

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-290691
(P2005-290691A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.⁷

E05F 15/16
B60J 1/00
B60J 1/17

F I

E05F 15/16
B60J 1/00
B60J 1/17

テーマコード(参考)

2E052
3D127

C

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-103538 (P2004-103538)
(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 000003551
株式会社東海理化電機製作所
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(74) 代理人 100105957
弁理士 恩田 誠
(72) 発明者 林 政樹
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
株式会社東海理化電機製作所内
(72) 発明者 森 密雄
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
株式会社東海理化電機製作所内

最終頁に続く

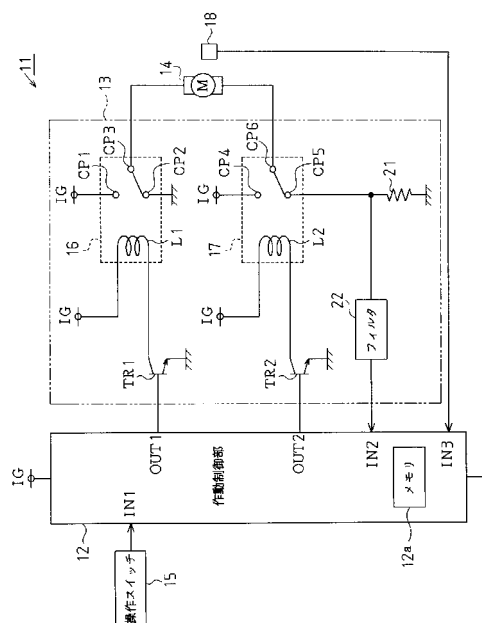
(54) 【発明の名称】 ウインドウガラスの挟持有無検出装置

(57) 【要約】

【課題】 モータの駆動開始直後の不安定駆動状態から安定駆動状態となるまでの過渡駆動状態における挟持有無判定を、確實且つ迅速に行うことができるウインドウガラスの挟持有無検出装置を提供する。

【解決手段】 作動制御部12は、正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータ14の駆動状態を検出する。そして、作動制御部12は、モータ14の駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間に、モータ14の駆動状態を検出し、該モータ14の駆動状態が時間経過とともに安定駆動状態に収束しない場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータの駆動状態を検出する駆動状態検出手段と、

前記モータの駆動開始直後から該モータが安定駆動状態となるまでの過渡駆動期間に、前記駆動状態検出手段によって検出された該モータの駆動状態をモニタし、該モータの駆動状態が時間経過とともに安定駆動状態に収束しない場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する挟持有無判定手段とを備えたことを特徴とするウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【請求項 2】

前記駆動状態検出手段は、所定のサンプリング時間毎に前記モータの駆動電流値を検出し、

前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間に前記駆動状態検出手段によって検出されたモータの駆動電流値が増加した場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを特徴とする請求項 1 に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【請求項 3】

正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータの駆動状態を検出する駆動状態検出手段と、

ウインドウガラスに異物が挟まれていない無挟持状態での該モータの駆動状態を示す基準駆動状態が記録される記録手段と、

前記モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間に、前記駆動状態検出手段によって検出された該モータの実際の駆動状態をモニタし、該モータの実際の駆動状態が前記基準駆動状態と異なる場合にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する挟持有無判定手段とを備えたことを特徴とするウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【請求項 4】

前記駆動状態検出手段は、前記モータの駆動電流値を検出し、

前記記録手段には、前記過渡駆動期間または前記モータが安定して駆動する安定駆動期間における無挟持状態での前記モータの駆動電流値に基づいて設定された前記基準駆動状態が記録され、

前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間に前記駆動状態検出手段によって検出されたモータの実際の駆動電流値の変化傾向が前記基準駆動状態の変化傾向と異なる場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを特徴とする請求項 3 に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【請求項 5】

前記駆動状態検出手段は、所定のサンプリング時間毎に前記モータの駆動電流値を検出し、

前記記録手段には、無挟持状態での前記過渡駆動期間における前記サンプリング時間毎の前記モータの駆動電流値が前記基準駆動状態として記録され、

前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間において前記駆動状態検出手段によって検出された前記モータの実際の駆動電流値と、前記記録手段に記録された駆動電流値のうち該実際の駆動電流値が検出された時点と対応する駆動電流値との差分値を算出し、該差分値が所定の閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを特徴とする請求項 4 に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【請求項 6】

前記挟持有無判定手段は、前記モータの駆動状態が前記過渡駆動期間から安定して駆動する安定駆動期間に移行した後には、前記過渡駆動期間と異なる挟持有無判定を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウインドウガラスの閉動作中における異物の挟み込みを検出するウインドウガラスの挟持有無検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、例えば車両に設けられたウインドウガラスの昇降を制御するパワーウインドウ制御装置は、ウインドウガラスを自動的に上昇（オートアップ）及び下降（オートダウン）させるオート機能を備えている。このため、特にウインドウガラスのオートアップ時には、ウインドウガラスと窓枠との間で、異物が挟まれてしまうおそれがある。そこで従来、このようなパワーウインドウ制御装置では、ウインドウガラスによる異物の挟み込みを防止するために、ウインドウガラスと窓枠との間に異物が挟まれたか否かを検出し、異物が挟まれた場合に該異物を解放するウインドウガラスの挟持有無検出装置が提案されている（例えば、特許文献1, 2参照）。

10

【0003】

特許文献1に記載されるウインドウの挟持有無検出装置では、ウインドウガラスを昇降駆動するモータの回転速度に応じて出力されるパルス信号に基づいて、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいるか否かの判定を行うパルス検出方式が採用されている。

【0004】

詳しくは、例えば図9に示すように、挟持有無検出装置は、矢印A1で示すタイミングでパルス信号P_nが入力されると、そのパルス信号P_nのパルス幅と1パルス前のパルス信号P_{n-1}のパルス幅とを加算して現在のパルス周期P_pを算出する。それとともに、挟持有無検出装置は、そのパルス信号P_nよりも4パルス前のパルス信号P_{n-4}から1パルス前のパルス信号P_{n-1}の平均パルス周期P_{ave}を算出する。そして、図10に示すように、挟持有無検出装置は、現在のパルス周期P_pと平均パルス周期P_{ave}との差分を算出して周期差分値P_sを算出する。また、挟持有無検出装置は、現在のパルス位置において算出した周期差分値P_{s1}と、その直前までの所定数（例えば3周期）分の周期差分値P_s（例えば同図に示すP_{s2}～P_{s4}）とを総和して周期差分和P_{st}を算出する。そして、挟持有無検出装置は、平均パルス周期P_{ave}に対応して設定された閾値P_Hと、周期差分和P_{st}とを比較し、閾値P_Hよりも周期差分和P_{st}の方が大きいと判断した際に、ウインドウガラスに異物が挟まれていると判断して、モータを反転駆動するように制御するようになっている。すなわち、挟持有無検出装置は、モータの安定駆動状態でのパルス幅の平均値を基準値とし、検出したパルス幅と該基準値との比較に基づいて挟持有無判定を行うようになっている。

20

30

【0005】

また、特許文献2に記載されるウインドウの挟持有無検出装置では、ウインドウガラスを昇降駆動するモータに流れる駆動電流値を検出し、該駆動電流値の変化に基づいてウインドウガラスが異物を挟み込んでいるか否かの判定を行う電流検出方式が採用されている。

【0006】

詳しくは、モータには、PWM制御された電流（パルス電流）が通電されるようになっている。そして、挟持有無検出装置は、所定タイミングでパルス電流値A₀を検出すると、そのパルス電流値A₀よりも「n-1」個前までの各パルスのパルス電流値A₁～A_{n-1}の平均パルス電流値P₀を算出する。そして、挟持有無検出装置は、その平均パルス電流値P₀に基づいて設定された閾値P_{os}とパルス電流値A₀とを比較し、パルス電流値A₀が閾値P_{os}よりも大きいと判断した際に、ウインドウガラスに異物が挟まれていると判断して、モータを反転駆動するように制御するようになっている。すなわち、挟持有無検出装置は、モータの安定駆動状態でのパルス電流値の平均値に基づいて設定された閾値P_{os}を基準値とし、検出したパルス電流値A₀と該基準値との比較に基づいて挟持有無判定を行うようになっている。

40

50

【0007】

したがって、こうした挟持有無検出装置によれば、ウインドウガラスの変位量の変化を、モータの回転速度に応じて出力されるパルス信号やモータの駆動電流に基づいて検出し、その変化に異常があると判断した際にモータを反転駆動させることにより、ウインドウガラスによる異物の挟み込みを防止することができる。

【特許文献1】特開2000-152677号公報

【特許文献2】特開2002-106256号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、一般にモータは、駆動開始直後は動作が不安定であり、安定に駆動するまでの間、電流値やパルス幅が不安定となる特性を有している。しかし、従来の挟持有無検出装置では、安定駆動状態でのパルス幅の平均値や電流値の平均値を基準値としているため、モータの動作が安定するまでの間、基準値が確定しない。すなわち、モータが安定駆動状態となるまでの過渡駆動状態での挟持有無判定が困難である。よって、従来の挟持有無検出装置では、モータの駆動後、挟持有無判定に時間がかかってしまう。

10

【0009】

本発明はこうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、モータの駆動開始直後の不安定駆動状態から安定駆動状態となるまでの過渡駆動状態における挟持有無判定を、确实且つ迅速に行うことができるウインドウガラスの挟持有無検出装置を提供すること

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータの駆動状態を検出する駆動状態検出手段と、

前記モータの駆動開始直後から該モータが安定駆動状態となるまでの過渡駆動期間に、前記駆動状態検出手段によって検出された該モータの駆動状態をモニタし、該モータの駆動状態が時間経過とともに安定駆動状態に収束しない場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する挟持有無判定手段とを備えたことを要旨とする。

【0011】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記駆動状態検出手段は、所定のサンプリング時間毎に前記モータの駆動電流値を検出し、前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間に前記駆動状態検出手段によって検出されたモータの駆動電流値が増加した場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを要旨とする。

30

【0012】

請求項3に記載の発明では、正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータの駆動状態を検出する駆動状態検出手段と、ウインドウガラスに異物が挟まれていない無挟持状態での該モータの駆動状態を示す基準駆動状態が記録される記録手段と、前記モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間に、前記駆動状態検出手段によって検出された該モータの実際の駆動状態をモニタし、該モータの実際の駆動状態が前記基準駆動状態と異なる場合にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する挟持有無判定手段とを備えたことを要旨とする。

40

【0013】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記駆動状態検出手段は、前記モータの駆動電流値を検出し、前記記録手段には、前記過渡駆動期間または前記モータが安定して駆動する安定駆動期間における無挟持状態での前記モータの駆動電流値に基づいて設定された前記基準駆動状態が記録され、前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間に前記駆動状態検出手段によって検出されたモータの実際の駆動電流値の変化傾向が前記基準駆動状態の変化傾向と異なる場合に、ウイン

50

ドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを要旨とする。

【0014】

請求項5に記載の発明では、請求項4に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記駆動状態検出手段は、所定のサンプリング時間毎に前記モータの駆動電流値を検出し、前記記録手段には、無挟持状態での前記過渡駆動期間における前記サンプリング時間毎の前記モータの駆動電流値が前記基準駆動状態として記録され、前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間において前記駆動状態検出手段によって検出された前記モータの実際の駆動電流値と、前記記録手段に記録された駆動電流値のうち該実際の駆動電流値が検出された時点と対応する駆動電流値との差分値を算出し、該差分値が所定の閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することを要旨とする。

10

【0015】

請求項6に記載の発明では、請求項1～5のいずれか1項に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記モータの駆動状態が前記過渡駆動期間から安定して駆動する安定駆動期間に移行した後は、前記過渡駆動期間と異なる挟持有無判定を行うことを要旨とする。

【0016】

以下、本発明の「作用」について説明する。

請求項1に記載の発明によると、挟持有無判定手段は、モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間におけるモータの駆動状態の変化傾向をモニタし、該モータの駆動状態が時間経過とともに安定駆動状態に収束しない場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判断する。このため、駆動直後といったモータの不安定な駆動状態においても、迅速且つ確実にウインドウガラスの挟持有無判定が可能となる。よって、当該ウインドウガラスの挟持有無検出装置では、モータの駆動開始直後にウインドウガラスに異物が挟み込まれた場合や、異物を挟み込んだ状態でモータが駆動された場合であっても、その旨を迅速且つ確実に判定可能となる。

20

【0017】

請求項2に記載の発明によると、挟持有無判定手段は、過渡駆動期間におけるモータの駆動電流値が増加した場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する。通常、ウインドウガラスに異物が挟まれていない無挟持状態にあっては、モータの駆動電流値は、モータの駆動開始直後から時間経過とともに減少し、安定駆動状態において最小値となる。このため、モータの駆動電流値の変化傾向は、時間経過とともに減少していく傾向となる。よって、挟持有無判定手段は、モータの駆動電流値が時間経過とともに増加した場合にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定することにより、モータの過渡駆動期間でのウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実に行うことが可能となる。

30

【0018】

請求項3に記載の発明によると、挟持有無判定手段は、モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間におけるモータの駆動状態の変化傾向をモニタし、該変化傾向が基準変化傾向と異なる場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判断する。このため、駆動直後といったモータの不安定な駆動状態においても、迅速且つ確実にウインドウガラスの挟持有無判定が可能となる。よって、当該ウインドウガラスの挟持有無検出装置では、モータの駆動開始直後にウインドウガラスに異物が挟み込まれた場合や、異物を挟み込んだ状態でモータが駆動された場合であっても、その旨を迅速且つ確実に判定可能となる。

40

【0019】

請求項4に記載の発明によると、モータの駆動電流値に基づいて挟持有無判定が行われる。モータの駆動電流値は該モータの回転軸に加わる負荷に伴って即座に変化するため、該駆動電流値に基づいて挟持有無判定を行うことにより、迅速且つ確実な挟持有無判定が可能となる。

【0020】

請求項5に記載の発明によると、挟持有無判定手段は、過渡駆動期間において検出され

50

たモータの実際の駆動電流値と、記録手段に記録された駆動電流値のうち該検出時点と対応する駆動電流値との差分値を算出し、該差分値が所定の閾値を超えた場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する。すなわち、挟持有無判定手段は、過渡駆動期間内でのある時間におけるモータの実際の電流値が、無挟持状態でのモータの駆動電流値と乖離しているか否かに基づいてウインドウガラスの挟持有無判定を行う。よって、挟持有無判定手段は、モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間において、ウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実にを行うことが可能となる。

【0021】

請求項6に記載の発明によると、モータの過渡駆動期間と安定駆動期間とで、異なる挟持有無判定が行われる。通常、モータの過渡駆動期間は短期間であるため、挟持有無判定の精度もさることながら、短時間で判定を完了することが要求される。一方、モータの安定駆動期間では、高精度の挟持有無判定が要求される。よって、例えば、モータの過渡駆動期間ではスピードを重視した挟持有無判定を行うとともに、モータの安定駆動期間では精度を重視した挟持有無判定を行うことが可能となり、それら要求を満たすことが可能となる。

10

【発明の効果】

【0022】

以上詳述したように、本発明によれば、モータの駆動開始直後の不安定駆動状態から安定駆動状態となるまでの過渡駆動状態における挟持有無判定を、確実且つ迅速に行うことができるウインドウガラスの挟持有無検出装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

(第1実施形態)

以下、本発明を車両のウインドウガラスを昇降するウインドウ駆動制御装置として具体化した第1実施形態を図1～図4に基づき詳細に説明する。なお、以下に列挙する各実施形態は、それぞれモータの駆動開始直後の過渡的に生じる不安定な駆動状態(過渡駆動状態)にあっても挟持有無検出を行うことができるようにしたことに主たる特徴を有している。そして、本実施形態においては、モータの駆動開始直後の駆動電流値が、モータの安定した駆動状態(安定駆動状態)での駆動電流値に収束していくか否かに基づいて挟持有無判定を行うことに主たる特徴を有している。

30

【0024】

図1に示すように、ウインドウ駆動制御装置11は、駆動状態検出手段及び挟持有無判定手段としての作動制御部12と、モータドライバ13と、モータ14とを備えている。このウインドウ駆動制御装置11は、図示しないイグニッションリレーを介してバッテリーから電力供給されるようになっている。すなわち、ウインドウ駆動制御装置11は、車両の電気系統の機能ポジションがイグニッションONとなっているときに給電されるようになっている。

【0025】

作動制御部12は、CPU、ROM、RAM等からなるCPUユニットであり、記録手段としての不揮発性のメモリ12aを備えている。このメモリ12aには、モータ14が安定駆動状態に移行した際に、後記するパルスセンサ18から入力されるパルス信号に基づいて挟持有無を判定するための閾値PHのマップ(図示略)が記録されている。

40

【0026】

作動制御部12は、第1入力端子IN1、第2入力端子IN2、第3入力端子IN3、第1出力端子OUT1及び第2出力端子OUT2を備え、第1入力端子IN1には操作スイッチ15が電氣的に接続されている。操作スイッチ15は車両室内に配設されたウインドウ操作スイッチであり、ウインドウガラスの自動昇降操作と、ウインドウガラスの手動昇降操作とを可能となっている。そして、車両搭乗者によってこの操作スイッチ15が操作されると、その操作に対応した操作信号が第1入力端子IN1に入力される。詳しくは

50

、操作スイッチ15は、オート閉操作、オート開操作、手動閉操作及び手動開操作を可能に構成されている。そして、操作スイッチ15がオート閉操作されると、入力端子IN1にはオート上昇操作信号が入力され、操作スイッチ15がオート開操作されると、入力端子IN1にはオート下降操作信号が入力される。また、操作スイッチ15が手動閉操作されると、入力端子IN1には手動上昇操作信号が入力され、操作スイッチ15が手動開操作されると、入力端子IN1には手動下降操作信号が入力される。

【0027】

一方、作動制御部12の各出力端子OUT1, OUT2には、モータドライバ13が電氣的に接続されている。モータドライバ13は、第1スイッチング素子TR1、第2スイッチング素子TR2、第1リレー16、第2リレー17、シャント抵抗21及びフィルタ22を備えている。第1スイッチング素子TR1及び第2スイッチング素子TR2は、本実施形態ではNPNトランジスタによって構成されている。そして、第1スイッチング素子TR1のベース端子は前記第1出力端子OUT1に接続され、第2スイッチング素子TR2のベース端子は前記第2出力端子OUT2に接続されている。両スイッチング素子TR1, TR2のエミッタ端子は接地されている。また、第1スイッチング素子TR1のコレクタ端子は第1リレー16のコイルL1の一端に接続され、第2スイッチング素子TR2のコレクタ端子は第2リレー17のコイルL2の一端に接続され、各コイルL1, L2の他端は前記イグニッションリレーを介してバッテリーに接続されている。

10

【0028】

第1リレー16及び第2リレー17はそれぞれc接点(単極双投)構造をなし、第1リレー16のa接点側の固定接点CP1及び第2リレー17のa接点側の固定接点CP4は、前記イグニッションリレーを介してバッテリーに接続されている。一方、第1リレー16のb接点側の固定接点CP2は接地され、第2リレー17のb接点側の固定接点CP5はシャント抵抗21を介して接地されている。また、該固定接点CP5とシャント抵抗21との通電経路にはフィルタ22の入力端子が接続され、該フィルタ22の出力端子が作動制御部12の第2入力端子IN2に接続されている。そして、第1リレー16の可動接点CP3はモータ14の第1端子に接続され、第2リレー17の可動接点CP6はモータ14の第2端子に接続されている。

20

【0029】

よって、モータ14は、両リレー16, 17が共にOFF状態(非励磁状態)である場合には電力が供給されないため駆動しない。また、モータ14は、第1リレー16がON状態(励磁状態)且つ第2リレー17がOFF状態の場合には、第1リレー16を介して電力が供給されるため、正回転駆動してウインドウガラスを上昇させる。また、この場合、モータ14とシャント抵抗21との間の通電経路の電位が、フィルタ22を介して作動制御部12の第2入力端子IN2に入力される。これに対し、モータ14は、第1リレー16がOFF状態且つ第2リレー17がON状態の場合には、第2リレー17を介して電力が供給されるため、逆回転駆動してウインドウガラスを下降させる。

30

【0030】

ところで、モータ14の近辺には、該モータ14の回転軸の回転状態を検出し、該回転軸の回転に伴ってパルス信号を出力するパルス信号出力手段としてのパルスセンサ18が配設されている。このパルスセンサ18は、ホール素子(ホールIC)を用いて構成された公知のセンサであり、モータ14の回転軸の回転数に比例した数のパルス信号を出力する。詳しくは、モータ14の回転軸には極性の異なる磁石(磁極)が所定間隔で着磁されており、パルスセンサ18は、回転軸の回転により生じる磁界変化をピックアップしてパルス信号を出力する。こうしたパルスセンサ18の出力端子は、作動制御部12の第3入力端子IN3に電氣的に接続されている。このため、パルスセンサ18から出力されるパルス信号は、作動制御部12に入力される。

40

【0031】

このように構成されたウインドウ駆動制御装置11において、作動制御部12は、モータ14の作動を制御してウインドウガラスの昇降を制御するウインドウ駆動制御と、ウイ

50

ンドウガラスの挟持有無検出制御とを行うようになってい。そこで、作動制御部 1 2 によって行われるウインドウ駆動制御と挟持有無検出制御とについて説明する。なお、各制御を行うための制御プログラムは、作動制御部 1 2 を構成する R O M 内に記録されている。

【 0 0 3 2 】

< 1 > ウインドウ駆動制御

作動制御部 1 2 は、通常、両出力端子 O U T 1 , O U T 2 から L レベルの信号を出力した状態となっている。そして、操作スイッチ 1 5 から前記操作信号が入力されると、作動制御部 1 2 は、ウインドウ駆動制御を行う。詳しくは、操作スイッチ 1 5 からオート上昇操作信号または手動上昇操作信号が入力されると、作動制御部 1 2 は、第 1 出力端子 O U T 1 から H レベルの信号を出力して第 1 スwitching 素子 T R 1 を作動させる。これにより、第 1 リレー 1 6 が O N 状態となり、モータ 1 4 が正回転駆動してウインドウガラスが上昇される。

10

【 0 0 3 3 】

一方、操作スイッチ 1 5 からオート下降操作信号または手動下降操作信号が入力されると、作動制御部 1 2 は、第 2 出力端子 O U T 2 から H レベルの信号を出力して第 2 スwitching 素子 T R 2 を作動させる。これにより、第 2 リレー 1 7 が O N 状態となり、モータ 1 4 が逆回転駆動してウインドウガラスが下降される。

【 0 0 3 4 】

こうした作動制御部 1 2 は、オート上昇操作信号（オート下降操作信号）が入力された場合には、該操作信号が入力されなくなった後も、ウインドウガラスが全閉（全開）状態になるまでの間はモータ 1 4 を駆動し続ける。これに対し、作動制御部 1 2 は、手動上昇操作信号（手動下降操作信号）が入力された場合には、該操作信号が入力されている間のみ、モータ 1 4 を駆動する。なお、作動制御部 1 2 は、パルスセンサ 1 8 から入力されるパルス信号のパルス数をカウントすることによりウインドウガラスの位置を認識可能であるため、該パルス数とパルス幅とに基づいてウインドウガラスの全開状態及び全閉状態を判断するようになってい。詳しくは、作動制御部 1 2 は、全開または全閉位置となるパルス数近辺で所定の規定幅よりも長いパルス幅を検出した場合に、ウインドウガラスが全開状態または全閉状態になったと判断する。

20

【 0 0 3 5 】

< 2 > 挟持有無検出制御

ウインドウガラスの閉動作時には、作動制御部 1 2 は、図 2 に示すフローチャートに従って挟持有無検出制御のための処理を行う。そこで、作動制御部 1 2 によって行われる挟持有無検出処理を、該フローチャート及び図 4 に示すグラフを用いて説明する。なお、この処理を行うためのプログラムは作動制御部 1 2 を構成する R O M 等に記録されており、該処理は、ウインドウガラスの閉動作時に繰り返し行われる。

30

【 0 0 3 6 】

また、図 3 に実線で示し図 4 に 2 点鎖線で示すように、ウインドウガラスに異物が挟まれている状態（無挟持状態）におけるモータ 1 4 の駆動電流値 I は、駆動開始直後から時間の経過とともに減少する。そして、該駆動電流値 I は、所定時間 T_t において所定値（定常電流値 I_s ）まで減少すると一定となって安定駆動状態となる。すなわち、駆動開始直後から安定駆動状態となるまでの期間（過渡駆動期間）にあっては、無挟持状態におけるモータ 1 4 の駆動電流値 I は、時間経過とともに安定駆動状態での駆動電流値（定常電流値 I_s ）に収束していく変化傾向を有している。一方、図 4 に実線で示すように、ウインドウガラスに異物が挟み込まれている状態（異物挟持状態）でモータ 1 4 が駆動された場合には、駆動開始直後から所定時間は駆動電流値 I が減少していく。しかし、同図にポイント P 1 で示すように、モータ 1 4 の過渡駆動期間から安定駆動期間に移行する時間 T_t よりも短い時間 T_x の時点で、駆動電流値 I は増加に転じる。すなわち、異物挟持状態にあっては、モータ 1 4 の駆動電流値 I が、無挟持状態における安定駆動状態での定常電流値 I_s に収束しない。そして、こうした特性が生じることについては、本願の発明者

40

50

により行われた実験により確認されている。

【0037】

図2に示すように、まず、ステップS1において作動制御部12は、操作スイッチ15がオート閉操作されたか否かを判断する。すなわち、作動制御部12は、操作スイッチ15からオート上昇操作信号が入力されたか否かを判断する。そして、作動制御部12は、該オート上昇操作信号が入力されていないと判断した場合にはここでの処理を一旦終了し、該オート上昇操作信号が入力されたと判断した場合にはステップS2の処理へ移行する。

【0038】

ステップS2において作動制御部12は、第1スイッチング素子TR1を作動させて、ウインドウガラスを上昇させるべくモータ14を閉駆動（正回転駆動）させる。それとともに、ステップS3において作動制御部12は、自身に内蔵されたタイマを作動させて計時を開始する。

【0039】

続くステップS4において作動制御部12は、図4に併せ示すように、所定のサンプリング時間 t_1 毎にモータ14の駆動電流値 I を検出する。詳しくは、作動制御部12は、第2入力端子IN2に入力されるモータ14とシャント抵抗21とをつなぐ通電経路の電位に基づき、モータ14の駆動電流値を算出する。

【0040】

次に、ステップS5において作動制御部12は、図4に示すように、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n から、その直前の検出時点 $T(n-1)$ での駆動電流値 $I(n-1)$ を減算する。なお、検出時点 T_n 及び駆動電流値 I_n における「 n 」は正の整数を示し、検出時点 T_n における「 n 」は、モータ14の駆動開始後の検出タイミングの順番を示す。また、駆動電流値 I_n は、該検出時点 T_n に対応する駆動電流値を示す。例えば図4に示すように、作動制御部12は、時間 T_2 の時点で駆動電流値 I_2 を検出すると、その直前、すなわち該時間 T_2 よりもサンプリング時間 t_1 前である時間 T_1 の時点で検出した駆動電流値 I_1 を駆動電流値 I_2 から減じる。

【0041】

そして、ステップS6において作動制御部12は、ステップS5において算出した減算値の正負極性が「負（マイナス）」であるか否かを判断する。すなわち、作動制御部12は、モータ14の駆動電流値 I が、時間経過とともに定常電流値 I_s に収束しているか否かを判断する。

【0042】

その結果、該減算値の正負極性が「負」である場合、すなわちモータ14の駆動電流値 I が時間経過とともに定常電流値 I_s に収束している場合、作動制御部12は、ステップS7において自身に設定されたカウント値 C を「0」にする。例えば図4に示したように、作動制御部12は、時間 T_2 の時点で駆動電流値 I_2 を検出した場合、その直前に検出された駆動電流値 I_1 よりも駆動電流値 I_2 の方が小さいため、減算値の正負極性は「負」となる。よって、作動制御部12は、カウント値 C を「0」にする。

【0043】

これに対し、作動制御部12は、該減算値の正負極性が「正」である場合、すなわちモータ14の駆動電流値 I が時間経過とともに定常電流値 I_s に収束していない場合、ステップS8においてカウント値 C に「1」を加算する。例えば図4に示したように、作動制御部12は、時間 T_n の時点で駆動電流値 I_n を検出した場合、その直前に検出された駆動電流値 $I(n-1)$ よりも駆動電流値 I_n の方が大きい場合、減算値の正負極性は「正」となる。よって、作動制御部12は、カウント値 C に「1」を加算する。

【0044】

続いて、ステップS9において作動制御部12は、カウント値 C が「3」であるか否かを判断する。そして、該カウント値 C が「3」である場合、作動制御部12は、ステップS10においてモータ14を反転駆動させる。すなわち、該減算値の正負極性が3回連続

10

20

30

40

50

で「正」となった場合、作動制御部 12 は、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定し、第 1 出力端子 O U T 1 から L レベルの信号を出力するとともに、第 2 出力端子 O U T 2 から H レベルの信号を出力し、モータ 14 を反転駆動させる。よって、ウインドウガラスは下降動作し、異物の挟み込みが解消される。これに対し、該カウント値 C が「3」ではない場合（「3」未満の場合）、すなわち該減算値の正負極性が 3 回連続で「正」とはならなかった場合、作動制御部 12 はステップ S 1 1 の処理へ移行する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 1 において作動制御部 12 は、ステップ S 3 での計時開始時点から所定時間 T h を経過したか否かを判断する。なお、この所定時間 T h は、図 4 に示すように、モータ 14 の駆動開始時の時間 T s から、該モータ 14 が安定駆動状態となる時点の時間 T t までの時間、すなわちモータ 14 の過渡駆動期間に設定されている。このため、ステップ S 1 1 において作動制御部 12 は、モータ 14 が安定駆動状態となったか否かを判断することに相当する。

10

【 0 0 4 6 】

そして、作動制御部 12 は、所定時間 T h を経過していないと判断した場合、すなわちモータ 14 が過渡駆動状態であると判断した場合には、再びステップ S 4 の処理へ移行する。つまり、作動制御部 12 は、モータ 14 の駆動開始直後から該モータ 14 が安定駆動状態となるまでの期間（過渡駆動期間）におけるモータ 14 の駆動状態の変化傾向をモニタし、該過渡駆動期間において、前述した挟持有無判定を行う。

【 0 0 4 7 】

これに対し、作動制御部 12 は、所定時間 T h を経過していると判断した場合は、すなわちモータ 14 が安定駆動状態となったと判断した場合には、ステップ S 1 2 において安定駆動状態での挟持有無判定処理を行う。ここで作動制御部 12 は、前記背景技術と同様に、パルスセンサ 18 から入力されるパルス信号に基づいて挟持有無判定を行う。つまり、作動制御部 12 は、モータ 14 の過渡駆動期間と安定駆動期間とで、それぞれ異なる挟持有無判定を行う。

20

【 0 0 4 8 】

したがって、本実施形態によれば以下の効果を得ることができる。

(1) 作動制御部 12 は、モータ 14 の駆動開始直後から該モータ 14 の駆動が安定するまでの過渡駆動期間におけるモータ 14 の駆動状態の変化傾向をモニタし、該モータ 14 の駆動状態が時間経過とともに安定駆動状態に収束しない場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判断する。このため、こうした作動制御部 12 を備えたウインドウ駆動制御装置 11 によれば、駆動直後といったモータ 14 の不安定な駆動状態においても、迅速且つ確実にウインドウガラスの挟持有無判定を行うことができる。つまり、該ウインドウ駆動制御装置 11 によれば、モータ 14 の駆動開始直後にウインドウガラスに異物が挟み込まれた場合や、異物を挟み込んだ状態でモータ 14 が駆動された場合であっても、過渡駆動期間内に挟持有無判定を行うことができる。

30

【 0 0 4 9 】

(2) 作動制御部 12 は、モータ 14 の過渡駆動期間と安定駆動期間とで異なる挟持有無判定を行う。通常、モータ 14 の過渡駆動期間は短期間であるため、挟持有無判定の精度もさることながら、短時間で判定を完了することが要求される。一方、モータ 14 の安定駆動期間では、高精度の挟持有無判定が要求される。本実施形態では、モータ 14 の過渡駆動期間での挟持有無判定は、検出された該モータ 14 の駆動電流値 I が、図 3 及び図 4 に示した無挟持状態における安定駆動状態での定常電流値 I s に収束する傾向にあるか否かに基づいて行われる。このため、モータ 14 の過渡駆動期間での挟持有無判定を短期間で完了することができる。一方、安定駆動期間での挟持有無判定は、検出されたパルス信号 P n に基づいて算出される現在のパルス周期 P p と、該パルス信号 P n よりも 4 パルス前のパルス信号 P n 4 から 1 1 パルス前のパルス信号 P n 1 1 に基づいて算出される平均パルス周期 P a v e とを用いて行われる（図 9 参照）。このため、モータ 14 の安定駆動期間にあつては、過渡駆動期間での挟持有無判定に比べて時間はかかるものの、高い精

40

50

度で挟持有無判定を行うことができる。このように、モータ14の過渡駆動期間と安定駆動期間とで異なる挟持有無判定を行うことにより、上記要求を満たすことができる。

【0050】

(3)モータ14の過渡駆動期間での挟持有無判定は、モータ14の駆動電流値Iに基づいて行われる。モータ14の駆動電流値Iは該モータ14の回転軸に加わる負荷に伴って即座に変化するため、該駆動電流値Iに基づいて挟持有無判定を行うことにより、迅速且つ確実な挟持有無判定を行うことができる。

【0051】

(4)シャント抵抗21及びフィルタ22からなる電流検出回路部をモータドライバ13に設けることにより、モータ14の過渡駆動期間での挟持有無判定が行われるようになっている。すなわち、ウインドウガラスの窓枠やモータ14などに一切工夫を施すことなく、モータ14の過渡駆動期間での挟持有無判定を行うようになっている。このため、微小なハードウェアの変更により、該挟持有無判定を行うことができる。

【0052】

(5)作動制御部12は、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n から、その直前の検出時点 $T_{(n-1)}$ でのモータ14の駆動電流値 $I_{(n-1)}$ を減算し、その減算値の正負極性が「正」である場合、すなわちモータ14の駆動電流値Iが時間経過とともに増加した場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定する。このため、作動制御部12は、モータ14の過渡駆動期間において、ウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実に行うことができる。しかも、サンプリング時間 t_1 の経過時毎のモータ14の駆動電流値Iなどをメモリ12aに記録しておくことなく、作動制御部12による挟持有無判定が可能となる。よって、メモリ12aとして記録容量の少ないものを適用することができる。

【0053】

(6)作動制御部12は、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n から、その直前の検出時点 $T_{(n-1)}$ でのモータ14の駆動電流値 $I_{(n-1)}$ を減算し、その減算値の正負極性が3回連続で「正」となった場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっている。すなわち、該減算値の正負極性が単発的に「正」となっても、作動制御部12は、ウインドウガラスに異物が挟み込まれているとは判定しない。このため、ノイズなどに起因してモータ14の駆動電流値Iが瞬間的に変化した場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると作動制御部12が判定してしまうのを抑制することができる。

【0054】

なお、前記第1実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 作動制御部12は、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n から、その直前の検出時点 $T_{(n-1)}$ でのモータ14の駆動電流値 $I_{(n-1)}$ を減算することに限定されない。例えば、作動制御部12は、該駆動電流値 I_n から、その直前よりも前の検出時点(例えば検出時点 $T_{(n-2)}$ や検出時点 $T_{(n-3)}$ など)での駆動電流値Iを減算するようになっていてもよい。

【0055】

・ 前記実施形態において作動制御部12は、前記減算値の正負極性が3回連続で「正」となった場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっている。しかし、作動制御部12は、該減算値の正負極性が1回のみ「正」となった場合や、2回連続で「正」となった場合や、4回以上連続で「正」となった場合や、所定回数中の何割か(例えば5回中3回、すなわち6割)が「正」となった場合などに、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっていてもよい。つまり、作動制御部12は、該減算値の正負極性が「正」となったことを条件として、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっていればよい。

【0056】

(第2実施形態)

10

20

30

40

50

次に、本発明を具体化した第2実施形態を図5及び図6に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態では、第1実施形態と相違する点を主に述べ、共通する点については同一部材番号を付すのみとしてその説明を省略する。

【0057】

本実施形態における前記第1実施形態との相違点は、前記作動制御部12によって行われる前記モータ14の過渡駆動状態での挟持有無判定処理についてのみであり、その他の制御やウインドウ駆動制御装置11のハードウェア構成については前記第1実施形態と同構成である。具体的には、本実施形態においては、無挟持状態における過渡駆動状態でのモータの駆動電流値 I と、実際に検出された過渡駆動状態での駆動電流値 I とを比較することにより挟持有無判定を行うことに主たる特徴を有している。

10

【0058】

そして、本実施形態において作動制御部12のメモリ12aには、無挟持状態でのモータ14の過渡駆動状態における前記サンプリング時間 t 1毎の駆動電流値 I が、基準電流値(I_{bn})として記録されている。よって、本実施形態においても、メモリ12aには、無挟持状態状態における過渡駆動状態でのモータ14の駆動電流値 I の変化傾向が基準駆動状態として記録されている。また、メモリ12aには、所定の閾値 I_h が記録されている。この閾値 I_h は、無挟持状態状態における過渡駆動状態でのモータ14の駆動電流値 I の変化傾向として許容可能であるか否かを示すものである。

【0059】

そこで、ここでは作動制御部12によって行われるモータ14の過渡駆動状態での挟持有無判定処理について、図5に示すフローチャート及び図6に示すグラフを用いて説明する。なお、この処理は、ウインドウガラスの閉動作時には繰り返し行われる。また、図6においては、無挟持状態での時間-電流値特性を2点鎖線で示し、異物挟み込み状態での時間-電流値特性を実線で示す。

20

【0060】

図5に示すように、作動制御部12は、まず、前記第1実施形態における過渡駆動状態での挟持有無判定処理と同様に、ステップS1～ステップS4の処理を行う。

そして、ステップS21において作動制御部12は、検出時点 T_n での駆動電流値 I_n と、同検出時点 T_n での基準電流値 I_{bn} との差分値 I_n を算出する。具体的には、例えば図6に示すように、作動制御部12は、検出時点 T_1 の場合には、その時点での駆動電流値 I_1 と基準電流値 I_{b1} との差分値 I_1 を算出する。また、作動制御部12は、検出時点 T_2 の場合にはその時点での駆動電流値 I_2 と基準電流値 I_{b2} との差分値 I_2 を算出し、同様に、検出時点 T_3 の場合には差分値 I_3 、検出時点 T_4 の場合には差分値 I_4 を算出する。

30

【0061】

続くステップS22において作動制御部12は、差分値 I_n の差分和 I_t を算出する。詳しくは、作動制御部12は、今回算出した差分値 I_n と、その直前までの3回分の差分値 $I(n-3) \sim I(n-1)$ との加算値(=差分和 I_t)を算出する。例えば、作動制御部12は、差分値 I_4 を算出した場合、該差分値 I_4 と、その直前までの差分値 $I_1 \sim I_3$ との差分和 I_t を算出する。

40

【0062】

そして、ステップS23において作動制御部12は、算出した差分和 I_t が、メモリ12aに記録されている閾値 I_h よりも大きいかが否かを判断する。その結果、作動制御部12は、差分和 I_t が閾値 I_h よりも大きいと判断すると、前記ステップS10の処理へ移行する。すなわち、差分和 I_t が閾値 I_h よりも大きい場合、過渡駆動状態におけるモータ14の駆動電流値 I の変化傾向が基準電流値の変化傾向に則していないことに相当するため、作動制御部12は、ウインドウガラスに異物が挟まれていると判定し、前記ステップS10においてモータ14を反転駆動する。これに対し作動制御部12は、該差分和 I_t が閾値 I_h 以下であると判断すると前記ステップS11の処理へ移行する。

【0063】

50

そして、作動制御部 12 は、ステップ S 11 での判断結果に応じて前記ステップ S 12 の処理を行い、ここでの処理を一旦終了する。すなわち、作動制御部 12 は、差分和 I_t が閾値 I_h 以下であると判断した場合、モータ 14 が安定駆動状態になったか否かを判断し、安定駆動状態になっていることを条件として、前記パルスセンサ 18 から入力されるパルス信号に基づく挟持有無判定を行う。

【0064】

したがって、本実施形態によれば、前記第 1 実施形態における上記 (1) ~ (4) に記載の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

(7) 作動制御部 12 は、モータ 14 の過渡駆動期間においてそれぞれ対応する検出時点 T_n での実際の駆動電流値 I_n と、メモリ 12a に記録された基準電流値 I_{bn} との差分値 I_n を算出する。そして、作動制御部 12 は、該差分値 I_n と、その直前までの 3 回分の差分値 $I(n-3) \sim I(n-1)$ との差分和 I_t を算出し、該差分和 I_t が所定の閾値 I_h を超えた場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定する。すなわち、作動制御部 12 は、過渡駆動期間内でのある時点におけるモータ 14 の実際の電流値が、無挟持状態でのモータ 14 の駆動電流値 I と乖離しているか否かに基づいてウインドウガラスの挟持有無判定を行う。よって、作動制御部 12 は、モータ 14 の駆動開始直後から該モータ 14 の駆動が安定するまでの過渡駆動期間において、ウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実に行うことができる。

【0065】

(8) 図 6 に示したように、作動制御部 12 は、たとえモータ 14 の過渡駆動状態における駆動電流値 I_n が時間経過とともに減少する変化傾向にあっても、基準電流値 I_{bn} の変化傾向と乖離している場合には、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっている。このため、モータ 14 の駆動電流値 I_n が減少傾向から増加傾向に転じる時点 T_x (ポイント P1) よりも早期にウインドウガラスの挟持有無判定を行うことができる。すなわち、作動制御部 12 は、前記第 1 実施形態よりも早期にウインドウガラスの挟持有無判定を行うことができる。よって、作動制御部 12 は、過渡駆動期間におけるウインドウガラスの挟持有無判定をより迅速に行うことができる。

【0066】

(9) 作動制御部 12 は、差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づいて、ウインドウガラスの挟持有無判定を行うようになっている。このため、所定の検出時点 T_n におけるモータ 14 の駆動電流値 I_n と基準電流値 I_{bn} との差分値 I_n のみが単発的に大きな値となっても、作動制御部 12 は、ウインドウガラスに異物が挟み込まれているとは判定しない。このため、ノイズなどに起因してモータ 14 の駆動電流値 I が瞬間的に変化した場合に、作動制御部 12 がウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定してしまうのを抑制することができる。

【0067】

なお、前記第 2 実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 前記実施形態において作動制御部 12 は、合計 4 回分の差分値 $I(n-3) \sim I_n$ の差分和 I_t を算出し、該差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づいて、挟持有無判定を行うようになっている。しかし、作動制御部 12 は、例えば合計 3 回分の差分値 $I(n-2) \sim I_n$ の差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づいて、挟持有無判定を行うようになっていてもよい。また、作動制御部 12 は、合計 2 回分の差分値 $I(n-1)$ 、 I_n との差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づいて、挟持有無判定を行うようになっていてもよい。さらに、作動制御部 12 は、合計 5 回分以上の差分値の差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づいて、挟持有無判定を行うようになっていてもよい。

【0068】

また、こうした差分和 I_t と閾値 I_h との比較に基づく挟持有無判定に限らず、作動制御部 12 は、検出時点 T_n でのモータ 14 の駆動電流値 I_n が、対応する基準電流値 I_{bn} よりも大きい場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっていてもよい。

10

20

30

40

50

【0069】

但し、以上のように変更する場合、閾値 I_h の値も適宜変更する必要がある。

・ 前記実施形態においてメモリ 12a には、各検出時点 T_n における基準電流値 I_{bn} が記録されている。すなわち、前記実施形態においてメモリ 12a には、無挟持状態での過渡動作期間における各検出時点でのモータ 14 の駆動電流値 I が、基準電流値 I_{bn} として直接的に記録された状態となっている。しかし、無挟持状態における過渡駆動期間でのモータ 14 の駆動電流値 I の変化傾向を関数としてメモリ 12a に記録し、作動制御部 12 は、該関数に基づいて各検出時点 T_n における基準電流値 I_{bn} を算出するようになっていてもよい。この場合、前記関数がメモリ 12a に記録されることにより、メモリ 12a には、無挟持状態での過渡動作期間における各検出時点でのモータ 14 の駆動電流値 I が、基準電流値 I_{bn} として間接的に記録された状態となっていることに相当する。

10

【0070】

(第3実施形態)

次に、本発明を具体化した第3実施形態を図7及び図8に基づいて説明する。

本実施形態における前記各実施形態との相違点は、前記作動制御部 12 によって行われる前記モータ 14 の過渡駆動状態での挟持有無判定処理についてのみであり、その他の制御やウインドウ駆動制御装置 11 のハードウェア構成については前記各実施形態と同構成である。具体的には、本実施形態においては、無挟持状態における安定駆動状態での駆動電流値(定常電流値)と、実際に検出された過渡駆動状態での駆動電流値とを比較することにより駆動有無判定を行うことに主たる特徴を有している。

20

【0071】

そして、本実施形態において作動制御部 12 のメモリ 12a には、無挟持状態でのモータ 14 の安定駆動状態における定常電流値 I_s (図7参照)が、基準電流値として記録されている。また、メモリ 12a には、所定の閾値 I_{hn} が記録されている。この閾値 I_{hn} は、サンプリング時間 t_1 に基づく検出時点 T_n 毎にそれぞれ設定された値であり、無挟持状態における各検出時点 T_n でのモータ 14 の駆動電流値 I_n と定常電流値 I_s との差分値と同等の値、または該差分値よりもやや大きい値に設定されている。また、この閾値 I_{hn} は、過渡駆動期間から安定駆動期間に移行する時間 T_t に近づくにつれて小さくなるように設定されている。よって、本実施形態においても、メモリ 12a には、無挟持状態状態における過渡駆動状態でのモータ 14 の駆動電流値 I の変化傾向に相当する基準駆動状態が記録されていることとなる。

30

【0072】

そこで、ここでは作動制御部 12 によって行われるモータ 14 の過渡駆動状態での挟持有無判定処理について、図7に示すグラフ及び図8に示すフローチャートを用いて説明する。なお、この処理は、ウインドウガラスの閉動作時には繰り返し行われる。また、図7においては、無挟持状態での時間-電流値特性を2点鎖線で示し、異物挟み込み状態での時間-電流値特性を実線で示す。

【0073】

図8に示すように、作動制御部 12 は、まず、前記各実施形態における過渡駆動状態での挟持有無判定処理と同様に、ステップ S1 ~ ステップ S4 の処理を行う。

40

そして、ステップ S31 において作動制御部 12 は、検出時点 T_n での駆動電流値 I_n と、メモリ 12a に記録されている定常電流値 I_s との差分値 I_n を算出する。具体的には、例えば図6に示すように、作動制御部 12 は、検出時点 T_1 の場合には、その時点での駆動電流値 I_1 と定常電流値 I_s との差分値 I_1 を算出する。また、作動制御部 12 は、検出時点 T_2 の場合にはその時点での駆動電流値 I_2 と定常電流値 I_s との差分値 I_2 を算出し、同様に、検出時点 T_3 の場合には差分値 I_3 、検出時点 T_4 の場合には差分値 I_4 を算出する。

【0074】

続くステップ S32 において作動制御部 12 は、検出時点 T_n における閾値 I_{hn} を求める。詳しくは、作動制御部 12 は、検出時点 T_n と対応する閾値 I_{hn} をメモリ 12a

50

から読み出す。そして、ステップS33において作動制御部12は、前記差分値 I_n が、読み出した閾値 I_{hn} よりも大きいかなかを判断する。その結果、作動制御部12は、差分値 I_n が閾値 I_{hn} 以下であると判断した場合には、前記ステップS7において自身に設定されたカウント値Cを「0」にする。また、作動制御部12は、差分値 I_n が閾値 I_{hn} よりも大きいと判断した場合には、前記ステップS8においてカウント値Cに「1」を加算する。

【0075】

例えば検出時点T1の場合、作動制御部12は、該検出時点T1における閾値 I_{h1} をメモリ12aから読み出し、該検出時点T1におけるモータ14の駆動電流値 I_1 と定常電流値との差分値 I_1 が、該閾値 I_{h1} よりも大きいかなかを判断する。その結果、差分値 I_1 が閾値 I_{h1} よりも大きい場合にカウント値Cに「1」を加算し、差分値 I_1 が閾値 I_{h1} 以下の場合にカウント値Cを「0」にする。

10

【0076】

その後、作動制御部12は、前記ステップS9～S12の処理を行う。すなわち、作動制御部12は、3回連続で差分値 I_n が対応する閾値 I_{hn} よりも大きいと判断した場合に、作動制御部12は、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定し、モータ14を反転駆動させる。よって、ウインドウガラスは下降動作し、異物の挟み込みが解消される。これに対し、作動制御部12は、3回連続で差分値 I_n が閾値 I_{hn} よりも大きいと判断しない場合、モータ14が安定駆動状態になったかなかを判断し、安定駆動状態になっていることを条件として、前記パルスセンサ18から入力されるパルス信号に基づく挟持有無判定を行う。

20

【0077】

したがって、本実施形態によれば、前記第1実施形態における上記(1)～(4)に記載の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

(10)メモリ12aには、無挟持状態での安定駆動状態におけるモータ14の定常電流値 I_s が基準駆動状態として記録されている。そして、作動制御部12は、過渡駆動期間内に検出されたモータ14の実際の駆動電流値 I_n と定常電流値 I_s との差分値、及び、実際の駆動電流値 I_n が検出された時点 T_n に基づいて、ウインドウガラスの挟持有無判定を行う。よって、作動制御部12は、モータ14の過渡駆動期間において、ウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実に行うことができる。

30

【0078】

(11)図7に示したように、作動制御部12は、たとえモータ14の過渡駆動状態における駆動電流値 I_n が時間経過とともに減少する変化傾向にあっても、検出時点 T_n における駆動電流値 I_n と定常電流値 I_s との差分値 I_n が閾値 I_{hn} よりも大きいと判断されると、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定する。このため、モータ14の駆動電流値 I_n が減少傾向から増加傾向に転じる時点 T_x (ポイントP1) よりも早期にウインドウガラスの挟持有無判定を行うことができる。すなわち、作動制御部12は、前記第1実施形態よりも早期にウインドウガラスの挟持有無判定を行うことができる。よって、作動制御部12は、過渡駆動期間におけるウインドウガラスの挟持有無判定をより迅速に行うことができる。

40

【0079】

(12)作動制御部12は、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n とメモリ12aに記録されたモータ14の定常電流値 I_s との差分値 I_n が対応する閾値 I_{hn} よりも大きいと、3回連続で判断した場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっている。すなわち、該差分値 I_n が単発的に閾値 I_{hn} よりも大きいと判断した場合、作動制御部12は、ウインドウガラスに異物が挟み込まれているとは判定しない。このため、ノイズなどに起因してモータ14の駆動電流値 I が瞬間的に変化した場合に、作動制御部12がウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定してしまうのを抑制することができる。

【0080】

50

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 前記第3実施形態において作動制御部12は、前記過渡駆動期間中に検出したモータ14の駆動電流値 I_n と定常電流値 I_s との差分値 I_n が、閾値 I_{hn} よりも大きいと、3回連続で判断した場合に、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっている。しかし、作動制御部12は、該差分値 I_n が閾値 I_{hn} よりも大きいと1回のみ判断した場合や、2回連続で判断した場合や、4回以上連続で判断した場合などに、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっているてもよい。つまり、作動制御部12は、該差分値 I_n が閾値 I_{hn} よりも大きいと判断したことを条件として、ウインドウガラスに異物が挟み込まれていると判定するようになっているばよい。

10

【0081】

・ 第3実施形態においてメモリ12aには、検出時点 T_n に対応する閾値 I_{hn} が予め記録されている。しかし、こうした閾値 I_{hn} をメモリ12aに記録せず、モータ14の駆動開始直後から安定駆動状態になるまでの時間に対する閾値 I_{hn} の変化傾向を関数としてメモリ12aに記録し、作動制御部12は、該関数に基づいて閾値 I_{hn} を算出するようになっているてもよい。

【0082】

・ 前記第2, 第3実施形態において、作動制御部12は、モータ14の実際の駆動電流値 I を検出すると、検出時の気温、湿度、モータ14の駆動電圧など、外因の変化に応じて変動する係数を基準電流値 I_{bn} や定常電流値 I_s に乘算し、該乗算値とモータ14の駆動電流値 I とに基づいて挟持有無判定を行うようになっているてもよい。このようにすれば、モータ14の駆動電流値 I に変化を及ぼす外因を考慮した挟持有無判定が可能となる。

20

【0083】

・ 前記各実施形態において作動制御部12は、モータ14の過渡駆動状態にあっては、該モータ14の駆動電流値 I に基づいて挟持有無判定を行うようになっている。そして、作動制御部12は、モータ14の安定駆動状態にあっては、パルスセンサ18からのパルス信号に基づいて挟持有無判定を行うようになっている。しかし、作動制御部12は、モータ14の過渡駆動状態にあっては、パルスセンサ18からのパルス信号に基づいて挟持有無判定を行うようになっているてもよい。なお、この場合、無挟持状態におけるパルス信号のパルス幅は、モータ14の駆動開始直後から時間経過とともに幅狭となっていく変化傾向となるため、作動制御部12は、例えば前記第1実施形態のごとく、モータ14の過渡駆動状態におけるパルス信号のパルス幅の変化傾向に基づいて挟持有無判定を行えばよい。また、作動制御部12は、こうした挟持有無判定態様に限らず、前記第2実施形態や第3実施形態における挟持有無判定態様を応用した態様で挟持有無判定を行うようになっているてもよい。

30

【0084】

・ 前記各実施形態において作動制御部12は、モータ14が安定駆動状態になると、パルスセンサ18からのパルス信号に基づいて挟持有無判定を行うようになっている。しかし、作動制御部12は、該安定駆動状態においても、モータ14の駆動電流値 I に基づいて挟持有無判定を行うようになっているてもよい。このようにすれば、パルスセンサ18が不要となり、ウインドウ駆動制御装置11の構成を簡素化することができる。

40

【0085】

なお、この場合、安定駆動状態において作動制御部12は、前記各実施形態に示した過渡駆動状態での挟持有無判定を行うようになっているてもよいが、以下の態様で挟持有無判定を行うことがより望ましい。すなわち、作動制御部12は、まず、検出時点 T_n でのモータ14の駆動電流値 I_n よりも複数個前までの各駆動電流値 I の平均駆動電流値を算出する。そして、作動制御部12は、その平均駆動電流値に基づいて設定された閾値と検出された時点での駆動電流値 I_n とを比較し、該駆動電流値 I_n が閾値よりも大きいと判断した際に、ウインドウガラスに異物が挟まれていると判断する。このようにすれば、安定

50

駆動状態において挟持有無判定をより高精度に行うことができる。

【0086】

・ 前記各実施形態において、モータドライバ13は、リレー16, 17を用いた回路構成に限らず、例えば公知のFETブリッジを用いた回路構成となってもよい。

次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想を以下に列挙する。

【0087】

(1) 請求項2に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記駆動状態検出手段によって検出されたモータの実際の駆動電流値が時間経過とともに前記安定駆動状態での駆動電流値に収束していかないと所定回数連続して判断した場合に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。 10

【0088】

(2) 請求項5に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記駆動状態検出手段によってモータの実際の駆動電流値が検出されると、その時点での前記差分値を算出するとともに、該差分値とその直前までの所定回数分の差分値との加算値を算出し、該加算値が前記閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。

【0089】

(3) 請求項5または技術的思想(2)に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記駆動状態検出手段によってモータの実際の駆動電流値が検出されると、前記記録手段に記録された駆動電流値に、該駆動電流値の検出時点における温度、湿度及びモータの駆動電圧のうちの少なくとも1つの変化に応じて変動する係数を乗算し、前記駆動電流値と該乗算値との差分値を算出し、該差分値が前記閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。この技術的思想(3)に記載の発明によれば、モータの駆動電流値に変化を及ぼす外因を考慮した挟持有無判定が可能となる。 20

【0090】

(4) 請求項4に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記駆動状態検出手段は、所定のサンプリング時間毎に前記モータの駆動電流値を検出し、前記記録手段には、無挟持状態での前記安定駆動期間における前記モータの定常電流値が前記基準駆動状態として記録され、前記挟持有無判定手段は、前記過渡駆動期間において前記駆動状態検出手段によって検出された前記モータの実際の駆動電流値と前記記録手段に記録された前記定常電流値との差分値、及び、該実際の駆動電流値が検出された時間に基づいて、ウインドウが異物を挟み込んでいるか否かを判定すること。 30

【0091】

この技術的思想(4)に記載の発明によれば、記録手段には、無挟持状態での安定駆動状態におけるモータの定常電流値が基準駆動状態として記録される。そして、挟持有無判定手段は、過渡駆動期間内に検出されたモータの実際の駆動電流値と定常電流値との差分値、及び、実際の駆動電流値が検出された時間に基づいて、ウインドウガラスの挟持有無判定を行う。よって、挟持有無判定手段は、モータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間において、ウインドウガラスの挟持有無判定を迅速且つ確実に行うことが可能となる。 40

【0092】

(5) 技術的思想(4)に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記駆動状態検出手段によってモータの実際の駆動電流値が検出されると、前記駆動電流値と前記定常電流値との差分値を算出するとともに、該検出時点に応じた閾値を求め、該差分値が前記閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。

【0093】

(6) 技術的思想(5)に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前 50

記挟持有無判定手段は、前記駆動状態検出手段によってモータの実際の駆動電流値が検出されると、前記記録手段に記録された前記定常電流値に、該駆動電流値の検出時点における温度、湿度及びモータの駆動電圧のうちの少なくとも1つの変化に応じて変動する係数を乗算し、前記駆動電流値と該乗算値との差分値を算出し、該差分値が前記閾値を超えた際にウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。この技術的思想(5)に記載の発明によれば、モータの駆動電流値に変化を及ぼす外因を考慮した挟持有無判定が可能となる。

【0094】

(7) 技術的思想(5)、(6)に記載のウインドウガラスの挟持有無検出装置において、前記挟持有無判定手段は、前記差分値が前記閾値を超えたとき所定回数連続して判断した際に、ウインドウガラスが異物を挟み込んでいると判定すること。

10

【0095】

(8) 正逆回転することによりウインドウガラスの開閉動作を行うモータの駆動開始直後から該モータの駆動が安定するまでの過渡駆動期間に、該モータの実際の駆動状態をモニタし、該モータの駆動状態が、予め記録されたウインドウガラスに異物が挟まれている無挟持状態での該モータの駆動状態を示す基準駆動状態と異なる場合に、ウインドウに異物が挟み込まれていると判定することを特徴とするウインドウガラスの挟持有無検出方法。

【図面の簡単な説明】

【0096】

20

【図1】本発明をウインドウ駆動制御装置として具体化した第1～第3実施形態の回路ブロック図。

【図2】第1実施形態の挟持有無検出処理を示すフローチャート。

【図3】同実施形態の時間-駆動電流特性を示すグラフ。

【図4】同実施形態の時間-駆動電流特性を示すグラフ。

【図5】第2実施形態の挟持有無検出処理を示すフローチャート。

【図6】同実施形態の時間-駆動電流特性を示すグラフ。

【図7】第3実施形態の時間-駆動電流特性を示すグラフ。

【図8】同実施形態の挟持有無検出処理を示すフローチャート。

【図9】従来のウインドウ駆動制御装置のパルス信号を概略的に示す説明図。

30

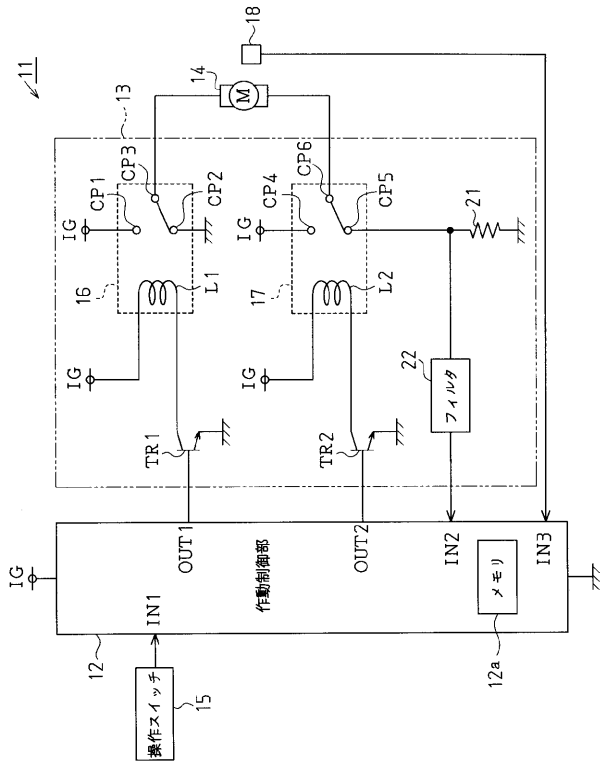
【図10】従来のウインドウ駆動制御装置のパルス数とパルス周期との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

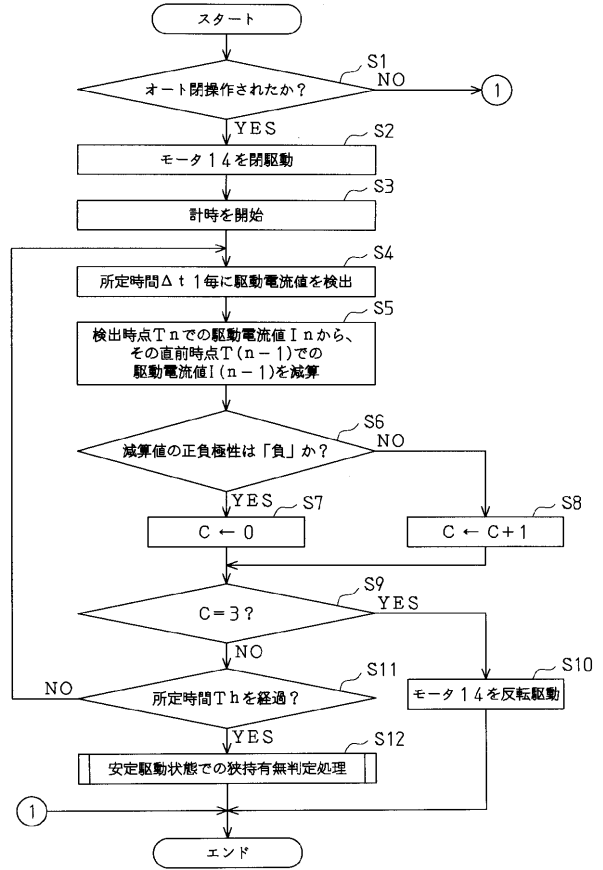
【0097】

11...挟持有無検出装置としてのウインドウ駆動制御装置、12...駆動状態検出手段及び挟持有無判定手段としての作動制御部、12a...記録手段としてのメモリ、14...モータ。

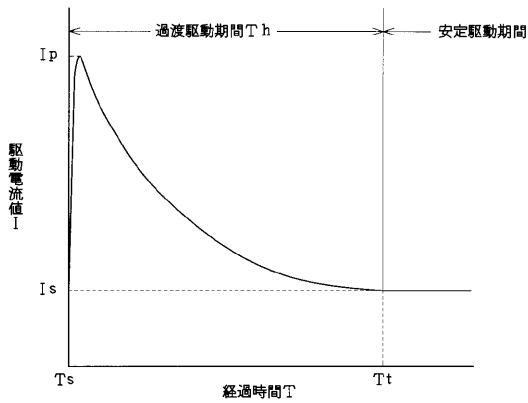
【図1】



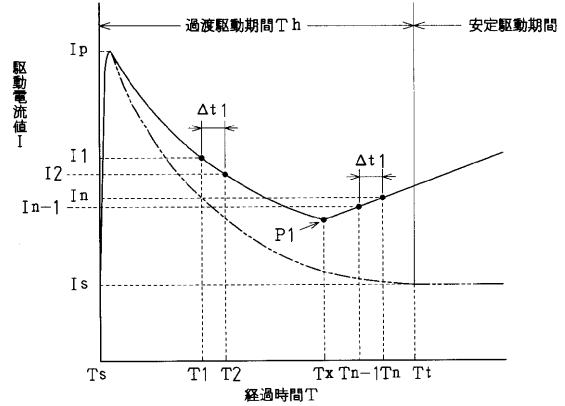
【図2】



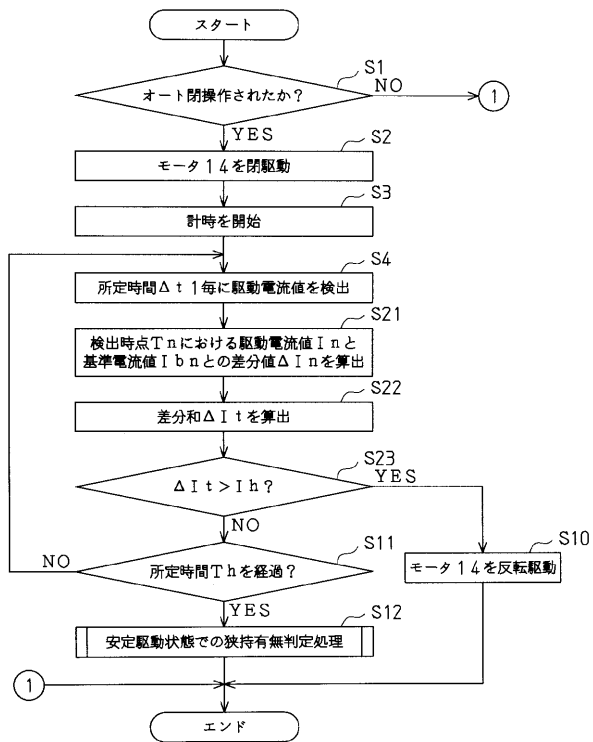
【図3】



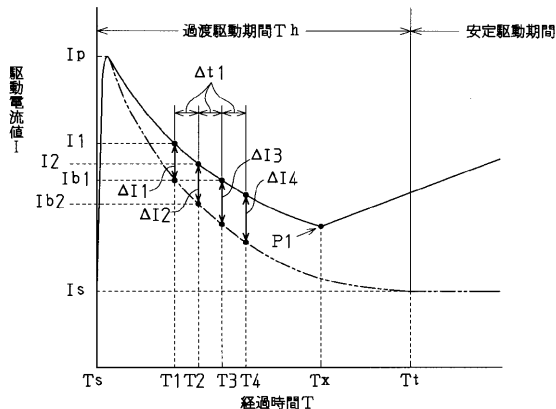
【図4】



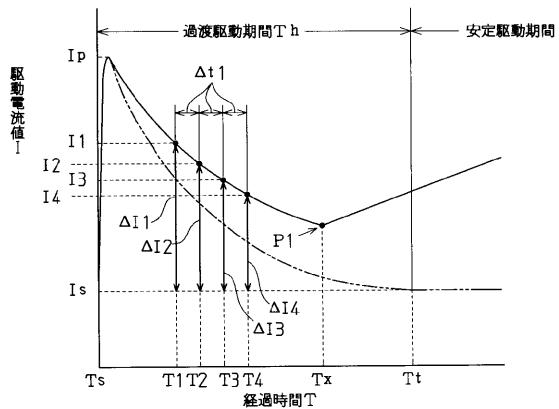
【図5】



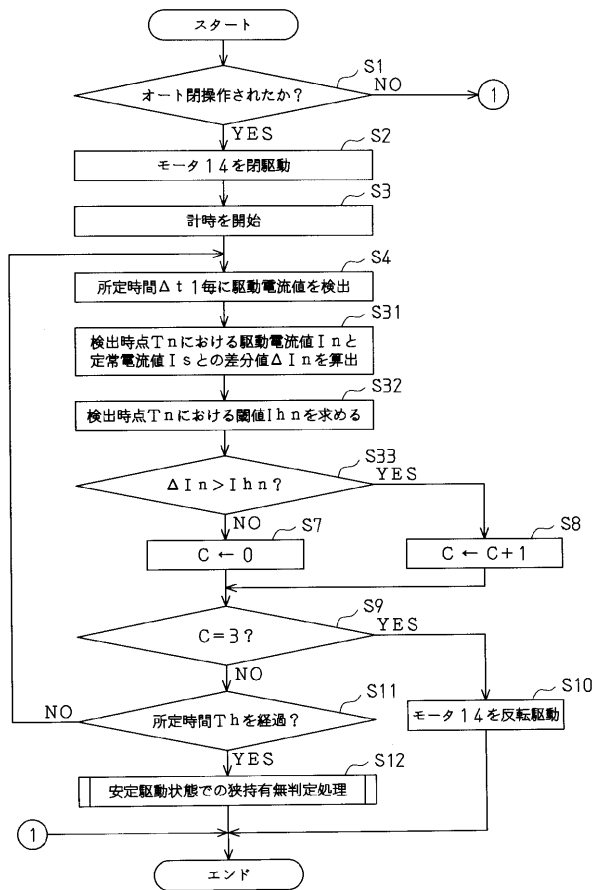
【図6】



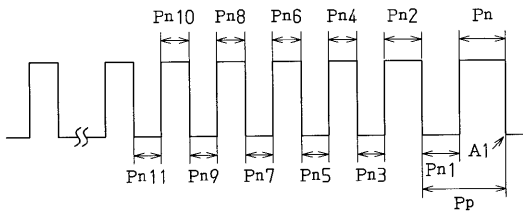
【図7】



【図8】

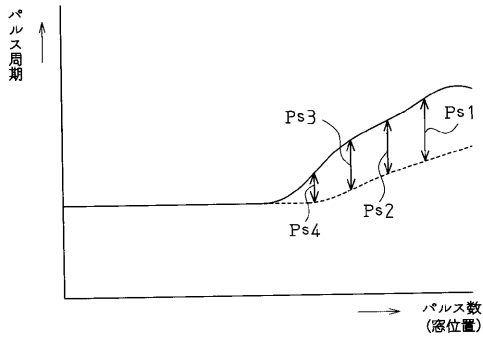


【 図 9 】



$$P_{ave} = 1/4 \times (P_{n4} + P_{n5} + \dots + P_{n11})$$
$$P_s = (P_n + P_{n1}) - P_{ave}$$

【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 幸雄

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 西村 浩三

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内

Fターム(参考) 2E052 AA09 CA06 EA14 EB01 GA08 GA09 GA10 GB06 GC03 GC07
KA01 KA15
3D127 AA02 BB01 CB05 CC01 DF03 DF36 FF20