

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

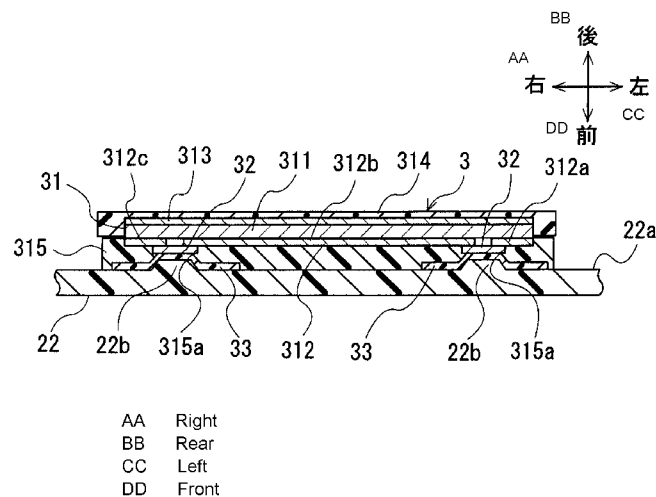
WO 2017/017904 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 5/00 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
B60R 19/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003195
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 5 日(05.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-148969 2015 年 7 月 28 日(28.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 若林 亜星(WAKABAYASHI, Asei); 〒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). 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE COLLISION SENSOR AND VEHICLE COLLISION DETECTION DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 車両用衝突センサおよびそれを使用した車両用衝突検知装置



(57) Abstract: The provided vehicle collision sensors (3, 8) are equipped with: piezoelectric polymer films (31, 81) containing piezoelectric elements (311, 811) that produce an output voltage (V_{pz}) as a result of deformation, also containing pairs of electrodes (312, 313, 812, 813, 816) that sandwich both surfaces of the piezoelectric elements, and configured in a manner such that one or more of the electrodes (312, 812, 816) are formed from a plurality of divided pieces (312a, 312b, 312c, 812a, 812b, 812c, 816a, 816b, 816c) that are separated from one another while joined to the piezoelectric elements; and conductive members (32, 82) for connecting the divided pieces to one another from the side of the divided pieces not joined to the piezoelectric elements, by being pressed between the films and a bumper cover (22) or being pressed between the films and a fastening member (84) that attaches the films to the bumper cover (22), and being pressed while the films are in a state of attachment to an inside surface (22a) of the bumper cover (22), which is provided on the front section (21) of a vehicle (VE).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/017904 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両用衝突センサ (3、8) は、変形により出力電圧 (V_{pz}) を発生する圧電素子 (311、811) および圧電素子の両面を挟む一対の電極 (312、313、812、813、816) を含み、少なくとも一方の電極 (312、812、816) が圧電素子に接合された状態において互いに離れた複数の分割ピース (312a、312b、312c、812a、812b、812c、816a、816b、816c) によって形成される圧電性高分子フィルム (31、81) と、フィルムが、車両 (VE) の前方部 (21) に設けられたバンパーカバー (22) の内側面 (22a) に取り付けられた状態で、フィルムとバンパーカバーとに挟圧されることにより、またはフィルムをバンパーカバーに取り付けるための締結部材 (84) とフィルムとに挟圧されることにより、分割ピースの圧電素子に接合しない側から、分割ピース同士を接続する導電部材 (32、82) とを備える。

明 細 書

発明の名称：

車両用衝突センサおよびそれを使用した車両用衝突検知装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年7月28日に提出された日本特許出願番号2015-148969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、車両への歩行者等の衝突を検出する車両用衝突センサおよびそれを使用した車両用衝突検知装置に関する。

背景技術

[0003] バンパーカバーの後方に緩衝体を設け、緩衝体とクロスメンバーとの間に検出用チューブを配置し、車両前端部への歩行者の衝突を検知する車両用衝突検知装置に関する従来技術があった（例えば、特許文献1参照）。当該従来技術による衝突検知装置は、バンパーカバーにおける広範囲の部位に対する衝突の検知を可能にすることを意図したものである。この従来技術においては、車幅方向に長く延びた検出用チューブ内に閾値以上の圧力が発生した場合に、バンパーカバーへの歩行者の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：特表2014-505629号公報

[0005] しかしながら、当該車両用衝突検知装置においては、車両前端部への衝突を、緩衝体を介して検知しているため、車両前端部のバンパーカバーにおいて衝突が発生した場合、当該衝突による衝撃は緩衝体に伝播する間に減衰する。このため、例えば、衝突による衝撃が小さい場合、緩衝体の後方に配置された検出用チューブでは、衝突の衝撃による圧力の上昇を精度よく検知することはできなかった。

発明の概要

[0006] 本開示は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両への衝突が発生したことを精度よく検出することができ、信頼性の高い車両用衝突センサおよびそれを使用した車両用衝突検知装置を提供することにある。

[0007] 上述した目的を達成するために、本開示の第1の態様に係る車両用衝突センサは、変形することにより、所定の出力電圧を発生する圧電素子および圧電素子の両面を挟む一对の電極を含み、少なくとも一方の電極が、圧電素子に接合された状態において互いに離れた複数の分割ピースによって形成される圧電性高分子フィルムと、圧電性高分子フィルムが、車両の前方部に設けられたバンパーカバーの内側面に取り付けられた状態で、圧電性高分子フィルムとバンパーカバーとに挟圧されることにより、または圧電性高分子フィルムをバンパーカバーに取り付けるための締結部材と圧電性高分子フィルムとに挟圧されることにより、分割ピースの圧電素子に接合しない側から、分割ピース同士を接続する導電部材と、を備えている。

[0008] この構成によれば、車両用衝突センサは、バンパーカバーの変形量に応じた出力電圧を発生する圧電性高分子フィルムを備えている。これにより、バンパーカバーの変形量が直接的に影響する出力電圧に基づいて、車両のバンパーカバーに衝突が発生したことを正確に検出することができる。また、圧電性高分子フィルムとバンパーカバーとに挟圧される、または圧電性高分子フィルムをバンパーカバーに取り付けるための締結部材と圧電性高分子フィルムとにより挟圧される導電部材を備えている。そして、導電部材は、分割ピースの圧電素子に接合しない側から、分割ピース同士を接続している。したがって、圧電性高分子フィルムがバンパーカバーから脱落した場合、導電部材が挟圧されなくなり、分割ピース同士の接続が解除される。このため、常時、導電部材を介した複数の分割ピースの間の通電状態を監視することにより、圧電性高分子フィルムがバンパーカバーから脱落したことを検出することができ、信頼性の高い車両用衝突センサにすることができる。

[0009] また、第2の態様に係る車両用衝突検知装置は、第1の態様に係る車両用衝突センサと、圧電性高分子フィルムによって形成された出力電圧または出

力電圧に基づいて形成された検出電圧を、所定の電圧閾値と比較し、出力電圧または検出電圧が電圧閾値以上の場合、車両のバンパーカバーに衝突物を保護する保護装置の作動を必要とする衝突が発生したことを検出する衝突判定部と、分割ピースのうちの一つに電力を供給するとともに、他の分割ピースの電位を測定することにより、圧電性高分子フィルムのバンパーカバーからの脱落の有無を検知する脱落検出部と、を備えている。

[0010] この構成によれば、車両用衝突検知装置は、バンパーカバーの変形量に応じた出力電圧を発生する圧電性高分子フィルムを備えている。そして、衝突判定部は、圧電性高分子フィルムによって形成された出力電圧に基づいて、車両のバンパーカバーに衝突が発生したことを検出している。これにより、バンパーカバーの変形量が直接的に影響する出力電圧に基づいて、車両のバンパーカバーに衝突が発生したことを正確に検出することができる。また、脱落検出部により、圧電性高分子フィルムがバンパーカバーから脱落したことを検出することができ、信頼性の高い車両用衝突検知装置にすることができる。尚、本開示による車両用衝突検知装置は、歩行者衝突のみの検知を対象としているのではなく、歩行者保護装置を作動させる必要のあるすべての衝突検知を対象としている。

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]実施形態1による歩行者保護システムが取り付けられた車両の平面図
[図2]図1のII-II断面図
[図3]図2に示した衝突検知センサを水平方向にカットした断面図
[図4]実施形態1による歩行者保護システムの構成を示したブロック図
[図5]実施形態1による電力が供給され、検出電圧が検出された状態にある第1電極を模式的に示した図
[図6]実施形態1によるバンパーカバーに対する取付状態にある衝突検知センサの断面図

[図7]実施形態 1 によるバンパーカバーからの脱落状態にある衝突検知センサの断面図

[図8]実施形態 1 による歩行者保護システムの制御フローチャートを示した図

[図9]実施形態 2 による衝突検知センサのバンパーカバーに対する取付状態を示した断面図

[図10]図 9 に示した第 1 電極に対し、電力が供給され電圧が検知された状態を模式的に表した図

[図11]図 9 に示した第 2 電極の正面図

[図12]図 9 に示した衝突検知センサのバンパーカバーからの脱落状態を表した断面図

[図13]実施形態 2 の変形例による第 1 電極に対し、電力が供給され電圧が検知された状態を模式的に表した図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施形態 1 および実施形態 2 について説明する。尚、説明中および図 1 乃至図 13 中における方向を示す記載は、特に明記しなければ、車両 V E に着座した運転者にとっての方向と一致するものとする。例えば、図 1 乃至図 13 中において、「前」という表示は、矢印の方向が車両 V E の前方に該当していることを示している。また、以下、車両 V E に対する歩行者の衝突を中心に説明している。しかしながら、本開示による車両用衝突センサおよび車両用衝突検知装置は、歩行者衝突の検知のみを対象としているのではなく、自転車、ベビーカーといった歩行者保護装置を作動させる必要のあるすべての衝突検知を対象としている。

(実施形態 1)

図 1 乃至図 8 に基づき、実施形態 1 による歩行者保護システム 1 (車両用衝突検知装置に該当する) の構成について説明する。歩行者保護システムの全体構成について述べる。図 1 に示したように、車両 V E の前端部には、フロントバンパー 21 (車両の前方部に該当する) が取り付けられている。フロントバンパー 21 は左右方向に延びており、バンパーカバー 22 とバンパ

ーアブソーバー 23 とを含んでいる。バンパーカバー 22 は、合成樹脂材料にて形成されており、車両 V E の前方部における意匠面を成している。バンパーアブソーバー 23 は、フロントバンパー 21 において衝突が発生した場合の衝撃吸収材として、バンパーカバー 22 の後方に設けられている。バンパーアブソーバー 23 は、例えば、発泡ポリプロピレンのような発泡樹脂によって形成されている。

[0013] バンパーアブソーバー 23 は、その後端面 23 a においてバンパーラインフォースメント 24 の前面 24 a に取り付けられている。バンパーラインフォースメント 24 は、アルミニウム合金のような金属材料によって、内部が中空に形成された強度部材であって左右方向に延びている。バンパーラインフォースメント 24 は、前後方向に延びた左右一対のサイドメンバ 25 R、25 L の前端部に固定されている。上述したフロントバンパー 21、バンパーラインフォースメント 24 およびサイドメンバ 25 R、25 L によって、ボデーユニット 2 が形成されている。

[0014] 図 1 および図 2 に示したように、バンパーカバー 22 の後面である裏面 22 a（バンパーカバーの内側面に該当する）には、衝突検知センサ 3（車両用衝突センサに該当する）が取り付けられている。衝突検知センサ 3 は、バンパーカバー 22 の両端部をつなぐように、車幅方向（横方向）に延在している。衝突検知センサ 3 は、車両 V E 上において、歩行者等が衝突する高さに取り付けられてもよい。図 3 に示したように、衝突検知センサ 3 は、ピエゾフィルム 31（圧電性高分子フィルムに該当する）を含んでいる。ピエゾフィルム 31 は、薄膜状に形成されたピエゾ素子 311（圧電素子に該当する）と、ピエゾ素子 311 に接合された第 1 電極 312 および第 2 電極 313（双方は一対の電極に該当する）を有している。第 1 電極 312 および第 2 電極 313 は、銅、アルミニウム等のような導電性を有した金属皮膜によって形成され、ピエゾ素子 311 を双方の面から挟んでいる。以下、第 1 電極 312 および第 2 電極 313 を包括して、電極 312、313 と言う。第 1 電極 312 は、ピエゾ素子 311 に接合された状態において、ピエゾ素子

３１１の延びた方向（車幅方向に該当する）に互いに離れて配置されている複数の分割ピース３１２ a、３１２ b、３１２ cによって形成されている（図５参照）。

[0015] ピエゾ素子３１１は、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリペプチド、ポリ乳酸、ポリメチルグルタメート、ポリベンジルグルタメートといった圧電性高分子材料により形成されている。衝突によりバンパーカバー２２が変形すると、piezoフィルム３１には、変形によって引っ張り応力または圧縮応力が加わり、電極３１２、３１３間において、バンパーカバー２２の変形量Ｑに応じた所定の出力電圧（以下、piezoフィルム電圧 V_{pz} と言う）を発生させる。piezoフィルム自体は公知であり、例えば、公開特許公報である特開２００４－９６９８０号公報、特開２００７－２１２４３６号公報および特開２０１３－２９３６８号公報等の開示されている。piezoフィルム３１に代えて、焦電体（パイロ）フィルムを使用して、衝突検知センサ３を形成してもよい。piezoフィルム３１は、双方の電極３１２、３１３を、piezo素子３１１に当接していない側から覆う一対の電極カバーフィルム３１４、３１５を含んでいる。電極カバーフィルム３１４、３１５は、合成樹脂材料によって柔軟性を有した薄膜状に形成され、それぞれ電極３１２、３１３に接合されている。

[0016] また、図３に示したように、衝突検知センサ３は、導電性金属により形成された複数のスイッチ電極３２（導電部材に該当する）を有している。スイッチ電極３２は、分割ピース３１２ a、３１２ b、３１２ c 同士の間の間隔よりも、車幅方向に大きく形成されている。スイッチ電極３２は、車幅方向に隣り合った２個の分割ピース３１２ a、３１２ b、３１２ c に対し、圧電素子３１１に当接していない側（図３において下面側）から当接して、分割ピース３１２ a、３１２ b、３１２ c 同士を接続している（図５参照）。この時、スイッチ電極３２は、電極カバーフィルム３１５を撓ませ、電極カバーフィルム３１５に形成されたスリット３１５ a 中を通して、分割ピース３１２ a、３１２ b、３１２ c に当接している。スイッチ電極３２は、分割ピ

ース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に対して接合されてはいない。

[0017] また、衝突検知センサ 3 は、スイッチ電極 3 2 を、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に当接していない側から覆う複数のスイッチカバーフィルム 3 3（通電カバーフィルムに該当する）を含んでいる。各々のスイッチカバーフィルム 3 3 は、合成樹脂材料によって柔軟性を有した薄膜状に形成されている。スイッチカバーフィルム 3 3 は、スイッチ電極 3 2 に対して接合されているが、電極カバーフィルム 3 1 5 に対しては接合されていない。尚、上述した piezo フィルム 3 1 の電極 3 1 2、3 1 3 は、それぞれ電極カバーフィルム 3 1 4、3 1 5 およびスイッチカバーフィルム 3 3 よりも、その厚みが薄く形成されている。

[0018] 電極カバーフィルム 3 1 5 およびスイッチカバーフィルム 3 3 における、第 1 電極 3 1 2 とは反対側の面（図 3 におけるそれぞれの下面）と、バンパーカバー 2 2 の裏面 2 2 a との間には接着剤または両面テープが介在している。これによって、衝突検知センサ 3 は、バンパーカバー 2 2 に取り付けられている。piezo フィルム 3 1 がバンパーカバー 2 2 に取り付けられた状態で、前述したスイッチ電極 3 2 は、piezo フィルム 3 1 とバンパーカバー 2 2 とにより挟圧されている（図 3 示）。バンパーカバー 2 2 上（バンパーカバー上に該当する）におけるスイッチ電極 3 2 に対する押圧部位には、スイッチ電極 3 2 に向けて突出した付勢突部 2 2 b が形成されている。piezo フィルム 3 1 がバンパーカバー 2 2 に取り付けられた状態で、付勢突部 2 2 b は、電極カバーフィルム 3 1 5 を撓ませながら、スイッチカバーフィルム 3 3 を介して、スイッチ電極 3 2 を第 1 電極 3 1 2 に向けて押圧している。

[0019] 図 1 に戻って、車両 V E に設けられた速度センサ 4 は、車両 V E の車輪またはトランスミッション等に取り付けられ、車両 V E の走行速度を検出している。カウルエアバッグ装置 5 1 は、歩行者保護装置 5（保護装置に該当する）に含まれている。カウルエアバッグ装置 5 1 は、フロントバンパー 2 1 に歩行者が衝突した際に、図 1 に示したエンジンフード H E 上からフロントウィンドウ W F 下部にかけてバッグを展開させ、衝突した歩行者等の衝突物

を保護する。また、ポップアップフード52も、歩行者保護装置5に含まれている。ポップアップフード52は、フロントバンパー21に歩行者等が衝突した際に、エンジンフードHEの後端を上昇させている。これによって、エンジンフードHEが緩衝部材となって、歩行者がエンジンなどの剛性を有した部材に衝突することを防ぎ、衝突した歩行者等の衝突物を保護する。また、インスツルメントパネル6（以下、インパネ6と言う）は、車両VEの運転席の前方に設けられている。インパネ6は、piezofilm 31のバンパーカバー22からの脱落を検知した時に、運転者に対する警告を表示することが可能に形成されている。

[0020] 歩行者保護ECUの構成について述べる。車両VEにおいて、図示しない運転席前側のフロアトンネル上には、歩行者保護ECU7が取り付けられている。歩行者保護ECU7は、図示しない入出力装置、CPU、RAM等により形成された制御装置である。図1に示したように、歩行者保護ECU7には、上述した衝突検知センサ3、速度センサ4、カウルエアバッグ装置51、ポップアップフード52およびインパネ6が、通信線によって接続されている。

[0021] 図4に示したように、歩行者保護ECU7は、車速判定部71、衝突判定部72、脱落検出部73、AND回路74および保護装置ドライバー75を含んでいる。車速判定部71は、速度センサ4に接続されている。車速判定部71は、速度センサ4による車速検出値 S_{det} が、所定の第1車速閾値 S_{th1} 以上であり、かつ、所定の第2車速閾値 S_{th2} 以下であるか否かを判定する。車速判定部71は、車速検出値 S_{det} が、第1車速閾値 S_{th1} 以上であり、かつ、第2車速閾値 S_{th2} 以下である場合に、ハイ（H）信号を出力する。衝突判定部72は、衝突検知センサ3に接続されている。衝突判定部72は、piezofilm 31から入力されたpiezofilm電圧 V_{pz} を、所定の電圧閾値 V_{th} と比較する。衝突判定部72は、piezofilm電圧 V_{pz} が電圧閾値 V_{th} 以上（電圧閾値以上に該当する）の場合、バンパーカバー22に歩行者保護装置5の作動を必要とする衝突が発生

したことを検出し、H信号を出力する。また、演算処理上の理由によって、ピエゾフィルム電圧 V_{pz} に基づいて所定の検出電圧を形成し、検出電圧が電圧閾値 V_{th} 以上である場合に、衝突判定部72において、歩行者保護装置5の作動を必要とする衝突が発生したと判定してもよい。

[0022] また、脱落検出部73は、分割ピース312a、312b、312cのうちの一つに電力を供給するとともに、他の分割ピース312a、312b、312cの電位を測定することにより、ピエゾフィルム31のバンパーカバー22からの脱落の有無を検知している。脱落検出部73は、ピエゾフィルム31のバンパーカバー22からの脱落を検出していない時に、H信号を出力する。脱落検出部73はH信号を出力していない時、インパネ6において、ピエゾフィルム31がバンパーカバー22から脱落したことを警告する。これにより、車両VEの運転者に、衝突検知センサ3の修理を促すことが可能になる。脱落検出部73によって、ピエゾフィルム31のバンパーカバー22からの脱落の有無を検知する方法については後述する。AND回路74の3個の入力端は、車速判定部71、衝突判定部72および脱落検出部73に接続されている。AND回路74は、車速判定部71、衝突判定部72および脱落検出部73のすべてにおいてH信号が出力されている場合に、H信号を出力する。保護装置ドライバー75は、AND回路74の出力端に接続されており、AND回路74からH信号が出力されている場合に、カウルエアバッグ装置51またはポップアップフード52を作動させる。

[0023] ピエゾフィルムの脱落検知の方法について述べる。以下、図5乃至図7に基づいて、脱落検出部73によるピエゾフィルム31の脱落の検知方法について詳述する。図5に示したように、ピエゾフィルム31に含まれたすべての分割ピース312a、312b、312cは、スイッチ電極32を介して互いに直列に接続されて、一つのピース接続列DAを形成している。車幅方向左端に形成された分割ピース312a（ピース接続列の一端に該当する）には電源731が接続され、電力が供給されている。また、車幅方向右端に形成された分割ピース312c（ピース接続列の他端に該当する）には、検

出抵抗 732 の一端 732 a が接続され、検出抵抗 732 の他端 732 b は、電源 731 とともに接地されている。

[0024] 図 6 に示したように、圧電フィルム 31 がバンパーカバー 22 の裏面 22 a に取り付けられている状態で、スイッチ電極 32 は、圧電フィルム 31 とバンパーカバー 22 とにより挟圧されている。これにより、スイッチ電極 32 は、複数個の分割ピース 312 a、312 b、312 c に当接して、分割ピース 312 a、312 b、312 c 同士を接続している。したがって、この場合、左端の分割ピース 312 a から右端の分割ピース 312 c へと電流が流れる（図 5 および図 6 において矢印にて示す）。分割ピース 312 a、312 b、312 c を流れた電流によって、検出抵抗 732 の両端 732 a、732 b には検知電圧 V_{dg} （ピース接続列の他端の電位に該当する）が発生する。一方、図 7 に示されたように、圧電フィルム 31 がバンパーカバー 22 から脱落すると、スイッチ電極 32 は圧電フィルム 31 とバンパーカバー 22 とにより挟圧されなくなり、分割ピース 312 a、312 b、312 c との当接が解除される。このため、分割ピース 312 a、312 b、312 c を流れる電流が断たれ（図 7 において電流回路の切断箇所を $\times$ にて示す）、検知電圧 V_{dg} は 0 となる。したがって、脱落検出部 73 は、常時、検知電圧 V_{dg} を監視することにより、圧電フィルム 31 のバンパーカバー 22 からの脱落の有無を検出することができる。

[0025] 歩行者保護システムの制御方法について述べる。以下、図 8 に基づいて、歩行者保護 ECU 7 による、歩行者保護システム 1 の制御方法について説明する。最初に、脱落検出部 73 に対し検知電圧 V_{dg} が入力される（ステップ S101）。次に、脱落検出部 73 において、検知電圧 V_{dg} が所定の通電閾値 V_{fx} 以上であるか否かが判定される（ステップ S102）。通電閾値 V_{fx} は、0 にごく近い値に設定されている。検知電圧 V_{dg} が通電閾値 V_{fx} 未満であると判定された場合、インパネ 6 において、圧電フィルム 31 がバンパーカバー 22 から脱落したことを警告し（ステップ S109）、本制御フローを終了する。

- [0026] 検知電圧 V_{dg} が通電閾値 V_{fx} 以上であると判定された場合、速度センサ 4 から車速判定部 71 に対し、車両 VE の車速検出値 S_{det} が入力される（ステップ S103）。次に、車速判定部 71 によって、車速検出値 S_{det} が、第 1 車速閾値 S_{th1} 以上であり、かつ、第 2 車速閾値 S_{th2} 以下であるか否かが判定される（ステップ S104）。車速検出値 S_{det} が、第 1 車速閾値 S_{th1} 未満、または、第 2 車速閾値 S_{th2} を越えていると判定された場合、本制御フローを終了する。車速検出値 S_{det} が、第 1 車速閾値 S_{th1} 以上であり、かつ、第 2 車速閾値 S_{th2} 以下であると判定された場合、piezofilm 31 から衝突判定部 72 に向けて、piezofilm 電圧 V_{pz} が入力される（ステップ S105）。
- [0027] 衝突判定部 72 に入力された piezofilm 電圧 V_{pz} は、電圧閾値 V_{th} 以上であるか否かが判定される（ステップ S106）。電圧閾値 V_{th} は、バンパーカバー 22 に歩行者または自転車が衝突した場合に発生する piezofilm 電圧 V_{pz} と、地上工作物が衝突した場合に発生する piezofilm 電圧 V_{pz} との間に設定されている。piezofilm 電圧 V_{pz} が、電圧閾値 V_{th} 以上であると判定された場合、バンパーカバー 22 において、歩行者保護装置 5 の作動を必要とする衝突が発生したことを検出し（ステップ S107）、歩行者保護装置 5 を作動させる（ステップ S108）。ステップ S106 において、piezofilm 電圧 V_{pz} が、電圧閾値 V_{th} 未満であると判定された場合、本制御フローを終了する。
- [0028] 実施形態 1 の作用効果について述べる。本実施形態によれば、バンパーカバー 22 の変形量に応じた piezofilm 電圧 V_{pz} を発生する piezofilm 31 を備えている。これにより、バンパーカバー 22 の変形量が直接的に影響する piezofilm 電圧 V_{pz} に基づいて、車両 VE のバンパーカバー 22 に衝突が発生したことを正確に検出することができる。また、バンパーアブソーバー 23 中に、圧力検出用のチューブを設ける必要がなく、製造の容易な衝突検知センサ 3 および歩行者保護システム 1 にすることができる。また、衝突検知センサ 3 は、piezofilm 31 とバンパーカバー 22 と

により挟圧されているスイッチ電極 3 2 を備えている。そして、スイッチ電極 3 2 は、複数個の分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に対し piezo 素子 3 1 1 に接合していない側から当接して、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c 同士を接続している。したがって、piezo フィルム 3 1 がバンパーカバー 2 2 から脱落した場合、スイッチ電極 3 2 が挟圧されなくなるため、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に当接しなくなって、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c 同士の接続が解除される。このため、常時、スイッチ電極 3 2 を介した複数の分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c の間の通電状態を監視することにより、piezo フィルム 3 1 がバンパーカバー 2 2 から脱落したことを検出することができ、信頼性の高い衝突検知センサ 3 および歩行者保護システム 1 にすることができる。

[0029] また、piezo フィルム 3 1 は、バンパーカバー 2 2 との間に接着剤または両面テープが介在することにより、バンパーカバー 2 2 に取り付けられており、スイッチ電極 3 2 は、piezo フィルム 3 1 とバンパーカバー 2 2 とにより挟圧されている。これにより、締結部材等の構成部品を増大させることなく、容易に、piezo フィルム 3 1 のバンパーカバー 2 2 からの脱落を検出可能な衝突検知センサ 3 および歩行者保護システム 1 にすることができる。また、バンパーカバー 2 2 上におけるスイッチ電極 3 2 に対する押圧部位には、スイッチ電極 3 2 に向けて突出した付勢突部 2 2 b が形成されている。これにより、piezo フィルム 3 1 がバンパーカバー 2 2 に取り付けられた状態で、電極カバーフィルム 3 1 5 の厚みに拘らず、確実に、スイッチ電極 3 2 を分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に当接させることができる。したがって、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c の間の通電を確保することが可能になる。

[0030] また、piezo フィルム 3 1 は、各々の電極 3 1 2、3 1 3 を、piezo 素子 3 1 1 に当接していない側から覆う一対の電極カバーフィルム 3 1 4、3 1 5 を含んでいる。さらに、スイッチ電極 3 2 を、分割ピース 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c に当接していない側から覆うスイッチカバーフィルム 3 3 を

備えている。これにより、各々の電極 312、313 およびスイッチ電極 32 を異物等から保護することができ、電極 312、313 およびスイッチ電極 32 の防水性、絶縁性、防塵性を向上させることができる。また、電極カバーフィルム 314、315 およびスイッチカバーフィルム 33 は柔軟性を有しているため、バンパーカバー 22 において衝突が発生した時に、piezo フィルム電圧 V_{pz} の発生に対して支障は生じない。また、脱落検出部 73 は、分割ピース 312a、312b、312c のうちの一つに電力を供給するとともに、他の分割ピース 312a、312b、312c の電位を測定することにより、piezo フィルム 31 のバンパーカバー 22 からの脱落の有無を検知している。これにより、構成部品を増大させることなく、簡素な構成を用いて、確実に piezo フィルム 31 のバンパーカバー 22 からの脱落を検出することができる。また、すべての分割ピース 312a、312b、312c は、スイッチ電極 32 を介して互いに直列に接続されて、一つのピース接続列 DA を形成している。そして、脱落検出部 73 は、ピース接続列 DA の一端に電力を供給するとともに、他端の電位を検知している。これにより、分割ピース 312a、312b、312c の数がいくつあっても、ピース接続列 DA の一端に電力を供給し、他端の電位を検知するだけで、容易に piezo フィルム 31 のバンパーカバー 22 からの脱落を検出することができる。また、piezo フィルム 31 の一部がバンパーカバー 22 から脱落した場合でも、その脱落を検出することができる。

(実施形態 2)

以下、図 9 乃至図 12 に基づいて、実施形態 2 による衝突検知センサ 8 (車両用衝突センサに該当する) の構成について説明する。本実施形態による衝突検知センサ 8 においては、実施形態 1 による衝突検知センサ 3 と同様に、piezo フィルム 81 を有している。piezo フィルム 81 は、第 1 電極 812 と第 2 電極 813 (双方は一对の電極に該当する) とにより、双方の面が挟まれた piezo 素子 811 (圧電素子に該当する) を含んでいる。以下、第 1 電極 812 および第 2 電極 813 を包括して、電極 812、813 という

。第1電極812は、piezo素子811に接合された状態において、互いに離れて配置されている複数の分割ピース812a、812b、812cによって形成されている。分割ピース812a、812b、813cは、piezoフィルム81がバンパーカバー22に取り付けられた状態で、車幅方向に並んでいる。さらに、車幅方向に並べられた分割ピース812a、812b、813cの列は、分割ピース812cを共通として上下方向に2列形成（複数列形成に該当する）されている（図10示）。また、piezoフィルム81は、双方の電極812、813を、piezo素子811に当接していない側から覆う一对の電極カバーフィルム814、815を含んでいる。電極カバーフィルム814、815は、それぞれ電極812、813に接合されている。

[0031] 図9に示したように、piezoフィルム81は、実施形態1によるpiezoフィルム31と同様に、複数のスイッチ電極82（導電部材に該当する）を有している。スイッチ電極82は、分割ピース812a、812b、812c同士の間隔よりも、車幅方向に大きく形成されている。スイッチ電極82は、車幅方向に隣り合った2個の分割ピース812a、812b、812cに当接して、分割ピース812a、812b、812c同士を接続している。スイッチ電極82は、分割ピース812a、812b、812cに対して接合されてはいない。また、piezoフィルム81は、スイッチ電極82を、分割ピース812a、812b、812cに当接していない側から覆う複数のスイッチカバーフィルム83（通電カバーフィルムに該当する）を含んでいる。各々のスイッチカバーフィルム83は、スイッチ電極82に対して接合されているが、電極カバーフィルム814に対しては接合されていない。尚、上述したpiezoフィルム81の電極812、813は、それぞれ電極カバーフィルム814、815およびスイッチカバーフィルム83よりも、その厚みが薄く形成されている。

[0032] piezoフィルム81は、実施形態1によるpiezoフィルム31とは異なり、piezoフィルム81およびスイッチ電極82を貫通する複数の取付ボルト

８４（締結部材に該当する）により、バンパーカバー２２に対して固定されている。図９に示したように、piezofilm ８１およびスイッチ電極８２を貫通した取付ボルト８４は、バンパーカバー２２に形成されたネジ孔２２ｃに螺合している。本実施形態によるpiezofilm ８１は、車幅方向の左端上部、左端下部、右端上部および右端下部の４か所に取付ボルト８４を締め付けることにより、バンパーカバー２２に取り付けられている（図１０示）。本実施形態において、取付ボルト８４は、合成樹脂材料等の非導電体により形成されている。しかしながら、取付ボルト８４の外周面と電極８１２、８１３およびスイッチ電極８２等の導体が接触しないようにすれば、取付ボルト８４の材質は金属等の導電体であってもよい。図１１に示したように、第２電極８１３には、取付ボルト８４が貫通する複数のボルト孔８１３ａが形成されている。これにより、第２電極８１３は全面が導通することが可能になり、バンパーカバー２２の変形を検出する際に、piezofilm 電圧 V_{pz} の発生に対して支障は生じない。piezofilm ８１がバンパーカバー２２に取り付けられた状態で、スイッチ電極８２は、スイッチカバーフィルム８３を介して、取付ボルト８４のボルト頭部８４ａ（取付ボルトの頭部に該当する）により、分割ピース８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、に向けて押圧されている。

[0033] 図１０に示したように、piezofilm ３１に含まれたすべての分割ピース８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃは、スイッチ電極３２を介して互いに直列に接続されて、略コの字状を呈した一つのピース接続列ＤＡを形成している。実施形態１による衝突検知センサ３と同様に、車幅方向の左端上部に形成された分割ピース８１２ａ（ピース接続列の一端に該当する）には電源７３１が接続され、電力が供給されている。また、車幅方向の左端下部に形成された分割ピース８１２ａ（ピース接続列の他端に該当する）には、検出抵抗７３２の一端７３２ａが接続され、検出抵抗７３２の他端７３２ｂは、電源７３１とともに接地されている。

[0034] 図９に示したように、piezofilm ８１がバンパーカバー２２の裏面２

2 aに取り付けられている状態で、スイッチ電極 8 2 は、取付ボルト 8 4 のボルト頭部 8 4 a と piezo フィルム 8 1 とにより挟圧されている。これにより、スイッチ電極 8 2 は、複数個の分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c に対し、圧電素子 8 1 1 に当接していない側（図 9 において上面側）から当接して、分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c 同士を接続している。したがって、左端上部の分割ピース 8 1 2 a から左端下部の分割ピース 8 1 2 a へと電流が流れる（図 9 および図 10 において矢印にて示す）。この時、スイッチ電極 8 2 は電極カバーフィルム 8 1 4 を撓ませ、電極カバーフィルム 8 1 4 に形成されたスリット 8 1 4 a 中を通して、分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c に当接している。一方、図 12 に示されたように、piezo フィルム 8 1 がバンパーカバー 22 から脱落すると、スイッチ電極 8 2 と分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c との当接が解除される。このため、分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c を流れる電流が断たれる（図 12 において電流回路の切断箇所を×にて示す）。したがって、実施形態 1 による衝突検知センサ 3 と同様に本実施形態においても、脱落検出部 7 3 は、常時、検知電圧 V_{dg} （ピース接続列の他端の電位に該当する）を監視することにより、piezo フィルム 8 1 のバンパーカバー 22 からの脱落の有無を検出することができる。衝突検知センサ 8 のその他の構成については、実施形態 1 による衝突検知センサ 3 と同様であるため、これ以上の説明は省略する。

[0035] 実施形態 2 の作用効果について述べる。本実施形態によれば、piezo フィルム 8 1 は、piezo フィルム 8 1 およびスイッチ電極 8 2 を貫通するとともに、バンパーカバー 22 に螺合した取付ボルト 8 4 により、バンパーカバー 22 に対して固定されている。そして、スイッチ電極 8 2 は、取付ボルト 8 4 のボルト頭部 8 4 a により、分割ピース 8 1 2 a、8 1 2 b、8 1 2 c に向けて押圧されている。これにより、piezo フィルム 8 1 のバンパーカバー 22 への取り付けに関して、その信頼性を向上できるとともに、piezo フィルム 8 1 のバンパーカバー 22 からの脱落の有無を確実に検出することがで

きる。また、第1電極812の複数の分割ピース812a、812b、812cは、piezofilm 81がバンパーカバー22に取り付けられた状態で、車幅方向に複数個並んでいる。さらに、車幅方向に並べられた分割ピース812a、812b、812cの列は、上下方向に2列形成されている。これにより、分割ピース812a、812b、812cを接続するために、スイッチ電極82を貫通した取付ボルト84を、車幅方向だけでなく上下方向にも複数個設けることができる。このため、バンパーカバー22上において、piezofilm 81をがたつきなく取り付けることができ、その取付安定性をさらに向上させることができる。

[0036] 本開示は、上述した実施形態に限定されるものではなく、次のように変形または拡張することができる。上記実施形態の変形例について述べる。上述した実施形態2において、piezofilm 81をバンパーカバー22に取り付ける取付ボルト84の数は、バンパーカバー22の形状、大きさに応じて、自由に設定することが可能である。例えば、図13に示したように、第1電極816を、車幅方向の左端の上下に配置された一対の分割ピース816aと、車幅方向の右端に配置された分割ピース816cと、分割ピース816a、816cの間に配置された上下6個ずつの分割ピース816bにより形成してもよい。これにより、取付ボルト84の数を14個に増大させることが可能になり、piezofilm 81のバンパーカバー22への取付安定性を向上させることができる。尚、図13において、スイッチ電極82は省略されている。また、第1電極312および第2電極313の双方を分割ピースにて形成し、piezofilm 31がバンパーカバー22に取り付けられた状態において、スイッチ電極32が双方の分割ピース同士を接続するようにしてもよい。

[0037] 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] 変形することにより、所定の出力電圧 (V_{pz}) を発生する圧電素子 (311、811) および該圧電素子 (311、811) の両面を挟む一对の電極 (312、313、812、813、816) を含み、少なくとも一方の前記電極 (312、812、816) が、前記圧電素子 (311、811) に接合された状態において互いに離れた複数の分割ピース (312a、312b、312c、812a、812b、812c、816a、816b、816c) によって形成される圧電性高分子フィルム (31、81) と、

該圧電性高分子フィルム (31、81) が、車両 (VE) の前方部 (21) に設けられたバンパーカバー (22) の内側面 (22a) に取り付けられた状態で、前記圧電性高分子フィルム (31、81) と前記バンパーカバー (22) とに挟圧されることにより、または前記圧電性高分子フィルム (31、81) を前記バンパーカバー (22) に取り付けるための締結部材 (84) と前記圧電性高分子フィルム (31、81) とに挟圧されることにより、前記分割ピース (312a、312b、312c、812a、812b、812c、816a、816b、816c) の前記圧電素子 (311、811) に接合しない側から、前記分割ピース (312a、312b、312c、812a、812b、812c、816a、816b、816c) 同士を接続する導電部材 (32、82) と、

を備えた車両用衝突センサ (3、8)。

[請求項2] 前記圧電性高分子フィルム (31) は、前記バンパーカバー (22) に接着されて取り付けられており、

前記導電部材 (32) は、前記圧電性高分子フィルム (31) と前記バンパーカバー (22) とにより挟圧されている請求項1記載の車両用衝突センサ (3)。

[請求項3] 前記バンパーカバー (22) 上における前記導電部材 (32、82

）に対する押圧部位には、前記導電部材（３２、８２）に向けて突出した付勢突部（２２ｂ）が形成されている請求項２記載の車両用衝突センサ（３）。

〔請求項４〕 前記圧電性高分子フィルム（８１）は、前記圧電性高分子フィルム（８１）および前記導電部材（８２）を貫通するとともに、前記バンパーカバー（２２）に螺合した取付ボルト（８４）により、前記バンパーカバー（２２）に対して固定されており、

前記導電部材（８２）は、前記取付ボルト（８４）の頭部（８４ａ）により、前記分割ピース（８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）に向けて押圧されている請求項１記載の車両用衝突センサ（８）。

〔請求項５〕 複数の前記分割ピース（８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）は、前記圧電性高分子フィルム（８１）が前記バンパーカバー（２２）に取り付けられた状態で、車幅方向に並ぶとともに、車幅方向に並べられた前記分割ピース（８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）の列が、上下方向に複数列形成されている請求項４記載の車両用衝突センサ（８）。

〔請求項６〕 前記圧電性高分子フィルム（３１、８１）は、各々の前記電極（３１２、３１３、８１２、８１３、８１６）を、前記圧電素子（３１１、８１１）に当接していない側から覆う一対の電極カバーフィルム（３１４、３１５、８１４、８１５）を含み、

さらに、前記導電部材（３２、８２）を、前記分割ピース（３１２ａ、３１２ｂ、３１２ｃ、８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）に当接していない側から覆う通電カバーフィルム（３３、８３）を備えている請求項１乃至５のうちのいずれか一項に記載の車両用衝突センサ（３、８）。

〔請求項７〕 請求項１乃至６のうちのいずれか一項に記載の車両用衝突センサ（３、８）と、

前記圧電性高分子フィルム（３１、８１）によって形成された前記出力電圧（ V_{pz} ）または前記出力電圧（ V_{pz} ）に基づいて形成された検出電圧を、所定の電圧閾値（ V_{th} ）と比較し、前記出力電圧（ V_{pz} ）または前記検出電圧が前記電圧閾値（ V_{th} ）以上の場合、前記車両（ VE ）のバンパーカバー（２２）に衝突物を保護する保護装置（５）の作動を必要とする衝突が発生したことを検出している衝突判定部（７２）と、

前記分割ピース（３１２ａ、３１２ｂ、３１２ｃ、８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）のうちの一つに電力を供給するとともに、他の前記分割ピース（３１２ａ、３１２ｂ、３１２ｃ、８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）の電位を測定することにより、前記圧電性高分子フィルム（３１、８１）の前記バンパーカバー（２２）からの脱落の有無を検知している脱落検出部（７３）と、

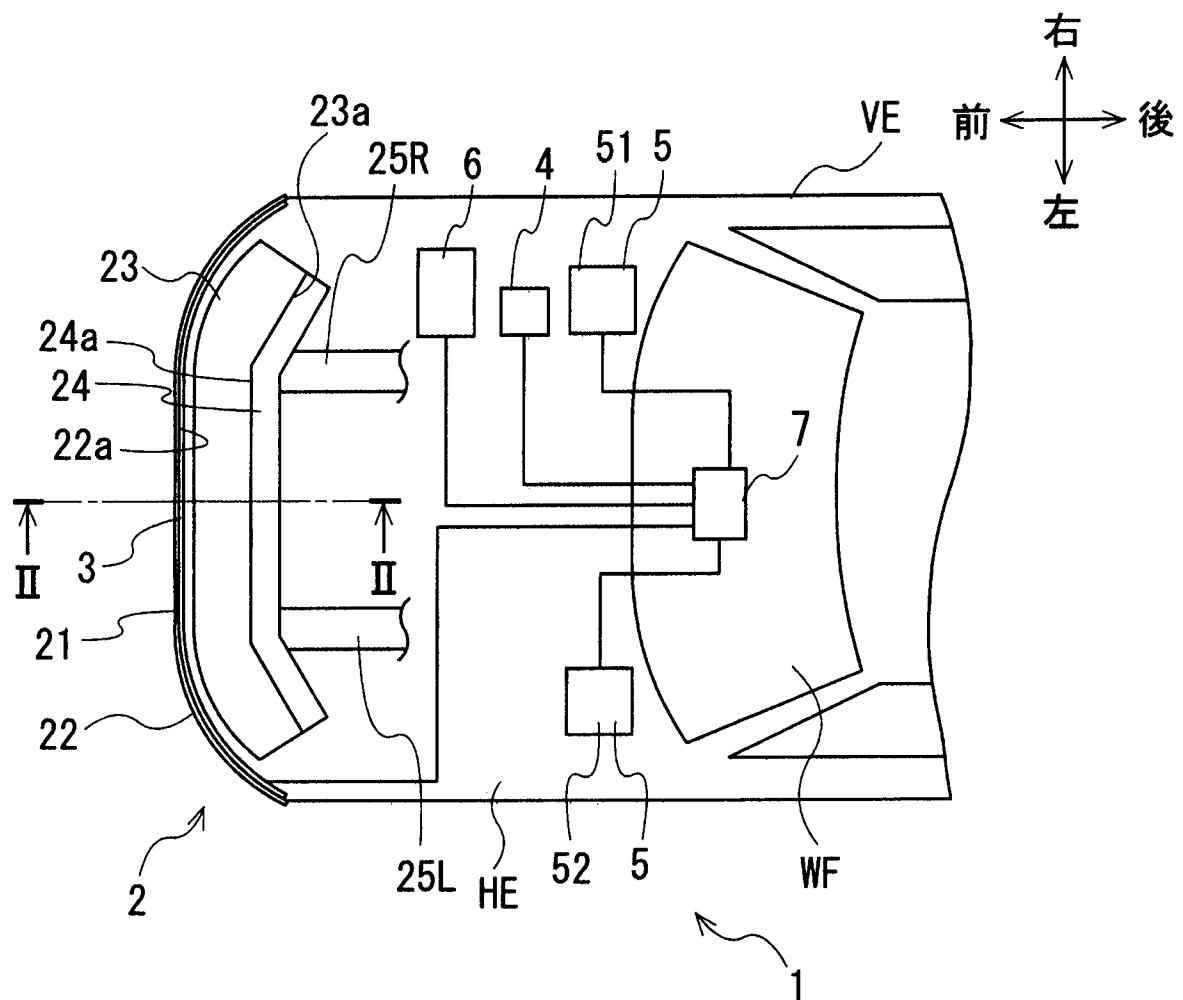
を備えた車両用衝突検知装置（１）。

[請求項８]

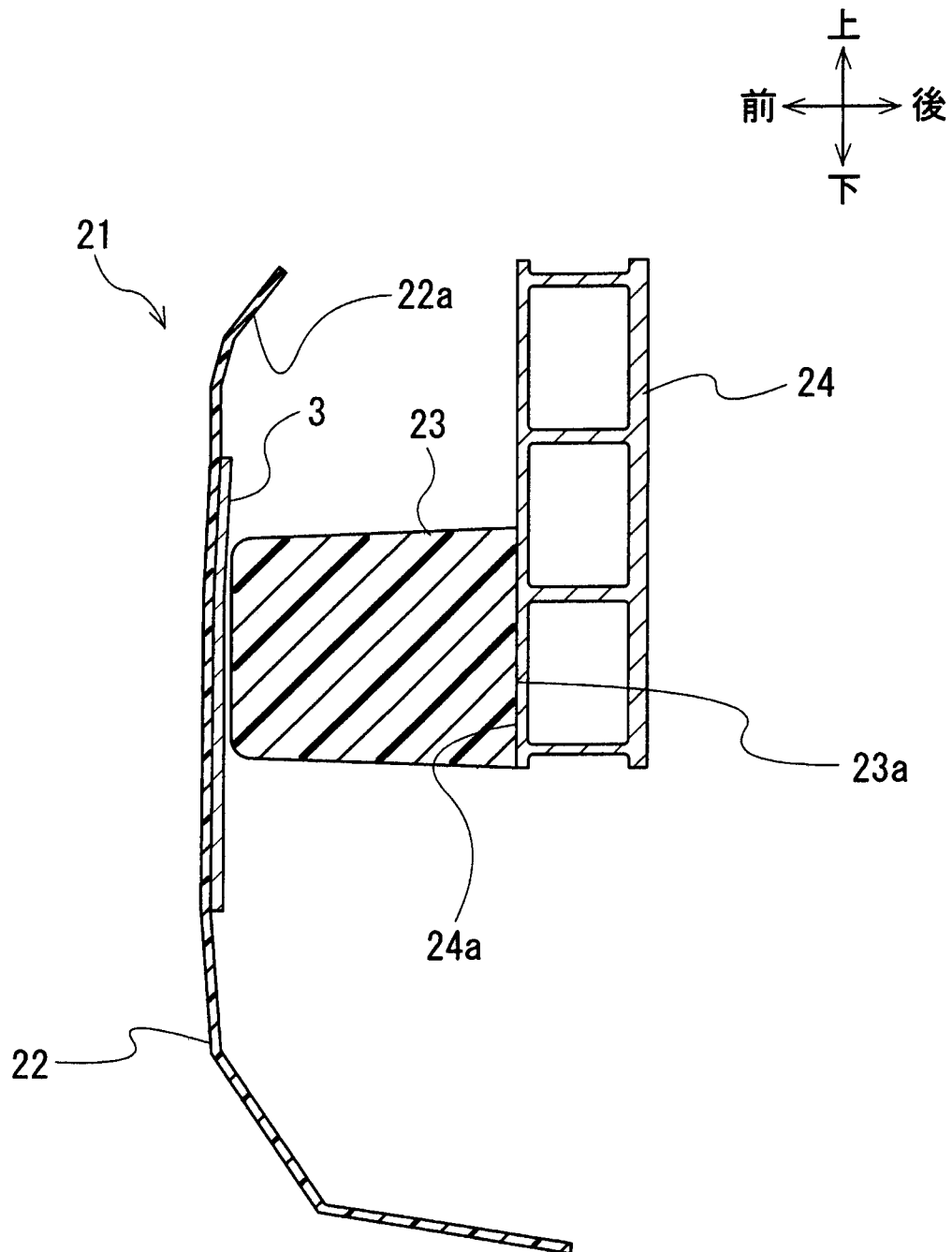
すべての前記分割ピース（３１２ａ、３１２ｂ、３１２ｃ、８１２ａ、８１２ｂ、８１２ｃ、８１６ａ、８１６ｂ、８１６ｃ）は、前記導電部材（３２、８２）を介して互いに直列に接続されて、一つのピース接続列（ DA ）を形成しており、

前記脱落検出部（７３）は、前記ピース接続列（ DA ）の一端に電力を供給するとともに、他端の電位を検知している請求項７記載の車両用衝突検知装置（１）。

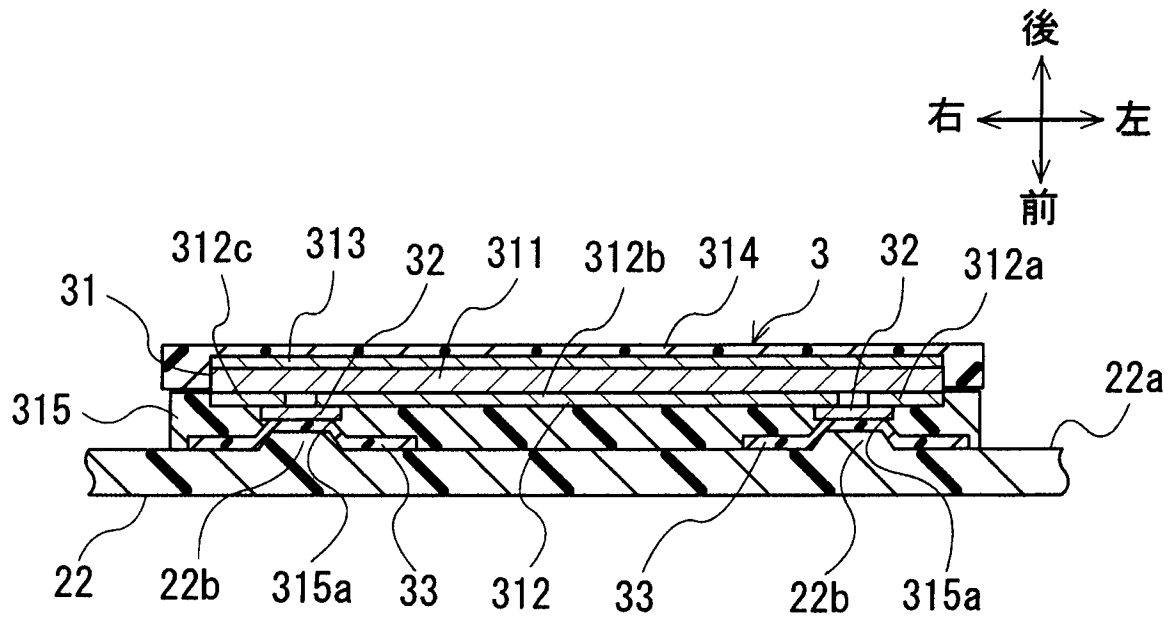
[図1]



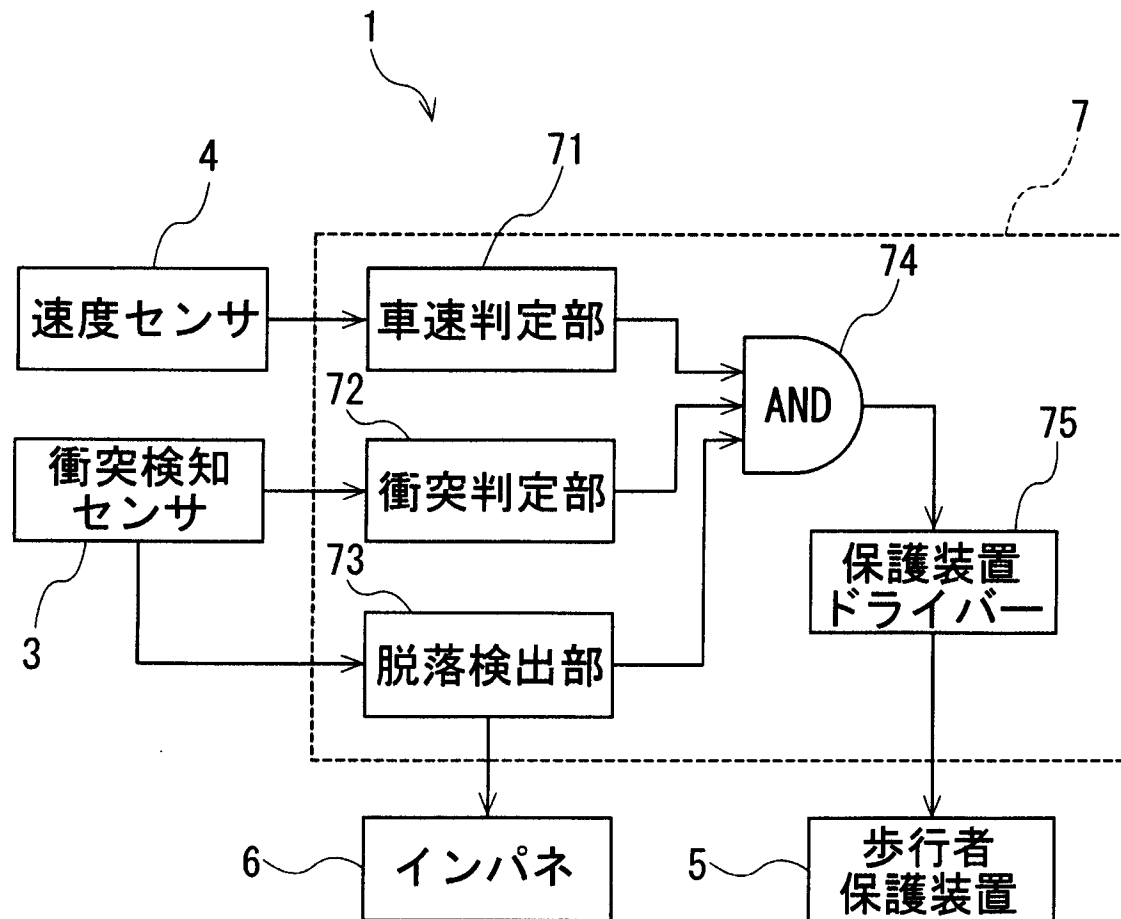
[図2]



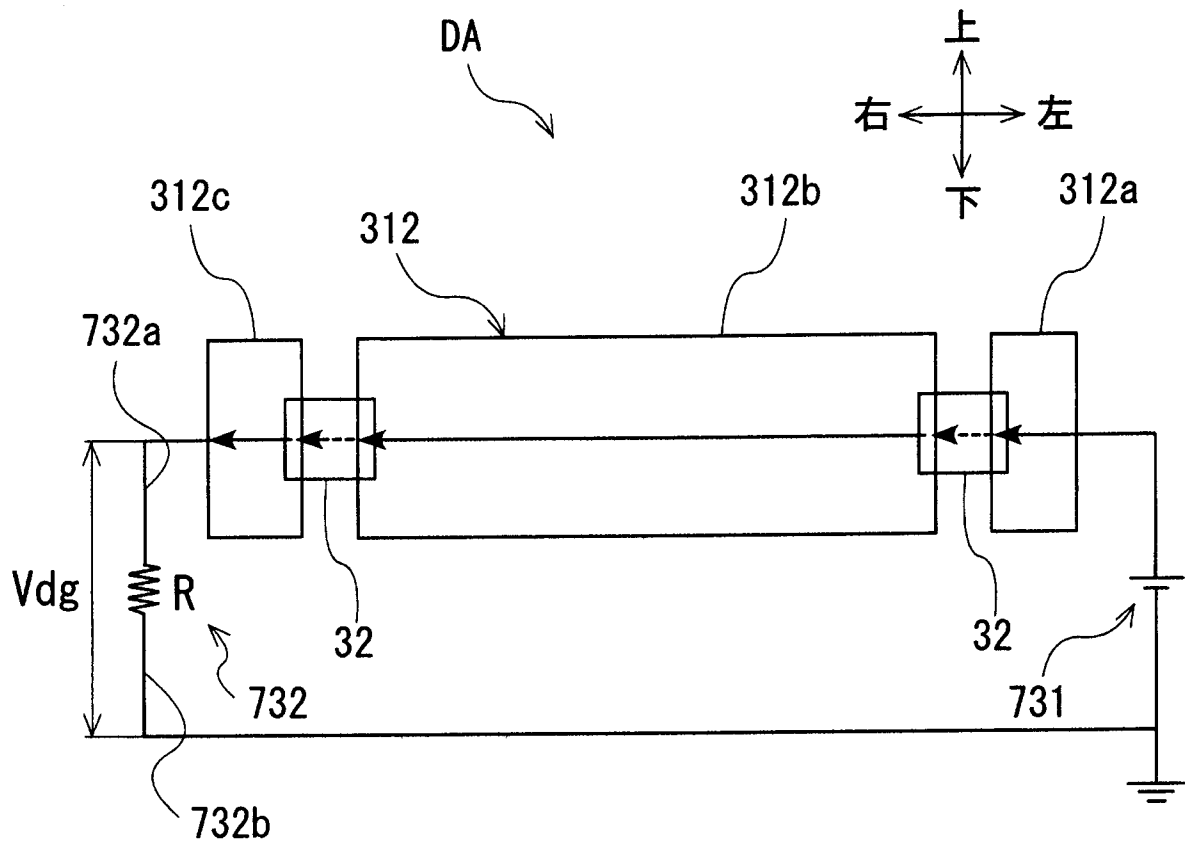
[図3]



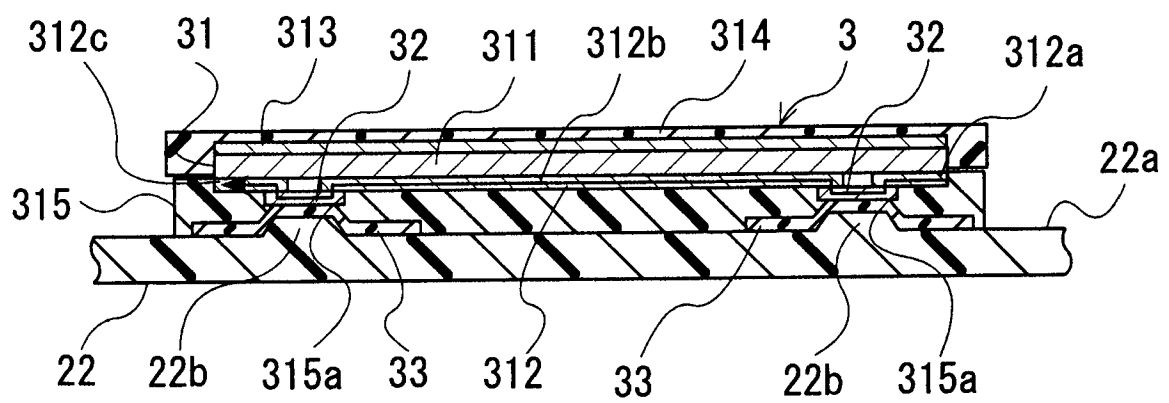
[図4]



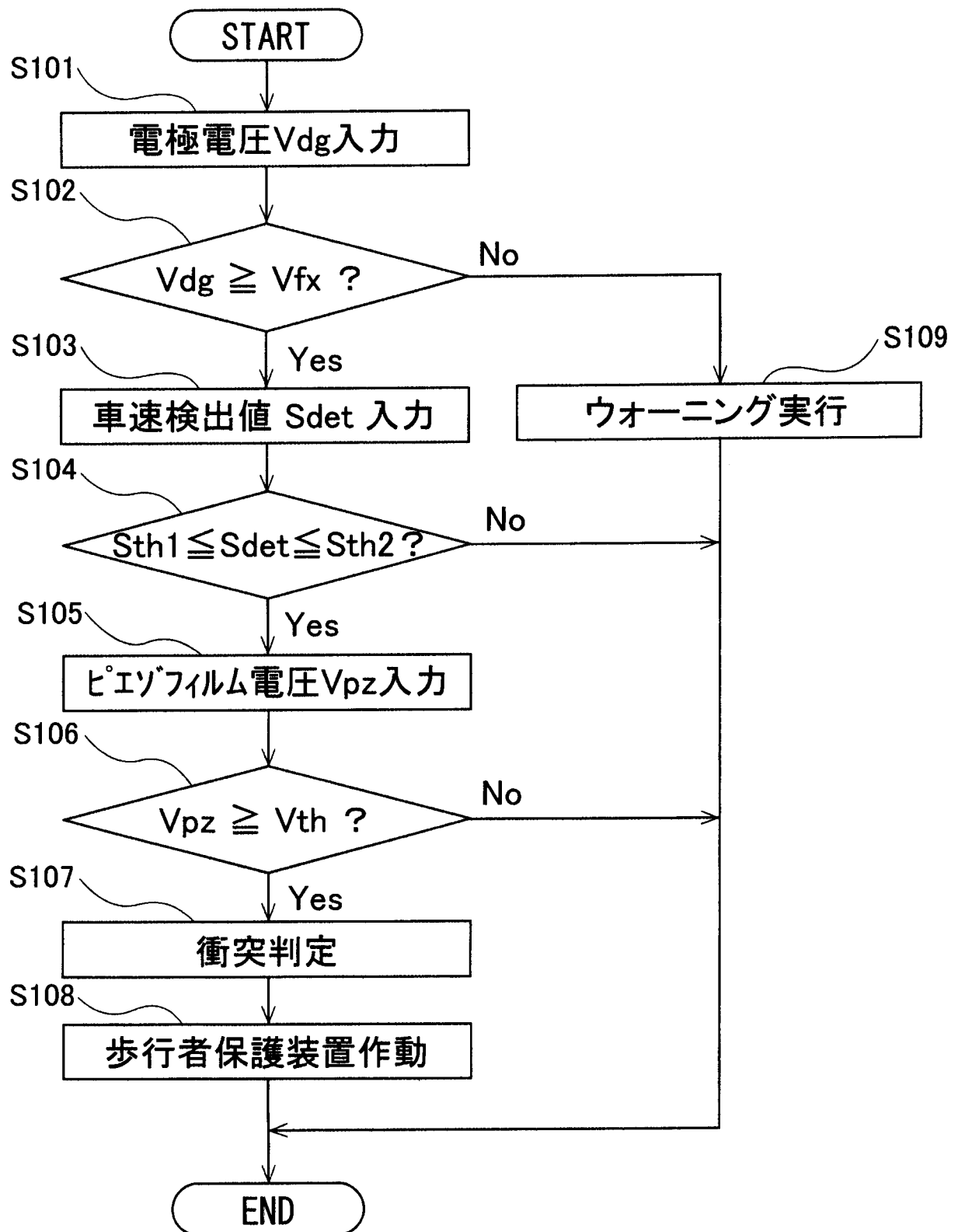
[図5]



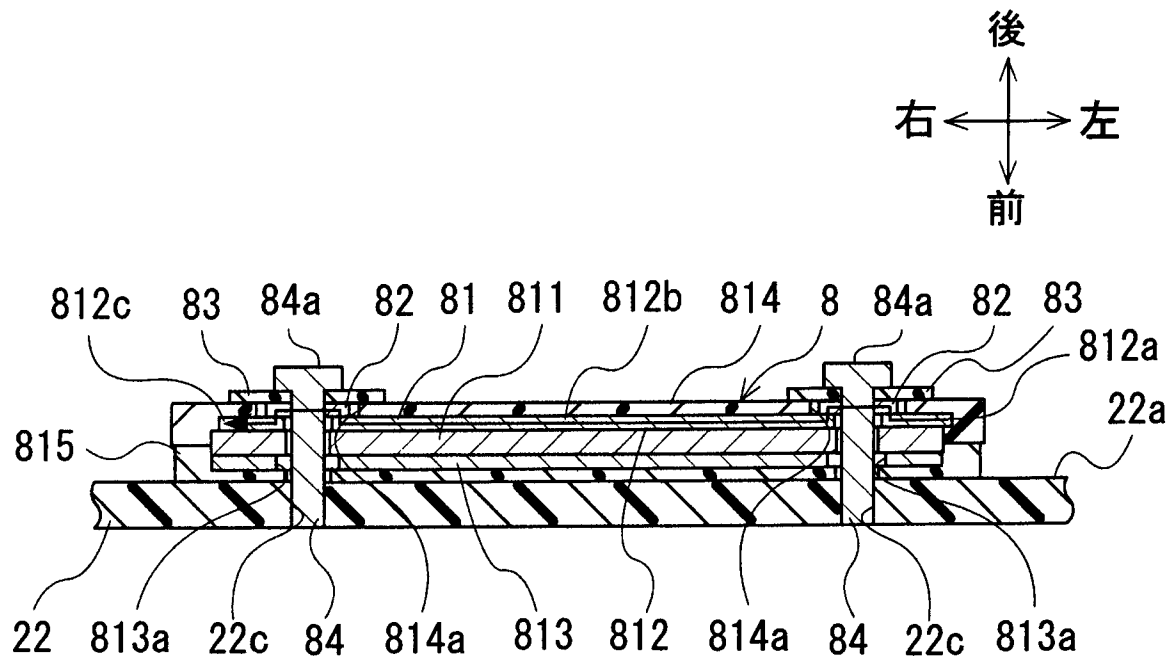
[図6]



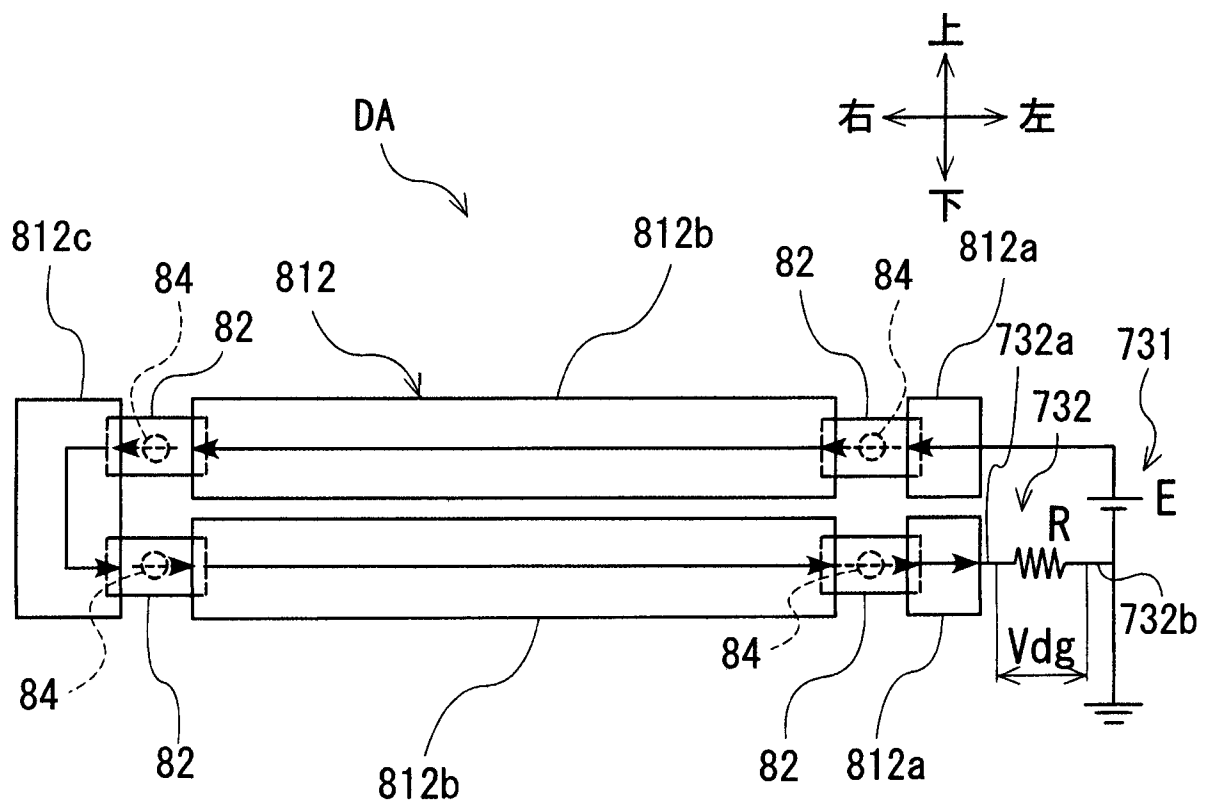
[図8]



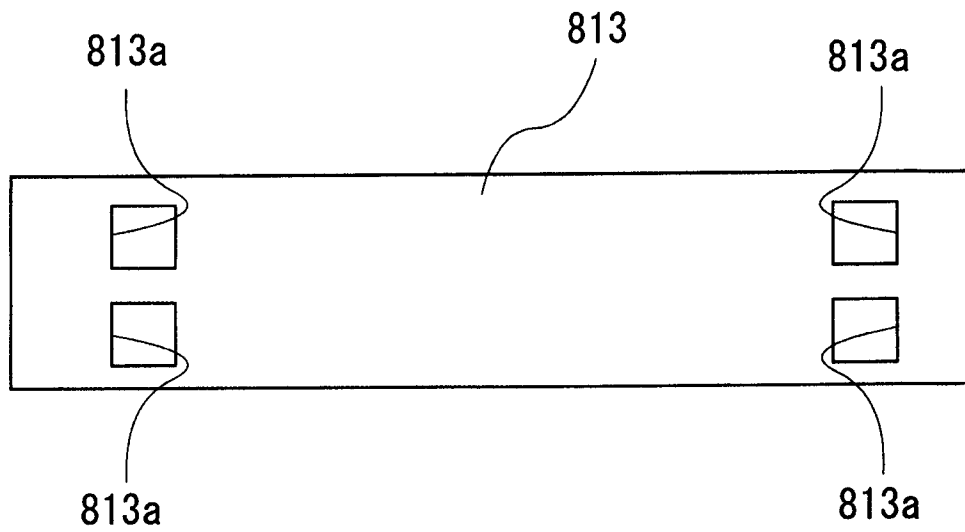
[図9]



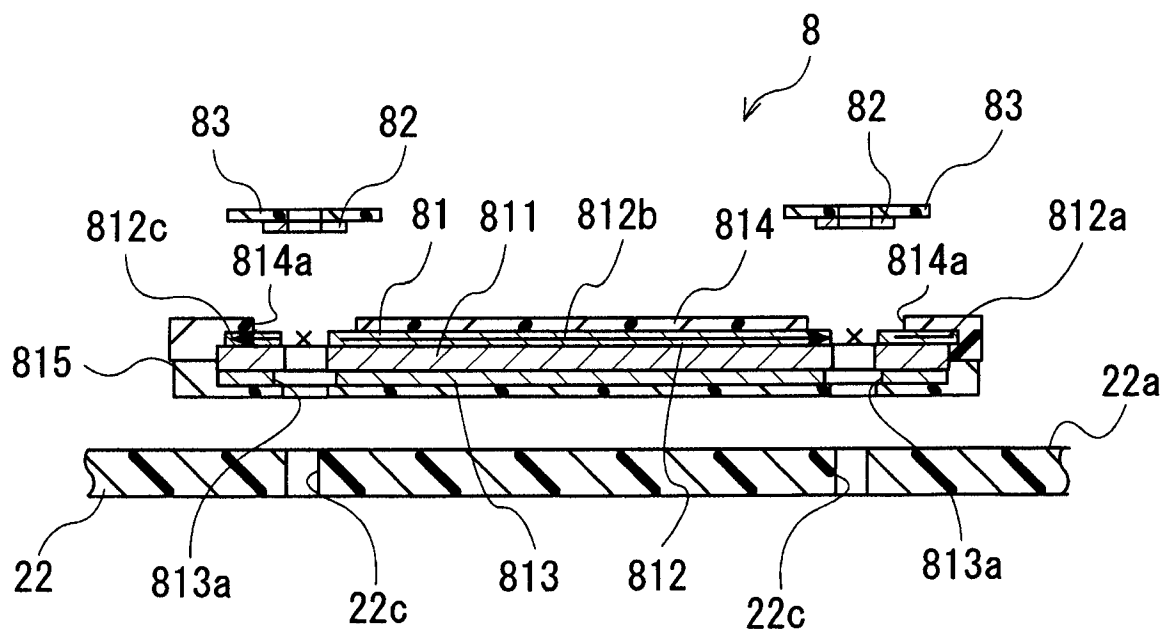
[図10]



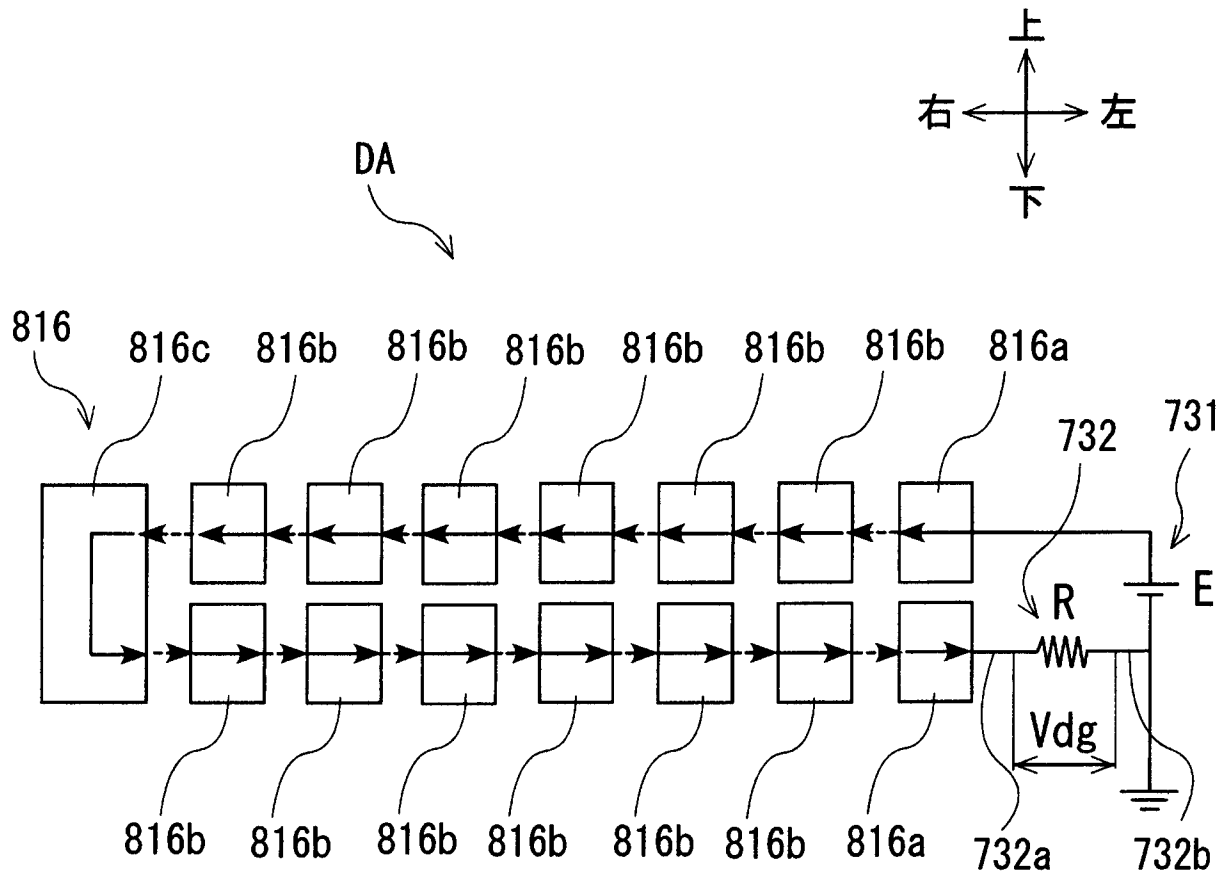
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L5/00(2006.01)i, 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)

G01L5/00, G01L1/16, G01P15/09, 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 1996-2016

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-147983 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0008] to [0030]; fig. 1 to 2 & US 2005/0104721 A1 paragraphs [0022] to [0048]; fig. 1 to 2 & DE 102004055435 A1	1-8
A	JP 2006-194669 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0011] to [0015]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 August 2016 (08.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/003195

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 2009-040209 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0020] to [0068]; fig. 1 to 3, 6 to 7 & US 2009/0038403 A1 paragraphs [0037] to [0118]; fig. 1 to 3, 8 to 9 & EP 2023108 A1 & CN 101363761 A	1-8
A	JP 2014-211334 A (Denso Corp.), 13 November 2014 (13.11.2014), paragraphs [0010] to [0025]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L5/00(2006.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. G01L5/00, G01L1/16, G01P15/09, 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	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 2005-147983 A（本田技研工業株式会社） 2005.06.09, 段落 [0008] - [0030], 図 1-2 & US 2005/0104721 A1, 段落 [0022] - [0048], 図 1-2 & DE 102004055435 A1	1-8
A	JP 2006-194669 A（本田技研工業株式会社） 2006.07.27, 段落 [0011] - [0015], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

08.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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）

公文代 康祐

2 F

4741

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2009-040209 A (本田技研工業株式会社) 2009.02.26, 段落 [0020] - [0068] , 図 1-3, 6-7 & US 2009/0038403 A1, 段落 [0037] - [0118] , 図 1-3, 8-9 & EP 2023108 A1 & CN 101363761 A	1-8
A	JP 2014-211334 A (株式会社デンソー) 2014.11.13, 段落 [0010] - [0025] , 図 1-5 (ファミリーなし)	1-8