

(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 10 月 6 日(06.10.2016)



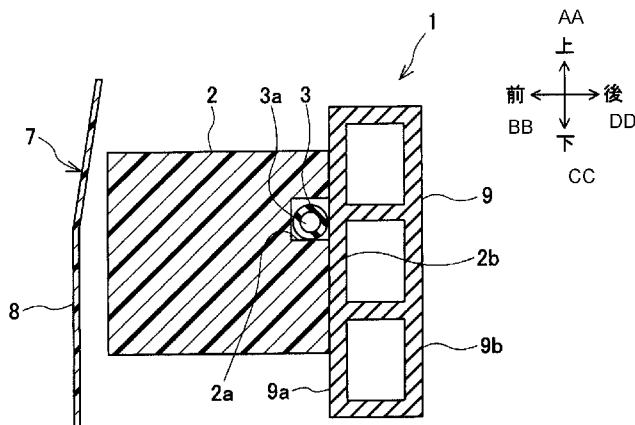
(10) 国際公開番号

WO 2016/157734 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 21/00 (2006.01) G01L 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001242
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 8 日(08.03.2016)
- (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 2015-076091 2015 年 4 月 2 日(02.04.2015) 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), ユーロパ (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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICLE COLLISION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用衝突検知装置



AA Top
BB Front

CC Bottom
DD Rear

(57) Abstract: A vehicle collision detection device according to the present invention has: a bumper absorber (2) that is disposed at a vehicle front side of a bumper reinforcement (9); a detection tube member (3) that is mounted in a groove section (2a) formed on the bumper absorber and that has a hollow section (3a) formed therein; and a pressure sensor (4) that detects the pressure in the hollow section. The vehicle collision detection device detects a collision of an object against a bumper on the basis of a pressure detection result obtained by the pressure sensor. While mounted in the groove section of the bumper absorber, the detection tube member is configured such that load/pressure-change characteristic, which is the relationship between a load imposed at the time of a collision and a pressure change in the hollow section, has temperature characteristics that offset the temperature characteristic of the load/displacement characteristic of the bumper absorber and such that a detected pressure value detected by the pressure sensor becomes equal to or higher than a predetermined reference value that is required to determine a collision of the object.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/157734 A1



車両用衝突検知装置は、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、バンパアブソーバに形成された溝部（２ a）内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、中空部内の圧力を検出する圧力センサ（４）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。検出用チューブ部材は、バンパアブソーバの溝部に装着された状態において、衝突時に負荷される荷重と中空部内の圧力変化との関係である荷重－圧力変化特性が、バンパアブソーバが有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有すると共に、圧力センサにより検出される圧力検出値が物体の衝突を判別するために必要とされる所定の基準値以上となるように構成される。

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4月2日に出願された日本特許出願2015-76091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、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。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。

[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車両前方側に、内部にチャンバ空間が形成された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。この構成のものでは、バンパ（バンパカバー）へ物体（歩行者等）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] 上述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から影響を受ける。バンパアブソーバは、低温では変形量が小さく、高温では変形量が大きくなるという温度特性を有する。このため、衝突時におけるチューブ部材の変形量は、低温では変形量が小さく、高温では変形量が大きくなる。このように温度変化に伴って、所定の負荷荷重に対するチューブ部材の変形量が異なってくるので、圧力センサの出力が温度変化に伴ってばらつくことが想定される。従って、衝突検知精度を向上させるためには、温度変化に伴って圧力センサの出力がばらつくことを抑制する必要があるという課題がある。

[0008] 本開示は、歩行者等の衝突を温度変化に拘わらず高精度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] 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内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。検出用チューブ部材は、バンパアブソーバの溝部に装着された状態において、衝突時に負荷される荷重と中空部内の圧力変化との関係である荷重－圧力変化特性が、バンパアブソーバが有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有すると共に、圧力センサにより検出される圧力検出値が物体の衝突を判別するために必要とされる所定の基準値以上となるように構成される。

[0010] この構成によれば、バンパアブソーバの溝部に装着された状態において、検出用チューブ部材の荷重－圧力変化特性が、バンパアブソーバの荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有しているので、温度変化に伴って圧力センサの出力がばらつくことを抑制できる。これにより、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制して、温度変化に拘わらず歩行者等の衝突を高精度に検知することができる。また、検出用チューブ部材は、圧力センサにより検出される圧力検出値が物体の衝突を判別するために必要とされる所定の基準値以上となるように構成されているので、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じる種々のノイズの影響で圧力センサにより検出される圧力検出値に基づいて、車両用衝突検知装置が物体の衝突を誤検知することを確実に防止できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]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]図3のバンパアブソーバの溝部の拡大断面図である。

[図6]バンパアブソーバの荷重－変位特性の温度特性を示す図である。

[図7]バンパアブソーバの溝部に検出用チューブ部材を装着した状態における荷重－圧力変化特性の温度特性を示す図である。

[図8]検出用チューブ部材の硬度と圧力センサの最低出力値を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 実施形態における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～図3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7への物体（歩行者等）の衝突を検知する。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。
- [0013] 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からなる。本実施形態では、バンパアブソーバ2の材質として、発泡倍率が20倍に設定された発泡ポリプロピレンを用いる。このバンパアブソーバ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。
- [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が車幅方向（車両左右方向）に延びて形成されている（図3参照）。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の断面形状は、矩形に限られず、適宜変更可能である。
- [0015] 図5に示すように、溝部2aの車両上下方向の長さ L_h は、検出用チューブ部材3の車両上下方向の長さ（外径 D ）よりも長く設定されている。この場合、長さ L_h は、10mm程度である。また、溝部2aの車両前後方向の長さ L_w は、検出用チューブ部材3の外径 D の長さと同じ程度の長さに設定されている。
- [0016] 検出用チューブ部材3は、図1及び図2に示すように、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の部材である。この検出用チューブ部材3は、上述したバンパアブソーバ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（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。

- [0017] 検出用チューブ部材３は、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。本実施形態では、検出用チューブ部材３の材質として、ＪＩＳ規格Ｋ６２５３のタイプＡデュロメータによるゴム硬度が４０～６０であるシリコンゴムを用いる。シリコンゴムは、ゴム硬度４０～６０であることが好ましく、ゴム硬度６０であればより好ましい。
- [0018] また、検出用チューブ部材３の外径は、７～１０ｍｍである。検出用チューブ部材３の周壁の肉厚は、１～３ｍｍである。図５に示す例では、検出用チューブ部材３の外形形状は、外径 $D=8$ 〔ｍｍ〕、肉厚 $t=2$ 〔ｍｍ〕である。
- [0019] 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。
- [0020] この圧力センサ４は、図２及び図４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。
- [0021] 圧力センサ４は、図４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 4 1 を収容するための箱状のケースである。センサ部 4 1 は、圧力検出用のセンサ素子等が設けられた基板等からなる。圧力導入管 4 2 は、検出用チューブ部材 3 内の圧力をセンサ部 4 1 に導入するための略円筒状の管であり、本体部 4 0 から検出用チューブ部材 3 の中空部 3 a 内に差し込まれている。センサ部 4 1 は、圧力導入管 4 2 を介して検出用チューブ部材 3 の中空部 3 a 内の圧力変化を検出する。このセンサ部 4 1 は、コネクタ部 4 3 に設けられたコネクタ 4 4 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 4 4 及び信号線を介して衝突検知 ECU 6 へ送信する（図 1 参照）。

[0022] 本実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、物体と衝突したときに圧力センサ 4 により検出される圧力検出値が、物体の衝突か否かを判別する基準値以上となるように設計されている。ここで、圧力センサ 4 の「基準値」とは、車両の走行に伴って発生する振動ノイズや、圧力センサ 4 の電氣的ノイズ等、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じるノイズの影響で圧力センサ 4 により検出される圧力検出値と、物体の衝突時における圧力検出値とを区別する閾値のことである。従って、「基準値」は、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じるノイズの影響で圧力センサ 4 により検出される圧力検出値よりも大きな値に設定されている。これにより、車両の走行時に圧力センサ 4 の出力に基づいて、車両用衝突検知装置 1 が物体との衝突を誤検知することを防止している。

[0023] 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 ECU 6 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 ECU 6 へ送信する。

[0024] 衝突検知 ECU 6 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、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）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）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。

[0025] 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。

[0026] 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９aと、車両後方側の面である後面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。

[0027] 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。

[0028] 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。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。

[0029] 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。なお、衝突時に負荷される荷重と、中空部3a内の圧力変化との間には、所定の関係（荷重－圧力変化特性）がある。

[0030] ここで、検出用チューブ部材3の変形量は、バンパアブソーバ2の特性から影響を受ける。図6に示すように、バンパアブソーバ2単体の荷重－変位特性には、所定荷重に対して低温では変形量が小さく、高温では変形量が大きくなるという温度特性がある。従って、検出用チューブ部材3の変形量は、低温では変形量が小さく、高温では変形量が大きくなる。このため、温度の変化に伴って、圧力センサ4の出力にばらつきが生じることが想定される。

[0031] そこで、本実施形態では、バンパアブソーバ2の材質と、検出用チューブ部材3の材質・外形形状を適宜設定することにより、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制することを可能とした。即ち、上述の通り、バンパアブソーバ2の材質として、発泡倍率が20倍の発砲ポリプロピレンを用いるとともに、検出用チューブ部材3の材質として、シリコンゴムを用いる。また、検出用チューブ部材3の外形形状は、断面円形であり、外径8mm、肉厚2mmに設定した。

[0032] 更に、シリコンゴムの硬度として、JIS規格K6253のタイプAデュロメータによるゴム硬度が40～70のものを用いる。このシリコンゴムは、温度変化による硬度（剛性）の変化が少ない。一方、バンパアブソーバ2は、温度が高くなるほど剛性が小さくなる。このため、温度が高くなるほどバンパアブソーバ2と検出用チューブ部材3との剛性の差が大きくなり、バンパアブソーバ2に対する検出用チューブ部材3の相対的な硬度が大きくなる。これにより、温度変化に伴って検出用チューブ部材3の変形量が異

なることによって圧力センサ４の出力がばらつくことを抑制できる。

[0033] 即ち、図７に示すように、低温から高温に亘って、圧力センサ４の圧力検出値の変化率（傾き）を小さくすることを可能とした。また、ゴム硬度が大きくなるほど、温度変化に伴う圧力センサ４の出力の変化率（傾き）が小さくなる結果が得られた。即ち、温度変化に伴って生じる圧力センサ４の出力のばらつきを小さくして、衝突検知精度が低下することを良好に抑制できる。

[0034] 一方、圧力センサ４により検出される圧力検出値は、上述した「基準値」以上となる必要がある。圧力センサ４の最低出力値は、図８に示すように、検出用チューブ部材３の硬度が小さい場合よりも硬度が大きい場合の方が、その値が小さくなる試験結果が得られた。圧力センサ４の「最低出力値」とは、温度などの諸条件を想定した場合に見込まれる圧力センサ４の検出値の最低値のことである。硬度４０～６０の場合では、圧力センサ４の最低出力値は、「基準値」よりも大きな値となっている。一方、硬度７０の場合では、圧力センサ４の最低出力値は、「基準値」を下回る結果となった。

[0035] 以上説明した結果から、検出用チューブ部材３の材質としては、シリコーンゴムのゴム硬度６０の場合が最適であり、ゴム硬度が４０～６０であることが好ましい。本実施形態では、検出用チューブ部材３の材質を、上記条件を満たすものとするこで、検出用チューブ部材３の荷重－圧力変化特性がバンパアブソーバ２の有する荷重－変位特性の温度特性を、良好に相殺できる。ここで、「相殺」とは、バンパアブソーバ２の有する荷重－変位特性の温度特性を１００％完全に相殺することに限られない。「相殺」には、１００％未満の所定程度、例えば８０％程度相殺効果が得られるような場合も含む。これにより、温度変化に伴って圧力センサ４の出力がばらつくことを良好に抑制し、温度変化に伴う車両用衝突検知装置１の衝突検知精度の低下を効果的に抑制することを可能としている。なお、検出用チューブ部材３の材質としては、他にも同様の効果を得ることができるものであれば、適宜変更可能である。

[0036] 更に、本実施形態では、低温から常温までの温度範囲よりも、常温から高温までの温度範囲の方が、上述した検出用チューブ部材3の荷重－圧力変化特性の温度特性がもたらす相殺効果の度合いが大きくなるという結果が得られた。特に、シリコンゴムのゴム硬度が60の場合では、常温から高温までの温度範囲において、所定負荷荷重に対する圧力センサ4の出力を一定（変化しない）とすることができた。

[0037] また、本実施形態では、バンパアブソーバ2の溝部2aの車両上下方向の長さLhが、検出用チューブ部材3の車両上下方向の長さ（外径D）よりも長くなっているため、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隙間が生じる。これにより、衝突時に検出用チューブ部材3が上下方向に変形するためのスペースを確保している。

[0038] 続いて、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、圧力センサ4及び速度センサ5の検出結果から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も大きい場合に、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25km～55kmの範囲）内である場合、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。

[0039] 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ー等の衝突物（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。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。

[0040]
$$M = (\int P(t) dt) / V \cdots (式1)$$

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。

[0041] 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。

[0042] 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2aに装着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。検出用チューブ部材3は、バンパアブソーバ2の溝部2aに装着された状態において、衝突時に負荷される荷重と中空部3a内の圧力変化との関係である荷重－圧力変化特性が、バンパアブソーバ2が有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有すると共に、圧力センサ4により検出される圧力検出値が物体（歩行者）の衝突を判別するために必要とされる所定の基準値以上となるように構成される。

[0043] この構成によれば、バンパアブソーバ2の溝部2aに装着された状態において、検出用チューブ部材3の荷重－圧力変化特性が、バンパアブソーバ2の荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有しているので、温度変化に伴って圧力センサ4の出力がばらつくことを抑制できる。これにより、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を抑制して、温度変化に拘わらず歩行者等の衝突を高精度に検知することができる。また、検出用チューブ部材3は、圧力センサ4により検出される圧力検出値が物体の衝突を判別するために

必要とされる所定の基準値以上となるように構成されているので、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じる種々のノイズの影響で圧力センサ４により検出される圧力検出値に基づいて、車両用衝突検知装置１が物体の衝突を誤検知することを確実に防止できる。

[0044] また、検出用チューブ部材３は、バンパアブソーバ２との剛性の差が高温になるほど大きくなる温度特性を有している。この構成によれば、検出用チューブ部材３は、高温になるほどバンパアブソーバ２との剛性の差が大きくなる温度特性を有しているので、温度変化に伴って変形量が異なってくるバンパアブソーバ２の荷重－変位特性の温度特性を、高温になるほど相対的な剛性が増大する検出用チューブ部材３の温度特性により良好に相殺することができる。これにより、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。

[0045] また、検出用チューブ部材３の荷重－圧力変化特性の有する温度特性が、低温から常温までよりも常温から高温までの温度範囲の方が、バンパアブソーバ２の有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する度合いが大きくなる。

[0046] この構成によれば、検出用チューブ部材３の荷重－圧力変化特性の有する温度特性が、低温から常温までよりも常温から高温までの温度範囲の方が、バンパアブソーバ２の有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する度合いが大きくなるので（図７参照）、車両の周囲の環境温度が常温から高温に上昇した際に、上記相殺効果を十分に発揮させることができ、温度変化に拘わらず高精度に衝突検知を行うことができる。

[0047] また、「基準値」は、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じるノイズの影響で圧力センサ４により検出される圧力検出値よりも大きな値に設定されている。この構成によれば、歩行者等の衝突時における検出用チューブ部材３の変形に伴う圧力センサ４の圧力検出値が、車両が物体と衝突していない使用環境下において生じるノイズの影響で圧力センサ４により検出される圧力検出値よりも大きな値である「基準値」以上となるように設定されているので（図８参照）、車両が物体と衝突していない使用環境下に

おいて生じるノイズの影響による圧力センサ4の出力と、歩行者等の衝突時における圧力センサ4の出力とを確実に区別することができる。

[0048] また、検出用チューブ部材3は、JIS規格K6253のタイプAデュロメータによるゴム硬度が40～60であるシリコンゴムからなる。この構成によれば、検出用チューブ部材3の荷重－圧力変化特性が、上述した所望の温度特性を良好に満たすようにできる。即ち、検出用チューブ部材3が有する荷重－圧力変化特性の温度特性によって、バンパアブソーバ2が有する荷重－変位特性の温度特性を良好に相殺することができる。

[0049] また、バンパアブソーバ2は、発泡ポリプロピレンからなり、発泡ポリプロピレンは、発泡倍率が20倍である。この構成によれば、バンパアブソーバ2と検出用チューブ部材3とを組み合わせた温度特性が、上記相殺効果を十分に発揮できるようにすることができる。

[0050] また、検出用チューブ部材3は、円形の断面形状を有しているとともに、外径が8mm、肉厚が2mmである。この構成によれば、上記した相殺効果を良好に得ることができるとともに、検出用チューブ部材3を湾曲させ易くできるので、圧力センサ4の配設位置に対応するように検出用チューブ部材3の端部を湾曲させて圧力センサ4に容易に接続できる。

[0051] また、溝部2aは、バンパアブソーバ2の後面2bに設けられる。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。

[0052] また、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。

[0053] 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。例えば、上記

実施形態では、検出用チューブ部材 3 の断面形状を円形としたが、これに限られない。検出用チューブ部材 3 がバンパアブソーバ 2 の荷重－変位特性の温度特性を相殺可能な温度特性を有していれば、その断面形状を適宜変更させてもよい。

[0054] 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。

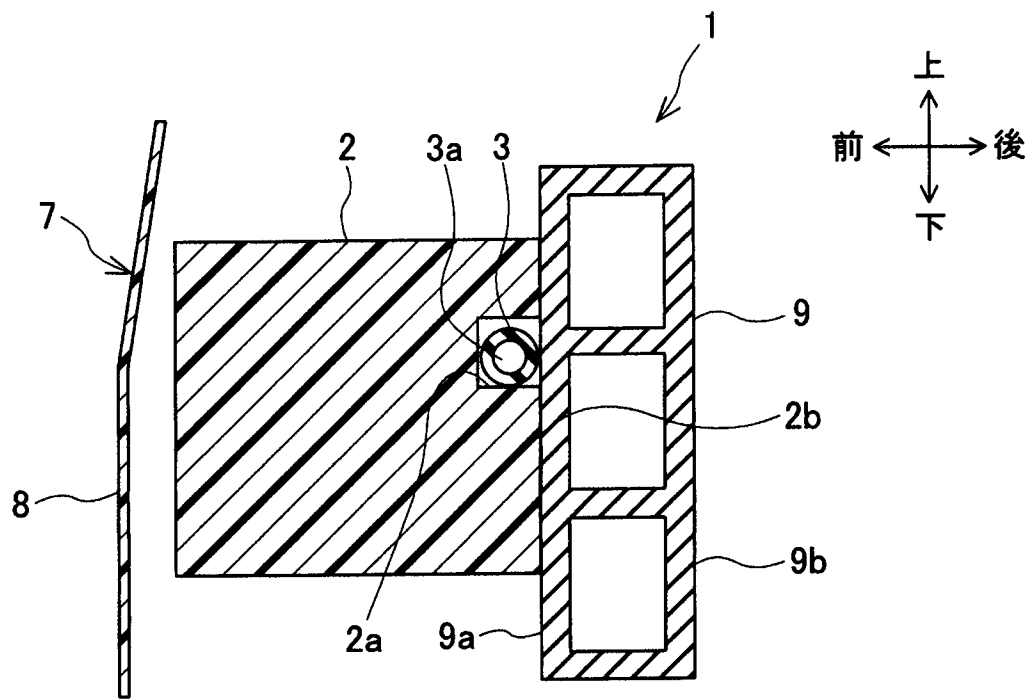
[0055] また、圧力センサ 4 をバンパレインフォースメント 9 の後面 9 b における左右両端部側に 2 つ配設したが、これに限られず、圧力センサ 4 の配設位置や配置個数は適宜変更可能である。例えば、圧力センサ 4 をバンパレインフォースメント 9 の内壁面に固定してもよい。

請求の範囲

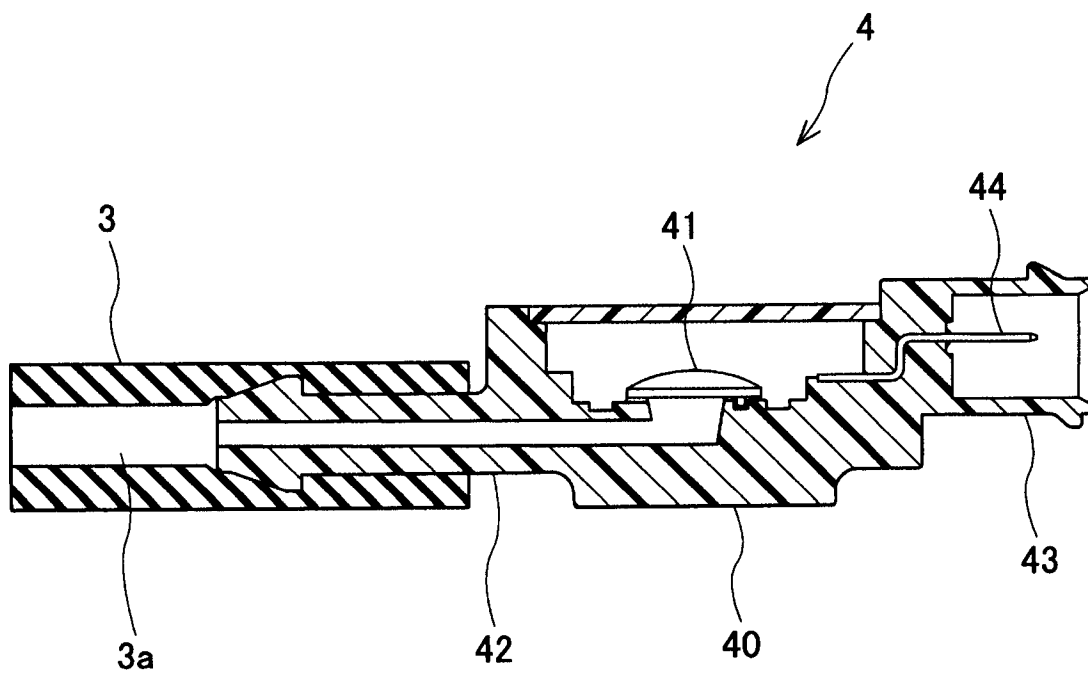
- [請求項1] 車両のバンパ（7）内においてバンパレインフォースメント（9）の車両前方側に配設されたバンパアブソーバ（2）と、
- 前記バンパアブソーバに車幅方向に沿って形成された溝部（2 a）内に装着される内部に中空部（3 a）が形成された検出用チューブ部材（3）と、
- 前記検出用チューブ部材の前記中空部内の圧力を検出する圧力センサ（4）とを有し、前記圧力センサによる圧力検出結果に基づいて前記バンパへの物体の衝突を検知する車両用衝突検知装置において、
- 前記検出用チューブ部材は、前記バンパアブソーバの前記溝部に装着された状態において、衝突時に負荷される荷重と前記中空部内の圧力変化との関係である荷重－圧力変化特性が、前記バンパアブソーバが有する荷重－変位特性の温度特性を相殺する温度特性を有すると共に、前記圧力センサにより検出される圧力検出値が前記物体の衝突を判別するために必要とされる所定の基準値以上となるように構成された車両用衝突検知装置。
- [請求項2] 前記検出用チューブ部材は、前記バンパアブソーバとの剛性の差が高温になるほど大きくなる温度特性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] 前記検出用チューブ部材の前記荷重－圧力変化特性の有する温度特性が、低温から常温までよりも常温から高温までの温度範囲の方が、前記バンパアブソーバの有する前記荷重－変位特性の温度特性を相殺する度合いが大きくなる請求項1または2に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項4] 前記基準値は、前記車両が物体と衝突していない使用環境下において生じるノイズの影響で前記圧力センサにより検出される圧力検出値よりも大きな値に設定されている請求項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] 前記検出用チューブ部材は、シリコンゴムからなる請求項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] 前記シリコンゴムは、JIS規格K6253のタイプAデュロメータによるゴム硬度が40～60である請求項5に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項7] 前記バンパアブソーバは、発泡ポリプロピレンからなる請求項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] 前記発泡ポリプロピレンは、発泡倍率が20倍である請求項7に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項9] 前記検出用チューブ部材は、円形の断面形状を有している請求項1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] 前記検出用チューブ部材は、外径が7～10mm、肉厚が1～3mmである請求項9に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項11] 前記溝部は、前記バンパアブソーバの後面(2b)に設けられる請求項1から10のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

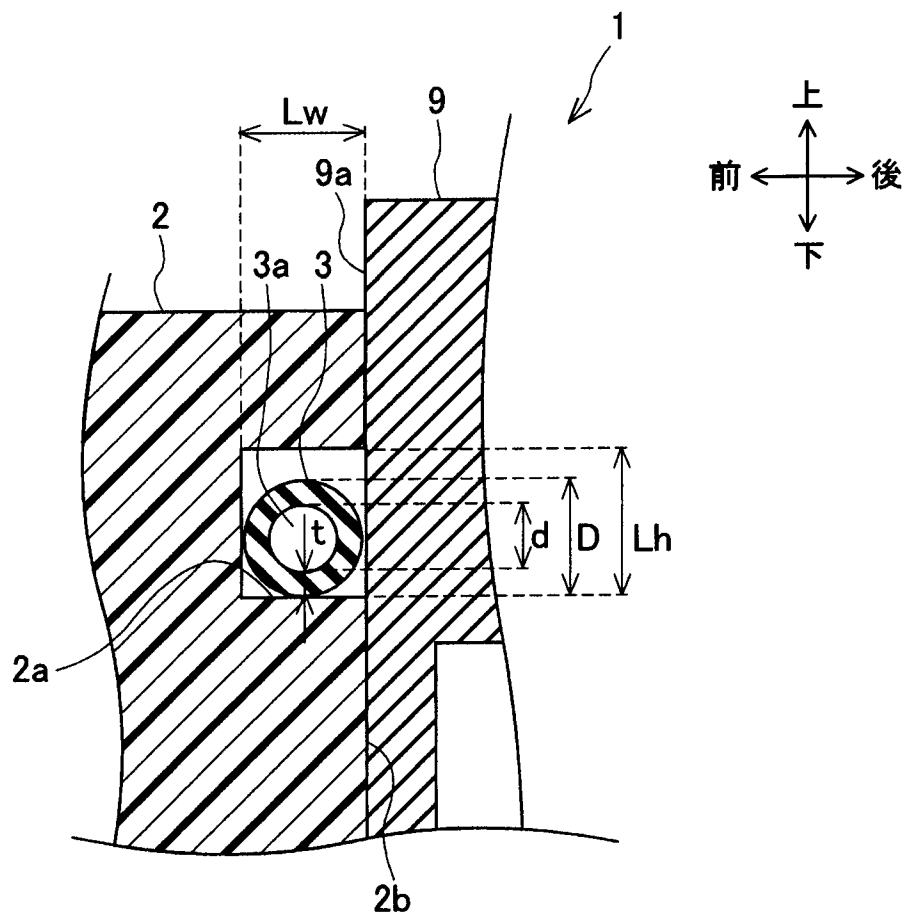
[図3]



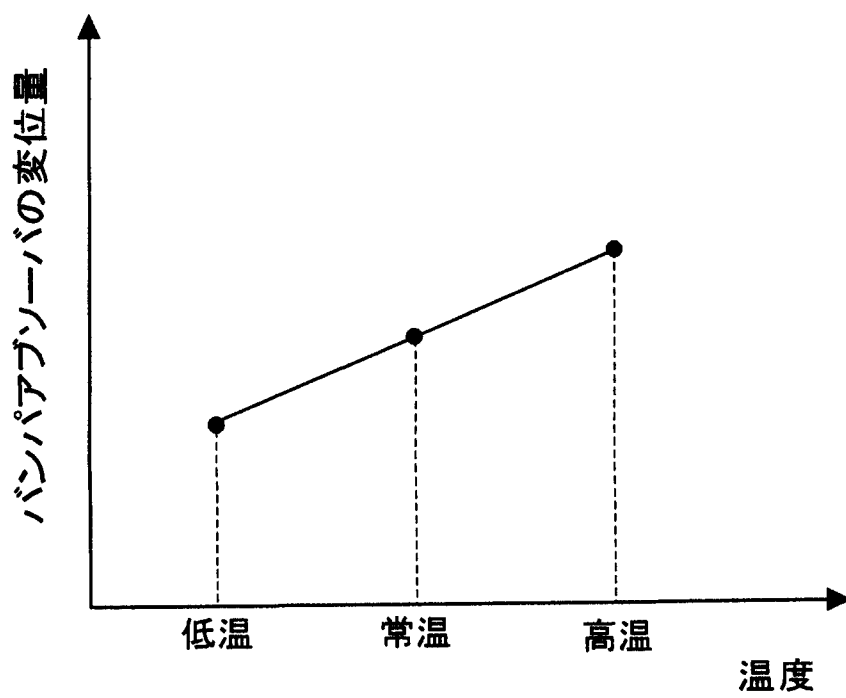
[図4]



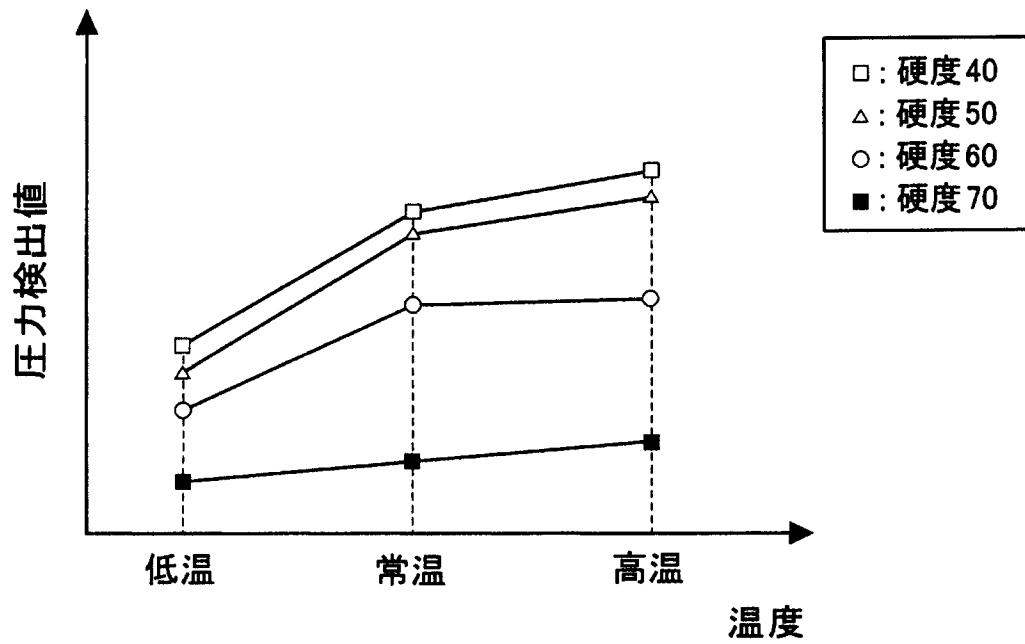
[図5]



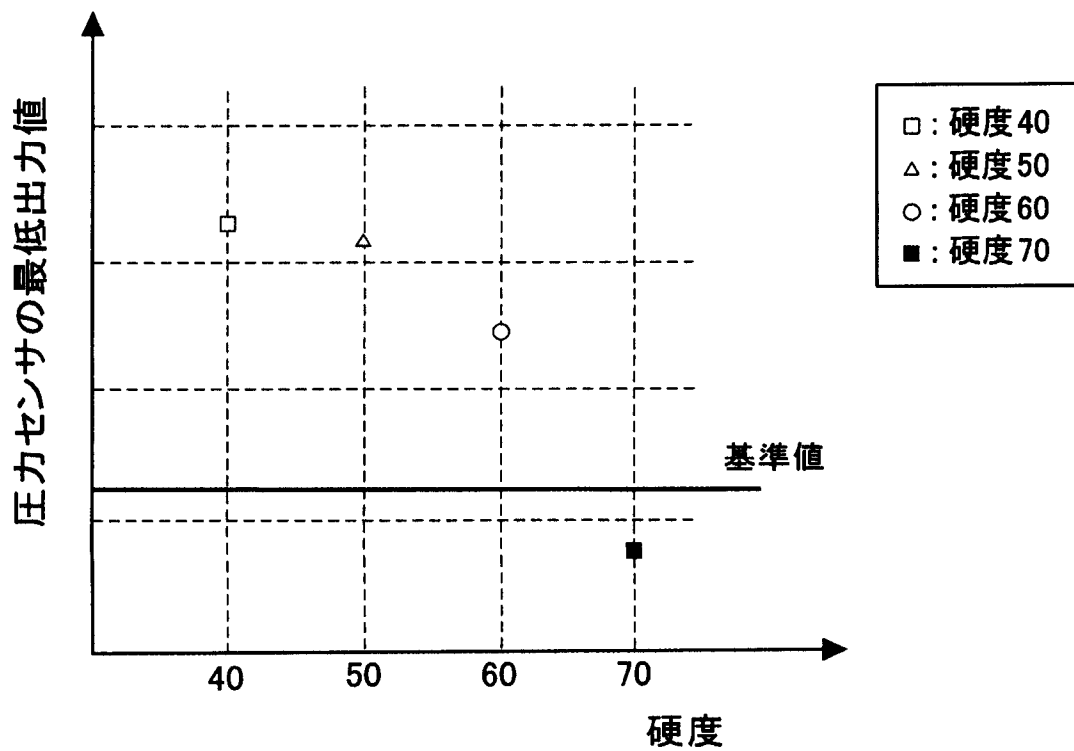
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R21/00(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, 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.
Y	JP 2009-023407 A (Denso Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0003] to [0005], [0036] to [0039], [0041] to [0062]; fig. 1, 3, 5 to 6 & US 2009/0024323 A1 paragraphs [0004] to [0005], [0043] to [0049], [0051] to [0064]; fig. 1, 3, 5 to 6 & DE 102008032787 A1	1-11
Y	JP 2010-052587 A (Denso Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0005] to [0016], [0020] to [0035]; fig. 1 to 3 & DE 102009035023 A1	1-11



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

03 June 2016 (03.06.16)

Date of mailing of the international search report

14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001242

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-234076 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December 2014 (15.12.2014), paragraphs [0015], [0017] (Family: none)	4-11
Y	JP 2012-111264 A (Denso Corp.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0005] to [0006], [0060] (Family: none)	4-11
Y	JP 2014-505629 A (Continental Automotive GmbH), 06 March 2014 (06.03.2014), paragraphs [0005] to [0007], [0013], [0018] to [0020], [0023]; fig. 1 to 4 & WO 2012/113362 A1 & EP 2678191 A & DE 102011011964 A1 & KR 10-2014-0005290 A	5-11
Y	JP 2014-073753 A (Denso Corp.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraph [0029]; fig. 3 & DE 102013110258 A1	7-11
Y	JP 2010-132040 A (Denso Corp.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraph [0039]; fig. 1, 7 & US 2011/0232396 A1 paragraph [0051]; fig. 1, 7 & WO 2010/064546 A1 & EP 2383152 A1 & CN 102227339 A	7-11

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, 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, 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

国際調査で利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
Y	JP 2009-023407 A (株式会社デンソー) 2009.02.05, [0003]-[0005], [0036]-[0039], [0041]-[0062], 第1, 3, 5-6 図 & US 2009/0024323 A1 [0004]-[0005], [0043]-[0049], [0051]-[0064], 第1, 3, 5-6 図 & DE 102008032787 A1	1-11
Y	JP 2010-052587 A (株式会社デンソー) 2010.03.11, [0005]-[0016], [0020]-[0035], 第1-3 図 & DE 102009035023 A1	1-11

☒ 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

03.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

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）

柳楽 隆昌

3Q

4134

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*	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
Y	JP 2014-234076 A (三菱電機株式会社) 2014. 12. 15, [0015], [0017] (ファミリーなし)	4-11
Y	JP 2012-111264 A (株式会社デンソー) 2012. 06. 14, [0005]-[0006] , [0060] (ファミリーなし)	4-11
Y	JP 2014-505629 A (コンチネンタル オートモーティブ ゲゼルシ ャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2014. 03. 06, [0005]-[0007], [0013], [0018]-[0020], [0023], 第 1-4 図 & WO 2012/113362 A1 & EP 2678191 A & DE 102011011964 A1 & KR 10-2014-0005290 A	5-11
Y	JP 2014-073753 A (株式会社デンソー) 2014. 04. 24, [0029], 第 3 図 & DE 102013110258 A1	7-11
Y	JP 2010-132040 A (株式会社デンソー) 2010. 06. 17, [0039], 第 1, 7 図 & US 2011/0232396 A1 [0051], 第 1, 7 図 & WO 2010/064546 A1 & EP 2383152 A1 & CN 102227339 A	7-11