

(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2019-155968

(P2019-155968A)

(43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60R 21/0136 (2006.01)	B60R 21/0136 320	
B60R 19/48 (2006.01)	B60R 19/48 G	
B60R 19/18 (2006.01)	B60R 19/18 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-41205 (P2018-41205)
 (22) 出願日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝浦三丁目1番21号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (72) 発明者 藤澤 直樹
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 裕之
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 二井 孝彰
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

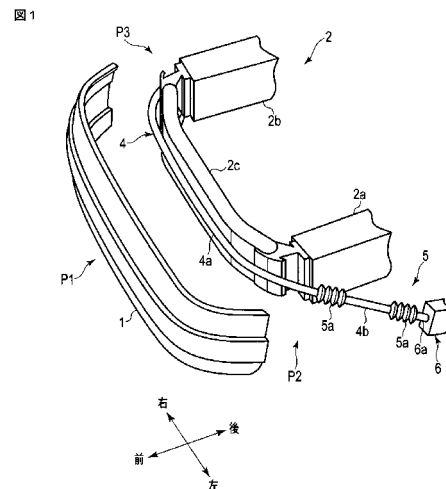
(54) 【発明の名称】 車両衝突検知装置

(57) 【要約】

【課題】 部品点数の少ないシンプルな構成でありながら、衝突形態を高精度に検知することが可能な軽量の車両衝突検知装置を提供する。

【解決手段】 中空のチューブ部材4 (メインチューブ4a、サブチューブ4b) と、中空の伸縮部5 (伸縮チューブ5a) と、センサ6 と、制御部と、を有する。センサは、チューブ部材に対して気密的に連結され、圧力変化を検出する。制御部は、センサの圧力変化に基づいて、衝突形態を判別可能である。判別に際し、一方の衝突形態において、センサは、正圧の検出結果を出力し、他方の衝突形態において、センサは、負圧の検出結果を出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の前面、及び、前記前面のコーナー部に対する衝突形態を検知する車両衝突検知装置であって、

前記前面から前記コーナー部に亘って設けられた中空のチューブ部材と、

前記コーナー部において、前記チューブ部材に対して気密的に連結された中空の伸縮部と、

前記チューブ部材に対して気密的に連結され、圧力変化を検出するセンサと、

前記センサの圧力変化に基づいて、衝突形態を判別可能な制御部と、を有し、

一方の前記衝突形態において、前記センサは正圧の検出結果を出力し、他方の前記衝突形態において、前記センサは負圧の検出結果を出力する車両衝突検知装置。

10

【請求項 2】

前記前面に対する衝突に際し、前記チューブ部材が押圧されて変形することで前記センサは正圧の検出結果を出力し、

前記コーナー部に対する衝突に際し、前記伸縮部が膨張して変形することで前記センサは負圧の検出結果を出力する請求項 1 に記載の車両衝突検知装置。

【請求項 3】

前記チューブ部材は、

車両の前記前面に沿って設けられたメインチューブと、

前記前面の前記コーナー部に沿って設けられたサブチューブと、を備え、

前記伸縮部は、前記サブチューブの両側に気密的に連結された一对の伸縮チューブを備え、

20

一方の前記伸縮チューブは、前記メインチューブと前記サブチューブとの間に気密的に連結され、

他方の前記伸縮チューブは、前記サブチューブと前記センサとの間に気密的に連結されている請求項 1 または 2 のいずれかに記載の車両衝突検知装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記正圧の検出結果と比較する正圧閾値と、

前記負圧の検出結果と比較する負圧閾値と、を設定され、

前記正圧の検出結果が前記正圧閾値を上回ったとき、前記前面に対する衝突と判別され、

30

前記負圧の検出結果が前記負圧閾値を下回ったとき、前記コーナー部に対する衝突と判別される請求項 3 に記載の車両衝突検知装置。

【請求項 5】

車両の前方において、バンパーフェイスとバンパーリンフォースとの間に設けられた衝撃吸収体を、更に有し、

前記メインチューブは、前記衝撃吸収体に支持され、

前記サブチューブは、前記衝撃吸収体よりも車幅方向外側において、一对の前記伸縮チューブによって宙吊り状態で支持されている請求項 4 に記載の車両衝突検知装置。

40

【請求項 6】

前記制御部は、

前記正圧の検出結果が前記正圧閾値を上回ったとき、フルラップ正面衝突又はオフセット衝突と判別し、

前記負圧の検出結果が前記負圧閾値を下回ったとき、スモールオーバーラップ衝突と判別する請求項 4 ~ 5 のいずれかに記載の車両衝突検知装置。

【請求項 7】

前記メインチューブの硬さを T 1、前記伸縮チューブの硬さを T 2、前記サブチューブの硬さを T 3、とすると、

$$T 1 < T 2 < T 3$$

50

なる関係で構成される請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両衝突検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の衝突を検知する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、歩行者と衝突した際に、その歩行者を保護するための装置（例えば、ポップアップフード、エアバッグ）を搭載した車両において、かかる歩行者保護装置を適切に作動させるための各種技術が開発されている。その一例として、特許文献 1 には、車両の前方角部（即ち、フロントバンパのコーナー部）における衝突検知性能を向上させるための技術が示されている。

10

【0003】

かかる衝突検知技術において、車両衝突時に、バンパーフェイス（コーナー部）から入力された衝突荷重によって、圧力チューブが押圧されて変形する。検知センサが、圧力チューブの圧力変化に応じた検知信号を出力する。かくして、ECU（Electronic Control Unit）が、検知信号に基づいて、歩行者が衝突したか否か判別する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献 1】特開 2015 - 74422 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来の衝突検知技術では、閾値に対するプラスの圧力（正圧）の大小変化を検知することで、コーナー部に対する歩行者の衝突の有無が検知されている。このため、閾値に対する圧力変化の程度によっては、衝突形態を高精度に検知することが困難になってしまう。例えば、歩行者がコーナー部に衝突したにもかかわらず、前面衝突（フルラップ正面衝突）したものと誤検知されたり、或いは、歩行者の衝突が無いものと誤検知されたりしてしまう。そうすると、歩行者がコーナー部に衝突したことを正確に検知することができない。

30

【0006】

更に、従来の衝突検知技術では、部品点数が多いため、その分だけ装置構成が複雑にならざるを得ず、その結果、装置のシンプル化には一定の限界があった。この場合、部品点数の増加は、その分だけ重量増加に繋がらざるを得ず、その結果、装置の軽量化には一定の限界があった。

【0007】

本発明の目的は、部品点数の少ないシンプルな構成でありながら、衝突形態を高精度に検知することが可能な軽量の車両衝突検知装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

かかる目的を達成するために、本発明の車両衝突検知装置は、中空のチューブ部材と、中空の伸縮部と、センサと、制御部と、を有する。センサは、チューブ部材に対して気密的に連結され、圧力変化を検出する。制御部は、センサの圧力変化に基づいて、衝突形態を判別可能である。判別に際し、一方の衝突形態において、センサは、正圧の検出結果を出力し、他方の衝突形態において、センサは、負圧の検出結果を出力する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、部品点数の少ないシンプルな構成でありながら、衝突形態を高精度に検知することが可能な軽量の車両衝突検知装置を実現することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両衝突検知装置の主要な構成を示す斜視図。

【図2】図1の車両衝突検知装置の構成を示す断面図。

【図3】車両のコーナー部への衝突によって伸縮部（伸縮チューブ）が膨張した状態を示す断面図。

【図4】図1のチューブ部材（メインチューブ）の周辺構成を示す断面図。

【図5】センサ（圧力センサ）によって検出された圧力（正圧、負圧）の時間的变化を示す図。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

「一実施形態」

図1～図2には、車両の前方のバンパー構造の一例が示されている。かかるバンパー構造は、バンパーフェイス1と、バンパーリフォース2と、衝撃吸収体3と、を備えている。なお、図面において、前後方向とは、車両の長手方向として規定され、左右方向とは、長手方向（前後方向）に直交する車幅方向として規定されている。図1には、衝撃吸収体3以外のバンパー構造が示されている。

【0012】

バンパーフェイス1は、車両の最前方に設けられている。バンパーフェイス1は、車幅方向（左右方向）に沿って構成されている。バンパーフェイス1は、例えば、車両衝突時に、その衝撃を和らげる機能を有している。

20

【0013】

バンパーリフォース2は、車両内部において、バンパーフェイス1に対向して設けられている。バンパーリフォース2は、車両内部の補強材としての機能を有している。バンパーリフォース2は、左サイドメンバ2aと、右サイドメンバ2bと、クロスメンバ2cと、を備えている。

【0014】

双方のサイドメンバ2a, 2bは、車幅方向の両側に1つずつ設けられている。両サイドメンバ2a, 2bは、互いに平行に対向させて配置されている。各サイドメンバ2a, 2bは、長手方向に沿って構成されている。クロスメンバ2cは、車両の前方寄りにおいて、車幅方向に沿って配置されている。クロスメンバ2cは、サイドメンバ2a, 2bの相互間に亘って構成されている。クロスメンバ2cの両側は、図示しないクラッシュボックスを介してサイドメンバ2a, 2bに接続されている。

30

【0015】

衝撃吸収体3は、バンパーフェイス1と、バンパーリフォース2（クロスメンバ2c）との間に設けられている。衝撃吸収体3は、例えば、発泡樹脂材（即ち、ウレタンフォーム）で構成されている。かかる構成において、例えば、車両衝突時に、バンパーフェイス1に加わった荷重は、衝撃吸収体3によって吸収されつつ、バンパーリフォース2に伝達される。

【0016】

40

「車両衝突の形態」

車両衝突の形態としては、例えば、車両の前面P1に対する衝突、及び、サイドメンバ2a, 2bよりも車幅方向外側に位置する車両（前面）のコーナー部（左コーナー部P2、右コーナー部P3）に対する衝突、などを想定することができる。

【0017】

車両の前面P1に対する衝突としては、例えば、前面衝突（フルラップ正面衝突）や、オフセット衝突などが想定される。車両の前面P1は、車両の進行方向に対向（対峙）する部位を指し、例えば、バンパーリフォース2の車幅方向に亘る範囲に設定される。前面衝突（フルラップ正面衝突）は、例えば、対向物（歩行者、車両など）が、真正面からぶつかった衝突形態として規定される。オフセット衝突は、例えば、対向物（歩行者、車

50

両など)が、左右いずれかの方向に片寄ってぶつかった衝突形態として規定される。

【0018】

車両(前面P1)のコーナー部P2, P3に対する衝突としては、例えば、スモールオーバーラップ衝突が想定される。コーナー部P2, P3は、車両の最前方の角部を指し、例えば、車幅方向で見て、バンパーリンフォース2の両外側の範囲に設定される。スモールオーバーラップ衝突は、例えば、対向物(歩行者、車両など)が、オフセット衝突の場合よりも更に左右いずれかの方向に片寄ってぶつかった衝突形態として規定される。換言すると、スモールオーバーラップ衝突は、対向物(歩行者、車両など)が、車幅方向で見て、両サイドメンバ2a, 2bの外側の部位にぶつかった衝突形態として規定される。

【0019】

「車両衝突検知装置の構成」

図1~図4には、上記したバンパー構造に組み込まれた車両衝突検知装置が示されている。車両衝突検知装置は、車両の前面P1に対する衝突、及び、車両(前面P1)のコーナー部P2, P3に対する衝突を、それぞれ検知可能に構成されている。車両衝突検知装置は、例えば、歩行者と衝突した際に、上記した歩行者保護装置(ポップアップフード、エアバッグなど)を適切に作動可能に構成されている。

【0020】

図1~図4に示すように、車両衝突検知装置は、バンパーフェイス1とバンパーリンフォース2との間に配置されている。車両衝突検知装置は、中空のチューブ部材4と、中空の伸縮部5と、センサ6と、制御部(ECU)と、を有している。伸縮部5及びセンサ6は、車両のコーナー部P2, P3において、チューブ部材4に対して気密的に連結されている。伸縮部5、センサ6及び制御部(ECU)の詳細は、後述する。

【0021】

チューブ部材4は、車両の前面P1からサイドメンバ2a, 2bよりも車幅方向外側に位置するコーナー部P2, P3に亘って設けられている。チューブ部材4は、1つのメインチューブ4aと、2つのサブチューブ4bと、を備えている。

【0022】

メインチューブ4aは、車両の前面P1を車幅方向に横断する方向に沿って構成されている。メインチューブ4aは、バンパーリンフォース2のクロスメンバ2cに沿って平行に配置されている。メインチューブ4aの両端は、車幅方向で見て、コーナー部P2, P3に差し掛かった位置に設定されている。

【0023】

メインチューブ4aは、上記した衝撃吸収体3に支持されている。衝撃吸収体3には、クロスメンバ2cに対向する部位に沿って、支持溝3g(図4参照)が構成されている。支持溝3gは、衝撃吸収体3の一部を車幅方向に沿って窪ませて構成されている。図面には一例として、矩形状に窪ませた支持溝3gが示されているが、他の形状(例えば、円形状、三角形状)の支持溝3gを適用してもよい。

【0024】

更に、支持溝3gの内部の大きさは、メインチューブ4aの差渡し径(例えば、外径)と同一、或いは、若干大きく設定されている。これにより、メインチューブ4aを、支持溝3gの内部に沿って収容させることができる。かくして、メインチューブ4aが、衝撃吸収体3に安定して支持される。

【0025】

サブチューブ4bは、伸縮部5と共に、車両(前面P1)のコーナー部P2, P3に沿って設けられている。サブチューブ4bは、双方のコーナー部P2, P3に1つずつ配置されている。サブチューブ4bは、衝撃吸収体3を回避した空間領域(衝撃吸収体3よりも車幅方向外側に位置する空間)に配置されている。伸縮部5は、4つの伸縮チューブ5aを備えており、当該伸縮チューブ5aは、双方のコーナー部P2, P3に2つずつ配置されている。更に、各コーナー部P2, P3には、センサ6が1つずつ配置されている。

【0026】

10

20

30

40

50

各コーナー部 P 2 , P 3 において、一対の伸縮チューブ 5 a が、サブチューブ 4 b の両側に気密的に連結されている。一方の伸縮チューブ 5 a は、メインチューブ 4 a とサブチューブ 4 b との間に気密的に連結されている。他方の伸縮チューブ 5 a は、センサ 6 とサブチューブ 4 b との間に気密的に連結されている。図面では一例として、センサ 6 には、連結チューブ 6 a が接続されており、他方の伸縮チューブ 5 a は、連結チューブ 6 a とサブチューブ 4 b との間に気密的に連結されている。

【 0 0 2 7 】

ここで、各伸縮チューブ 5 a は、一定の形状輪郭を維持可能な硬さに設定されている。この場合、メインチューブ 4 a の硬さを T 1、伸縮チューブ 5 a の硬さを T 2、サブチューブ 4 b の硬さを T 3、とすると、 $T 1 < T 2 < T 3$ 、なる関係を満足する。この場合、サブチューブ 4 b は、メインチューブ 4 a よりも硬度が高く、かつ、サブチューブ 4 b 自体が変形しないことが好ましい。

10

【 0 0 2 8 】

硬さ（硬度）は、各チューブ 4 a , 4 b , 5 a の曲げ難さの程度として規定される。これにより、サブチューブ 4 b は、衝撃吸収体 3 を回避した空間領域において、一対の伸縮チューブ 5 a によって宙吊り状態で支持されている。即ち、サブチューブ 4 b は、周辺構造に接触すること無く、車両の内部空間に吊り下げられた状態で支持されている。

【 0 0 2 9 】

これにより、車両のコーナー部 P 2 , P 3 に対する衝突に際し、サブチューブ 4 b は、その全体が同方向に沿って同時に変位可能に構成されている。このとき、伸縮チューブ 5 a は、サブチューブ 4 b の変位に追従して、その全長が伸びる方向（長手方向）に沿って膨張して変形する。

20

【 0 0 3 0 】

一方、車両の前面 P 1 に対する衝突に際し、メインチューブ 4 a は、その一部が押圧されて変形可能に構成されている。メインチューブ 4 a が変形している間、伸縮チューブ 5 a は、膨張して変形すること無く、一定の輪郭形状に維持される。

【 0 0 3 1 】

更に、上記した伸縮チューブ 5 a 及び連結チューブ 6 a 並びにセンサ 6 が連結されたチューブ部材 4（メインチューブ 4 a、サブチューブ 4 b）において、その内部には、車両の前面 P 1 からコーナー部 P 2 , P 3 に亘って連続した 1 本の中空路 4 t（図 4 参照）が構成されている。

30

【 0 0 3 2 】

中空路 4 t は、外気（大気）から密封された状態に維持されている。中空路 4 t には、所定圧力（例えば、外気よりも高い圧力、或いは、外気と同等の圧力）のエアが充填されている。かくして、チューブ部材 4（メインチューブ 4 a、サブチューブ 4 b）は、最適な基準圧力に予圧された状態となっている。なお、基準圧力は、例えば、車両の種類、チューブ部材 4 の材質や大きさ（長さ）などによって設定されるため、ここでは特に数値限定しない。

【 0 0 3 3 】

また、図面では一例として、車幅方向の左側コーナー部 P 2 において、サブチューブ 4 b、一対の伸縮チューブ 5 a、センサ 6 の配置構成が示されている。車幅方向の右側コーナー部 P 3 においても、特に図示しないが、左側と同様に、サブチューブ 4 b、一対の伸縮チューブ 5 a、センサ 6 が配置構成されている。

40

【 0 0 3 4 】

「センサ 6 及び制御部（ E C U ）の仕様」

図 1 ~ 図 5 に示すように、センサ 6 は、上記した中空路 4 t 内のエアの圧力変化を検出可能であり、不図示の制御部（ E C U ）は、センサ 6 で検出したエアの圧力変化に基づいて、車両の前面 P 1 に対する衝突、及び、車両のコーナー部 P 2 , P 3 に対する衝突のいずれの衝突形態であるかを判別可能に構成されている。かかる構成を実現すべく、センサ 6 は、圧力センサとしての機能を有している。

50

【 0 0 3 5 】

ところで、中空路 4 t を有するチューブ部材 4 (メインチューブ 4 a、サブチューブ 4 b) において、例えば、メインチューブ 4 a に荷重が作用する。メインチューブ 4 a が変形する。このとき、伸縮チューブ 5 a は、膨張して変形すること無く、一定の輪郭形状に維持される。そうすると、中空路 4 t 内のエアは、伸縮チューブ 5 a 及びサブチューブ 4 b を通って、センサ (圧力センサ) 6 に向けて圧迫される。かくして、中空路 4 t 内は、プラスの圧力 (正圧) に加圧された状態となる。

【 0 0 3 6 】

一方、例えば、宙吊り状態のサブチューブ 4 b に荷重が作用する。サブチューブ 4 b は、変形すること無く、その全体が同方向 (荷重の作用方向) に沿って同時に変位する。このとき、サブチューブ 4 b の変位量に応じて、伸縮チューブ 5 a は、その全長が伸びる方向に沿って膨張して変形する。そうすると、伸縮チューブ 5 a が膨張した分だけ、中空路 4 t 内のエアが当該伸縮チューブ 5 a 内に吸引される。かくして、中空路 4 t 内は、マイナスの圧力 (負圧) に引かれた状態となる。

10

【 0 0 3 7 】

センサ (圧力センサ) 6 は、プラスの圧力 (正圧)、及び、マイナスの圧力 (負圧) の双方の圧力を検出可能に構成されている。図 5 には一例として、センサ (圧力センサ) 6 によって検出された圧力 (正圧、負圧) の変化状態が示されている。

【 0 0 3 8 】

更に、センサ (圧力センサ) 6 は、正圧閾値及び負圧閾値を、個別に設定可能に構成されている (図 5 参照)。正圧閾値及び負圧閾値は、車両の衝突に起因した圧力 (正圧、負圧) の変化状態と、そうでないものとを区別する基準として規定されている。正圧閾値は、正圧の検出結果に反映させる。負圧閾値は、負圧の検出結果に反映させる。

20

【 0 0 3 9 】

「車両衝突検知装置の動作 (図 5 参照)」

例えば、歩行者が車両の前面 P 1 に衝突する。メインチューブ 4 a (チューブ部材 4) が押圧されて変形する。このとき、伸縮チューブ 5 a (伸縮部 5) は、膨張しない。そうすると、中空路 4 t 内のエアが、センサ (圧力センサ) 6 に向けて圧迫される。これにより、センサ (圧力センサ) 6 は、正圧の検出結果を出力する。ここで、正圧の検出結果が、正圧閾値を上回った。このとき、センサ (圧力センサ) 6 は、車両の前面 P 1 に対する衝突、例えば、前面衝突 (フルラップ正面衝突) やオフセット衝突があったものと判別する。

30

【 0 0 4 0 】

例えば、歩行者が車両のコーナー部 P 2, P 3 に衝突する。サブチューブ 4 b (チューブ部材 4) の全体が、同方向 (荷重の作用方向) に沿って同時に変位する。このとき、伸縮チューブ 5 a (伸縮部 5) は、その全長が伸びる方向に沿って膨張して変形する。そうすると、伸縮チューブ 5 a が膨張した分だけ、中空路 4 t 内のエアが当該伸縮チューブ 5 a 内に吸引される。これにより、センサ (圧力センサ) 6 は、負圧の検出結果を出力する。ここで、負圧の検出結果が、負圧閾値を下回った。このとき、センサ (圧力センサ) 6 は、車両のコーナー部 P 2, P 3 に対する衝突、例えば、スモールオーバーラップ衝突があったものと判別する。

40

【 0 0 4 1 】

「一実施形態の効果」

本実施形態によれば、車両の前面 P 1 に対する衝突、及び、車両のコーナー部 P 2, P 3 に対する衝突のいずれか一方の衝突形態において、センサ 6 は、正圧の検出結果を出力し、他方の衝突形態において、センサ 6 は、負圧の検出結果を出力する。これにより、負圧を検知するだけで、コーナー部 P 2, P 3 に歩行者が衝突したことを正確に検知することができる。一方、正圧を検知するだけで、前面 P 1 に歩行者が衝突したことを正確に検知することができる。即ち、衝突形態を高精度に検知することができる。この場合、例えば、歩行者がコーナー部 P 2, P 3 に衝突したにもかかわらず、前面衝突したものと誤検

50

知されたり、或いは、歩行者の衝突が無いものと誤検知されたりすることは無い。この結果、歩行者保護装置（例えば、ポップアップフード、エアバッグ）を適切なタイミングで作動させることができる。

【0042】

本実施形態によれば、チューブ部材4（メインチューブ4a、サブチューブ4b）、伸縮部5（伸縮チューブ5a）、センサ6及び制御部で、車両衝突検知装置が実現される。これにより、従来の装置に比べて大幅に部品点数を削減することができる。この結果、当該装置のシンプル化と軽量化を同時に図ることができる。

【0043】

本実施形態によれば、サブチューブ4bは、一对の伸縮チューブ5aによって宙吊り状態で支持されている。この場合、サブチューブ4bは、その全体が同方向に沿って同時に変位可能となっている。そうすると、例えば、歩行者がコーナー部P2、P3に衝突すると同時に、そのときの衝突荷重によって、サブチューブ4bを短時間でスムーズに変位させることができる。このとき、伸縮チューブ5aは、サブチューブ4bの変位に追従して、短時間のうちに、その全長が伸びる方向に沿って膨張して変形する。これにより、センサ6による負圧の検出タイミングを早めることができる。この結果、コーナー部P2、P3に対する衝突の検出精度を飛躍的に向上させることができる。かくして、歩行者保護装置の作動精度を高めることができる。

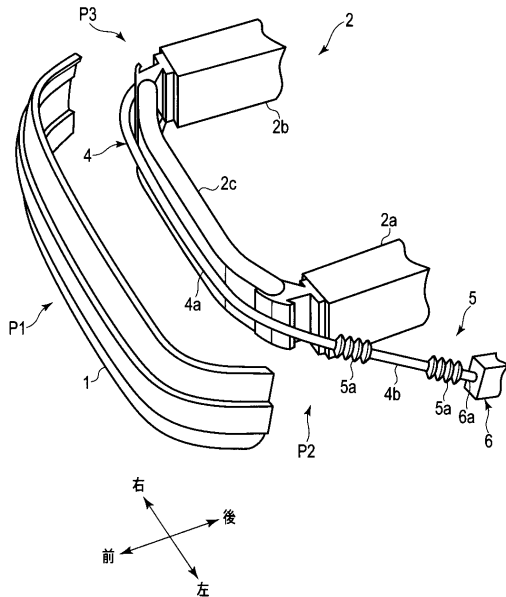
【符号の説明】

【0044】

- 1 ... バンパーフェイス、2 ... バンパーリフォース、3 ... 衝撃吸収体、
- 4 ... チューブ部材、4 a ... メインチューブ、4 b ... サブチューブ、5 ... 伸縮部、
- 5 a ... 伸縮チューブ、6 ... センサ（圧力センサ）、P 1 ... 前面、P 2 ... 左コーナー部、
- P 3 ... 右コーナー部。

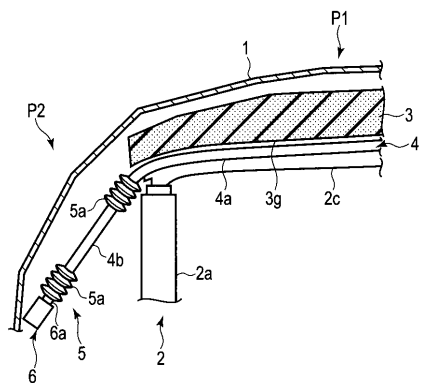
【図1】

図1



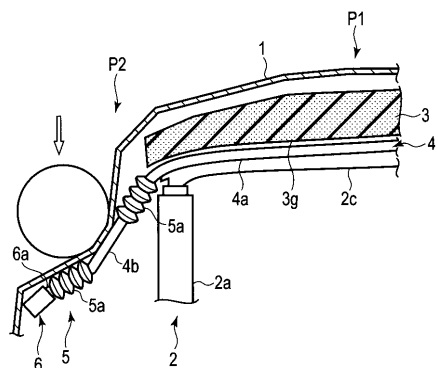
【図2】

図2



【図3】

図3

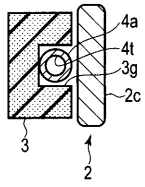


10

20

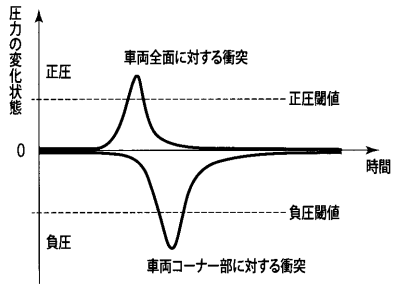
【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 金本 大輝
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内