

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/017903 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 21/00 (2006.01) G01L 5/00 (2006.01)
B60R 19/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003194
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 5 日(05.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-148701 2015 年 7 月 28 日(28.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 天野 皓太(AMANO, Kouta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 田辺 貴敏(TANABE, Takatoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中根 大祐(NAKANE, Daisuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 吉田 智一(YOSHIDA, Tomokazu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 橋本 和久(HASHIMOTO,

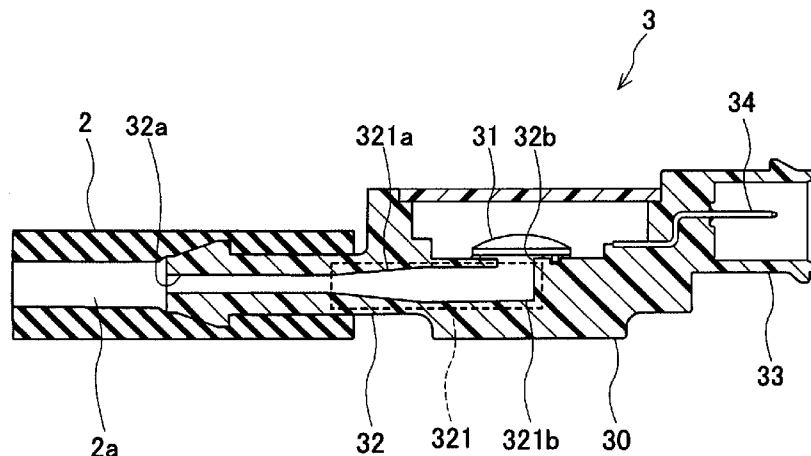
Kazuhisa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE COLLISION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用衝突検知装置



(57) Abstract: A vehicle collision detection device comprises: a detection tube member (2) having a hollow section (2a) formed in the interior thereof; a pressure sensor (3) that detects the pressure within the hollow section; and a collision detection unit that detects a collision of a physical object with a bumper on the basis of the pressure detection results from the pressure sensor. The pressure sensor has a sensor body (30) provided with a sensing unit (31), and a pressure introduction tube (32) for introducing pressure into the sensor body. The pressure introduction tube is inserted into the inner side of an end section of the detection tube member and introduces the pressure within the hollow section into the sensor body. The pressure introduction tube is provided with a deceleration section (321) for reducing the propagation velocity of pressure waves generated within the hollow section as a result of a collision.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/017903 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

車両用衝突検知装置は、内部に中空部（2 a）が形成された検出用チューブ部材（2）と、中空部内の圧力を検出する圧力センサ（3）と、圧力センサによる圧力検出結果に基づいてバンパへの物体の衝突を検知する衝突検知部とを有している。圧力センサは、センシング部（3 1）が設けられるセンサ本体（3 0）と、センサ本体へ圧力を導入するための圧力導入管（3 2）とを有する。圧力導入管は、検出用チューブ部材の端部の内側に差し込まれて中空部内の圧力をセンサ本体へ導入する。圧力導入管には、中空部内において衝突に伴って生じる圧力波の伝搬速度を減少させるための減速部（3 2 1）が設けられている。

明 細 書

発明の名称：車両用衝突検知装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年7月28日に出願された日本特許出願2015-148701号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両の歩行者等との衝突を検知するための車両用衝突検知装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、歩行者が車両に衝突した際、歩行者への衝撃を軽減するための歩行者保護装置を備えた車両がある。この車両では、バンパ部にセンサを備えた衝突検知装置を設け、このセンサにより車両に歩行者等が衝突したことが検知された場合、歩行者保護装置を作動させ、歩行者への衝撃を和らげる。歩行者保護装置には、例えばポップアップフードと呼ばれるものがある。ポップアップフードは、車両の衝突検知時に、エンジンフードの後端を上昇させ、歩行者とエンジン等の硬い部品とのクリアランスを増加させ、そのスペースを用いて歩行者の頭部への衝突エネルギーを吸収し、頭部への衝撃を低減させる。

[0004] 上記した車両用衝突検知装置には、車両のバンパ内におけるバンパレインフォースメントの前面に、チャンバ空間を内部に有するチャンバ部材を配設し、チャンバ空間内の圧力を圧力センサにより検出するようにしたものがある。バンパカバーへ歩行者等の物体が衝突すると、バンパカバーの変形に伴ってチャンバ部材が変形し、チャンバ空間に圧力変化が発生する。この圧力変化を圧力センサが検出することで歩行者の衝突を検知している。

[0005] 近年、上記したチャンバ式の車両用衝突検知装置よりも、小型で搭載性に優れたチューブ部材を用いて衝突を検知するチューブ式の車両用衝突検知装置が提案されている。この車両用衝突検知装置は、車両のバンパ内に配設さ

れたバンパアブソーバと、バンパアブソーバに車幅方向に沿って形成された溝部に装着される中空のチューブ部材と、チューブ部材内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサにより検出される圧力検出値に基づいて衝突発生を検知する衝突検知部とを備える。車両前方に歩行者等が衝突した際には、バンパアブソーバが衝撃を吸収しながら変形すると同時にチューブ部材も変形する。このとき、チューブ部材内の圧力が上昇し、この圧力変化が圧力センサにより検出される。衝突検知部は、圧力センサによる圧力検出値に基づいて、車両の歩行者との衝突を検知する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表2014-505629号公報

発明の概要

[0007] ここで、上記した車両用衝突検知装置に用いられる圧力センサは、圧力検出用のセンシング部が設けられるセンサ本体と、センサ本体へ圧力を導入するための圧力導入管とを有して構成される。圧力導入管は、検出用チューブ部材の端部の内側に差し込まれ、チューブ部材内の圧力をセンサ本体へ導入する。

[0008] 車両の歩行者等との衝突に伴ってチューブ部材内で圧力波が生じ、この圧力波がチューブ部材内から圧力導入管を通してセンサ本体へ伝搬する。このとき圧力波の伝搬速度が大きくなることで、センシング部により検出される圧力波の振幅が大きくなる場合がある。この場合、圧力センサによる圧力の出力に負の値（即ち、圧力が減少するときの圧力値）が混じることや、圧力波の振幅が大きいため衝突検知部により取得される圧力値の精度に影響が及ぶおそれがあり、衝突検知精度の向上が必要であるという課題がある。

[0009] 本開示は、衝突時における圧力センサの出力を調節して衝突検知精度を向上させた車両用衝突検知装置を提供することを目的とする。

[0010] 本開示の一態様において、車両用衝突検知装置は、車両のバンパ内に配設されて内部に中空部が形成された検出用チューブ部材と、検出用チューブ部

材の中空部内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサによる圧力検出結果に基づいてバンパへの物体の衝突を検知する衝突検知部と、を有している。圧力センサは、圧力検出用のセンシング部が設けられるセンサ本体と、センサ本体へ圧力を導入するための圧力導入管とを有する。圧力導入管は、検出用チューブ部材の端部の内側に差し込まれて中空部内の圧力をセンサ本体へ導入する。圧力導入管は、中空部内において衝突に伴って生じる圧力波の伝搬速度を減少させる減速部を有する。

[0011] この構成によれば、圧力センサの圧力導入管に設けられた減速部によって、衝突に伴って中空部内に生じる圧力波の伝搬速度を減少させることで、センシング部により検出される圧力波の振幅を小さくすることができる。これにより、圧力センサからの圧力検出値に負の値が混じることを抑制できると共に、圧力センサから出力される圧力検出値を衝突検知部により正確に取得することができる。従って、車両用衝突検知装置の衝突検知精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1の実施形態の車両用衝突検知装置の全体構成を示す図である。
[図2]図1のバンパ部の拡大図である。
[図3]図2のバンパ部のIII－III断面図である。
[図4]圧力センサの内部構造を示す断面図である。
[図5]衝突に伴って生じる圧力波の波形を示すグラフである。
[図6]参考例における圧力波の波形を示すグラフである。
[図7]第2の実施形態における圧力センサの内部構造を示す断面図である。
[図8]図7の圧力導入管のVIII－VIII断面図である。
[図9]第3の実施形態における圧力センサの内部構造を示す断面図である。
[図10]図9の圧力導入管のX－X断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] [第1の実施形態]

第1の実施形態の車両用衝突検知装置について、図1～図6を参照して説

明する。図1及び図2に示すように、本実施形態の車両用衝突検知装置1は、中空の検出用チューブ部材2、圧力センサ3、速度センサ4、衝突検知ECU5（衝突検知部に相当）等を備えて構成される。車両用衝突検知装置1は、車両前方に設けられたバンパ6への物体（即ち、歩行者等）の衝突を検知する。バンパ6は、図3に示すように、バンパカバー7、バンパアブソーバ8、バンパレインフォースメント9を主体として構成されている。

[0014] 検出用チューブ部材2は、図1及び図2に示すように、内部に中空部2aが形成され、車幅方向（即ち、車両左右方向）に延びているチューブ状の部材である。検出用チューブ部材2は、車両のバンパ6内においてバンパレインフォースメント9の前面9aに対向する位置、即ち車両前方側に配設される。検出用チューブ部材2の両端部は、バンパレインフォースメント9の車幅方向左右の外側で湾曲して後述する圧力センサ3に接続される。

[0015] 検出用チューブ部材2は、図3に示すように、円形の断面形状を有し、合成ゴム、例えばシリコンゴムからなる。検出用チューブ部材2の外径は、7mm～10mm程度である。また、検出用チューブ部材2の周壁の肉厚は、1mm～3mm程度である。本実施形態では、検出用チューブ部材2の外形寸法は、外径8mm、肉厚2mmに設定されている。なお、検出用チューブ部材2の材質としては、他にもエチレンプロピレンゴム（EPDM）等でもよい。

[0016] 圧力センサ3は、図1及び図2に示すように、バンパレインフォースメント9の前面9aよりも車両後方側に配置される。具体的には、圧力センサ3は、バンパカバー7内の左右両端部側に2つ設置され、バンパレインフォースメント9の後面9bに図示しないボルト等で締結することにより固定されて取り付けられる。本実施形態では、このように圧力センサ3を2つ設置することにより、冗長性及び検出精度を確保している。

[0017] また、圧力センサ3は、検出用チューブ部材2の左右両端部に接続され、検出用チューブ部材2の中空部2a内の圧力を検出するように構成される。具体的には、圧力センサ3は、気体の圧力変化を検出するセンサ装置であり

、検出用チューブ部材 2 の中空部 2 a 内の空気の圧力変化を検出する。圧力センサ 3 は、図 1 に示すように、衝突検知 ECU (Electronic Control Unit) 6 に信号線を介して電氣的に接続され、圧力に比例した信号を衝突検知 ECU 5 へ出力する。衝突検知 ECU 5 は、圧力センサ 3 による圧力検出結果に基づいて、バンパカバー 7 への歩行者の衝突を検知する。また、衝突検知 ECU 5 は、歩行者保護装置 10 に電氣的に接続されている。

[0018] 圧力センサ 3 は、図 4 に示すように、センサ本体 30 と、圧力検出用のセンシング部 31 と、圧力導入管 32 と、コネクタ部 33 とを備える。センサ本体 30 は、センシング部 31 を収容するための箱状のケースである。

[0019] センシング部 31 は、圧力を検出するセンサ素子等が設けられた基板等を有して構成される。センシング部 31 は、圧力導入管 32 を介して検出用チューブ部材 2 の中空部 2 a 内の圧力変化を検出する。センシング部 31 は、コネクタ部 33 内に設けられたコネクタ 34 に電氣的に接続されており、圧力に比例した圧力信号をコネクタ 34 及び信号線を介して衝突検知 ECU 5 へ送信する (図 1 参照)。

[0020] 圧力導入管 32 は、検出用チューブ部材 2 の端部の内側に差し込まれて、中空部 2 a 内の圧力をセンサ本体 30 内に設けられたセンシング部 31 に導入するための略円筒状の管である。圧力導入管 32 は、検出用チューブ部材 2 の中空部 2 a に連通する圧力取入口 32 a と、圧力センサ 3 のセンサ本体 30 に連通する圧力吐出口 32 b とを有している。圧力導入管 32 の断面形状は、検出用チューブ部材 2 の断面形状と相似であり、この場合円形である。また、圧力導入管 32 の外径は、検出用チューブ部材 2 の内径よりも大きく設定されている。

[0021] 本実施形態では、圧力導入管 32 の内部に形成された圧力の伝搬経路の途中に、減速部 321 が設けられている。減速部 321 は、中空部 2 a 内において衝突に伴って生じる圧力波の伝搬速度を減少させる。

[0022] 減速部 321 は、拡がり部 321 a と、屈曲部 321 b とを有して構成される。拡がり部 321 a は、中空部 2 a 側よりもセンサ本体 30 側の方が圧

力導入管 3 2 の内部空間の断面積が大きくなっている。具体的には、拡がり部 3 2 1 a は、その内壁面が中空部 2 a からセンサ本体 3 0 へ向かう方向に沿って、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が徐々に大きくなるテーパ状に形成されている。

[0023] 屈曲部 3 2 1 b は、圧力導入管 3 2 の内部空間における圧力波の伝搬経路が、略直角に屈曲した形状になっている。この屈曲部 3 2 1 b は、拡がり部 3 2 1 a と圧力吐出口 3 2 b との間に形成されている。圧力吐出口 3 2 b においては、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が圧力取入口 3 2 a よりも大きくなっている。

[0024] 速度センサ 4 は、車両の速度を検出するセンサ装置であり、衝突検知 E C U 5 に信号線を介して電氣的に接続されている。速度センサ 4 は、車両速度に比例した速度信号を衝突検知 E C U 5 へ送信する。

[0025] 衝突検知 E C U 5 は、C P U を主体として構成され、車両用衝突検知装置 1 の動作全般を制御するものであり、圧力センサ 3、速度センサ 4、歩行者保護装置 1 0 のそれぞれに電氣的に接続されている（図 1 参照）。衝突検知 E C U 5 には、圧力センサ 3 からの圧力信号、速度センサ 4 からの速度信号等が入力される。衝突検知 E C U 5 は、圧力センサ 3 による圧力信号及び速度センサ 4 による速度信号に基づいて、所定の衝突判定処理を実行し、バンパカバー 7 への歩行者等の物体の衝突を検知した場合、制御信号を出力して歩行者保護装置 1 0 を作動させる。

[0026] バンパ 6 は、車両の衝突時における衝撃を和らげるためのものであり、バンパカバー 7、バンパアブソーバ 8、バンパレインフォースメント 9 等から構成される。バンパカバー 7 は、バンパ 6 の構成部品を覆うように設けられ、ポリプロピレン等の樹脂製の部材である。バンパカバー 7 は、バンパ 6 の外観を構成すると同時に、車両全体の外観の一部を構成する。

[0027] バンパアブソーバ 8 は、バンパレインフォースメント 9 の前面 9 a に対向する位置（即ち、車両前方側）に配設される。このバンパアブソーバ 8 は、バンパ 6 において衝撃吸収の作用を受け持つ部材であり、例えば発泡ポリプ

ロピレン等からなる。バンパアブソーバ8の後面8bには、図3に示すように、検出用チューブ部材2を装着するための溝部8aが車幅方向に沿って形成されている。溝部8aは、矩形の断面形状を有し、車幅方向に延びている。

[0028] 溝部8aの車両上下方向の長さは、検出用チューブ部材2の車両上下方向の長さ（即ち、外径の長さ）よりも長く設定されている。本実施形態の溝部8aの上下長さは、10mm程度に設定されている。また、溝部8aの車両前後方向の長さは、検出用チューブ部材2の車両前後方向の長さ（即ち、外径の長さ）と同じ程度の長さに設定されている。なお、溝部8aの上下長さは、検出用チューブ部材2の外径の長さ以上であればよく、適宜変更可能である。

[0029] バンパレインフォースメント9は、バンパカバー7内に配設されて車幅方向に延びるアルミニウム等の金属製の剛性部材であって、図3に示すように、内部中央に梁が設けられた中空部材である。バンパレインフォースメント9は、車両前方側の面である前面9aと、車両後方側の面である後面9bとを有している。バンパレインフォースメント9は、図1及び図2に示すように、車両前後方向に延びる一对の金属製部材であるサイドメンバ11の前端に取り付けられる。

[0030] 通常、車両の衝突事故においては、車両の進行方向、即ち車両前方に存在する歩行者や車両と衝突する場合が多い。このため、本実施形態では、圧力センサ3をバンパレインフォースメント9の後面9bに配設して、車両前方の歩行者や車両との衝突に伴う衝撃が、車両前方に設けられたバンパカバー7等から圧力センサ3に直接伝わることをバンパレインフォースメント9の存在によって保護している。

[0031] なお、図示しないが、バンパアブソーバ8の後面8bに設けられた嵌合凸部が、バンパレインフォースメント9の前面9aに設けられた嵌合凹部に嵌め合わされることにより、バンパアブソーバ8のバンパレインフォースメント9への組付けが行われる。

[0032] 歩行者保護装置 10 としては、例えばポップアップフードを用いる。ポップアップフードは、車両の衝突検知後瞬時に、エンジンフードの後端を上昇させ、歩行者とエンジン等の硬い部品とのクリアランスを増加させ、そのスペースを用いて歩行者の頭部への衝突エネルギーを吸収し、歩行者の頭部への衝撃を低減させる。なお、ポップアップフードの代わりに、車体外部のエンジンフード上からフロントウインド下部にかけてエアバッグを展開させて歩行者の衝撃を緩衝するカウルエアバッグ等を用いてもよい。

[0033] 次に、本実施形態における車両用衝突検知装置 1 の衝突時の動作について説明する。車両前方に歩行者等の物体が衝突した際には、バンパ 6 のバンパカバー 7 が歩行者との衝突による衝撃により変形する。続いて、バンパアブソーバ 8 が衝撃を吸収しながら変形すると同時に、検出用チューブ部材 2 も変形する。このとき、検出用チューブ部材 2 の中空部 2 a 内の圧力が急上昇する。即ち、衝突に伴って中空部 2 a 内において圧力波が生じる。この圧力波が、中空部 2 a 内から圧力導入管 3 2 を通って、圧力センサ 3 のセンサ本体 3 0 へ伝搬する。

[0034] ここで、本実施形態では、減速部 3 2 1 に拡がり部 3 2 1 a が設けられていることにより、圧力波が拡がり部 3 2 1 a を通過する際に、圧力波の伝搬速度が減少する。即ち、管路を流れる流体には、以下に示す連続の式が成立するので、管路の断面積が大きくなると、流体の速度は小さくなる。

[0035] $\rho v A = \text{一定} \cdots (\text{式 } 1)$

式 1 において、 ρ は流体の密度、 v は流体の速度、 A は管路の断面積を表している。この場合、流体である空気の密度 ρ は一定であるとし、拡がり部 3 2 1 a において管路断面積 A を大きくすることで、圧力波の伝搬速度 v を減少させている。

[0036] 更に、本実施形態では、減速部 3 2 1 に屈曲部 3 2 1 b が設けられていることにより、圧力波が屈曲部 3 2 1 b を通過する際に、その伝搬速度が更に減少する。これは、屈曲部 3 2 1 b において、管路内の空気の流れに渦の発生等に伴う曲がり損失が生じることによる。ここで、「曲がり損失」とは、

空気の流れの経路に曲がり部があることにより、流体のもつ機械的エネルギーが損なわれることをいう。具体的には、次式に示す損失ヘッド h_b の分だけ機械的エネルギーが失われる。

[0037]
$$h_b = \zeta_b \cdot (v_m^2 / 2g) \cdots (\text{式} 2)$$

式 2 において、 ζ_b は損失係数、 v_m は曲がり部における流体の速度、 g は重力加速度を表す。本実施形態では、曲がり部に相当する屈曲部 321b を圧力波が通過することに伴って、損失ヘッド h_b の分だけ機械的エネルギーが失われる。これにより、屈曲部 321b を通過後のセンサ本体 30 側における圧力波の伝搬速度が更に減少する。

[0038] また、本実施形態では、センサ本体 30 に連通する圧力吐出口 32b の方が、中空部 2a に連通する圧力取入口 32a に比べ、圧力導入管 32 の内部空間の断面積が大きくなっている。このため、上述した式 1 により、圧力波の伝搬速度がより確実に減少するようになっている。

[0039] このように本実施形態では、衝突に伴って中空部 2a 内に生じた圧力波を、減速部 321 によって、圧力波の伝搬速度を減少させた後、圧力センサ 3 のセンサ本体 30 内へ導入し、センシング部 31 により圧力値を検出する。センシング部 31 は、コネクタ 34 及び信号線を介して、圧力値に比例した圧力信号を衝突検知 ECU5 へ出力する。

[0040] 圧力波の伝搬速度を減少させると、図 5 に示すように、センシング部 31 により検出される圧力波の振幅を小さくすることが可能となる。一方、圧力波の伝搬速度が大きい場合、図 6 の参考例に示すように、センシング部 31 により検出される圧力波の振幅が大きくなる。ここで、衝突検知 ECU5 は、所定のサンプリング周期で、圧力センサ 3 から圧力検出値を取得することに基づいて、所定の衝突判定処理を実行する。圧力波の振幅が大きい場合、圧力センサ 3 の圧力検出値に負の値が混じることがあり（図 6 参照）、後述する衝突物の有効質量の算出が正確に行われない可能性がある。また、圧力センサ 3 から出力される圧力検出値を、衝突検知 ECU5 により正確に取得できない可能性がある。そこで、本実施形態では、圧力波の伝搬速度を減少

させて、圧力波の振幅を小さくすることで、衝突検知 ECU 5 による衝突判定処理が正確に行えるようにした。

[0041] 衝突検知 ECU 5 による衝突判定処理では、例えば圧力センサ 3 及び速度センサ 4 の検出結果に基づいて、衝突物の有効質量を算出し、この有効質量が所定の閾値より大きい場合、歩行者との衝突が発生したと判定する。更に、車両速度が所定の範囲（例えば時速 25 km～55 km の範囲）内である場合に、歩行者保護装置 10 の作動を要する歩行者との衝突が発生したと判定する。

[0042] 「有効質量」とは、衝突時における圧力センサ 3 の検出値より、運動量と力積の関係を利用して算出する質量をいう。車両と物体との衝突が発生した場合、歩行者とは質量の異なる衝突物では、検知される圧力センサ 3 の値が異なる。このため、人体の有効質量と、想定される他の衝突物の質量との間に閾値を設定することにより、衝突物の種類を切り分けることが可能となる。有効質量は、次式に示すように、圧力センサ 3 により検出される圧力の値の所定時間における定積分値を、速度センサ 4 により検出される車両速度で割ることにより算出される。

[0043] $M = (\int P(t) dt) / V \cdots (式 3)$

なお、M は有効質量、P は所定時間における圧力センサ 3 による検出値、t は所定時間（例えば、数 ms～数十 ms）、V は速度センサ 4 により検出される衝突時の車両速度を示している。有効質量を算出する方法には、他にも、衝突した物体の運動エネルギー E を表す式 $E = 1/2 \cdot MV^2$ を用いて算出することが可能である。この場合、有効質量は、 $M = 2 \cdot E / V^2$ により算出される。

[0044] 衝突検知 ECU 5 は、歩行者保護装置 10 の作動を要する歩行者との衝突が発生したと判定した場合、歩行者保護装置 10 を作動させる制御信号を出力し、歩行者保護装置 10 を作動させて、上述したように歩行者への衝撃を低減させる。

[0045] 以上説明したように、第 1 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 は、車両の

バンパ6内に配設されて内部に中空部2aが形成された検出用チューブ部材2と、検出用チューブ部材2の中空部2a内の圧力を検出する圧力センサ3と、圧力センサ3による圧力検出結果に基づいてバンパ6への物体の衝突を検知する衝突検知部としての衝突検知ECU5と、を有している。圧力センサ3は、圧力検出用のセンシング部31が設けられるセンサ本体30と、センサ本体30へ圧力を導入するための圧力導入管32とを有し、圧力導入管32が検出用チューブ部材2の端部の内側に差し込まれて中空部2a内の圧力をセンサ本体30へ導入する。圧力導入管32には、中空部2a内において衝突に伴って生じる圧力波の伝搬速度を減少させるための減速部321が設けられる。

[0046] この構成によれば、圧力センサ3の圧力導入管32に設けられた減速部321によって、衝突に伴って中空部2a内に生じる圧力波の伝搬速度を減少させることで、センシング部31により検出される圧力波の振幅を小さくすることができる。これにより、圧力センサ3からの圧力検出値に負の値が混じることを抑制できると共に、圧力センサ3から出力される圧力検出値を衝突検知ECU5により正確に取得することができる。従って、車両用衝突検知装置1の衝突検知精度を向上させることができる。

[0047] また、減速部321は、中空部2a側よりもセンサ本体30側の方が圧力導入管32の内部空間の断面積が大きくなった拡がり部321aを有している。この構成によれば、拡がり部321aにより、圧力導入管32の内部空間の断面積が中空部2a側よりもセンサ本体30側の方が大きくすることで、上述の連続の式に基づいて圧力波の伝搬速度を効果的に減少させることができる。

[0048] また、圧力導入管32の内壁面は、拡がり部321aにおいて中空部2aからセンサ本体30へ向かう方向に沿って圧力導入管32の内部空間の断面積が徐々に大きくなるテーパ状に形成される。

[0049] この構成によれば、拡がり部321aは、中空部2aからセンサ本体30へ向かう方向に沿って圧力導入管32の内部空間の断面積が徐々に大きくな

るテーパ状に形成されているので、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が急激に大きくなることで、圧力波の流れが乱れることを抑制して、圧力波の振幅を効果的に小さくすることができる。

[0050] また、減速部 3 2 1 は、圧力導入管 3 2 の内部空間における圧力波の伝搬経路が屈曲した屈曲部 3 2 1 b を有している。この構成によれば、圧力波が屈曲部 3 2 1 b を伝搬する際に、管路内の空気の流れに渦の発生等による曲がり損失が生じるので、圧力波の伝搬速度を確実に減少させることができる。

[0051] また、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積は、中空部 2 a に連通する圧力取入口 3 2 a よりも、センサ本体 3 0 に連通する圧力吐出口 3 2 b の方が大きくなっている。

[0052] この構成によれば、圧力取入口 3 2 a よりも圧力吐出口 3 2 b の方が、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が大きくなっているので、上述の連続の式に基づいて圧力波の伝搬速度を確実に減少させることができる。

[0053] また、圧力導入管 3 2 の断面形状は、検出用チューブ部材 2 の断面形状と相似である。この構成によれば、圧力導入管 3 2 の断面形状が検出用チューブ部材 2 の断面形状と相似であるので、圧力導入管 3 2 と検出用チューブ部材 2 との接続部分の密閉性を確保することができる。

[0054] また、圧力導入管 3 2 の外径は、検出用チューブ部材 2 の内径よりも大きく設定されている。この構成によれば、圧力導入管 3 2 の外径が検出用チューブ部材 2 の内径よりも大きく設定されているので、圧力導入管 3 2 と検出用チューブ部材 2 との接続部分の密閉性を高めることができる。

[0055] [第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態について、図 7 及び図 8 を参照して説明する。なお、図 7 及び図 8 において上記第 1 の実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてだけ説明する。この第 2 の実施形態においては、図 7 及び図 8 に示すように、減速部 3 2 2 は、圧力導入管 3 2 の内壁面に複数の突出部 3 2 2 a を有して構成されている。

[0056] 突出部 3 2 2 a は、圧力導入管 3 2 と一体成形されたものであって図 7 に示すように、圧力導入管 3 2 の内壁面の長手方向に、所定の間隔をあけて複数設けられている。この場合、突出部 3 2 2 a は、圧力導入管 3 2 の内壁面における車両上方側と下方側とに交互に 3 つずつ計 6 つ設けられている。また、図 8 に示すように、突出部 3 2 2 a は、圧力導入管 3 2 の内壁面から所定長さ（例えば数 mm）だけ径方向内側に突出している。

[0057] また、上記第 1 の実施形態と同様に、減速部 3 2 2 は、屈曲部 3 2 2 b を有している。屈曲部 3 2 2 b は、圧力導入管 3 2 の内部空間における圧力波の伝搬経路が略直角に屈曲した形状になっている。屈曲部 3 2 2 b は、圧力吐出口 3 2 b の付近に形成されている。また、圧力吐出口 3 2 b においては、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が圧力取入口 3 2 a よりも大きくなっている。

[0058] 以上説明した第 2 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、減速部 3 2 2 は、圧力導入管 3 2 の内壁面から所定長さだけ径方向内側に突出した少なくとも 1 つ以上の突出部 3 2 2 a を有している。

[0059] この第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。即ち、減速部 3 2 2 は、圧力導入管 3 2 の内壁面から所定長さだけ径方向内側に突出した少なくとも 1 つ以上の突出部 3 2 2 a を有しているので、圧力波が突出部 3 2 2 a に衝突することで、圧力波の伝搬速度を確実に減速させることができ、圧力波の振幅を確実に小さくできる。

[0060] [第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態について、図 9 及び図 10 を参照して説明する。なお、図 9 及び図 10 において上記第 1 の実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてだけ説明する。この第 3 の実施形態においては、図 9 及び図 10 に示すように、減速部 3 2 3 は、圧力導入管 3 2 の内壁面に設けられ圧力波の伝搬速度を所定速度以下に減少させるフィルタ部材 3 2 3 a を有している。また、減速部 3 2 3 は、圧力導入管 3 2 の内壁面の摩擦抵抗がそれ以外の部分よりも大きくなっている。

[0061] フィルタ部材 3 2 3 a は、図 1 0 に示すように、通気性のある網目状のフィルタを有して構成され、圧力導入管 3 2 の圧力取入口 3 2 a 側の内壁面に取り付けられている。このフィルタは、空気の流速を所定速度（例えば 40 m/s ）以下にするように設計されたものである。第 3 の実施形態では、圧力波がフィルタ部材 3 2 3 a を通過することにより、圧力波の伝搬速度が所定速度（例えば 40 m/s ）以下に減少される。なお、フィルタ部材 3 2 3 a の配設位置は適宜変更可能であり、例えば、圧力導入管 3 2 の圧力吐出口 3 2 b 側の内壁面に設けられていてもよい。

[0062] また、図示しないが、減速部 3 2 3 の内壁面は、それ以外の部分よりも表面が粗く形成されている。これにより、減速部 3 2 3 では、空気の流れが摩擦損失を受け、圧力波の伝搬速度が徐々に減少するようになっている。なお、減速部 3 2 3 の内壁面を凹凸のある形状とすることにより、減速部 3 2 3 の内壁面の摩擦抵抗がそれ以外の部分よりも大きくなるようにしてもよい。

[0063] また、上記第 1 の実施形態と同様に、減速部 3 2 3 は、屈曲部 3 2 3 b を有している。屈曲部 3 2 3 b は、圧力導入管 3 2 の内部空間における圧力波の伝搬経路が略直角に屈曲した形状になっている。屈曲部 3 2 3 b は、圧力吐出口 3 2 b の付近に形成されている。また、圧力吐出口 3 2 b においては、圧力導入管 3 2 の内部空間の断面積が圧力取入口 3 2 a よりも大きくなっている。

[0064] 以上説明した第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、減速部 3 2 3 は、圧力導入管の内壁面に設けられ圧力波の伝搬速度を所定速度以下に減少させるフィルタ部材 3 2 3 a を有しているとともに、圧力導入管 3 2 の内壁面の摩擦抵抗がそれ以外の部分よりも大きくなっている。

[0065] この第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 においても、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。即ち、減速部 3 2 3 は、圧力導入管の内壁面に設けられ圧力波の伝搬速度を所定速度以下に減少させるフィルタ部材 3 2 3 a を有しているので、フィルタ部材 3 2 3 a により、圧力波の伝搬速度を所定速度以下に確実に減少できる。また、減速部 3 2 3 は、圧力導入管

３２の内壁面の摩擦抵抗がそれ以外の部分よりも大きくなっているので、圧力波の伝搬速度を減速部３２３により徐々に減少させることができる。このようにして、圧力センサ３のセンシング部３１により検出される圧力波の振幅をより確実に小さくできる。

[0066] [その他の実施形態]

本開示は、上記した実施形態に限定されるものではなく、主旨を逸脱しない範囲で種々の変形又は拡張を施すことができる。例えば、上記実施形態では、圧力導入管３２に屈曲部３２１ｂ～３２３ｂが設けられているものとしたが、これに限られず、屈曲部３２１ｂ～３２３ｂはなくてもよい。

[0067] また、第２の実施形態における突出部３２２ａの配置位置や個数、突出長さは、適宜変更可能であるとする。更に、突出部３２２ａは、圧力導入管３２と一体成形されたものでなくてもよく、別部材からなる突出部３２２ａを圧力導入管３２に一体化させてもよい。

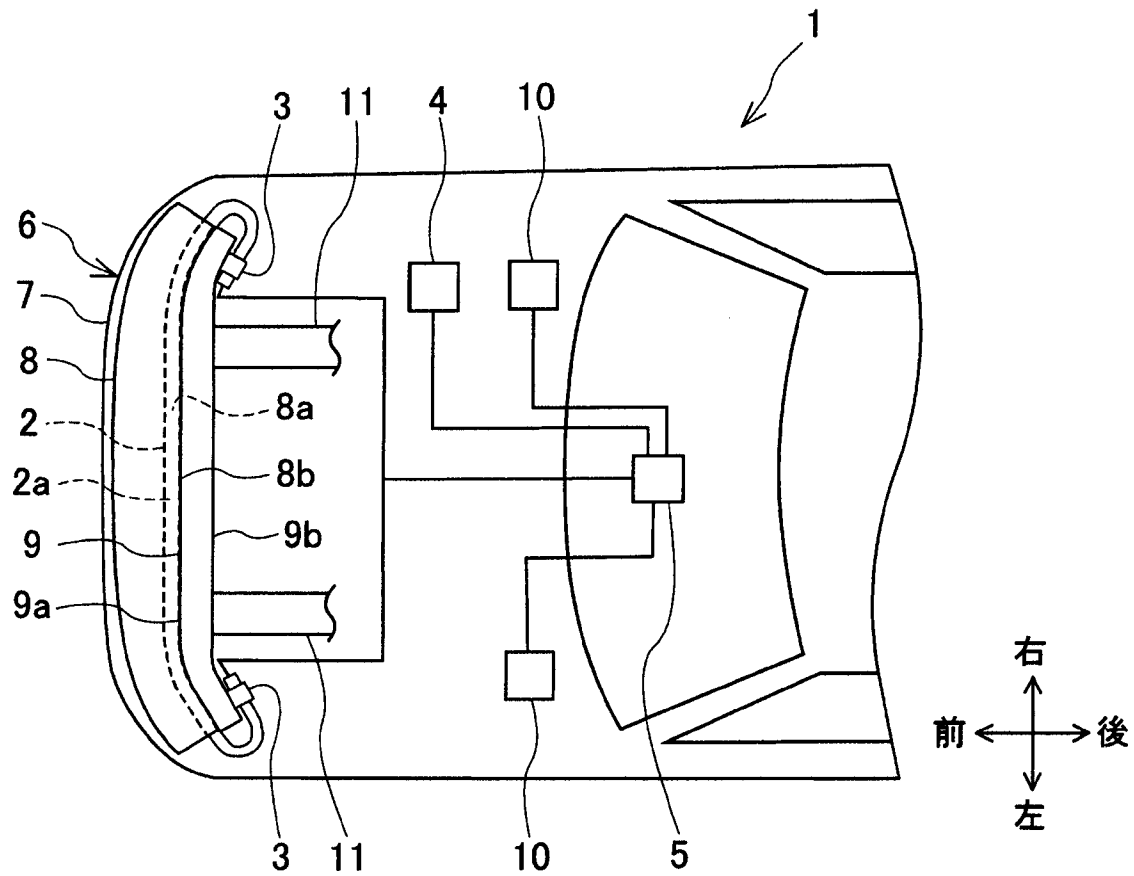
[0068] また、上記実施形態では、圧力検出結果に基づいて有効質量を算出し、衝突判定処理において有効質量が衝突判定閾値以上になった場合に、歩行者保護装置１０の作動を要する歩行者との衝突が発生したと判定するとしたが、これには限られない。即ち、圧力検出結果をそのまま用いてもよく、例えば、圧力値、圧力変化率等を用いてそれぞれの衝突判定閾値と比較し、衝突判定を行う構成としてもよい。

請求の範囲

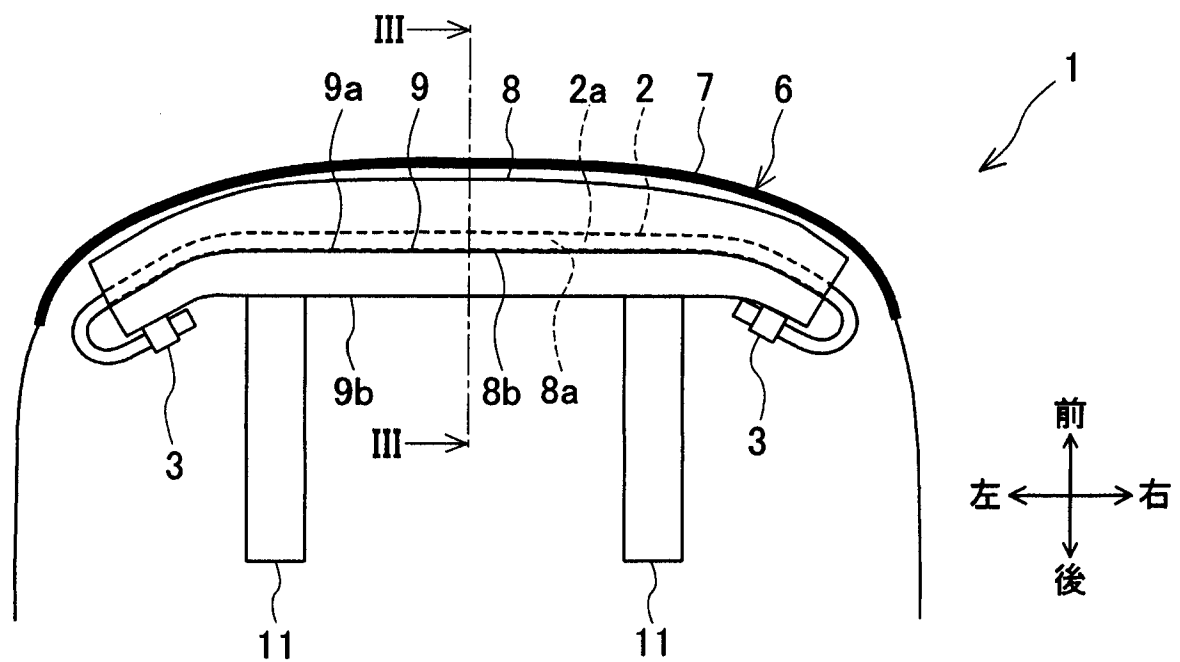
- [請求項1] 車両のバンパ（６）内に配設されて内部に中空部（２ａ）が形成された検出用チューブ部材（２）と、前記検出用チューブ部材の前記中空部内の圧力を検出する圧力センサ（３）と、前記圧力センサによる圧力検出結果に基づいて前記バンパへの物体の衝突を検知する衝突検知部（５）と、を有する車両用衝突検知装置（１）において、
- 前記圧力センサは、圧力検出用のセンシング部（３１）が設けられるセンサ本体（３０）と、前記センサ本体へ圧力を導入するための圧力導入管（３２）とを有し、前記圧力導入管が前記検出用チューブ部材の端部の内側に差し込まれて前記中空部内の圧力を前記センサ本体へ導入するものであって、
- 前記圧力導入管には、前記中空部内において衝突に伴って生じる圧力波の伝搬速度を減少させる減速部（３２１，３２２，３２３）が設けられた車両用衝突検知装置。
- [請求項2] 前記減速部（３２１）は、前記中空部側よりも前記センサ本体側の方が前記圧力導入管の内部空間の断面積が大きくなった拡がり部（３２１ａ）を有している請求項１に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項3] 前記圧力導入管の内壁面は、前記拡がり部において前記中空部から前記センサ本体へ向かう方向に沿って前記圧力導入管の内部空間の断面積が徐々に大きくなるテーパ状に形成された請求項２に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項4] 前記減速部（３２２）は、前記圧力導入管の内壁面から所定長さだけ径方向内側に突出した少なくとも１つ以上の突出部（３２２ａ）を有している請求項１から３のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項5] 前記減速部（３２３）は、前記圧力導入管の内壁面の摩擦抵抗がそれ以外の部分よりも大きくなっている請求項１から４のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

- [請求項6] 前記減速部（3 2 3）は、前記圧力導入管の内壁面に設けられ前記圧力波の伝搬速度を所定速度以下に減少させるフィルタ部材（3 2 3 a）を有している請求項1 から5 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項7] 前記減速部は、前記圧力導入管の内部空間における前記圧力波の伝搬経路が屈曲した屈曲部（3 2 1 b, 3 2 2 b, 3 2 3 b）を有している請求項1 から6 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項8] 前記圧力導入管の内部空間の断面積は、前記中空部に連通する圧力取入口（3 2 a）よりも、前記センサ本体に連通する圧力吐出口（3 2 b）の方が大きくなっている請求項1 から7 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

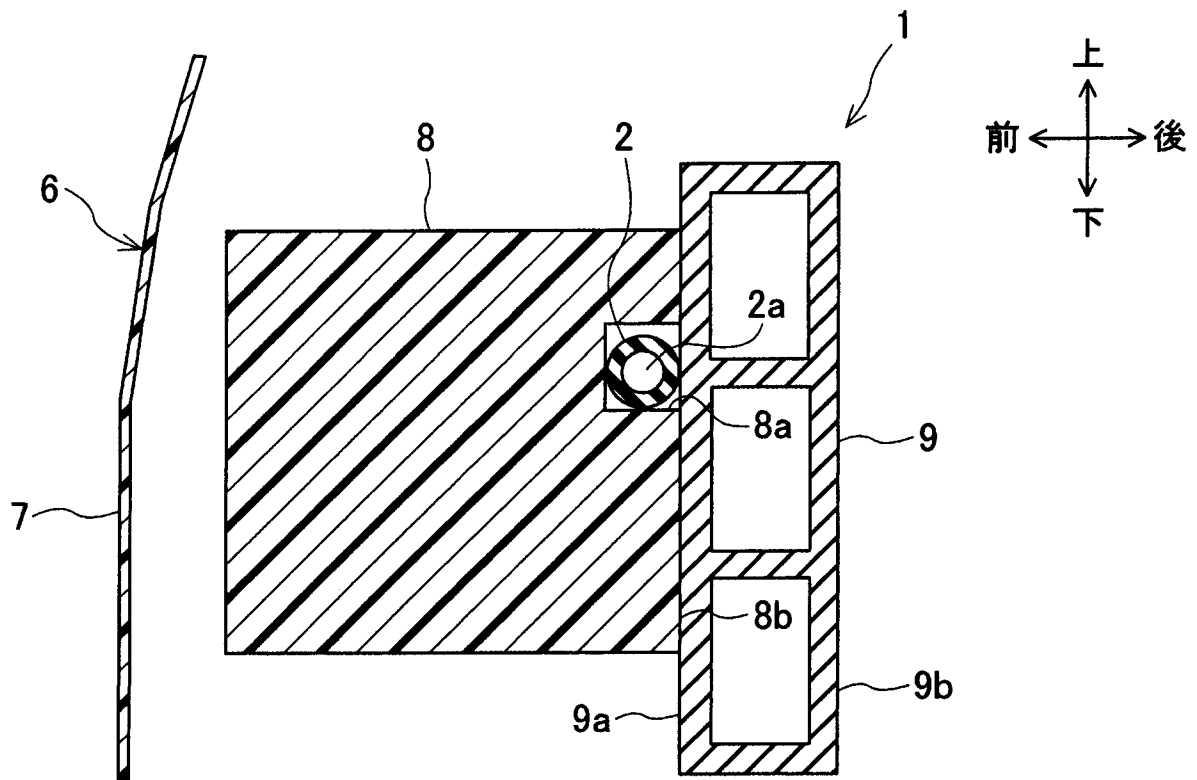
[図1]



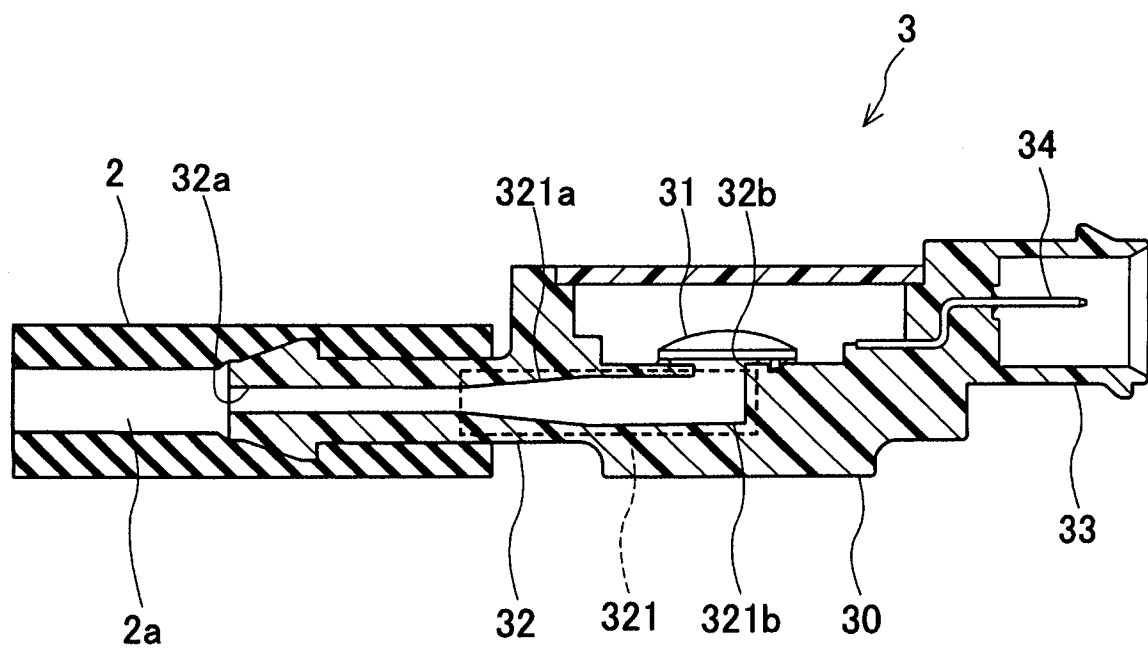
[図2]



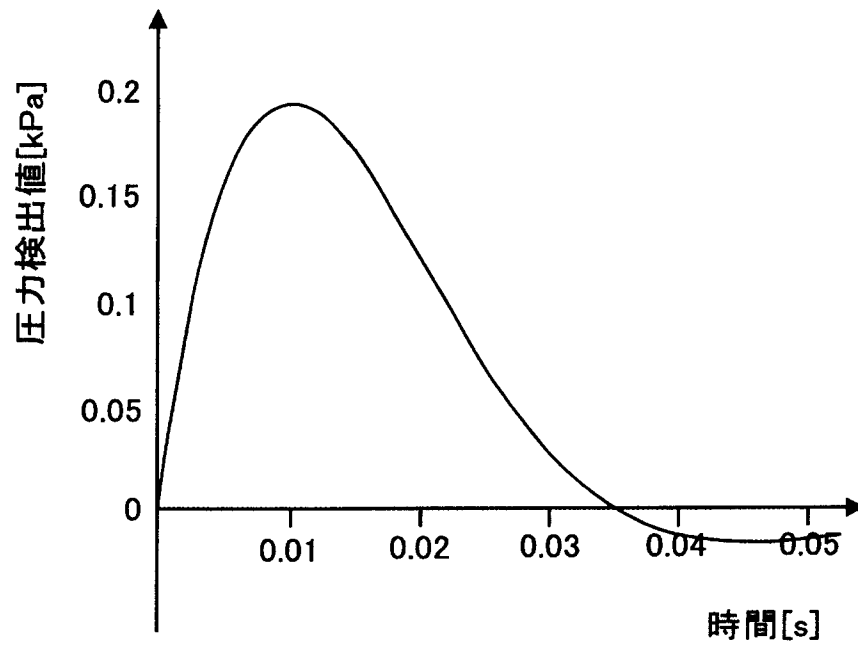
[図3]



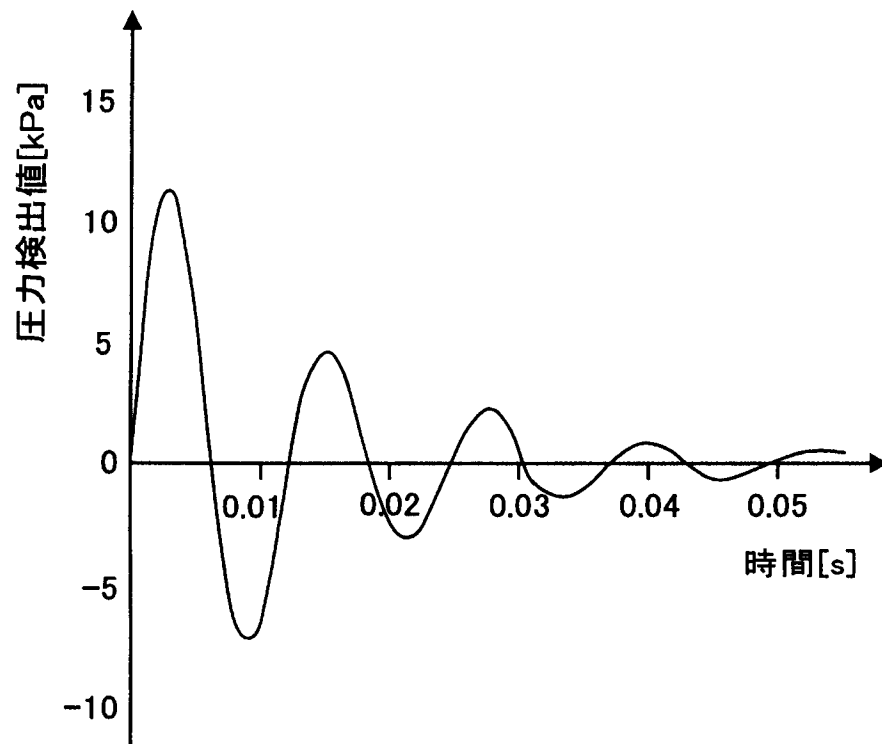
[図4]



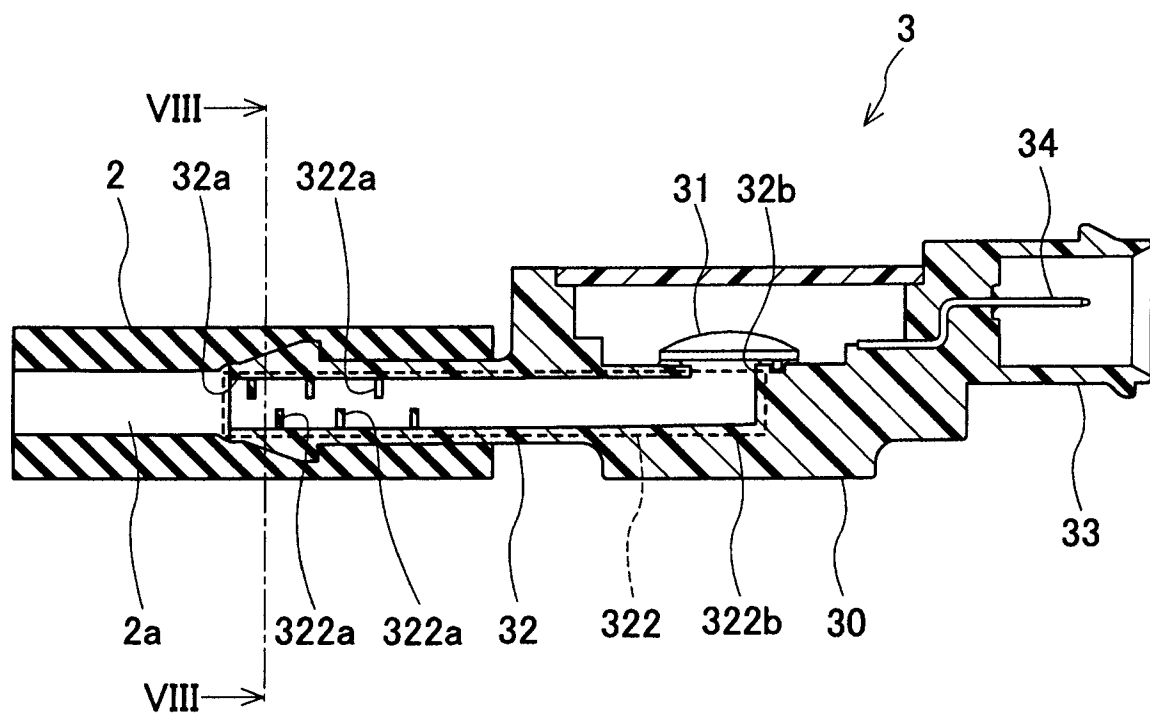
[図5]



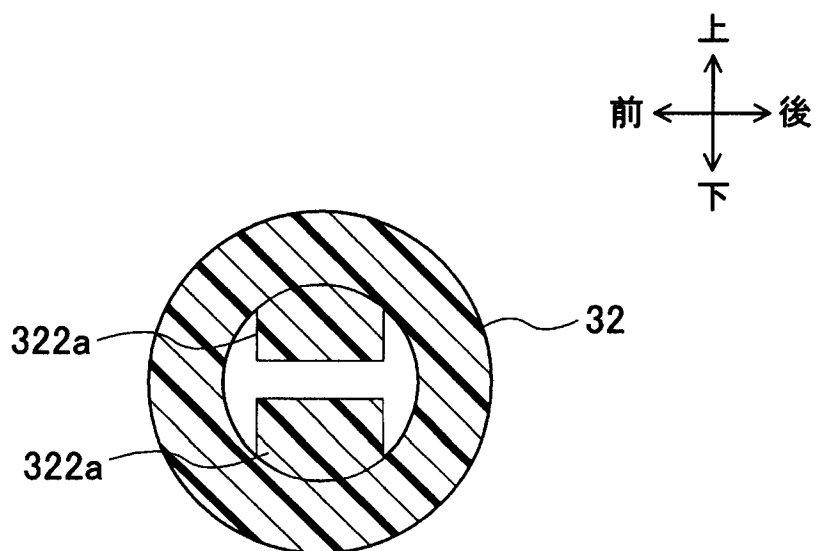
[図6]



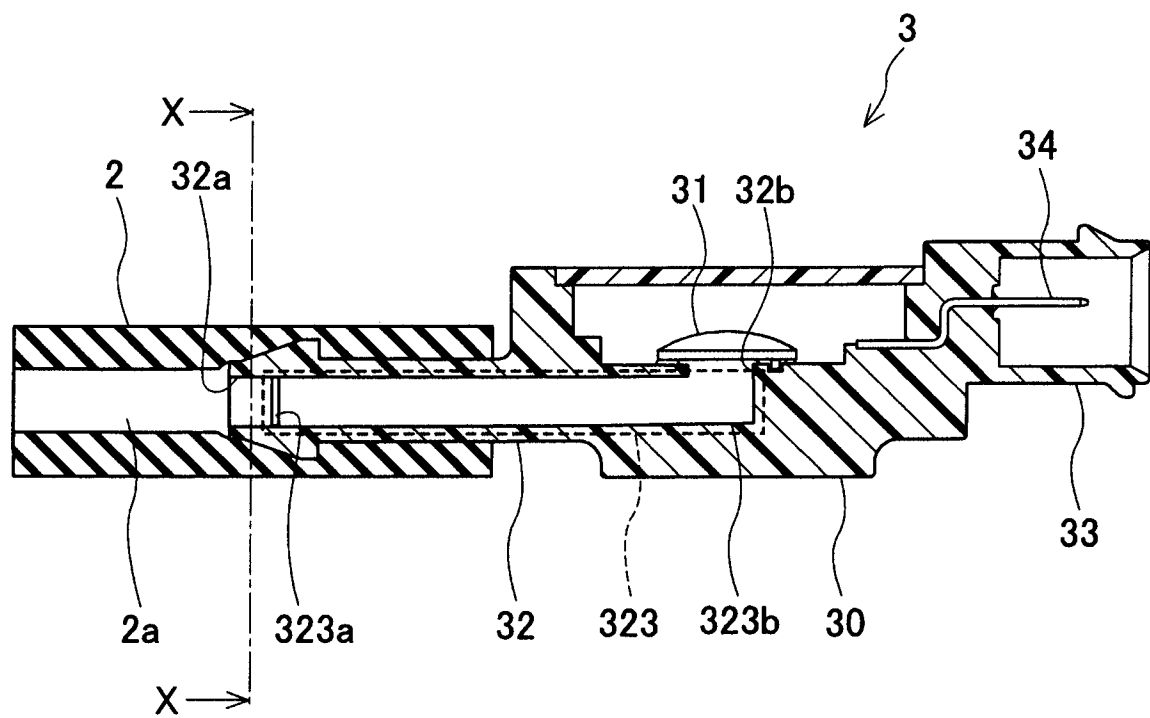
[図7]



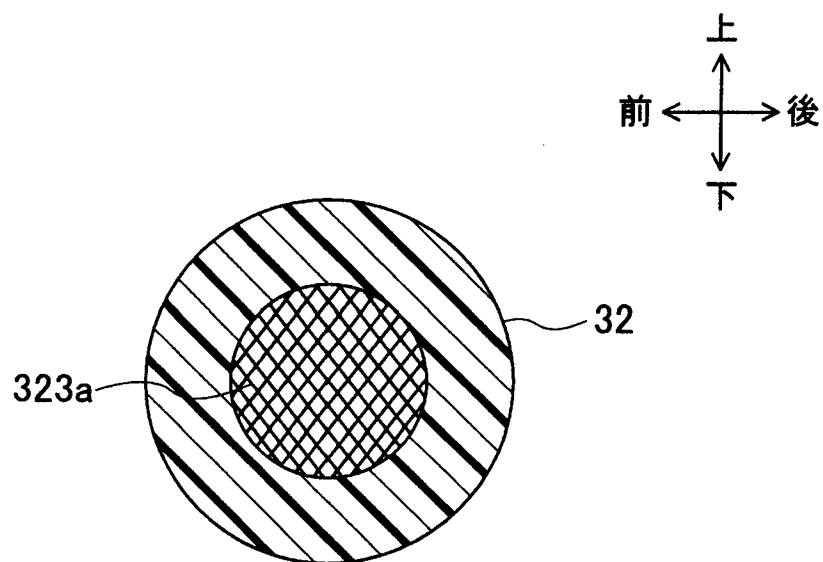
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R21/00(2006.01)i, B60R19/48(2006.01)i, G01L5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R21/00, B60R19/48, G01L5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-093579 A (Denso Corp.), 18 May 2015 (18.05.2015), entire text; all drawings & DE 102014114651 A1	1-8
A	JP 2009-083846 A (Korea Advanced Institute of Science and Technology), 23 April 2009 (23.04.2009), entire text; all drawings & KR 10-0855475 B1 & EP 2042381 A2 & US 2009/0088921 A1 entire text; all drawings	1-8
P, A	WO 2016/088328 A1 (Denso Corp.), 09 June 2016 (09.06.2016), entire text; all drawings & JP 2016-107677 A	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 September 2016 (27.09.16)

Date of mailing of the international search report
11 October 2016 (11.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R21/00(2006.01)i, B60R19/48(2006.01)i, G01L5/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R21/00, B60R19/48, G01L5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-093579 A (株式会社デンソー) 2015.05.18, 全文、全図 & DE 102014114651 A1	1-8
A	JP 2009-083846 A (コリア・アドヴァンスド・インスティテュート・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー) 2009.04.23, 全文、全図 & KR 10-0855475 B1 & EP 2042381 A2 & US 2009/0088921 A1 全文、全図	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.09.2016

国際調査報告の発送日

11.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

飯島 尚郎

3Q

9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	WO 2016/088328 A1 (株式会社デンソー) 2016.06.09, 全文、全図 & JP 2016-107677 A	1-8