

WO 2017/159157 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))

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、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2016年3月16日に出願された日本特許出願2016-052416を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両への歩行者等の衝突を検出する車両用衝突検知装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、車両に衝突が発生したことを検出するための車両用衝突検知装置として、圧電フィルム等の変形センサを有して構成された車両用衝突検知装置を備えた車両がある。この車両用衝突検知装置では、バンパカバーの内面に車幅方向に沿って面状の圧電フィルムが設けられ、車両の前面における衝突を検出するものである。圧電フィルムは、圧電性高分子材料等からなり、歪みを与えると電荷を発生させ、逆に電荷を与えると歪みを生じるものである。この構成の車両用衝突検知装置では、バンパカバーへ歩行者等が衝突すると、バンパカバーの変形に伴って圧電フィルムが変形し、圧電フィルムの電圧が変化する。この電圧変化を検出することに基づいて、車両に衝突が発生したことを検知している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-147983号公報

発明の概要

[0005] 上記した車両用衝突検知装置では、例えば被覆部材で被覆された圧電フィルム等の変形センサをバンパカバーの裏面に車幅方向に沿って取り付け構造となっている。ここで、バンパカバーは、ポリプロピレン等の樹脂製の部

材からなるもので、温度が高くなると所定の負荷荷重に対する変形量が大きくなるという温度特性を有している。このため、温度が高くなると衝突時におけるバンパカバーの変形量が増加し、これに伴って圧電フィルムの電圧変化も大きくなる。従って、上記変形センサを有する車両用衝突検知装置では、バンパに加わる衝撃力が同一であっても温度によって変形センサの出力が異なることが想定されるため、衝突時の変形センサの出力が温度変化に伴ってばらつくことに起因して衝突検知精度が低下する場合がある。

[0006] 本開示は、温度変化に伴う衝突検知精度の低下を防止可能とした車両用衝突検知装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の一態様によると、車両用衝突検知装置は、車両のバンパカバーの車両後方側に車幅方向に沿って設けられ、衝突時におけるバンパカバーの変形に伴って負荷される荷重により電気変位を出力する変形センサと、所定の負荷荷重に対する変形量が温度上昇に伴って増加する温度特性を有し、バンパカバーと変形センサとの間に挟装され且つ車幅方向に間隔をあけて複数配置された中間部材と、バンパカバーの変形に伴って出力される変形センサの電気変位に基づいて、バンパカバーへ物体が衝突したことを検出する衝突検知部と、を備えている。

[0008] この構成によれば、バンパカバーと変形センサとの間に、所定の負荷荷重に対する変形量が温度上昇に伴って増加する温度特性を有する中間部材を複数配置することにより、低温時には中間部材が固く変形し難いため、衝突に伴う外力が中間部材において殆ど吸収されることなく変形センサへ伝達されて変形センサが変形する。一方、高温時には中間部材が柔らかくなって変形センサよりも優先的に変形して負荷荷重の一部が吸収されるので、変形センサに加わる負荷荷重が抑制され、変形センサの変形が抑制される。これにより、温度上昇に伴って変形センサの電圧変化が大きくなることを防ぐことができ、衝突時の変形センサの出力が温度変化に伴ってばらつくことに起因する車両用衝突検知装置の衝突検知精度の低下を防止できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の第1の実施形態の車両用衝突検知装置を示す図である。

[図2]図1のバンパ部を示す図である。

[図3]図2のバンパ部のIII-III断面図である。

[図4]第1の実施形態の車両用衝突検知装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[図5]低温時におけるバンパカバーへの物体の衝突の様子を示す模式図である。

[図6]高温時におけるバンパカバーへの物体の衝突の様子を示す模式図である。

[図7]バンパカバーへの荷重-変位特性の温度特性を示すグラフである。

[図8]中間部材への荷重-変位特性の温度特性を示すグラフである。

[図9]圧電フィルムへの荷重と温度変化との関係を示すグラフである。

[図10]第1の実施形態における衝突判定処理を示すフローチャートである。

[図11]本開示の第2の実施形態におけるバンパ部を示す図である。

[図12]本開示の第3の実施形態におけるバンパ部の断面図である。

[図13]本開示の第4の実施形態におけるバンパ部の断面図である。

[図14]本開示の第5の実施形態におけるバンパ部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0011] [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

10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、圧電フィルム2（変形センサに相当）、中間部材3、速度センサ4、衝突検知ECU5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6への物体（即ち、歩行者H）の衝突を検知するものである。このバンパ6は、図3にも示すように、バンパカバー7、バンパアブソーバ8、バンパレインフォースメント9を主体として構成されている。

[0012] 圧電フィルム2は、図示しないが、一对の電極に挟まれたピエゾ素子を有して構成された薄膜状の部材である。圧電フィルム2は、車幅方向（即ち、車両左右方向、車両横方向）に長い矩形状をなし、図1及び図2に示すように、バンパカバー7の車両後方側に車幅方向に沿って設けられる。また、圧電フィルム2は、図3に示すように、バンパカバー7の車両後方側において、歩行者Hが衝突すると想定される車両上下方向の位置に配置される。

[0013] 圧電フィルム2は、例えばポリフッ化ビニリデン等の圧電性高分子材料からなる。この圧電フィルム2は、外部から荷重を負荷して応力を加えると応力に比例した電気変位を出力し、逆に電気変位を与えると電気変位に比例した歪みを生じるものである。本実施形態の圧電フィルム2は、歩行者H等との衝突によりバンパカバー7が変形すると、後述する中間部材3を介して荷重が負荷され、この負荷荷重に比例した電圧を出力する。

[0014] また、圧電フィルム2は、図1に示すように、その一端部（即ち、車幅方向左側端部）が伝送線を介して衝突検知ECU5に接続されている。圧電フィルム2は、衝突時におけるバンパカバー7の変形に伴って負荷される荷重に比例した電気変位（即ち、電圧）を、信号線を介して衝突検知ECU5へ出力する。

[0015] 本実施形態では、バンパカバー7と圧電フィルム2との間に、複数の中間部材3が車幅方向に所定の間隔をあけて配置されている。具体的には、中間部材3は、車幅方向に等間隔Lをあけて、9つ配設されている。各中間部材3どうしの間隔Lの長さは、歩行者Hの衝突時に変形するバンパカバー7の

部分の車幅方向長さ（例えば、１００ｍｍ程度）以上に設定されている。具体的には、間隔Ｌの長さは、例えば２００ｍｍ程度に設定されている。

[0016] 複数の中間部材３は、それぞれバンパカバー７と圧電フィルム２との間に挟装されている。具体的には、各中間部材３は、バンパカバー７の後面及び圧電フィルム２の前面に、例えば接着固定されている。各中間部材３は、矩形の断面形状を有し、車両上下方向に延設されている。

[0017] また、各中間部材３は、合成ゴム（例えば、エチレンプロピレンゴム等）からなり、図８に示すように、低温時における所定の負荷荷重Ｆに対する変形量Ｓ１よりも、高温時における所定の負荷荷重Ｆに対する変形量Ｓ２の方が大きくなる温度特性を有している。中間部材３の材質としては、図７に示すバンパカバー７の温度特性と同等以上の温度特性を有するものであればよく、他にもエラストマー、合成樹脂などでもよい。

[0018] 速度センサ４は、車両の速度を検出するセンサ装置であり、衝突検知ＥＣＵ５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４は、車両速度に比例した信号を衝突検知ＥＣＵ５へ送信する。

[0019] 衝突検知ＥＣＵ５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る。衝突検知ＥＣＵ５は、図１及び図４に示すように、車両内に設けられ、圧電フィルム２、速度センサ４、及び歩行者保護装置１０のそれぞれに電氣的に接続されている。衝突検知ＥＣＵ５には、圧電フィルム２からの電圧信号、速度センサ４からの速度信号等が入力される。衝突検知ＥＣＵ５は、バンパカバー７の変形に伴って出力される圧電フィルム２からの電圧信号、及び速度センサ４からの速度信号に基づいて、所定の衝突判定処理を実行し、バンパカバー７への歩行者Ｈ等の物体の衝突を検出する。衝突検知ＥＣＵ５は、歩行者との衝突が発生したものと判定した場合、制御信号を出力して歩行者保護装置１０を作動させる。

[0020] バンパ６は、車両の衝突時における衝撃を和らげるためのものであり、バンパカバー７、バンパアブソーバ８、バンパレインフォースメント９等から構成される。バンパカバー７は、バンパ６の構成部品を覆うように設けられ

、ポリプロピレン等の樹脂製の部材である。このバンパカバー 7 は、バンパ 6 の外観を構成すると同時に、車両全体の外観の一部を構成するものとなっている。

[0021] バンパアブソーバ 8 は、バンパレインフォースメント 9 の前面 9 a に対向する位置に配設される。このバンパアブソーバ 8 は、車両の歩行者 H 等との衝突時にバンパ 6 において衝撃吸収の作用を受け持つ部材であり、例えば発泡ポリプロピレン等からなる。

[0022] バンパレインフォースメント 9 は、バンパカバー 7 内に配設されて車幅方向に延びるアルミニウム等の金属製の剛性部材であって、図 3 に示すように、内部中央に梁が設けられた中空部材である。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、車両後方側の面である後面 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。

[0023] 通常、車両の衝突事故においては、車両の進行方向（即ち、車両前方）に存在する歩行者 H 等と衝突する場合が多い。このため、本実施形態では、圧電フィルム 2 を車両前方に設けられたバンパカバー 7 の車両後方側に中間部材 3 を介して配設し、車両前方の歩行者 H との衝突に伴う衝撃が、バンパカバー 7 から中間部材 3 を介して圧電フィルム 2 に伝わるようにしている。

[0024] なお、図示しないが、バンパアブソーバ 8 の後面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 8 のバンパレインフォースメント 9 への組付けが行われるものとする。

[0025] 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 とエンジン等の硬い部品とのクリアランスを増加させ、そのスペースを用いて歩行者 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ィ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等を用いてもよい。

[0026] 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等の物体が衝突した際には、バンパカバー7が歩行者Hとの衝突による衝撃により変形する。続いて、バンパカバー7の後面に設けられた中間部材3に衝突に伴う外力が加わると共に、中間部材3を介して圧電フィルム2へ荷重が加わる。このとき、圧電フィルム2は、負荷された荷重に比例した電圧信号を衝突検知ECU5へ出力する。

[0027] ここで、上記中間部材3は、図8に示すように、所定の負荷荷重Sに対する変形量の温度上昇に伴う増加率が、図7に示すバンパカバー7における増加率と同等以上である温度特性を有するものである。即ち、中間部材3は、低温時における所定の負荷荷重Sに対する変形量S1に比べ、高温時における負荷荷重Sに対する変形量S2の方が大きくなる。これにより、低温時には、図5に示すように、中間部材3が固く変形し難いため、衝突に伴う外力が中間部材3において殆ど吸収されることなく圧電フィルム2へ伝達されて圧電フィルム2が変形する。これに対して、高温時には、図6に示すように、中間部材3が柔らかくなって圧電フィルム2よりも優先的に変形して負荷荷重の一部が吸収されるので、圧電フィルム2に加わる負荷荷重が抑制され、圧電フィルム2の変形が抑制される。

[0028] 従って、図9に示すように、バンパカバー7に加わる衝撃力を同一として温度を変化させた場合、中間部材3がない比較例では、圧電フィルム2に加わる負荷荷重が温度上昇に伴って大きくなるのに対し、中間部材3を有する本実施形態では、圧電フィルム2に加わる負荷荷重は温度上昇に拘わらず略一定である。つまり、バンパカバー7と圧電フィルム2との間に中間部材3を設けることによって、圧電フィルム2の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防ぐことを可能としている。

[0029] 即ち、バンパカバー7と圧電フィルム2との間に中間部材3がない比較例

では、図 7 に示すように、低温時における所定の負荷荷重 F に対するバンパカバー 7 の変形量 S_{b1} よりも、高温時における負荷荷重 F に対するバンパカバー 7 の変形量 S_{b2} の方が大きくなる。このため、バンパカバー 7 の温度上昇に伴う変形量の増加率が圧電フィルム 2 の変形量に直接影響を与え、温度上昇に伴って衝突時における圧電フィルム 2 の出力が大きくなる。一方、バンパカバー 7 と圧電フィルム 2 との間に中間部材 3 がある本実施形態では、低温時には、図 5 に示すように中間部材 3 が変形し難いため圧電フィルム 2 の歪みが大きくなる。これに対して、高温時には、図 6 に示すように中間部材 3 が圧電フィルム 2 よりも優先的に変形するため、圧電フィルム 2 の歪みが小さくなる。これにより、温度上昇に伴って衝突時の圧電フィルム 2 の出力がばらつくことを抑止している。

[0030] 更に、本実施形態では、複数の中間部材 3 は、歩行者 H の衝突時にバンパカバー 7 が変形する車幅方向長さ以上の間隔 L を車幅方向にあけて配設されている。これにより、図 5 及び図 6 に示すように、隣接した中間部材 3 の間の車幅方向範囲に歩行者 H が衝突する確率を高めることができ、上記した中間部材 3 を設けることによる圧電フィルム 2 の出力調節効果を良好に得ることが可能となっている。

[0031] 次に、上記構成を有する車両用衝突検知装置 1 による衝突判定処理の流れについて、図 10 のフローチャートも参照して説明する。ただし、このフローチャートは一例であり、これに限定されるものではない。本実施形態の衝突判定処理においては、圧電フィルム 2 及び速度センサ 4 の検出結果に基づいて、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か否かの判定を行う。

[0032] まず、図 10 のフローチャートにおいて、ステップ S 1（以下、ステップを省略）において、車両用衝突検知装置 1 の衝突検知 ECU 5 は、速度センサ 4 からの出力により車両速度を取得し、S 2 において車両速度が所定の作動範囲内か否かの判定を行う。この車両速度の作動範囲としては、例えば時速 25 km～55 km の範囲であるとする。この作動範囲は、歩行者保護装

置 10 の歩行者保護機能が有効に作用する速度が車両形状等の条件によって決まっていることによる。

[0033] S2でN o の場合、衝突検知 ECU5 は、車両速度が作動範囲内でないものと判定し、S1に戻る。一方、S2でY e s の場合、衝突検知 ECU5 は、車両速度が作動範囲内であるものと判定し、S3において圧電フィルム2の電圧値を取得し、S4へ進む。

[0034] S4では、衝突検知 ECU5 は、圧電フィルム2の電圧値が閾値以上か否かの判定を行う。S4でN o の場合、即ち、圧電フィルム2の電圧値が閾値未満の場合にはS1に戻る。一方、S4でY e s の場合、即ち、圧電フィルム2の電圧値が閾値以上の場合、S5へ進み、衝突検知 ECU5 は、車両の歩行者Hとの衝突が発生したものと判定する。

[0035] なお、衝突判定の閾値は、ロードサイドマーカ等のOFF要件対象物との衝突（即ち、OFF衝突）時に圧電フィルム2から出力される電圧値よりも大きな値に設定されている。これにより、ON要件対象物である歩行者H等との衝突（即ち、ON衝突）とOFF衝突とを区別できるようにしている。

[0036] そして、S6において、衝突検知 ECU5 は、歩行者保護装置10を作動させる制御信号を出力して、歩行者保護装置10を作動させる。これにより、車両の歩行者Hとの衝突による歩行者Hへの衝撃を低減させる。

[0037] 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、車両のバンパカバー7の車両後方側に車幅方向に沿って設けられ、衝突時におけるバンパカバー7の変形に伴って負荷される荷重により電気変位（即ち、電圧）を出力する変形センサとしての圧電フィルム2と、所定の負荷荷重Fに対する変形量が温度上昇に伴って増加する温度特性を有し、バンパカバー7と圧電フィルム2との間に挟装され且つ車幅方向に間隔Lをあけて複数配置された中間部材3と、バンパカバー7の変形に伴って出力される圧電フィルム2の電気変位に基づいて、バンパカバー7へ物体（即ち、歩行者H）が衝突したことを検出する衝突検知部である衝突検知 ECU5 と、を備えている。

[0038] この構成によれば、バンパカバー7と圧電フィルム2との間に、所定の負

荷荷重に対する変形量が温度上昇に伴って増加する温度特性を有する中間部材 3 を複数配置することにより、低温時には中間部材 3 が固く変形し難いため、衝突に伴う外力が中間部材 3 において殆ど吸収されることなく圧電フィルム 2 へ伝達されて圧電フィルム 2 が変形する。一方、高温時には中間部材 3 が柔らかくなって圧電フィルム 2 よりも優先的に変形して負荷荷重の一部が吸収されるので、圧電フィルム 2 に加わる負荷荷重が抑制され、圧電フィルム 2 の変形が抑制される。これにより、圧電フィルム 2 の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防ぐことができ、衝突時の圧電フィルム 2 の出力が温度変化に伴ってばらつくことに起因する車両用衝突検知装置 1 の衝突検知精度の低下を防止できる。

[0039] また、中間部材 3 は、合成ゴムからなり、所定の負荷荷重 F に対する変形量の温度上昇に伴う増加率がバンパカバー 7 における増加率と同等以上である温度特性を有する。

[0040] この構成によれば、中間部材 3 は、所定の負荷荷重 F に対する変形量の温度上昇に伴う増加率がバンパカバー 7 における増加率と同等以上である温度特性を有する合成ゴムからなるので、低温時には中間部材 3 を固く変形し難くでき、高温時には中間部材 3 を柔らかくして変形し易くできる。これにより、低温時には衝突に伴う外力が中間部材 3 において殆ど吸収されることなく圧電フィルム 2 へ伝達されるのに対し、高温時には中間部材 3 が圧電フィルム 2 よりも優先的に変形して負荷荷重の一部を吸収することで、圧電フィルム 2 に加わる負荷荷重を確実に抑制できる。

[0041] また、中間部材 3 は、歩行者 H の衝突時にバンパカバー 7 が変形する車幅方向長さ以上の間隔 L を車幅方向にあけて配設されている。この構成によれば、複数の中間部材 3 が、歩行者 H の衝突時にバンパカバー 7 が変形する車幅方向長さ以上の間隔 L を車幅方向にあけて配設されているので、図 5 及び図 6 に示すように、隣接した中間部材 3 の間の車幅方向位置において歩行者 H が衝突するようにして、上記した中間部材 3 を設けることによる温度上昇時における圧電フィルム 2 の出力調節効果を良好に得ることが可能である。

[0042] また、中間部材 3 は、車幅方向に等間隔 L をあけて配設されている。この構成によれば、バンパカバー 7 と圧電フィルム 2 との間に、複数の中間部材 3 を車幅方向に沿って等間隔 L をあけて配設することにより、薄膜状の圧電フィルム 2 が車両前後方向に撓むことを確実に防止することができ、バンパカバー 7 の車両後方側の所定の位置に圧電フィルム 2 を安定して配置することができる。

[0043] また、中間部材 3 は、車両上下方向に延設されている。この構成によれば、中間部材 3 が車両上下方向に延設されているので、圧電フィルム 2 と中間部材 3 との接合面積を確保でき、圧電フィルム 2 を中間部材 3 に対して安定して接着固定できる。

[0044] [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 11 を参照して説明する。尚、図 11 において上記実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてだけ説明する。この第 2 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、図 11 に示すように、複数の中間部材 3 が、バンパカバー 7 の車幅方向位置に応じて車幅方向に異なる間隔をあけて配設されている。

[0045] 具体的には、中間部材 3 は、バンパカバー 7 の後面に 8 つ配設されている。このうち、4 つの中間部材 3 が、バンパカバー 7 が車両前後方向に湾曲した部分、即ち、図 11 の囲い線で示される左右のコーナ部 C に、それぞれ 2 つずつ設けられている。そして、このコーナ部 C における各中間部材 3 どうしの間隔 L_2 が、他の部分、例えば車両前方のバンパカバー 7 が直線状をなしている部分の間隔 L_1 よりも狭くなっている。

[0046] 即ち、間隔 L_1 は、例えば、300 mm ~ 400 mm 程度に設定されている。一方、間隔 L_2 は、例えば 50 mm 程度に設定されている。なお、各中間部材 3 は、第 1 の実施形態と同様に、それぞれバンパカバー 7 と圧電フィルム 2 との間に挟装され、車両上下方向に延設されている。また、各中間部材 3 は、図 8 に示すように、所定の負荷荷重 F に対する変形量の温度上昇に伴う増加率が、図 7 に示すバンパカバー 7 における増加率と同等以上である

温度特性を有している。従って、第１の実施形態と同様に、複数の中間部材３を車幅方向に間隔をあけて設けることによって、圧電フィルム２の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防止可能となっている。

[0047] 以上説明した第２の実施形態の車両用衝突検知装置１では、中間部材３は、バンパカバー７の車幅方向位置に応じて車幅方向に異なる間隔 L_1 、 L_2 をあけて配設され、少なくともバンパカバー７が車両前後方向に湾曲した部分（即ち、コーナ部Ｃ）に配設されている。

[0048] この第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。特に、少なくともバンパカバー７が車両前後方向に湾曲したコーナ部Ｃに中間部材３が複数配設されているので、圧電フィルム２が湾曲した状態で配置されて脱落し易くなった部分を、中間部材３により確実に支持することで、バンパカバー７の車両後方側の所定の位置に圧電フィルム２をより安定して配置できる。

[0049] [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１２を参照して説明する。尚、図１２において上記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。

[0050] 第３の実施形態の車両用衝突検知装置１では、複数の中間部材３１が、車幅方向に間隔 L をあけ、且つ車両上下方向にも所定の間隔をあけて配設されている。具体的には、バンパカバー７の後面において、図２に示す車幅方向に等間隔 L をあけた９箇所の車幅方向位置に、車両上下方向に間隔をあけてそれぞれ３つずつ、計２７個の中間部材３１が設けられている。

[0051] 各中間部材３１どうしの車幅方向の間隔 L は、第１の実施形態と同様に、歩行者Ｈの衝突時にバンパカバー７が変形する車幅方向長さ（例えば、１００ｍｍ程度）以上、具体的には、例えば２００ｍｍ程度に設定されている。また、車両上下方向に並べられた各中間部材３１どうしの間隔は、例えば２０ｍｍ～３０ｍｍ程度に設定されている。

[0052] なお、各中間部材３１は、第１の実施形態と同様に、それぞれバンパカバ

ー 7 と圧電フィルム 2 との間に挟装される。また、各中間部材 3 1 は、合成ゴム（例えば、エチレンプロピレンゴム等）からなり、図 8 に示すように、所定の負荷荷重 F に対する変形量の温度上昇に伴う増加率が、図 7 に示すバンパカバー 7 における増加率と同等以上である温度特性を有している。従って、複数の中間部材 3 1 を車幅方向に間隔をあけて設けることによって、第 1 の実施形態と同様に、圧電フィルム 2 の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防止可能となっている。

[0053] 以上説明した第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 では、中間部材 3 1 は、車幅方向且つ車両上下方向に所定の間隔をあけて配設されている。この第 3 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 においても、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0054] [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 1 3 を参照して説明する。尚、図 1 3 において上記実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてだけ説明する。この第 4 の実施形態の車両用衝突検知装置 1 においては、圧電フィルム 2 の外周部全体を覆う支持部材 2 1 が設けられている。

[0055] 支持部材 2 1 は、圧電フィルム 2 よりも剛性が高い材質（例えば、合成樹脂等）からなり、圧電フィルム 2 を支持するためのものである。この支持部材 2 1 は、圧電フィルム 2 の外周部全体を覆う矩形板状の部材であって、バンパカバー 7 の車両後方側に車幅方向に沿って設けられる。

[0056] この第 4 の実施形態では、上記第 3 の実施形態と同様に、複数の中間部材 3 1 が、図 2 に示す車幅方向に間隔 L をあけ、且つ車両上下方向にも所定の間隔をあけて配設される。具体的には、バンパカバー 7 の後面において、車幅方向に等間隔 L をあけた 9 箇所の車幅方向位置に、車両上下方向に間隔をあけてそれぞれ 3 個ずつ、計 2 7 個の中間部材 3 1 が設けられている。各中間部材 3 1 どうしの車幅方向の間隔 L は、例えば 2 0 0 mm 程度に設定されている。また、車両上下方向に並べられた各中間部材 3 1 どうしの間隔は、

例えば20mm～30mm程度に設定されている。

[0057] 各中間部材31は、バンパカバー7と、支持部材21に外周部全体を覆われた圧電フィルム2との間にそれぞれ挟装される。支持部材21と中間部材31とは、例えば接着固定される。なお、各中間部材31は、第1の実施形態と同様に、例えば合成ゴムからなり、図8に示すように、所定の負荷荷重Fに対する変形量の温度上昇に伴う増加率が、図7に示すバンパカバー7における増加率と同等以上である温度特性を有している。また、支持部材21は、衝突時における圧電フィルム2の変形を阻害しない程度の剛性であるとする。

[0058] 次に、第4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。車両前方に歩行者H等が衝突した際には、バンパカバー7が歩行者Hとの衝突による衝撃により変形する。続いて、バンパカバー7の後面に設けられた中間部材31に衝突に伴う外力が加わると共に、中間部材31を介して、支持部材21により外周部全体を覆われた圧電フィルム2へ荷重が加わる。このとき、圧電フィルム2は、負荷された荷重に比例した電圧信号を衝突検知ECU5へ出力する。なお、第1の実施形態と同様に、複数の中間部材31が車幅方向に間隔をあけて配設されているので、圧電フィルム2の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防止可能となっている。

[0059] 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。特に、圧電フィルム2の外周部全体が支持部材21により覆われているので、薄膜状の圧電フィルム2を中間部材3に対して安定して固定することができる。

[0060] [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14を参照して説明する。尚、図14において上記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。

[0061] 第5の実施形態では、圧電フィルム2の車両前方側の面に、支持部材22が設けられている。この支持部材22は、中間部材3と圧電フィルム2との

間に接着固定される。支持部材 22 は、圧電フィルム 2 よりも剛性が高い材質（例えば、合成樹脂等）からなる。この支持部材 22 は、矩形板状の部材であって、バンパカバー 7 の車両後方側に、車幅方向に沿って設けられる。なお、支持部材 22 は、衝突時における圧電フィルム 2 の変形を阻害しない程度の剛性であるとする。

[0062] また、第 5 の実施形態では、複数の中間部材 3 が、上記第 1 の実施形態と同様に、車幅方向に間隔 L をあけて配設されている。具体的には、中間部材 3 は、図 2 に示すように、車幅方向に等間隔 L をあけて、9 つ配設されている。また、第 5 の実施形態の中間部材 3 は、支持部材 22 を介して、圧電フィルム 2 とバンパカバー 7 との間に配設される。また、各中間部材 3 は、第 1 の実施形態と同様に、例えば合成ゴムからなり、図 8 に示すように、所定の負荷荷重 F に対する変形量の温度上昇に伴う増加率が、図 7 に示すバンパカバー 7 における増加率と同等以上である温度特性を有している。

[0063] 次に、第 5 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。車両前方に歩行者 H 等が衝突した際には、バンパカバー 7 が歩行者 H との衝突による衝撃により変形する。続いて、バンパカバー 7 の後面に設けられた中間部材 3 に衝突に伴う外力が加わると共に、中間部材 3 を介して、支持部材 22 により外周部の車両前方側を覆われた圧電フィルム 2 へ荷重が加わる。このとき、圧電フィルム 2 は、負荷された荷重に比例した電圧信号を衝突検知 $ECU5$ へ出力する。なお、複数の中間部材 3 を車幅方向に間隔をあけて設けることによって、第 1 の実施形態と同様に、圧電フィルム 2 の電圧変化が温度上昇の影響を受けることを防止可能となっている。

[0064] 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、圧電フィルム 2 は、外周部の後方側が支持部材 22 により覆われている。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 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。特に、圧電フィルム 2 の外周部の後方側が支持部材 22 により覆われているので、薄膜状の圧電フィルム 2 を安定して支持した状態で、バンパカバー 7 の車両後方側に配置することができる。

[0065] 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又は拡張を施すことができる。例えば、上記実施形態では、変形センサとして、圧電フィルム 2 を用いるものとしたが、これに限られない。変形センサとしては、衝突時におけるバンパカバー 7 の変形に伴って負荷される荷重により電気変位を出力するものであればよく、他にも焦電体からなるパイロフィルムを用いてもよく、この場合も上記実施形態と同様の効果を得ることができる。また、電気変位とは、電気エネルギーの変化を意味し、電気変位には光信号の変化も含むものとし、変形センサとして光ファイバーを用いてもよいものとする。

[0066] また、上記第 5 の実施形態では、支持部材 2 2 の車両後方側の面に圧電フィルム 2 を配置するものとしたが、支持部材 2 2 の車両前方側の面に圧電フィルム 2 を配置してもよい。また、中間部材 3, 3 1 の配設個数及び配設箇所は適宜変更可能であるとする。

[0067] 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] 車両のバンパカバー（7）の車両後方側に車幅方向に沿って設けられ、衝突時における前記バンパカバーの変形に伴って負荷される荷重により電気変位を出力する変形センサ（2）と、
- 所定の負荷荷重に対する変形量が温度上昇に伴って増加する温度特性を有し、前記バンパカバーと前記変形センサとの間に挟装され且つ車幅方向に間隔をあけて複数配置された中間部材（3，31）と、
- 前記バンパカバーの変形に伴って出力される前記変形センサの電気変位に基づいて、前記バンパカバーへ物体（H）が衝突したことを検出する衝突検知部（5）と、
- を備えた車両用衝突検知装置（1）。
- [請求項2] 前記中間部材は、所定の負荷荷重に対する変形量の温度上昇に伴う増加率において前記バンパカバーと同等以上である請求項1に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項3] 前記中間部材は、歩行者（H）の衝突時に変形する前記バンパカバーの部分の車幅方向長さ以上の間隔（L，L1）を車幅方向にあけて配設されている請求項1または2に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項4] 前記中間部材は、車幅方向に等間隔（L）をあけて配設されている請求項3に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項5] 前記中間部材は、前記バンパカバーの車幅方向位置に応じて車幅方向に異なる間隔（L1，L2）をあけて配設されている請求項1または2に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項6] 前記中間部材は、少なくとも前記バンパカバーが車両前後方向に湾曲した部分（C）に配設されている請求項5に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項7] 前記中間部材（3）は、車両上下方向に延設されている請求項1から6のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。
- [請求項8] 前記中間部材（31）は、車両上下方向に間隔をあけて配設されて

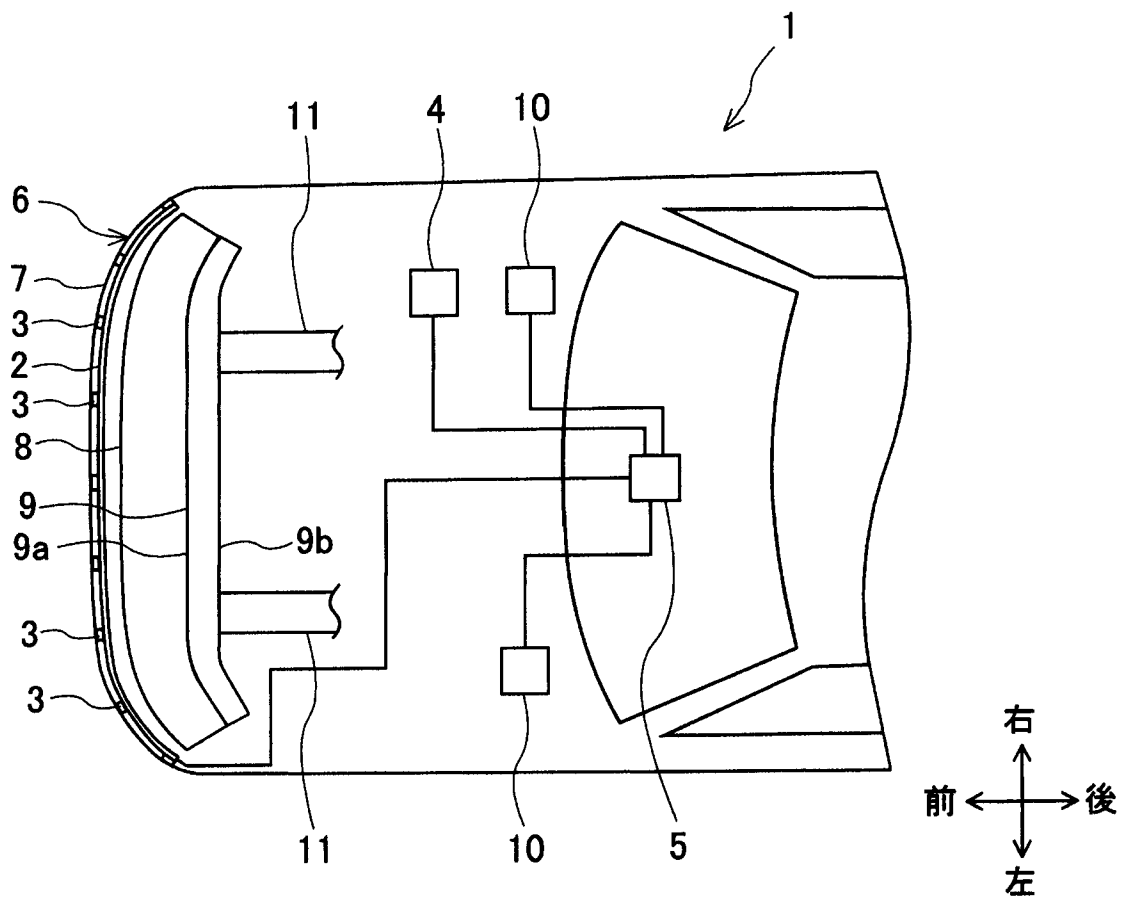
いる請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項9] 前記変形センサは、外周部の少なくとも一部を支持部材（21，22）により覆われている請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

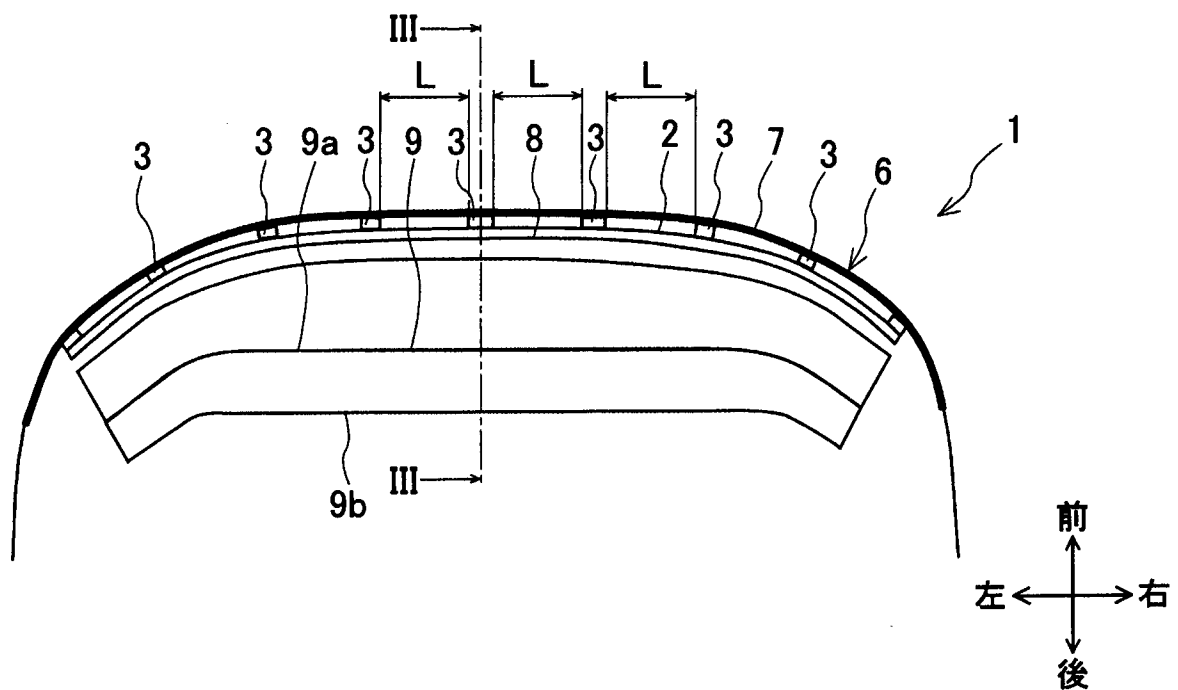
[請求項10] 前記変形センサは、圧電フィルムである請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

[請求項11] 前記中間部材は、合成ゴム、エラストマー、合成樹脂のいずれかの材質からなるものである請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の車両用衝突検知装置。

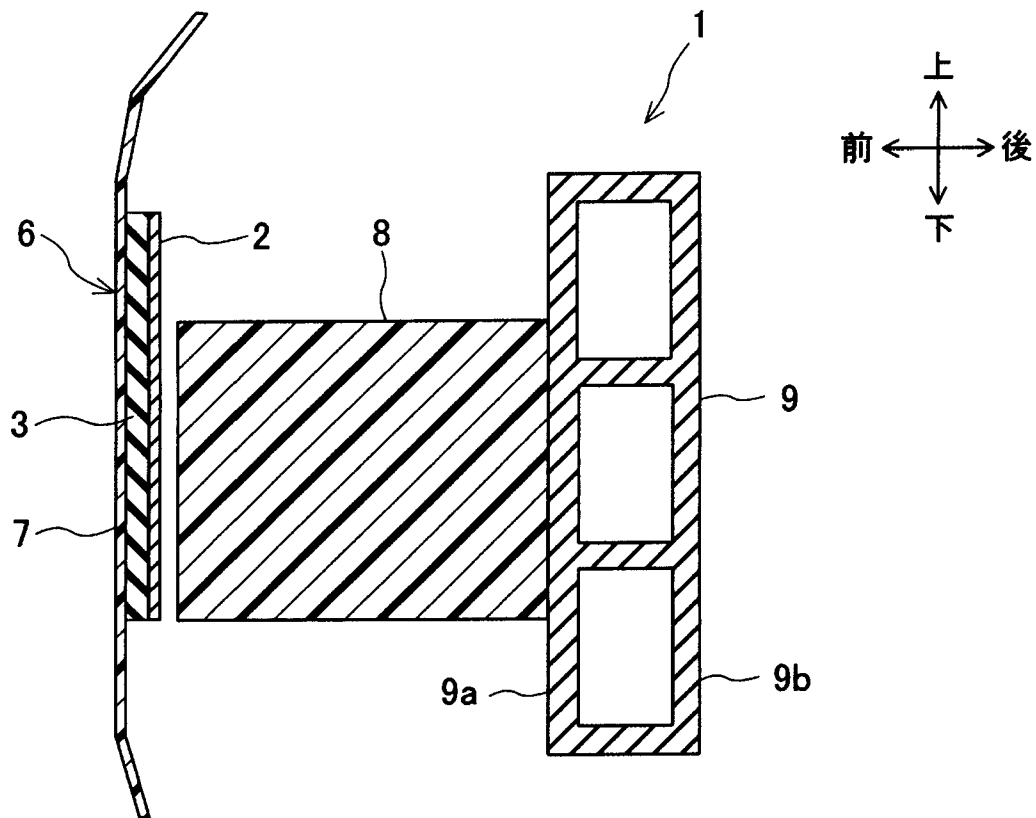
[図1]



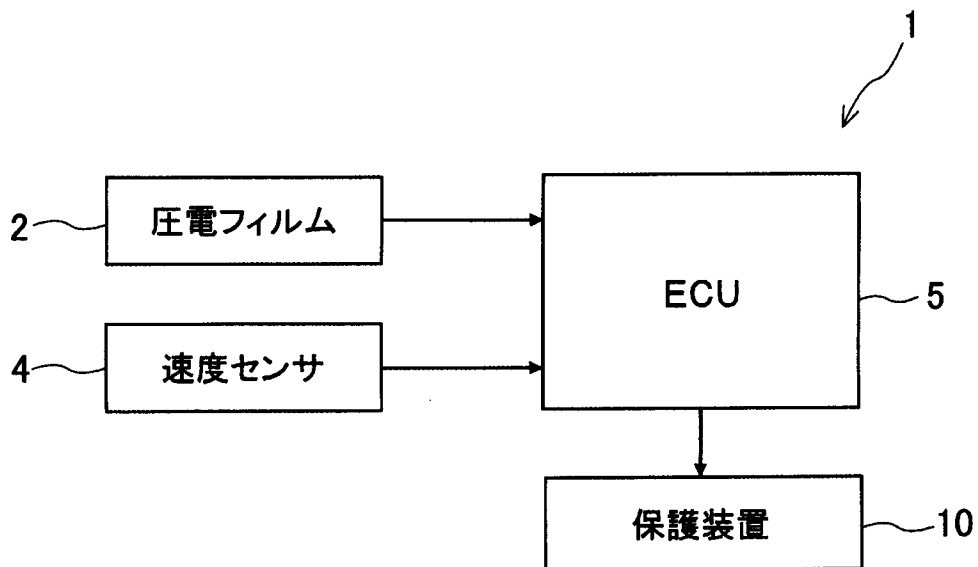
[図2]



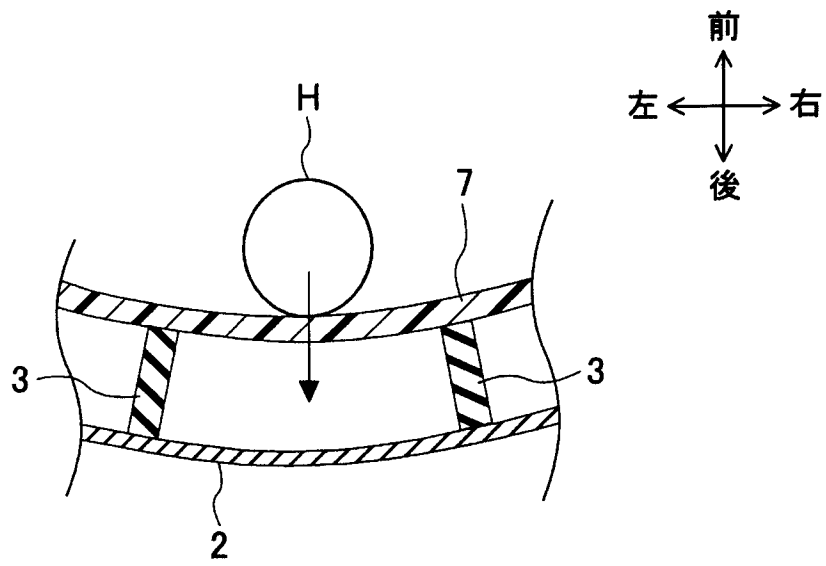
[図3]



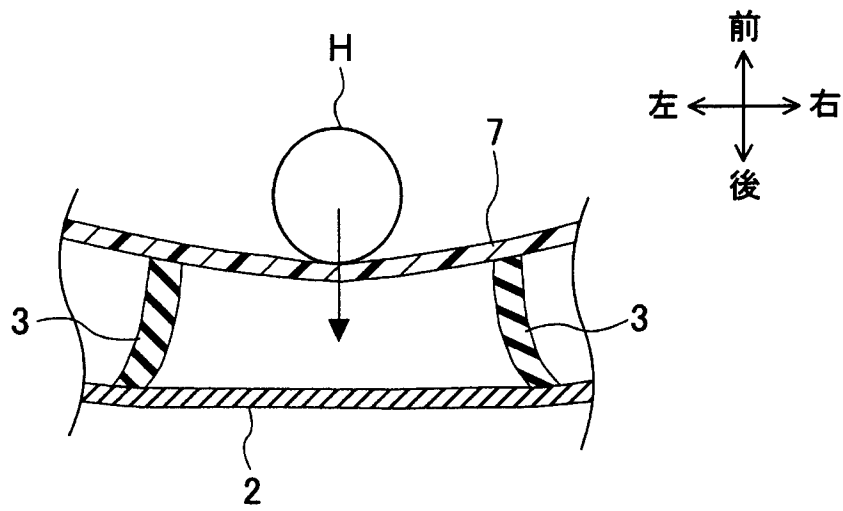
[図4]



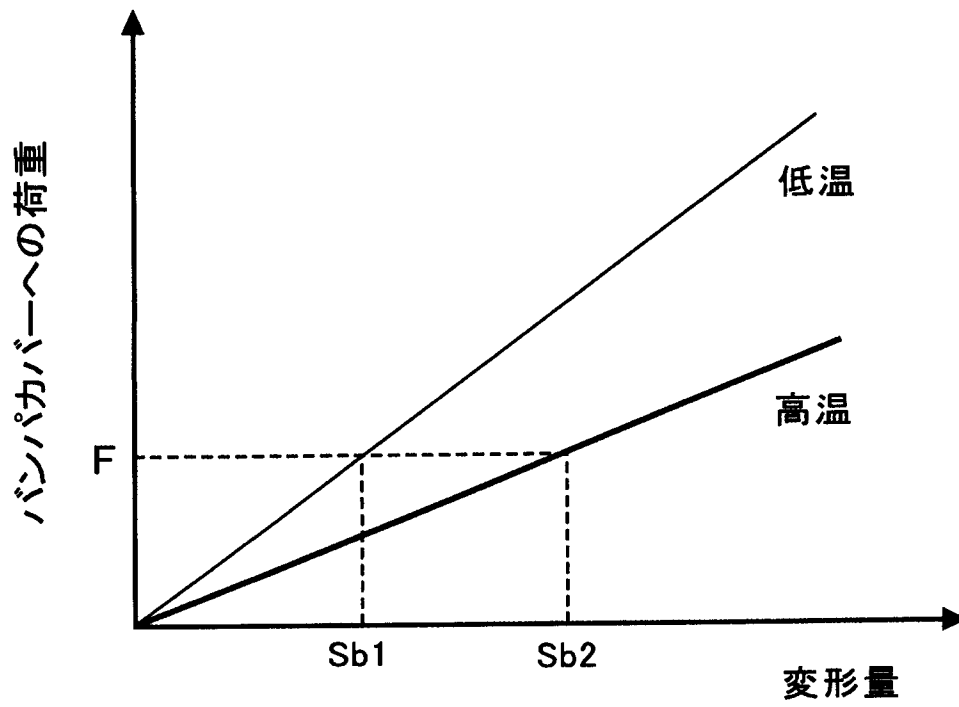
[図5]



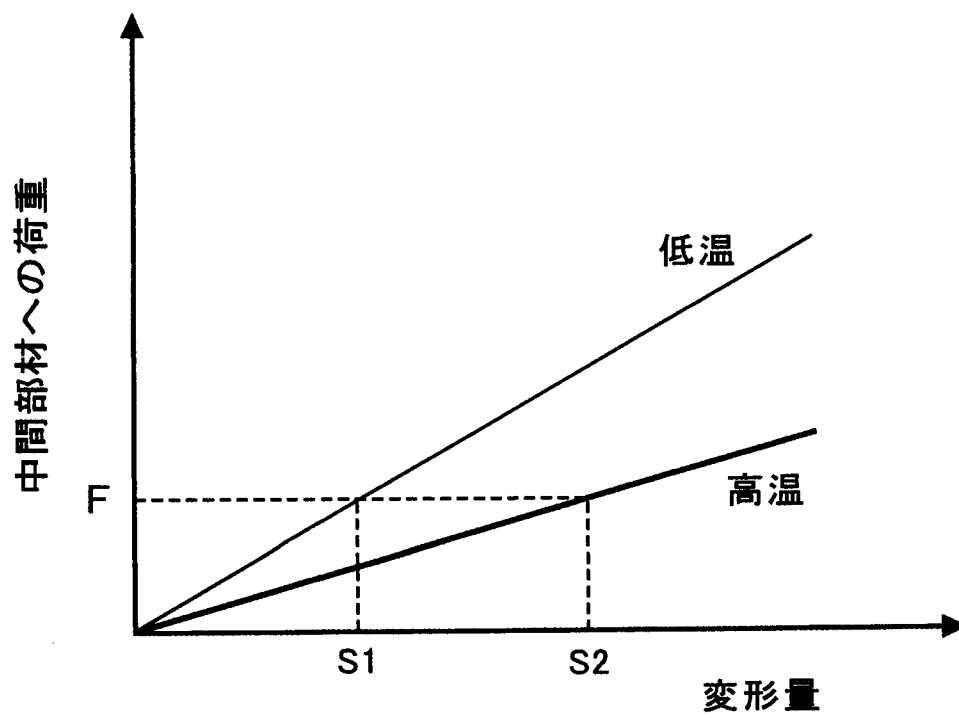
[図6]



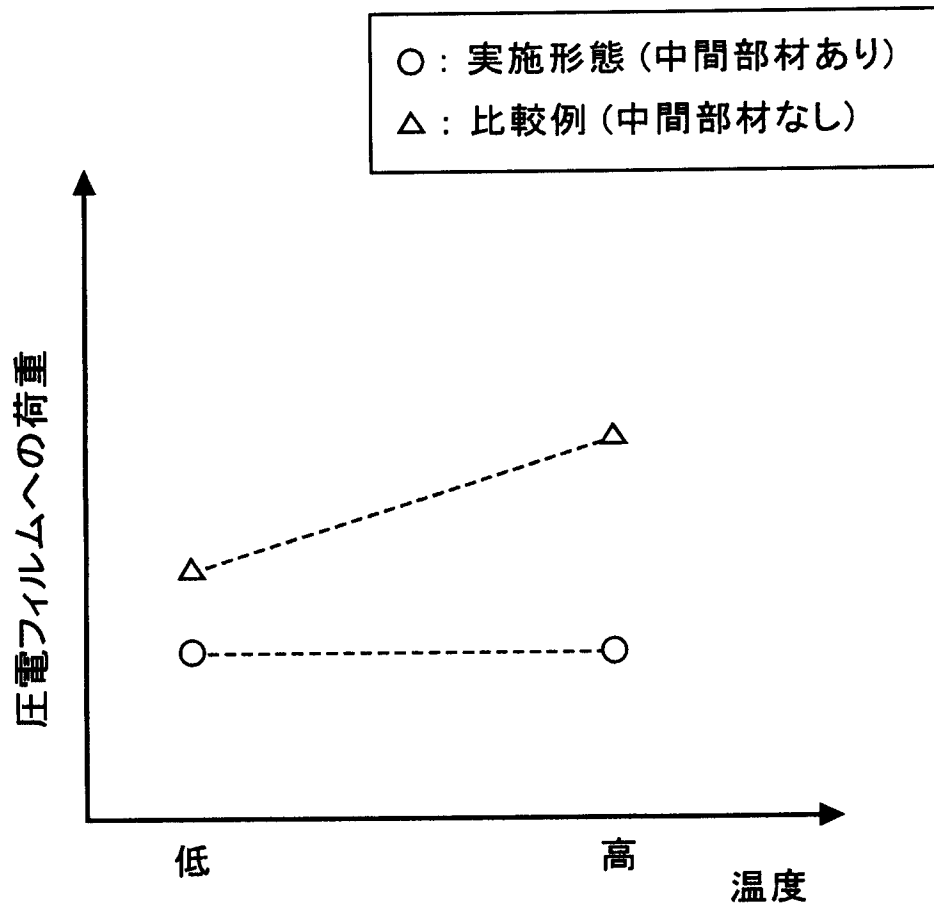
[図7]



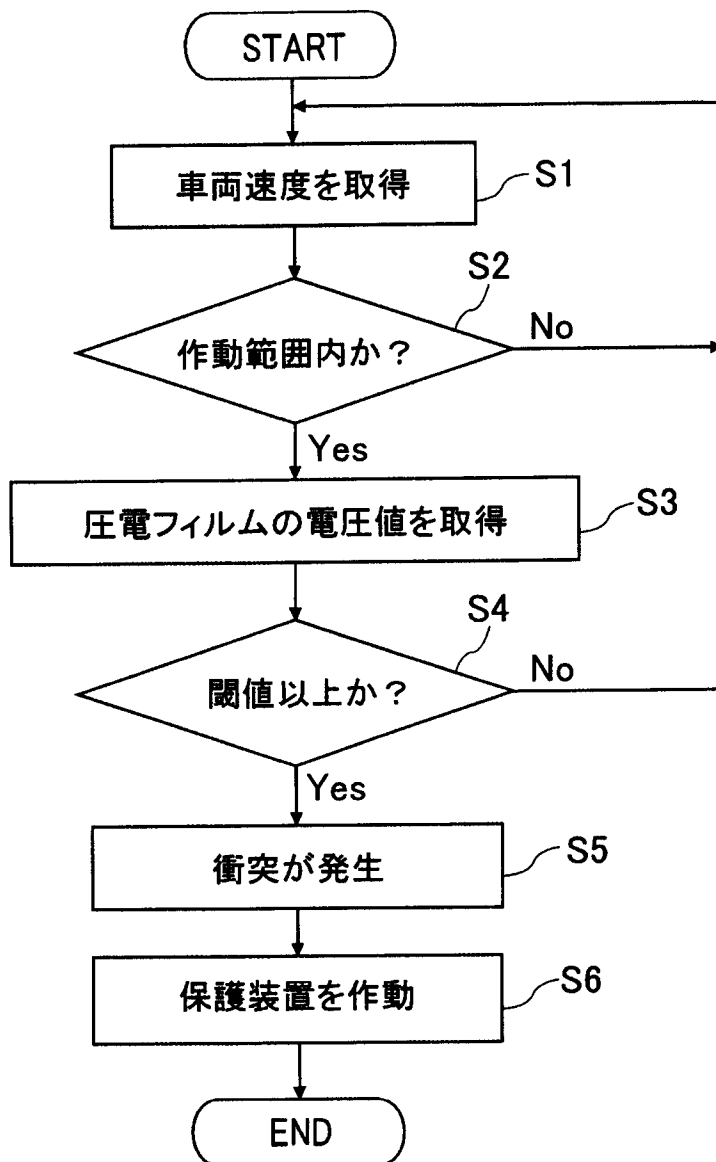
[図8]



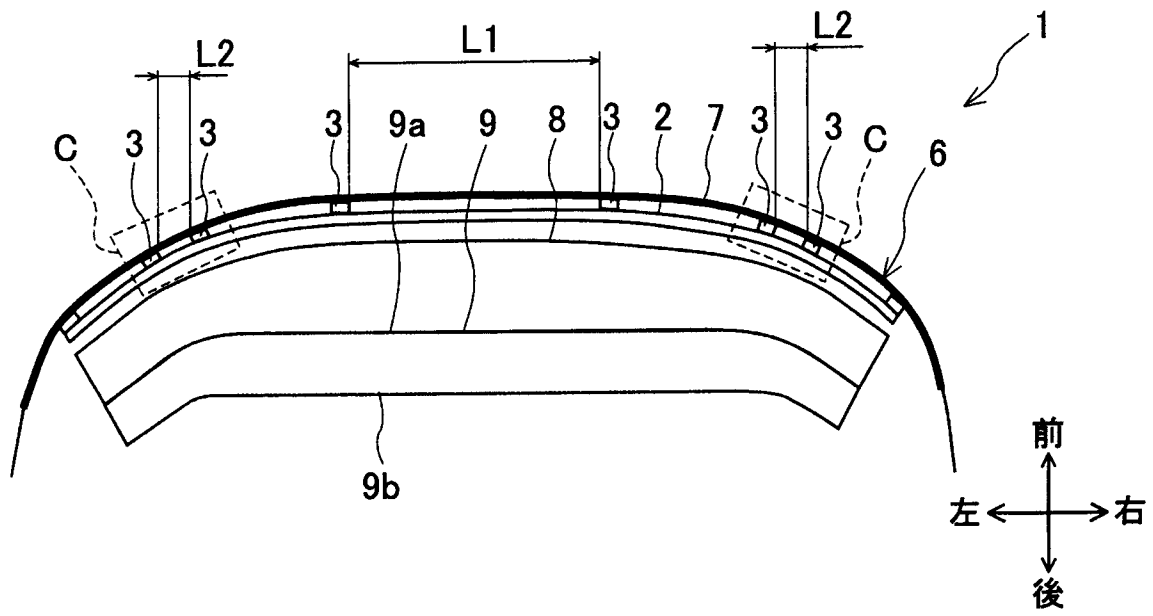
[図9]



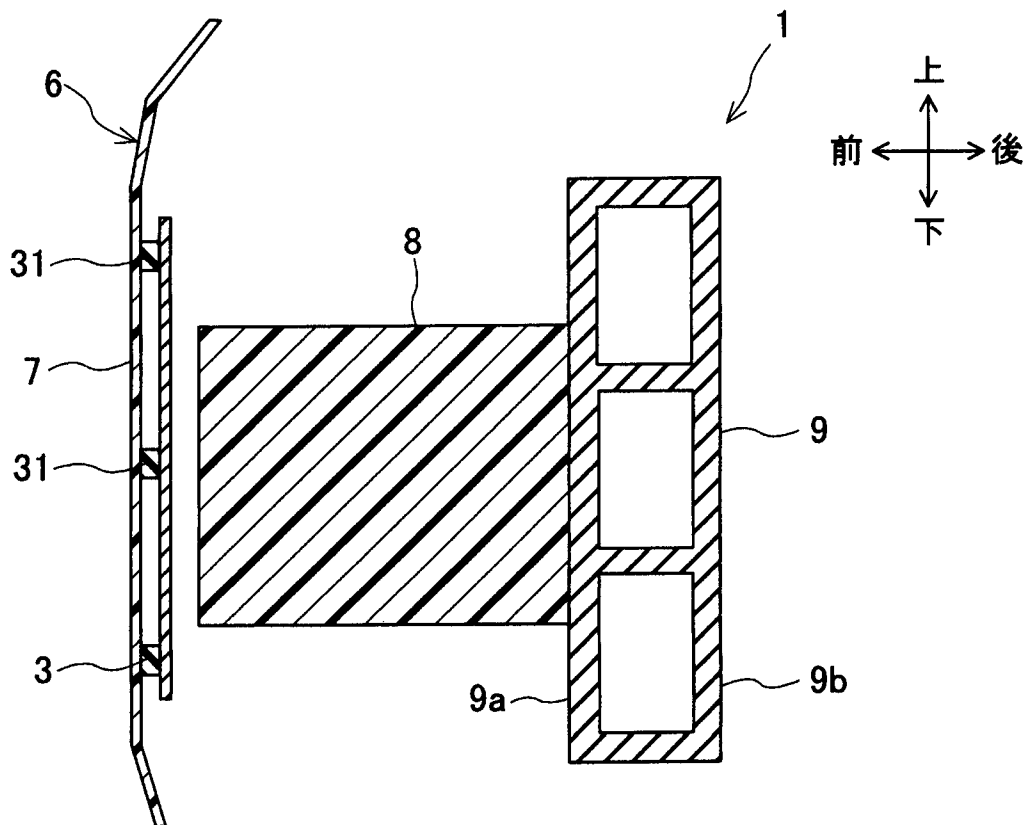
[図10]

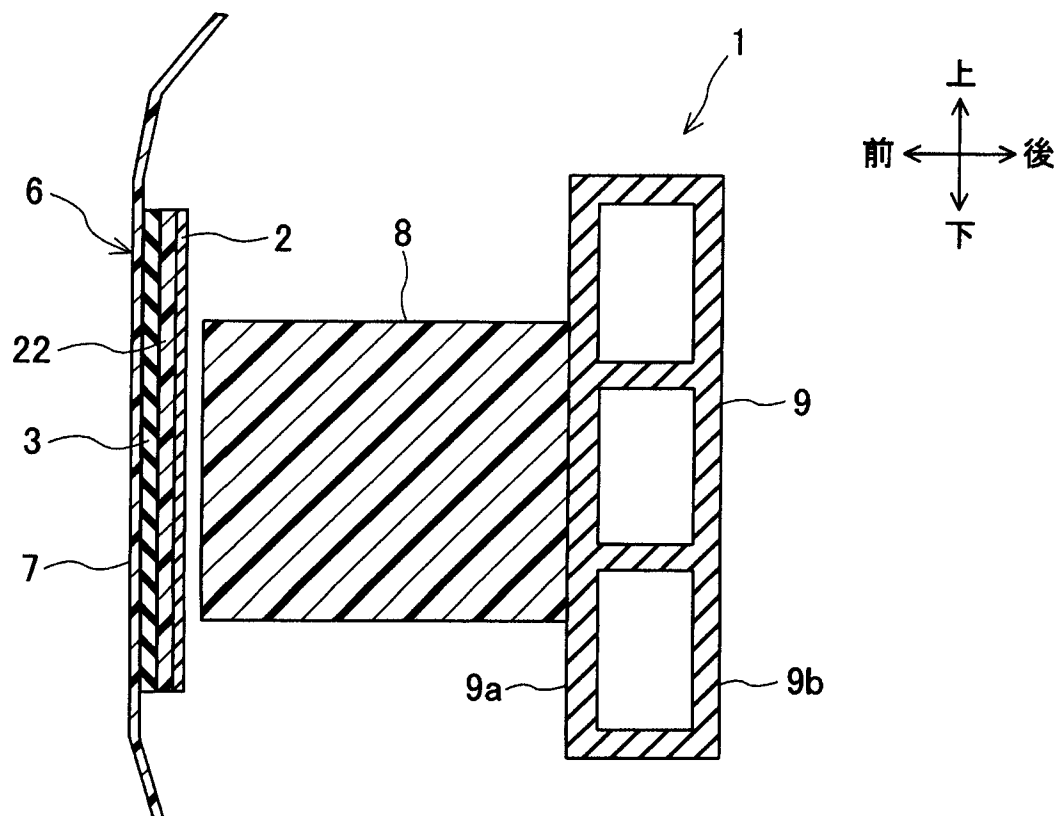
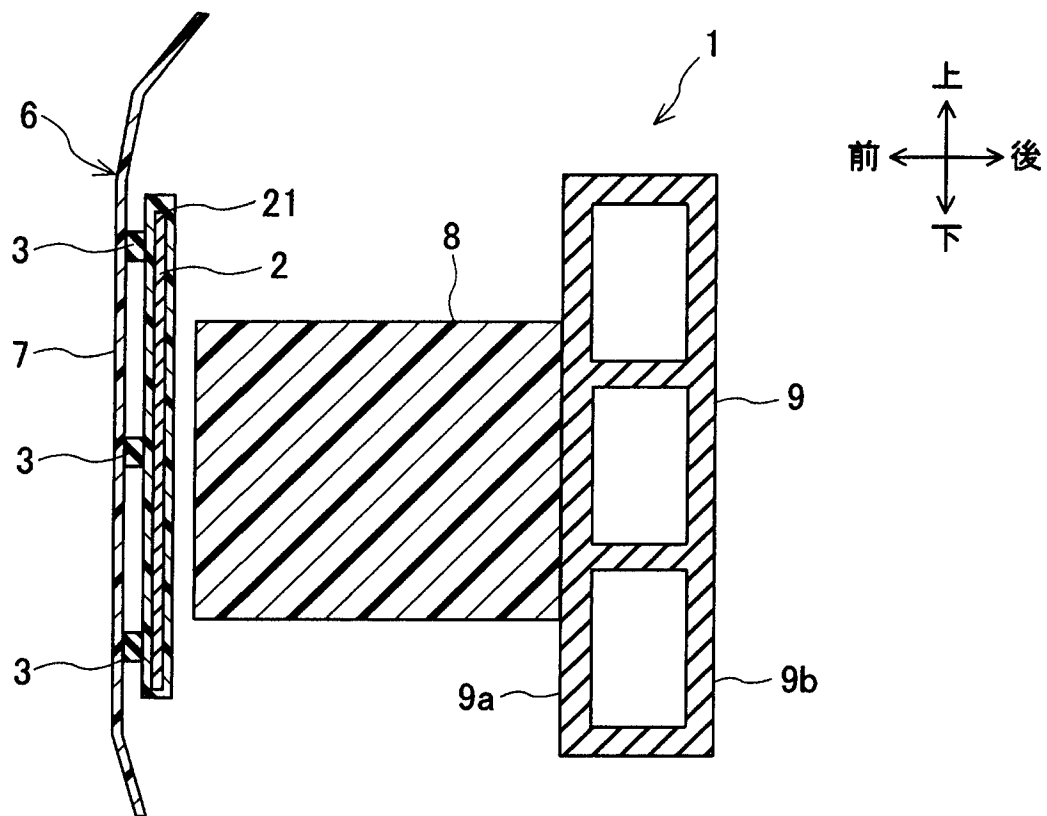


[図11]



[図12]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R21/00, B60R19/48

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2010-014496 A (Nippon Soken, Inc.), 2010.01.21, paragraphs [0042] to [0060]; fig. 10 to 13 (Family: none)	1-11
A	JP 2007-064716 A (Hitachi Cable Ltd.), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraphs [0022] to [0036], [0039]; fig. 1 to 2 & US 2007/0053647 A1 paragraphs [0030] to [0047]; fig. 1 to 2 & EP 1759931 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
24 February 2017 (24.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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/JP2017/005062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-125999 A (Denso Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraph [0070]; fig. 15 & US 2008/0122599 A1 paragraphs [0087] to [0088]; fig. 15 & WO 2006/046771 A1 & CN 101048300 A	1-11
A	JP 2009-040209 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0020] to [0042]; fig. 1 to 4 & US 2009/0038403 A1 paragraphs [0039] to [0047]; fig. 1 to 4 & EP 2023108 A1 & CN 101363761 A	1-11

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, B60R19/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60R21/00, B60R19/48

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2010-014496 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）2010.01.21, [0042]-[0060], 第10-13図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2007-064716 A（日立電線株式会社）2007.03.15, [0022]-[0036], [0039], 第1-2図 & US 2007/0053647 A1 [0030]-[0047], 第1-2図 & EP 1759931 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、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

24.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

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）

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 2006-125999 A (株式会社デンソー) 2006.05.18, [0070], 第 15 図 & US 2008/0122599 A1 [0087]-[0088], 第 15 図 & WO 2006/046771 A1 & CN 101048300 A	1-11
A	JP 2009-040209 A (本田技研工業株式会社) 2009.02.26, [0020]-[0042], 第 1-4 図 & US 2009/0038403 A1 [0039]-[0047], 第 1-4 図 & EP 2023108 A1 & CN 101363761 A	1-11