

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3651267号

(P3651267)

(45) 発行日 平成17年5月25日(2005.5.25)

(24) 登録日 平成17年3月4日(2005.3.4)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G O 1 L 1/16

G O 1 L 1/16

B 6 0 J 5/00

B 6 0 J 5/00

D

E 0 5 F 15/10

E 0 5 F 15/10

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-181844	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成10年6月29日(1998.6.29)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-9554(P2000-9554A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年1月14日(2000.1.14)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年12月1日(2003.12.1)		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	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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 挟み込み防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

窓や扉といった開閉部と前記開閉部の枠部との少なくとも1つに配設され、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出する歪み検出手段と、前記歪み検出手段の出力信号に基づき物体の挟み込みの有無を判定する挟み込み判定手段と、前記挟み込み判定手段の出力信号に基づき前記開閉部の開閉動作を制御する制御手段とを備え、前記歪み検出手段はフィルム状の圧電センサからなり、前記開閉部が締め切られた際に前記圧電センサのフィルム面が前記開閉部と平行になるように前記開閉部と枠部との少なくとも1つに配設され、前記挟み込み判定手段が挟み込みを検出できないまま前記開閉部の閉動作が終了し、その後に物体が引き抜こうとすることにより生じる前記歪みを検出することを特徴とした挟み込み防止装置。

【請求項2】

開閉部または枠部は前記開閉部と前記枠部との隙間または前記開閉部間の隙間を密閉する密閉体を備え、圧電センサは前記密閉体に配設された請求項1記載の挟み込み防止装置。

【請求項3】

密閉体が圧電材料からなり、圧電センサが密閉体を兼用する請求項2記載の挟み込み防止装置。

【請求項4】

10

20

圧電センサはゴム材に圧電セラミックスを混合した圧電材料からなる請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の挟み込み防止装置。

【請求項 5】

挟み込み判定手段は圧電センサの出力信号の特定周波数成分に基づき物体の挟み込みを判定する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の挟み込み防止装置。

【請求項 6】

制御手段は開閉部が閉め切られてから一定時間は挟み込み判定手段の判定結果を挟み込み無しとする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の挟み込み防止装置。

【請求項 7】

挟み込み判定手段は歪み検出手段の出力信号に基づき挟み込まれた物体を引き抜こうとする方向を判定する引き抜き方向判定部を備え、制御手段は前記引き抜き方向判定部の出力信号に基づき前記開閉部の開閉動作を制御する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の挟み込み防止装置。

10

【請求項 8】

開閉部が車両の乗降用扉であり、物体を引き抜こうとする方向が車両外部への方向であると挟み込み判定手段が判定した場合は、制御手段が車両の運転を不許可とする請求項 7 記載の挟み込み防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は窓や扉といった開閉部に物体が挟み込まれるのを防止する挟み込み防止装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の挟み込み防止装置は以下のようなものであった。第 1 の引用例としては、特開平 6 - 33665 号公報に記載のように、パワーウィンドウ用モータの駆動電流の変化に基づいて窓ガラスの上昇時の物体の挟み込みを検出してモータを停止するものであった。

【0003】

また第 2 の引用例としては、実開昭 58 - 228 号公報に記載のように、閉鎖時に扉と接触する固定部接触面に導電体を設け、この導電体の静電容量の変化を検出して物体の挟み込みを検出して扉の開動作を停止するものであった。

30

【0004】

さらに第 3 の引用例としては、特開平 10 - 29425 号公報に記載のように、相対する導電部からなる感圧スイッチを窓枠の密封部材に内蔵して物体の挟み込みを検出してモータを停止するものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の挟み込み防止装置では以下のような課題を有していた。第 1 の引用例では、例えば衣服のように厚みが薄く柔らかい物体が窓ガラスと窓枠との間に挟まれた場合は、物体の厚みが薄く柔らかいため窓ガラスの閉め切りと物体の挟み込みとの区別ができないといった課題を有していた。

40

【0006】

また、第 2 の引用例では雨や洗車等により導電体がぬれてしまうと導電体の静電容量が変化して挟み込みを誤検出してしまうといった課題を有していた。

【0007】

さらに、第 3 の引用例では第 1 の引用例と同様に厚みが薄く柔らかい物体の挟み込みを検出できない上、経年変化により感圧スイッチの接点が劣化して接触不良になったり、密封部が変形して導電部が短絡する等、耐久性が悪いといった課題を有していた。

【0008】

50

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、窓や扉といった開閉部と前記開閉部の枠部との少なくとも1つに配設され、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出する歪み検出手段と、前記歪み検出手段の出力信号に基づき物体の挟み込みの有無を判定する挟み込み判定手段と、前記挟み込み判定手段の出力信号に基づき前記開閉部の開閉動作を制御する制御手段とを備えたものである。

【0009】

上記発明によれば、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出して挟み込みを判定するので、衣服のように厚みが薄く柔らかい物体が挟み込まれても挟み込み有りとして判定することができ、そのような物体の挟み込みの有無を判定して開閉部の開閉動作を制御する。

10

【0010】

また、歪み検出手段として圧電センサを用いているので、雨や洗車等により圧電センサがぬれても誤検出がない上、圧電センサは感圧スイッチのような接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性がよい。

【0011】**【発明の実施の形態】**

本発明の請求項1にかかる挟み込み防止装置は、窓や扉といった開閉部と前記開閉部の枠部との少なくとも1つに配設され、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出する歪み検出手段と、前記歪み検出手段の出力信号に基づき物体の挟み込みの有無を判定する挟み込み判定手段と、前記挟み込み判定手段の出力信号に基づき前記開閉部の開閉動作を制御する制御手段とを備えたものである。

20

【0012】

そして、前記挟み込み判定手段が挟み込みを検出できないまま前記開閉部の閉動作が終了し、その後、物体が引き抜こうとすることにより生じる前記歪みを検出して挟み込みを判定するので、衣服のように厚みが薄く柔らかい物体が挟み込まれても挟み込み有りとして判定することができ、そのような物体の挟み込みの有無を判定して開閉部の開閉動作を制御する。

30

【0013】

また、歪み検出手段がフィルム状の圧電センサからなり、開閉部が締め切られた際に前記圧電センサのフィルム面が前記開閉部と平行になるように前記開閉部と枠部との少なくとも1つに配設されたものである。

【0014】

そして、歪み検出手段がフィルム状の圧電センサからなるので、雨や洗車等により圧電センサがぬれても誤検出がない上、圧電センサは感圧スイッチのような接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性がよい。また、開閉部が締め切られた際に前記圧電センサのフィルム面が前記開閉部と平行になるように前記開閉部と枠部との少なくとも1つに配設されているので、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出しやすい。

40

【0015】

本発明の請求項2にかかる挟み込み防止装置は、開閉部または枠部が前記開閉部と前記枠部との隙間または前記開閉部間の隙間を密閉する密閉体を備え、圧電センサは前記密閉体に配設されたものである。

【0016】

そして、圧電センサが密閉体に配設されているため、圧電センサの強度的保護が可能となる。また、経年変化により密閉体に変形しても従来の感圧スイッチのような接触不良や

50

短絡がなく、信頼性が向上する。

【0017】

本発明の請求項3にかかる挟み込み防止装置は、密閉体が圧電材料からなり、圧電センサが密閉体を兼用するものである。

【0018】

そして、密閉体が圧電材料からなり、圧電センサが密閉体を兼用するので、圧電センサを密閉体に新たに配設する必要がなく製造時の手間がかからない上、密閉体のどのような形状にも対応して圧電センサが構成できるので生産性がよく、デザイン面での対応も容易となる。

【0019】

本発明の請求項4にかかる挟み込み防止装置は、圧電センサがゴム材に圧電セラミックスを混合した圧電材料からなるものである。

そして、圧電セラミックスは脱分極の耐熱性に優れているので、圧電センサにより物体の挟み込みを検出する際の信頼性が向上する。また、ゴム材を使用しているので圧電センサの加工性がよく任意の形状に対応可能である。

【0020】

本発明の請求項5にかかる挟み込み防止装置は、挟み込み判定手段が圧電センサの出力信号の特定周波数成分に基づき物体の挟み込みを判定するものである。

【0021】

そして、挟み込み判定手段が圧電センサから出力される信号のうち物体の挟み込み時に発生する特定周波数成分のみを検出するので、例えば開閉部の開閉動作による振動や外来振動など物体の接触以外の振動による圧電センサの出力信号と物体の挟み込みによる圧電センサの出力信号とを区別して物体の挟み込みを検出することができ、検出精度が向上する。

【0022】

本発明の請求項6にかかる挟み込み防止装置は、制御手段は開閉部が閉め切られてから一定時間は挟み込み判定手段の判定結果を挟み込み無しとするものである。

【0023】

そして、前記開閉部が閉め切られる際に歪み検出手段から生じる出力信号により挟み込み有り判定されても、前記開閉部が閉め切られてから一定時間は挟み込み無しとするので誤判定がない。

【0024】

本発明の請求項7にかかる挟み込み防止装置は、挟み込み判定手段が歪み検出手段の出力信号に基づき挟み込まれた物体を引き抜こうとする方向を判定する引き抜き方向判定部を備え、制御手段は前記引き抜き方向判定部の出力信号に基づき前記開閉部の開閉動作を制御するものである。

【0025】

そして、挟まれた物体を引き抜こうとする方向を判定して開閉部の開閉動作を制御するので、例えば車両の乗降用扉のような開閉部に乗客の衣服のような物体が挟まれた際には、車両の外部から物体を引き抜こうとする場合は開閉部を開いて挟み込みを解除し、車両の内部から物体を引き抜こうとする場合は開閉部を閉じたままにする。これにより発車時の安全確保が図られると共に発車時の不要な停車を防ぐことができる。

【0026】

本発明の請求項8にかかる挟み込み防止装置は、開閉部が車両の乗降用扉であり、物体を引き抜こうとする方向が車両外部へ方向であると挟み込み判定手段が判定した場合は、制御手段が車両の運転を不許可とするものである。

【0027】

そして、物体を引き抜こうとする方向が車両外部へ方向であると車両の運転を不許可とするので、発車時の安全確保を図ることができる。

【0028】

10

20

30

40

50

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0029】

(実施例1)

図1に本発明の実施例1の挟み込み防止装置の外観図を示す。本実施例は開閉部として例えば車両の乗降用自動扉に応用した場合を示している。図中、1は開閉部としての扉で、1a、1bのように左右に1つずつ扉がある。2は歪み検出手段としての圧電センサ、3は扉1a、1bを閉め切った際の隙間を密閉する密閉体で、圧電センサ2a、2bはそれぞれ密閉体3a、3bに配設されている。密閉体3a、3bは例えば弾性体、好ましくはゴム部材等で構成され、扉1a、1bの端部に配設されている。

10

【0030】

図2は図1のA-A'位置での断面図である。図2に示すように密閉体3a、3b内にはそれぞれフィルム状の圧電センサ2a、2bのフィルム面が扉1a、1bと平行になるように配設されている。

【0031】

図3(a)は圧電センサ2aの外観図、図3(b)は同センサのB-B'位置での断面図と接続回路の一例を示したものである。ここで、圧電センサ2a、2bは同じ構造を有するものとする。図3(a)に示したように圧電センサ2aはフィルム状で、端子部2a1から信号を導出する。端子部2a1は複数個設けてもよい。図3(b)に示したように圧電センサ2aは圧電材2a2の両面に電極2a3、2a4を配設したものである。圧電材2a2は例えばゴム材に圧電セラミックスを混合した圧電材料を用いればよいが、ポリフッ化ビニリデン等の高分子圧電材料を用いてもよい。電極2a3、2a4は例えば銀ペーストやアルミ蒸着材、ニッケル等の薄膜金属材料を用いればよい。また、電極2a3、2a4の上にPET等の高分子フィルムで保護層を設けたり、さらに電気的シールドのための金属フィルムを配設してもよい。尚、図3(b)でQ1は圧電センサ2aからの出力信号のインピーダンス変換用のFET、R1、R2は圧電センサ2aからの信号導出用の抵抗、Vdは電源である。

20

【0032】

図4に本実施例のブロック図を示した。図中、4は挟み込み判定手段で、圧電センサ2a、2bからの出力信号それぞれのインピーダンスを変換するインピーダンス変換部5a、5b、インピーダンス変換部5a、5bからの出力信号を濾波する濾波部6a、6b、濾波部6a、6bからの出力信号に基づき物体の挟み込みを判定する挟み込み判定部7を有している。8は扉1の開閉動作を駆動する駆動部9を制御する制御手段、10は挟み込み判定部7の判定結果を報知する報知部である。駆動部9は例えばパルス駆動の電動モータからなり、制御手段8は前記パルス数をカウントすることにより扉1a、1bの開閉位置や開き切り、閉じ切りを検出できるようになっている。濾波部6a、6bの濾波特性は圧電センサ2a、2bからの出力信号のうち物体の挟み込み時に発生する特定周波数成分のみを検出するような周波数帯に予め設定してある。

30

【0033】

次に図に基づいて動作、作用について説明する。

40

【0034】

図5は扉1a、1bが閉動作中に物体11が挟み込まれた場合の様子を図1のA-A'位置での断面として示したものである。挟み込みにより圧電センサ2a、2bは歪みを受け図5(a)または図5(b)のように変形する。ここで、挟み込みによる圧電センサ2a、2bの変形は図5(a)、(b)のように双方が同じ方向に向くとは限らず、相互に逆方向に変形したり、一方のみが変形したりもする。歪み圧電センサ2a、2bからは圧電効果によりこの歪みに応じた電圧が発生する。発生する電圧レベルは挟み込み時の歪みの大きさと、圧電センサ2a、2b自体の感度、すなわち圧電材2a2の圧電定数により変化する。

【0035】

50

次に、圧電センサ 2 a、2 b から発生した信号は挟み込み判定手段 4 のインピーダンス変換部 5 a、5 b で低インピーダンスに変換される。インピーダンス変換された信号は濾波部 6 a、6 b で濾波され、物体の挟み込み時に発生する特定周波数成分のみが通過する。このため、車両のエンジンや走行による振動等による車両自体の振動や商用電源によるノイズ成分はここで除去される。

【0036】

図 6 は図 5 に示した物体 1 1 の挟み込み前後における濾波部 6 a または 6 b の出力信号 V を示したものである。図中、縦軸は V、横軸は時間 t で、(a)、(b) はそれぞれ図 5 の (a)、(b) に対応している。図 5、図 6 で (a) の場合、時刻 t 0 で物体 1 1 が挟み込まれると V には一時的に V 0 1 以上の信号が現れる。また図 5、図 6 で (b) の場合、時刻 t 0 で物体 1 1 が挟み込まれると V には一時的に V 0 2 以下の信号が現れる。(a)、(b) で V の変化方向が異なるのは、圧電センサ 2 a、2 b の分極方向に寄るものである。

10

【0037】

挟み込み判定部 7 では上記のような V の変化に基づき、圧電センサ 2 a、2 b の少なくとも 1 つに対応する出力 V が、図 6 に示した V 0 1 以上か、または V 0 2 以下の少なくともどちらかを満足すれば挟み込み有りとして判定する。圧電センサ 2 a、2 b に対応する出力 V がいずれも V 0 2 より大かつ V 0 2 未満ならば挟み込み無しとして判定する。

【0038】

上記のようにして挟み込み有りとして判定された場合は、制御手段 8 が駆動部 9 を開動作させて扉 1 a、1 b を開き、挟み込みを解除する。挟み込み無しとして判定された場合は、閉動作を継続させて扉 1 a、1 b を閉じ切り閉動作を終了する。ここで、扉 1 a、1 b を閉じ切る際にも扉 1 a、1 b 同士が密閉体 3 a、3 b を介して接触することにより圧電センサ 2 a、2 b に歪みが生じ図 6 に示すような出力 V の変化が生じる。これにより挟み込み判定部 7 は挟み込み有りとして判定するが、制御手段 8 は扉 1 a、1 b が閉め切られてから一定時間は挟み込み判定部 7 の判定結果を挟み込み無しとして、駆動部 9 の閉動作を終了する。

20

【0039】

次に、図 7 は例えば衣服のように厚みが薄く柔らかい物体 1 1 が扉 1 a、1 b に挟み込まれた場合の様子を示したものである。この場合は物体 1 1 の厚みが薄く柔らかいため、扉 1 a、1 b に挟み込まれても圧電センサ 2 a、2 b には図 5 に示すような歪みが生じず、挟み込み判定部 7 が挟み込みを検出できないまま、駆動部 9 が閉動作を終了する。

30

【0040】

この際、扉 1 a、1 b が閉め切られてから一定時間は上記のように制御手段 8 により挟み込み無しとされるが、一定時間経過後に例えば図 8 に示すようにして挟み込まれた物体 1 1 を引き抜こうとすると圧電センサ 2 a、2 b には歪みが生じ、図 8 (a)、(b) に対応して図 6 (a)、(b) に示したような出力 V の変化が生じる。従ってこのような V の変化に基づき挟み込み判定部 7 が図 5 の場合と同様に挟み込みを判定する。そして、挟み込み有りとして判定された場合は、制御手段 8 が駆動部 9 を開動作させて扉 1 a、1 b を開き、挟み込みを解除する。挟み込み無しとして判定された場合は、扉 1 a、1 b の閉め切り状態をそのまま継続する。挟み込み判定部 7 の判定結果は報知部 1 0 により報知される。

40

【0041】

図 9 は上記の判定手順を示した判定フロー図である。まず、ステップ S T 1 で車両に設置された閉動作スイッチをオンすると、S T 2 で駆動部 9 の閉動作が開始する。そしてステップ S T 3 で出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下の少なくともどちらかであるかが判定される。出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下の少なくともどちらかである場合はステップ S T 4 で挟み込み判定部 7 により挟み込み有りとして判定され、ステップ S T 5 で制御手段 8 により駆動部 9 の開動作が開始されて挟み込みが解除され、ステップ S T 6 で制御手段 8 により扉 1 a、1 b の開き切りが検出されるまでステップ S T 5 以降の動作が繰り返される。そしてステップ S T 6 で扉 1 a、1 b の開き切りが検出されるとステップ S T 7

50

で制御手段 8 が駆動部 9 を停止し、ステップ S T 8 で閉動作スイッチの待機を行う。

【 0 0 4 2 】

ステップ S T 3 で出力 V が V 0 2 より大で V 0 1 より小である場合は、ステップ S T 9 で挟み込み判定部 7 により挟み込み無しと判定され、ステップ S T 1 0 で制御手段 8 により扉 1 a、1 b の閉め切りが判定される。ステップ S T 1 0 で扉 1 a、1 b の閉め切りが判定されない場合はステップ S T 2 以降の処理が繰り返される。ステップ S T 1 0 で扉 1 a、1 b の閉め切りが判定されるとステップ S T 1 1 で制御手段 8 により駆動部 9 が停止される。そしてステップ S T 1 2 で制御手段 8 により扉 1 a、1 b の閉め切り後一定時間経過したかどうか判定され、一定時間経過していない場合はステップ S T 1 3 で制御手段 8 により挟み込み無しと判定され、ステップ S T 1 2 以降の処理が繰り返される。ステップ S T 1 2 で一定時間経過したと判定された場合は、ステップ S T 1 4 で挟み込み判定部 7 により出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下の少なくともどちらかであるかが判定される。出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下の少なくともどちらかである場合はステップ S T 4 以降の処理を行う。ステップ S T 1 4 で出力 V が V 0 2 より大で V 0 1 より小である場合は、ステップ S T 1 5 で挟み込み無しと判定され、ステップ 1 6 で閉動作スイッチの待機を行い、ステップ 1 4 以降の処理を継続する。

10

【 0 0 4 3 】

上記実施例では開閉部としての扉 1 a、1 b の間に物体が挟み込まれる場合の処理を示したが、図 1 0 に示すように開閉部としての扉 1 と枠部 1 2 を有し、枠部 1 2 の周縁に歪み検出手段 2 を配設した密閉体 3 を設置した構成としてもよく、扉 1 と枠部 1 2 との間の物体の挟み込みを検出して扉 1 の開閉動作を制御する。

20

【 0 0 4 4 】

以上の作用により、開閉部の間または開閉部と枠部との間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも 1 つに生じる歪みを検出して挟み込みを判定するので、衣服のように厚みが薄く柔らかい物体が挟み込まれても挟み込み有り判定することができ、そのような物体の挟み込みの有無を判定して開閉部の開閉動作を制御することができる。

【 0 0 4 5 】

また、歪み検出手段がフィルム状の圧電センサからなるので、雨や洗車等により圧電センサがぬれても誤検出がない上、圧電センサは感圧スイッチのような接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性がよい。また、開閉部が締め切られた際に前記圧電センサのフィルム面が前記開閉部と平行になるように前記開閉部と枠部との少なくとも 1 つに配設されているので、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも 1 つに生じる歪みを検出しやすい。

30

【 0 0 4 6 】

また、圧電センサが密閉体に配設されているため、圧電センサの強度的保護が可能となる。また、経年変化により密閉体が変形しても従来の感圧スイッチのような接触不良や短絡がなく、信頼性が向上する。

【 0 0 4 7 】

また、圧電センサがゴム材に圧電セラミックスを混合した圧電材料からなり、圧電セラミックスは脱分極の耐熱性に優れているので、圧電センサにより物体の接触を検出する際の信頼性が向上する。また、ゴム材を使用しているので圧電センサの加工性がよく任意の形状に対応可能である。

40

【 0 0 4 8 】

また、挟み込み判定手段が圧電センサから出力される信号のうち物体の挟み込み時に発生する特定周波数成分のみを検出するので、例えば開閉部の開閉動作による振動や外来振動など物体の接触以外の振動による圧電センサの出力信号と物体の挟み込みによる圧電センサの出力信号とを区別して物体の挟み込みを検出することができ、検出精度が向上する。

50

【0049】

さらに、開閉部が閉め切られる際に歪み検出手段から生じる出力信号により挟み込み有りと判定されても、前記開閉部が閉め切られてから一定時間は挟み込み無しとするので誤判定がない。

【0050】

尚、密閉体3自体に圧電材料を用い、圧電センサ2が密閉体3を兼用する構成としてもよい。この場合、圧電センサ2の電極は密閉体3の表面または密閉体3の内部のいずれかに設ければよい。圧電センサ2が密閉体3を兼用するので、圧電センサ2を密閉体3に新たに配設する必要がなく製造時の手間がかからない上、密閉体3のどのような形状にも対応して圧電センサが構成できるので生産性がよく、デザイン面での対応も容易となる。

10

【0051】

また複数の圧電センサを密閉体3に配設して挟み込みを判定する構成としてもよい。この構成によれば、例えば複数の圧電センサの少なくとも一つに物体が挟み込まれ、物体を引き抜こうとする際に開閉部に生じる歪みを検出して挟み込みを判定する。一方、複数の圧電センサいずれにも物体の挟み込みが無い場合、圧電センサからの出力はゼロである。また、例えば開閉部の開閉動作による振動や車両の走行振動や開閉部の開閉による振動のような外来振動があると、そのような外来振動はいずれの圧電センサにも等しく伝達されるため、圧電センサの出力はそれぞれ同じ大きさで変化する。従って、複数の圧電センサの出力のうち一部が図6に示すV01以上か、またはV02以下の少なくともどちらかである場合は物体の挟み込みがあると判定する。また、複数の圧電センサの出力の全てがV01以上またはV02以下である場合は上記のような外来振動が印加されたとして、物体の接触は無いと判定する。そして、複数の圧電センサの出力の全てがV02より大かつV02未満ならば挟み込み無しと判定する。これにより、例えば開閉部の開閉動作による振動や外来振動など物体の接触以外の振動による圧電センサの出力信号と物体の挟み込みによる圧電センサの出力信号とを区別して物体の挟み込みを検出することができ、検出精度が向上する。

20

【0052】

(実施例2)

図11は本発明の実施例2における挟み込み防止装置の動作ブロックを示したものである。本実施例が実施例1と異なる点は、挟み込み判定手段4が濾波部6a、6bからの出力信号に基づき挟み込まれた物体を引き抜こうとする方向を検出する引き抜き方向判定部13を備えたところと、制御手段8の出力信号に基づき車両の運転動作を行う運転部14を備えたところにある。尚、実施例1と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

30

【0053】

次に動作、作用について説明する。

【0054】

例えば実施例1と同様に車両の乗降用自動扉において、扉1a、1bの閉動作中に図5に示したように扉1a、1bの間に物体11が挟み込まれた場合は、上記実施例1と同様な処理が行われ、挟み込み判定部7が挟み込み有りと判定し、その判定結果に基づき制御手段8が駆動部9を開動作にして扉1a、1bを開き挟み込みを解除する。

40

【0055】

次に、図7及び図8に示したように例えば衣服のように厚みが薄く柔らかい物体11が扉1a、1bに挟み込まれた場合は、引き抜き方向判定部13が挟み込まれた物体11を引き抜こうとする方向を判定し、制御手段8は引き抜き方向判定部13の出力信号に基づき扉1a、1bの開閉動作を制御するとともに、物体を引き抜こうとする方向が車両外部への方向であると引き抜き方向判定部13が判定した場合は、制御手段8が車両の運転を不許可とするよう運転部14を制御する。

【0056】

物体を引き抜こうとする方向を判定する理由は、例えば車両の発車時に乗車しようとし

50

て車両外部にいる人の衣服が扉に挟み込まれるといった場合には、衣服を引き抜こうとしていることを検出して扉を開口させ挟み込みを解除するとともに、車両の運転を不許可として安全確保を図る必要があるためである。万一、衣服が挟まれたまま発車した場合は衣服が車両外部の方向へ引きずられることを検出するので、発車直後に上記のような安全確保を図ることができる。一方、車両の発車時に既に乗車して車両内部にいる人の衣服が扉に挟み込まれるといった場合には、衣服を挟み込んだ人が車両内部に居るため安全面に重大な支障をきたすような場合は少ない。従って、運転の効率化といった面から、衣服を引き抜こうとしていることを検出して扉を開口したり車両の運転を不許可とするようなことは行わない。

【 0 0 5 7 】

引き抜き方向判定部 1 3 における判定手順を以下に述べる。図 8 (a) のように物体 1 1 を車両の内側へ引き抜こうとする際には濾波部 6 a または 6 b の出力信号 V は図 6 (a) のように変化する。すなわち、時刻 t 0 で物体 1 1 を車両の内側へ引き抜こうとすると、V には一時的に V 0 1 以上の信号が現れる。一方、図 8 (b) のように物体 1 1 を車両の外側へ引き抜こうとする際には V は図 6 (b) のように変化する。すなわち、時刻 t 0 で物体 1 1 を車両の外側へ引き抜こうとすると、V には一時的に V 0 2 以下の信号が現れる。図 6 (a)、(b) で V の変化方向が異なるのは、圧電センサ 2 a、2 b の分極方向に寄るものである。引き抜き方向判定部 1 3 では上記のような V の変化の違いに基づき挟み込まれた物体 1 1 を引き抜こうとする方向を判定する。

【 0 0 5 8 】

図 1 2 は上記の判定手順を示した判定フロー図である。同図においてステップ S T 1 3 までは実施例 1 と同様の処理を行うので、ここでの説明は省略する。ステップ S T 1 2 で一定時間が経過したと判定された場合は、ステップ S T 1 7 で挟み込み判定部 7 により出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下であるかどうかと比較される。そして V が V 0 2 より大かつ V 0 2 未満ならばステップ S T 1 8 で挟み込み判定部 7 により挟み込み無しと判定され、ステップ S T 1 9 で制御手段 8 により運転部 1 4 の運転が許可される。

【 0 0 5 9 】

ステップ S T 1 7 で出力 V が V 0 1 以上または V 0 2 以下ならばステップ S T 2 0 で挟み込み判定部 7 により挟み込み有りと判定され、ステップ S T 2 1 で引き抜き方向判定部 1 3 により出力 V が V 0 2 以下であるかどうかと比較される。そして出力 V が V 0 2 以下ならばステップ 2 2 で引き抜き方向判定部 1 3 により、挟み込まれた物体の車両の外部への引き抜きが有ると判定され、ステップ 2 3 で制御手段 8 により運転部 1 4 の運転が不許可となり、ステップ 5 以降の処理が行われる。

【 0 0 6 0 】

ステップ S T 2 1 で出力 V が V 0 2 以下ならばステップ 2 4 で引き抜き方向判定部 1 3 により、挟み込まれた物体の車両の内部への引き抜きが有ると判定され、ステップ S T 1 9 の処理が行われる。

【 0 0 6 1 】

以上の作用により、挟まれた物体を引き抜こうとする方向を判定して開閉部の開閉動作を制御するので、例えば車両の乗降用扉のような開閉部に乗客の衣服のような物体が挟まれた際には、車両の外部から物体を引き抜こうとする場合は開閉部を開いて挟み込みを解除し、車両の内部から物体を引き抜こうとする場合は開閉部を閉じたままにする。これにより発車時の安全確保が図られると共に発車時の不要な停車を防ぐことができる。

【 0 0 6 2 】

また、物体を引き抜こうとする方向が車両外部への方向であると車両の運転を不許可とするので、発車時の安全確保を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

尚、ラッシュアワー時には、車両内で衣服のような物体の挟み込みが頻発するので、上記のように開閉部を閉じたままにして車両の運転を許可し、乗客の少ない閑散期には、物体の挟み込みが発生すると、その物体を引き抜こうとする方向にかかわらず開閉部を開口

10

20

30

40

50

して車両の運転を不許可するといったように、閑散期と混雑期とで処理手順を選択可能な選択スイッチを設けてもよい。

【0064】

また、実施例1及び実施例2において、扉の枠部や枠部の支持体等で物体が接触しない部分に別の圧電センサを配設し、挟み込み検出用の圧電センサの出力信号と上記圧電センサの出力信号との差を演算することにより、検出用の圧電センサの出力信号から車両の走行振動等の外来振動の成分を除去し、物体の挟み込みによる信号のみを抽出して物体の挟み込みを検出する構成としてもよい。

【0065】

また、実施例1及び実施例2において、歪み検出手段として図3に示したような圧電センサを用いたが、パイモルフ型の圧電センサを使用してもよい。また、圧電センサに限らず歪み検出手段として図6のような特性を有する他のセンサを使用してもよい。

【0066】

また、実施例1及び実施例2は本発明を車両の乗降用扉に適用したものであったが、車両のパワーウィンドウやサンルーフ、建物の自動扉等の挟み込み防止へ適用してもよい。さらに、上記実施例1及び実施例2において、開閉部から人が侵入する際に開閉部に生じる歪みを圧電センサで検出して警報・報知を行う防犯装置を兼ねてもよい。物体の挟み込み防止装置が防犯装置を兼ねているので、効率的でかつ経済的である。

【0067】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の挟み込み防止装置は、開閉部と枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出して挟み込みを判定するので、衣服のように厚みが薄く柔らかい物体が挟み込まれても挟み込み有りとして判定することができるといった効果がある。

【0068】

また、歪み検出手段がフィルム状の圧電センサからなるので、雨や洗車等により圧電センサがぬれても誤検出がない上、圧電センサは感圧スイッチのような接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性がよいといった効果がある。また、開閉部が締め切られた際に前記圧電センサのフィルム面が前記開閉部と平行になるように前記開閉部と枠部との少なくとも1つに配設されているので、前記開閉部と前記枠部との間または前記開閉部の間に物体が挟み込まれ前記物体を引き抜こうとする際に前記開閉部または前記枠部の少なくとも1つに生じる歪みを検出しやすいといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1における挟み込み防止装置の外観図

【図2】 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）のA - A'位置での断面図

【図3】 (a) 同挟み込み防止装置の圧電センサ（歪み検出手段）の外観図

(b) 同挟み込み防止装置の圧電センサ（歪み検出手段）の断面図

【図4】 同挟み込み防止装置のブロック図

【図5】 (a) 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）に物体が挟み込まれた時の断面図

(b) 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）に物体が挟み込まれた時の断面図

【図6】 (a) 同挟み込み防止装置の濾波部の出力波形の特性を示す特性図

(b) 同挟み込み防止装置の濾波部の出力波形の特性を示す特性図

【図7】 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）に物体が挟み込まれた時の断面図

【図8】 (a) 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）に挟み込まれた物体を引き抜く際の断面図

(b) 同挟み込み防止装置の扉（開閉部）に挟み込まれた物体を引き抜く際の断面図

【図9】 同挟み込み防止装置の動作を表すフローチャート

【図10】 同挟み込み防止装置の他の実施例の外観図

【図11】 本発明の実施例2における挟み込み防止装置のブロック図

10

20

30

40

50

【図12】 同挟み込み防止装置の動作を表すフローチャート

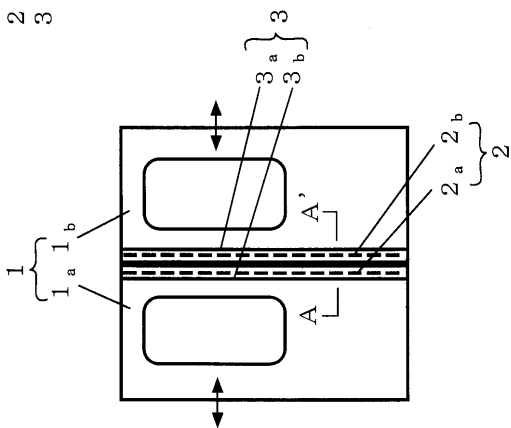
【符号の説明】

- 1 扉（開閉部）
- 2 圧電センサ（歪み検出手段）
- 3 密閉体
- 4 挟み込み判定手段
- 5 制御手段
- 8 制御手段
- 1 2 枠部
- 1 3 引き抜き方向判定部

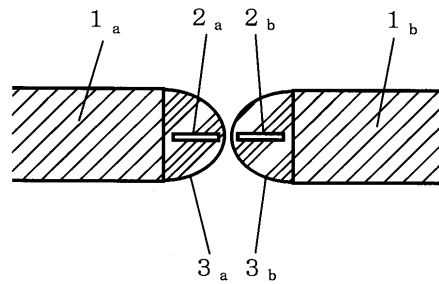
【図1】

扉（開閉部）
 圧電センサ
 密閉体

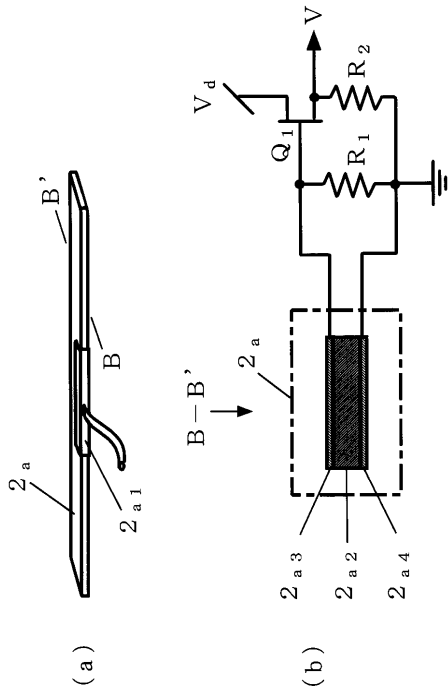
- 1 (1_a、1_b)
- 2 (2_a、2_b)
- 3 (3_a、3_b)



【図2】

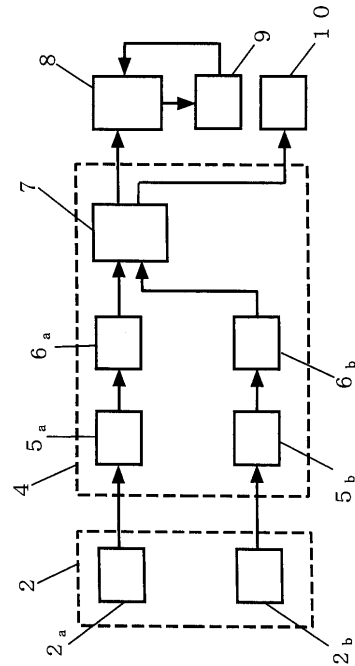


【 図 3 】

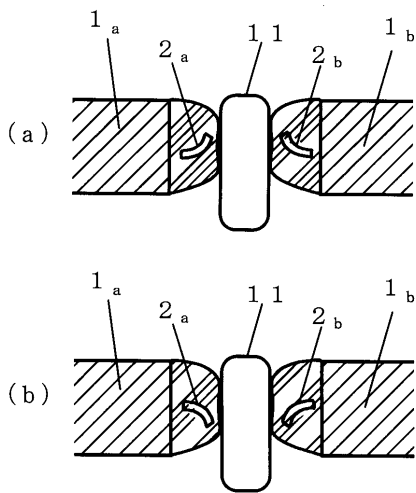


【 図 4 】

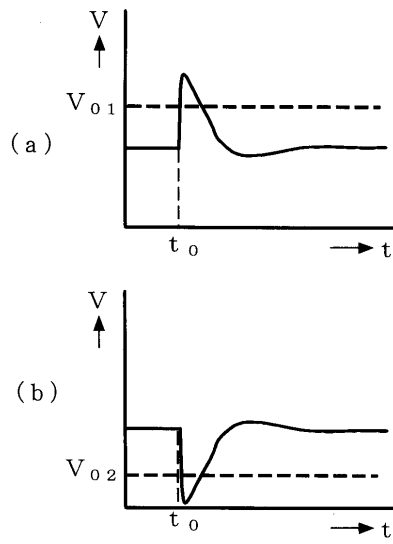
4 検出手段
8 制御手段



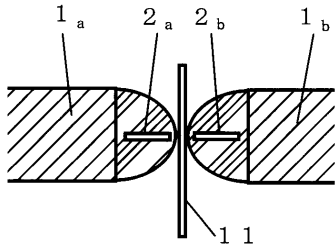
【 図 5 】



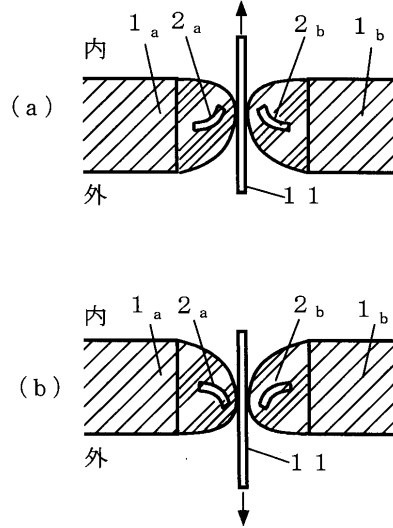
【 図 6 】



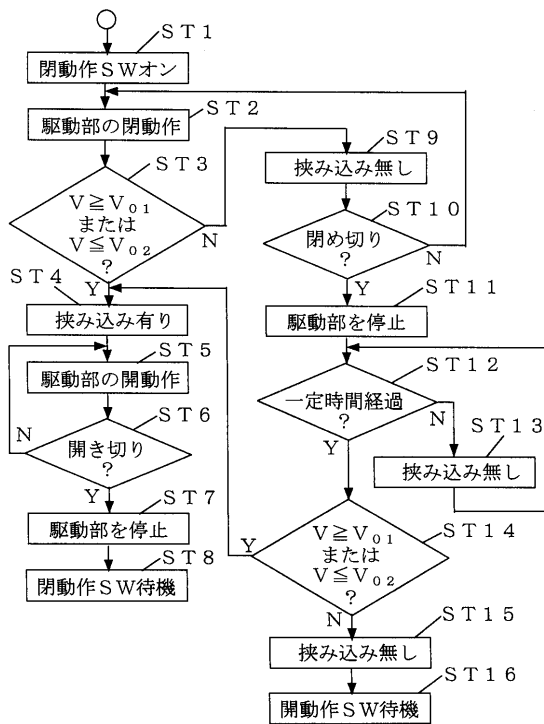
【 図 7 】



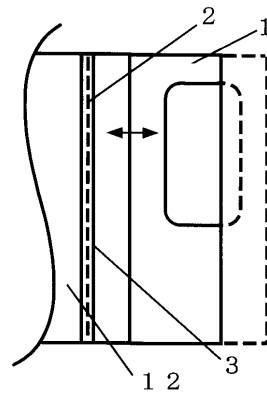
【 図 8 】



【 図 9 】



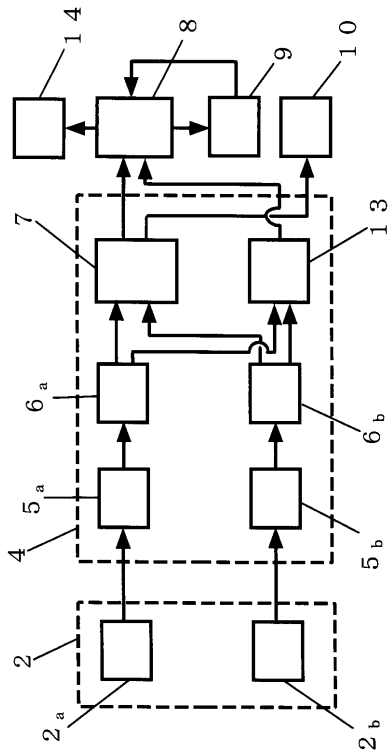
【 図 10 】



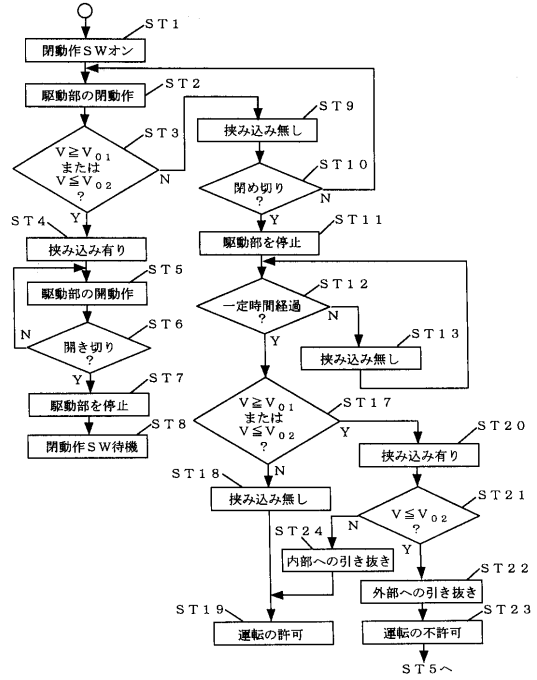
1 2 枠部

【 図 1 1 】

1 3 引き抜き方向判定部



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 克彦
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 上田 康清
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09-109883(JP,A)
特開平10-076843(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01L 1/16
B60J 5/00
E05F 15/10
G01L 1/16
B60J 5/00
E05F 15/10