

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5398920号
(P5398920)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月1日(2013.11.1)

(51) Int.Cl.		F I	
E O 5 F 15/16	(2006.01)	E O 5 F	15/16
B 6 0 J 1/00	(2006.01)	B 6 0 J	1/00 C

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-549780 (P2012-549780)	(73) 特許権者	309026484 株式会社リブ技術研究所 滋賀県栗東市纒2丁目4番5
(86) (22) 出願日	平成23年12月16日(2011.12.16)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/079243	(74) 代理人	100074273 弁理士 藤本 英夫
(87) 国際公開番号	W02012/086555	(72) 発明者	森 節朗 滋賀県栗東市纒2丁目4番5 株式会社リブ技術研究所内
(87) 国際公開日	平成24年6月28日(2012.6.28)	(72) 発明者	江口 強 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
審査請求日	平成24年9月27日(2012.9.27)		
(31) 優先権主張番号	特願2010-287046 (P2010-287046)		
(32) 優先日	平成22年12月24日(2010.12.24)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開閉部の挟み込み判定装置、その装置を備えた車両および開閉部の挟み込み判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータにより開閉する車両の開閉部の変位量を検出するセンサと、電源電圧の変動に合わせて調節された相対時間を計測する時間計測部と、この相対時間を基準にした前記変位量の変化から求めた相対速度の変化によって前記開閉部での異物の挟み込みを判定する挟み込み判定部を備えることを特徴とする開閉部の挟み込み判定装置。

【請求項2】

前記時間計測部は電源電圧の低下によって引き下げた周波数の基準パルスを発信する電圧制御発振器であり、前記挟み込み判定部はセンサが開閉部の微小変位を検出する間に計測された基準パルスの計数値の逆数を開閉部の相対速度として、その変化が閾値以上になったときに挟み込みを判定するものである請求項1に記載の開閉部の挟み込み判定装置。

【請求項3】

前記挟み込み判定部はモータに流れる電流の大きさを測定し、この電流の大きさに合わせて前記相対時間を微調整する調整回路を備える請求項1又は2に記載の開閉部の挟み込み判定装置。

【請求項4】

前記センサがモータの回転により一相のパルスを発生するパルス発生器であり、開閉部の閉状態およびその近傍を検知する閉鎖位置検出スイッチを備え、前記挟み込み判定部は現在位置が基準位置の近傍でない場合にのみ挟み込み判定を行うものである請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の開閉部の挟み込み判定装置。

10

20

【請求項 5】

前記パルス発生器がモータに給電する電圧または電流に生じるリップルを抽出することによりモータの回転角度に合わせたパルスエンコーダと同等のパルスを生成する信号処理回路である請求項 4 に記載の開閉部の挟み込み判定装置。

【請求項 6】

前記挟み込み判定部は、開閉部の開閉操作スイッチとモータとの間の回路に介在し、回路電源の電圧を計測するための電源接続部と、モータ接続部とを備えるユニットである請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の開閉部の挟み込み判定装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の開閉部の挟み込み判定装置を搭載して、開閉部を閉鎖するときには挟み込みの判定を行い、挟み込みを判定した時には開閉部を少し解放させる開閉部制御装置を備えた車両。

10

【請求項 8】

モータの回転によって開閉する車両の開閉部における挟み込みを判定する挟み込み判定方法であって、開閉部の移動に合わせて変位量を検出し、演算器によって電源電圧に合わせて長くなるように調節した相対時間を物差しにして前記変位量から相対速度変化を求め、この相対速度変化を加速度閾値と比較することにより異物の挟み込みを判定することを特徴とする開閉部の挟み込み判定方法。

【請求項 9】

電圧制御発振器を用いて電源電圧の低下に伴って低い周波数の発振信号を発生させて、この発振信号の周期により相対時間を計測し、開閉部が微小の所定変位量だけ変位する間に計数する発振信号の数の逆数によって前記相対加速度を求める請求項 8 に記載の開閉部の挟み込み判定方法。

20

【請求項 10】

前記相対時間をモータに流れる電流の増加に伴って長くなるように微調整する請求項 8 または請求項 9 に記載の開閉部の挟み込み判定方法。

【請求項 11】

開閉部の閉状態を開鎖位置検出スイッチのグレイコードによって検出し、この閉鎖位置の検出によって開閉部の位置を基準位置に調整し、モータへの給電電圧の極性による方向判定およびモータに設けたデコーダの回転に伴って生じるパルスの計数によって現在位置を算出し、この現在位置が基準位置の近傍でない場合にのみ前記挟み込み判定を行う請求項 8 ~ 請求項 10 のいずれか 1 項に記載の開閉部の挟み込み判定方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開閉部の挟み込み判定装置、その装置を備えた車両および開閉部の挟み込み判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

パワーウィンドウ装置はスイッチ操作によって車両の開閉部である窓を開閉することが出来るものであるが、窓の開動作時に身体などが挟まれたときに、大きな力が加わらないようにする安全装置が発明され、実用化されるに至っている。そして、特許文献 1 (特開 2007-126960 号公報) にはモータ回転速度の現在値と過去値とに基づいて回転速度の変化量を算出して、この変化量を用いて挟み込みを検出することが記載されている。

【0003】

図 21 は従来のパワーウィンドウ装置 90 の構成を説明する図であり、車両のバッテリー 91 に接続されたパワーウィンドウ制御部 92 に、操作スイッチ 93、モータ駆動回路 94、各窓のモータ 95 ...、ロータリーエンコーダ 96 ...、荷重センサ 97 ...、温度センサ

50

98...、加速度センサ99...を接続してなる。

【0004】

前記パワーウィンドウ制御部92は操作スイッチ93の入力によって指定された窓に設けたモータ95に対して電力を供給するようにモータ駆動回路94に信号を出力し、モータ駆動回路94は当該モータ95に電力を供給する。このとき、ロータリーエンコーダ96が回転し、パワーウィンドウ制御部92はロータリーエンコーダ96からの信号を入力することにより、モータ95の回転速度を求め、さらにこのモータ95によって開閉する窓の変位量を計算し、フィードバック制御を行う。加えて、予め記憶させたモータ95の過去の回転速度と現在の回転位置とを比較することにより、挟み込みが発生した場合には例えばモータ95を逆回転させることにより、危険を回避することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-126960号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1のようなパワーウィンドウ装置90を用いて挟み込み判定を行う場合には、確実に動作させるために、パワーウィンドウ装置90に、荷重センサ97、温度センサ98、加速度センサ99などの各種センサを取り付けて、これらを判定基準に用いることが行われ、多数のセンサ97~99を用いることにより、部品点数が増加するという問題があった。そして、センサ97~99の数が増えれば増えるほどこれらのセンサ97~99の取り付けや設定位置の調整に必要な手間が多くなり、製造コストが引き上げられるという問題があった。とりわけ、アナログ値を出力するセンサを用いる場合には、信号処理のためにデジタル変換するためのA/D変換器が必要とあるが、これがコストアップの原因となっていた。

20

【0007】

また、センサ97~99の数が増えれば増えるほど各センサ97~99の出力値を用いて行う信号処理が複雑化するので、パワーウィンドウ装置90にマイクロコンピュータなどの情報処理装置を用いて高度な信号処理を行う必要が生じ、複雑な信号処理を行うためのプログラムを作成し、このプログラムを入力する必要がある。さらに、情報処理装置による信号処理は時間的な遅れの原因となるだけでなく、ノイズによる暴走などの問題が発生する可能性もあり、動作の信頼性を低下させるものとなる。

30

【0008】

加えて、車両に搭載されたパワーウィンドウ装置90のモータ95は電源電圧の変動に伴って、その回転速度が大いに変動するが、窓の開閉は同時に行われることが多く、複数のモータ95...が同時に稼動すると、バッテリー91の内部抵抗などによる電源電圧の低下が著しくなり、それだけで各モータ95の回転速度が遅くなることもある。これに加えて、近年の車両では電動パワーステアリング91Rなど、動作時に大電流を必要とするデバイスにより、バッテリー91の負荷が多くなり、それだけ電圧変動が激しくなるため、電源電圧変動に伴う速度の変動によっても挟み込みの誤動作が発生しないように複雑で高度な演算処理をして閾値を設定する必要があるが、誤作動を恐れる余り複雑すぎる演算処理を行なった場合は、逆に実際に挟み込みが発生したときに、これを検出できないという事態が発生することも考えられる。

40

【0009】

さらに、パワーウィンドウ装置90を駆動するモータ95は、その種類によって特性が異なるので、パワーウィンドウ装置90の設計時に適切なモータ95を取捨選択する必要があるが、このモータ95の特性に合わせた挟み込み判定の閾値を調整したり、前記信号処理のプログラムを書き換える必要が生じるので、前記情報処理装置に汎用性がなく、モータ95などの仕様変更を容易に行うことができないという問題もあった。

50

【0010】

本発明は上述の事柄を考慮に入れてなされたものであり、極めて簡素な構成でありながら、電源電圧の変動が激しい車両においても誤動作が発生することなく、確実に挟み込みを判定することができる開閉部の挟み込み判定装置、その装置を備えた車両および開閉部の挟み込み判定方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するため、第1発明は、モータにより開閉する車両の開閉部の変位量を検出するセンサと、電源電圧の変動に合わせて調節された相対時間を計測する時間計測部と、この相対時間を基準にした前記変位量の変化から求めた相対速度の変化によって前記開閉部での異物の挟み込みを判定する挟み込み判定部を備えることを特徴とする開閉部の挟み込み判定装置を提供する。(請求項1)

10

【0012】

車両の電源であるバッテリーはその劣化や温度条件に加えて充電状態によって起電圧が変動するだけでなく、大電流を流している状態ではその内部抵抗に加えて電線などの抵抗によって電圧降下するために変動するが、前記時間計測部は電源電圧の変動に合わせて調節された相対時間を計測するので、この相対時間を基準にするなら、電源電圧の低下に伴うモータの回転速度の低下の影響をキャンセルすることができる。なお、電源電圧の変動に合わせて調節される相対時間の調節量はモータの特性に合わせて任意に選択できる。

20

【0013】

時間計測部によって計測される相対時間を、開閉部が前記センサによって検出可能な微小変位量を移動する時間に比べて、短く設定した場合には、前記相対時間を基準にした変位量の変化は、開閉部の微小な所定変位を検出する間に計測された相対時間のカウント数によって求めることが考えられ、その逆数が相対的な開閉部の移動速度(本明細書においてはこれを相対速度という)である。逆に、前記相対時間内に移動する開閉部の変位量に比べて、前記センサによって検出可能な微小変位量が小さい場合には、前記相対時間を基準にした変位量の変化は、相対時間内の開閉部の変位量を意味し、これを相対速度として求めることが考えられる。

【0014】

つまり、本明細書において相対時間とは、負荷系による変化を一定にするために電源電圧に合わせて調整された時間軸を意味しており、この相対時間の時間軸で求めた速度が相対速度である。以下の説明において、実際には開閉部の微小な所定変位を検出する間に計測された相対時間のカウント数から求められる相対速度の逆数を用いて挟み込みの判定を行う場合にも、実質的には相対速度の変化(すなわち相対加速度)によって挟み込みの判定を行っているとして表現する。なお、相対加速度の判定に用いる閾値は相対加速度閾値ということができる。

30

【0015】

上述のように相対時間を基準とすることにより相対時間内に回転するモータの回転速度が電源の電圧変動に伴って変動しても、これが電源電圧の変動に起因するものであれば、開閉部の相対速度は常に一定にすることができる。したがって、挟み込みが発生していない状態では同じ負荷がかかったモータの相対速度は変化しないので、従来のように複雑な演算処理を行わなくても相対速度変化によって無条件に厳密な閾値を設定して挟み込み判定を行うことができる。ゆえに、電源電圧の高低に関係なく挟み込みが発生した時には、挟まれた身体などにほとんど衝撃を与えない状態でこれを検知できる。もちろん、人間工学的には開閉部の位置に対して挟み込み判定の閾値を変動させて、例えば、開閉部が全開の状態では挟み込み判定を鈍感に行い、全閉の状態に近づけば近づくほど挟み込み判定の閾値を厳密なものとして鋭敏に反応するように設定することも可能である。

40

【0016】

前記電圧変動に対して調整される相対時間の長さはモータの特性によって微調整することが好ましいが、どの直流モータにおいても電源電圧が低下すればするほど回転速度が遅

50

くなるので、その個体差が大きく現れることは無く、電源電圧に対してほぼ直線的に相対時間の長さを調節すればよい。なお、モータの出力 P と可動部分の相対速度 V_t と可動部分の質量 m には、 $P = m V_t^2$ の関係があり、挟まれた場合に使用者が受ける衝撃はモータの出力 P に比例すると考えられるので、相対速度 V_t の2乗が一定になるように、相対時間を調節することがさらに好ましい。さらに加えて、人間工学的に人間の感覚で同程度の衝撃を受けるように調整された相対速度 V_t の関数（例えば相対速度 V_t の1～2乗の最適な累乗積）が一定になるように、相対時間を調整してもよい。いずれにしても、本発明の開閉部の挟み込み判定装置はモータを選ぶことがなく汎用性がある。

【0017】

また、挟み込み判定のために従来のように様々なセンサを多数設けたり、煩雑な信号処理を行う必要がないので、高精度の挟み込み判定を行う開閉部の挟み込み判定装置の製造コストを低く抑えることができるだけでなく、動作の安定性が確保でき、それだけ信頼性が高くなる。なお、前記相対速度の計算処理および/またはこの相対速度の変化から挟み込みを判定する判定処理を演算回路などの処理部からなるハードウェアのみならず、マイクロコンピュータなどの演算処理部によって実行可能なソフトウェアを用いて行ってもよく、前記処理を通信手段によって接続された複数の処理部によって分散的に行っても良いことはいうまでもない。

10

【0018】

なお、本明細書における開閉部とは、車両の側面に設けたガラス窓のみならず、車両の屋根部に設けたルーフ窓やリア窓であっても、車両の側部に設けたスライドドアや車両の後に設けたテールゲートやトランクルームの扉であってもよい。

20

【0019】

前記センサは開閉部の変位量を検出するものであり、例えばモータに設けたロータリーエンコーダであることにより、できるだけ簡素な構成とすることが可能であるから、製造コストの削減を達成できるが、開閉部そのものの変位量を直接検知して一相のパルスを生ずるエンコーダや、モータに給電する電圧または電流のリプルを用いてパルスエンコーダと同等のパルスを生成させる信号処理回路や、アナログ信号を出力する直線変位センサなどのポテンシオメータであることにより、現在位置を正確に判断することができる。センサがポテンシオメータである場合にはA/D変換器と組み合わせ、開閉部の現在位置を示すデジタル信号を得るようにしてもよい。

30

【0020】

なお、前記センサとして開閉部を駆動するモータの回転角を検出するロータリーエンコーダや回転角度センサを用いる場合には、開閉部の現在位置は回転角の測定値を積算して求めることができる。また、求められた開閉部の位置情報は電源切断時にEEPROMなどの不揮発性メモリに記憶させ、電源投入時に再び不揮発性メモリから読み出すことにより、電源切断状態においても保持させるようにしてもよい。本発明における不揮発性メモリとは記憶させた電源切断時においても記憶内容が保持されるメモリを意味し、バッテリーや大容量コンデンサなどの二次電源によってバックアップされることにより不揮発となる揮発性メモリ(RAM)を含むものである。また、現在位置を積算する積算回路を前記二次電源によってバックアップすることにより、電源切断時における積算された位置情報を保持させるようにしてもよい。

40

【0021】

前記時間計測部は電源電圧の低下によって引き下げた周波数の基準パルスを発信する電圧制御発振器であり、前記挟み込み判定部はセンサが開閉部の微小変位を検出する間に計測された基準パルスの計数値の逆数を開閉部の相対速度として、その変化が閾値以上になったときに挟み込みを判定するものである場合（請求項2）には、基準パルスの周期によって相対時間を計測することができ、これを物差しとすることができる。既存の電圧制御発振器(VCO)を用いて相対時間を計測することにより、回路の簡素化と小型化と安定化を図ることができ、かつ、その製造コストを削減することができる。

【0022】

50

図 2 2 は電源電圧とモータの回転速度の関係を示す図であり、横軸にバッテリーの電源電圧、縦軸に開閉部が微小な所定変位する間に計測された基準パルスのカウント数および VCO の発振周波数を示す図である。図 2 2 において、符号 A に示すように、基準パルスの発振周波数を固定にした場合、電源電圧が低いときはモータの回転数が低くなるので、開閉部の微小変位を検出する間が長くなり、その間に計数する基準パルスのカウント数は多く、電源電圧が高くなればなるほどモータの回転数が高くなるので、開閉部の微小変位を検出する間に計数する基準パルスのカウント数は少なくなる。従って、符号 B に示すように、VCO を用いて電源電圧の低下によって基準パルスの発振周波数を下げることにより、符号 C に示すように、電源電圧が変動したとしても可変周波数の基準パルスの計数値はほぼ一定となり、電源電圧の変動をキャンセルすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

また、前記 $P = m V t^2$ の関係を考慮に入れると、モータの出力 P を一定にするためには、前記符号 C に示す関係が、符号 D に示すように相対速度 $V t$ の二乗を一定になるように調整することがさらに好ましい。加えて、人間工学的にさらにふさわしい関係があればこれに合わせて相対速度 $V t$ の関数が一定になるように調整することもできる。

【 0 0 2 4 】

前記挟み込み判定部はモータに流れる電流の大きさを測定し、この電流の大きさに合わせて前記相対時間を微調整する調整回路を備える場合（請求項 3）には、モータに流れる電流の大きさが例えば電流測定部によって測定され、この電流の大きさに合わせて前記相対速度を上げる方向に相対時間を調整することにより、自己モータに流れる電流の変動による回転数の変動も考慮に入れて補正することができる。

20

【 0 0 2 5 】

前記センサがモータの回転により一相のパルスを発生するパルス発生器であり、開閉部の閉状態およびその近傍を検知する閉鎖位置検出スイッチを備え、前記挟み込み判定部は現在位置が基準位置の近傍でない場合にのみ挟み込み判定を行うものである場合（請求項 4）には、モータへの給電電圧の極性によって方向判定を行うことができ、モータに備えたパルス発生器によって求められる開閉部の微小変位を積算して開閉部の現在位置を求めることが可能である。また、閉鎖位置検出スイッチによる閉鎖位置の検出によって開閉部の位置を基準位置に調整し、方向判定と変位量から現在位置を算出することができるので、現在位置が基準位置の近傍であるときにこれを閉鎖位置検出スイッチによって挟み込み判定をするかどうかを判断し、基準位置の近傍で無い場合にのみ挟み込み判定を行うことができる。

30

【 0 0 2 6 】

前記閉鎖位置検出スイッチは開閉部が基準位置にあることを検出するものであるから、高価なホール IC（ホール効果を応用した近接磁気センサの一例である磁界検出スイッチ）を用いなくても、一般的なりミットスイッチであってもよい。もちろん、基準位置（原点）を保証するためには、パルスの数ではなく、断線検出が可能なりミットスイッチが必要であるから、閉鎖位置検出スイッチは 2 ビット以上のグレイコードを出力できるものであることが好ましい。しかしながら、閉鎖位置検出スイッチは基準位置付近における開閉部の位置によって変動する可変抵抗などのアナログ素子を有する直線変位センサであってもよい。

40

【 0 0 2 7 】

また、閉鎖位置検出スイッチによって開閉部の基準位置近傍であることが検出されたときには挟み込み判定を行わない構成にすれば、開閉部の現在位置を記憶させたり、エンコーダの出力を用いて開閉部の現在位置を計算する必要もないので、それだけ開閉部の挟み込み判定装置の回路がシンプルになる。加えて、挟み込み判別を開閉部制御装置（ECU など）から開閉部の位置情報を入力する必要がないので、ローカル処理することができ、それだけ配線が簡素になる。

【 0 0 2 8 】

前記パルス発生器がモータに給電する電圧または電流に生じるリップルを抽出することに

50

よりモータの回転角度に合わせたパルスを生成する信号処理回路である場合（請求項5）には、モータがロータリーエンコーダやパルスエンコーダなどのパルス発生器を備えていない場合にも、このモータの回転角を検出できこれによって開閉部の変位量を計算することができるので、それだけ、製造コストの削減を図ることができる。加えて、挟み込み判定を行わない既存の車両に対して窓の挟み込み判定装置を取り付けて挟み込み判定を行うことができる。

【0029】

前記挟み込み判定部は、開閉部の開閉操作スイッチとモータとの間の回路に介在し、回路電源の電圧を計測するための電源接続部と、モータ接続部とを備えるユニットである場合（請求項6）には、このユニットを既存の開閉部制御装置に容易に取り付けることができる。

10

【0030】

第2発明は、前記第1発明の開閉部の挟み込み判定装置を搭載して、開閉部を閉鎖するときに挟み込みの判定を行い、挟み込みを判定した時には開閉部を少し解放させる開閉部制御装置を備えた車両を提供する（請求項7）。

【0031】

前記車両はより厳密な挟み込み判定を行って挟み込みが発生したときには開閉部を少し開放させることができる。とりわけ、車両に搭載したバッテリーの電源電圧が高い状態で開閉部が高速に動く場合にも、挟み込みが発生したときに身体などに与えるショックを一定に抑えることができるので、極めて安全性に優れている。もちろん、人間工学的には開閉部の位置に対して挟み込み判定の閾値を変動させて、例えば、開閉部が全開の状態では挟み込み判定を鈍感に行い、全閉の状態に近づけば近づくほど挟み込み判定の閾値を厳密なものとして鋭敏に反応するように設定することも可能である。

20

【0032】

第3発明は、モータの回転によって開閉する車両の開閉部における挟み込みを判定する挟み込み判定方法であって、開閉部の移動に合わせて変位量を検出し、演算器によって電源電圧に合わせて長くなるように調節した相対時間を物差しにして前記変位量から相対速度変化を求め、この相対速度変化を加速度閾値と比較することにより異物の挟み込みを判定することを特徴とする開閉部の挟み込み判定方法を提供する。（請求項8）

【0033】

30

前記相対速度変化は演算器によって電源電圧に合わせて調節した相対時間を物差しにして求めるので、電源電圧の変動によってモータの回転数が変動しても、この相対時間を物差しにして求めた速度は相対的に一定とすることができる。したがって、この相対速度に対して挟み込み判定のための加速度閾値を厳密に設定して、より確実に挟み込み判定を行うことができる。直流モータにおいて電圧変動の影響は、モータの出力 P 、可動部分の相対速度 V 、可動部分の質量 m とするとときに、 $P = m V^2$ の関係があるので、この二次関数に合わせて生じるが、ほぼ一様に直線的に速度に影響するため、電圧変動に対して所定の割合で相対時間を長く設定することにより、電圧変動の影響を消去することができる。

【0034】

40

前記相対加速度変化の演算や加速度閾値との比較は演算器や比較機などを用いて容易に行うことができる。なお、挟み込み判定によって挟み込みを検出した場合には、開閉部を少し開く方向にモータを逆回転させることが考えられる。

【0035】

電圧制御発振器を用いて電源電圧の低下に伴って低い周波数の発振信号を発生させて、この発振信号の周期により相対時間を計測し、開閉部が微小の所定変位量だけ変位する間に計数する発振信号の数の逆数によって前記相対加速度を求める場合（請求項9）には、既存の電圧制御発振器（VCO）によって電源電圧の降下に伴った低い周波数の発振信号を得ることができるので、相対時間は発信信号の周期（またはその定数倍）により確実に得ることができる。

50

【 0 0 3 6 】

前記相対時間をモータに流れる電流の増加に伴って長くなるように微調整する場合（請求項 1 0）には、モータに流れる電流による微小な変動も考慮に入れて相対時間を補正することができる。

【 0 0 3 7 】

開閉部の閉状態を閉鎖位置検出スイッチのグレイコードによって検出し、この閉鎖位置の検出によって開閉部の位置を基準位置に調整し、モータへの給電電圧の極性による方向判定およびモータに設けたデコーダの回転に伴って生じるパルスの計数によって現在位置を算出し、この現在位置が基準位置の近傍でない場合にのみ前記挟み込み判定を行うものである場合（請求項 1 1）には、閉鎖位置検出スイッチのみを設けるだけで高価な磁気センサのようなものを用いる必要がなく、それだけ、製造コストを削減することができる。開閉部の挟み込み判定をより簡潔な方法で正確に行うことができるので、開閉部制御の ECU などと開閉部の現在位置を通信する必要がなく、ローカル処理を行うことができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 3 8 】

前述したように、本発明によれば、車両の開閉部を開閉駆動するモータの回転数が、車両に搭載されたバッテリーなどの電源電圧の変動によって増減する場合にも、この電圧変動に合わせて調整した相対時間を基準とした開閉部の変位量の変化（相対速度）は電圧変動の影響を受けることがなく、この相対速度の変化によって異物の挟み込みを確実に検出することができる。

20

【 0 0 3 9 】

つまり、複数の開閉部を同時に開閉したり、電動パワーステアリングなど大電流を必要とする負荷が稼働しているときに、開閉部の開閉の動作速度が遅くなっても誤動作を起こすことなく確実に挟み込みを検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】本発明の開閉部の挟み込み判定装置を取り付けた車両を示す図であり、1 (A) は側面図、1 (B) は平面図である。

【 図 2 】第 1 実施形態の開閉部の挟み込み判定装置を取り付けた開閉部制御装置を示す図である。

30

【 図 3 】前記開閉部の挟み込み判定装置および開閉部の挟み込み判定方法を示す図である。

【 図 4 】前記開閉部の挟み込み判定装置のさらに詳細な構成を示す図である。

【 図 5 】電源電圧が高い状態における動作を説明する図である。

【 図 6 】電源電圧が低い状態における動作を説明する図である。

【 図 7 】電流補正を行わない場合の基準パルスを示す図である。

【 図 8 】電流補正を行った場合の基準パルスを示す図である。

【 図 9 】第 2 実施形態の開閉部の挟み込み判定装置の構成を示す図である。

【 図 1 0 】前記開閉部の挟み込み判定装置の動作を説明する図であり、1 0 (A) はバックアップ動作を説明し、1 0 (B) はリストア動作を説明する図である。

40

【 図 1 1 】前記開閉部の挟み込み判定装置の動作を従来方式と比較して説明する図であり、1 1 (A) ~ 1 1 (C) は従来方式の速度の検出方法を示し、1 1 (D) ~ 1 1 (F) は本発明による相対速度の検出方法を示す図である。

【 図 1 2 】前記開閉部の挟み込み判定装置の全体構成を示す図である。

【 図 1 3 】前記開閉部の挟み込み判定装置の変形例を示す図である。

【 図 1 4 】第 3 実施形態の開閉部の挟み込み判定装置を取り付けた開閉部制御装置を示す図である。

【 図 1 5 】前記開閉部の挟み込み判定装置および開閉部の挟み込み判定方法を示す図である。

【 図 1 6 】電源電圧が高い状態における完全閉動作を説明する図である。

50

【図 17】電源電圧が低い状態における完全閉動作を説明する図である。

【図 18】第 4 実施形態の開閉部の挟み込み判定装置を取り付けた開閉部制御装置を示す図である。

【図 19】前記開閉部の挟み込み判定装置の構成を説明する図である。

【図 20】前記開閉部の挟み込み判定装置の信号処理の例を示す図である。

【図 21】従来のパワーウィンドウ装置の構成を説明する図である。

【図 22】電源電圧とモータの回転速度の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下、図 1 ~ 図 8 を用いて、本発明の第 1 実施形態に係る開閉部の挟み込み判定装置 1、その装置を備えた車両 2 および開閉部の挟み込み判定方法を説明する。図 1 は本発明の開閉部の挟み込み判定装置 1 を取り付けた車両 2 を示す。

10

【0042】

図 1 に示すように、車両 2 には後部の両側面にそれぞれスライドドア 3 A を備えると共に、前方の運転席側ドア、助手席側ドアに加えて後方左右のスライドドア 3 A にそれぞれ窓 3 B を備え、屋根には開閉可能なルーフ窓 3 C を備える。また、これらのスライドドア 3 A は左右方向に、窓 3 B は上下方向に、ルーフ窓 3 C は前後方向に変位可能に構成され、これらが本発明の開閉部 3 の実施例である。Bat は車両のバッテリーであり、このバッテリー Bat に全ての電気負荷が接続される。また、本実施形態の開閉部の挟み込み判定装置 1 はスライドドア制御、パワーウィンドウ制御、サンルーフ制御（サンルーフ窓の開閉制御）、パワーテールゲート制御（テールゲートの開閉制御）、パワートランク制御（トランクルームの開閉制御）を行う ECU (Electronic Control Unit) にそれぞれ設ける。

20

【0043】

本発明の開閉部の挟み込み判定装置 1 を備える ECU は同乗者が開閉部 3 に身体などを挟むといった事態が発生したときに、この挟み込みを瞬時に判定して、開閉部 3 を開方向に幾らか駆動して挟み込みを解除する。とりわけ、バッテリー Bat はその充電量によって起電圧に変動が生じ、かつ、他の電気負荷に大電流が流れる場合にはバッテリー Bat の内部抵抗や電線その他の抵抗損失などによって電源電圧が大いに変動し、この電源電圧は 8 ~ 15 V 程度になるため、これらの開閉部 3 を同時に開閉させるときには、その動作速度が著しく低下することがあるが、本発明の開閉部の挟み込み判定装置 1 を備える ECU は電源電圧の変動に伴う開閉部 3 の動作速度の低下に影響されることなく、挟み込みの判定をより正確に行うことができる。

30

【0044】

従って、本実施形態の窓の挟み込み判定装置 1 を設けた車両 2 はたとえ使用者が誤って身体を開閉部 3 に挟むことがあっても、より少ない衝撃で挟み込みを判定して安全性に優れており、使用者は安心して車両 2 を利用することができる。（尚、この開閉部の挟み込み判定装置 1 の詳細な構成や開閉部の挟み込み判定方法の詳細については後述する。）

【0045】

図 2 は前記開閉部の挟み込み判定装置 1 を取り付ける開閉部制御装置の一例として前記窓 3 B を開閉制御するパワーウィンドウ装置 10 の構成を示す図である。このパワーウィンドウ装置 10 としては、種々の構成が考えられるが、本実施形態では長手方向を縦にしてドアに固定させたガイドレール 11 と、このガイドレール 11 に沿って上下方向に移動可能であると共に、窓 3 B の下端部を支持する摺動体 12 と、ガイドレール 11 の上下に配置されたプリー 13 に巻回されて一部を摺動体 12 の連結部 12 A に連結させたワイヤ 14 と、このワイヤ 14 を回動させることにより窓 3 B を開閉駆動する動力を供給するモータ 15 と、このモータ 15 に電力を供給して正逆回転させることにより窓 3 B の開閉を制御するパワーウィンドウ制御機能を備える ECU 16 と、使用者による開閉操作を入力可能とする開閉操作スイッチ 17 とを備える。なお、本発明の開閉部の挟み込み判定装置 1 は前記パワーウィンドウ制御機能を備える ECU 16 とは独立して動作するものであってもよく、この場合には ECU 16 を省略可能である。

40

50

【 0 0 4 6 】

前記開閉操作スイッチ 1 7 は前方後方の左右両側の窓 3 B ... にそれぞれ対応する 4 つのボタン 1 7 A を備える。つまり、図面を簡単にするために図示を省略するが、4 枚の窓 3 B ... のそれぞれに各部材 1 1 ~ 1 5 および開閉部の挟み込み判定装置 1 が形成され、ボタン 1 7 A ... によってそれぞれの窓 3 B ... を別々に操作することができるように構成してある。このため、操作者がすべてのボタン 1 7 A を同時に操作するなどした場合にはすべての窓 3 B ... のモータ 1 5 ... が一斉に回動し、バッテリー B a t にかかる負荷が大きくなるため、電源電圧が降下して各モータ 1 5 の回転速度が遅くなるという事態が発生する。

【 0 0 4 7 】

図 3 は本実施形態の開閉部の挟み込み判定装置 1 の構成を説明し、これによって開閉部の挟み込み判定方法を説明する図である。前記モータ 1 5 はその回転により 9 0 度位相の異なる A 相パルス P a と B 相パルス P b を発生することにより、2 ビットのグレイコードを出力して窓 3 B の変位量を検出するセンサの一例であるロータリーエンコーダ 1 5 A、1 5 B を備える。

10

【 0 0 4 8 】

2 0 はこれらのパルス P a , P b による回転方向および回転角の検出とその積分による窓 3 B の位置検出を行う方向 / 位置検出部、2 1 は電源電圧 V b を計測する電圧計測部、2 2 はモータに流れるモータ電流 I m を計測する電流計測部、2 3 は電源電圧 V b の低下によって引き下げた周波数の基準パルス P m (このパルスの周期が相対速度を算出するための相対時間となる) を発振する電圧制御発振器 (時間計測部の一例であり、以下、V C O という)、2 4 は前記 A 相パルス P a の立ち上がりによって窓 3 B が微小変位する間を計測してこの間に前記基準パルス P m の数を計数し、この計数値の逆数を窓 3 B の相対速度 V t として微小時間 t 内における相対速度の変化から相対加速度を計算する相対加速度計算部、2 5 は相対加速度の閾値を設定する相対加速度閾値設定部、2 6 は前記相対加速度と加速度閾値を比較することにより、挟み込み判定を行う比較部、2 7 は比較器によって挟み込みが発生していると判断しているときでかつ前記方向 / 位置検出器 2 0 が窓 3 B の閉鎖方向で閉鎖直前でないと判断した時に挟み込み判定信号 O u t を出力する論理演算部である。

20

【 0 0 4 9 】

したがって、本実施形態においては、前記比較部 2 6 および論理演算部 2 7 は異物の挟み込みを判定する挟み込み判定部である。なお、前記 E C U 1 6 は前記ボタン 1 7 A の操作に合わせて窓 3 B への開閉信号 S 1 を出力する処理部 1 6 A と、この開閉信号 S 1 によって制御された方向でモータ 1 5 に電力を供給するドライバ 1 6 B とを備え、処理部 1 6 A は前記論理演算部 2 7 から挟み込み判定信号 O u t が出力されるときに、前記モータ 1 5 の回転方向を少し逆転させることにより挟み込み状態を解除する逆転制御部 R 1 (本実施形態の場合は処理部 1 6 A によって逆転処理プログラムを実行することにより実現されるものであり、判定信号 O u t を入力してから数百 m 秒 ~ 数秒の間、窓 3 B を開方向に駆動するものである) を備える。

30

【 0 0 5 0 】

図 4 は前記開閉部の挟み込み判定装置 1 のさらに詳細な構成を説明する図である。図 4 に示すように、前記処理部 1 6 A はボタン 1 7 A の操作に従って開閉部への制御信号を生成するウィンドウ制御部 P と、前記挟み込み判定信号 O u t を入力して数百 ~ 数秒の間を計測するタイマ R a と、このタイマ R a が前記時間を計測する間窓 3 B を開方向に駆動させる逆転部 R b とを備える。

40

【 0 0 5 1 】

前記方向 / 位置検出部 2 0 は前記パルス P a , P b の間の位相差を用いてモータ 1 5 の回転方向 d を判別する方向判別部 2 0 A と、この回転方向 d が示す正逆の方向に前記パルス P a を計数した値を積分することにより開閉部 3 B の現在位置 L を検出する現在位置検出部 2 0 B とを備える。また、この現在位置検出部 2 0 B は開閉部の挟み込み判定装置 1 への電源供給が途絶えるときに計数中の開閉部 3 B の現在位置 (位置情報) バックアップ

50

をとり、再び電源供給が再開されたときにバックアップ 8 を用いて位置情報を回復させる不揮発メモリ M を備える。また、前記 V C O 2 3 は前記電流計測部 2 2 によって測定された電流 I_m の大きさに合わせて基準パルス P_m の周期（相対時間）を微調整する調整回路 2 3 A を備える。

【 0 0 5 2 】

前記加速度閾値設定部 2 4 は前記パルス P_a の 1 周期毎に基準パルス P_m を計数することにより相対速度 V_t の逆数（ $1 / V_t$ ）を求めるカウンタ 2 4 A と、このカウンタ 2 4 A の出力（ $1 / V_t$ ）の移動平均を演算する第 1 の移動平均演算器 2 4 B と、 t 秒前の移動平均を演算する第 2 の移動平均演算器 2 4 C と、これらの時間差 t のある移動平均の差を計算することにより、 t 秒間の相対速度（ $1 / V_t$ ）の変化（以下の明細書においてこれを相対加速度 a とする）を求める減算処理部 2 4 D とを備える。なお、前記移動平均演算器 2 4 B , 2 4 C はカウンタ 2 4 A の出力（ $1 / V_t$ ）をまず相対速度 V_t に換算した後に移動平均を求めるものであってもよい。すなわち、逆数になっているかにかかわらず相対加速度 a は微小時間 t 内における相対速度 V_t の変化であるといえることができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、前記相対加速度閾値設定部 2 5 は前記位置情報 L に合わせて閾値の調整を行うものである。すなわち、窓 3 B が全開に近い状態では相対加速度の閾値を狭み込み判定が鈍感になるように相対加速度閾値を調整し、窓 3 B が全閉に近づけば近づくほど閾値を狭み込み判定が敏感になるように相対加速度閾値を調整することにより、窓 3 B が閉まる時に使用者の腕や顔などが挟まれたときには使用者が衝撃を感じない程度の速度変化が発生しただけで狭み込みを速やかに検知できると共に、窓 3 B が全開に近い状態では僅かな抵抗が発生しただけでは狭み込みと判定しないようにすることができる。

20

【 0 0 5 4 】

本実施形態に示すように、V C O 2 3 を活用して電源電圧 V_b の測定値を用いて基準パルス P_m を出力し、この基準パルス P_m の 1 周期が示す相対時間を物差しにして窓 3 B の変位量から相対加速度を求めるという極めてシンプルな回路を設けることにより、図 1 7 の符号 C に示すように、電源電圧 V_b の変動に影響されることなく相対速度を安定させることができる。したがって、この相対速度の変化、すなわち相対加速度を用いて異物の狭み込みを判定することにより、正確な狭み込み判定を行うことができる。つまり、バッテリ B a t には複数の電気負荷 L_d を接続しているので、この電気負荷 L_d に大電流が流れるときには電源電圧 V_b が低下するが、狭み込み判定がその影響を受けない。

30

【 0 0 5 5 】

図 5 は電源電圧 V_b が 1.5 V であるときに、モータ 1 5 が高速で回転する場合の各部の信号の例を示す図であり、図 6 は電源電圧 V_b が 1.0 V であるときに、モータ 1 5 が低速で回転する場合の各部の信号の例を示す図である。図 5 , 図 6 において、符号 3 0 , 3 1 に示すグラフは、A 相パルス P_a の 1 周期によって計測される微小時間の間に前記基準パルス P_m の数を計数して得られる値であり、この値が相対速度 V_t の逆数（ $1 / V_t$ ）を意味する。また、 1 , 2 は前記パルス P_a の 1 周期、 C_1 , C_2 はこの 1 周期 1 , 2 の間に計数した基準パルス P_m の計数値、 $A_p 1$, $A_p 2$ は前記計数値 C_1 , C_2 を平滑する近似曲線、 $V_r 1$, $V_r 2$ はパルス P_a の 1 周期間における前記計数値（相対速度の逆数 $1 / V_t$, $1 / (V_t - t)$ ） C_1 , C_2 の差分を示している。

40

【 0 0 5 6 】

図 5 , 図 6 に示すように、近似曲線 $A_p 1$, $A_p 2$ の傾きは異なるように見えるが、パルス P_a の 1 周期 1 , 2 間の差分 $V_r 1$, $V_r 2$ はほとんど同じ大きさとなり、これを相対加速度として、相対加速度閾値と比較して用いることができる。つまり、電源電圧 V_b の変動に合わせてその周期が調節された基準パルス P_m の 1 周期（相対時間）を基準にして求められた計数値 C_1 , C_2 は相対時間をいわば物差しにしているため、電源電圧 V_b の変動によってパルス P_a の幅が変動することがあってもほぼ一定にすることが可能である。ゆえに、相対速度 V_t から求めた相対加速度を相対加速度閾値と比較して狭み込

50

み判定を行うことにより、モータ15の回転速度に関係なく挟み込みによって一定の衝撃を受けたときにこれを判定することができる。

【0057】

前記各部材20～27はいずれも、簡単なハードウェアによって容易に形成することができるので、製造コストを削減できるだけでなく、信号処理を瞬時に行うことができ、かつ、ノイズなどの影響を受けることがなく、開閉部の挟み込み判定装置1の動作を安定させることができる。しかしながら、前記各部20～27をパワーウィンドウ制御ECU16内の演算処理装置によって実行可能なプログラムによって実現させてもよい。

【0058】

図7、図8は前記モータ15に流れる電流 I_m の大きさに合わせて調整される基準パルス P_m の波長(相対時間)の例を示す図である。図7、図8に示す P_m1 はモータ15に流れる電流 I_m による調整回路23Aが無い状態(電流 $I_m=0$ である場合)におけるVCO23の出力パルス、 P_m2 はモータ15に流れる電流 I_m による調整回路23Aを設けた場合におけるVCO23の出力パルス、 T_1 は前記出力パルス P_m1 の1周期からなる相対時間、 T_2 は前記出力パルス P_m2 の1周期からなる相対時間である。前記出力パルス P_m1 、 P_m2 を比較すると、 $T_2 > T_1$ であり、電流 I_m が大きくなればなるほど相対速度を上げる方向に相対時間 T_1 、 T_2 を調整することができるので、自己のモータ15に流れる電流 I_m によって回転数が変動することがあったとしても、その変動を補正することができる。

【0059】

図9は第2実施形態の開閉部の挟み込み判定装置40の構成を示す図、図10、11はこの挟み込み判定装置40の動作を説明する図である。これらの図9～11において、図1～8と同じ符号を付した部分は同一または同等の部材であるから、その詳細な説明を省略する。

【0060】

第2実施形態の背景として、従来の車両の開閉部の挟み込み判定は、モータ15直近に搭載された専用マイコンで行なわれていたため、すべての開閉部3に挟み込み判定のための専用マイコンを搭載する必要が生じ、開閉部3の数と同じ個数の専用マイコンが必要となり、それだけ、コストが高くなるという課題がある。

【0061】

そこで、各開閉部3の挟み込み検知制御を車体制御ECUで一括集中制御するような形にする場合、制御のために必要なモータ検出パルスや、モータ15直近の電源電圧を、車体制御ECUにハーネスで接続して読み込ませる必要があるため、モータ15と車体制御ECUの距離が離れている場合、配線インピーダンスや外来ノイズの影響により、パルス検出誤り、実際の電圧値と読み込んだA/D変換値の誤差が発生するだけでなく、車体ハーネスの増加などの課題があった。

【0062】

また、各開閉部3に安価な通信用ロジックICを搭載し、制御に必要なモータ15検出パルスやモータ15直近の電源電圧をシリアル通信で車体制御ECUに送信する方法も考えられるが、一般的に安価なロジックICにはA/D変換地変換器が搭載されていないため、外部のA/D変換器およびインターフェースが必要となり、結局部品コストが上昇し、マイコンを不要とすることによるコストダウンの効果が薄まってしまう。また、電源オフ時の現在位置のバックアップのためにロジックICに不揮発メモリを搭載すると、さらにコスト上昇となるという課題がある。

【0063】

つまり、第2実施形態は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その目的は、車両の開閉部3の挟み込み検知制御を車体制御ECUで一括して行ない、各開閉部3の専用マイコンを不要とする代わりに、安価な通信用ロジックICを搭載し、かつ、A/D変換器が不要になる開閉部の制御装置を提供するものである。

【0064】

図9に示す第2実施形態において、開閉部の挟み込み判定装置40は、車両2の各開閉部3に配置されたモータ15の直近に配置される開閉部制御ユニット40Aと、この開閉部制御ユニット40Aに接続されて挟み込み判定を一括集中制御する車体制御ECU40Bとを有する。

【0065】

前記センサ15A, 15Bは前記モータ15の回転に同期したパルスを出力する回転検出手段(ロータリーエンコーダ)であり、前記時間計測部23Bはモータ15直近の電源電圧の変動を周波数の相対変化に変換して生成した基準パルスPmを出力する電圧-周波数変換手段(VCO)である。

【0066】

前記開閉部制御ユニット40Aは、演算部41と、センサ側通信部42とを備えるワンチップのロジックIC43を有し、この演算部41は、前記基準パルスPmをカウントクロックとしてロータリーエンコーダ15A, 15Bの出力パルスPa, Pbから開閉部3の相対速度Vtを算出する速度検出部41Aと、出力パルスPa, Pbから移動方向(モータの回転方向)dを判定する移動方向検出部41Bと、出力パルスPa, Pbを用いて現在位置Lを求める現在位置検出部41Cとを備える。

【0067】

また、前記センサ側通信部42は直流電力線搬送通信(DC-PLC: Power Line Communication)を行なうものであり、ロジックIC43の電源線44に前記情報Vt, d, Lを重畳させる送信部42Tと、電源線44に重畳する制御信号C, Lを受信する受信部42Rとを備える。つまり、本実施形態において電源線44が通信線として機能する。

【0068】

他方、車体制御ECU40Bは、センサ側通信部42と通信線44によって接続された状態で前記相対速度Vtを受信可能である制御側通信部45と、受信した相対速度Vtの変化によって挟み込み判定を行なう挟み込み判定部46を備える。また、47は制御側通信部45を介して受信した開閉部3の現在位置Lを記憶することによりバックアップする現在位置保存部(不揮発性メモリ)である。

【0069】

図10は本実施形態における開閉部の挟み込み判定装置40の動作を説明する図である。図10(A)に示すように、イグニッションオフをトリガとして起動し(ステップSb1)、前記現在位置検出部41Cが現在位置Lをセンサ側通信部42を介して送信すると共に制御側通信部45が受信した現在位置Lを不揮発性メモリ47に記憶させるバックアップ動作を行い(ステップSb2)、バックアップ動作を終了する(ステップSb3)ことにより、不揮発性メモリ47にイグニッションオフの間、現在位置Lをバックアップすることができる。

【0070】

なお、前記現在位置検出部41Cによる現在位置Lの送信は常時行っていることが好ましく、この場合にはステップSb2によるバックアップ動作は常時受信している現在位置Lをイグニッションオフに伴って保存する。また、現在位置Lのバックアップは図示を省略する不揮発性メモリ47によって行われるが、この不揮発性メモリ47は常時通電される揮発性メモリであってもよい。

【0071】

次いで、図10(B)に示すように、イグニッションオンをトリガとして起動し(ステップSr1)、不揮発メモリに記憶させた現在位置Lを制御側通信部45を介して送信すると共にセンサ側通信部42が受信した現在位置Lを現在位置検出部41Cに復元させることによりリストア動作を行い(ステップSr2)、リストア動作を終了する(ステップSr3)ことができる。

【0072】

上述のように不揮発性メモリへの現在位置Lのバックアップおよびリストアを行うことにより、個々の開閉部制御ユニット40Aは現在位置Lを保持させる必要がなく、それだ

10

20

30

40

50

け開閉部制御ユニット40Aの構成を簡略にすることができる。

【0073】

図11は開閉部制御ユニット40が出力する相対速度 V_t を従来方式で測定した速度と比較するものであり、図11(A)はモータ14に供給される電圧が通常状態であるとき、図11(B)はモータ14に供給される電圧が高いとき、図11(C)はモータ15に供給される電圧が低いときの従来方式の速度の測定値を示し、図11(D)はモータ14に供給される電圧が通常状態であるとき、図11(E)はモータ14に供給される電圧が高いとき、図11(F)はモータ15に供給される電圧が低いときの相対速度の測定値を示す図である。

【0074】

つまり、本発明ではモータ直近の電源電圧の変動を周波数の相対変化に変換して生成した基準パルス P_m をカウントクロックとして前記回転検出手段15A, 15Bの出力パルス P_a (P_b でもよい)から開閉部3の相対速度 V_t を求めており、たとえば図示するように出力パルス P_a の1周期(半周期でもよい)中に計数した基準パルス P_m のカウント数は相対速度 V_t の逆数である。基準パルス P_m を用いることによって得られるカウント数は、図11(D)~図11(F)に示すように、電源電圧の変動に伴ってモータ15の回転速度が変化しても10カウントの一定値である。他方、図11(A)~図11(C)に示す従来方式のように、一定の周波数で発信するクロック Clk を基準にした場合には電源電圧の変動に伴って速度が変動する。なお、本実施形態では相対速度 V_t として前記カウント数を用いることによりさらなる簡素化を図っている。

【0075】

したがって、車体制御ECU40Bは前記カウント数によって相対速度 V_t を得ることにより、電源電圧の変動の影響によるモータ15の回転速度の変化をキャンセルすることが可能であるから、この相対速度 V_t を基準にその速度変化から、挟み込みの判断を正確に行なうことが可能となる。また、開閉部3の現在位置 L および移動方向 d も受信することが可能であるから、前記挟み込み判定部46は異物の挟み込みが発生しかねない開閉部3の位置および移動方向 d において相対速度 V_t の低下が発生するときには、直ちに挟み込みと判断してモータ15を逆転させるための制御信号 C を当該開閉部3の開閉部制御ユニット40Aに送信することができる。

【0076】

前記制御信号 C を受信した開閉部制御ユニット40Aはその受信部42Rが制御信号 C を受信すると、これをドライバ16Bに送ってモータ15を逆転駆動することができる。つまり、挟み込みの発生を即座に検知して開閉部3を逆方向に移動させることができるので、挟み込まれた異物を安全に取除くことができる。また、開閉部制御ユニット40Aと車体制御ECU40Bの間の通信はすべてデジタル信号であり、アナログ変換を行なう必要が無いので外乱ノイズによる影響をほとんど受けることが無く、誤動作を皆無とすることができるだけでなく、A/D変換器を用いる必要がなく、それだけ各開閉部制御ユニット40Aの製造コストを可及的に引き下げることができる。

【0077】

図12は本実施形態の開閉部の挟み込み判定装置40による車両2全体の構成を示す図である。図12に示すように、一つの車体制御ECU40Bが複数の開閉部制御ユニット40Aに接続されており、各開閉部制御ユニット40Aはそれぞれ対応する開閉部3のモータ15に接続されている。各開閉部制御ユニット40Aと車体制御ECU40Bの間で通信される信号はすべて同じ信号 V_t, d, L, C であり、挟み込み判定部46は演算処理部として情報処理装置(マイクロコンピュータ)を用いることにより、各開閉部3に対応させて同じ信号処理を実行するソフトウェア処理することができ、それだけ生産コストを削減できる。同様に、不揮発性メモリ47もすべての開閉部3の現在位置 L を一つのメモリ内に記憶すれば良いので、構成の簡略化を図ることができる。

【0078】

図13は前記第2実施形態の変形例を示す図である。図13において、図9に示すもの

10

20

30

40

50

との相違点は現在位置保存部 47' を開閉部制御ユニット 40A 側に設け、この現在位置保存部 47' をバッテリー B a t によりバックアップされたメモリ（すなわち不揮発性を備えたメモリ）とした点である。本変形例のように構成することにより、開閉部制御ユニット 40A と車体制御 E C U 40B との間の通信をできるだけ少なくすることができる。

【 0079 】

上述のように、第 2 実施形態に係る開閉部の挟み込み判定装置において、前記センサは前記モータ 15 の回転に同期したパルス P a , P b を出力する回転検出手段 15A . 15B であり、前記時間計測部はモータ 15 直近の電源電圧の変動を周波数の相対変化に変換して生成した基準パルス P m を出力する電圧 - 周波数変換手段 23B であり、かつ、前記基準パルス P m をカウントクロックとして回転検出手段 15a , 15b の出力パルス P a , P b から開閉部 3 の相対速度 V t を算出して送信するセンサ側通信部 42 と、このセンサ側通信部 42 と通信線 44 によって接続された状態で前記相対速度 V t を受信可能である制御側通信部 45 とを備え、かつ、前記挟み込み判定部 46 は受信した相対速度 V t の変化によって挟み込み判定を行なうものであるから、低コストなロジック I C 43 から車体制御 E C U 40B に電圧変動補正済みの相対速度 V t と開閉部 3 の現在位置 L を送信して車体制御 E C U 側で挟み込み検知制御を行なうことにより、専用マイクロコンピュータまたは外部 A / D 変換器を不要としてコストダウンを図ることができる。

【 0080 】

また、一つの車体制御 E C U 40B に設けた挟み込み判定部 46 が前記通信線 44 を介して複数の回転検出手段 15a , 15b、および、電圧 - 周波数変換手段 23B と接続され、複数の開閉部 3 における挟み込み判定を一括集中制御するものである場合には、車両 2 の複数の開閉部 3 の情報を通信機能を備えたロジック I C 43 から車体制御 E C U 40B に送り、全ての開閉部 3 の挟み込み検知制御を 1 台の車体制御 E C U 40B で一括集中制御することにより、各開閉部 3 ごとの専用マイコンが不要になるので、さらなる低コスト化を実現できる。

【 0081 】

さらに、前記センサ側通信部 42 および制御側通信部 45 は電源線 44 に信号を重畳させることにより電源線を通信線として用いる直流電力線搬送通信を行なうものである場合には、車体制御 E C U 40B と各開閉部制御ユニット 40A の接続が簡素になり、それだけ製造コストの削減を図ることができるだけでなく、配線などの施工が容易となる。

【 0082 】

加えて、前記パルス P a , P b を計数することにより開閉部 3 の現在位置 L を求める現在位置検出部 41C を備え、この現在位置検出部 41C はイグニッションオフに伴って前記現在位置 L を前記センサ側通信部 42 を介して送信させるものであると共に、制御側通信部 45 を介して受信した現在位置 L を不揮発性メモリに記憶させる現在位置保存部 47 を備え、この位置情報保存部 47 はイグニッションオンに伴って不揮発性メモリに記憶させた現在位置を制御側通信部 45 を介して送信させるものであり、かつ、前記現在位置検出部 41C はセンサ側通信部 42 を介して受信した情報を基に現在位置 L を復元させるものである場合には、イグニッションオフとなって開閉部制御ユニット 40A への給電がとぎれることがあっても、車体制御 E C U 40B において開閉部 3 の現在位置 L をバックアップしているため、低コストにて安定した動作をさせることができる。

【 0083 】

あるいは、開閉部制御ユニット 40A が、前記パルス P a , P b を計数することにより開閉部の現在位置 L を求める現在位置検出部 41C を備え、この現在位置検出部 41C はイグニッションオフ時にも通電によって不揮発性を備えたメモリ 47' による現在位置 L のバックアップを行なうものである場合には、各開閉部制御ユニット 40A において必要最小限のメモリ 47' だけ給電させて現在位置 L をバックアップすることができる。

【 0084 】

図 14 は第 3 実施形態の開閉部の挟み込み判定装置 50 をパワーウィンドウ装置 10 に設けた例を示す図、図 15 は前記開閉部の挟み込み判定装置 50 の詳細な構成を示す図、

10

20

30

40

50

図16, 17はこれらの開閉部の挟み込み判定装置50の動作を説明する図である。これらの図14～図17において図1～図13と同じ符号を付した部分は同一または同等の部材であるから、その詳細な説明を省略する。

【0085】

本実施形態において、16Cは操作スイッチ17Aの操作入力に従って窓3Bの開閉操作信号を出力する操作信号出力部、51は前記ワイヤ14に設けた当り部52を用いて窓3Bの閉状態を検知し2ビットのグレイコードによるリミット信号Lmを出力する閉鎖位置検出スイッチ(リミットスイッチ)、53はモータ15に設けて1相のパルスPcを出力するエンコーダ、54は前記リミット信号Lmを用いて基準点位置を検出する基準点位置検出部、55はパルスPcと前記基準パルスPmによって窓3Bの相対速度Vtを求め 10
相対加速度計算部である。また、この相対加速度計算部55は前記パルスPcとモータ15に給電する電圧の極性によって方向判定を行い前記基準パルスPmの計数により現在位置を算出することも可能である。

【0086】

前記構成の開閉部の挟み込み判定装置50は閉鎖位置検出スイッチ51によって窓3Bの閉状態およびその近傍を検知することができるので、窓3Bが閉状態の近傍にあるときに、挟み込み判定を行わないで窓3Bの現在位置が基準位置の近傍でない場合にのみ挟み込み判定を行うことが可能である。なお、閉鎖位置検出スイッチ51が2ビットのグレイコードによるリミット信号Lmを出力する場合には断線検知も行うことができるので、原点位置をより確実に検知できる。しかしながら、閉鎖位置検出スイッチ51がアナログの 20
ポテンシオメータのようなものであってもよい。

【0087】

さらに、本実施形態の開閉部の挟み込み判定装置50は窓3Bが閉鎖位置およびその近傍にあることを前記閉鎖位置検出スイッチ51によって行うことができるので、開閉部の挟み込み判定装置50は上位情報処理装置から窓3Bの位置を入力する必要がないのでローカル処理を行うことができる。

【0088】

図16は電源電圧Vbが15Vであるときに、モータ15が高速で回転する場合に開閉部3bを閉鎖するときの各部の信号の例を示す図であり、図17は電源電圧Vbが10Vである場合の例を示す図である。図16, 17において、符号56, 57に示すグラフは 30
パルスPcの1周期の間に相対時間を示す前記基準パルスPmの数を計数して得られる値であり、Lma, Lmbは2ビットのリミット信号Lmである。このリミット信号Lmによって窓3Bが閉状態およびその近傍にある状態では、前記挟み込み判定を行わないことにより、窓3Bを完全に閉鎖することが可能である。なお、完全閉鎖状態は閉鎖位置検出スイッチ41によって窓3Bの閉鎖端を検出することによって検出してもよい。

【0089】

図18は第4実施形態の開閉部の挟み込み判定装置60をパワーウィンドウ装置10に設けた例を示す図、図19は前記開閉部の挟み込み判定装置60の詳細な構成を示す図、図20はモータ15の回転によってモータ15に流れる電流Irに生じるリップルを示す図 40
である示す図である。これらの図18～図20において図1～図17と同じ符号を付した部分は同一または同等の部材であるから、その詳細な説明を省略する。

【0090】

本実施形態において、16Dは操作スイッチ17Aの操作入力に従ってモータ15を駆動する電力Pwの供給を行なうモータドライブ回路、61はモータドライブ回路16Dに接続されてモータ15に流れる電流Imに生じるリップルを抽出することにより、モータ15の回転角度に合わせてパルスエンコーダと同等のパルスPcを生成するフィルタ回路からなる信号処理回路、62は前記モータドライブ回路16Dの出力からの供給される電力Pwの極性を確認してモータ15の回転方向を確認すると共に前記信号処理回路61の出力パルスPcを計数することにより窓3Bの現在位置Lを計算する方向/位置検出回路、 50
63は基準パルスPmと現在位置Lを用いて相対加速度を計算する相対加速度計演算部6

3, 64 は挟み込み判定が行われたときに所定時間だけモータ 15 の回転を逆回転させて窓 3 B を開方向に移動させる逆転制御部である。

【0091】

また、65 は電源に接続される電源接続部、66 は前記モータドライブ回路 16 D に接続されるスイッチ接続部、67 は前記モータ 15 を接続するためのモータ接続部である。つまり、本実施形態の窓の挟み込み判定装置 60 は接続部 65 ~ 67 によってユニット化されて操作スイッチ 17 A からモータ 15 の間に介在させることにより、既存の窓 3 B に対しても窓の挟み込み判定を行うことができる。モータ 15 にはパルスエンコーダを必要としていないので、既存の車両に対して開閉部の挟み込み判定装置 60 を容易に取り付けることができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明に係る開閉部の挟み込み判定装置、その装置を備えた車両および開閉部の挟み込み判定方法は、電圧変動に伴うモータ回転速度の変動をキャンセルした上で、モータの回転速度の変化量によって挟み込みの判断を行なうことが出来るので、極めて簡単な回路構成および/またはソフトウェア処理によって電圧変動によるモータの回転速度変化を異物の挟み込みと誤検知することがなく、確実な挟み込み判定を行なうことができるので、車両の窓、スライドドア、ルーフ窓などの開閉部に用いられる。

【符号の説明】

【0093】

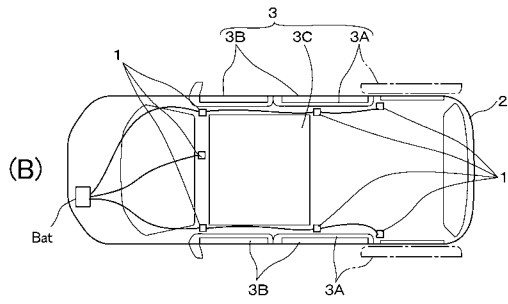
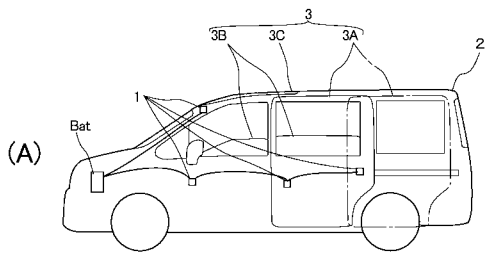
- 1, 40, 50, 60 開閉部の挟み込み判定装置
- 2 車両
- 3 開閉部
- 3 A スライドドア
- 3 B 窓
- 3 C ルーフ窓
- 10 パワーウィンドウ装置（開閉部制御装置）
- 15 モータ
- 15 A センサ（エンコーダ）
- 16 開閉部制御装置
- 17 操作スイッチ
- 22 調整回路
- 23 電圧制御発振器
- 51 閉鎖位置検出スイッチ
- 61 信号処理回路
- 65 電源接続部
- 67 モータ接続部
- V b 電源電圧
- T 1, T 2 相対時間

20

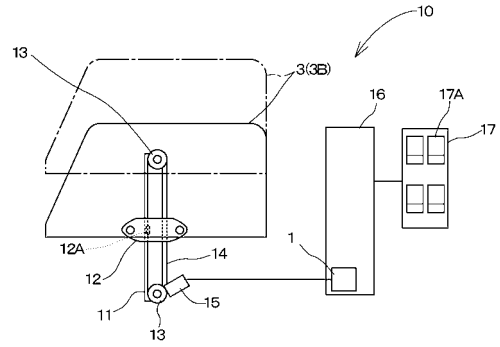
30

40

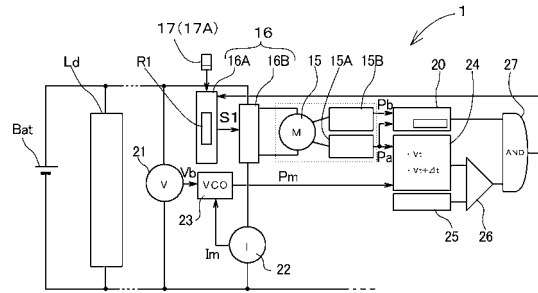
【図1】



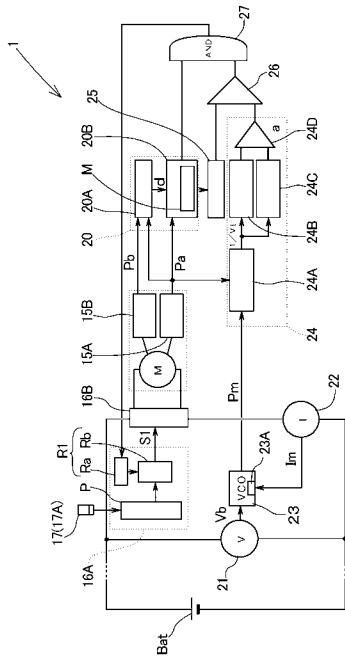
【図2】



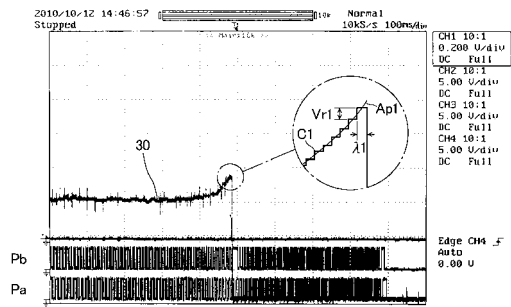
【図3】



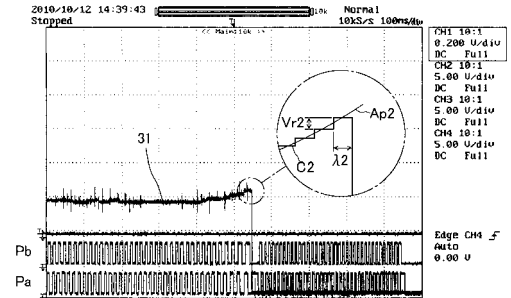
【図4】



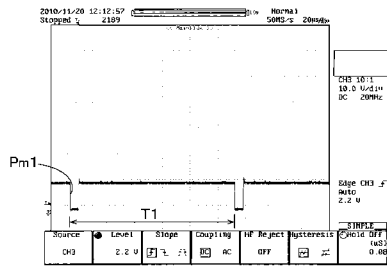
【図5】



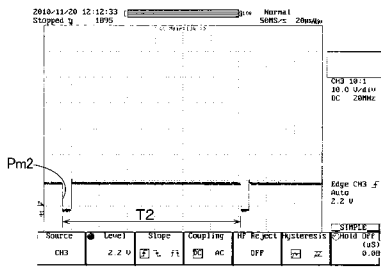
【図6】



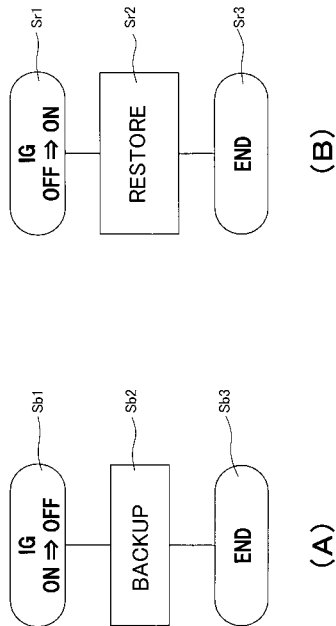
【図7】



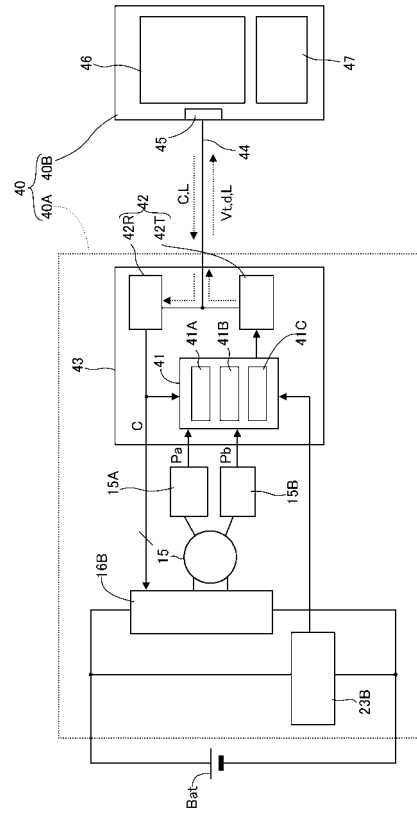
【図8】



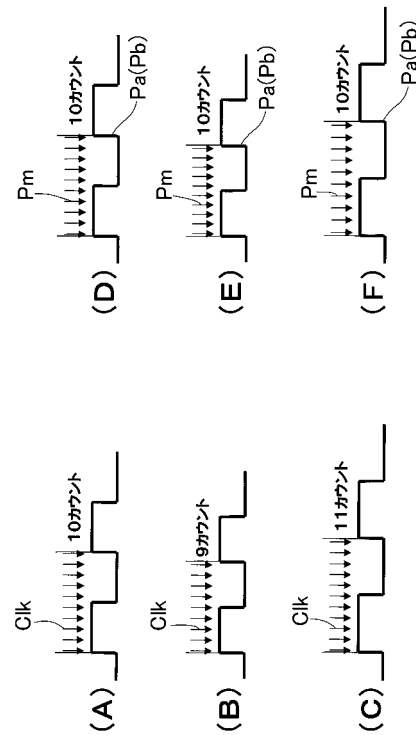
【図10】



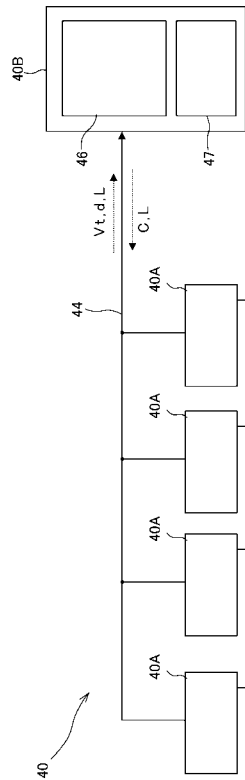
【図9】



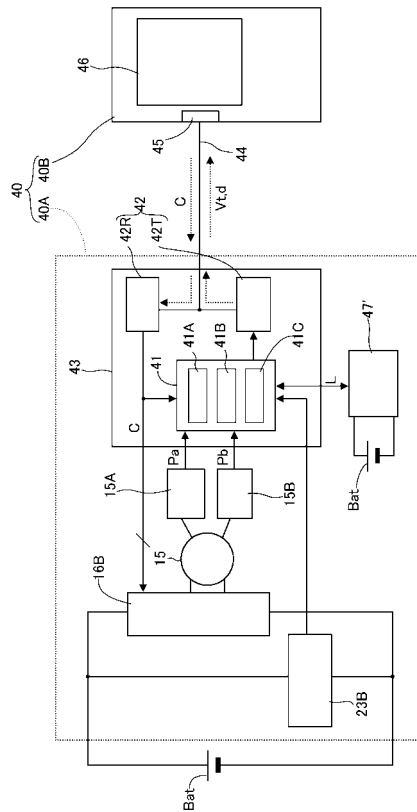
【図11】



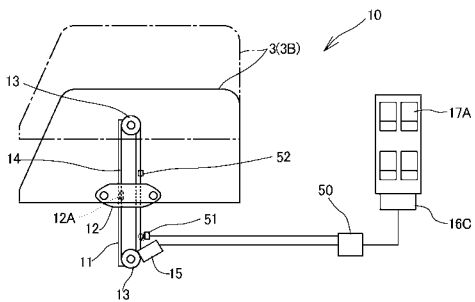
【 図 1 2 】



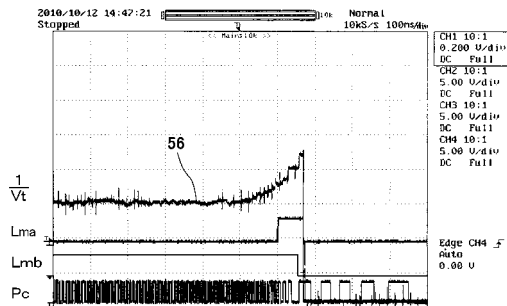
【 図 1 3 】



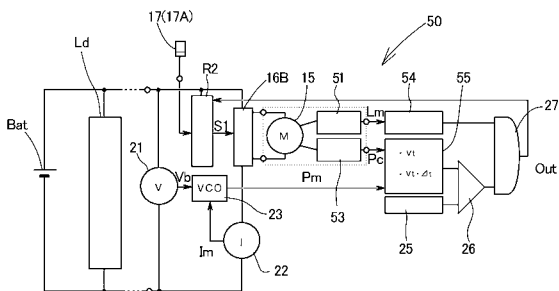
【 図 1 4 】



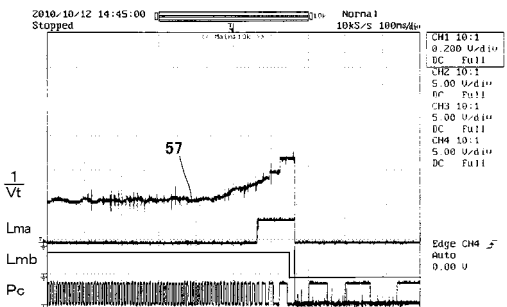
【 図 1 6 】



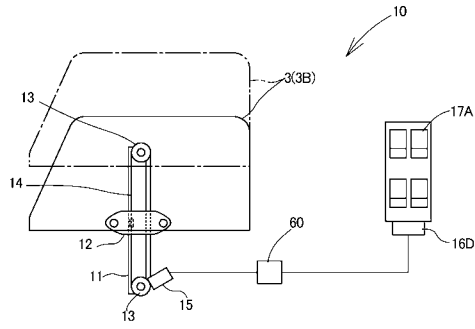
【 図 1 5 】



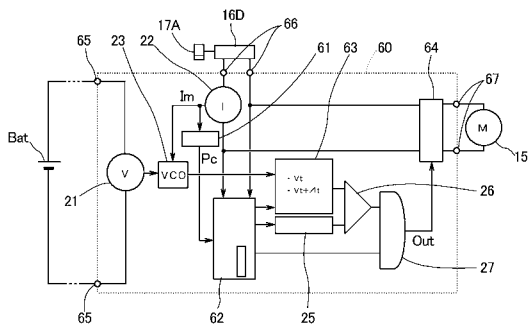
【 図 1 7 】



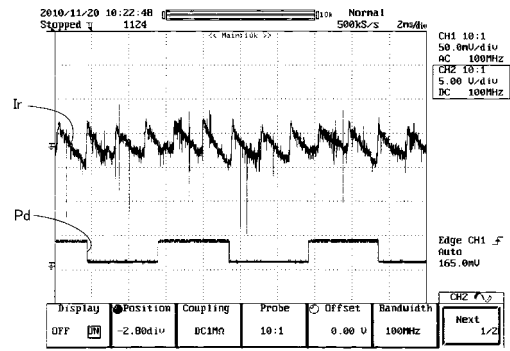
【図18】



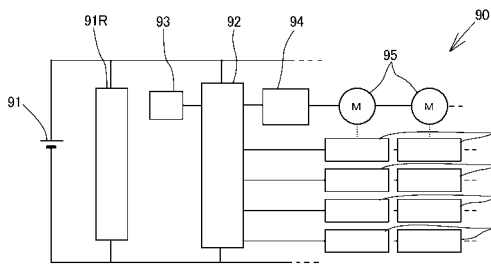
【図19】



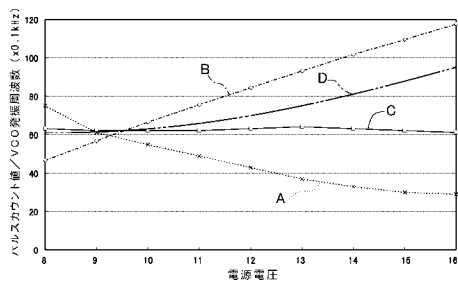
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

- (72)発明者 山崎 敬法
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 軽部 俊和
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 家田 政明

- (56)参考文献 特開2003-41856(JP,A)
特許第3456389(JP,B2)
特許第3663615(JP,B2)
特許第3621494(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| E05F | 15/00 - 15/20 |
| B60J | 1/00 |
| B60J | 5/00 |
| B60J | 7/057 |