

(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
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006195 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 19/48 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003256
- (22) 国際出願日: 2015年6月29日(29.06.2015)
- (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 2014-143100 2014年7月11日(11.07.2014) JP
特願 2015-023292 2015年2月9日(09.02.2015) 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: 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). 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). 斉藤 往広(SAITOH, Yukihiro); 〒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). 天野 皓太(AMANO, Kouta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式

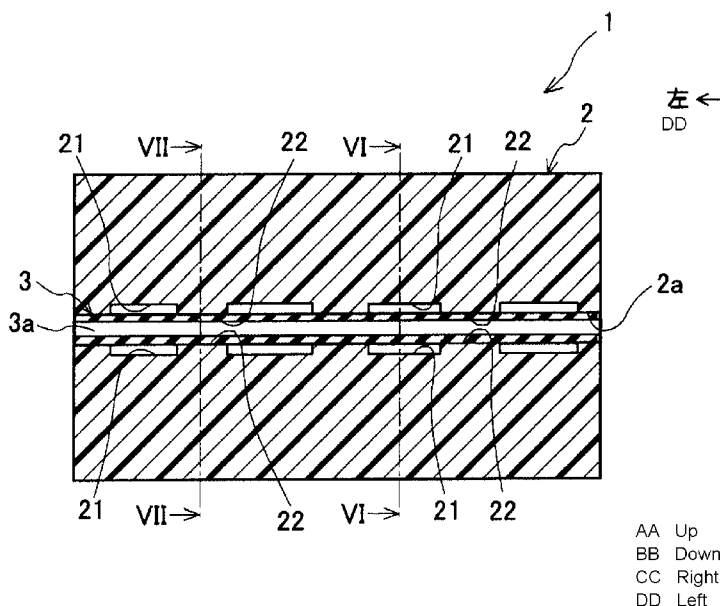
会社デンソー内 Aichi (JP). 橋本 和久(HASHIMOTO, Kazuhisa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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),

[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: Provided is a vehicle collision detection device having an improved collision detection accuracy that is achieved by forming an interstice above or below, relative to a vehicle, a detection tube member (3) in a groove section (2a) formed in a bumper absorber (2). A vehicle collision detection device (1) has: a bumper absorber (2) which is provided in front, relative to a vehicle, of a bumper reinforcement (9) in a vehicle bumper (7); a detection tube member (3) which has a hollow portion (3a) formed therein and which is fitted in a groove section (2a) formed in the bumper absorber (2) along the width direction of a vehicle; and a pressure sensor which detects pressure in the hollow portion (3a) of the detection tube member (3), and detects collision between the bumper and an object (pedestrian) on the basis of the result of pressure detection by the pressure sensor. In addition, in the groove section (2a), a recessed section (21) is formed in inner wall surfaces of the detection tube member (3) on the upper and lower sides relative to a vehicle.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/006195 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

バンパアブソーバ (2) に形成された溝部 (2 a) 内における検出用チューブ部材 3 の車両上方側または下方側に隙間を形成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。車両用衝突検知装置 (1) は、車両のバンパ (7) 内においてバンパレイインフォースメント (9) の車両前方側に配設されたバンパアブソーバ (2) と、バンパアブソーバ (2) に車幅方向に沿って形成された溝部 (2 a) に装着される内部に中空部 (3 a) が形成された検出用チューブ部材 (3) と、検出用チューブ部材 (3) の中空部 (3 a) 内の圧力を検出する圧力センサとを有し、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 (歩行者) の衝突を検知する。そして、溝部 (2 a) には、検出用チューブ部材 (3) の車両上方側及び下方側の内壁面に凹部 (2 1) が形成されている。

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、２０１４年７月１１日に出願された日本出願番号２０１４－１４３１００号および２０１５年２月９日に出願された日本出願番号２０１５－２３２９２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など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構成となっている。この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。この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、歩行者とエンジンなどの硬い部品との間隔（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ものである。

[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、この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。この構成のものでは、バンパ（バンパカバー）へ物体（歩行者など）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衝撃吸収用部材である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を備えて構成されている。そして、車両前方に歩行者などが衝突した際には、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、この圧力変化を圧力センサにより検出することに基づいて、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] さて、上述したチューブ式の車両用衝突検知装置では、チューブ部材の衝突部（衝突時にバンパカバーの変形に伴って変形する部分）の変形量は、バンパアブソーバの温度特性によって決まるものとなっている。このバンパアブソーバには、高温では変形量が大きく、低温では変形量が小さくなるという温度特性がある。このため、温度が高くなるにつれて圧力センサの出力が大きくなることにより、温度変化に伴って衝突検知精度が低下する。従って、衝突検知精度を向上させるためには、温度により変化する衝突部の変形量を、衝突部以外の部分が膨れる作用により相殺する必要がある。

[0008] ここで、衝突時にチューブ部材の衝突部以外の部分が膨れる膨張量（変形量）は、高温では大きくなり、低温では小さくなる。このため、チューブ部材は、衝突部の同一の変形量に対し、高温では低感度、低温では高感度になる。つまり、温度により変化する衝突部の変形量を、衝突部以外の部分が膨れる作用により相殺して、温度が高くなるにつれて圧力センサの出力が大きくなることを抑制し、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制する必要がある。

- [0009] このようなチューブ部材の衝突部以外の部分が膨れる作用をもたらすためには、バンパアブソーバに設けられた溝部内においてチューブ部材の車両上下方向側又は車両前後方向側に適度な隙間を設ける必要がある。
- [0010] しかしながら、上記した構成の車両用衝突検知装置では、バンパアブソーバに設けられた溝部内においてチューブ部材の車両上下方向側に十分な隙間がないため、車両の歩行者との衝突時にチューブ部材が適切に変形しないことにより、衝突検知精度が低下するおそれがある。
- [0011] 本開示は、バンパアブソーバに形成された溝部内における検出用チューブ部材の車両上方側または下方側に隙間を形成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。
- [0012] 本開示の一態様によれば、車両用衝突検知装置は、車両のバンパ内においてバンパレイnfォースメントの車両前方側に配設され車幅方向に沿って延びる溝を形成する溝部を有するバンパアブソーバと、溝部に装着され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前記中空部内の圧力を検出する圧力センサとを有し、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。そして、溝部には、検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の内壁面に凹部が形成されている。
- [0013] この構成によれば、バンパアブソーバに形成された溝部に凹部を設けることによって、溝部内における検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側に隙間を形成することができる。これにより、車両の歩行者との衝突時に検出用チューブ部材を適切に変形させることができ、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

- [0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。図面において、

[図1]本開示の第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III-III断面図である。

[図4]図3のバンパアブソーバの溝部の拡大断面図である。

[図5]図3のバンパアブソーバの溝部を車両後方から見た図である。

[図6]図5のVI-VI断面図である。

[図7]図5のVII-VII断面図である。

[図8]圧力センサの内部構造を示す断面図である。

[図9]衝突時における検出用チューブ部材の変形状態を車両上方から見た図である。

[図10]衝突時における検出用チューブ部材の変形の様子を示すバンパアブソーバの断面図である。

[図11]アブソーバの温度特性を示す図である。

[図12]検出用チューブ部材単体の温度特性を示す図である。

[図13]検出用チューブ部材全体（アブソーバを含む）の温度特性を示す図である。

[図14]第2の実施形態におけるバンパアブソーバの溝部を車両後方から見た図である。

[図15]図14のXV-XV断面図である。

[図16]第3の実施形態におけるバンパアブソーバの溝部の拡大断面図である。

[図17]第3の実施形態におけるバンパアブソーバの溝部を車両上方から見た断面図である。

[図18]図17のXVIII-XVIII断面図である。

[図19]図17のXIX-XIX断面図である。

[図20]図17のXX-XX断面図である。

[図21]第4の実施形態におけるバンパ部の断面図である。

[図22]検出用チューブ部材の断面図である。

[図23]第5の実施形態における検出用チューブ部材の断面図である。

[図24]溝部及び検出用チューブ部材の変形例を示す断面図である。

[図25]溝部及び検出用チューブ部材の他の変形例を示す断面図である。

[図26]検出用チューブ部材の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] [第1の実施形態]

以下、本開示の第1の実施形態の車両用衝突検知装置について、図1～図13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、衝撃吸収用部材であるバンパアブソーバ2、中空の検出用チューブ部材3、圧力センサ4、速度センサ5、衝突検知ECU6などを備えて構成されている。この車両用衝突検知装置1は、車両前方に設けられたバンパ7への物体（歩行者Hなど）の衝突を検知するものである。このバンパ7は、図3に示すように、バンパカバー8、バンパアブソーバ2、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。

[0016] バンパアブソーバ2は、図4に示すように、バンパレインフォースメント9の前面9a（車両前方側）に配設される。このバンパアブソーバ2は、バンパ7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などからなる。

[0017] バンパアブソーバ2の後面2bには、検出用チューブ部材3を装着するための溝部2aが形成されている（図3参照）。この溝部2aは、矩形形状の断面を有し、車幅方向に沿って形成されている。なお、溝部2aは、車幅方向の途中（例えば車幅方向中央部に設けられた意匠部分など）に屈曲部を有していてもよいものとする。また、溝部2aの断面形状は矩形に限られず、例えば多角形や円形など適宜変更可能であるとする。

[0018] 溝部2aには、図5に示すように、当該溝部2aの車両上方側及び下方側の内壁面に、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の凹部21が形成されている。このように溝部2aに凹部21が設けられることにより、図6に

示すように、溝部 2 a 内における検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側に隙間が生じるようになっている。また、溝部 2 a の車両後方側の面には、検出用チューブ部材 3 を挿入するための開口面 2 c が形成されている。この開口面 2 c から溝部 2 a の奥方（車両前方）に検出用チューブ部材 3 を押し込むことにより、検出用チューブ部材 3 の組付けを行うことができるようになっている。

[0019] また、溝部 2 a には、当該溝部 2 a の車両上方側及び下方側の内壁面に、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の保持部 2 2 が形成されている。保持部 2 2 は、図 7 に示すように、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側の面に当接して、検出用チューブ部材 3 を保持するためのものである。具体的には、保持部 2 2 は、溝部 2 a の車両上方側及び下方側の内壁面に複数形成され、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側に上下一対に形成されている。すなわち、上記凹部 2 1 と保持部 2 2 とは、車幅方向に沿って交互に配設される。なお、凹部 2 1 及び保持部 2 2 は、溝部 2 a の車両前方側の内壁面に形成されていてもよい。この場合、保持部 2 2 は、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側並びに車両前方側の面に当接して検出用チューブ部材 3 を保持する。

[0020] 更に、バンパアブソーバ 2 の後面 2 b には、当該バンパアブソーバ 2 をバンパレインフォースメント 9 に嵌合するための嵌合凸部 2 3 が形成されている。嵌合凸部 2 3 は、車幅方向に延びて設けられている。溝部 2 a は、嵌合凸部 2 3 の上部に形成され、検出用チューブ部材 3 は、嵌合凸部 2 3 の上部に配置される。

[0021] 検出用チューブ部材 3 は、図 1 及び図 2 に示すように、車幅方向（車両左右方向）に延びるチューブ状部材であり、バンパアブソーバ 2 の溝部 2 a に装着される。この検出用チューブ部材 3 は、内部に中空部 3 a が形成され、車両のバンパ 7 内におけるバンパレインフォースメント 9 の前面 9 a（車両前方側）に配設される。また、検出用チューブ部材 3 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にて湾曲して後述する圧力セン

サ 4 に接続されている。

[0022] この検出用チューブ部材 3 は、略四角形の断面形状を有し、合成ゴム、例えばエチレンプロピレンゴム（E P D M）からなる。また、検出用チューブ部材 3 の断面における縦横の長さ（円管の場合の外径に相当）は、例えば 10 m m 程度であるとする。なお、検出用チューブ部材 3 の断面形状は、四角形に限られず、六角形などの多角形でもよい。また、検出用チューブ部材 3 の材質としては、弾力性を有するエラストマーやシリコンゴムなどを用いてもよい。

[0023] 本実施形態では、検出用チューブ部材 3 の断面形状を略四角形にすることにより、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制している。すなわち、検出用チューブ部材 3 の断面形状を略四角形とすることで、例えば断面形状が円形の検出用チューブ部材 3 を用いた場合よりも、検出用チューブ部材 3 の衝突部 3 1（衝突時にバンパカバー 8 の変形に伴って変形する部分）以外の部分を、検出用チューブ部材 3 内の圧力上昇により膨れ易くしている。

[0024] 検出用チューブ部材 3 のうち、バンパ 7 への物体 H の衝突部分に対応する部分である衝突部 3 1 の変形量は、バンパアブソーバ 2 の特性によって決まり、図 1 1 に示すように、高温では変形量が大きく、低温では変形量が小さくなる。一方、検出用チューブ部材 3 における衝突部 3 1 から離れた部分で変形して膨れる膨れ部 3 2（図 9 及び図 1 0 参照）の膨張量は、高温では大きくなり、低温では小さくなるため、検出用チューブ部材 3 単体では、同一の衝突部 3 1 の変形量に対して、図 1 2 に示すように、高温では低感度（圧力センサ 4 の出力が小さい）、低温では高感度（圧力センサ 4 の出力が大きい）になる。従って、温度により変化する衝突部 3 1 の変形量を、膨れ部 3 2 が膨れる作用により相殺することができる。これにより、温度が高くなるにつれて圧力センサ 4 の出力が大きくなることを抑制し、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制することを可能としている（図 1 3 参照）。

[0025] 圧力センサ 4 は、バンパレインフォースメント 9 の前面 9 a よりも車両後方側に配置される。具体的には、圧力センサ 4 は、バンパカバー 8 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にボルト（図示しない）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4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。

[0026] この圧力センサ4は、図2及び図8に示すように、検出用チューブ部材3の左右両端部に接続され、検出用チューブ部材3の中空部3a内の圧力を検出するように構成されている。具体的には、圧力センサ4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3の中空部3a内の空気の圧力変化を検出する。圧力センサ4は、図1に示すように、伝送線を介して衝突検知ECU（Electronic Control Unit）6に電氣的に接続され、圧力に比例した信号を衝突検知ECU6へ出力する。衝突検知ECU6は、圧力センサ4による圧力検出結果に基づいて、バンパ7への歩行者Hの衝突を検知する。また、衝突検知ECU6は、歩行者保護装置10に電氣的に接続されている。

[0027] 圧力センサ4は、図8に示すように、本体部40と、センサ部41と、圧力導入管42と、コネクタ部43とを備えて構成される。本体部40は、センサ部41を収容するための箱状のケースである。センサ部41は、圧力検出用のセンサ素子等が設けられた基板などからなる。圧力導入管42は、検出用チューブ部材3内の圧力をセンサ部41に導入するための略円筒状の管であり、本体部40から検出用チューブ部材3の中空部3a内に差し込まれている。センサ部41は、圧力導入管42を介して検出用チューブ部材3の中空部3a内の圧力変化を検出する。このセンサ部41は、コネクタ部43に設けられたコネクタ44に電氣的に接続されており、圧力に比例した信号をコネクタ44及び信号線を介して衝突検知ECU6へ送信する（図1参照）。

[0028] 速度センサ5は、車両の速度を検出するセンサ装置であり、衝突検知ECU6に信号線を介して電氣的に接続されている。この速度センサ5は、車両速度に比例した信号を衝突検知ECU6へ送信する。

- [0029] 衝突検知ECU6は、CPU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4、速度センサ5、歩行者保護装置10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ECU6には、圧力センサ4からの圧力信号（圧力データ）、速度センサ5からの速度信号（速度データ）などが入力される。衝突検知ECU6は、圧力センサ4による圧力検出結果（入力信号）及び速度センサ5による速度検出結果（入力信号）に基づいて、所定の衝突判定処理を実行し、バンパ7への歩行者Hなどの物体の衝突を検知した場合には歩行者保護装置10を作動させる。
- [0030] バンパ7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8、バンパアブソーバ2、バンパレインフォースメント9などから構成される。バンパカバー8は、バンパ7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。このバンパカバー8は、バンパ7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ものとなっている。
- [0031] バンパレインフォースメント9は、バンパカバー8内に配設されて車幅方向に延びるアルミニウムなど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日の字状断面を有する中空部材である。また、バンパレインフォースメント9は、車両前方側の面（前面9a）と、車両後方側の面（後面9b）とを有している。この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。
- [0032] バンパレインフォースメント9の前面9aには、上述したバンパアブソーバ2の嵌合凸部23が嵌合される嵌合凹部9cが、車幅方向に沿って延設されている。このバンパレインフォースメント9の嵌合凹部9cにバンパアブソーバ2の嵌合凸部23が嵌め合わされることにより、バンパアブソーバ2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。
- [0033] 通常、車両の衝突事故においては、車両の進行方向（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4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Hや車両との衝突に伴う衝撃（外力）が、車両前方に設けられたバンパカバー8などから圧力センサ4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。

[0034] 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。この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Hとエンジンなどの硬い部品との間隔（クリアランス）を増加させ、そのスペースを用いて歩行者Hの頭部への衝突エネルギーを吸収し、歩行者Hの頭部への衝撃を低減させるものである。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Hの衝撃を緩衝するカウルエアバッグなどを用いてもよい。

[0035] 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Hなどの物体が衝突した際には、図9に示すように、バンパ7のバンパカバー8が歩行者H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2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3も変形する。このとき、検出用チューブ部材3内の圧力が急上昇し、この圧力変化が圧力センサ4に伝達する。

[0036] 具体的には、バンパカバー8の変形に伴って、検出用チューブ部材3の衝突部31が車両後方側に変形する。このとき、検出用チューブ部材3の衝突部31から離れた部分で変形する膨れ部32は、車両上方側及び下方側や車両前方側に膨らむ（図9及び図10参照）。本実施形態では、バンパアブソーバ2の溝部2a内において、当該溝部2a内における検出用チューブ部材3の車両上方側及び後方側に凹部21を形成することにより、検出用チューブ部材3の車両上方側及び後方側に確実に隙間が生じるようにしている。これにより、バンパアブソーバ2の変形に伴って検出用チューブ部材3を適切に変形させることが可能となっている。すなわち、凹部21を検出用チュー

ブ部材 3 の車両上方側及び後方側に設けることで、衝突時に溝部 2 a 内において検出用チューブ部材 3 の衝突部 3 1 以外で変形して膨れる膨れ部 3 2 が、図 10 に示すように、車両上方側及び下方側に適切に膨れることができるようになっている。

[0037] 車両用衝突検知装置 1 の衝突検知 ECU 6 は、圧力センサ 4 の検知結果に基づいて、所定の衝突判定処理を実行する。この衝突判定処理では、例えば圧力センサ 4 及び速度センサ 5 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 H との衝突が発生したものと判定し、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 H との衝突が発生したものと判定する。

[0038] ここで、「有効質量」とは、衝突時における圧力センサ 4 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 H とは質量の異なる衝突物では、検知される圧力センサ 4 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。この有効質量は、次式に示すように、圧力センサ 4 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 5 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。

[0039] $M = (\int P(t) dt) / V \cdots (式 1)$

なお、M は有効質量、P は所定時間における圧力センサ 4 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 5 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。

[0040] そして、衝突検知 ECU 6 は、歩行者保護装置 10 の作動を要する歩行者 H 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、上記したように歩行者 H への衝撃を低減させる。

[0041] 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 7 内においてバンパレインフォースメント 9 の車両前方側に配設されたバンパアブソーバ 2 と、バンパアブソーバ 2 に車幅方向に沿って形成された溝部 2 a に装着される内部に中空部 3 a が形成された検出用チューブ部材 3 と、検出用チューブ部材 3 の中空部 3 a 内の圧力を検出する圧力センサ 4 とを有し、圧力センサ 4 による圧力検出結果に基づいてバンパ 7 への物体の衝突を検知する。そして、溝部 2 a には、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側の内壁面に凹部 2 1 が形成されていることを特徴とする。

[0042] この構成によれば、バンパアブソーバ 2 に形成された溝部 2 a に凹部 2 1 を設けることによって、溝部 2 a 内における検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側に隙間を形成することができる。これにより、車両の歩行者 H との衝突時に検出用チューブ部材 3 を適切に変形させることができ、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。

[0043] すなわち、検出用チューブ部材 3 の衝突部 3 1（衝突時にバンパカバー 8 の変形に伴って変形する部分）以外で変形して膨れる膨れ部 3 2 を、検出用チューブ部材 3 内の圧力上昇により膨れ易くすることができる。この検出用チューブ部材 3 の膨れ部 3 2 の膨張量は、低温では小さくなり、高温では大きくなるため、検出用チューブ部材 3 単体では、同一の衝突部 3 1 の変形量に対して、低温では高感度、高温では低感度になる。一方、検出用チューブ部材 3 の衝突部 3 1 の変形量は、バンパアブソーバ 2 の特性によって決まり、低温では変形量が少なく、高温では変形量が大きくなる。従って、温度により変化する衝突部 3 1 の変形量を、衝突部 3 1 以外で変形する膨れ部 3 2 が膨れる作用により相殺することができる。これにより、温度が高くなるにつれて出力が大きくなることを抑制し、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制することができる。

[0044] 更に、本実施形態では、検出用チューブ部材 3 が装着されたバンパアブソ

ーバ2の溝部2a内において、当該溝部2a内における検出用チューブ部材3の車両上方側及び後方側に凹部21を形成することにより、検出用チューブ部材3の車両上方側及び後方側に隙間が生じるようにしている。これにより、バンパアブソーバ2の変形に伴って検出用チューブ部材3を適切に変形させることが可能となっている。すなわち、凹部21を検出用チューブ部材3の車両上方側及び後方側に設けることで、衝突時に溝部2a内において検出用チューブ部材3の衝突部31以外で変形して膨れる膨れ部32が、車両上方側及び下方側に適切に膨れることができる。

[0045] また、凹部21は、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて、溝部2aに複数形成されていることを特徴とする。この構成によれば、車幅方向に沿って複数の凹部21を設けることにより、溝部2a内における検出用チューブ部材3の車両上方側及び下方側に効率良く隙間を形成することができる。これにより、車幅方向全体にわたって効果的に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。

[0046] また、溝部2aには、検出用チューブ部材3の車両上方側及び下方側の面に当接して検出用チューブ部材3を保持する保持部22が形成されていることを特徴とする。この構成によれば、溝部2a内において検出用チューブ部材3を保持部22により、車両上方側及び後方側から保持することで、検出用チューブ部材3を溝部2aに安定して固定することができる。また、保持部22が設けられているので、別部品の保持部材（クランプなど）を設ける必要がなく、部品数を減らすことができると共に、簡易な構成で検出用チューブ部材3を安定して保持できる。

[0047] また、溝部2aには、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の保持部22が形成されていることを特徴とする。この構成によれば、溝部2aに検出用チューブ部材3を車幅方向全体にわたって効率良く安定して保持することができる。更に、複数の保持部22が車幅方向に沿って所定の間隔をあけて設けられているので、衝突部31以外で膨れる膨れ部32が膨れる作用を維持することができる。すなわち、溝部2aにおいて凹部21により形成さ

れる隙間のもたらず作用を保持部 2 2 の存在によって阻害してしまうことを防ぐことができる。これにより、車両用衝突検知装置 1 の衝突検知精度を確実に向上させることができる。

[0048] また、溝部 2 a には、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて保持部 2 2 と凹部 2 1 とが交互に形成されていることを特徴とする。この構成によれば、溝部 2 a 内において、検出用チューブ部材 3 の保持と、衝突時に検出用チューブ部材 3 の上記衝突部 3 1 以外で膨れる膨れ部 3 2 が膨れるための隙間の確保とを両立することができる。

[0049] また、複数の保持部 2 2 は、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側に上下一対に形成されていることを特徴とする。この構成によれば、上下一対に形成された複数の保持部 2 2 によって、溝部 2 a における検出用チューブ部材 3 をより確実に保持することができる。

[0050] また、検出用チューブ部材 3 は、多角形（この場合四角形）の断面形状を有していることを特徴とする。この構成によれば、検出用チューブ部材 3 の断面形状を略四角形とすることで、例えば断面形状が円形の検出用チューブ部材 3 を用いた場合よりも、検出用チューブ部材 3 の衝突部 3 1（衝突時にバンパカバー 8 の変形に伴って変形する部分）以外で膨れる膨れ部 3 2 を、検出用チューブ部材 3 内の圧力上昇により膨れ易くすることができる。これにより、温度が高くなるにつれて出力が大きくなることを確実に抑制し、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を確実に抑制することができる。

[0051] また、バンパアブソーバ 2 は、当該バンパアブソーバ 2 をバンパレインフォースメント 9 に嵌合するための嵌合凸部 2 3 を有し、バンパレインフォースメント 9 は、バンパアブソーバ 2 の嵌合凸部 2 3 が嵌合される嵌合凹部 9 c を有していることを特徴とする。

[0052] この構成によれば、バンパアブソーバ 2 の嵌合凸部 2 3 をバンパレインフォースメント 9 の嵌合凹部 9 c に嵌合させることにより、検出用チューブ部材 3 の装着されたバンパアブソーバ 2 をバンパレインフォースメント 9 へ安定して組付けることができる。

- [0053] また、嵌合凸部 2 3 及び嵌合凹部 9 c は、車幅方向に延びて設けられていることを特徴とする。この構成によれば、車幅方向全体にわたってバンパアブソーバ 2 の嵌合凸部 2 3 とバンパレインフォースメント 9 の嵌合凹部 9 c とを嵌合させることができ、より確実に検出用チューブ部材 3 の装着されたバンパアブソーバ 2 をバンパレインフォースメント 9 へ固定させることができる。
- [0054] また、溝部 2 a は、嵌合凸部 2 3 の上部に形成され、検出用チューブ部材 3 は、嵌合凸部 2 3 の上部に配置されることを特徴とする。この構成によれば、バンパアブソーバ 2 の溝部 2 a における検出用チューブ部材 3 の載置面に沿って嵌合凸部 2 3 が設けられているので、嵌合凸部 2 3 により検出用チューブ部材 3 が脱落することを確実に防止することができる。
- [0055] また、溝部 2 a には、車両後方側に検出用チューブ部材 3 を挿入するための開口面 2 c が形成されていることを特徴とする。この構成によれば、溝部 2 a に形成された開口面 2 c から検出用チューブ部材 3 を容易に押し入れることができ、検出用チューブ部材 3 のバンパアブソーバ 2 への組付け作業を簡素化することができる。
- [0056] また、溝部 2 a は、バンパアブソーバ 2 の後面 2 b に設けられることを特徴とする。この構成によれば、検出用チューブ部材 3 をバンパレインフォースメント 9 の車両前方側に安定して配置することができるとともに、検出用チューブ部材 3 をバンパアブソーバ 2 へ組付け易くすることができる。更に、検出用チューブ部材 3 の車両後方側に剛性部材であるバンパレインフォースメント 9 が配設されていることで、検出用チューブ部材 3 が車両後方側に撓むことを確実に防止でき、正確に衝突検知を行うことができる。
- [0057] また、圧力センサ 4 がバンパレインフォースメント 9 の後面 9 b に固定されているので、バンパ 7 の左右端部付近に歩行者等の物体が衝突しても、バンパレインフォースメント 9 によって衝撃が低減され、圧力センサ 4 にバンパカバー 8 からの衝撃が直接伝わらない。このため、バンパカバー 8 の変形により圧力センサ 4 に外力が加わり、圧力センサ 4 が外力により外れたり損

傷したりしてしまうことを防止できる。これにより、車両用衝突検知装置 1 の耐性を改善できるとともに、車両用衝突検知装置 1 による衝突検知の信頼性を向上させることができる。

[0058] また、圧力センサ 4 をバンパレインフォースメント 9 の後面 9 b の左右両端部側に 2 つ配設することにより、検出用チューブ部材 3 における圧力変化を高い精度で検知できるとともに、冗長性を確保できる。すなわち、2 つの圧力センサ 4 の出力を用いて衝突判定を行うことによって、誤検知を防止して正確な衝突検知を行うことができる。

[0059] なお、上記した第 1 の実施形態では、嵌合凸部 2 3 及び嵌合凹部 9 c は、車幅方向に延びて設けられているものとしたが、これに限られない。嵌合凸部 2 3 及び嵌合凹部 9 c は、車幅方向に沿って間隔をあけて複数設けられているものとしてもよい。この場合、嵌合凸部 2 3 及び嵌合凹部 9 c を車幅方向に延設する必要がなく、より簡易な構造でバンパアブソーバ 2 のバンパレインフォースメント 9 への組付けを行うことができる。嵌合凸部 2 3 及び嵌合凹部 9 c の配置位置や配置個数は適宜設定可能であるとする。

[0060] また、嵌合凸部 2 3 は、バンパアブソーバ 2 と一体成形されるものとしたが、別体で成形された嵌合凸部をバンパアブソーバ 2 の後面 2 b に固定してもよい。

[0061] [第 2 の実施形態]

次に、本開示の第 2 の実施形態について、図 1 4、図 1 5 を参照して説明する。なお、図 1 4、図 1 5 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。第 2 の実施形態においては、図 1 4 に示すように、複数の保持部 2 2 1 が車両上下方向から見たときに互いに重なり合わない位置に形成されている。

[0062] すなわち、図 1 5 に示すように、溝部 2 a 内において検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側のうち少なくとも一方側には、凹部 2 1 が配置される構成となっている。図 1 5 では、溝部 2 a 内における検出用チューブ部材 3 の車両上方側に保持部 2 2 1 が配置され、検出用チューブ部材 3 の車両

下方側に凹部 2 1 1 が配置されている。

[0063] 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。特に、複数の保持部 2 2 は、車両上下方向から見たときに互いに重なり合わない位置に形成されているので、溝部 2 a 内における検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側のどちらか一方側に凹部 2 1 1 を確実に形成して隙間を設けることができる。これにより、衝突時に検出用チューブ部材 3 の膨れ部 3 2 が膨らむ隙間を車幅方向全体にわたって確保することが可能となり、車両用衝突検知装置 1 の衝突検知精度を確実に向上させることができる。

[0064] [第 3 の実施形態]

次に、本開示の第 3 の実施形態について、図 1 6 ～図 2 0 を参照して説明する。なお、図 1 6 ～図 2 0 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。第 3 の実施形態においては、図 1 6 に示すように、バンパアブソーバ 2 の後面 2 b に、車両側方から見た断面形状が略円形の溝部 2 1 a が設けられている。この溝部 2 1 a には、上記第 1 の実施形態と同様に、断面略四角形状の検出用チューブ部材 3 が装着され、溝部 2 1 a 内における検出用チューブ部材 3 の少なくとも車両上方側及び下方側に凹部 2 1 2（隙間）が形成されている。

[0065] 第 3 の実施形態では、図 1 7 に示すように、検出用チューブ部材 3 が組付け時などにねじれる場合を想定して溝部 2 1 a の大きさを設定している。すなわち、断面四角形状の検出用チューブ部材 3 の外接円の大きさが溝部 2 1 a の大きさと整合するように、溝部 2 1 a をバンパアブソーバ 2 に形成している。これにより、検出用チューブ部材 3 がねじれた状態であっても、溝部 2 1 a に当該検出用チューブ部材 3 を装着可能となっている。

[0066] 具体的には、検出用チューブ部材 3 がねじれた場合に、図 1 8、図 1 9、図 2 0 に示すように、溝部 2 1 a の内周面と検出用チューブ部材 3 の外周面（車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側の面を含む外周面）とが、車両側方から見て少なくとも 3 点と接するように溝部 2 1 a が形成され

ている。つまり、溝部 2 1 a に検出用チューブ部材 3 を装着した際に、車両側面視にて少なくとも 3 点で検出用チューブ部材 3 を保持して固定することができる構成となっている。この場合、検出用チューブ部材 3 の外周面と当接する溝部 2 1 a の内周面の部分（図 1 8 ～図 2 0 の丸く囲われた部分）が、保持部 2 2 2 に相当する。

[0067] また、溝部 2 1 a の車両後方側の面には、検出用チューブ部材 3 を挿入する開口面 2 c が設けられている。この開口面 2 c の幅は、溝部 2 1 a 内において検出用チューブ部材 3 の少なくとも 3 つ以上の角部を保持可能な程度の狭さに形成されている。すなわち、保持部 2 2 2 が溝部 2 1 a 内に少なくとも 3 つ以上構成可能なように開口面 2 c が形成されている。

[0068] 以上説明したように、第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 は、溝部 2 1 a に、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側並びに車両前方側のうち少なくとも一方側の面に当接して検出用チューブ部材 3 を保持する保持部 2 2 2 が形成され、保持部 2 2 2 は、車両側面から見たときに検出用チューブ部材 3 の外周面において少なくとも 3 点と接していることを特徴とする。

[0069] この第 3 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とともに、検出用チューブ部材 3 が組付け時などにねじれた状態で溝部 2 1 a に装着されても、検出用チューブ部材 3 を適切に変形させることができ、且つ保持部 2 2 2 により溝部 2 1 a に検出用チューブ部材 3 を安定して固定することができる。

[0070] [第 4 の実施形態]

次に、本開示の第 4 の実施形態について、図 2 1、図 2 2 を参照して説明する。なお、図 2 1、図 2 2 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。第 4 の実施形態においては、楕円形の断面形状を有する検出用チューブ部材 3 3 を用いる。

[0071] 具体的には、検出用チューブ部材 3 3 は、図 2 2 に示すように、車両上下

方向の長さA（長径）が車両前後方向の長さB（短径）よりも長い楕円形の断面形状を有している。検出用チューブ部材33の車両上下方向の長さAは、例えば10mm程度である。一方、検出用チューブ部材33の車両前後方向の長さBは、例えば6mm程度である。また、検出用チューブ部材33の周壁の肉厚tは、全周に亘って均一の長さであり、例えば、1～2mm程度であるとする。なお、長さA及び長さBの大きさは、適宜変更可能であるとする。

[0072] また、検出用チューブ部材33は、図21に示すように、車両のバンパ7内におけるバンパインフォースメント9の前面9a（車両前方側）に配設され、バンパアブソーバ2の溝部2aに装着される。検出用チューブ部材33は、車幅方向（車両左右方向）に延びるチューブ状部材であり、内部に中空部33aが形成されている。また、検出用チューブ部材33の両端部は、バンパインフォースメント9の車幅方向左右の外側にて湾曲して圧力センサ4に接続される。

[0073] 本実施形態の検出用チューブ部材33は、温度が高くなるにつれて変形し易くなる温度特性を有する材質の合成ゴム、例えばエチレンプロピレンゴム（EPDM）からなる。この検出用チューブ部材33は、断面形状が縦長の楕円形であり、且つ上記温度特性を有する材質から構成されていることから、上記した第1の実施形態における断面形状が略四角形の検出用チューブ部材3と同様の温度特性を有する。すなわち、検出用チューブ部材33の衝突部（図示しない）の変形量は、バンパアブソーバ2の温度特性に影響を受けるため、高温では変形量が大きく、低温では変形量が小さくなる。一方、検出用チューブ部材33の衝突部から離れた部分で変形して膨れる膨れ部（図示しない）の膨張量は、高温では大きくなり、低温では小さくなるため、検出用チューブ部材33単体では、同一の衝突部の変形量に対して、高温では低感度（圧力センサ4の出力が小さい）、低温では高感度（圧力センサ4の出力が大きい）になる。従って、温度により変化する衝突部の変形量を、膨れ部が膨れる作用により相殺することができる。これにより、温度が高くな

るにつれて圧力センサ４の出力が大きくなることを抑制し、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制することを可能としている。

[0074] 特に、第４の実施形態では、楕円の長径Ａと短径Ｂとの比を調節することにより、衝突部の変形量と、膨れ部の膨張量とを適宜設定することが可能である。具体的には、楕円率（ $1 - B/A$ ）を大きくすると、衝突部の変形量を大きくできるとともに、膨れ部の膨張量を大きくできる。

[0075] また、第４の実施形態では、上記第１の実施形態と同様に、溝部２ａの車両上方側及び下方側の内壁面に、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の凹部２１が形成されている。また、溝部２ａの車両後方側の面には、検出用チューブ部材３３を挿入するための開口面２ｃが形成されている。

[0076] また、溝部２ａの車両上方側及び下方側の内壁面に、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の保持部２２が形成されている。保持部２２は、検出用チューブ部材３３の車両上方側及び下方側の面に当接して、検出用チューブ部材３３を保持する。凹部２１と保持部２２とは、車幅方向に沿って交互に配設される。

[0077] また、バンパアブソーバ２の後面２ｂには、当該バンパアブソーバ２をバンパインフォースメント９に嵌合するための嵌合凸部２３が形成されている。嵌合凸部２３は、車幅方向に延びて設けられている。溝部２ａは、嵌合凸部２３の上部に形成され、検出用チューブ部材３３は、嵌合凸部２３の上部に配置される。

[0078] 以上説明した第４の実施形態の車両用衝突検知装置１では、検出用チューブ部材３３は、車両上下方向の長さＡが前後方向の長さＢよりも長い楕円形の断面形状を有していることを特徴とする。

[0079] この第４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。特に、車両上下方向の長さＡが前後方向の長さＢよりも長い楕円形の断面形状を有する検出用チューブ部材３３を用いることで、検出用チューブ部材３３の衝突部（衝突時にバンパカバー８の変形に伴って変形する部分）の変形量を大きくできる（衝突部を潰れ易くす

ることができる）と共に、検出用チューブ部材 3 3 の衝突部以外で変形して膨れる膨れ部の膨張量を大きくできる（膨れ部を膨れ易くすることができる）。

[0080] すなわち、衝突時に検出用チューブ部材 3 3 の衝突部を充分に変形させて、圧力センサ 4 の出力を充分に発生させることができ、更に、温度により変化する衝突部の変形量を衝突部以外で変形する膨れ部が膨れる作用により相殺することで、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制できる。これにより、車両用衝突検知装置 1 の衝突検知精度を確実に向上させることができる。

[0081] [第 5 の実施形態]

次に、本開示の第 5 の実施形態について、図 2 3 を参照して説明する。上記した第 4 の実施形態では、断面形状が楕円形であり、周壁の肉厚 t が全周に亘って均一の長さである検出用チューブ部材 3 3 を用いる場合について説明したが、周壁の肉厚 t は周方向で異なる厚さであってもよい。第 5 の実施形態においては、図 2 3 に示すように、断面形状が楕円形であり、周壁の肉厚 t が周方向で異なる厚さである検出用チューブ部材 3 4 を用いる。

[0082] 具体的には、検出用チューブ部材 3 4 は、車両前方側及び後方側の周壁の肉厚 t_1 が車両上方側及び下方側の周壁の肉厚 t_2 よりも厚くなっている。肉厚 t_1 は、2 ～ 3 mm 程度である。一方、肉厚 t_2 は、1 mm 程度である。なお、検出用チューブ部材 3 4 の車両上下方向の長さ A は、例えば 10 mm 程度である。また、検出用チューブ部材 3 4 の車両前後方向の長さ B は、例えば 6 mm 程度である。

[0083] 以上説明した第 5 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、検出用チューブ部材 3 4 は、車両前方側及び後方側の周壁の肉厚 t_1 が車両上方側及び下方側の周壁の肉厚 t_2 よりも厚くなっていることを特徴とする。

[0084] この第 5 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 においても、第 4 の実施形態と同様の効果を得ることができる。特に、検出用チューブ部材 3 4 において、車両前方側及び後方側の周壁の肉厚 t_1 が車両上方側及び下方側の周壁の

肉厚 t_2 よりも厚くなっているため、検出用チューブ部材 34 の車両左右方向における引張強度を向上させることができる。これにより、溝部 2a に検出用チューブ部材 34 を組み付ける際に、検出用チューブ部材 34 が車両左右方向（長手方向）に引っ張られることにより破損することを防止できる。また、検出用チューブ部材 34 の組付け後に、車両の使用に伴う振動によって、検出用チューブ部材 34 が長手方向へ引っ張られることにより破損することを防止できる。

[0085] また、検出用チューブ部材 34 の車両上方側及び下方側の周壁の肉厚 t_2 を薄くすることで、衝突時に検出用チューブ部材 34 の衝突部を潰れ易くすることができる。これにより、圧力センサ 4 の出力を十分に発生させることができる。

[0086] なお、肉厚 t_1 、肉厚 t_2 の厚さは、検出用チューブ部材 34 の衝突部の潰れ易さ及び膨れ部の膨れ易さを考慮しながら、適宜設定可能であるものとする。

[0087] [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、溝部 2a をバンパアブソーバ 2 の車両後方側に配設した場合について説明したが、これに限られず、溝部 2a の配設位置を適宜変更させてもよい。また、溝部 2a には、検出用チューブ部材 3 の車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の内壁面に凹部 21 及び保持部 22 が形成されていればよい。更に、検出用チューブ部材 3 の断面形状は、四角形に限られず、円形でもよい。

[0088] 例えば、図 24 に示すように、バンパアブソーバ 2 の中央上部に溝部 2a を配置し、内部に中空部 35a が形成された断面円形の検出用チューブ部材 35 を当該溝部 2a に装着してもよい。この場合、凹部 21 は、溝部 2a の車両下方側の内壁面に形成される。また、保持部 22 は、検出用チューブ部材 35 の車両前方側及び後方側の内壁面に形成され、検出用チューブ部材 3

5の車両前方側及び後方側の面に当接して当該検出用チューブ部材35を保持する。また、溝部2aの車両上方側の面に、検出用チューブ部材35を挿入するための開口面2cが形成される。この開口面2cから溝部2aの奥方（車両下方）に検出用チューブ部材3を押し込むことにより、検出用チューブ部材35の組付けを行う。この場合も、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0089] また、図25に示すように、バンパアブソーバ2の前方中央部に溝部2aを配置し、断面円形の検出用チューブ部材35を当該溝部2aに装着してもよい。この場合、凹部21は、溝部2aの車両上方側及び下方側の内壁面に、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数形成される。また、保持部22は、検出用チューブ部材35の車両上方側及び下方側の内壁面に複数形成され、検出用チューブ部材35の車両上方側及び下方側の面に当接して当該検出用チューブ部材35を保持する。凹部21と保持部22とは、車幅方向に沿って交互に配設される。また、溝部2aの車両上方側の面に、検出用チューブ部材35を挿入するための開口面2cが形成される。この開口面2cから溝部2aの奥方（車両後方）に検出用チューブ部材35を押し込むことにより、検出用チューブ部材35の組付けを行う。

[0090] また、上記した第1の実施形態では、縦横の長さが同程度である略四角形の断面形状を有する検出用チューブ部材3を用いた場合について説明したが、これに限られない。例えば、図26に示すように、縦長の四角形（長方形）の断面形状を有し、周方向で肉厚の異なる検出用チューブ部材36を用いてもよい。具体的には、検出用チューブ部材36は、内部に中空部36aが形成され、車両上下方向の長さL1が車両前後方向の長さL2よりも長い長方形の断面形状を有している。車両上下方向の長さL1は、例えば10mm程度である。一方、車両前後方向の長さL2は、例えば6mm程度である。また、車両前方側及び後方側の周壁の肉厚t1が車両上方側及び下方側の周壁の肉厚t2よりも厚くなっている。肉厚t1は、2～3mm程度である。一方、肉厚t2は、1mm程度である。この場合も、第1の実施形態と同様

の効果を得ることができる。

[0091] また、上記実施形態では、衝突判定処理において、有効質量が所定の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ものとしたが、これに限られない。例えば、圧力センサ 4 により検出された圧力の値、圧力変化率等を衝突判定の閾値として用いてもよい。

[0092] また、上記実施形態では、圧力センサ 4 をバンパレインフォースメント 9 の後面 9 b に取り付けるものとしたが、これに限られず、圧力センサ 4 の配設位置は適宜変更可能であるものとする。例えば、圧力センサ 4 をバンパレインフォースメント 9 の内壁面に固定してもよい。

[0093] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 車両のバンパ（7）内においてバンパレインフォースメント（9）の車両前方側に配設され車幅方向に延びる溝を形成する溝部（2 a、2 1 a）を有するバンパアブソーバ（2）と、前記溝部に装着され内部に中空部（3 a、3 3 a～3 6 a）が形成された検出用チューブ部材（3、3 3～3 6）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（4）とを有し、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車両用衝突検知装置（1）において、
- 前記溝部には、前記検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の内壁面に凹部（2 1、2 1 1、2 1 2）が形成されている車両用衝突検知装置。
- [請求項2] 前記溝部には、前記検出用チューブ部材の車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の内壁面に前記凹部が形成されている請求項1に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項3] 前記凹部（2 1、2 1 1）は、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて前記溝部に複数形成されている請求項1または2に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項4] 前記溝部には、前記検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の面に当接して前記検出用チューブ部材を保持する保持部（2 2、2 2 1、2 2 2）が形成されている請求項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] 前記溝部には、前記検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側のうち少なくとも一方側の面に当接して前記検出用チューブ部材を保持する前記保持部が形成されている請求項4に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項6] 前記溝部には、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて複数の前記保

持部が形成されている請求項 4 または 5 に記載の車両用衝突検知装置。
。

[請求項7] 前記溝部には、車幅方向に沿って所定の間隔をあけて前記保持部と前記凹部とが交互に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項8] 前記複数の保持部（2 2）は、前記検出用チューブ部材の車両上方側及び下方側に上下一対に形成されている請求項 7 に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項9] 前記複数の保持部（2 2 1）は、車両上下方向から見たときに互いに重なり合わない位置に形成されている請求項 7 に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項10] 前記検出用チューブ部材（3）は、多角形の断面形状を有している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項11] 前記検出用チューブ部材（3 3，3 4）は、車両上下方向の長さ（A）が前後方向の長さ（B）よりも長い楕円形の断面形状を有している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項12] 前記検出用チューブ部材（3 4）は、少なくとも車両前方側及び後方側のいずれか一方の周壁の肉厚が車両上方側及び下方側の周壁の肉厚よりも厚くなっている請求項 1 1 に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項13] 前記検出用チューブ部材（3 5）は、円形の断面形状を有している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項14] 前記検出用チューブ部材（3 6）は、車両上下方向の長さ（L 1）が前後方向の長さ（L 2）よりも長い長方形の断面形状を有している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項15] 前記検出用チューブ部材は、少なくとも車両前方側及び後方側のいずれか一方の周壁の肉厚が車両上方側及び下方側の周壁の肉厚よりも厚くなっている請求項 1 4 に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項16] 前記溝部（2 1 a）には、前記検出用チューブ部材の車両上方側及

び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側の面に当接して前記検出用チューブ部材を保持する保持部（２２２）が形成され、

前記保持部は、車両側面から見たときに前記検出用チューブ部材の外周面において少なくとも３点と接している請求項１から１５のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項17] 前記バンパアブソーバは、当該バンパアブソーバを前記バンパレインフォースメントに嵌合するための嵌合凸部（２３）を有し、

前記バンパレインフォースメントは、前記バンパアブソーバの前記嵌合凸部が嵌合される嵌合凹部（９ｃ）を有している請求項１から１６のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項18] 前記嵌合凸部及び前記嵌合凹部は、車幅方向に延びて設けられている請求項１７に記載の車両用衝突検知装置。

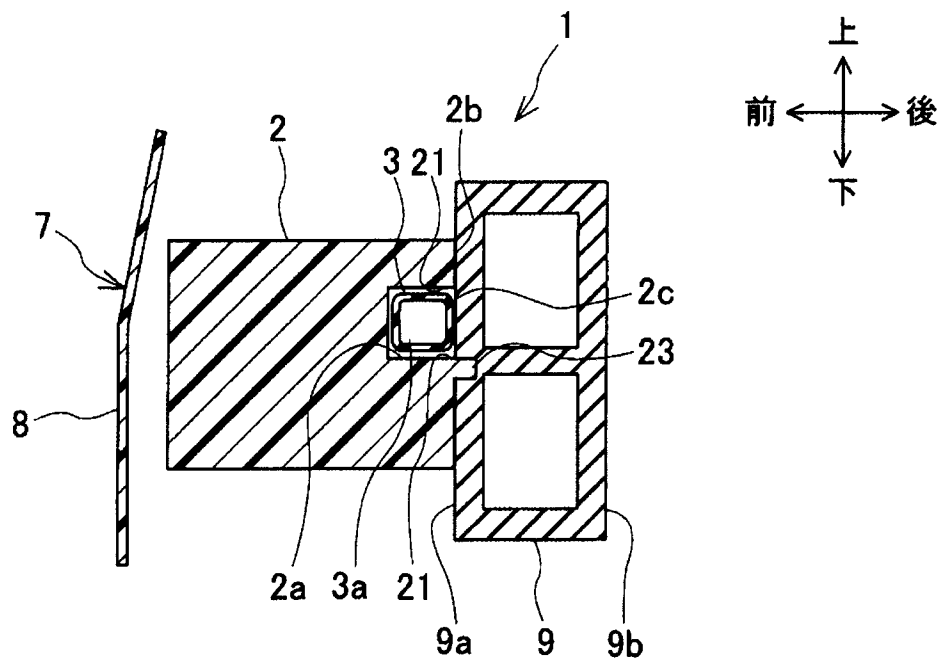
[請求項19] 前記嵌合凸部及び前記嵌合凹部は、車幅方向に沿って間隔をあけて複数設けられている請求項１７に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項20] 前記溝部は、前記バンパアブソーバの後面（２ｂ）且つ前記嵌合凸部の上部に設けられ、

前記検出用チューブ部材は、前記嵌合凸部の上部に配置されている請求項１７から１９のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項21] 前記溝部には、車両上方側及び下方側並びに車両前方側及び後方側のうち少なくとも一方側に前記検出用チューブ部材を挿入するための開口面（２ｃ）が形成されている請求項１から２０のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[図3]



[図4]

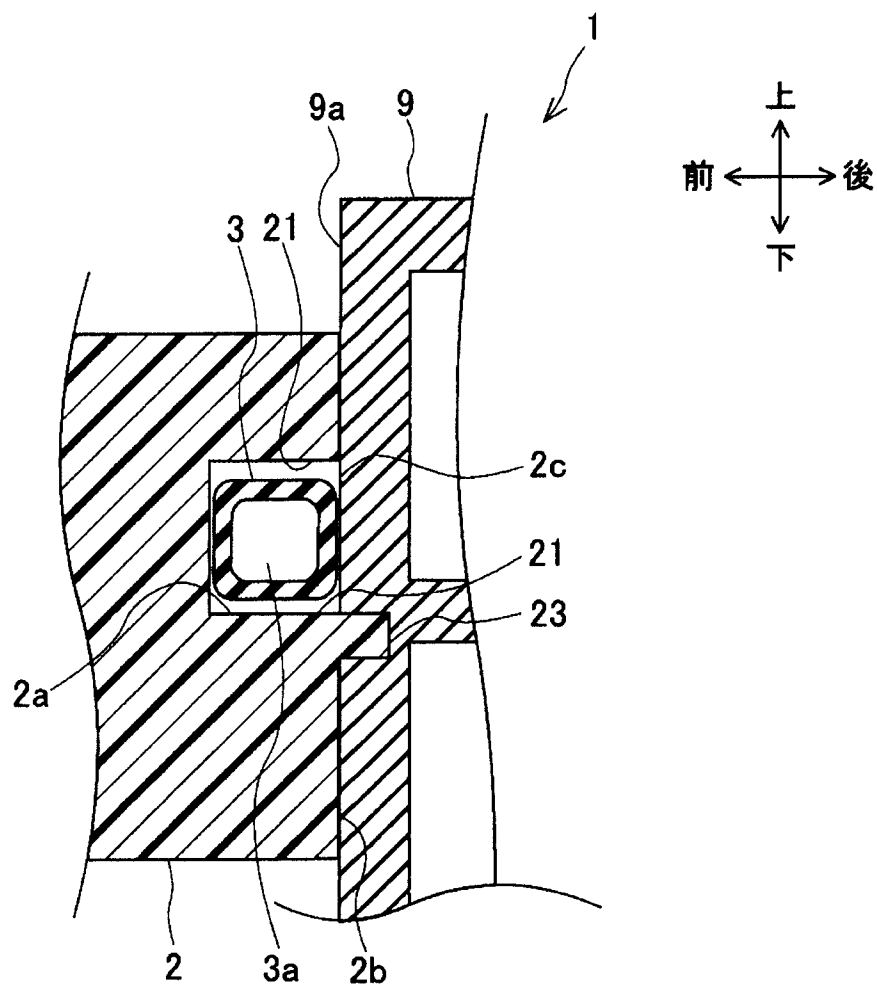
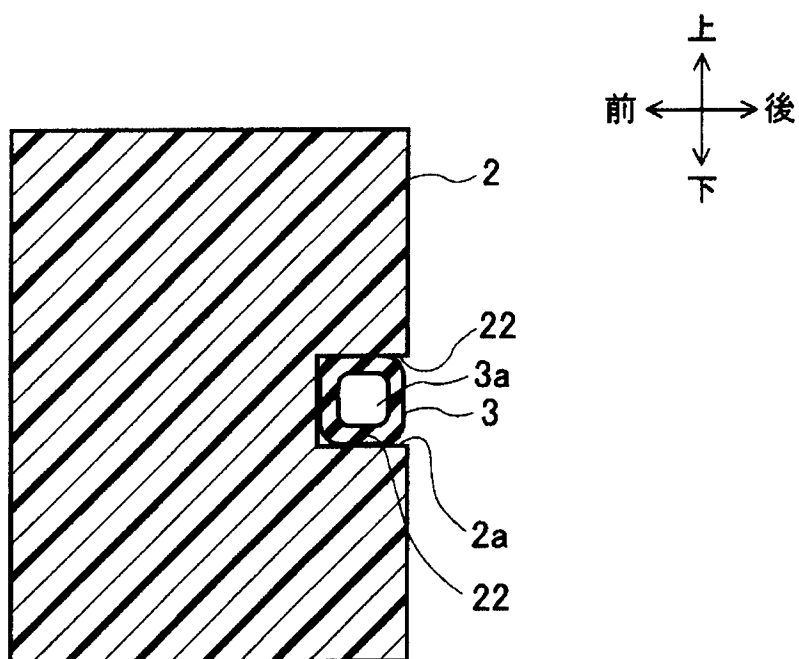
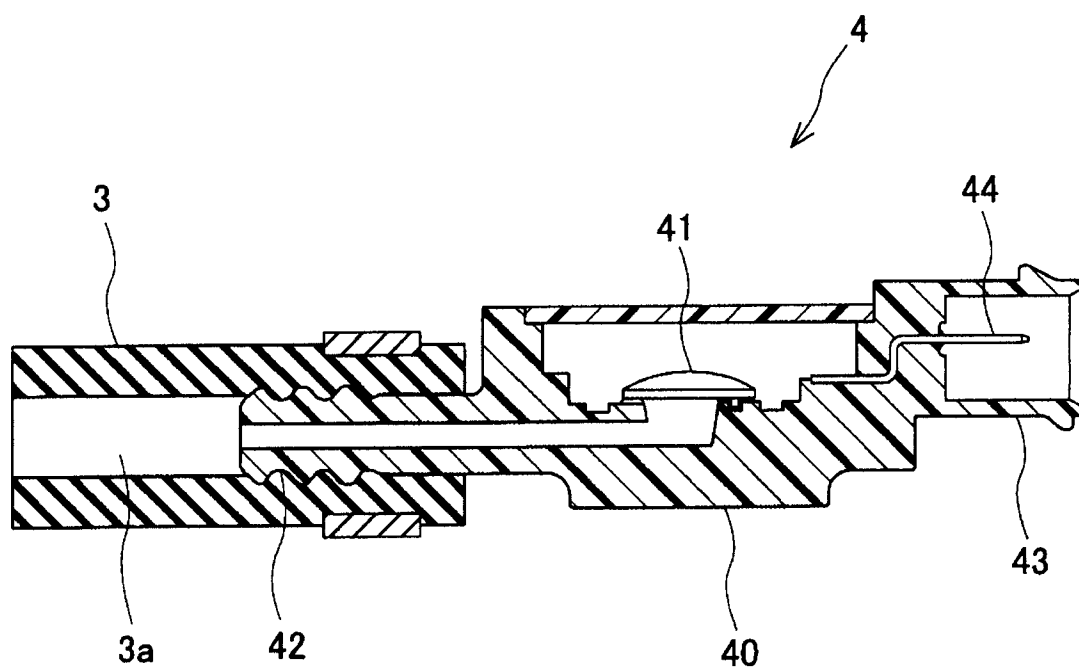


Figure 1 is a perspective view of a first substrate 2. The substrate 2 is a rectangular plate with a top surface 2a. A square opening 3 is formed in the substrate 2. The opening 3 has a square inner part 3a and a rounded outer part 21. The substrate 2 is shown with diagonal hatching. A coordinate system is provided in the upper right corner, indicating the front (前), back (後), up (上), and down (下) directions.

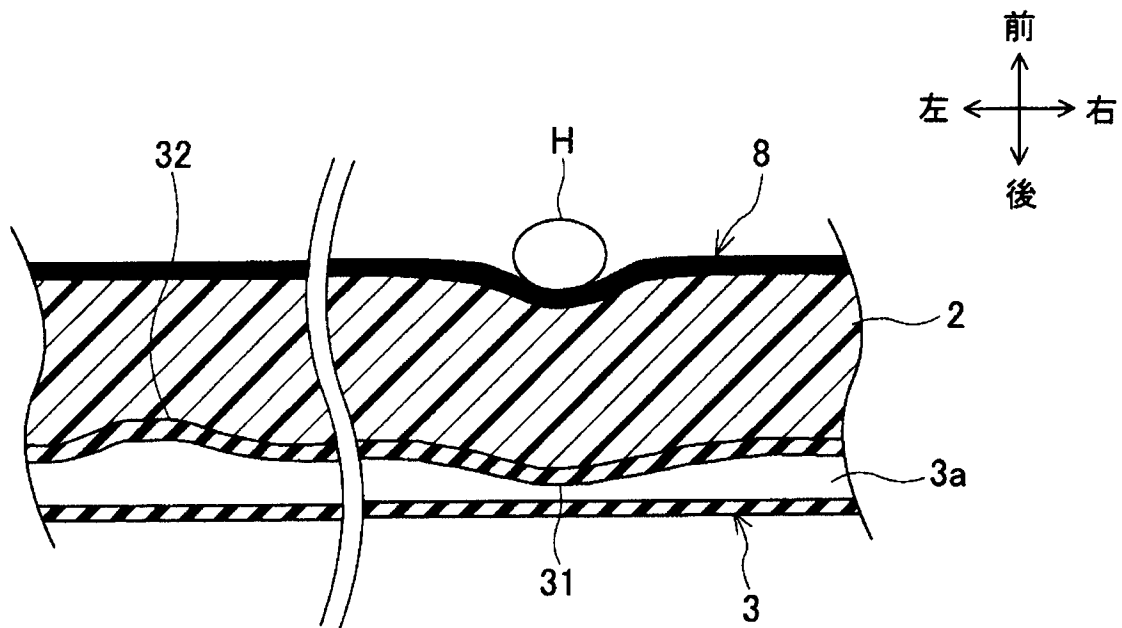
[図7]



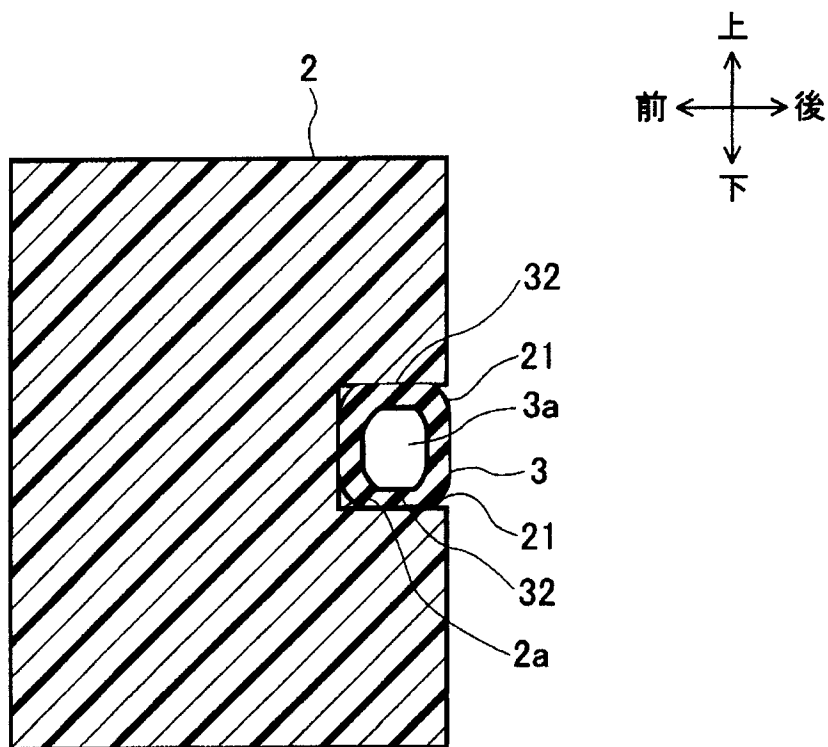
[図8]



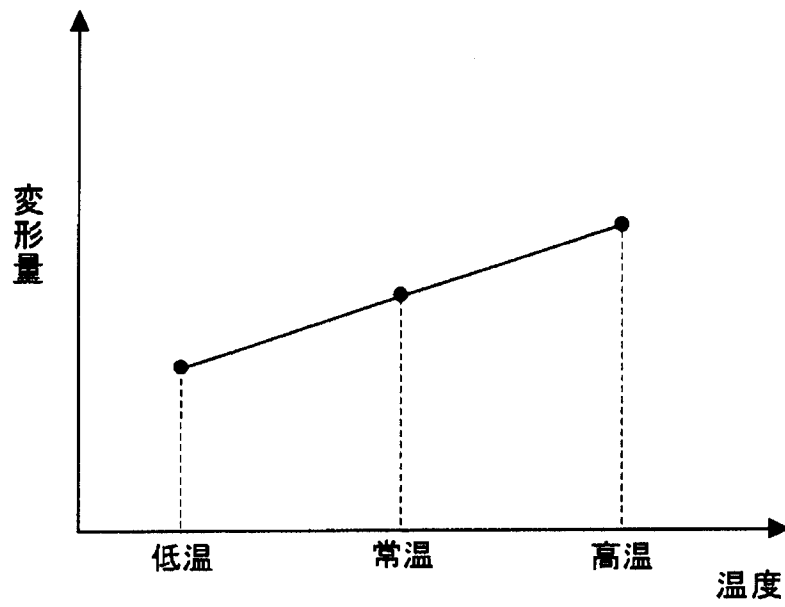
[図9]



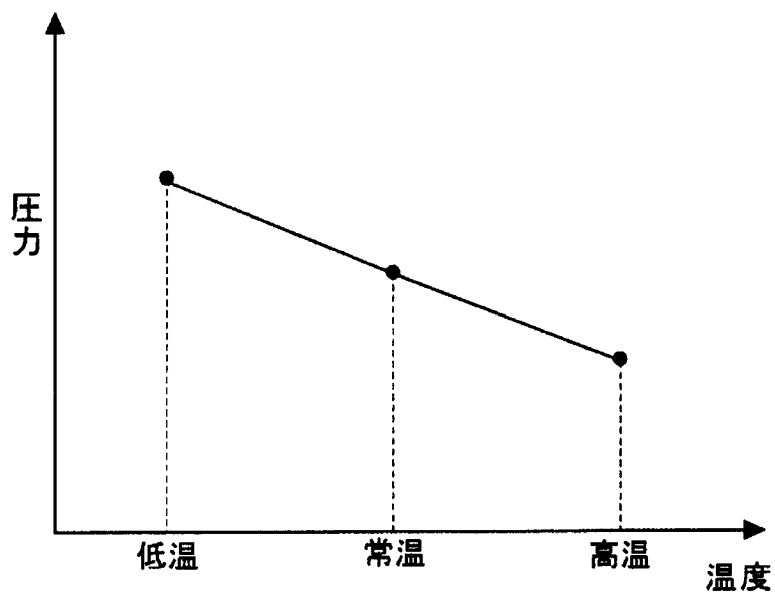
[図10]



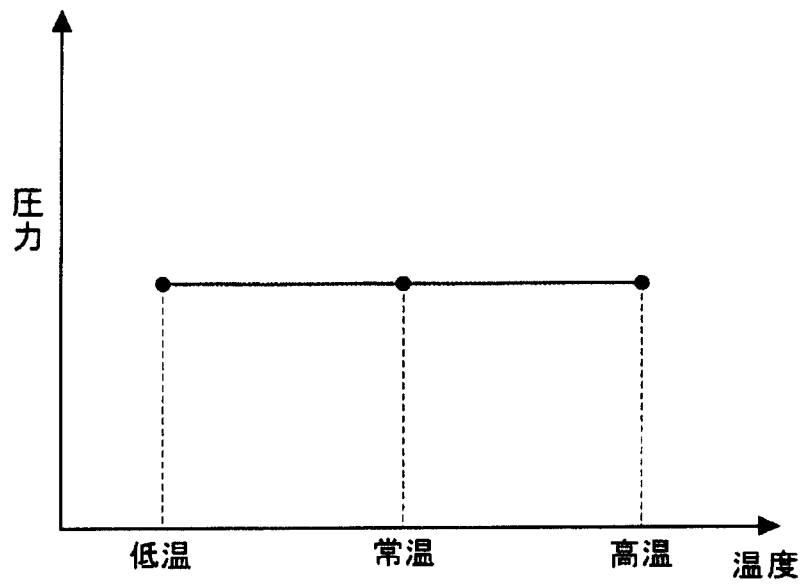
[図11]



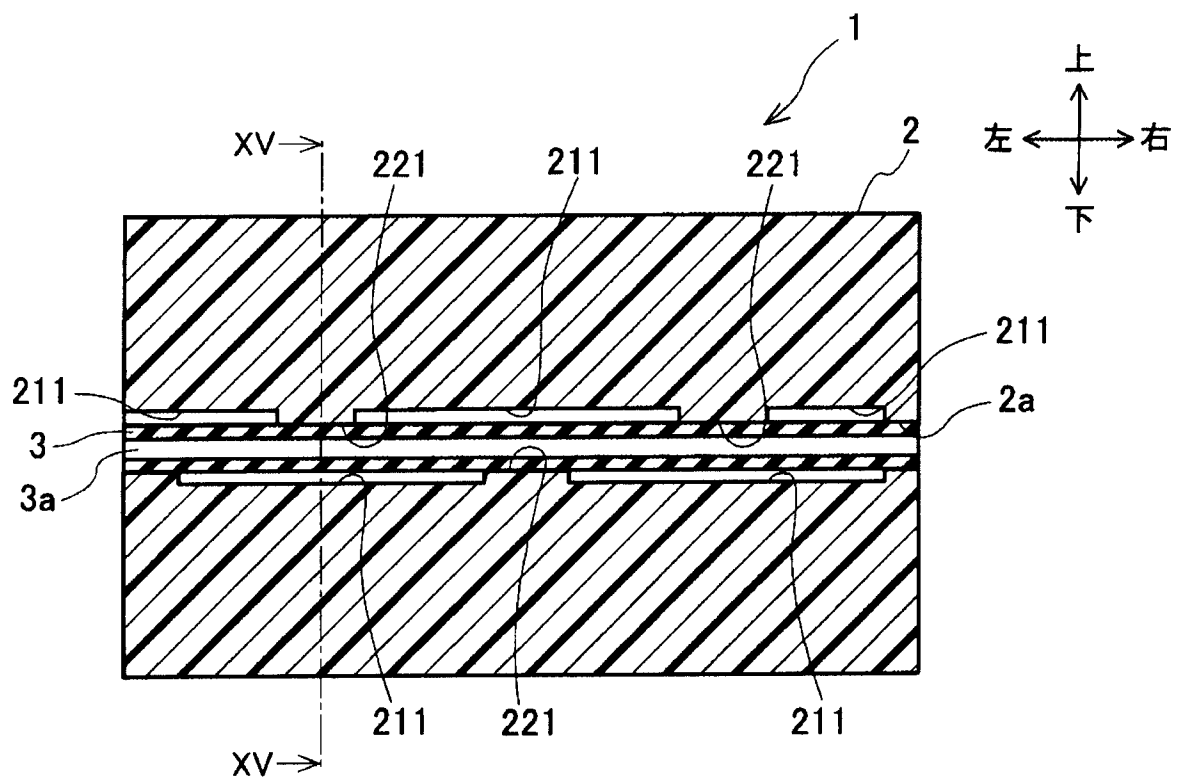
[図12]



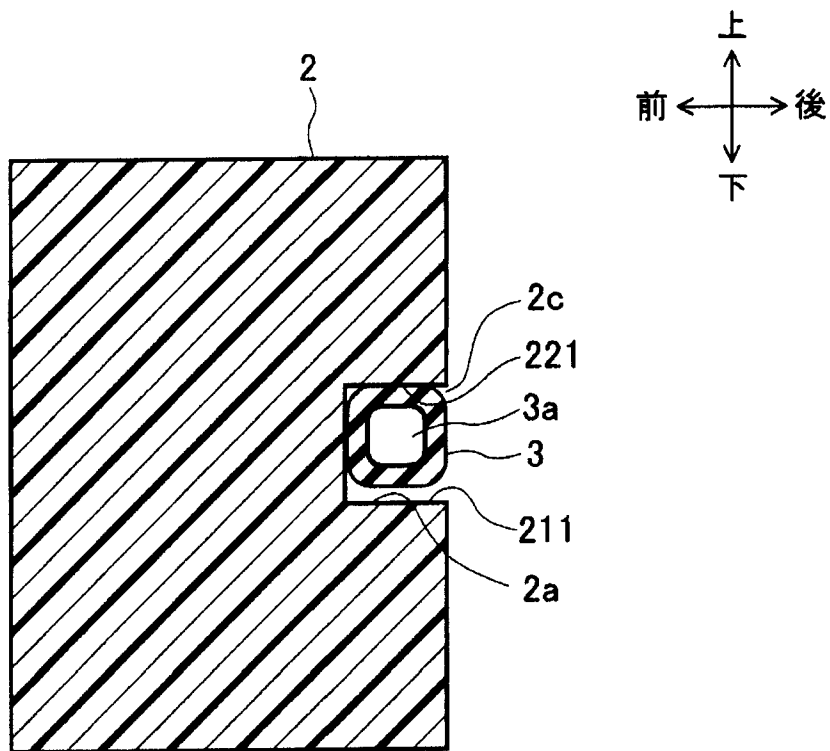
[図13]



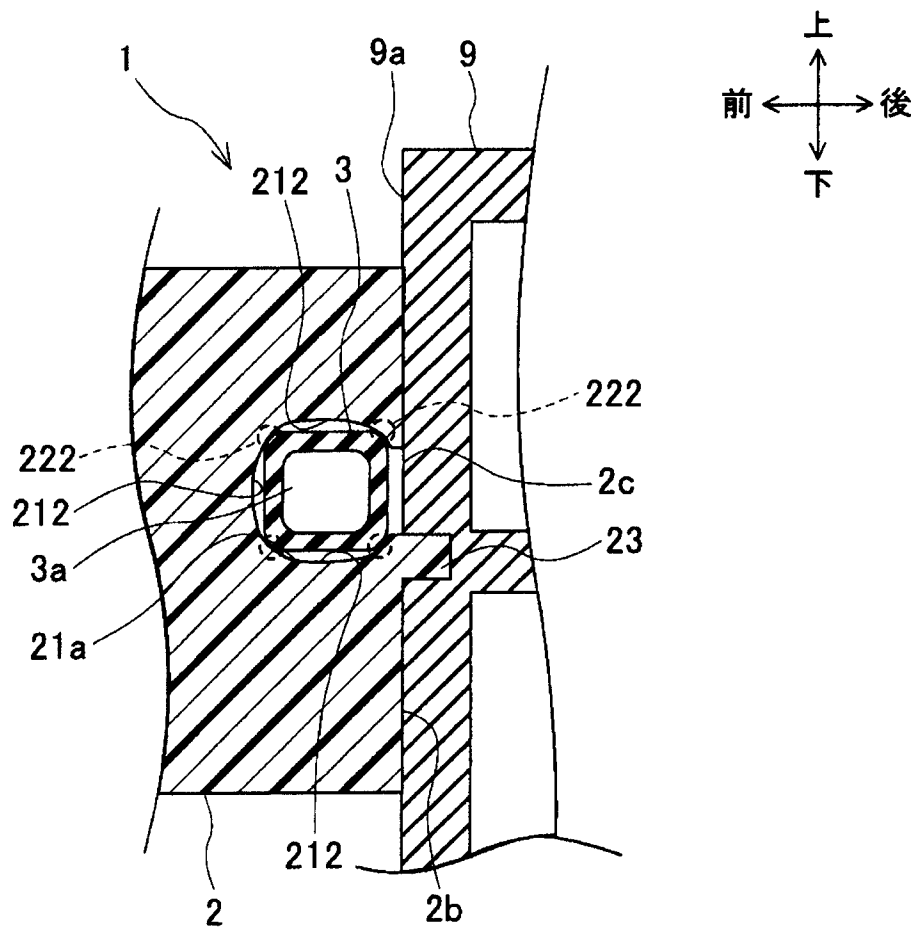
[図14]



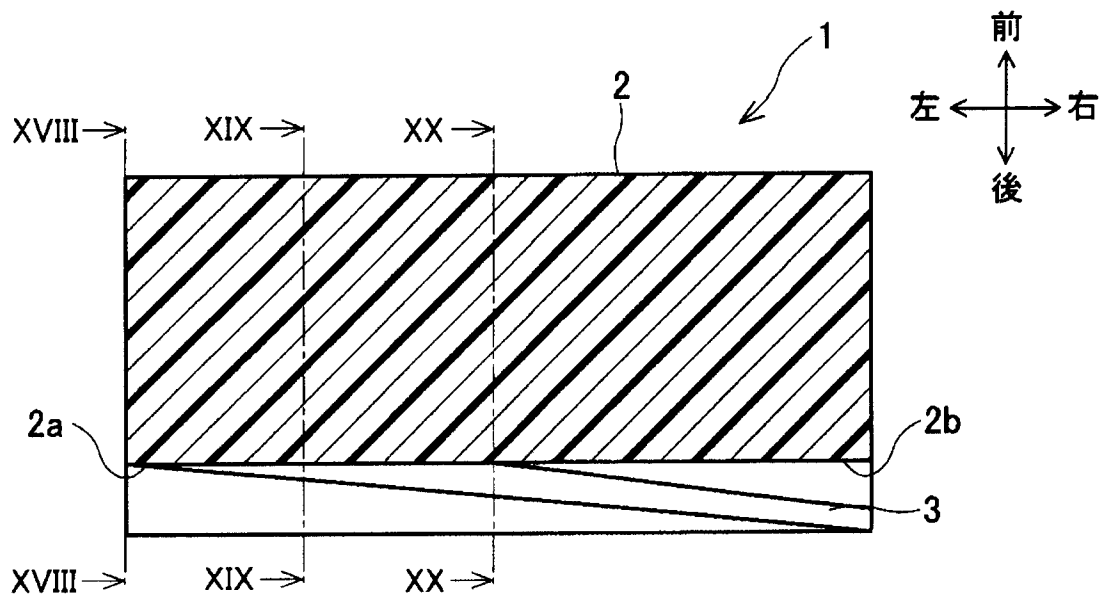
[図15]



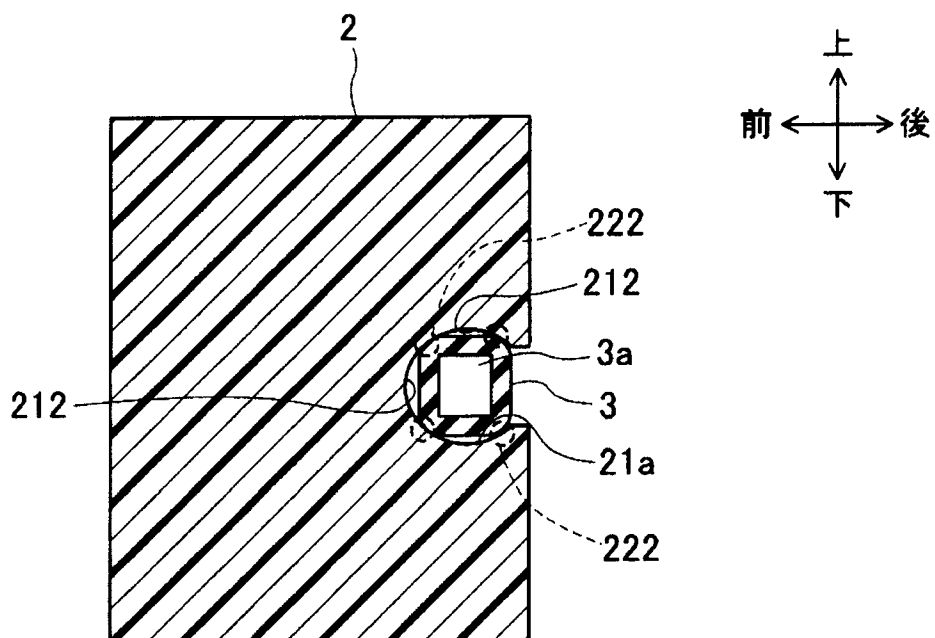
[図16]



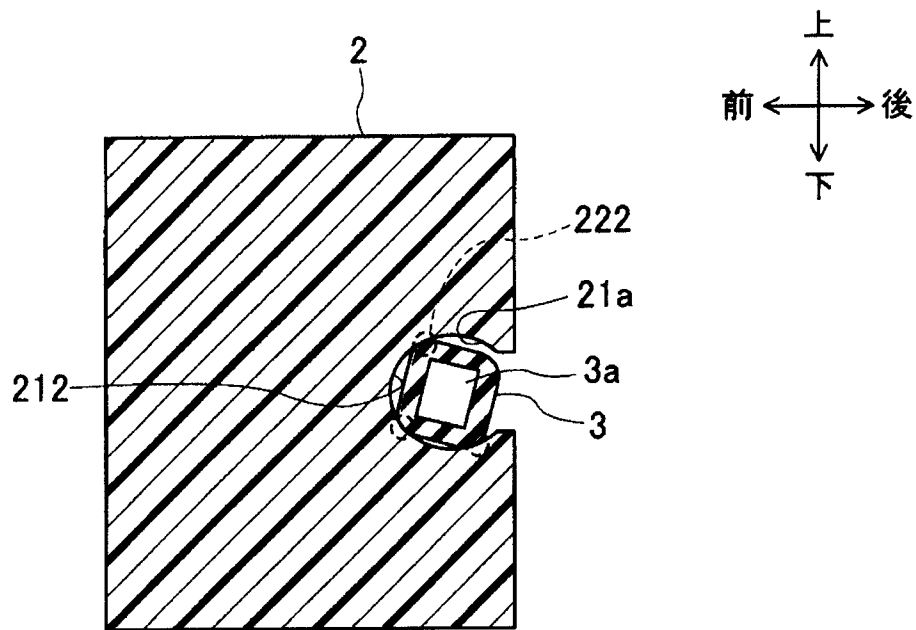
[図17]



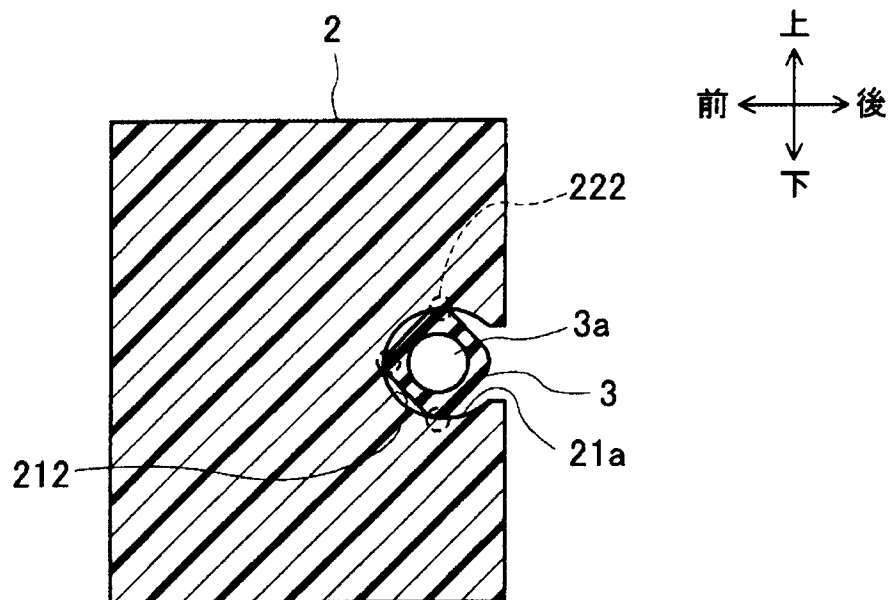
[図18]



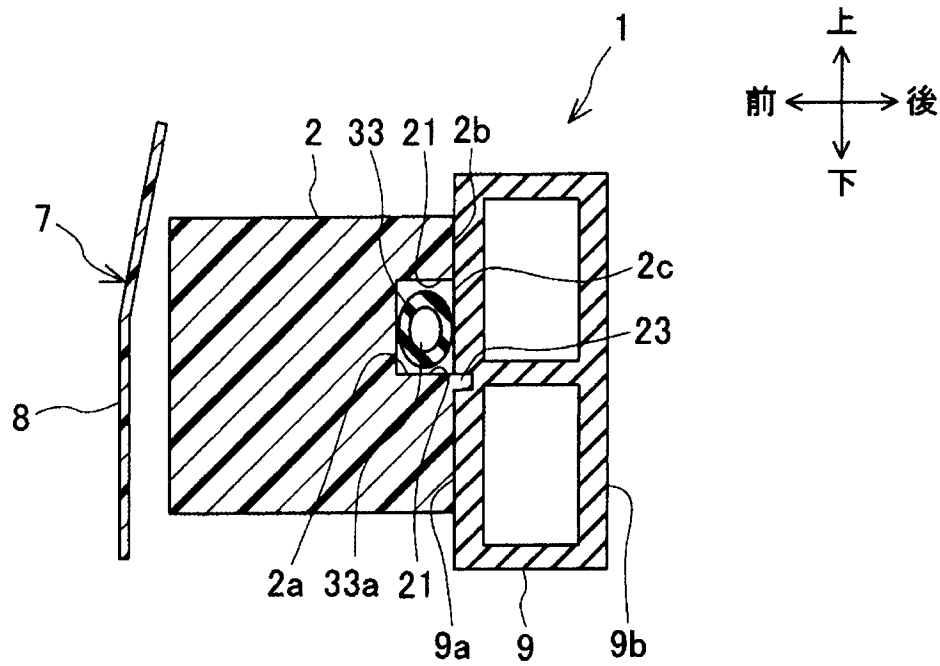
[図19]



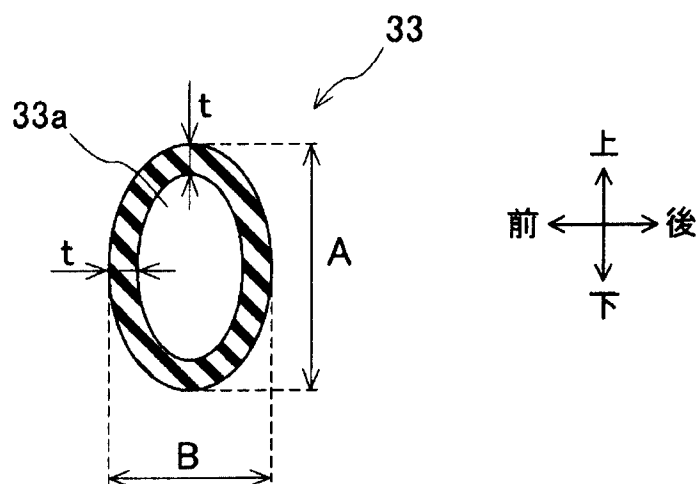
[図20]



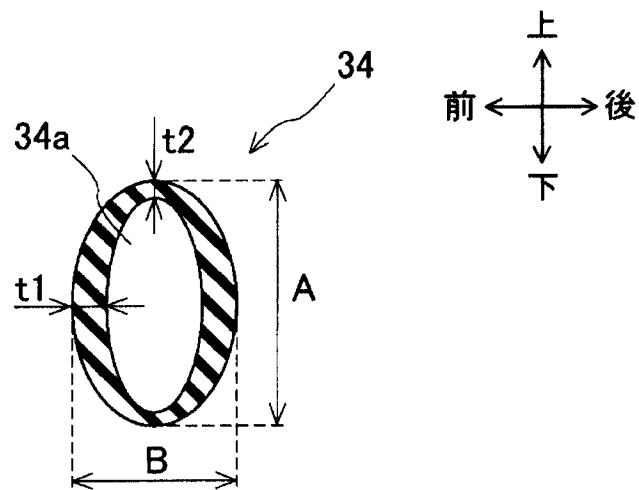
[図21]



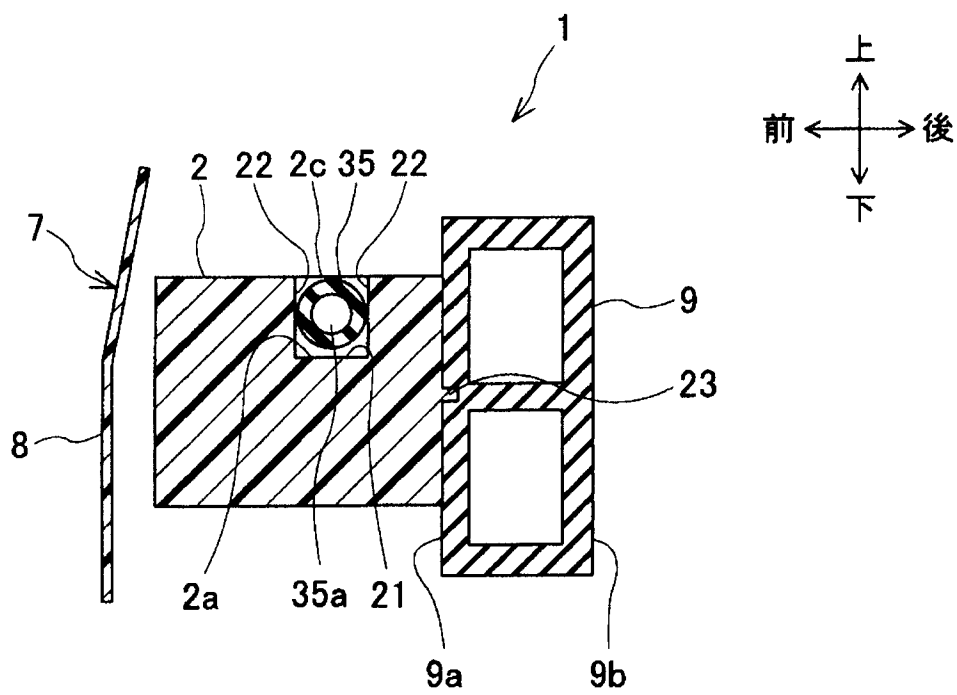
[図22]



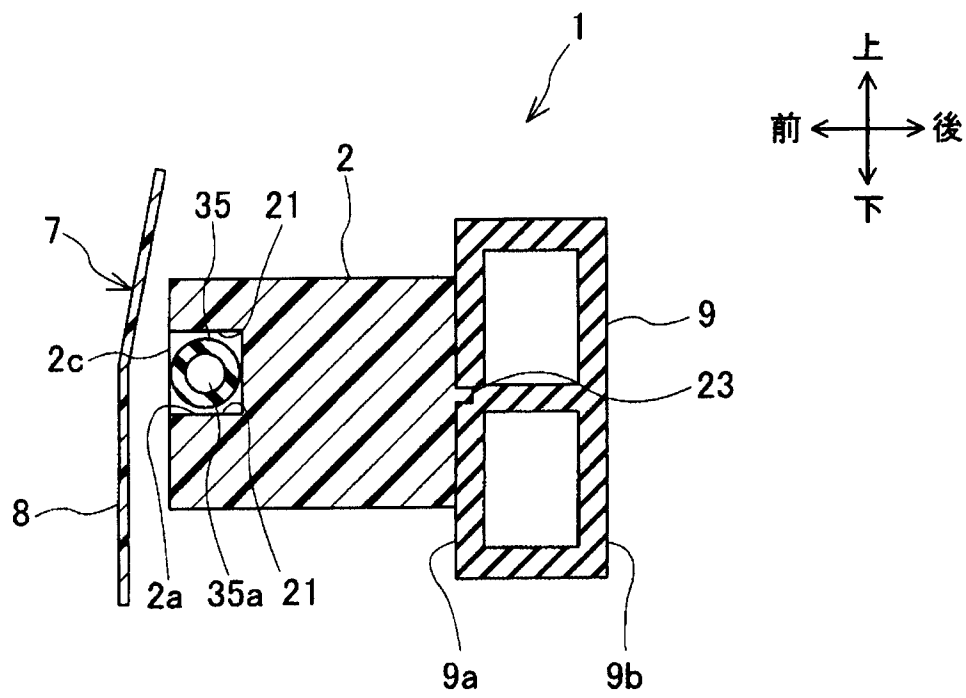
[図23]



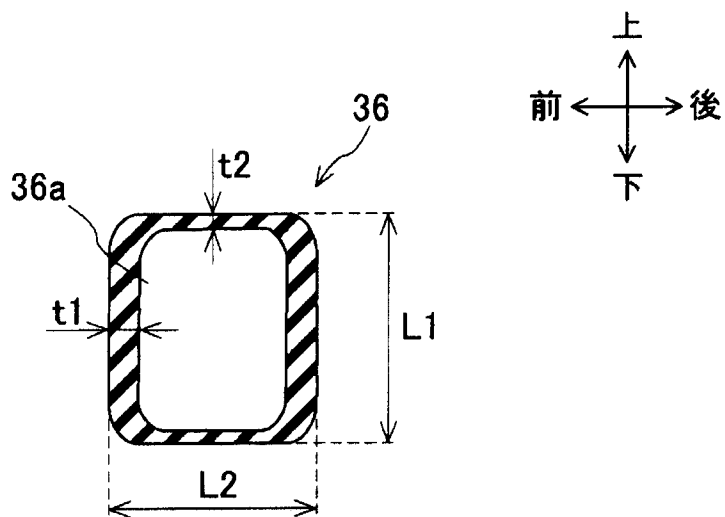
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

B60R19/48, B60R21/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2008-230503 A (Denso Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0062] to [0068]; fig. 6 & DE 102008013815 A1	1-21
A	JP 2010-179668 A (Denso Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), entire text & DE 102010000224 A1	1-21

☐ 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
12 August 2015 (12.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

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（I P C））

Int.Cl. B60R19/48(2006.01)i, B60R21/00(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（I P C））

Int.Cl. B60R19/48, B60R21/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2008-230503 A（株式会社デンソー）2008.10.02, [0062] - [0068]、図6 & DE 102008013815 A1	1-21
A	JP 2010-179668 A（株式会社デンソー）2010.08.19, 文献全体 & DE 102010000224 A1	1-21

☐ 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

1 2 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

川村 健一

3 D

9 6 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3341