

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5249699号
(P5249699)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl. F I
B6OR 21/00 (2006.01) B6OR 21/00 G10A
B6OR 21/16 (2006.01) B6OR 21/16
B6OJ 5/04 (2006.01) B6OJ 5/04 Z

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-255172 (P2008-255172)	(73) 特許権者	306009581 タカタ株式会社 東京都港区赤坂二丁目12番31号
(22) 出願日	平成20年9月30日(2008.9.30)	(74) 代理人	100105120 弁理士 岩田 哲幸
(65) 公開番号	特開2010-83350 (P2010-83350A)	(74) 代理人	100106725 弁理士 池田 敏行
(43) 公開日	平成22年4月15日(2010.4.15)	(72) 発明者	大井川 敦彦 東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
審査請求日	平成23年4月14日(2011.4.14)	(72) 発明者	糸賀 康雄 東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 側突センサ、側突検出システム、乗員拘束システム、車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両ドアのドアアウトパネルとドアインナパネルとで区画される区画領域に配設され、側面衝突時における前記ドアアウトパネルの変位に伴って作動する側突センサであって、
前記車両ドアのドア前端部とドア後端部との間に架設され、前記ドアアウトパネルの変位に伴って車両内方へと撓み動作する長尺上の架設部材に取り付けられるセンサハウジングと、

前記センサハウジングの收容空間に收容され、当該センサハウジングに固定された回転軸を中心として側面衝突時における回転動作が許容された導電性の振り子部材と、

交流電流が通電される導電コイルが前記收容空間において前記振り子部材の回転平面对向するように前記センサハウジングに固定され、前記振り子部材の回転動作に伴って生じる前記導電コイルのインピーダンス変化に基づいて、前記振り子部材の回転動作態様を検出する検出部と、

を含む構成であることを特徴とする側突センサ。

【請求項2】

請求項1に記載の側突センサであって、

前記振り子部材は、規定の加速度を上回る加速度が前記センサハウジングに作用した場合に回転動作するように当該振り子部材に対し弾性付勢力を付与するスプリングを備える構成であることを特徴とする側突センサ。

【請求項3】

請求項 1 または 2 に記載の側突センサであって、

前記センサハウジングに前記振り子部材及び検出部が一体状に組み付け固定されてモジュール化された単一のセンサモジュールを含み、当該センサモジュールが前記長尺状の架設部材に対し取付けブラケットを介して取り付けられる構成であることを特徴とする側突センサ。

【請求項 4】

車両の側面衝突に関する情報を検出する側突検出システムであって、

請求項 1 から 3 のうちのいずれか一項に記載の側突センサと、

前記車両ドアの側面衝突態様を判定する判定部と、

を備え、

前記判定部は、前記側突センサの前記検出部によって検出された前記振り子部材の回転動作態様に基づいて、前記車両ドアの側面衝突態様を判定する構成であることを特徴とする側突検出システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の側突検出システムと、

車両の側面衝突の際、車両乗員を拘束する乗員拘束装置と、

前記側突検出システムの前記判定部にて判定された情報に基づいて、前記乗員拘束装置を駆動制御する制御装置と、

を備える構成であることを特徴とする乗員拘束システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の乗員拘束システムであって、

更に、前記車両に作用する加速度に関する情報を検出する加速度センサを備え、

前記制御装置は、前記側突検出システムの前記判定部にて判定された情報と前記加速度センサにて検出された情報の双方に基づいて、前記乗員拘束装置を駆動制御する構成であることを特徴とする乗員拘束システム。

【請求項 7】

エンジン走行系統と、

電装系統と、

前記エンジン走行系統及び電装系統の駆動制御を行う駆動制御装置と、

車両側面衝突によりドアアウトパネルが変位する乗員乗降用の車両ドアと、

前記車両ドアの側面衝突態様を検出するセンサ装置と、

車両乗員を拘束する乗員拘束装置と、

前記乗員拘束装置を駆動制御する制御装置と、

前記センサ装置において検出された情報に基づいて、前記制御装置に制御信号を出力する制御信号出力装置と、

を備える車両であって、

前記センサ装置は、請求項 4 に記載の側突検出システムによって構成されていることを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の側面衝突に関する情報を検出する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両事故の際の衝突発生を検出する種々の車両衝突センサが知られている。例えば、下記特許文献 1 には、導電コイルと永久磁石とを組み合わせた検出センサによって、車両の側面衝突を検出する側突センサが開示されている。

ところで、導電コイルを含む検出センサを用いたこの種の側突センサの設計に際しては、複雑な機構や電子部品などを使用することなく構造を簡素化するとともに、センサの検出精度向上を図る技術が望まれている。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平8 - 113108号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

そこで、本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、車両の側面衝突に関する情報を導電コイルを用いて検出する側突センサにおいて、構造を簡素化するとともに検出精度向上を図るのに有効な技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記課題を解決するために、本発明が構成される。本発明は、典型的には自動車において発生した側面衝突に関する情報を検出する技術に対し適用することができるが、自動車以外の車両において発生した側面衝突に関する情報を検出する技術に対しても同様に、本発明を適用することが可能である。ここでいう「車両」には、自動車、航空機、船舶、電車、バス、トラック等の各種の車両が包含される。

【0005】

本発明にかかる側突センサは、車両ドアのドアアウトパネルとドアインナパネルとで区画される区画領域に配設され、車両の側面衝突時におけるドアアウトパネルの変位に伴って作動するセンサとして構成される。この側突センサは、センサハウジング、振り子部材及び検出部を少なくとも含む構成とされる。

【0006】

センサハウジングは、車両ドアのドアアウトパネルとドアインナパネルとで区画される区画領域において、車両ドア側部材に取り付けられる部材として構成される。「車両ドア側部材」としては、車両ドアのドア前端部とドア後端部との間に長尺状に架設され、車両側面衝突時に前記ドアアウトパネルの変位に伴って車両内方へと撓み動作する架設部材（「ドアビーム」或いは「補強部材」ともいう）が採用される。

【0007】

振り子部材は、センサハウジングの收容空間に收容され、当該センサハウジングに固定された回転軸を中心として側面衝突時における回転動作が許容された導電性の部材として構成される。振り子部材のこの回転動作は、車両前後方向に延在する回転軸まわりに車両ドアの左右方向平面内にて形成される回転動作であってもよいし、或いは車両前後方向と交差する方向に延在する回転軸まわりに車両ドアの左右方向平面内にて形成される回転動作であってもよい。この振り子部材として、典型的には鋼、銅、アルミニウム、フェライトなどを含む、導電体ないし磁性体が用いられる。

【0008】

検出部は、交流電流が通電される導電コイルが收容空間において振り子部材の回転平面に対向するようにセンサハウジングに固定され、振り子部材の回転動作に伴って生じる導電コイルのインピーダンス変化に基づいて、振り子部材の回転動作態様を検出する機能を果たす。ここでいう「振り子部材の回転動作態様」には、振り子部材の回転動作時における回転角度、回転角速度、回転角加速度、回転量等が包含される。この検出センサでは、車両ドアの側面衝突態様にかかわらず、振り子部材の回転軸と検出部との相対的な位置関係が維持されつつ、振り子部材が予め定められた回転平面（二次元平面）の軌道上を回転動作し、この振り子部材の回転動作態様が検出部によって検出されることとなる。

【0009】

本発明にかかる側突センサのこのような構成によれば、振り子部材及び検出部を主体とした構成ゆえ、複雑な機構や電子部品などを過度に用いることがなく、構造を簡素化するのに有効とされる。また、この側突センサは、導電コイルを用いた非接触式であり、また衝撃にも強く衝撃に反応しないため、周辺環境に影響を受け難い等の特性を有するうえ、予め定められた回転平面の軌道上を回転動作する振り子部材を検出部によって検出する構成ゆえ、検出部による振り子部材の回転動作態様の検出精度を高めるのに有効とされる。

また、検出部を收容するセンサハウジングは、磁界の影響を受けにくい金属製、例えば

10

20

30

40

50

鉄製であるのが好ましい。このような構成によれば、センサハウジングの収容空間に収容された検出部が、センサハウジングの外部に存在する磁界、具体的には車載されている他部品からの磁界、或いは外界に存在する磁界の影響を受けにくく、磁界ノイズに強いという作用効果を得ることが可能となる。

【0010】

本発明にかかる更なる形態の側突センサでは、前記の振り子部材は、規定の加速度を上回る加速度がセンサハウジングに作用した場合に回転動作するように当該振り子部材に対し弾性付勢力を付与するスプリングを備える構成であるのが好ましい。

このような構成によれば、車両ドアのドアアウトパネルが殆ど変位しない或いは変形しないような軽微な側面衝突が発生したときに側突センサが作動するのを防止することが可能となる。

10

【0011】

本発明にかかる更なる形態の側突センサは、前記のセンサハウジングに振り子部材及び検出部が一体状に組み付け固定されたモジュール化された単一のセンサモジュールを含み、当該センサモジュールが長尺状の架設部材に対し取付けブラケットを介して取り付けられる構成であるのが好ましい。

このような構成によれば、振り子部材及び検出部が一体状に組み付けられた単一のセンサモジュールを、当該センサモジュールごと長尺状の架設部材に対し取り付けすることができるため、異なる車種の車両ドアに対して汎用性の高い側突センサを構築することが可能となる。

20

【0012】

本発明にかかる側突検出システムは、車両の側面衝突に関する情報を検出するシステムであって、前述の各側突センサと、車両ドアの側面衝突態様を判定する判定部を少なくとも備える構成とされる。判定部は、特に側突センサの検出部によって検出された振り子部材の回転動作態様に基づいて、車両ドアの側面衝突態様を判定する構成とされる。この判定部によって、典型的には発生した側面衝突が車両乗員を即座に拘束する必要性が高い衝突、或いは車両乗員を即座に拘束する必要性が低い或いは必要性の無い軽微な衝突であることや、発生した側面衝突が路上ないし路側物体に関する衝突であるか、或いは路上ないし路側物体に関する衝突以外の衝突であること等が判定される。この判定部によって判定された、車両の側面衝突態様に関する情報は、車両の側面衝突の際に車両乗員の拘束を行うべく作動するエアバッグモジュールやシートベルト装置などの乗員拘束装置の制御、車両側面衝突の報知などを行うべく表示出力や音声出力を行う報知装置の制御、またその他の制御対象の制御に適宜用いられる。

30

このような構成の側突検出システムによれば、検出精度の高い側突センサの検出情報を用い、車両ドアの側面衝突態様を判定部によって適正に判定することが可能となる。

【0013】

本発明にかかる乗員拘束システムは、前述の側突検出システム、乗員拘束装置及び制御装置を少なくとも備える。乗員拘束装置は、車両の側面衝突の際、車両乗員を拘束する装置として構成される。ここでいう「乗員拘束装置」として典型的には、乗員拘束領域に展開膨張するエアバッグによって乗員拘束を図るエアバッグ装置（エアバッグモジュール）や、車両シートに着座した乗員の胸部や腹部をシートベルトを介して拘束するシートベルト装置などの乗員拘束デバイスが包含される。この場合、乗員拘束装置としてエアバッグ装置を用いる場合には、エアバッグがシート、ピラー、上部ルーフレールなどに収容される形態のエアバッグ装置を採用することができる。制御装置は、側突検出システムの判定部にて判定された情報、すなわち車両の側面衝突の際の衝突態様に基づいて、乗員拘束装置を駆動制御する機能を少なくとも有する装置として構成される。典型的には、発生した側面衝突が車両乗員を即座に拘束する必要性が高い衝突であると判定部が判定した場合に、エアバッグ装置やシートベルト装置に駆動制御信号が出力される構成を採用し得る。なお、この制御装置は、当該乗員拘束装置の制御専用として構成されてもよいし、或いは車両のエンジン走行系統や電装系統を駆動制御する手段と兼用とされた構成であってもよい

40

50

。このような構成の乗員拘束システムによれば、側突検出システムの判定部にて判定された適正な情報を用いて乗員拘束装置が制御されることとなり、これによって車両乗員の拘束徹底が図られる。

【0014】

また、本発明にかかる更なる形態の乗員拘束システムは、更に、車両に作用する加速度に関する情報を検出する加速度センサを備え、制御装置は、側突検出システムの判定部にて判定された情報と加速度センサにて検出された情報の双方に基づいて、乗員拘束装置を駆動制御する構成であるのが好ましい。典型的には、振り子部材の移動量及び移動速度が相対的に高く、且つ車両に作用する加速度が所定値を上回るような場合に、発生した側面衝突が車両乗員を即座に拘束する必要性が高い衝突であるとして乗員拘束装置を駆動制御する構成を用いることができる。

10

このような構成の乗員拘束システムによれば、側突検出システムの判定部にて判定された情報と加速度センサにて検出された情報の双方に基づいて、乗員拘束装置をより適正な条件で駆動制御することが可能となる。

【0015】

本発明にかかる車両は、エンジン走行系統、電装系統、駆動制御装置、車両ドア、センサ装置、制御信号出力装置を少なくとも備える車両として構成される。

エンジン走行系統は、エンジン及び車両の走行に関与する系統として構成される。電装系統は、車両に使われる電機部品に関与する系統として構成される。駆動制御装置は、エンジン走行系統及び電装系統の駆動制御を行う機能を有する装置として構成される。車両ドアは、車両側面衝突によりドアアウトパネルが変位する乗員乗降用のドアとして構成される。センサ装置は、車両ドアの側面衝突態様を検出する機能を果たす装置として構成される。このセンサ装置が、前記の側突検出システムによって構成される。制御信号出力装置は、センサ装置にて導出された情報に基づいて、制御対象に制御信号を出力する機能を有する装置として構成される。ここでいう「制御対象」には、車両の側面衝突の際に車両乗員の拘束を行うべく作動するエアバッグモジュールやシートベルト装置などの乗員拘束装置、車両側面衝突の報知などを行うべく表示出力や音声出力を行う報知装置などの制御対象が包含される。この制御信号出力装置は、制御対象の制御の専用に設けられてもよいし、エンジン走行系統及び電装系統の駆動制御を行う駆動制御装置と兼用とされてもよい

20

30

。このような構成によれば、側突検出システムの判定部にて判定された適正な情報を、車両に関する種々の制御対象の制御に用いる車両が提供されることとなる。

【発明の効果】

【0016】

以上のように、本発明によれば、車両の側面衝突に関する情報を導電コイルを用いて検出する側突センサにおいて、特に長尺状の架設部材に取り付けられるセンサハウジングと、センサハウジングの收容空間に收容され、当該センサハウジングに固定された回転軸を中心として側面衝突時における回転動作が許容された導電性の振り子部材と、交流電流が通電される導電コイルが收容空間において振り子部材の回転平面に対向するようにセンサハウジングに固定され、振り子部材の回転動作に伴って生じる導電コイルのインピーダンス変化に基づいて、振り子部材の回転動作態様を検出する検出部とを含む構成を採用することによって、構造を簡素化するとともに検出精度向上を図ることが可能となった。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図1～図7を参照しながら本発明における「乗員拘束システム」の一実施の形態である乗員拘束システム100について説明する。なお本実施の形態では、車両の側面衝突発生の際に乗員拘束を行う乗員拘束装置として、事故発生の際に、乗員側方の乗員拘束領域への展開膨張が可能なエアバッグを有するエアバッグモジュールを採用している。

50

【0018】

本実施の形態の乗員拘束システム100の概略構成に関しては図1が参照される。この乗員拘束システム100は、典型的には自動車(車両)に搭載されるシステムであって、図1に示されるように、加速度センサ110、側突センサ130、ECU150及びエアバッグモジュール170に大別される。この乗員拘束システム100は、運転席、助手席、後部座席等に着座した車両乗員の拘束を行なうシステムとして適用され得る。また、特に図示しないものの、この乗員拘束システム100が搭載される車両は、乗員拘束システム100以外に、当該車両を構成する多数の車両構成部材、エンジン及び車両の走行に關与する系統であるエンジン走行系統、車両に使われる電機部品に關与する系統である電装系統、エンジン走行系統及び電装系統の駆動制御を行う駆動制御装置等を備える。

10

【0019】

加速度センサ110は、車両に作用する3軸(X軸、Y軸、Z軸)方向の加速度に関する情報を検出する加速度センサとして構成される。この加速度センサ110によって検出された加速度情報aは、ECU150を構成するCPU152へと出力される。この加速度センサ110は、典型的には車両の左右のBピラーにそれぞれ装着されるのが好ましい。ここでいう加速度センサが、本発明における「加速度センサ」に相当する。

【0020】

側突センサ130は、詳細については後述するが、側面衝突時におけるドアアウトパネルの変位(「変形」ないし「移動」ともいう)に伴って作動し、予め規定された所定の被検出体(「ターゲット」ともいう)の回転動作態様を検出する検出センサとして構成される。この側突センサ130によって検出された被検出体情報bは、ECU150を構成するASIC154へと伝送される。この側突センサ130は、典型的には左右の車両ドアに装着されたドアビーム或いは補強部材のそれぞれに装着されるのが好ましい。ここでいう側突センサ130が、本発明における「側突センサ」に相当する。

20

【0021】

ECU150は、少なくともエアバッグモジュール170の駆動制御を行なう制御機構として構成され、CPU152及びASIC154を少なくとも含む。ASIC154は、側突センサ130の制御や信号処理のために使用されるICチップとして構成される。このASIC154は、具体的には側突センサ130に対する駆動信号cを出力する第1の機能、側突センサ130によって検出された被検出体情報bに基づいて、CPU152に対し被検出体の回転動作情報dを出力する第2の機能、また側突センサ130の故障診断を行なう第3の機能を果たす。なお、必要に応じてはこのASIC154の機能を、CPU152にて一括して行うこととし、当該ASIC154を省略することもできる。CPU152(ECU150)は、加速度センサ110から出力された加速度情報a、及びASIC154から出力された回転動作情報dに基づいて、車両ドアの側面衝突態様を判定し、エアバッグモジュール170に対し駆動制御信号eを出力する機能を果たす。従って、このCPU152は、少なくとも側突センサ130(後述する検出部133)によって検出された被検出体(後述する振り子部材131)の回転動作態様に基づいて、車両ドアの側面衝突態様を判定する構成であり、本発明における「判定部」を構成する。

30

【0022】

なお、ここでいうECU150は、エアバッグモジュール170を駆動制御する制御装置であって、本発明における「制御装置」に相当する。また、このECU150は、車両のエンジン走行系統や電装系統の制御を行なう駆動制御装置(本発明における「駆動制御装置」に相当する)としての制御ユニットの一部として構成されてもよい。このECU150と前記の側突センサ130とによって構成されるシステムは、車両の側面衝突に関する情報を検出する側突検出システムであり、本発明における「側突検出システム」及び「センサ装置」を構成する。

40

【0023】

エアバッグモジュール170は、特に図示しないものの、エアバッグ及びガス供給装置を少なくとも備える。当該エアバッグは、布地によって袋状とされ、膨張及び収縮が可能

50

な部材として構成される。このエアバッグは、ECU150から出力された駆動制御信号eに基づいてガス供給装置が作動したとき、当該ガス供給装置からのガス供給によって乗員拘束領域に展開膨張する構成とされる。これにより、車両事故の際、エアバッグモジュール170のエアバッグを介して車両乗員を拘束する制御が可能となる。ここでいうエアバッグモジュール170は、車両の側面衝突の際、車両乗員を拘束する装置として構成され、本発明における「乗員拘束装置」及び「制御対象」に相当する。

【0024】

なお、この乗員拘束システム100において、ECU150からの駆動制御信号eによって駆動制御される乗員拘束装置は、エアバッグモジュール170に代えて或いは加えて、エアバッグモジュール170とは別の乗員拘束装置を用いることが可能である。エアバッグモジュール170とは別の乗員拘束装置として、典型的にはシートベルト装置などの乗員拘束装置や、車両側面衝突の報知などを行うべく表示出力や音声出力を行う報知装置を用いることができる。

10

【0025】

上記側突センサ130及びその周辺部位の構成に関しては、図2及び図3が参照される。図2には、本実施の形態の側突センサ130の構造が模式的に示され、また図3には、図2中の側突センサ130が取り付けられた車両ドア10の断面構造が示されている。なお、これらの図2及び図3において、矢印F方向が車両前方（前進方向）を示し、矢印I方向が車両内方（車室方向）を示している。

20

【0026】

図2に示すように、本実施の形態の側突センサ130は、センサハウジング130a、振り子部材131及び検出部133（「コイルセンサ」ともいう）を少なくとも備える構成とされる。

【0027】

センサハウジング130aは、金属製のシールドケースとして構成され、振り子部材131及び検出部133を收容する收容空間130bを有する。振り子部材131は、センサハウジング130aに固定された回転軸131aを中心として矢印10方向の回転動作、すなわち二次元の回転平面（図2中の回転平面P）における回転動作が許容された長尺平板状の質量部分（マス）として構成される。なお、少なくとも検出部133を收容するこのセンサハウジング130aは、磁界の影響を受けにくい金属製、例えば鉄製であるのが好ましい。このような構成によれば、センサハウジング130aの收容空間130bに收容された検出部133が、センサハウジング130aの外部に存在する磁界、具体的には車載されている他部品からの磁界、或いは外界に存在する磁界の影響を受けにくく、磁界ノイズに強いという作用効果を得ることが可能となる。ここでいうセンサハウジング130a、收容空間130b、振り子部材131及び回転軸131aがそれぞれ、本発明における「センサハウジング」、「收容空間」、「振り子部材」及び「回転軸」に相当する。

30

【0028】

一方で、この振り子部材131の回転軸131aには、弾性要素としてのコイル状のスプリング132が設けられている。このスプリング132は、車両ドアの側面衝突時に側突センサ130に作用する加速度（例えば図2中の矢印12方向に入力される加速度）が相対的に低い低加速度状態においては、振り子部材131の矢印10方向の回転動作を阻止する一方、当該低加速度状態における加速度を上回る加速度が側突センサ130に作用する高加速度状態においては、振り子部材131の矢印10方向の回転動作を許容するような弾性付勢力を有する。すなわち、このスプリング132は、規定の加速度を上回る加速度がセンサハウジング130aに作用した場合に振り子部材131が回転動作するように当該振り子部材131に対し弾性付勢力を付与するスプリングであり、本発明における「スプリング」に相当する。このスプリング132によれば、車両ドア10のドアアウトパネル11が殆ど変位しない或いは変形しないような軽微な側面衝突が発生したときに側突センサ130が作動するのを防止することが可能となる。

40

50

【 0 0 2 9 】

そして、このスプリング 1 3 2 の弾性付勢力に打ち勝って振り子部材 1 3 1 が回転動作する際、この振り子部材 1 3 1 は、図 2 中の実線で示す初期位置から、例えば図 2 中の二点鎖線で示す位置を通ることで、検出部 1 3 3 の前を横切るように動作し、この動作によって検出部 1 3 3 の被検出体（「ターゲット」ともいう）として作用する。なお、図 2 に示す振り子部材 1 3 1 のこの回転動作は、車両前後方向に延在する回転軸 1 3 1 a まわりに車両ドアの左右方向平面内にて形成される回転動作とされるが、必要に応じてはこの回転動作は、車両前後方向と交差する方向に延在する回転軸まわりに車両ドアの左右方向平面内にて形成される回転動作とされてもよい。

【 0 0 3 0 】

検出部 1 3 3 は、コイルハウジング 1 3 3 a 内に円形状に 1 または複数回巻かれた導電コイル 1 3 4 を収容する検出部分として構成されている。この場合、検出部 1 3 3 は、センサハウジング 1 3 0 a の収容空間 1 3 0 b において、導電コイル 1 3 4 が振り子部材 1 3 1 の二次元の回転平面（図 2 中の回転平面 P）に対向して配設される。これにより振り子部材 1 3 1 の延在面と、導電コイル 1 3 4 の延在平面とが概ね平行となる。導電コイル 1 3 4 は、コネクタを含む配線を通じて交流電源装置（図示省略）に接続されており、当該交流電源装置の駆動によって交流電流（正弦波電流）が通電されることでこの導電コイル 1 3 4 に交流磁界が発生する。この交流磁界が導電性部材（「導電体」ないし「磁性体」ともいう）を通過するとこの導電性部材に渦電流が生じ、振り子部材 1 3 1 の回転動作に伴って導電コイル 1 3 4 のインピーダンス変化が生じる。従って、この導電コイル 1 3 4 に交流電流が通電された状態で、その周辺領域が導電性部材としての振り子部材 1 3 1 によって遮蔽される際、遮蔽される度合いが変化することで、導電コイル 1 3 4 のインピーダンス変化が生じることとなる。そして、導電コイル 1 3 4 におけるこのインピーダンス変化に基づいて、振り子部材 1 3 1 の回転角度及び回転角速度、すなわち振り子部材 1 3 1 の回転動作態様を検出することによって、衝突部分の移動速度が検出可能とされる。この場合、検出部 1 3 3（導電コイル 1 3 4）のターゲットである振り子部材 1 3 1 は、典型的には鋼、アルミニウム、フェライトなどを含む、導電体ないし磁性体を用いて構成される。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、車両ドア 1 0 は、ドアヒンジ 1 6 を介して車両本体（「車両ボデー」ないし「車両ボディー」とも称呼する）1 7 に連結されており、車両の外側壁を形成するドアアウトパネル 1 1、車両の内側壁を形成するドアインナパネル 1 2 を備える。ここでいう車両ドア 1 0 が、本発明における「車両ドア」に相当する。この車両ドア 1 0 は、車両の A ピラーと B ピラーとの間に設置される前席ドアとして構成されてもよいし、或いは B ピラーと C ピラーとの間に設置される後席ドアとして構成されてもよい。これらドアアウトパネル 1 1 及びドアインナパネル 1 2 によって区画される区画領域 1 3 には、車両前後方向に長尺状に延在するドアビーム 2 0 が設置されている。本実施の形態の側突センサ 1 3 0 は、このドアビーム 2 0 のビーム軸に直交して振り子部材 1 3 1 の延在面が配設されるように、取付けブラケット 1 3 5 を介してドアビーム 2 0 に取り付けられる。本実施の形態では、特に側突センサ 1 3 0 は、センサハウジング 1 3 0 a に振り子部材 1 3 1 及び検出部 1 3 3 が一体状に組み付けられた単一のセンサモジュールを、当該センサモジュールごと取付けブラケット 1 3 5 を介してドアビーム 2 0 に対し取り付けることが可能とされる。ここでいう車両ドア 1 0、ドアアウトパネル 1 1、ドアインナパネル 1 2、区画領域 1 3、ドアビーム 2 0 及び取付けブラケット 1 3 5 がそれぞれ、本発明における「車両ドア」、「ドアアウトパネル」、「ドアインナパネル」、「区画領域」、「車両ドア側部材」及び「取付けブラケット」に対応している。

【 0 0 3 2 】

ドアビーム 2 0 は、車両前後方向に長尺状に延在する筒状、棒状ないし柱状の部材であり、一端が車両前方側ブラケット 1 4 を介して車両本体 1 7 に固定される一方、他端が車両後方側ブラケット 1 5 を介して車両本体 1 7 に固定される。すなわち、このドアビーム

10

20

30

40

50

20は、ブラケット14, 15に対応する両端を固定端として、車両前後方向に関しドア前端部(車両前方側ブラケット14)とドア後端部(車両後方側ブラケット15)との間に長尺状に架設されている。このような構成において、ドアビーム20は、車両側面衝突時にドアアウトパネル11の変位に伴って車両内方への撓み動作、すなわち弓なり状に変形する動作をおこす。このドアビーム20は、ドアアウトパネル11に近接した位置においてドア上下方向に関し1または複数設置される。

【0033】

上記構成の乗員拘束システム100の作用に関しては、図4～図6が参照される。図4には、本実施の形態の乗員拘束システム100において、車両ドア10が衝突物200に対し側面衝突する前の断面構造が模式的に示され、また図5には、図4中の車両ドア10の衝突物200に対する側面衝突時における断面構造が模式的に示されている。また、図6には、本実施の形態の側突センサ130の作動時の様子が模式的に示されている。なお、これらの図4～図6において、矢印F方向が車両前方(前進方向)を示し、矢印I方向が車両内方(車室方向)を示している。

【0034】

いま、衝突物200に対し車両が側面衝突して車両ドアの側面に接触し、図4中に示す車両ドア10のドアアウトパネル11が側方(図4中の下方)から衝撃を受け、車両内方(図4中の上方)へと変位する場合について考える。この衝突態様は、典型的には電柱等の衝突物200に対し車両が衝突する、いわゆるポール衝突として規定される。

【0035】

図4中に示すドアアウトパネル11は、衝突物200との側面衝突により当該衝突物200が侵入すると潰れはじめ、例えば図5に示すような二点鎖線位置から実線位置へと変位する。これに伴いドアアウトパネル11を介して押圧されたドアビーム20は、車両内方へと撓み動作する。このようなドアビーム20の撓み動作に伴って側突センサ130がドアビーム20とともに車両内方へと変位する際、或いはドアアウトパネル11に対する衝撃が側突センサ130に作用する際に、当該側突センサ130が作動する。一方、衝突物200との側面衝突時に車両に作用する3軸(X軸、Y軸、Z軸)方向の加速度に関する情報が、加速度センサ110によって検出される。

【0036】

側突センサ130の作動に関し具体的には、センサハウジング130aに加速度が作用し、回転軸131aがセンサハウジング130aとともに移動するため、図5中の実線で示す初期位置にある振り子部材131には、加速度と反対方向の荷重が作用する。このとき、スプリング132の弾性付勢力に打ち勝ってセンサハウジング130aに対し規定値を上回る加速度が作用すると、振り子部材131は、慣性力によって回転軸131aを中心として図5中の実線で示す初期位置から、例えば図5中の二点鎖線で示す作動位置へと回転動作する。このとき、回転動作するこの振り子部材131によって検出部133の一部または全部が遮蔽されることで、導電コイル134においてインピーダンス変化が生じる。導電コイル134におけるこのインピーダンス変化は、振り子部材131の回転角度(例えば、図6中の実線で示す初期位置に対する回転角度)に対応しており、これにより振り子部材131の回転角度及び回転角速度が検出部133にて検出される。検出したこの振り子部材131の回転角度及び回転角速度は、ECU150のASIC154を経たのち、振り子部材131の回転動作情報dとしてCPU152に出力される。そして、CPU152では、振り子部材131と一体状に移動するドアビーム20の移動量及び移動速度が演算される。なお、検出部133にて検出される振り子部材131の回転動作態様として、回転角度や回転角速度以外に、回転角加速度や回転量等を用いることもできる。

【0037】

またこのCPU152では、演算した移動量及び移動速度が「側突センサ130に関するオン領域」にあるか否かを判定する。ここでいう「側突センサ130に関するオン領域」とは、側突センサ130の検出結果に基づいて所定態様の側面衝突が発生したと判定さ

10

20

30

40

50

れる領域として規定される。この判定の具体例に関しては、図7が参照される。図7には、本実施の形態の側突センサ130に関するオン領域が、高速で高重量物が側面衝突した場合に関し模式的に示されている。図7に示す例では、高速で高重量物が側面衝突した場合に、「所定態様の側面衝突」が発生したと判定する。具体的には、移動速度Vと移動距離Dとの相関につき、移動速度V及び移動距離Dがいずれも規定条件を満たす領域Aを側突センサ130に関するオン領域として規定し、領域A以外の領域を側突センサ130に関するオフ領域として規定する。

【0038】

側突センサ130に関するオン領域は、移動速度V及び移動距離Dとの相関に基づき、ドアビーム20を变形させるのに十分な力を有する物体が側面衝突し、これにより実際にドアビーム20の明らかな变形が生じて車両ドア10が潰れた場合、車両ドア10を变形させた物体の衝突速度が一定値以上であり变形が進行している場合、或いは大きく重い物体が車両ドア10を所定以上变形させ、更に所定以上の速度で变形が進行している場合等を想定している。これに対し、側突センサ130に関するオフ領域は、移動速度Vが相対的に大きく且つ移動距離Dが相対的に小さい場合、例えば車両ドアが路上ないし路側物体以外の衝突、例えばキャスター付買い物かご、ボール、バット等に衝突して可逆的に変位した場合等を想定している。このオフ領域には、例えば高速で低重量物が側面衝突した場合の移動速度Vと移動距離Dとの相関L1や、低速で高重量物が側面衝突した場合の移動速度Vと移動距離Dとの相関L2が包含される。

【0039】

一方、このCPU152では、加速度センサ110から出力された加速度情報aに基づいて、Bピラーの速度変化値を演算する。そして、このCPU152では、演算したBピラーの速度変化値が「加速度センサ110に関するオン領域」にあるか否かを判定する。ここでいう「加速度センサ110に関するオン領域」とは、Bピラーの速度変化値が予め規定された閾値に達したと判定される領域として規定される。このオン領域以外の領域、すなわちBピラーの速度変化値が予め規定された閾値を下回ると判定される領域が、「加速度センサ110に関するオフ領域」として規定される。

【0040】

そして、CPU152(ECU150)は、最終的に側突センサ130の検出結果に基づいて演算した移動量及び移動速度が「側突センサ130に関するオン領域」にあり、且つ加速度センサ110の検出結果に基づいて演算した速度変化値が「加速度センサ110に関するオン領域」にあると判定した場合に、エアバッグモジュール170に対し作動信号(駆動制御信号e)を出力する。これにより、エアバッグモジュール170のガス供給装置からのガス供給によってエアバッグが乗員拘束領域に展開膨張し、展開膨張した当該エアバッグが、車両乗員の側部(頭部、首部、肩部、胸部、腹部、膝部、下肢部など)に作用する衝撃力を緩和しつつ乗員拘束を行う。

【0041】

以上のように、本実施の形態の乗員拘束システム100によれば、車両ドア10(車両)の側面衝突の際の側面衝突態様を、構造が簡素化された側突センサ130を用いて適正に判定することが可能となる。すなわち、本実施の形態の側突センサ130は、振り子部材131及び検出部133を主体とした構成ゆえ、複雑な機構や電子部品などを過度に用いる必要がない。また、この側突センサ130は、導電コイル134を用いた非接触式であり、また衝撃にも強く衝撃に反応しないため、周辺環境に影響を受け難い等の特性を有するうえ、予め定められた回転平面Pの軌道上を回転動作する振り子部材131を検出部133によって検出する構成ゆえ、検出部133による振り子部材131の回転動作態様の検出精度を高めるのに有効とされる。

【0042】

しかも、本実施の形態の乗員拘束システム100では、側突センサ130によって検出された情報と、加速度センサ110によって検出された情報の双方に基づいて、車両の側面衝突態様を判定するため、発生した側面衝突が車両乗員を即座に拘束する必要性の高い

10

20

30

40

50

ものであるか、或いは車両乗員を即座に拘束する必要性の低いないし必要性の無い軽微なものであるかを適正に判定することができ、これにより側面衝突態様の判定精度を更に高めるのに効果的である。

【 0 0 4 3 】

また、上記実施の形態の側突センサ 1 3 0 は、センサハウジング 1 3 0 a に振り子部材 1 3 1 及び検出部 1 3 3 が一体状に組み付けられた単一のセンサモジュールを、当該センサモジュールごと取付けブラケット 1 3 5 を介してドアビーム 2 0 に対し取り付けることができるため、異なる車種の車両ドアに対して汎用性の高い側突センサを構築することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、ドアビーム 2 0 は、車両前後方向に関し車両ドア 1 0 の広い範囲にわたって延在していることから、このドアビーム 2 0 に側突センサ 1 3 0 を取り付けることによって、車両ドア 1 0 の広範囲にわたり側面衝突を安定して検出することが可能となる。例えば上記のように電柱等の衝突物 2 0 0 に対し車両が衝突する、いわゆるポール衝突のみならず、壁や別の車両等に対し自車両が衝突する、いわゆるバリア衝突の際においても、安定的な側面衝突検出を行なうことが可能となる。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施の形態によれば、側突センサ 1 3 0 によって検出された精度の高い情報を用いてエアバッグモジュール 1 7 0 が制御されることとなり、これによって車両乗員の拘束徹底が図られる。

【 0 0 4 6 】

また、上記実施の形態の乗員拘束システム 1 0 0 を用いれば、側突センサ 1 3 0 によって検出された精度の高い情報を、エアバッグモジュール 1 7 0 をはじめ、車両に関する種々の制御対象の制御に用いる車両が提供されることとなる。

【 0 0 4 7 】

(他の実施の形態)

なお、本発明は上記の実施の形態のみに限定されるものではなく、種々の応用や変形が考えられる。例えば、上記実施の形態を応用した次の各形態を実施することもできる。

【 0 0 4 8 】

上記実施の形態では、加速度センサ 1 1 0 によって検出された情報及び側突センサ 1 3 0 によって検出された情報の双方を、車両側面衝突の際に車両乗員の拘束を行うべく作動するエアバッグモジュール 1 7 0 の制御に用いる場合について記載したが、本発明では、加速度センサ 1 1 0 によって検出された情報及び側突センサ 1 3 0 によって検出された情報の双方を、シートベルト装置などの乗員拘束装置の制御や、車両側面衝突の報知などを行うべく表示出力や音声出力を行う報知装置の制御などに用いることもできる。また、本発明では、少なくとも側突センサ 1 3 0 によって検出された情報、例えば側突センサ 1 3 0 によって検出された情報のみに基づいて、エアバッグモジュール 1 7 0 や、その他の制御対象を制御するように構成することができる。

【 0 0 4 9 】

また、上記実施の形態の側突センサ 1 3 0 では、規定の加速度を上回る加速度がセンサハウジング 1 3 0 a に作用した場合に振り子部材 1 3 1 が回転動作するように当該振り子部材 1 3 1 に対し弾性付勢力を付与するスプリング 1 3 2 を用いる場合について記載したが、本発明では、このようなスプリング 1 3 2 に代えて、センサハウジング 1 3 0 a に作用する加速度に応じて振り子部材 1 3 1 の回転動作を阻止或いは許容する機構を採用することもできる。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施の形態では、自動車に装着される乗員拘束システムの構成について記載したが、自動車をはじめ、航空機、船舶、電車、バス、トラック等の各種の車両に装着される乗員拘束システムの構成に対し本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

【図 1】本実施の形態の乗員拘束システム 1 0 0 の概略構成を示す図である。

【図 2】本実施の形態の側突センサ 1 3 0 の構造を模式的に示す図である。

【図 3】図 2 中の側突センサ 1 3 0 が取り付けられた車両ドア 1 0 の断面構造を示す図である。

【図 4】本実施の形態の乗員拘束システム 1 0 0 において、車両ドア 1 0 が衝突物 2 0 0 に対し側面衝突する前の断面構造を模式的に示す図である。

【図 5】図 4 中の車両ドア 1 0 の衝突物 2 0 0 に対する側面衝突時における断面構造を模式的に示す図である。

【図 6】本実施の形態の側突センサ 1 3 0 の作動時の様子を模式的に示す図である。 10

【図 7】本実施の形態の側突センサ 1 3 0 に関するオン領域を、高速で高重量物が側面衝突した場合に関し模式的に示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

1 0 ... 車両ドア

1 1 ... ドアアウトパネル

1 2 ... ドアインナパネル

1 3 ... 区画領域

1 4 ... 車両前方側ブラケット

1 5 ... 車両後方側ブラケット 20

1 6 ... ドアヒンジ

1 7 ... 車両本体

2 0 ... ドアビーム

1 0 0 ... 乗員拘束システム

1 1 0 ... 加速度センサ

1 3 0 ... 側突センサ

1 3 0 a ... センサハウジング

1 3 0 b ... 収容空間

1 3 1 ... 振り子部材

1 3 1 a ... 回転軸 30

1 3 2 ... スプリング

1 3 3 ... 検出部

1 3 3 a ... コイルハウジング

1 3 4 ... 導電コイル

1 3 5 ... 取付けブラケット

1 5 0 ... E C U

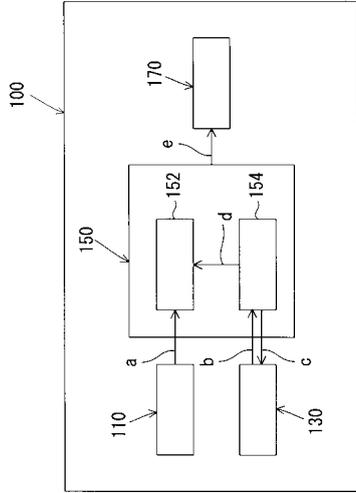
1 5 2 ... C P U

1 5 4 ... A S I C

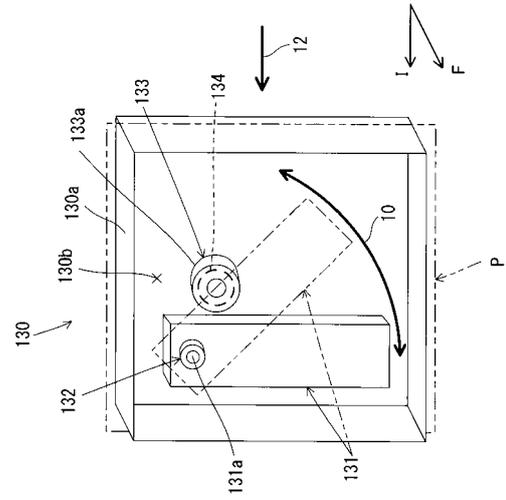
1 7 0 ... エアバッグモジュール

2 0 0 ... 衝突物 40

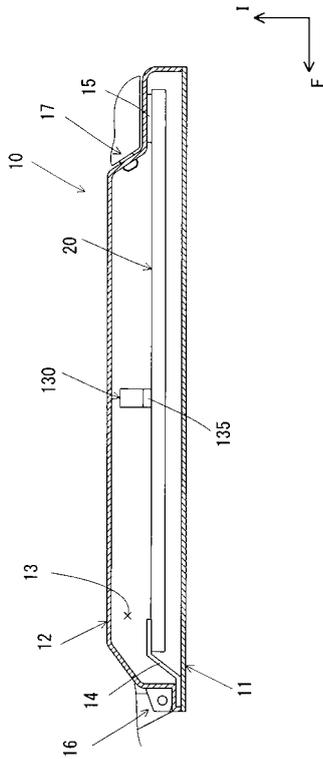
【 図 1 】



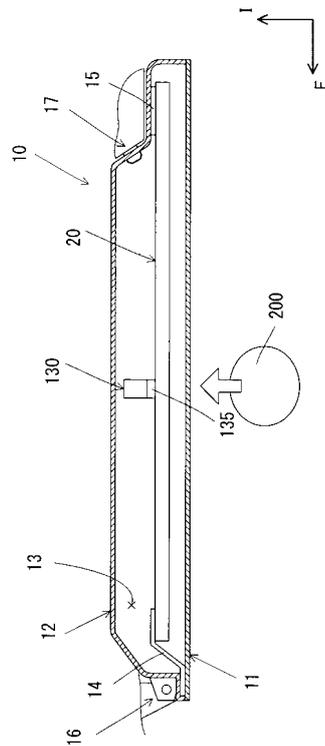
【 図 2 】



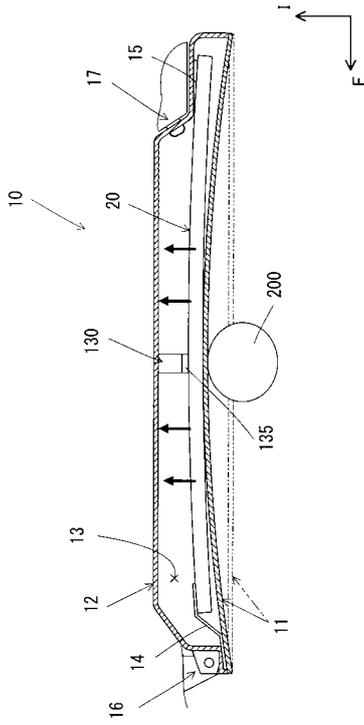
【 図 3 】



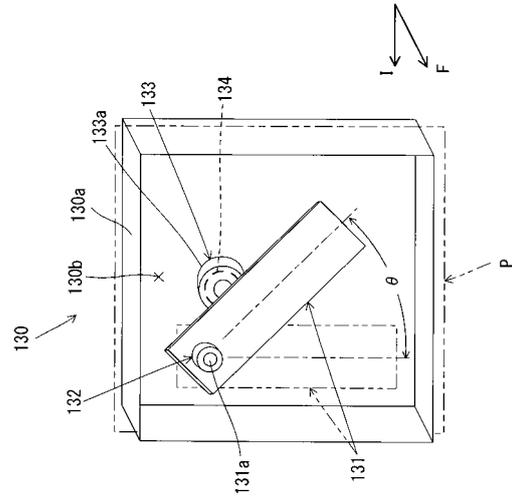
【 図 4 】



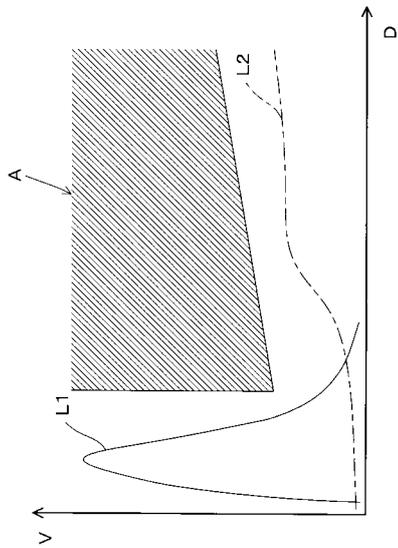
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 川口 広大
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
- (72)発明者 吉田 高太郎
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
- (72)発明者 小林 雅紀
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
- (72)発明者 松田 久義
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内

審査官 石原 幸信

- (56)参考文献 特開2008-037180(JP,A)
特開平11-326364(JP,A)
特開平11-183513(JP,A)
特開平10-160459(JP,A)
特開平04-215068(JP,A)
特開平01-107163(JP,A)
特開昭57-147838(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/00 - 21/38
B60J 5/04