作動信号が出力される構成になっている。

【 0 0 3 2 】

衝突予知センサ(前方監視センサ)26は、例えばミリ波レーダ、レーザレーダ、単眼カメラ、ステレオカメラ、赤外線カメラ等のうちの少なくとも一つを含んで構成されており、車両12の前方に存在する他車両や障害物などを検出する。この衝突予知センサ26は、車両12に搭載された自動ブレーキシステムの構成要素として兼用されている。この自動ブレーキシステムは、車両12に搭載された自動ブレーキECU(図示省略)を備えている。この自動ブレーキECUは、衝突予知センサ26の出力信号に基づき車両12の前面衝突が不可避であると判定した場合、車両12のブレーキを自動で作動させる構成になっている。

【 0 0 3 3 】

ここで、本実施形態では、エアバッグECU22は、シートスライドセンサ18(乗員位置検出部)及びフロアGセンサ28(制動状況検出部)の各検出結果を用いて、前面衝突直前の車両12の制動による前方側への慣性移動後の乗員Pとステアリングホイール30との距離を推定する。具体的には、エアバッグECU22は、フロアGセンサ28の検出結果を用いて前面衝突直前における乗員Pの車両12に対する前方側への慣性移動量L(図1及び図2参照:以下「前方移動量L」と称する)を推定する。そして、エアバッグECU22は、当該推定結果と、乗員Pの前方移動前におけるシートスライドセンサ18の検出結果とを用いて、前方移動後の乗員Pとステアリングホイール30との距離を推定する。

【 0 0 3 4 】

そして、エアバッグECU22は、推定した距離が予め設定された基準値以上の場合には、インフレーター34を作動させる際にアクチュエータ40、42を作動させる。一方、エアバッグECU22は、推定した距離が上記基準値未満の場合には、インフレーター34を作動させる際にアクチュエータ40、42を作動させない構成になっている。この距離の推定について補足すると、エアバッグECU22は、シートスライドセンサ18が検出したシートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側(例えば、フロントモースト位置の近く)で、且つ、前面衝突直前にフロアGセンサ28が検出した前後Gの時間積分により算出した慣性移動量Lが予め設定された量以上の場合に、上記の距離が基準値未満であると推定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態に係る車両用エアバッグシステム 10 の具体的な制御手順について、図 4 に示されるフローチャートを参照しながら説明する。このフローチャートは、例えば車両 12 のエンジンが駆動している状態で実行される。まずステップ S 1 において、エアバッグ ECU 22 は、シートスライドセンサ 18 の出力信号に基づき、車両 12 に対する乗員 P の位置を検知する。このステップ S 1 での処理が完了すると、ステップ S 2 に移行する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 では、エアバッグ ECU 22 は、衝突予知センサ 26 の出力信号に基づき、車両 12 の前面衝突が不可避か否かを判定する。この判定が否定された場合、ステップ S 1 に戻って前述した処理を繰り返す。一方、この判定が肯定された場合、ステップ S 3 に移行する。

10

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 では、エアバッグ ECU 22 は、フロア G センサ 28 の検出結果を用いて前面衝突直前における乗員 P の車両 12 に対する前方移動量 L を推定する。具体的には、エアバッグ ECU 22 は、フロア G センサ 28 が検出した前後 G を、前面衝突が不可避であると判定した時点から前面衝突の発生が予定される時点までの時間で積分することにより、上記の前方移動量 L を算出する。このステップ S 3 での処理が完了すると、ステップ S 4 に移行する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 4 では、エアバッグ ECU 22 は、シートスライドセンサ 18 が検出した前方移動前の乗員 P の位置（図 1 及び図 2 に二点鎖線で示される乗員 P 参照）と、上記算出した前方移動量 L とを用いて、前方移動後の乗員 P（図 1 及び図 2 に実線で示される乗員 P 参照）とステアリングホイール 30（SW）との距離を推定する。このステップ S 4 での処理が完了すると、ステップ S 5 に移行する。

20

【 0 0 3 9 】

ステップ S 5 では、エアバッグ ECU 22 は、ステップ S 5 において推定した距離と、予め設定された基準値とを比較する。そして、エアバッグ ECU 22 は、推定した距離が基準値以上の場合、すなわち乗員 P とステアリングホイール 30 との距離が遠いと推定した場合、ステップ S 6 に移行する。一方、エアバッグ ECU 22 は、推定した距離が基準値未満の場合、すなわち乗員 P とステアリングホイール 30 との距離が近いと推定した場合、ステップ S 8 に移行する。

30

【 0 0 4 0 】

ステップ S 6 では、エアバッグ ECU 22 は、衝突検知センサ 24 及びフロア G センサ 28 の出力信号に基づき前面衝突のレベルを判定する。その結果、エアバッグ ECU 22 が、エアバッグ 32 を膨張展開させる必要がないと判定した場合、ステップ S 1 に戻って前述した処理を繰り返す。一方、エアバッグ ECU 22 が、エアバッグ 32 を膨張展開させる必要があると判定した場合、ステップ S 7 に移行する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 7 では、ステップ S 5 において乗員 P とステアリングホイール 30 との距離が遠いと推定されたため、エアバッグ ECU 22 は、アクチュエータ 40、42 及びインフレータ 34 を作動させる。これにより、ストラップ 36、38 の他端部とアクチュエータ 40、42 との係合が解除された状態で、エアバッグ 32 が膨張展開する。この場合、エアバッグ 32 は、一対のストラップ 36、38 による膨張制限を受けずに膨張展開する（図 2 参照）。

40

【 0 0 4 2 】

一方、ステップ 5 において、乗員 P とステアリングホイール 30 との距離が近いと推定されてステップ S 8 に移行した場合、ステップ S 6 と同様の処理が行われる。すなわち、ステップ S 8 では、エアバッグ ECU 22 は、衝突検知センサ 24 及びフロア G センサ 28 の出力信号に基づき前面衝突のレベルを判定する。その結果、エアバッグ ECU 22 が

50

、エアバッグ32を膨張展開させる必要がないと判定した場合、ステップS1に戻って前述した処理を繰り返す。一方、エアバッグECU22が、エアバッグ32を膨張展開させる必要があると判定した場合、ステップS9に移行する。

【0043】

ステップS9では、ステップS5において乗員Pとステアリングホイール30との距離が近いと推定されたため、エアバッグECU22は、アクチュエータ40、42を作動させずに、インフレーター34を作動させる。これにより、ストラップ36、38の他端部とアクチュエータ40、42との係合が維持された状態で、エアバッグ32が膨張展開する。この場合、エアバッグ32は、一对のストラップ36、38による膨張制限を受けて膨張展開する(図1参照)。

10

【0044】

(作用及び効果)

次に、第1実施形態の作用及び効果について説明する。

【0045】

上記構成の車両用エアバッグシステム10では、車両12のステアリングホイール30にエアバッグ32が収納されている。このエアバッグ32は、車両12が前面衝突した場合に、運転席13の乗員Pとステアリングホイール30との間に膨張展開する。このエアバッグ32には、膨張制限部16のストラップ36、38が取り付けられている。この膨張制限部16は、ストラップ36、38によってエアバッグ32の車両前後方向の膨張を制限すると共に、当該制限を解除可能とされている。

20

【0046】

また、この車両用エアバッグシステム10では、シートスライドセンサ18が車両12に対する乗員Pの位置を検出し、フロアGセンサ28が車両12の制動状況を検出する。そして、制御装置20のエアバッグECU22が、フロアGセンサ28の検出結果を用いて前面衝突直前における乗員Pの車両12に対する前方移動量Lを推定する。さらに、このエアバッグECU22は、推定した前方移動量Lと、乗員Pの前方移動前におけるシートスライドセンサ18の検出結果とを用いて、前方移動後の乗員Pとステアリングホイール30との距離を推定する。

【0047】

そして、エアバッグECU22は、推定した距離が基準値以上の場合、すなわち乗員Pとステアリングホイール30との距離が遠いと推定した場合、膨張制限部16のアクチュエータ40、42を作動させて上記膨張制限を解除させる。これにより、エアバッグ32が車両前後方向の膨張を制限されずに膨張展開する(図2参照)。

30

【0048】

一方、エアバッグECU22は、推定した距離が基準値未満の場合、すなわち乗員Pとステアリングホイール30との距離が近いと推定した場合、膨張制限部16のアクチュエータ40、42を作動させず、上記の膨張制限を維持させる。これにより、エアバッグ32が車両前後方向の膨張を制限された状態で膨張展開する。したがって、前面衝突直前の車両12の制動によって乗員Pとステアリングホイール30との距離が近くなった場合でも、エアバッグ32を円滑に展開させることができる。しかも、乗員Pが膨張展開途中のエアバッグ32から負荷を受けることの防止又は抑制にも寄与する。

40

【0049】

また、本システム10では、エアバッグECU22は、シートスライドセンサ18が検出したシートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側で、且つ算出した前方移動量Lが予め設定された量以上の場合に、前方移動後の乗員Pとステアリングホイール30との距離が基準値未満である(近い)と推定する。これにより、乗員Pとステアリングホイール30との距離が近いか否かの推定(判定)を、簡単な制御で行うことができる。

【0050】

また、本システム10では、車両12に対する乗員Pの位置を検出する乗員位置検出部

50

が、運転席 13 のシートスライド位置を検出するシートスライドセンサ 18 とされている。これにより、例えば運転席用エアバッグ装置 14 と共に車両 12 に標準搭載されるシートスライドセンサ 18 を、乗員位置検出部として兼用することができる。同様に、本システム 10 では、車両 12 の制動状況を検出する制動状況検出部が、車両 12 のフロア 52 に生じる前後 G を検出するフロア G センサ 28 とされている。これにより、例えば運転席用エアバッグ装置 14 と共に車両 12 に標準搭載されるフロア G センサ 28 を、制動状況検出部として兼用することができる。したがって、構成の簡素化及び低コスト化に寄与する。

【 0 0 5 1 】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態と基本的に同様の構成及び作用については、第 1 実施形態と同符号を付与しその説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

< 第 2 の実施形態 >

図 5 には、本発明の第 2 実施形態に係る車両用エアバッグシステム 70 が図 1 に対応した側面図にて示されている。この実施形態は、第 1 実施形態と基本的に同様の構成とされているが、以下の点が異なっている。すなわち、この実施形態では、ステアリングコラム 31 には、当該ステアリングコラム 31 の車両前後方向の長さを調節するためのテレスコピック機構と、当該ステアリングコラム 31 の車両 12 に対する角度を調節するためのチルト機構とが設けられている。これにより、車両 12 に対するステアリングホイール 30 の位置を調節可能とされている。また、ステアリングコラム 31 には、調節されたステアリングホイール 30 の位置を検出するステアリング位置検出部としてのステアリングセンサ 72 が取り付けられている。このステアリングセンサ 72 は、エアバッグ ECU 22 に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 3 】

この実施形態では、エアバッグ ECU 22 は、図 4 に示されるフローチャートと基本的に同様の処理を行うが、以下の点が第 1 実施形態と異なっている。すなわち、この実施形態では、エアバッグ ECU 22 が、ステアリングセンサ 72 の出力信号に基づき車両 12 に対するステアリングホイール 30 の位置を検知する処理が追加される。この処理は、ステップ S1 の処理の前又は後で実施される。そして、この検知結果は、ステップ S4 において、エアバッグ ECU 22 が前方移動後の乗員 P とステアリングホイール 30 との距離を推定する際に利用される。

【 0 0 5 4 】

すなわち、エアバッグ ECU 22 は、ステップ S4 において、シートスライドセンサ 18 が検出した前方移動前の乗員 P の位置と、ステアリングセンサ 72 が検出したステアリングホイール 30 の位置と、ステップ S3 で算出した前方移動量 L とを用いて、前方移動後の乗員 P とステアリングホイール 30 との距離を推定する。これにより、ステアリングホイール 30 が位置調節可能とされた構成であっても、エアバッグ ECU 22 によって推定される上記距離の精度を確保することができる。

【 0 0 5 5 】

< 実施形態の補足説明 >

前記各実施形態では、前席乗員が運転席 13 に着座した乗員 P とされ、エアバッグ 32 がステアリングホイール 30 に収納された構成にしたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、前席乗員が助手席（前席：図示省略）に着座した乗員とされ、当該助手席の乗員の前方に位置するインストルメントパネル 15 にエアバッグ 32 が収納された構成にしてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、前記各実施形態では、自動ブレーキシステムを備えた車両 12 に対して本発明が適用された場合について説明したが、これに限るものではない。本発明は、自動ブレーキシステムを備えた車両に対して特に有効であるが、自動ブレーキシステムを備えていない車両に対しても適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

また、前記各実施形態では、ステップ S 5 において乗員 P とステアリングホイール 3 0 との距離が近いと推定された場合、ステップ S 9 において上下のアクチュエータ 4 0、4 2 の両方が作動されない構成にしたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、ステップ S 9 において上側のアクチュエータ 4 0 が作動される一方、下側のアクチュエータ 4 2 が作動されない構成にしてもよい。これにより、エアバッグ 3 2 の下部側が車両前後方向の膨張を制限されるので、乗員 P の胸部及び腹部とステアリングホイール 3 0 の下部側との間に、エアバッグ 3 2 の下部側を円滑に膨張展開させることができる。また、エアバッグ 3 2 の上部側が車両前後方向の膨張を制限されないため、エアバッグ 3 2 の上部側の乗員拘束性能が良好になる。

10

【 0 0 5 8 】

また、前記各実施形態では、ステアリングホイール 3 0 がセンターパッド非回転式とされた構成にしたが、本発明はこれに限らず、センターパッド部 3 0 A がグリップ部 3 0 B と一体で回転される構成にしてもよい。この場合、ステアリングホイール 3 0 の回転角度を検出する回転角度センサを設けることにより、エアバッグ 3 2 の下部の位置を検出できるようにすれば、上述したエアバッグ 3 2 の下部側のみ膨張制限（上下のアクチュエータ 4 0、4 2 のうち上側のアクチュエータ 4 0 のみを作動させる制御）を適用することが可能になる。

【 0 0 5 9 】

また、前記各実施形態では、膨張制限部 1 6 が、一対のストラップ 3 6、3 8 と、一対のアクチュエータ 4 0、4 2 とを備えた構成にしたが、本発明はこれに限らず、ストラップ及びアクチュエータの数は適宜変更することができる。例えば、一本のストラップの長手方向中間部を一つのアクチュエータに係合させると共に、前記一本のストラップの長手方向両端部をエアバッグ 3 2 の先端側における互いに離れた位置に固定する構成にしてもよい。

20

【 0 0 6 0 】

また、前記第 1 実施形態では、エアバッグ ECU 2 2 は、シートスライドセンサ 1 8 が検出したシートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側で、且つ、前面衝突直前にフロア G センサ 2 8 が検出した前後 G の時間積分により算出した慣性移動量 L が予め設定された量以上の場合に、前方移動後の乗員 P とステアリングホイール 3 0 との距離が基準値未満であると推定し、アクチュエータ 4 0、4 2 を非作動とする構成にしたが、これに限るものではない。

30

【 0 0 6 1 】

例えば、エアバッグ ECU 2 2 は、シートスライドセンサ 1 8 が検出したシートスライド位置が予め設定された位置よりも車両前方側の場合に、前面衝突発生時（前面衝突検出時）における乗員 P とステアリングホイール 3 0 との距離が基準値未満であると推定し、アクチュエータ 4 0、4 2 を非作動とする構成にしてもよい。また例えば、エアバッグ ECU 2 2 は、前面衝突直前にフロア G センサ 2 8 が検出した前後 G の時間積分により算出した慣性移動量 L が予め設定された量以上の場合に、前方移動後の乗員 P とステアリングホイール 3 0 との距離が基準値未満であると推定し、アクチュエータ 4 0、4 2 を非作動とする構成にしてもよい。

40

【 0 0 6 2 】

その他、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲が上記各実施形態に限定されないことは勿論である。

【 符号の説明 】

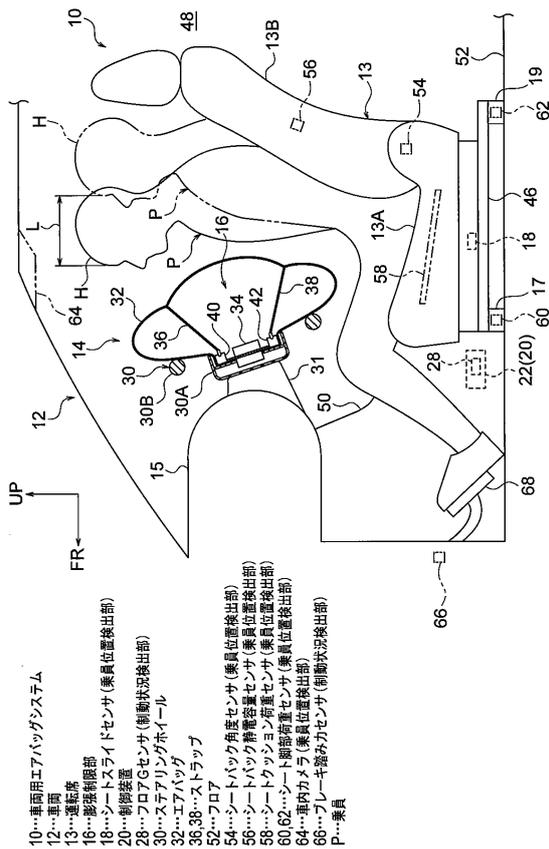
【 0 0 6 3 】

- 1 0 車両用エアバッグシステム
- 1 2 車両
- 1 3 運転席
- 1 6 膨張制限部

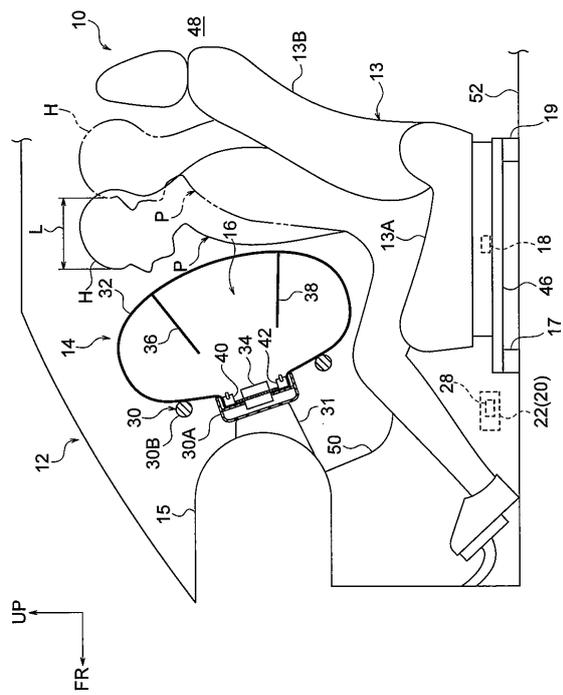
50

- 1 8 シートスライドセンサ (乗員位置検出部)
- 2 0 制御装置
- 2 8 フロアGセンサ (加速度センサ、制動状況検出部)
- 3 0 ステアリングホイール
- 3 2 エアバッグ
- 3 6、3 8 ストラップ
- 5 2 フロア
- 5 4 シートバック角度センサ (乗員位置検出部)
- 5 6 シートバック静電容量センサ (乗員位置検出部)
- 5 8 シートクッション荷重センサ (乗員位置検出部)
- 6 0、6 2 シート脚部荷重センサ (乗員位置検出部)
- 6 4 車内カメラ (乗員位置検出部)
- 6 6 ブレーキ踏み力センサ (制動状況検出部)
- 7 0 車両用エアバッグシステム
- 7 2 ステアリングセンサ (ステアリング位置検出部)
- P 乗員

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 勝徳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 根崎 琢也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 森本 康正

- (56)参考文献 特開2000-016230(JP,A)
特開2008-279822(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0158456(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0230663(US,A1)
特開2010-100142(JP,A)
特開2002-087201(JP,A)
特開平10-175503(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 21/16 - 21/33