

(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9月1日(01.09.2016)



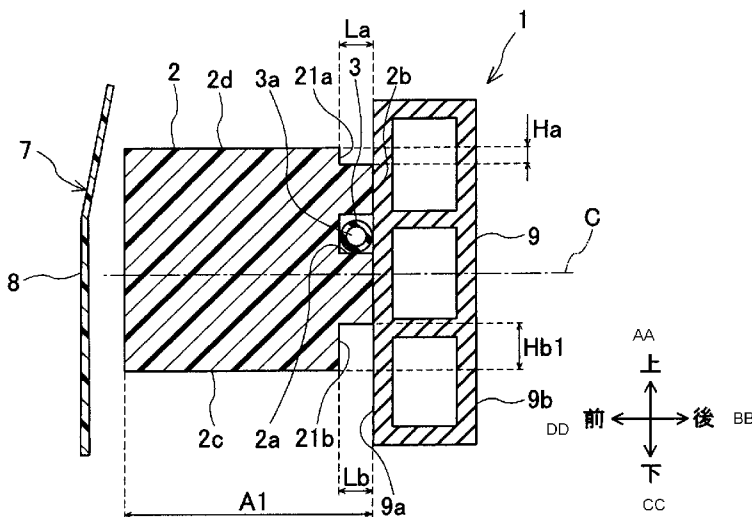
(10) 国際公開番号
WO 2016/136165 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 19/48 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
B60R 19/18 (2006.01) B60R 21/0136 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000665
- (22) 国際出願日: 2016年2月9日(09.02.2016)
- (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 2015-032831 2015年2月23日(23.02.2015) 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: 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). 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). 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), ユーロピア (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COLLISION DETECTION DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用衝突検知装置



AA Top
BB Rear
CC Bottom
DD Front

(57) Abstract: A collision detection device (1) for a vehicle has: a bumper absorber (2) provided within a bumper (7) of the vehicle at a position in front, with respect to the vehicle, of a bumper reinforcement (9); a tube member (3) for detection, the tube member (3) being mounted in a groove (2a) formed in the bumper absorber (2) so as to extend in the width direction of the vehicle and having a hollow section (3a) formed therein; and a pressure sensor (4) for detecting pressure within the hollow section (3a) of the tube member (3) for detection. The collision detection device (1) detects the collision of an object against the bumper (7) on the basis of the result of the detection of the pressure by the pressure sensor (4). The bumper absorber (2) is provided with a lower recess (21b, 22b, 23b, 24b) located at least at a position directly below the groove (2a) in the vertical direction of the vehicle and shaped so as to be recessed upward, with respect to the vehicle, from the lower surface (2c) of the bumper absorber (2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/136165 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 (1) は、車両のバンパ (7) 内においてバンパ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。バンパアブソーバ (2) は、溝部 (2 a) の車両上下方向における少なくとも直下方位置にてバンパアブソーバ (2) の下面 (2 c) から車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部 (2 1 b, 2 2 b, 2 3 b, 2 4 b) を備える。

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2月23日に出願された日本特許出願番号2015-32831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、歩行者とエンジン等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を備えて構成されている。そして、車両前方に歩行者が衝突した際には、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：独国実用新案第202011105867号明細書

[0007] ところで、歩行者が車両のバンパに衝突した際、歩行者の脚部がバンパにすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込んでくる挙動を示すことが知られている。このため、上述した車両用衝突検知装置においては、特に歩行者の倒れ込みを確実に検知することが重要な課題と考えられる。

発明の概要

[0008] 本開示は、上述した課題に鑑みてなされたものであり、歩行者の倒れ込みを確実に検知可能な車両用衝突検知装置を提供することを目的とする。

[0009] 上記目的を解決するためになされた本開示の1つの態様の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ンフォースメントの車両前方側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、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、バンパアブソーバは、溝部の車両上下方向における少なくとも直下方位置にて当該バンパアブソーバの下面から車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部を備えたことを特徴とする。

[0010] この構成によれば、バンパアブソーバの溝部の車両上下方向における少な

くとも直下方位置に、バンパアブソーバの下面から車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部が設けられているので、衝突時に検出用チューブ部材へ加わる外力の単位面積当たりの力の大きさを、下えぐり部がない場合よりも大きくさせることができる。従って、衝突に伴う外力を検出用チューブ部材へ効果的に伝達させて、検出用チューブ部材を確実に変形させる（潰れさせる）ことができる。特に、歩行者の脚部がバンパにすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突した際に、この倒れ込みに伴って車両上方側から加わる外力を検出用チューブ部材に対してより効果的に伝達させることができる。これにより、検出用チューブ部材の中空部内の圧力変化が圧力センサによって確実に検知されるので、歩行者の倒れ込みを確実に検知することができ、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

- [0011] 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。その図面は、
- [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]図2のバンパ部のIV-IV断面図である。
- [図5]図2のバンパアブソーバの拡大断面図である。
- [図6]第1の実施形態の上・下えぐり部の上下寸法の和と圧力センサにより検出される圧力検出値との関係を示す図である。
- [図7]第1の実施形態の車両とON要件対象物との衝突の様子を示す断面図である。
- [図8]第1の実施形態の車両とOFF要件対象物との衝突の様子を示す断面図である。
- [図9]第2の実施形態における図2相当図である。
- [図10]図9のバンパ部のX-X断面図である。

[図11]図9のバンパ部のXI-XI断面図である。

[図12]第3の実施形態における図3相当図である。

[図13]第4の実施形態における図3相当図である。

[図14]第5の実施形態における図3相当図である。

発明を実施するための形態

[0012] (第1の実施形態)

以下、第1の実施形態の車両用衝突検知装置について、図1～図8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、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等を備えて構成される。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（歩行者等）の衝突を検知するものである。このバンパ7は、図3及び図4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。

[0013] バンパアブソーバ2は、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（車両前方側）に配設される。このバンパアブソーバ2は、歩行者等との衝突時にバンパ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等からなる。

[0014] 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。溝部2aは、矩形形状の断面を有し、車幅方向（車両左右方向）に沿って形成されている。この溝部2aは、バンパレインフォースメント9の車両上下方向中心位置Cよりも上方側に配設される。

[0015] 図5に示すように、溝部2aの車両前後方向の長さLcは、検出用チューブ部材3の外径Dと同程度の長さであり、この場合8mm程度である。また、溝部2aの車両上下方向の長さHcは、検出用チューブ部材3の外径D以上の長さであり、この場合10mm程度である。なお、溝部2aの断面形状は矩形に限られず、例えば円形や多角形であってもよい。

- [0016] 本実施形態では、図3及び図4に示すように、バンパアブソーバ2の後面2bにおける車両下方側に、下えぐり部21bが車幅方向に沿って設けられている。下えぐり部21bは、バンパアブソーバ2の下面2cから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有し、車両側方から見た断面形状が矩形形状となっている。この下えぐり部21bは、バンパアブソーバ2において溝部2aの車両上下方向における直下方（真下）に位置し、車幅方向全体に亘って設けられている。
- [0017] 更に、バンパアブソーバ2の後面2bにおける車両上方側に、上えぐり部21aが車幅方向に沿って設けられている。上えぐり部21aは、バンパアブソーバ2の上面2dから車両下方側に向かって凹状にえぐられた形状を有し、車両側方から見た断面形状が矩形形状となっている。この上えぐり部21aは、バンパアブソーバ2において溝部2aの車両上下方向における直上方（真上）に位置し、車幅方向全体に亘って設けられている。
- [0018] 下えぐり部21bの車両前後方向の長さLbは、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度であり、車幅方向で略均一に設定されている。この場合、下えぐり部21bの前後長さLbは、8mm程度である。なお、下えぐり部21bの前後長さLbは、溝部2aの前後長さLcよりも短くてもよい。
- [0019] 下えぐり部21bの車両上下方向の長さ（上下寸法）Hbは、車幅方向で異なる長さに設定されている。本実施形態では、下えぐり部21bの車両上下方向の長さHbは、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さ（厚さ）Axに応じて設定されている。具体的には、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さAxが長い位置ほど、下えぐり部21bの車両上下方向の長さHbが長く設定されている。
- [0020] 本実施形態では、図3に示す車幅方向中央側（センター部分等）におけるバンパアブソーバ2の車両前後方向の長さA1が、図4に示す車幅方向端部側（コーナ部分）におけるバンパアブソーバ2の車両前後方向の長さA2よりも長くなっている。この場合、長さA1は65mm程度である。長さA2は40mm程度である。

[0021] 従って、車幅方向中央側（センター部分等）の下えぐり部21bの車両上下方向の長さHb1を、車幅方向端部側（コーナ部分）の下えぐり部21bの車両上下方向の長さHb2よりも長く設定している。この場合、車幅方向中央側における下えぐり部21bの上下長さHb1は、12mm程度である。また、車幅方向端部側における下えぐり部21bの上下長さHb2は、10mm程度である。つまり、下えぐり部21bが形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が大きく設定されている。

[0022] 一方、上えぐり部21aが形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向各位置において略均一であり、下えぐり部21bが形成する凹状部分の断面積よりも小さく設定されている。すなわち、上えぐり部21aの車両上下方向の長さHaは、車幅方向で略均一であり、車幅方向各位置で下えぐり部21bの車両上下方向の長さHbよりも短く設定されている。この場合、上えぐり部21aの上下長さHaは、4mm程度である。なお、車幅方向各位置における下えぐり部21bの凹状部分の断面積と上えぐり部21aの凹状部分の断面積との和は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が大きくなる。

[0023] また、上えぐり部21aの車両前後方向の長さLaは、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度であり、車幅方向で略均一に設定されている。この場合、上えぐり部21aの前後長さLaは、8mm程度である。なお、上えぐり部21aの前後長さLaは、溝部2aの前後長さLcよりも短くてもよい。

[0024] 検出用チューブ部材3は、内部に中空部3aが形成され、車幅方向に延びているチューブ状部材である。この検出用チューブ部材3は、上述したバンパブソーバ2の溝部2a内に装着され、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9a（車両前方側）に配設される。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、略コ字状に湾曲して後述する圧力センサ4に接続される。

- [0025] この検出用チューブ部材3は、図5にも示すように、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。また、検出用チューブ部材3の外径Dは、例えば8mm程度であるとする。検出用チューブ部材3の周壁の肉厚tは、例えば2mm程度である。なお、検出用チューブ部材3の断面形状は、円形に限られず、四角形等の多角形であってもよい。また、検出用チューブ部材3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。
- [0026] 圧力センサ4は、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4は、バンパレインフォースメント9の左右両端部側の後面9bに2つ設置され、ボルト（図示しない）を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。
- [0027] この圧力センサ4は、図2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。
- [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 ECU 6 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）等が入力される。衝突検知 ECU 6 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 への歩行者等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 等から構成される。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等の金属製の剛性部材であって、図 3 及び図 4 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。また、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 9 a と、車両後方側の面後面 9 b 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] 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 9 b に配置して、車両前方の歩行者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 等から圧力センサ 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。

[0033] なお、図示しないが、バンパアブソーバ 2 の後面 2 b 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 9 a 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ものとする。

[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、歩行者とエンジン等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、歩行者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の衝撃を緩衝するカウルエアバッグ等を用いてもよい。

[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。車両前方に歩行者等の物体が衝突した際には、バンパ7のバンパカバー8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の中空部3a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] また、車両の歩行者等との衝突に伴う衝撃（外力）は、剛性部材であるバンパレインフォースメント9によって受け止められる。本実施形態では、バンパアブソーバ2の後面2bにおける車両下方側に下えぐり部21bが車幅方向に沿って設けられ、且つバンパアブソーバ2の後面2bにおける車両上方側に上えぐり部21aが車幅方向に沿って設けられている。このため、バンパアブソーバ2の後面2bとバンパレインフォースメント9の前面9aとの接触面積を小さくさせて、衝突時に加わる外力の単位面積当たりの力の大きさを、下えぐり部21b及び上えぐり部21aがない場合よりも大きくさせることができる。従って、衝突に伴う衝撃（外力）を検出用チューブ部材3へ効果的に伝達させて、検出用チューブ部材3を確実に変形させる（潰れさせる）ことが可能である。これにより、圧力センサ4による中空部3a内の圧力検出の出力を十分に発生させることができ、衝突検知をより正確に行

うことを可能としている。

[0037] 特に、本実施形態では、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さ A_x に応じて、下えぐり部21bの車両上下方向の長さ H_b （上下寸法）が設定されており、車幅方向で異なる長さに設定されている。具体的には、下えぐり部21bの車両上下方向の長さ H_b は、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さ A_2 が短い車幅方向位置（車幅方向端部側）よりもバンパアブソーバ2の車両前後方向の長さ A_1 が長い車幅方向位置（車幅方向中央側）の方が、その長さ H_b が長くなっている。

[0038] ここで、上えぐり部21a及び下えぐり部21bの上下寸法の和 $H_a + H_b$ と、圧力センサ4による圧力検出値との間には、図6に示すように比例関係がある。すなわち、上えぐり部21a及び下えぐり部21bの上下寸法の和 $H_a + H_b$ が大きいほど、圧力センサ4による圧力検出値が大きくなる。一方、バンパ7における車幅方向中央側（センター部分）では、バンパアブソーバ2の前後長さ A_x （厚さ）が厚くなっているため、衝突時における検出用チューブ部材3の変形量が小さくなることが想定される。

[0039] 本実施形態では、バンパアブソーバ2における車幅方向中央側（センター部分）の上えぐり部21a及び下えぐり部21bの上下寸法の和 $H_a + H_b1$ （ $= 16\text{ mm}$ ）を、バンパアブソーバ2における車幅方向端部側（コーナ部分）の上えぐり部21a及び下えぐり部21bの上下寸法の和 $H_a + H_b2$ （ $= 14\text{ mm}$ ）よりも大きくすることで、バンパ7の車幅方向中央側（センター部分）における圧力センサ4の出力が大きくなるようにしている。これにより、車幅方向全体に亘って圧力センサ4の出力が十分に発生するようにしている。

[0040] また、車高の低い車両では、図7に示すように、歩行者との衝突時に、歩行者の脚部がバンパ7にすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突することが想定される。この場合、バンパ7上部にて生じる衝撃（外力）が大きくなり、バンパカバー8が上方から下方に向かって大きく変形することが考えられる。本実施形態では、溝部2aがバンパレインフォースメ

ント9の車両上下方向中心位置Cよりも上方側に配設されると共に、バンパアブソーバ2の下面2cに下えぐり部21bが車幅方向全体に亘って設けられている構成となっている。このため、バンパアブソーバ2における車両上方側に、歩行者の脚部がバンパ7にすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突した際に、この歩行者の倒れ込みに伴うバンパ7上部からの外力が、検出用チューブ部材3に対して効果的に伝達されるようになっている。

[0041] 車両用衝突検知装置1の衝突検知ECU6は、圧力センサ4及び速度センサ5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、具体的には、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、歩行者との衝突が発生したものと判定する。更に、車両速度が所定の範囲（例えば時速25km～55km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ものと判定する。

[0042] 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（ON要件対象物）とは質量の異なるロードサイドマーカ等の衝突物（OFF要件対象物）では、検知される圧力センサ4の値が異なる（図7、図8参照）。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。

[0043] $M = (\int P(t) dt) / V \dots (式1)$

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] そして、衝突検知ECU6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、上記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7内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2aに装着されると共に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る内部に中空部3a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3a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（歩行者）の衝突を検知する。そして、バンパアブソーバ2は、溝部2aの車両上下方向における直下方位置にて当該バンパアブソーバ2の下面2cから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部21bを備えたことを特徴とする。

[0046] この構成によれば、バンパアブソーバ2において溝部2aの車両上下方向における直下方位置に、当該バンパアブソーバ2の下面2cから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部21bが設けられているので、衝突時に加わる外力の単位面積当たりの力の大きさを、下えぐり部21bがない場合よりも大きくさせることができる。従って、衝突に伴う外力を検出用チューブ部材3へ効果的に伝達させて、検出用チューブ部材3を確実に変形させる（潰れさせる）ことができる。特に、歩行者の脚部がバンパ7にすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突した際に、この倒れ込みに伴って車両上方側から加わる外力を検出用チューブ部材3に対してより効果的に伝達させることができる。これにより、検出用チューブ部材3の中空部3a内の圧力変化が圧力センサ4によって確実に検知されるので、歩行者の倒れ込みを確実に検知することができ、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。

- [0047] また、下えぐり部 2 1 b は、バンパアブソーバ 2 の車幅方向全体に亘って設けられることを特徴とする。この構成によれば、下えぐり部 2 1 b がバンパアブソーバ 2 の車幅方向全体に亘って設けられているので、バンパ 7 の車幅方向全体に亘って圧力センサ 4 の出力を大きくさせることができる。
- [0048] また、バンパアブソーバ 2 は、溝部 2 a の車両直上方位置にて当該バンパアブソーバ 2 の上面 2 d から車両下方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する上えぐり部 2 1 a を更に備えたことを特徴とする。
- [0049] この構成によれば、下えぐり部 2 1 b に加えて、バンパアブソーバ 2 の溝部 2 a の車両直上方位置に、バンパアブソーバ 2 の上面 2 d から車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する上えぐり部 2 1 a が設けられているので、衝突時に加わる外力の単位面積当たりの力の大きさを更に大きくさせることができる。これにより、衝突に伴う外力を検出用チューブ部材 3 へより効果的に伝達させることができるので、歩行者の倒れ込みをより確実に検知することができる。
- [0050] また、上えぐり部 2 1 a は、バンパアブソーバ 2 の車幅方向全体に亘って設けら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 の車幅方向全体に亘って上えぐり部 2 1 a が形成されているので、車幅方向全体に亘って圧力センサ 4 による圧力検出の出力を更に大きくさせることができる。
- [0051] また、車幅方向各位置において、下えぐり部 2 1 b が形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、上えぐり部 2 1 a が形成する凹状部分の断面積よりも大きいことを特徴とする。この構成によれば、下えぐり部 2 1 b が形成する凹状部分の断面積（えぐり量）を上えぐり部 2 1 a のえぐり量よりも大きくすることで、バンパ 7 の車両上下方向における下方側において衝突が発生する OFF 要件対象物（ロードサイドマーカ等）との衝突（図 8 参照）と、歩行者の倒れ込みに伴ってバンパ 7 の車両上方側から加わる外力が大きくなる ON 要件対象物（歩行者等）との衝突（図 7 参照）とを的確に判別することができる。すなわち、OFF 要件対象物（ロードサイドマーカ等）との衝

突の場合に比べ、歩行者の倒れ込みを伴うON要件対象物（歩行者等）との衝突の場合の方が、衝突に伴う外力が検出用チューブ部材3へより確実に伝達されるようにできる。

[0052] また、下えぐり部21bが形成する凹状部分の断面積は、車幅方向にて異なるものであり、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さAxが長い位置ほど、当該下えぐり部21bの凹状部分の断面積が大きくなるように設定されることを特徴とする。

[0053] この構成によれば、バンパアブソーバ2における車幅方向中央側（センター部分）の下えぐり部21bの凹状部分の断面積（えぐり量）を、バンパアブソーバ2における車幅方向端部側（コーナ部分）の下えぐり部21bの凹状部分の断面積よりも大きくすることで、車幅方向全体に亘って圧力センサ4の出力を十分に発生させることができる。すなわち、バンパアブソーバ2の前後長さAx（厚さ）が長く（厚く）なると、所定の負荷荷重に対する検出用チューブ部材3の変形量が小さくなり、圧力センサ4の出力が小さくなる。これを考慮して、バンパアブソーバ2の前後長さAxが長い位置における下えぐり部21bの凹状部分の断面積（えぐり量）を大きくさせて、この部分の圧力センサ4の出力を向上させることができる。

[0054] また、車幅方向各位置における下えぐり部21bの凹状部分の断面積と上えぐり部21aの凹状部分の断面積との和は、車幅方向にて異なることを特徴とする。この構成によれば、上・下えぐり部21a, 21bの凹状部分の断面積（えぐり量）を車幅方向位置で適宜変更することで、車幅方向位置での圧力センサ4の出力のばらつきを小さくすることが可能である。

[0055] また、下えぐり部21bの車両前後方向の長さLb及び上えぐり部21aの車両前後方向の長さLaは、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度であることを特徴とする。この構成によれば、下えぐり部21bの車両前後方向の長さLb及び上えぐり部21aの車両前後方向の長さLaを、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度とすることで、溝部2aに装着された検出用チューブ部材3へ加わる外力の単位面積当たりの力の大きさを確実に

大きくさせることができる。

[0056] また、下えぐり部 2 1 b 及び上えぐり部 2 1 a は、車両側方から見た断面形状が矩形形状であることを特徴とする。この構成によれば、下えぐり部 2 1 b 及び上えぐり部 2 1 a の断面形状が矩形形状であるので、当該下えぐり部 2 1 b 及び上えぐり部 2 1 a のえぐり量を容易に調節することができる。

[0057] また、下えぐり部 2 1 b の車両上下方向の長さ H b は、上えぐり部 2 1 a の車両上下方向の長さ H a よりも長いことを特徴とする。この構成によれば、下えぐり部 2 1 b の車両上下方向の長さ H b を上えぐり部 2 1 a の車両上下方向の長さ H a よりも長くすることで、OFF 要件対象物（ロードサイドマーカ等）との衝突の場合に比べ、歩行者の倒れ込みを伴う ON 要件対象物（歩行者等）との衝突の場合の方が、衝突に伴う外力が検出用チューブ部材 3 へ伝達され易くすることができる。

[0058] また、下えぐり部 2 1 b の車両上下方向の長さ H b は、車幅方向にて異なるものであり、バンパアブソーバ 2 の車両前後方向の長さ A x（厚さ）が長い（厚い）位置ほど長く設定される。具体的には、下えぐり部 2 1 b の車両上下方向の長さ H b は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が長くなっていることを特徴とする。

[0059] この構成によれば、バンパアブソーバ 2 における車幅方向中央側（センター部分）の下えぐり部 2 1 b の上下寸法 H b 1 を、バンパアブソーバ 2 における車幅方向端部側（コーナ部分）の下えぐり部 2 1 b の上下寸法 H b 2 よりも大きくすることで、車幅方向全体に亘って圧力センサ 4 の出力を十分に発生させることができる。すなわち、バンパアブソーバ 2 の前後長さ A x が長くなると、衝突時における検出用チューブ部材 3 の変形量が小さくなることを考慮して、バンパアブソーバ 2 の前後長さ A x が長い車幅方向中央側の下えぐり部 2 1 b の上下長さ H b 1 を大きくすることで、この部分の圧力センサ 4 の出力を大きくすることができる。

[0060] また、溝部 2 a は、バンパアブソーバ 2 の後面 2 b に設けられていることを特徴とする。この構成によれば、溝部 2 a に装着される検出用チューブ部

材3を、剛性部材であるバンパレイフォースメント9の車両前方側に対向して配置できるので、衝突時に検出用チューブ部材3が車両後方側に撓むことを防止できる。これにより、車幅方向全体に亘って車両用衝突検知装置1の衝突検知性能を確保できる。更に、検出用チューブ部材3のバンパアブソーバ2への組付け作業を容易に行うことができる。

[0061] また、溝部2aは、バンパアブソーバ2の車両上下方向における上方側に設けられることを特徴とする。この構成によれば、歩行者の倒れ込みに伴う外力は、バンパアブソーバ2の上部に多く加わるので、溝部2a（検出用チューブ部材3）をバンパアブソーバ2の車両上下方向における上方側に配置することで、バンパアブソーバ2の上方側から加わる外力を検出用チューブ部材3へより確実に伝達させることができる。これにより、車両の歩行者との衝突をより確実に検知することができる。

[0062] また、溝部2aは、バンパレイフォースメント9の車両上下方向中心位置Cよりも上方側に配設されることを特徴とする。この構成によれば、バンパレイフォースメント9の車両上下方向中心位置Cよりも上方側に溝部2aを配置することで、バンパ7の車両上下方向における下方側において衝突が発生するOFF要件対象物（ロードサイドマーカ等）との衝突時に（図8参照）、衝突に伴う外力が検出用チューブ部材3へ伝わり難くすることができ、OFF要件対象物との衝突と、歩行者の倒れ込みを伴うON要件対象物との衝突（図7参照）とをよりの確に判別することができる。

[0063] また、本実施形態では、圧力センサ4をバンパレイフォースメント9の後面9b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。

（第2の実施形態）

次に、第2の実施形態について、図9～図11を参照して説明する。なお、図9～図11においては上記第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。

[0064] 第2の実施形態においては、図9～図11に示すように、検出用チューブ部材3を装着するための溝部2aが、バンパアブソーバ2の内部（後面2bよりも車両前方側）に設けられている。また、下えぐり部22bが溝部2aの車両上下方向における直下方位置（真下）に設けられていると共に、上えぐり部22aが溝部2aの車両上下方向における直上方位置（真上）に設けられている。

[0065] この場合、下えぐり部22bは、バンパアブソーバ2の下面2cの車両前後方向における中央側に車幅方向に沿って設けられている。また、上えぐり部22aは、バンパアブソーバ2の上面2dの車両前後方向における中央側に車幅方向に沿って設けられている。下えぐり部22bは、バンパアブソーバ2の下面2cから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有し、車両側方から見た断面形状が矩形形状となっている。また、上えぐり部22aは、バンパアブソーバ2の上面2dから車両下方側に向かって凹状にえぐられた形状を有し、車両側方から見た断面形状が矩形形状となっている。

[0066] 図10及び図11に示すように、下えぐり部22bの車両前後方向の長さLbは、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度であり、車幅方向で略均一に設定されている。また、上えぐり部22aの車両前後方向の長さも、溝部2aの車両前後方向の長さLcと同程度であり、車幅方向で略均一に設定されている。この場合、長さLb、長さLc、及び長さLaは、8mm程度である。

[0067] 一方、下えぐり部22bの車両上下方向の長さHb（上下寸法）は、車幅方向で異なるものであり、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さAx（厚さ）に応じて、その長さが設定されている。すなわち、車幅方向中央側（センター部分）の下えぐり部22bの上下寸法Hb1を、車幅方向端部側（コーナ部分）の下えぐり部22bの上下寸法Hb2より大きくしている。このため、下えぐり部22bが形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が大きくなっている。

[0068] 一方、上えぐり部22aが形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向各位置において略均一であり、下えぐり部22bが形成する凹状部分の断面積よりも小さく設定されている。すなわち、上えぐり部22aの車両上下方向の長さH_aは、車幅方向で略均一であり、車幅方向各位置で下えぐり部22bの車両上下方向の長さH_bよりも短く設定されている。この場合、上えぐり部22aの上下長さH_aは、4mm程度である。

[0069] 次に、第2の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。第2の実施形態では、バンパアブソーバ2の内部（後面2bよりも車両前方側）に配設された溝部2aの車両上下方向における直下方位置（真下）、すなわち、バンパアブソーバ2の下面2cの車両前後方向における中央側に車幅方向に沿って下えぐり部22bが設けられている。更に、溝部2aの車両上下方向における直上方位置（真上）、すなわち、バンパアブソーバ2の上面2dの車両前後方向における中央側に車幅方向に沿って上えぐり部22aが設けられている。

[0070] このため、車両の歩行者等との衝突に伴う衝撃（外力）が、溝部2aに装着された検出用チューブ部材3に伝達する際に、外力の単位面積当たりの力の大きさを、下えぐり部22b及び上えぐり部22aがない場合よりも大きくさせることができる。従って、衝突に伴う衝撃（外力）を検出用チューブ部材3へ効果的に伝達させて、検出用チューブ部材3を確実に変形させる（潰れさせる）ことが可能である。

[0071] また、バンパアブソーバ2の前後長さA₁（厚さ）が長い（厚い）位置である車幅方向中央側における下えぐり部22bの上下寸法H_{b1}を、バンパアブソーバ2の前後長さA₂が短い位置である車幅方向端部側の下えぐり部22bの上下寸法H_{b2}よりも大きくしている。これにより、バンパアブソーバ2の車幅方向中央側（センター部分）における圧力センサ4の出力が大きくなり、車幅方向全体に亘って圧力センサ4の出力を十分に発生させることを可能としている。すなわち、バンパアブソーバ2の前後長さA_xが長い位置では、所定の負荷荷重に対する検出用チューブ部材3の変形量が小さくなり、圧力

センサ4の出力が小さくなる。これを考慮して、バンパアブソーバ2の前後長さA xが長い位置における下えぐり部2 1 bの凹状部分の断面積（えぐり量）を大きくさせて、この部分の圧力センサ4の出力を向上させることができる。

[0072] また、車高の低い車両では、歩行者との衝突時に、歩行者の脚部がバンパにすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突することが想定される。この場合、バンパ7上部にて生じる衝撃（外力）が大きくなり、バンパカバー8が上方から下方に向かって大きく変形することが考えられる。第2の実施形態では、バンパアブソーバ2の上面2 d（車両上方側）に溝部2 a（検出用チューブ部材3）が配設されると共に、バンパアブソーバ2の下面2 cに下えぐり部2 2 bが車幅方向全体に亘って設けられている構成となっている。このため、バンパアブソーバ2における車両上方側に、歩行者の脚部がバンパ7にすくわれて上体がエンジンフード上に倒れ込むように衝突した際に、この歩行者の倒れ込みに伴うバンパ7上部からの外力が、検出用チューブ部材3に対して効果的に伝達されるようになっている。

[0073] 以上説明した第2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。すなわち、第2の実施形態の車両用衝突検知装置1では、バンパアブソーバ2において溝部2 aの車両上下方向における直下方位置に、当該バンパアブソーバ2の下面2 cから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部2 2 bが設けられていると共に、バンパアブソーバ2の溝部2 aの車両直上方位置に、バンパアブソーバ2の上面2 dから車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する上えぐり部2 2 aが設けられている。これにより、歩行者の倒れ込みに伴う衝撃（外力）を検出用チューブ部材3に対して効果的に伝達させることができる。従って、衝突時に検出用チューブ部材3の中空部3 aを確実に変形させて、圧力センサ4による圧力検出の出力を十分に発生させることができる。

[0074] また、溝部2 a（検出用チューブ部材3）がバンパアブソーバ2の車両上

下方向における上方側に配置されているので、歩行者の倒れ込みを伴う衝突時に、バンパアブソーバ2の車両上方側から加わる外力を検出用チューブ部材3へより確実に伝達させることができる。

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について、図12を参照して説明する。なお、図12においては上記第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。

[0075] この第3の実施形態においては、バンパアブソーバ2の後面2bにおける車両下方側に下えぐり部23bが車幅方向に沿って設けられていると共に、バンパアブソーバ2の後面2bにおける車両上方側に上えぐり部23aが車幅方向に沿って設けられている点は、第1の実施形態と同様の構成である。一方、第3の実施形態では、下えぐり部23bの前後長さ L_{b3} 、及び上えぐり部23aの前後長さ L_{a3} が、溝部2aの前後長さ L_c よりも長く設定されている点が第1の実施形態と異なる。

[0076] なお、第1の実施形態と同様に、下えぐり部23bの車両上下方向の長さ(上下寸法) H_b は、車幅方向で異なるものであり、バンパアブソーバ2の前後長さ(厚さ) A_x に応じて設定されている。具体的には、バンパアブソーバ2の前後長さ A_x が長い位置ほど、下えぐり部21bの車両上下方向の長さ H_b が長く設定されている。具体的には、図12に示す車幅方向中央側(センター部分等)の下えぐり部23bの車両上下方向の長さ H_{b1} が、車幅方向端部側(コーナ部分)の下えぐり部23bの車両上下方向の長さ H_{b2} (図4参照)よりも大きくなっている。つまり、下えぐり部23bが形成する凹状部分の断面積(えぐり量)は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が大きく設定されている。

[0077] 一方、上えぐり部23aが形成する凹状部分の断面積(えぐり量)は、車幅方向各位置において略均一であり、下えぐり部23bが形成する凹状部分の断面積よりも小さく設定されている。すなわち、上えぐり部23aの車両上下方向の長さ H_a は、車幅方向で略均一であり、車幅方向各位置で下えぐ

り部 2 3 b の車両上下方向の長さ H b よりも短く設定されている。

[0078] 以上説明した第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 によっても、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、第 3 の実施形態では、バンパアブソーバ 2 の下面 2 c に車幅方向全体に亘って下えぐり部 2 3 b が設けられていると共に、バンパアブソーバ 2 の上面 2 d に車幅方向全体に亘って上えぐり部 2 3 a が設けられ、車幅方向各位置において下えぐり部 2 3 b の形成する凹状部分の断面積が上えぐり部 2 3 a の形成する凹状部分の断面積よりも大きくなっていることにより、歩行者の倒れ込みを伴う衝突を確実に検知することができる。また、バンパ 7 の車両上下方向における下方側において衝突が発生する OFF 要件対象物との衝突と、歩行者の倒れ込みに伴ってバンパ 7 の車両上方側から加わる外力が大きくなる ON 要件対象物（歩行者等）との衝突とを的確に判別することができる。

[0079] 更に、下えぐり部 2 3 b の車両前後方向の長さ L b 3、及び上えぐり部 2 3 a の車両前後方向の長さ L a 3 を、溝部 2 a の車両前後方向の長さ L c よりも車幅方向全体に亘って長く設定することで、圧力センサ 4 の出力を車幅方向全体に亘ってより大きくさせることができる。

（第 4 の実施形態）

次に、第 4 の実施形態について、図 1 3 を参照して説明する。なお、図 1 3 においては上記第 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。

[0080] この第 4 の実施形態においては、検出用チューブ部材 3 を装着するための溝部 2 a が、バンパアブソーバ 2 の内部（後面 2 b よりも車両前方側）に設けられている点は第 2 の実施形態と同様の構成である。一方、第 4 の実施形態では、溝部 2 a の車両上下方向における直下方位置（バンパアブソーバ 2 の下面 2 c における車両中央部近傍）からバンパレインフォースメント 9 の前面 9 a に亘って、下えぐり部 2 4 b が設けられている点が、第 2 の実施形態と異なる。すなわち、下えぐり部 2 4 b の車両前後方向の長さ L b 4 は、車幅方向全体に亘って溝部 2 a の車両前後方向の長さ L c よりも長く設定さ

れている。一方、上えぐり部 2 2 a の車両前後方向の長さ L_a は、溝部 2 a の車両前後方向の長さ L_c と同程度であり、車幅方向で略均一に設定されている。なお、下えぐり部 2 4 b 及び上えぐり部 2 2 a の断面形状は、第 2 の実施形態と同様に矩形形状である。

[0081] また、第 4 の実施形態では、下えぐり部 2 4 b の車両上下方向の長さ（上下寸法） H_b が、バンパアブソーバ 2 の車両前後方向の長さ（厚さ） A_x に応じて、その長さが設定されている。具体的には、図 1 3 に示す車幅方向中央側（センター部分等）の下えぐり部 2 4 b の車両上下方向の長さ H_{b1} が、車幅方向端部側（コーナ部分）の車両上下方向の長さ H_{b2} （図 1 1 参照）よりも大きくなっている。従って、下えぐり部 2 4 b が形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が大きくなっている。

[0082] 一方、上えぐり部 2 2 a が形成する凹状部分の断面積（えぐり量）は、車幅方向各位置において略均一である。すなわち、上えぐり部 2 2 a の車両上下方向の長さ H_a は、車幅方向で略均一であり、車幅方向各位置で下えぐり部 2 2 b の車両上下方向の長さ H_b よりも短く設定されている。

[0083] 以上説明した第 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。すなわち、バンパアブソーバ 2 の下面 2 c に車幅方向全体に亘って下えぐり部 2 4 b が設けられていると共に、バンパアブソーバ 2 の上面 2 d に車幅方向全体に亘って上えぐり部 2 2 a が設けられているので、歩行者の倒れ込みを伴う衝突を正確に検知することができる。特に、下えぐり部 2 4 b の車両前後方向の長さ L_{b4} が、溝部 2 a の車両前後方向の長さ L_c よりも車幅方向全体に亘って長くなっているため、圧力センサ 4 による圧力検出の出力をより大きくさせることができる。

（第 5 の実施形態）

次に、第 5 の実施形態について、図 1 4 を参照して説明する。なお、図 1 4 においては上記第 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。

- [0084] 第5の実施形態では、図14に示すように、バンパアブソーバ2の車両下方側に、当該バンパアブソーバ2とバンパレインフォースメント9との固定強度を補強するための固定補強部材12が車幅方向に沿って設けられている。この固定補強部材12は、略L字状の断面形状を有している。固定補強部材12の材質としては、例えばバンパアブソーバ2よりも発泡倍率の低い発泡樹脂等が用いられる。
- [0085] 固定補強部材12の上面の一部（下えぐり部21bの直下方を除いた部分）は、バンパアブソーバ2の下面2cと当接している。また、固定補強部材12の後面は、バンパレインフォースメント9の前面9aと当接している。固定補強部材12とバンパレインフォースメント9とは、図示しないが、それぞれに設けられた嵌合部が嵌め合うことにより嵌合固定される。これにより、バンパアブソーバ2は、その下面2cが固定補強部材12により支持された状態で、バンパレインフォースメント9に固定される。
- [0086] 以上説明した第5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。更に、第5の実施形態では、バンパアブソーバ2の車両下方側に、当該バンパアブソーバ2とバンパレインフォースメント9との固定強度を補強するための固定補強部材12が設けられているので、バンパアブソーバ2とバンパレインフォースメント9との固定強度を向上させることができる。これにより、バンパレインフォースメント9の前面9aにバンパアブソーバ2を安定して配置することができる。
- [0087] 本開示は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々の変形または拡張を施すことができる。上記実施形態の変形例について述べる。例えば、上記第1の実施形態では、下えぐり部21bは、バンパアブソーバ2の車両前後方向の長さAxが長い位置ほど、当該下えぐり部21bが形成する凹状部分の断面積（えぐり量）が大きくなるように設定したが、これに限られない。例えば、車幅方向端部側における下えぐり部21のえぐり量を、車幅方向中央側における下えぐり部21のえぐり量を、車幅方向端部側における下えぐり部21のえぐり量より大きく設定する。

り量よりも大きくしてもよい。これは、車幅方向端部側では、車両の歩行者等との衝突時に、衝突に伴う衝撃（外力）が車両側面側へ逃げることにより、検出用チューブ部材 3 が充分に変形せず、圧力センサ 4 の出力が小さくなる場合があることを想定している。この場合、車幅方向端部側における圧力センサ 4 の出力を向上させることができる。

[0088] また、圧力センサ 4 をバンパレイフォースメント 9 の後面 9 b における左右両端部側に 2 つ配設したが、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。例えば、圧力センサ 4 をバンパレイフォースメント 9 の内壁面に配置してもよい。

[0089] 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。

[0090] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例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たバンパアブソーバ（2）と、前記バンパアブソーバ（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、前記検出用チューブ部材（3）の前記中空部（3 a）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（4）による圧力検出結果に基づいて前記バンパ（7）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、
- 前記バンパアブソーバ（2）は、前記溝部（2 a）の車両上下方向における少なくとも直下方位置にて当該バンパアブソーバ（2）の下面（2 c）から車両上方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する下えぐり部（2 1 b, 2 2 b, 2 3 b, 2 4 b）を備えたことを特徴とする車両用衝突検知装置。
- [請求項2] 前記下えぐり部（2 1 b, 2 2 b, 2 3 b, 2 4 b）は、前記バンパアブソーバ（2）の車幅方向全体に亘って設けられることを特徴とする請求項1に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項3] 前記バンパアブソーバ（2）は、前記溝部（2 a）の少なくとも車両直上方位置にて当該バンパアブソーバ（2）の上面（2 c）から車両下方側に向かって凹状にえぐられた形状を有する上えぐり部（2 1 a, 2 2 a, 2 3 a）を更に備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項4] 前記上えぐり部（2 1 a, 2 2 a, 2 3 a）は、前記バンパアブソーバ（2）の車幅方向全体に亘って設けられることを特徴とする請求項3に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項5] 車幅方向各位置において、前記下えぐり部（2 1 b, 2 2 b, 2 3 b, 2 4 b）が形成する凹状部分の断面積は、前記上えぐり部（2 1 a, 2 2 a, 2 3 a）が形成する凹状部分の断面積よりも大きいこと

を特徴とする請求項3または4に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項6] 前記下えぐり部(21b, 22b, 23b, 24b)が形成する凹状部分の断面積は、車幅方向にて異なることを特徴とする請求項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] 前記下えぐり部(21b, 22b, 23b, 24b)は、前記バンパブソーバ(2)の車両前後方向の長さ(Ax)が長い位置ほど、当該下えぐり部(21b, 22b, 23b, 24b)が形成する凹状部分の断面積が大きくなるように設定され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] 車幅方向各位置における前記下えぐり部(21b)の凹状部分の断面積と前記上えぐり部(21a)の凹状部分の断面積との和は、車幅方向にて異なることを特徴とする請求項3から7のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項9] 前記下えぐり部(21b, 22b)の車両前後方向の長さ(Lb)及び前記上えぐり部(21a, 22a)の車両前後方向の長さ(La)は、前記溝部(2a)の車両前後方向の長さ(Lc)と同程度であることを特徴とする請求項3から8のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項10] 前記下えぐり部(21b, 22b, 23b, 24b)及び前記上えぐり部(21a, 22a, 23a)は、車両側方から見た断面形状が矩形形状であることを特徴とする請求項3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] 前記下えぐり部(21b, 22b, 23b, 24b)の車両上下方向の長さ(Hb)は、前記上えぐり部(21a, 22a, 23a)の車両上下方向の長さ(Ha)よりも長いことを特徴とする請求項3から10のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項12] 前記下えぐり部(21b, 22b, 23b)の車両上下方向の長さ(Hb)は、車幅方向にて異なることを特徴とする請求項1から11

のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項13] 前記下えぐり部（21b, 22b, 23b, 24b）は、前記バンパブソーバ（2）の車両前後方向の長さ（Ax）が長い位置ほど、当該下えぐり部（21b, 22b, 23b, 24b）の車両上下方向の長さ（Hb）が長く設定されることを特徴とする請求項12に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項14] 前記下えぐり部（21b, 22b, 23b, 24b）の車両上下方向の長さ（Hb）は、車幅方向端部側よりも車幅方向中央側の方が長くなっていることを特徴とする請求項12または13に記載の車両用衝突検知装置。

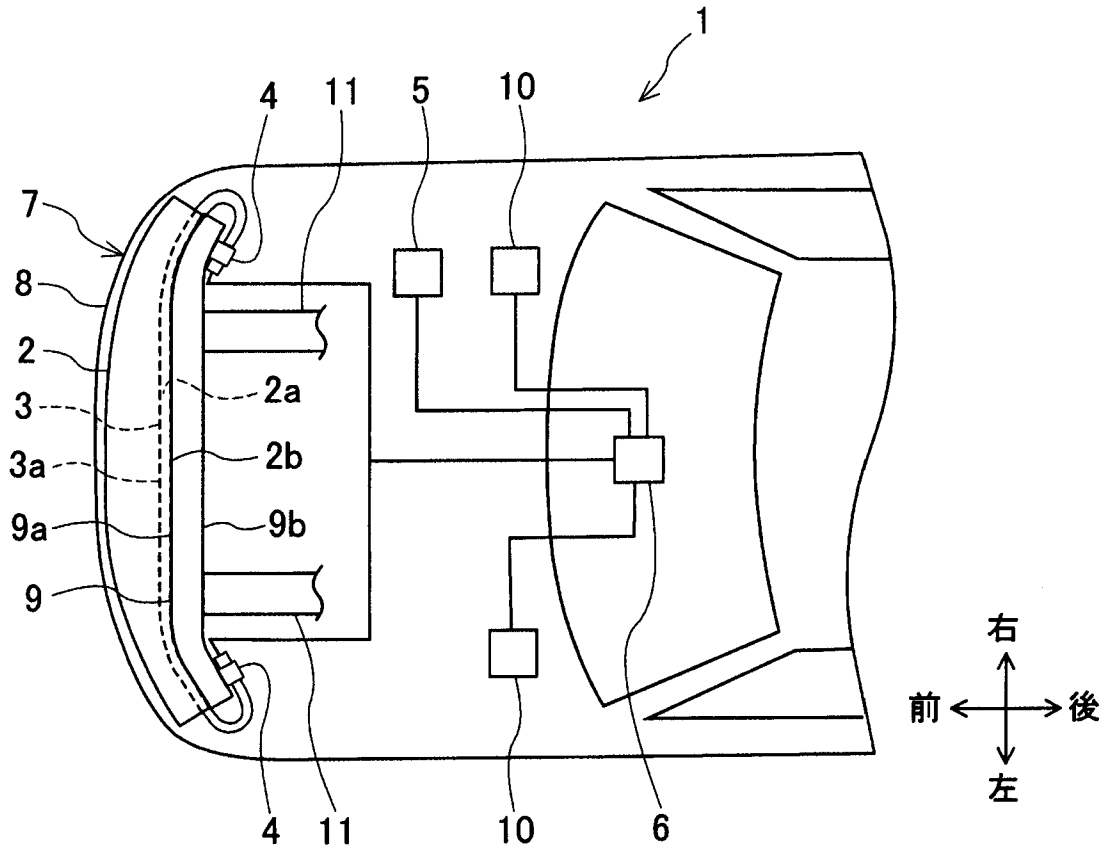
[請求項15] 前記溝部（2a）は、前記バンパブソーバ（2）の後面（2b）に設けられることを特徴とする請求項1から14のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項16] 前記溝部（2a）は、前記バンパブソーバ（2）の車両上下方向における上方側に設けられることを特徴とする請求項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] 前記溝部（2a）は、前記バンパレインフォースメント（9）の車両上下方向中心位置（C）よりも上方側に配設されることを特徴とする請求項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] 前記バンパブソーバ（2）の車両下方側には、当該バンパブソーバ（2）と前記バンパレインフォースメント（9）との固定強度を補強するための固定補強部材（12）が設けられていることを特徴とする請求項1から17のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

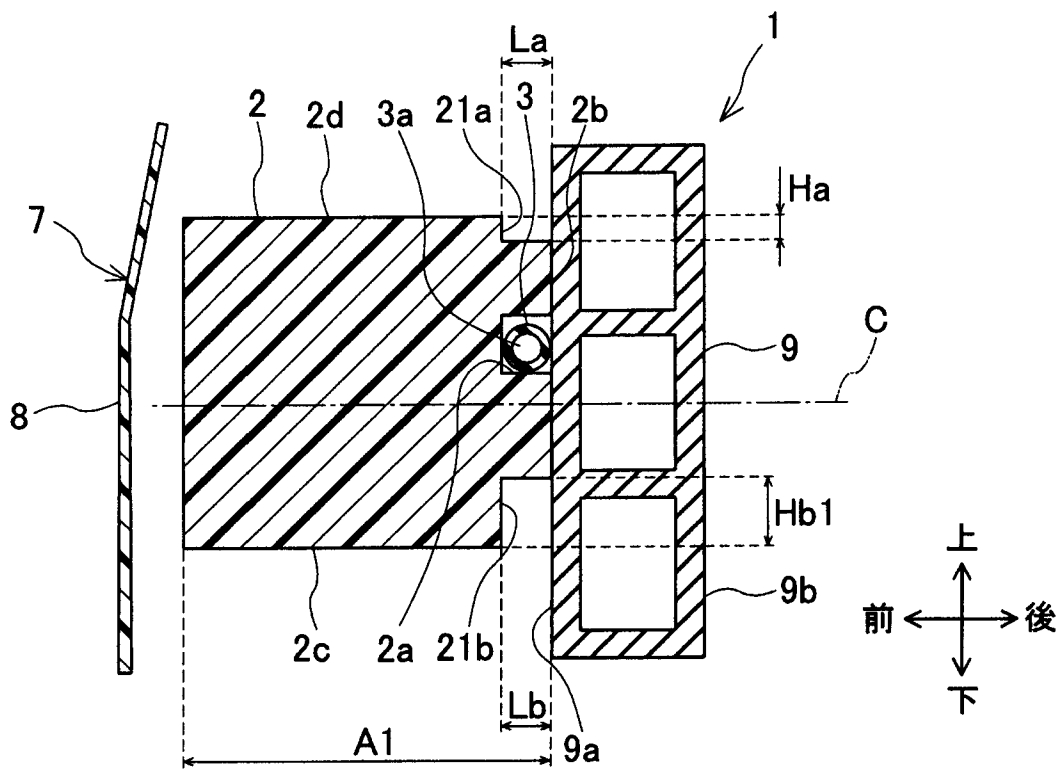
[図1]



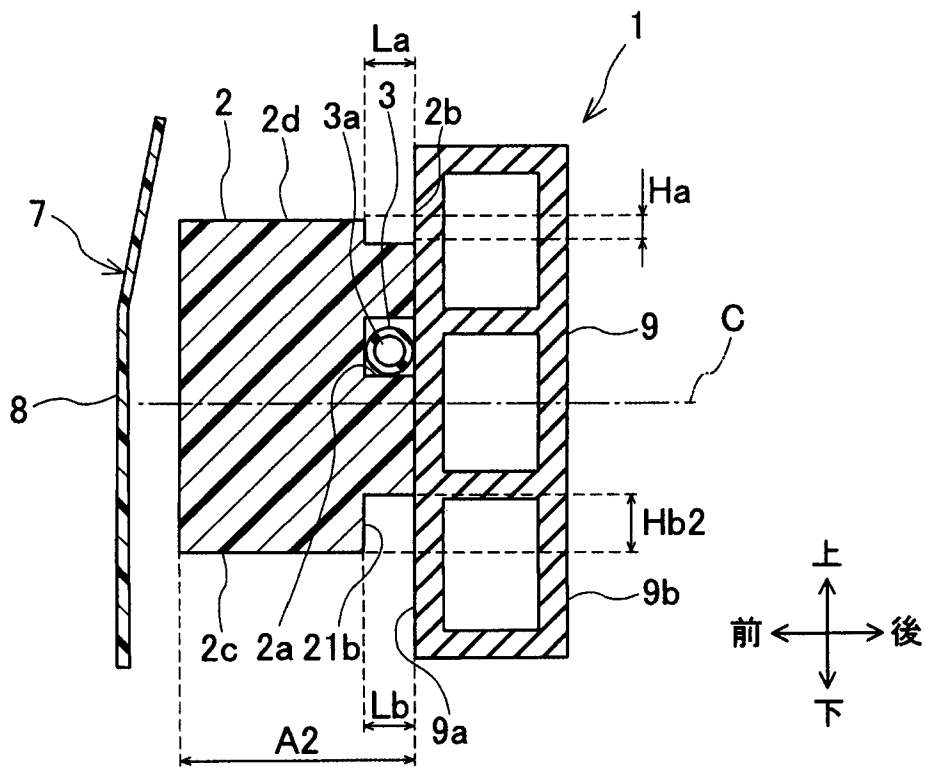
[図2]



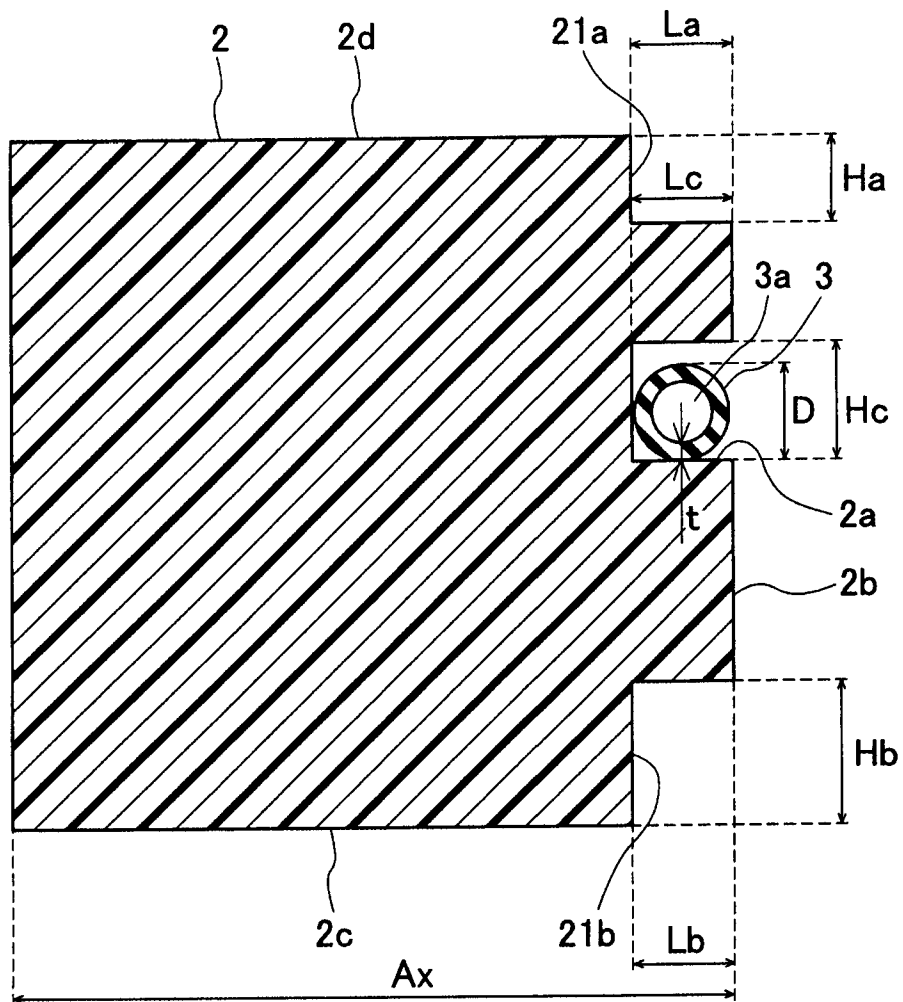
[図3]



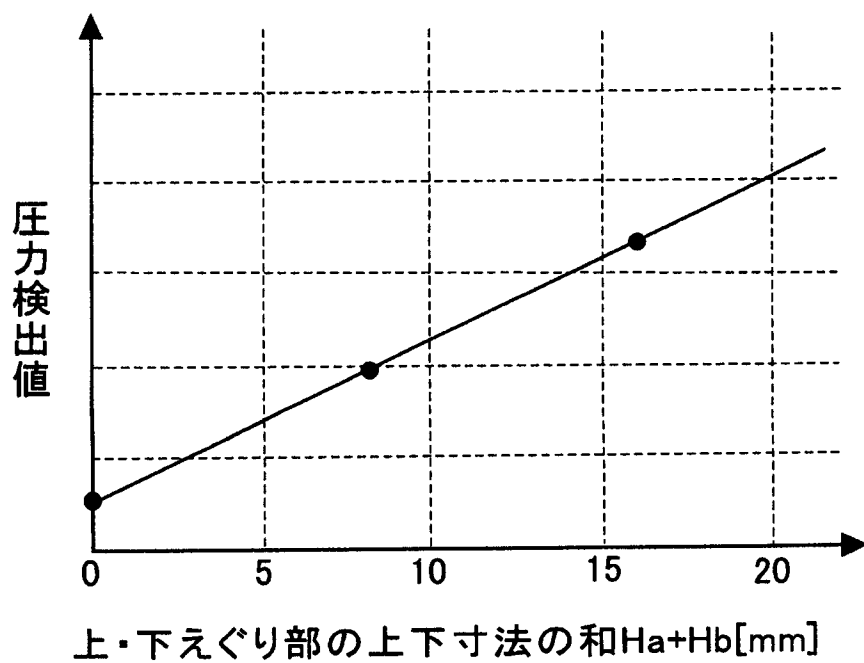
[図4]



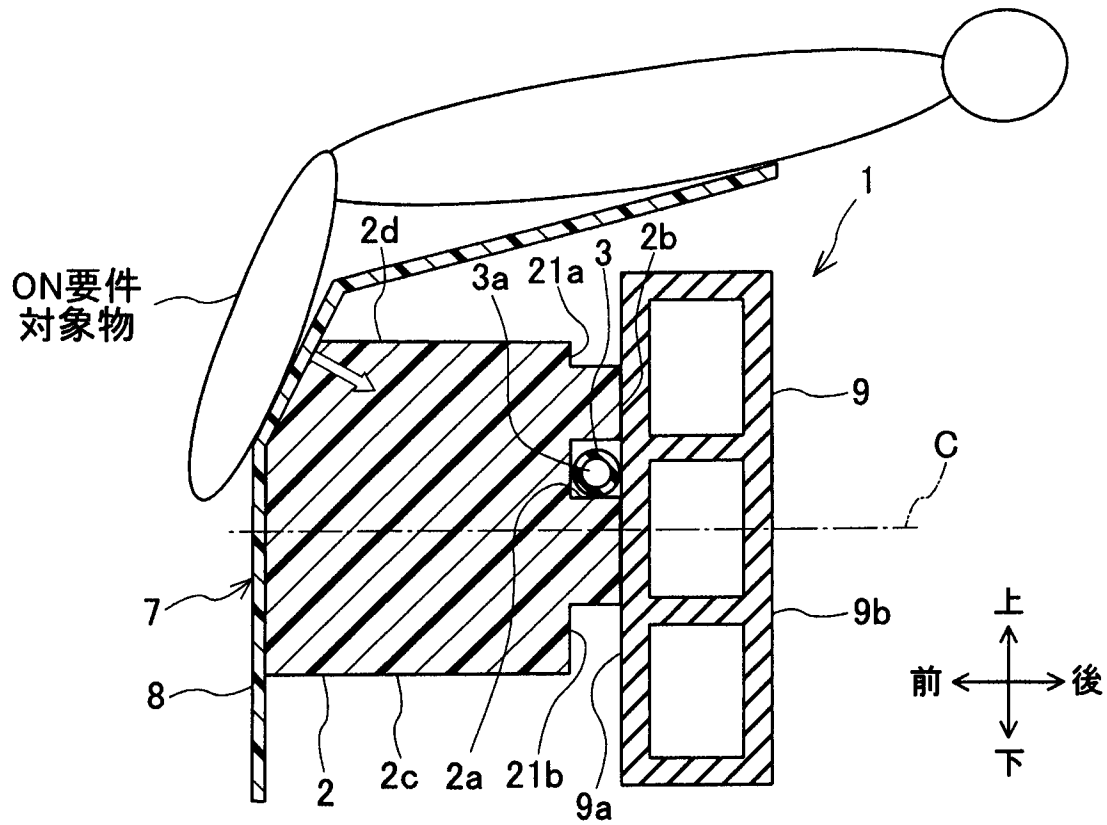
[図5]



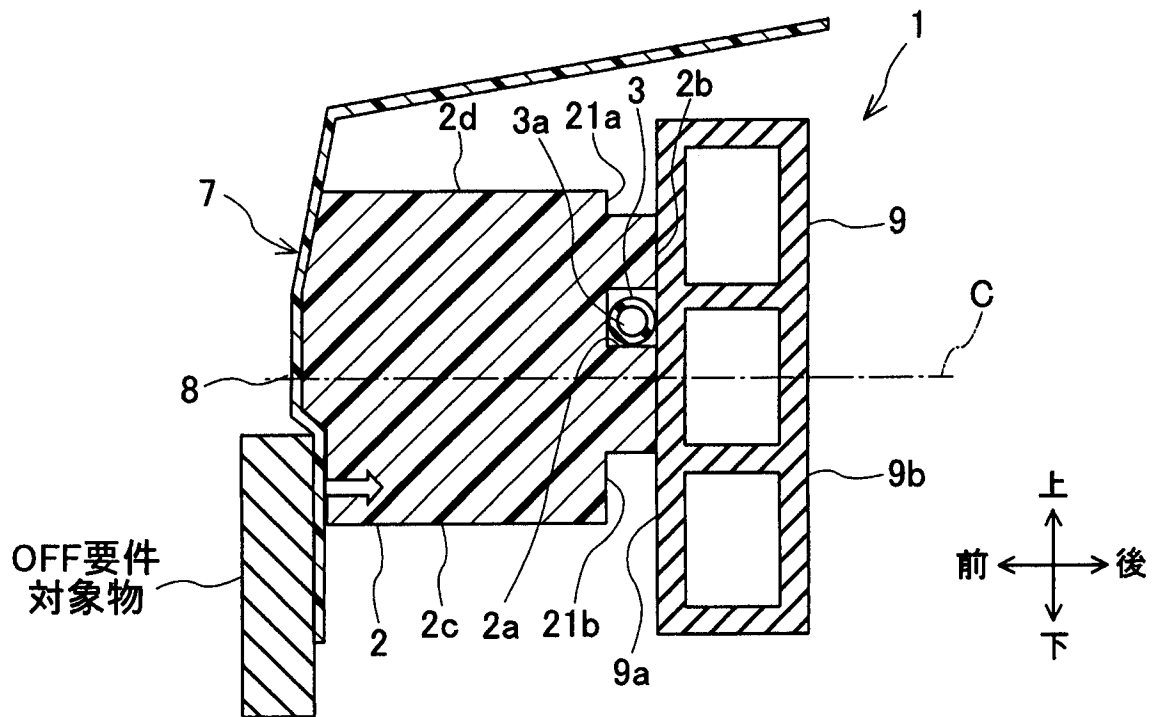
[図6]



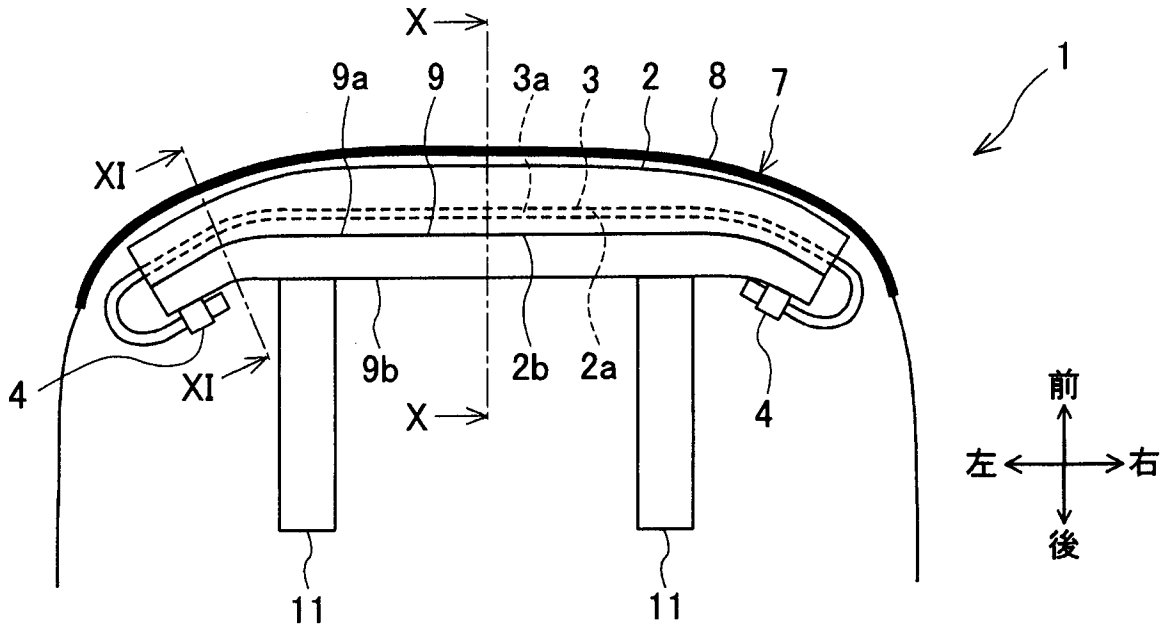
[図7]



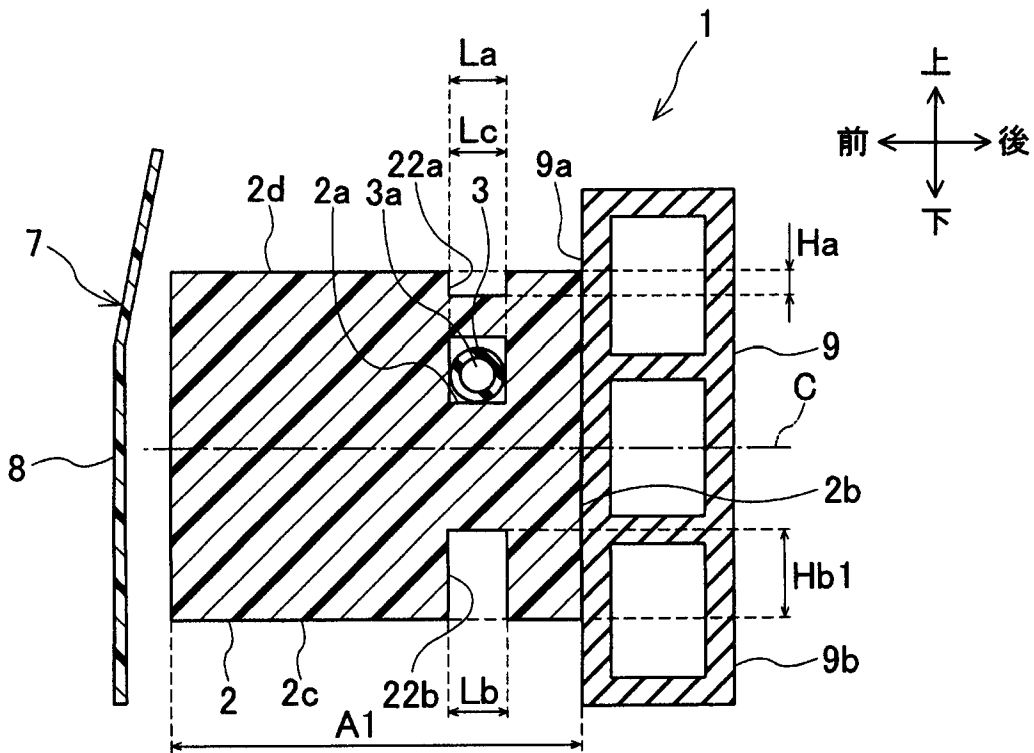
[図8]



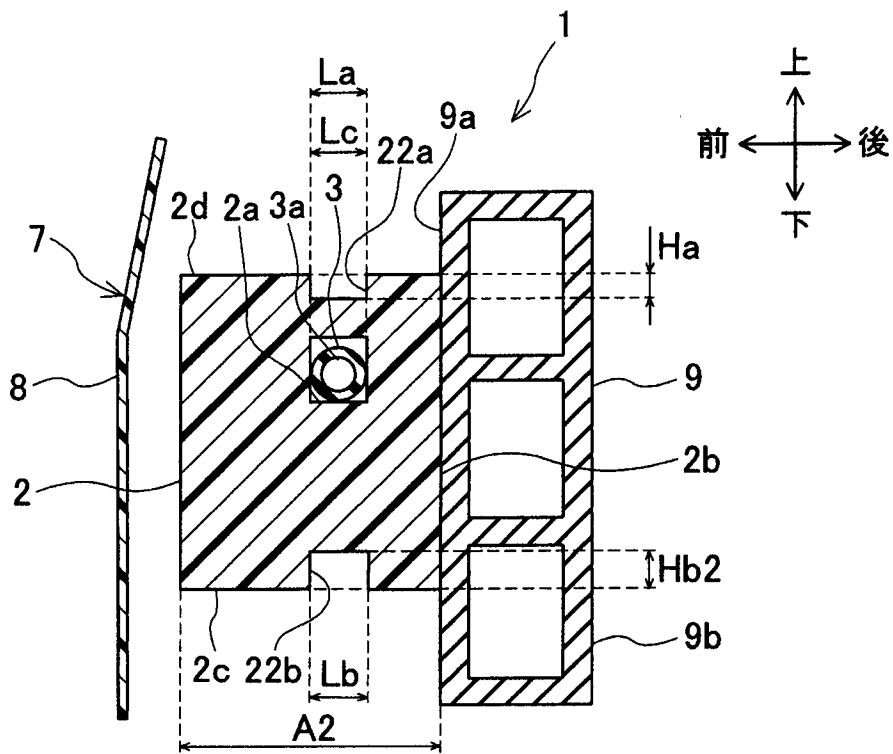
[図9]



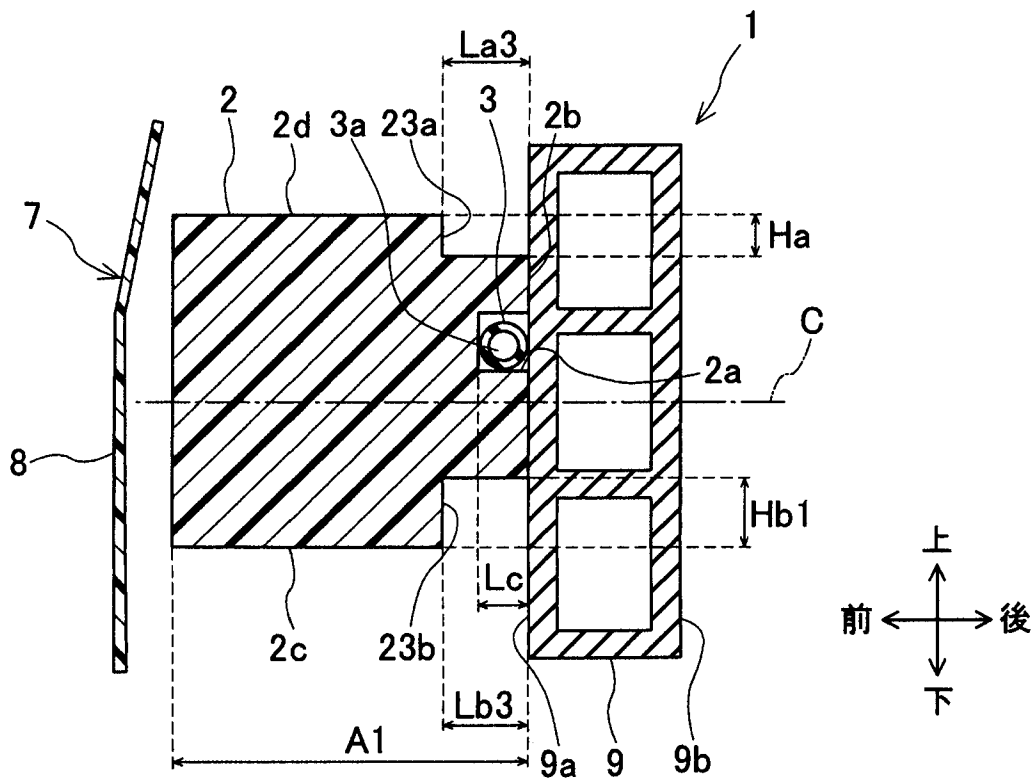
[図10]



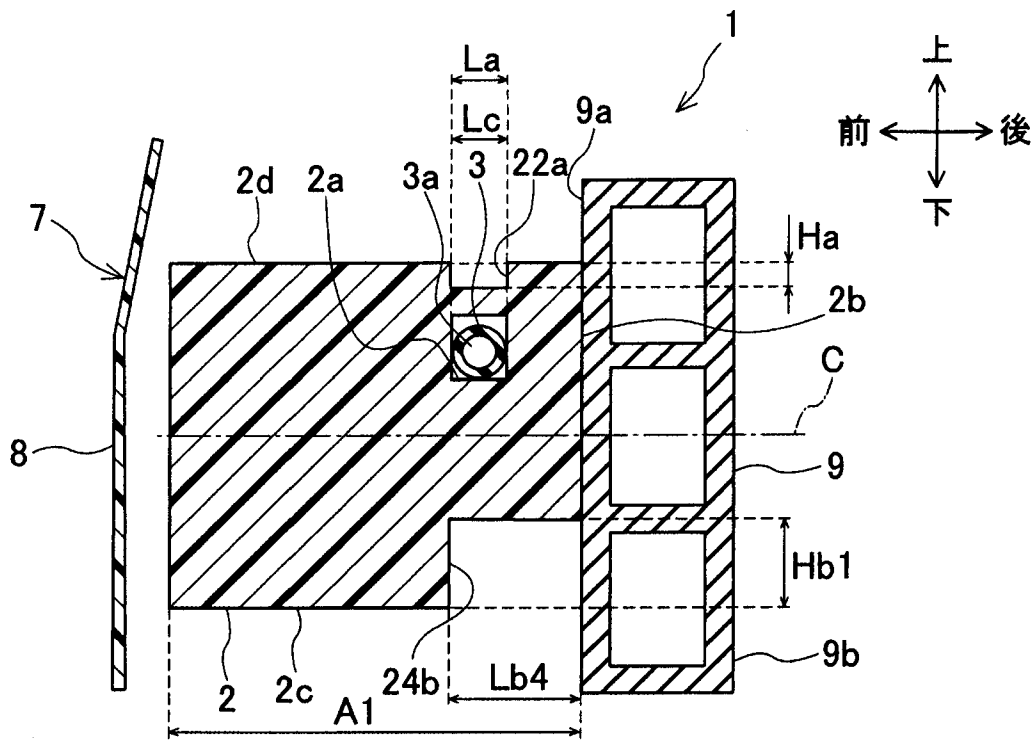
[図11]



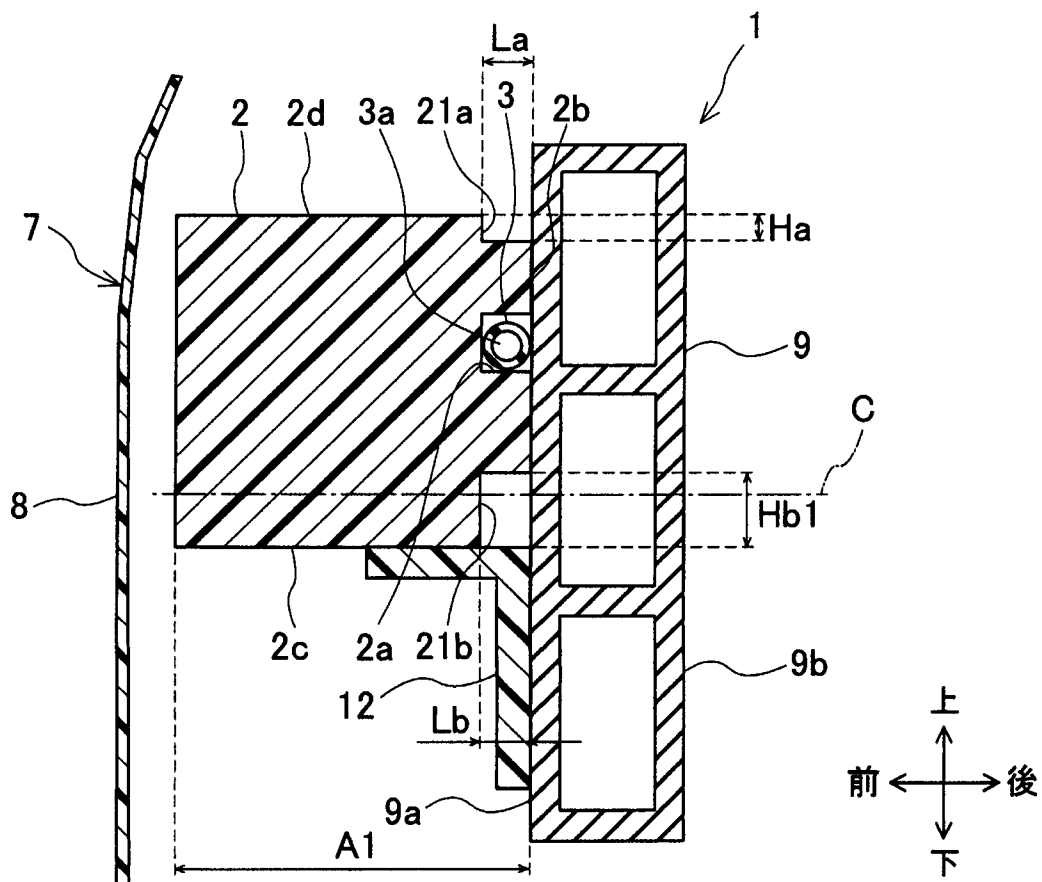
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2016/000665
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R19/48(2006.01) i, B60R19/18(2006.01) i, B60R21/00(2006.01) i, B60R21/0136(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, B60R19/18, B60R21/00, B60R21/0136

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>

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	<i>JP 2009-23407 A (Denso Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), & US 2009/0024323 A1 & DE 102008032787 A1</i>	1-18
A	<i>JP 2010-132040 A (Denso Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), & US 2011/0232396 A1 & WO 2010/064546 A1 & EP 2383152 A1 & CN 102227339 A</i>	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 03 March 2016 (03.03.16)	Date of mailing of the international search report 15 March 2016 (15.03.16)
---	--

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. B60R19/48(2006.01)i, B60R19/18(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60R21/0136(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. B60R19/48, B60R19/18, B60R21/00, B60R21/0136

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 2009-23407 A (株式会社デンソー) 2009.02.05 & US 2009/0024323 A1 & DE 102008032787 A1	1-18
A	JP 2010-132040 A (株式会社デンソー) 2010.06.17 & US 2011/0232396 A1 & WO 2010/064546 A1 & EP 2383152 A1 & CN 102227339 A	1-18

☐ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

03.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

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)

川村 健一

3D

9625

電話番号 03-3581-1101 内線 3341