

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661537号
(P3661537)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005. 6. 15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005. 4. 1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G O 1 L 1/20
B 6 0 J 1/00
B 6 0 J 5/00
B 6 0 J 7/057
E O 5 F 7/00

G O 1 L 1/20 C
B 6 0 J 1/00 A
B 6 0 J 5/00 D
B 6 0 J 7/057 Q
E O 5 F 7/00 B

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-9743 (P2000-9743)
(22) 出願日 平成12年1月19日(2000. 1. 19)
(65) 公開番号 特開2001-201409 (P2001-201409A)
(43) 公開日 平成13年7月27日(2001. 7. 27)
審査請求日 平成15年12月1日(2003. 12. 1)

(73) 特許権者 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 荻野 弘之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 中谷 直史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 挟み込み検出装置及び開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記開口部及び前記開閉部はドアに設けられ、前記ドアの開閉時に生じる前記開口部又は前記開閉部の振動に対応した前記感圧手段の出力信号に基づき前記感圧手段の異常を判定する異常判定手段とを有した挟み込み検出装置。

【請求項2】

開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記開口部及び前記開閉部は自動車、列車等の移動体に設けられ、前記移動体の運転により生じる前記開口部又は前記開閉部の振動に対応した前記感圧手段の出力信号に基づき前記感圧手段の異常を判定する異常判定手段とを有した挟み込み検出装置。

【請求項3】

開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記開口部及び前記開閉部は自動車、列車等の移動体に設けられ、前記移動体の振動が前記開口部又は前記開閉部へ伝播して

10

20

前記感圧手段が出力した信号に基づき前記感圧手段の異常を判定する異常判定手段とを有した挟み込み検出装置。

【請求項 4】

開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された少なくとも複数の検出電極を有した感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記電極と接続され予め設定され電気信号を発生する信号発生手段と、前記信号発生手段により印加された電気信号により発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を判定する異常判定手段とを有し、前記信号発生手段は、物体が挟み込まれた際の前記感圧手段の出力信号の周波数に設定された第 1 の周波数の電気信号と、前記第 1 の周波数より大きな第 2 の周波数の電気信号とを発生し、前記挟み込み判定手段は第 1 の周波数の信号を抽出する濾波部を有し、前記異常判定手段は挟み込みを判定する際にも前記感圧手段の異常を検出することができることを特徴とする挟み込み検出装置。

10

【請求項 5】

開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された少なくとも複数の検出電極を有した感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記電極と接続され予め設定され電気信号を発生する信号発生手段と、前記信号発生手段により印加された電気信号により発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を判定する異常判定手段とを有し、前記信号発生手段は、物体が挟み込まれた際の前記感圧手段の出力信号の周波数に設定された第 1 の周波数の電気信号と、前記第 1 の周波数より大きな第 2 の周波数の電気信号とを発生し、前記挟み込み判定手段は第 1 の周波数の信号を抽出する濾波部を有し、前記信号発生手段は、電源投入後の所定時間は第 1 の周波数の電気信号を発生し、その後は第 2 の周波数の電気信号を発生するようにした挟み込み検出装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の挟み込み検出装置を備え、判定手段の出力信号に基づき挟み込み判定時には挟み込みを解除するよう開閉部の開閉動作を制御する制御手段を有した開閉装置。

30

【請求項 7】

開閉部が自動車のパワーウィンドウ、自動車の電動サンルーフ、自動車のスライドドア、列車の自動ドア、飛行機の自動ドアの少なくとも 1 つである請求項 6 記載の開閉装置。

【請求項 8】

請求項 1 または 4、5 項のいずれか 1 項に記載の挟み込み検出装置を備え、判定手段の出力信号に基づき挟み込み判定時には挟み込みを解除するよう開閉部の開閉動作を制御する制御手段を有し、開閉部が建物の自動ドアである開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

本発明は、開口部と前記開口部を開閉する開閉部との間への物体の挟み込みを検出する挟み込み検出装置および開閉装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の挟み込み検出装置は、例えば特開平 10-132669 号公報に開示されているものがある。これは自動車のパワーウィンドウでの挟み込みを検出するために感圧手段を窓枠に配設したもので、感圧手段は圧電材としてポリフッ化ビニリデンを用いた感圧手段を使用していた。そして、窓ガラス上昇時に窓枠と窓ガラスとの間に物体が挟み込まれると、物体の接触により感圧手段が変形を受け、その際に発生する感圧手段の出力信号に基づいて挟み込みを検出していた。

50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の挟み込み検出装置は、自動車の窓枠近傍の温度が80℃～100℃以上の高温になると、圧電材のポリフッ化ビニリデンの分極温度が100℃前後であるため、圧電材が脱分極を起こして感度低下し、挟み込みを検出できないといった異常が生じるが、このような感圧手段の感度低下という異常を検出する構成がなく、信頼性が低いといった課題があった。また、挟み込み負荷により感圧手段の電極が断線した場合は、断線を検出することができないといった課題があった。

【0004】

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、装置の感度低下や断線といった異常を検出できる信頼性の高い挟み込み検出装置および開閉装置を提供することを目的とする。

10

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを挟み込み判定手段により判定し、前記開口部又は前記開閉部の振動に対応した前記感圧手段の出力信号に基づき前記感圧手段の異常を異常判定手段により判定するものである。上記異常判定手段により感圧手段の異常を判定するので、装置の信頼性が向上する。

【0006】

20

また、開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを挟み込み判定手段により判定し、信号発生手段により前記感圧手段の電極に少なくとも1つの周波数の電気信号を印加し、その際に発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を異常判定手段により判定するものである。上記異常判定手段により感圧手段と挟み込み判定手段の異常を判定するので、装置の信頼性が向上する。

【0007】

【発明の実施の形態】

上記の課題を解決するために請求項1の発明は、開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを挟み込み判定手段により判定し、異常判定手段がドアの開閉時に生じる開口部又は開閉部の振動に対応した感圧手段の出力信号に基づき前記感圧手段の異常を判定するものである。上記異常判定手段により感圧手段の異常を判定するので、装置の信頼性が向上する。

30

【0008】

また請求項2の発明は、異常判定手段が移動体の運転により生じる開口部又は開閉部の振動に対応した感圧手段の出力信号に基づき前記感圧手段の異常を判定するものである。

【0009】

また請求項3の発明は、異常判定手段が移動体の振動が前記開口部又は前記開閉部へ伝播して前記感圧手段が出力した信号に基づいて異常を判定するものである。

40

【0010】

また請求項4の発明は、開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された少なくとも複数の検出電極を有した感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記電極と接続され予め設定され電気信号を発生する信号発生手段と、前記信号発生手段により印加された電気信号により発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を判定する異常判定手段とを有し、前記信号発生手段は、物体が挟み込まれた際の前記感圧手段の出力信号の周波数に設定された第1の周波数の電気信号と、前記第1の周波数より大きな第2の周波数の電気信号とを発生し、前記挟み込み判定手段は第1の周波数の信号を抽出する濾波部を有し、前記

50

異常判定手段は挟み込みを判定する際にも前記感圧手段の異常を検出することができることを特徴とするものである。よって、感圧手段の異常の検出は、挟み込み判定手段によって挟み込みを判定する際の妨害にならず、連続的にチェックすることも可能である。

【0011】

また請求項5の発明は、開口部と、前記開口部を開閉する開閉部と、前記開口部と前記開閉部の少なくとも一方に配設された少なくとも複数の検出電極を有した感圧手段と、前記感圧手段の出力信号に基づき前記開口部と前記開閉部の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段と、前記電極と接続され予め設定され電気信号を発生する信号発生手段と、前記信号発生手段により印加された電気信号により発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を判定する異常判定手段とを有し、前記信号発生手段は、物体が挟み込まれた際の前記感圧手段の出力信号の周波数に設定された第1の周波数の電気信号と、前記第1の周波数より大きな第2の周波数の電気信号とを発生し、前記挟み込み判定手段は第1の周波数の信号を抽出する濾波部を有し、前記信号発生手段は、電源投入後の所定時間は第1の周波数の電気信号を発生し、その後は第2の周波数の電気信号を発生するようにしたものである。これにより電源投入後の所定時間だけ電気信号を発生して、異常を検出する。

10

【0012】

また請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれか1項記載の挟み込み検出装置を備え、挟み込み判定時には挟み込みを解除するよう開閉部の開閉動作を制御する制御手段を有したもので、不要な挟み込みを防止することができる。

20

【0013】

また請求項7の発明は、開閉部が自動車のパワーウィンドウ、自動車の電動サンルーフ、自動車のスライドドア、列車の自動ドア、飛行機の自動ドアでの不要な挟み込みを防止することができる。

【0014】

また請求項8の発明は、請求項1または4、5項のいずれか1項に記載の挟み込み検出装置を備え、判定手段の出力信号に基づき挟み込み判定時には挟み込みを解除するよう開閉部の開閉動作を制御する制御手段を有し、開閉部が建物の自動ドアであるもので、建物の自動ドアでの不要な挟み込みを防止することができる。

【0015】

30

【実施例】

以下、本発明の実施例について図1から図18を参照して説明する。

【0016】

(実施例1)

実施例1の発明を図1から図9を参照して説明する。

【0017】

図1は実施例1の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図で、自動車のパワーウィンドウに適用した場合を示している。図2は同装置のブロック図、図3は図1のA-A'位置における断面構成図である。図3では図面右側が車室内側、左側が車外側である。

【0018】

40

まず、本発明の実施例1の挟み込み検出装置の構成は以下の通りである。図1及び図2より、1はドア、2は開口部としての窓枠、3は開閉部としての窓ガラスである。窓枠2の周縁部には感圧手段4が配設されている。5は窓枠2と窓ガラス3の間への物体の挟み込みを判定する挟み込み判定手段6と、感圧手段4の異常を判定する異常判定手段7とを内蔵した判定ユニットである。挟み込み判定手段6は感圧手段の出力信号を濾波する濾波部6aと、濾波部6aの出力信号に基づき挟み込みを判定する挟み込み判定部6bとを備えている。10は異常判定手段7の出力信号を表示する表示部で、表示部運転席側のフロントパネルに配設される。11はドア1の開閉状態を検出する開閉検出部である。

【0019】

また、本発明の実施例1の開閉装置は上記の挟み込み検出装置と窓ガラス3を開閉させ

50

るパワーウインドウ駆動装置 8、パワーウインドウ駆動装置 8 を制御する制御手段 9 から成る。ここで、パワーウインドウ駆動装置 8 はモータ 8 a、ワイヤ 8 b、窓ガラス 3 の支持具 8 c、ガイド 8 d 等から成る。モータ 8 a によりワイヤ 8 b を動かし、ワイヤ 8 b と連結された支持具 8 c をガイド 8 d に沿って上下させることにより窓ガラス 3 を開閉する構造となっている。尚、パワーウインドウ駆動装置 8 は上記のようなワイヤを用いた方式に限定するものではなく、他の方式でもよい。制御手段 9 はモータ 8 a と一体化してもよい。

【0020】

図 3 に示すように、窓枠 2 はガラスシール 1 2 を有している。感圧手段 4 は同軸状の圧電センサ 4 a をゴムや発泡樹脂部材等の弾性体 4 b 中に挿入した構成を有し、弾性体 4 b を介して窓枠 2 に配設されている。感圧手段として複数の電極を空隙を挟んで対向させた感圧接点型の感圧スイッチを用いても良いが、窓枠 2 の形状が屈曲部を有するような場合は、屈曲部で電極同士が接触してしまい誤検出が生じることがある。従って、感圧接点型の感圧スイッチよりも本実施例のような無接点型の圧電センサを用いることが好ましい。また、感圧接点型の感圧スイッチは帯状の形状となるため、検出可能な圧力の方向に制約があるが、本実施例のような同軸状の圧電センサでは検出可能な圧力の方向に制約がなく、どのような方向からの圧力も検出可能であり、挟み込みを検出する感圧手段として好ましい。弾性体 4 b に使用されるゴムは、耐熱性、耐寒性を考慮して選定し、具体的には $-30^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ で可撓性の低下が少ないものを選定することが好ましい。このようなゴムとして、例えばエチレンプロピレンゴム (EPDM)、クロロプレンゴム (CR)、ブチルゴム (IIR)、シリコンゴム (Si)、熱可塑性エラストマー等を用いればよい。弾性体 4 b は中空部 4 c を有している。図 4 は感圧手段 4 の斜視図である。弾性体 4 b は両面テープや接着剤により窓枠 2 に固定される。他の固定方法としてくさび型のクリップにより弾性体 4 b を窓枠 2 に固定したり、窓枠 2 に溝部を設けて溝部に弾性体 4 b をはめ込んで固定してもよく、両面テープや接着剤での固定に比べてより効率的である。

【0021】

尚、米国の法規制 FMVSS 118 では、直径が最低 4 mm の堅牢な棒を使用して挟み込みの評価を行うことになっており、直径 4 mm の棒がどのような方向から挟み込まれても感圧手段 4 により挟み込みを検出することが望ましい。従って、窓ガラス 3 が弾性体 4 b に接触しない範囲で窓ガラス 3 と弾性体 4 b との距離 (図 3 中の x) をなるべく短くできるように弾性体 4 b を窓枠 2 に配設する必要がある。窓ガラス 3 の装着ばらつきや振動によるぶれを考慮すれば、x が 3 mm $\sim$ 5 mm になるよう弾性体 4 b を窓枠 2 に配設することが好ましく、これにより直径 4 mm の棒の挟み込みを検出可能となる。

【0022】

図 5 は圧電センサ 4 a の外観図である。圧電センサ 4 a は圧電材としての複合圧電体層 1 3 と、複合圧電体層 1 3 を挟む検出電極としての中心電極 1 4 及び外側電極 1 5 と、保護用の被覆層 1 6 とを同心円状に積層して成形した同軸ケーブル状の構成を備えている。圧電センサ 4 a は以下の工程により製造される。最初に、塩素化ポリエチレンシートと (40 $\sim$ 70) vol % の圧電セラミック (ここでは、チタン酸ジルコン酸鉛) 粉末がロール法によりシート状に均一に混合される。このシートを細かくペレット状に切断した後、これらのペレットは中心電極 1 4 と共に連続的に押し出されて複合圧電層 1 3 を形成する。それから、外側電極 1 5 が複合圧電体層 1 3 の周囲に巻きつけられる。外側電極 1 5 を取り巻いて被覆層 1 6 も連続的に押し出される。最後に、複合圧電層 1 3 を分極するために、中心電極 1 4 と外側電極 1 5 の間に (5 $\sim$ 10) kV/mm の直流高電圧が印加される。

【0023】

上記塩素化ポリエチレンシートには、非晶質塩素化ポリエチレンと結晶性塩素化ポリエチレンの混合物を用いる。この場合、押し出しの加工性、可撓性、圧電特性等を考慮して、分子量 6 万 $\sim$ 15 万の非晶質塩素化ポリエチレンを 75 wt %、結晶化度 (15 $\sim$ 25) % で分子量 20 万 $\sim$ 40 万の結晶性塩素化ポリエチレンを 25 wt % 混合した塩素化ポ

10

20

30

40

50

リエチレンが好ましいことが実験的に見出された。この混合塩素化ポリエチレンは圧電セラミック粉末を約70vol%まで含むことができる。

【0024】

この混合塩素化ポリエチレンに圧電セラミック粉末を添加するとき、前もって圧電セラミック粉末をチタン・カップリング剤の溶液に浸漬・乾燥することが好ましい。この処理により、圧電セラミック粉体表面が、チタン・カップリング剤に含まれる親水基と疎水基で覆われる。親水基は圧電セラミック粉体同志の凝集を防止し、また、疎水基は混合塩素化ポリエチレンと圧電セラミック粉体との濡れ性を増加する。この結果、圧電セラミック粉体は混合塩素化ポリエチレン中に均一に、最大70vol%まで多量に添加することができる。上記チタン・カップリング剤溶液中の浸漬に代えて、混合塩素化ポリエチレンと圧電セラミック粉体のロール時にチタン・カップリング剤を添加することにより、上記と同じ効果の得られることが見出された。この処理は、特別にチタン・カップリング剤溶液中の浸漬処理を必要としない点で優れている。

10

【0025】

中心電極14は通常の金属単線導線を用いてもよいが、ここでは絶縁性高分子繊維17の周囲に金属コイル18を巻いた電極を用いている。絶縁性高分子繊維17と金属コイル18としては、電気毛布において商業的に用いられているポリエステル繊維と銀を5wt%含む銅合金がそれぞれ好ましい。

【0026】

外側電極15は高分子層の上に金属膜の接着された帯状電極を用い、これを複合圧電体層13の周囲に巻きつけた構成としている。そして、高分子層としてはポリエチレン・テレフタレート(PET)を用い、この上にアルミニウム膜を接着した電極は、120℃で高い熱的安定性を有するとともに商業的にも量産されているので、外側電極15として好ましい。この電極を挟み込み判定手段6に接続する際にはアルミニウム膜を半田付けすることが困難なため、例えばカシメやハトメにより接続する。また、外側電極15のアルミニウム膜の回りに金属単線コイルや金属編線を巻き付けてアルミニウム膜と導通をとり、金属単線コイルや金属編線を挟み込み判定手段6に半田付けする構成としてもよく、半田付けが可能となるので作業の効率化が図れる。尚、圧電センサ4aを外部環境の電氣的雑音からシールドするために、外側電極15は部分的に重なるようにして複合圧電体層13の周囲に巻きつけることが好ましい。また、中心電極14は濾波部6aと接続され、外側電極15は判定ユニット5の基準電位Voに接続される。

20

30

【0027】

被覆層16としては、ウレタン、ポリエチレン、塩化ビニールなどの適切な弾性の高分子材料が用いられる。

【0028】

図6は感圧手段4と判定ユニット5の位置関係を示す構成図である。図6に示すように、感圧手段4はその一端を判定ユニット5に直接接続していて、感圧手段4と判定ユニット5とは一体化されている。これにより、感圧手段4と判定ユニット5とを接続するケーブル等が不要となり、合理化できる。また、感圧手段4の窓枠2以外の場所での引き回しが短くなるので、感圧手段4が挟み込み以外の不要な振動の影響を受けることがなく、挟み込みの誤検出を防止できる。判定ユニット5はドアの内張り部19の内側に配設されている。感圧手段4が内張り部19と接する部分には、貫通孔を設けてもよい。また、感圧手段4が内張り部19と接する部分には、内張り部19のびびりや車体から内張り部19を介して感圧手段4に不要な振動が伝達しないよう振動吸収部材を配設してもよい。

40

【0029】

外来の電氣的ノイズを除去するため判定ユニット5はシールド部材で全体を覆って電氣的にシールドすることが好ましい。また、判定ユニット5の入出力部に貫通コンデンサやEMIフィルタ等を付加して強電界対策を行ってもよい。また弾性体4bを導電ゴム等の可撓性シールド部材で構成して感圧手段4aのシールドを行ってもよい。

【0030】

50

濾波部 6 a は圧電センサ 4 a の出力信号から不要な信号を除去し、物体の挟み込みに特有な周波数成分を有した信号を抽出するような濾波特性を有する。濾波特性の決定には自動車の車体の振動特性等を考慮して最適化すればよい。具体的には、自動車のエンジンや走行による振動を除去するため約 10 Hz 以下の信号成分を抽出するローパスフィルタとすることが望ましい。

【0031】

尚、図 1 に示したように感圧手段 4 a は窓枠 2 の水平部分と斜め部分に配設したが、窓枠 2 や窓ガラス 3 の形状及び窓ガラス 3 の上昇パターンにより窓枠 2 の垂直部分で物体が挟み込まれる可能性がある場合は、感圧手段 4 を窓枠 2 の垂直部分に配設したり、窓枠 2 の開口端の全周に感圧手段 4 を配設してもよい。また、ハードトップ車のようにドアに窓枠がない場合は、窓ガラスが全閉時に当接する車体側の部分に感圧手段を配設してもよい。

10

【0032】

次に作用について説明する。図 7 に示すように窓枠 2 と窓ガラス 3 の間に物体 M が挟み込まれると弾性体 4 b が物体 M と接触して弾性体 4 b が圧縮され、中空部 4 c が押しつぶされる。これにより圧電センサ 4 a は大きく変形する。

【0033】

図 8 はこの際の濾波部 6 a の出力信号 V、挟み込み判定部 6 b の判定出力 J、モータ 8 a への印加電圧 V_mを示す特性図である。時刻 t₁でモータ 8 a に +V_dの電圧を印加して窓ガラス 3 を上昇させる。挟み込みが起こると圧電センサ 4 a からは圧電効果により圧電センサ 4 a の変形の加速度に応じた信号（図 8 の基準電位 V₀より大きな信号成分）が出力される。この際、単に圧電センサ 4 a を窓枠 2 に配設した構成であれば、窓枠 2 が剛体であるので挟み込みの際の圧電センサ 4 a の変形はわずかであるが、本実施例の場合は図 3 のように圧電センサ 4 a が弾性体 4 b を介して窓枠 2 に配設され、さらに弾性体 4 b は中空部 4 c を有している。これにより、挟み込みの際に弾性体 4 b が圧縮されて圧電センサ 4 a の変形量が増大し、同時に中空部 4 c も押しつぶされて圧電センサ 4 a の変形量がさらに増大する。また、環境温度が 0℃以下となる低温環境下では、弾性体 4 b が硬化して圧電センサ 4 a の変形量が低下する場合があるが、本実施例 1 では中空部 4 c が押しつぶされることにより、圧電センサ 4 a の変形量の低下が抑制される。このように圧電センサ 4 a は大きな変形量が得られ、変形量の 2 次微分値である加速度も大きくなり、結果として圧電センサ 4 a の出力信号も大きくなる。これにより、本来の挟み込み時の信号成分と外来振動や電氣的ノイズによる信号成分との判別がつき易くなる。

20

30

【0034】

挟み込み判定部 6 b は V の V₀からの振幅 V - V₀が D₀以上ならば挟み込みが生じたと判定し、時刻 t₀で判定出力として L_o→H_i→L_oのパルス信号を出力する。制御手段 9 ではこのパルス信号があるとモータ 8 a への +V_dの電圧印加を停止し、-V_dの電圧を一定時間印加して窓ガラス 3 を一定量下降させ、挟み込みを解除する。尚、挟み込みを解除する際、圧電センサ 4 a からは変形が復元する加速度に応じた信号（図 8 の基準電位 V₀より小さな信号成分）が出力される。

【0035】

尚、挟み込みの際、V が V₀より大となるか小となるかは、圧電センサ 4 a の屈曲方向や分極方向、電極の割付け（どちらを基準電位とするか）、圧電センサ 4 a の支持方向により変わるため、挟み込み判定部 6 b で V の V₀からの振幅 |V - V₀|に基づき挟み込みを判定する構成としてもよく、V の V₀に対する大小によらず挟み込みを判定することができる。

40

【0036】

次に、異常判定手段 7 での異常判定の手順を図 9 に基づいて説明する。図 9 はドア 1 が開閉される際の開閉検出部 11 の出力信号 V_dと、この際の濾波部 6 a の出力信号 V を示す特性図である。図 9 より、時刻 t₄でドア 1 を開き、時刻 t₅でドアを閉じると、ドア 1 の開閉により窓枠 2 に振動が生じ、この振動が圧電センサ 4 a に伝播して V が変化する

50

。従って、異常判定手段 7 は V_d が L_o から H_i 又は H_i から L_o に変化する前後での V をモニタし、例えば V が D_1 以上ならば感圧手段 4 は正常、 V が D_1 未満ならば感圧手段 4 に感度低下があり異常であるとの判定を行う。尚、このような感度低下は、圧電センサ 4 a の感度劣化や弾性体 4 b の特性変化等により生じる可能性がある。異常判定手段 7 の判定結果は表示部 10 に表示される。尚、ドア 1 の開閉による圧電センサ 4 a からの出力信号は物体の挟み込みの際の圧電センサ 4 a からの出力信号に比べて小さいので、 D_1 は D_0 よりも小さい値に設定される。尚、 V の絶対値と D_1 を比較して異常判定を行ってもよい。

【0037】

尚、上述したように感圧手段 4 の複合圧電体層 14 の原料として、非晶質塩素化ポリエチレンと結晶性塩素化ポリエチレンの混合物が用いられるが、非晶質塩素化ポリエチレンのみを用いると、約 80 vol % までの圧電セラミック粉体が添加でき、このペレットは容易に押出できる。押出された複合圧電体層 14 も優れた可撓性を有する。しかし、この複合圧電体層 14 は剛性が小さいために、約 80 °C 以上で変形し易い点で実用的でない。120 °C でもほとんど変形しないほどの十分な剛性をこの複合圧電体層 14 に付与するためには、加硫が必要である。他方、結晶性塩素化ポリエチレンのみを用いると、この複合圧電体層 14 は 120 °C でもほとんど変形しないほどの十分な剛性を有するので、加硫を必要としないが、押出しが困難である。また、圧電セラミック粉体は約 40 vol % までしか添加できない。本発明の感圧手段 3 は、非晶質塩素化ポリエチレンと結晶性塩素化ポリエチレンと圧電セラミック粉体とを含む混合組成物からなる複合圧電体層 14 を有し、複合圧電体層 14 は非晶質塩素化ポリエチレンの有する可撓性と結晶性塩素化ポリエチレンの有する高温耐久性といった、両者の利点を併せ持ち、120 °C で 1000 時間以上動作できる。また、本発明の感圧手段 3 は、一般の合成ゴムの製造に必要な加硫工程は不要である。

【0038】

上記作用により、異常判定手段により感圧手段の異常を判定するので装置の信頼性が向上する。

【0039】

また、ドアを開閉する度に感圧手段の異常を判定するので、例えばドアの開閉による振動により万一、感圧手段に異常が発生しても異常を検出することができ信頼性が向上する。

【0040】

また、挟み込み判定手段の出力信号に基づき挟み込み判定時には挟み込みを解除するので、不要な挟み込みを防止することができる開閉装置を提供することができる。

【0041】

(実施例 2)

実施例 2 の発明を図 10 を参照して説明する。図 10 は実施例 2 の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置のブロック図である。本実施例 2 が実施例 1 と相違する点は、異常検出手段 7 が濾波部 6 a と速度検出部 20 との出力信号に基づき感圧手段 4 の異常を検出する点にある。速度検出部 20 は自動車の走行速度が予め設定された速度以上になると走行信号を出力する。この構成により、自動車の運転による走行振動が窓枠 2 に伝播して圧電センサ 4 a が変形し、この変形に応じた出力信号が濾波部 6 a から出力される。従って、異常検出手段 7 は速度検出部 20 から走行信号が出力されると、濾波部 6 a の出力信号が予め設定された設定値以上ならば正常、濾波部 6 a の出力信号が前記設定値未満ならば感圧手段 4 に感度低下があり異常であるとの判定を行う。

【0042】

上記作用により、走行中に感圧手段の異常を検出できるので、さらに信頼性が向上する。

【0043】

尚、実施例 2 では速度検出部 20 は自動車の走行振動による圧電センサ 4 a の出力信号

10

20

30

40

50

に基づき感圧手段４の異常を判定する構成であるが、アイドリング時の車体振動を圧電センサ４ａで検出して基づき感圧手段４の異常を判定する構成としてもよく、異常検出の時間範囲が広がり信頼性が向上する。

【００４４】

（実施例３）

実施例３の発明を図１１を参照して説明する。図１１は実施例３の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図である。本実施例３が実施例１と相違する点は、感圧手段４へ振動を印加する振動発生部２１を有し、異常判定手段７は振動発生部２１により感圧手段４に印加される振動に対応した感圧手段４の出力信号に基づき感圧手段４の異常を判定する点にある。振動発生部２１による振動発生は異常検出手段７により制御され、振動発生は窓ガラス３の上昇中を除き電源投入後の一定時間行うか、間欠的又は連続的に行われる。この構成により、振動発生部２１により感圧手段４に振動が印加されると圧電センサ４ａが変形し、この変形に応じた出力信号が濾波部６ａから出力される。従って、異常検出手段７は濾波部６ａの出力信号が予め設定された設定値以上ならば正常、濾波部６ａの出力信号が前記設定値未満ならば感圧手段４に感度低下があり異常であるとの判定を行う。

10

【００４５】

上記作用により、運転による車体振動が小さくても振動発生部により感圧手段に振動を印加して感圧手段の異常を検出できるので、さらに信頼性が向上する。

【００４６】

（実施例４）

実施例４の発明を図１２を参照して説明する。図１２は実施例４の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置のブロック図である。本実施例４が実施例１～３と相違する点は、感圧手段４の中心電極１４及び外側電極１５に接続され予め設定された少なくとも１つの周波数の電気信号を発生する信号発生手段２２と、信号発生手段２２により印加された電気信号により発生する前記電極間の出力信号に基づき前記感圧手段と前記挟み込み判定手段との異常を判定する異常判定手段２３と、抵抗体２４と、コンデンサ２５とを有した点にある。異常判定手段２３は判定ユニット５に内蔵され、ピークホールド回路部２６と、異常判定部２７とを有する。信号発生手段２２は異常判定手段２３により制御される。

20

【００４７】

上記構成による作用を図１３に基づいて説明する。図１３は異常判定のフローチャートである。尚、挟み込み判定の手順については第１の実施例と同様であるので、ここでの説明は省略する。先ず、図１３において、ステップＳＴ１で電源が投入されると、ステップＳＴ２で信号発生手段２２は予め設定された第１の周波数 f_1 の電気信号を一定時間 t_c 発生する。 f_1 は物体が挟み込まれた際の感圧手段４の出力信号の周波数に設定されており、具体的には１０Ｈｚ以下のある周波数を用いる。これにより挟み込み判定手段６には、物体が挟み込まれた時に感圧手段４から入力される信号と同様な擬似的信号が入力されるので、濾波部６ａの出力信号 V には図８に示したような D_o 以上の振幅の信号が生じ、挟み込み判定部６ｂからは判定信号 J として周波数 f_1 の H_i 、 L_o のパルス信号が出力される。従って、異常判定部２７ではステップＳＴ３でこのような J のパルス信号をカウントし、その周波数が f_1 であれば挟み込み判定手段６が正常であると判定し、 J のパルス信号の周波数が f_1 以外であれば挟み込み判定手段６が異常であると判定する。異常判定部２７の判定結果はＳＴ１１で表示部１０に表示される。

30

40

【００４８】

次に、ＳＴ６で一定時間 t_c が経過したと判断されると、ＳＴ７で信号発生手段２２は予め設定された第２の周波数 f_2 の電気信号を発生する。 f_2 は f_1 よりも十分大きな周波数として設定される。従って、信号発生手段２２が周波数 f_2 の電気信号を発生しても、濾波部６ａでそのような信号は除去されるので、出力信号 V には周波数 f_2 の信号は現れず、挟み込み検出のための妨害にはならない。信号発生手段２２が発生する周波数 f_2 の電気信号のピーク電圧を V_f 、抵抗体２４の抵抗値を R_1 、感圧手段４の圧電センサ４ａの容量を C_1 、コンデンサ２５の容量を C_2 とすると、ピークホールド回路部２６の出

50

力電圧 V_p は（数１）のように求まる。図１４は（数１）で表される C_1 と V_p の関係を模式的にグラフ化した特性図である。

【００４９】

【数１】

$$V_p = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_f \quad \dots (1)$$

$$\text{但し、} R_2 = \left| \frac{1}{j \omega C} \right|$$

10

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\omega = 2 \pi \cdot f_2$$

【００５０】

20

図１４において縦軸は V_p 、横軸は C_1 で、横軸のみ対数軸としてある。図９より、 C_1 が小さいほど、すなわち、圧電センサ４ａの中心電極１４又は外側電極１５の断線位置が濾波部６ａ側に近いほど V_p は大きくなり、中心電極１４又は外側電極１５と濾波部６ａとの接続部で断線すると V_p は V_{p1} となる。また、 C_1 が大きいほど、すなわち、圧電センサ４ａの中心電極１４と外側電極１５との距離が近いほど V_p は小さくなり、中心電極１４と外側電極１５とが短絡すると V_p は V_{p2} となる。従って、例えば図１４に示したように、 C_1 が C_{11} から C_{12} の間であれば圧電センサ４ａの中心電極１４と外側電極１５に断線や短絡がなく正常であるといえるので、異常判定部２７ではＳＴ８で図１４中の C_{11} 及び C_{12} に対応する V_p の値 V_{p3} 及び V_{p4} とピークホールド回路部２６で検出した電圧 V_p とを比較する。そして、 V_p が V_{p3} から V_{p4} の間にあればＳ

30

Ｔ９で感圧手段４は正常であると判定し、 V_p が V_{p3} から V_{p4} の間になければＳＴ１０で感圧手段４は異常であると判定する。異常判定部２７の判定結果はＳＴ１１で表示部１０に表示される。

【００５１】

上記のように挟み込み判定手段６と感圧手段４の異常の有無が異常判定部２７により判定された後、ＳＴ１２で実施例１で示した手順に基づき挟み込みの有無が判定され、以降、ＳＴ７からの手順が電源オフまで繰り返し継続される。

【００５２】

上記作用により、感圧手段と挟み込み判定手段の双方の異常を検出することができるので装置の信頼性が向上する。

40

【００５３】

また、第１の周波数より大きな第２の周波数の電気信号を発生して感圧手段の異常を検出し、挟み込み判定手段は第１の周波数の信号を抽出する濾波部を有しているので、挟み込みを検出する際に第２の周波数の電気信号による妨害がなく感圧手段の異常を連続的に検出することができる。

【００５４】

また、電源投入後の所定時間だけ第１の周波数の電気信号を発生して挟み込み判定手段の異常を検出するので、消費電力を節約できる。

【００５５】

尚、実施例４では電源投入後の所定時間は第１の周波数の電気信号を発生して挟み込み

50

判定手段の異常を検出したが、間欠的に第1の周波数の電気信号を発生したり、窓ガラス3が全閉される度に第1の周波数の電気信号を発生して挟み込み判定手段の異常を検出する構成としてもよく、信頼性が向上する。

【0056】

また、実施例4では電源投入し所定時間後から第2の周波数の電気信号を発生して感圧手段の異常を検出したが、間欠的に第2の周波数の電気信号を発生したり、窓ガラス3が全閉される度に第2の周波数の電気信号を発生して挟み込み判定手段の異常を検出する構成としてもよく、消費電力が節約できる。

【0057】

(実施例5)

10

実施例5の発明を図15を参照して説明する。図15は実施例5の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の断面図で、断面位置は図1のA-A'位置と同じである。図15に示したように、実施例5では窓枠2の車外側にサイドバイザ28が固定されており、感圧手段4はサイドバイザ28の窓枠2への取付け部又は、サイドバイザ28の下側先端部の少なくとも1つに配設されている。

【0058】

上記構成により、サイドバイザ28と窓ガラス3との間に物体が挟み込まれる場合、実施例1の構成では物体が感圧手段4まで届かない場合があるが、実施例5ではサイドバイザ28へ印加される圧力を感圧手段4として挟み込みを判定することができる。従って、実施例5に実施例1～実施例4で述べた異常検出の構成を適用することにより、挟み込みの検出精度とともに信頼性も向上できる。

20

【0059】

尚、感圧手段4の配設場所は実施例1と実施例5の構成を併用してもよく、挟み込みの検出精度をさらに拡大できる。

【0060】

(実施例6)

実施例6の発明を図16を参照して説明する。図16は実施例6の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の断面図で、断面位置は図1のA-A'位置と同じである。図16に示したように、実施例6では窓ガラス3の窓枠側先端部に感圧手段4が配設されている。この構成により、サイドバイザ28の有無にかかわらず、窓ガラス3の先端に物体が当接した時点で感圧手段4により挟み込みを検出することができる。従って、実施例6に実施例1～実施例4で述べた異常検出の構成を適用することにより、挟み込みの検出精度をさらに向上できるとともに信頼性も向上できる。

30

【0061】

(実施例7)

実施例1～実施例6では自動車ドアのパワーウィンドウでの挟み込み検出装置及び開閉装置について述べたが、本発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の実施例7として、図17に示したように、開閉部が自動車の電動サンルーフ3aで、電動サンルーフ3aの枠部2aと電動サンルーフ3aの先端部との少なくとも一方に感圧手段4配設した構成としてもよい。この構成により、電動サンルーフ3aと枠部2aとの間への物体の挟み込みを感圧手段4により検出することができる。

40

【0062】

また、図17に示したように、開閉部が自動車の電動のスライドドア3bで、スライドドア3bの枠部2bとスライドドア3bの先端部との少なくとも一方に感圧手段4を配設した構成としてもよく、スライドドア3bと枠部2bとの間への物体の挟み込みを感圧手段4により検出することができる。

【0063】

(実施例8)

本発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の実施例8として、図18に示したように、開閉部が電車の自動ドア3cで、自動ドア3cの枠部2cと自動ドア3cの先端部との少な

50

くとも一方に感圧手段４を配設した構成としてもよく、自動ドア３ｃと枠部２ｃとの間への物体の挟み込みを感圧手段４により検出することができる。

【００６４】

尚、同様な構成を飛行機や建物の自動ドアに適用したり、ガレージや店舗等の電動シャッターに適用してもよい。この場合、感圧手段は開口部と開閉部の少なくとも一方に配設すればよく、自動ドアや電動シャッターでの挟み込みを検出し、不要な挟み込みを防止することができる。

【００６５】

また、上記実施例１～実施例８では感圧手段４は圧電センサ４ａを有した構成であったが、感圧手段４はこの構成に限定するものではなく、例えば、電極間の静電容量を検出するタイプの感圧手段や、圧力により導電率の変化するタイプの感圧手段、接点型の感圧手段等、挟み込みによる接触や押圧、振動、加速度等を検出する他の感圧手段を用いてもよい。

【００６６】

【発明の効果】

上記実施例から明らかなように、以上の発明によれば、異常判定手段により感圧手段の異常を判定するので装置の信頼性が向上するといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】 実施例１の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図

【図２】 同装置のブロック図

【図３】 図１のＡ－Ａ'位置における断面構成図

【図４】 同装置の感圧手段の斜視図

【図５】 同装置の圧電センサの外観図

【図６】 同装置の感圧手段及び挟み込み判定手段の位置関係を示す構成図

【図７】 物体が挟み込まれた際の図１のＡ－Ａ'位置における断面構成図

【図８】 同装置の濾波部からの出力信号Ｖ、挟み込み判定部の判定出力Ｊ、モータへの印加電圧Ｖ_mを示す特性図

【図９】 ドアが開閉される際の開閉検出部の出力信号Ｖ_dと濾波部の出力信号Ｖを示す特性図

【図１０】 実施例２の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置のブロック図

【図１１】 実施例３の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図

【図１２】 実施例４の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置のブロック図

【図１３】 同装置における異常判定のフローチャート

【図１４】 同装置の圧電センサの容量Ｃ_１とピークホールド回路部の出力電圧Ｖ_pの関係を示す特性図

【図１５】 実施例５の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の断面図

【図１６】 実施例６の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の断面図

【図１７】 実施例７の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図

【図１８】 実施例８の発明の挟み込み検出装置及び開閉装置の外観図

【符号の説明】

- １ ドア
- ２ 窓枠（開口部）
- ２ａ 枠部（開口部）
- ２ｂ 枠部（開口部）
- ２ｃ 枠部（開口部）
- ３ 窓ガラス（開閉部）
- ３ａ 電動サンルーフ（開閉部）
- ３ｂ スライドドア（開閉部）
- ３ｃ 自動ドア（開閉部）
- ４ 感圧手段

10

20

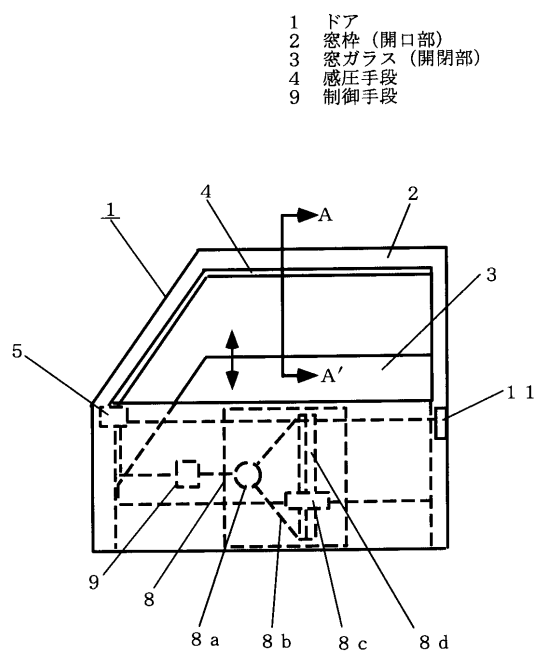
30

40

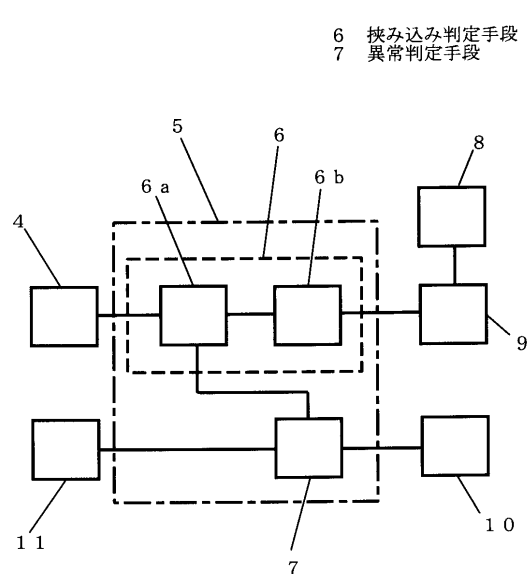
50

- 6 挟み込み判定手段
- 6 a 濾波部
- 7 異常判定手段
- 9 制御手段
- 1 4 中心電極（検出電極）
- 1 5 外側電極（検出電極）
- 2 1 振動発生部
- 2 2 信号発生手段
- 2 3 異常判定手段

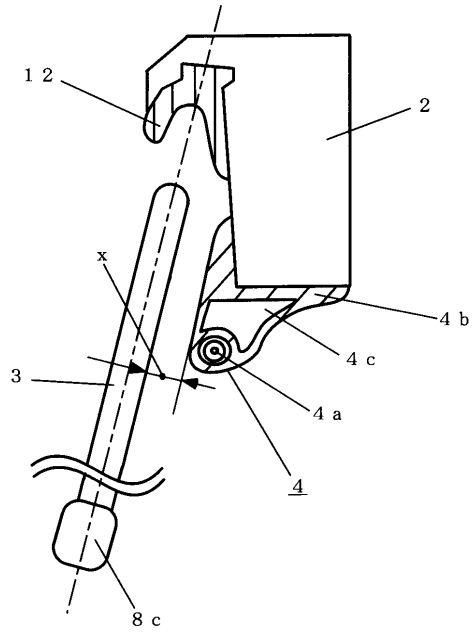
【図 1】



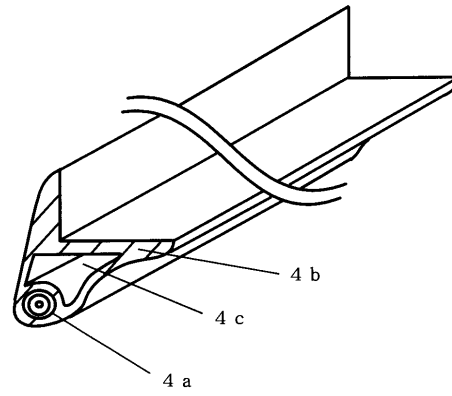
【図 2】



【図 3】

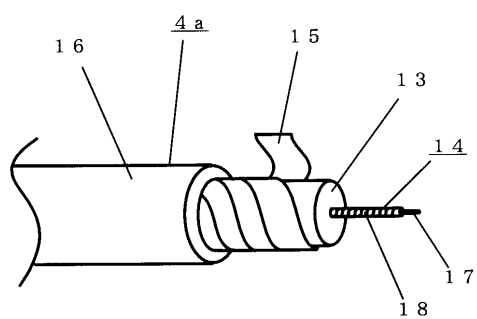


【図 4】

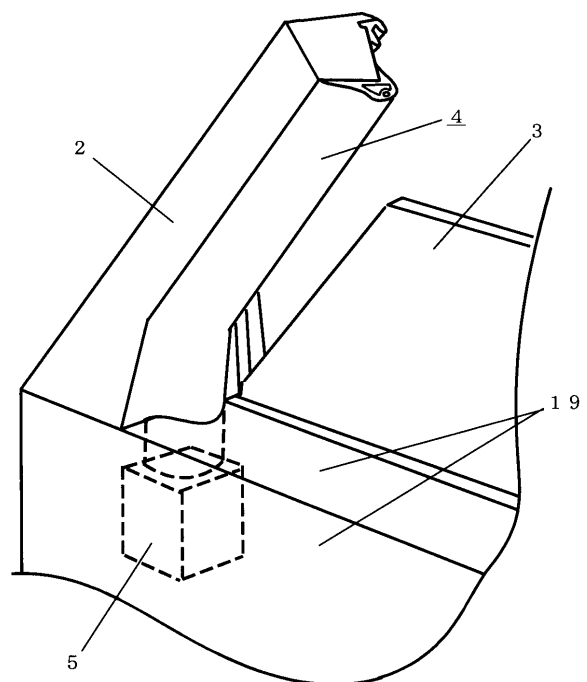


【図 5】

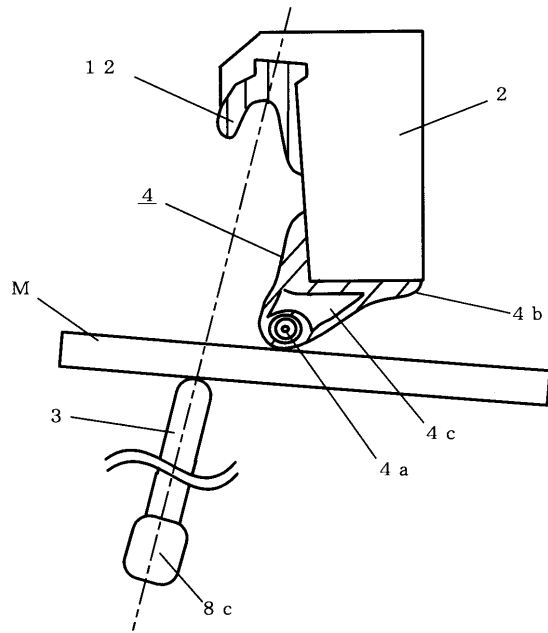
14 中心電極 (検出電極)
15 外側電極 (検出電極)



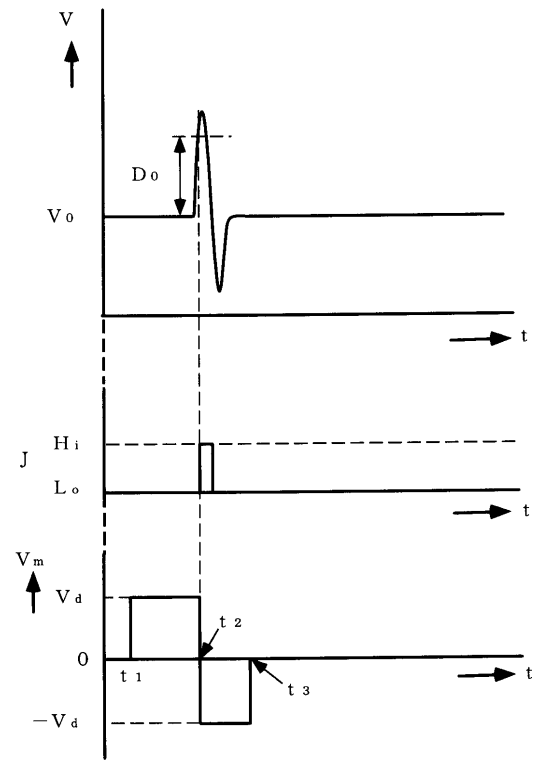
【図 6】



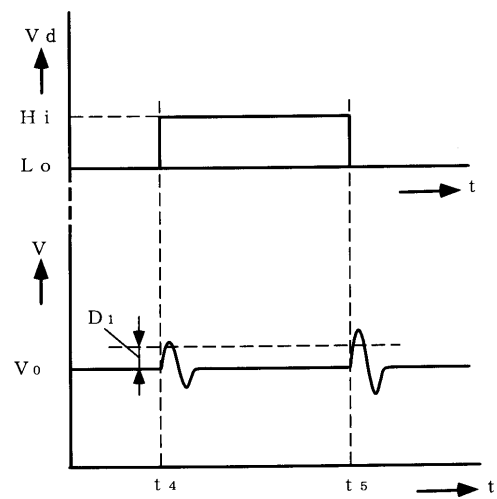
【図 7】



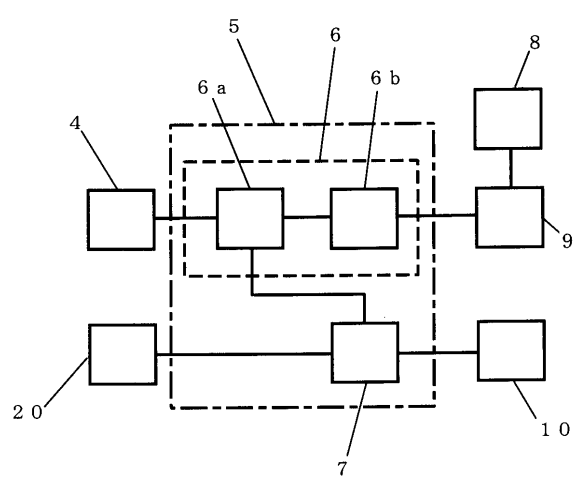
【図 8】



【図 9】

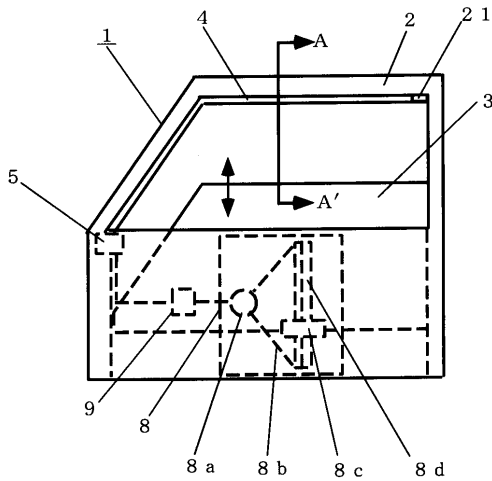


【図 10】



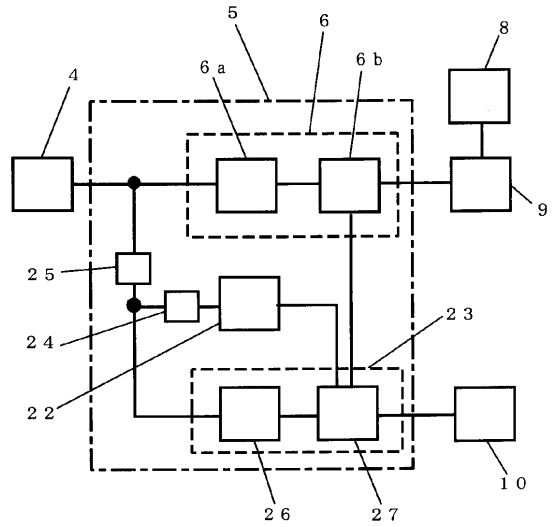
【図 1 1】

2 1 振動発生部

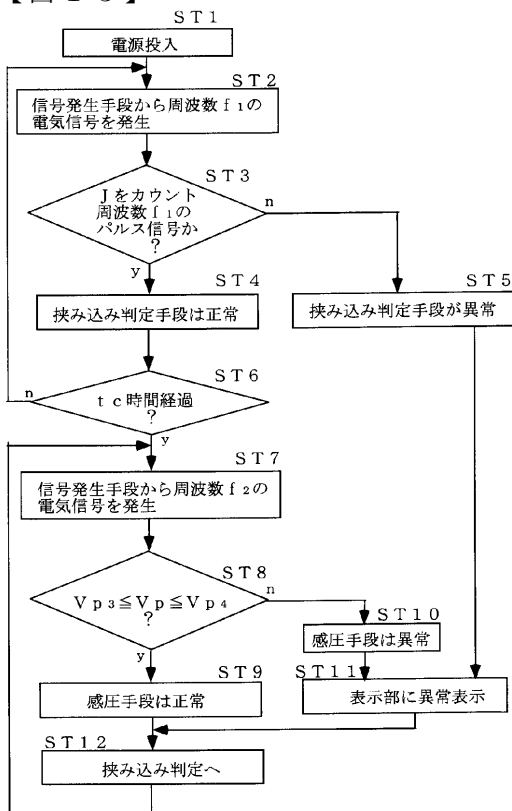


【図 1 2】

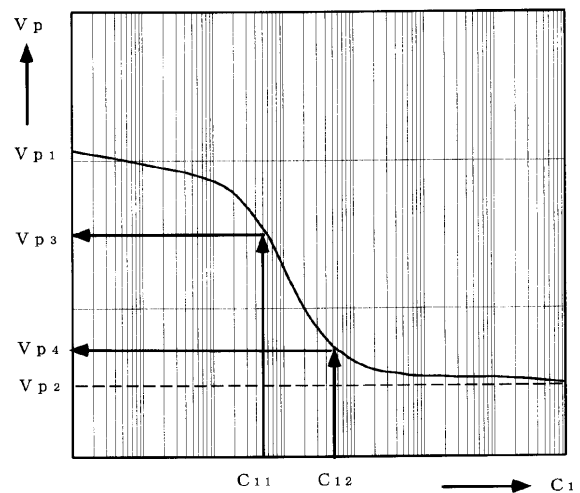
6 a 濾波部
2 2 信号発生手段
2 3 異常判定手段



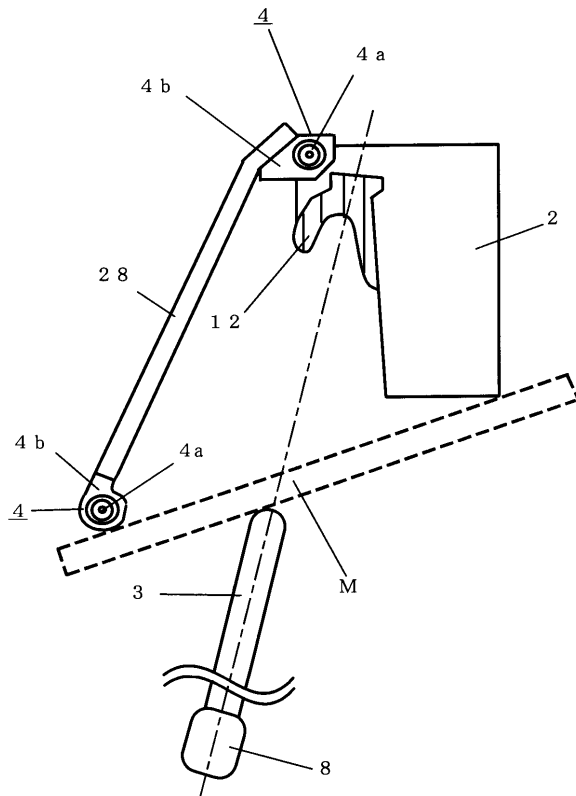
【図 1 3】



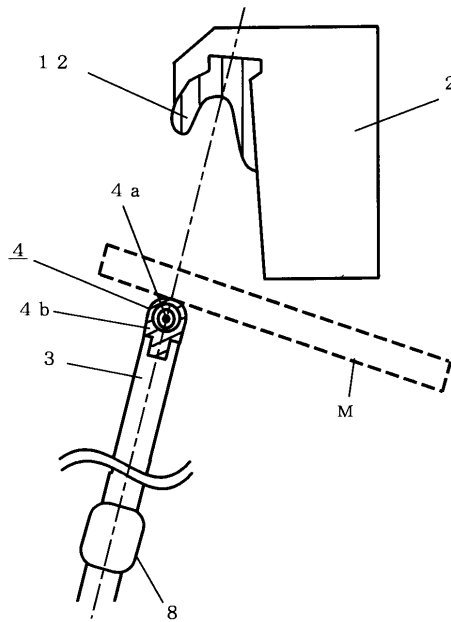
【図 1 4】



【図 15】

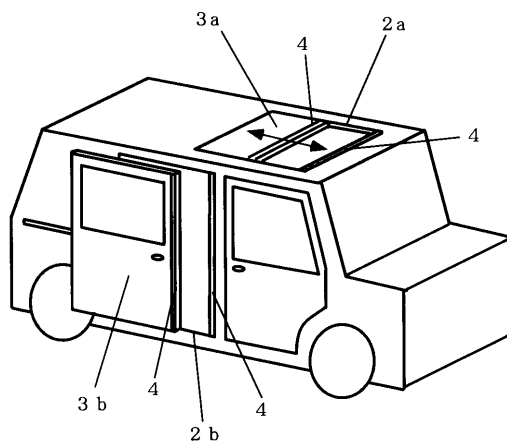


【図 16】



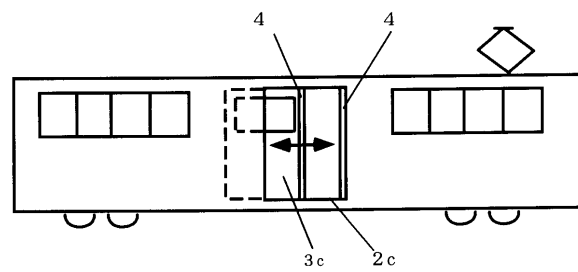
【図 17】

3 a 電動サンルーフ (開閉部)
3 b スライドドア (開閉部)



【図 18】

3 c 自動ドア (開閉部)



フロントページの続き

- (72)発明者 吉野 浩二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 長井 彪
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 金澤 成寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 伊藤 雅彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 藤井 優子
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 鈴野 幹夫

- (56)参考文献 特開平11-303504 (JP, A)
特開平06-186247 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
- | | |
|------|-------|
| G01L | 1/20 |
| B60J | 1/00 |
| B60J | 5/00 |
| B60J | 7/057 |
| E05F | 7/00 |