

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5799599号
(P5799599)

(45) 発行日 平成27年10月28日 (2015. 10. 28)

(24) 登録日 平成27年9月4日 (2015. 9. 4)

(51) Int. Cl.	F I
E O 5 F 15/655 (2015. 01)	E O 5 F 15/655
E O 5 F 15/44 (2015. 01)	E O 5 F 15/44
B 6 O J 5/00 (2006. 01)	B 6 O J 5/00 D

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-133466 (P2011-133466)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成23年6月15日 (2011. 6. 15)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-2110 (P2013-2110A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成25年1月7日 (2013. 1. 7)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成26年5月16日 (2014. 5. 16)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	錦邊 健
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社 内
		(72) 発明者	小林 康平
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社 内
		審査官	五十幡 直子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開閉体制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開閉体が軌道計画に則って動作するように駆動手段を制御しながら前記開閉体を作動させ、当該制御時に前記駆動手段の動作状態を検出手段にて検出し、当該検出手段から得られる電気信号と挟み込み閾値とを比較することにより、前記開閉体における異物の挟み込みの有無を検知可能な開閉体制御装置において、

前記開閉体の開閉の作動中、作動方向と同じ方向に前記開閉体に加わる外乱を要因として前記軌道計画に対して生じる変化を監視することにより、当該開閉体に外乱が発生したか否かを判定する外乱判定手段と、

前記外乱判定手段が外乱有りとは判定したとき、前記挟み込み閾値を切り換える閾値変更手段とを備え、

前記外乱判定手段は、

一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び前記開閉体の作動速さを規定値と比較することにより外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、

前記第1の処理及び前記第2の処理のうちの少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りとは判定することを特徴とする開閉体制御装置。

【請求項2】

開閉体が軌道計画に則って動作するように駆動手段を制御しながら前記開閉体を作動させ、当該制御時に前記駆動手段の動作状態を検出手段にて検出し、当該検出手段から得ら

れる電気信号と挟み込み閾値とを比較することにより、前記開閉体における異物の挟み込みの有無を検知可能な開閉体制御装置において、

前記開閉体の開閉の作動中、作動方向と同じ方向に前記開閉体に加わる外乱を要因として前記軌道計画に対して生じる変化を監視することにより、当該開閉体に外乱が発生したか否かを判定する外乱判定手段と、

前記外乱判定手段が外乱有りとは判定したとき、前記挟み込み閾値を切り換える閾値変更手段とを備え、

前記外乱判定手段は、

一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び前記開閉体が安定作動しているときに前記電気信号がとる基準電気信号と、現在の電気信号との差分を演算し、当該差分を基に外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、

前記第1の処理及び前記第2の処理のうち少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りとは判定することを特徴とする開閉体制御装置。

【請求項3】

開閉体が軌道計画に則って動作するように駆動手段を制御しながら前記開閉体を作動させ、当該制御時に前記駆動手段の動作状態を検出手段にて検出し、当該検出手段から得られる電気信号と挟み込み閾値とを比較することにより、前記開閉体における異物の挟み込みの有無を検知可能な開閉体制御装置において、

前記開閉体の開閉の作動中、作動方向と同じ方向に前記開閉体に加わる外乱を要因として前記軌道計画に対して生じる変化を監視することにより、当該開閉体に外乱が発生したか否かを判定する外乱判定手段と、

前記外乱判定手段が外乱有りとは判定したとき、前記挟み込み閾値を切り換える閾値変更手段とを備え、

前記外乱判定手段は、

一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び一定量前の電気信号と現在の電気信号との微分値を演算し、当該微分値を基に外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、

前記第1の処理及び前記第2の処理のうち少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りとは判定することを特徴とする開閉体制御装置。

【請求項4】

前記閾値変更手段は、前記外乱判定手段が外乱の収束を認識した後、前記開閉体の移動量又は経過時間が規定量以上となったとき、当該挟み込み閾値を拡張値から元の通常値に戻す

ことを特徴とする請求項1～3のうちいずれか一項に記載の開閉体制御装置。

【請求項5】

前記閾値変更手段は、前記開閉体の作動速さを規定値と比較することにより外乱の発生有無を判定する処理と、前記開閉体が安定作動しているときに前記電気信号がとる基準電気信号と現在の電気信号との差分を演算し、当該差分を基に外乱の発生有無を判定する処理と、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する処理と、一定量前の電気信号と現在の電気信号との微分値とを演算し、当該微分値を基に外乱の発生有無を判定する処理との全てで、外乱が収束したと判定されたとき、前記挟み込み閾値を元の通常値に戻すことを特徴とする請求項1～4のうちいずれか一項に記載の開閉体制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開閉体の動作を制御する開閉体制御装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

従来、多くの車両には、スライドドアやバックドア等の開閉体の開閉動作をモータ等により自動/補助する開閉体制御装置が設けられている。この種の開閉体制御装置では、各ドア位置における目標速度を設定しておき、実際の開閉体速度（開閉体の作動速度）が目標速度に満たないときは、モータに印加する電圧を高くすることにより、モータの回転数を高くし、実際の開閉体速度が目標速度を上回るときは、モータに印加する電圧を低くすることにより、モータの回転数を低くする。これにより、開閉体のスムーズな開閉動作を確保している。

【 0 0 0 3 】

また、この種の開閉体制御装置では、開閉操作の安全確保を目的として挟み込み検知機能が設けられている。挟み込み検知機能は、例えばモータに流れる電流で挟み込み有無を検知する場合、電流値が挟み込みの判定閾値以上となったとき、挟み込みが発生したと認識して、例えばモータを反転させるなどの対応を実行する。

10

【 0 0 0 4 】

ところが、例えば開閉体の開け始めでは、ユーザが開閉体を強く押し開けることがある。この場合、ユーザの操作力にて開閉体の駆動に必要なモータ出力が一時的に低くなるため、モータに流れる電流が低い値になる。その後、ユーザが力を弱めると、この時点で開閉体の駆動に必要なモータ出力が上昇するので、モータの電流が高くなる。このとき、状況によっては電流が挟み込みの判定閾値以上の値をとることがあり、挟み込みが発生していないにもかかわらず、挟み込みが有ったと誤判定してしまうことがある。

20

【 0 0 0 5 】

そこで、この問題の対策として、開閉体の開け始めのとき、一定期間の間、挟み込みの判定閾値を通常よりも高く設定する技術が考案されている（特許文献1参照）。これにより、開閉体の開け始めに、ユーザが強い力で開閉体を押し開けることがあっても、この状況下で挟み込みを誤判定してしまう状況を少なく抑えることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 1 5 5 1 2 6 号 公 報

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、開閉体が開け閉めの作動をしている最中、例えばいたずらに開閉体を作動方向と同じ方向に押すなどして、外乱が開閉体に加えられることもある。しかし、特許文献1では、開閉体の開けた直後のみ挟み込みの判定閾値を一律高く設定する技術であるため、開閉体作動中の外乱に対する誤反転防止の対策にはならない問題があった。また、開閉体を開けた直後、無条件に判定閾値が高く設定されるので、開閉体を開けた直後は、挟み込み検知の感度が毎回悪くなってしまう問題もあった。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、適切なときにのみ挟み込み閾値を切り換えることができる開閉体制御装置を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

前記問題点を解決するために、本発明では、開閉体が軌道計画に則って動作するように駆動手段を制御しながら前記開閉体を作動させ、当該制御時に前記駆動手段の動作状態を検出手段にて検出し、当該検出手段から得られる電気信号と挟み込み閾値とを比較することにより、前記開閉体における異物の挟み込みの有無を検知可能な開閉体制御装置において、前記開閉体の開閉の作動中、前記開閉体の前記軌道計画に対し、作動方向と同じ方向に前記開閉体に加わる外乱を要因として生じる作動速さ及び電気信号の変化の少なくとも一方を監視することにより、当該開閉体に外乱が発生したか否かを判定する外乱判定手段

50

と、前記外乱判定手段が外乱有りと判定したとき、前記挟み込み閾値を切り換える閾値変更手段とを備えたことを要旨とする。

【0010】

本発明の構成によれば、開閉体作動中において外乱の発生有無を監視し、外乱発生を確認した際には、挟み込み閾値を通常値から切り換える。このため、仮に開閉体に外乱が発生したとき、挟み込み判定に使用する電気信号が変化してしまっても、外乱発生時点で挟み込み閾値が通常値から切り換えられるので、電気信号が挟み込み閾値を上回らずに済む。よって、外乱を要因とする電気信号の変化が発生しても、これを挟み込みとして検知せずに済むので、挟み込みの誤検知防止に効果が高くなる。また、開閉体作動中、常に外乱発生を監視するので、外乱発生時という閾値切り換えが真に必要なタイミングでのみ、判定閾値を切り換えることも可能となる。

10

【0011】

本発明では、前記外乱判定手段は、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び前記開閉体の作動速さを規定値と比較することにより外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、前記第1の処理及び前記第2の処理のうちの少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りと判定することを要旨とする。

本発明では、前記外乱判定手段は、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び前記開閉体が安定作動しているときに前記電気信号がとる基準電気信号と、現在の電気信号との差分を演算し、当該差分を基に外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、前記第1の処理及び前記第2の処理のうちの少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りと判定することを要旨とする。

20

本発明では、前記外乱判定手段は、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する第1の処理、及び一定量前の電気信号と現在の電気信号との微分値を演算し、当該微分値を基に外乱の発生有無を判定する第2の処理を実行可能に設けられ、前記第1の処理及び前記第2の処理のうちの少なくとも一方の処理において外乱が発生したと判定した場合に外乱有りと判定することを要旨とする。

前記外乱判定手段について、前記開閉体の作動速さを規定値と比較することにより外乱が発生したと認識する構成とした場合には、速度比較という簡単な処理にて外乱判定を行うことが可能となる。

30

【0012】

前記外乱判定手段について、前記開閉体が安定作動しているときに前記電気信号がとる基準電気信号と、現在の電気信号との差分を演算し、当該差分を基に外乱の発生有無を判定する構成とした場合には以下の効果が得られる。すなわち、基準電気信号と現在電気信号との差分は、仮に開閉体に外乱がゆっくり加わっても、又は開閉体に外乱が急に加わっても、ある程度の変化が出る特性がある。よって、差分を用いて外乱判定を行うようになれば、開閉体に加わる外乱を、バランスよく好適に検出することが可能となる。

40

【0013】

前記外乱判定手段について、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する構成とした場合には以下の効果が得られる。すなわち、一定量前電気信号と現在電気信号の差を規定量積算した積算値は、開閉体にゆっくりの外乱が加わったときに顕著に値が出る特性がある。よって、積分値を用いて外乱判定を行うようになれば、開閉体にゆっくり加わる外乱を、精度よく検出することが可能となる。

【0014】

前記外乱判定手段について、一定量前の電気信号と現在の電気信号の微分値とを演算し、当該微分値を基に外乱の発生有無を判定する構成とした場合には以下の効果が得られる。すなわち、一定量前電気信号と現在電気信号の微分値は、開閉体に急な（瞬間的な）外

50

乱が加わったときに顕著に値が出る特性がある。よって、微分値を用いて外乱判定を行うようにすれば、開閉体に急に加わる外乱を、精度よく検出することが可能となる。

【0016】

本発明では、前記閾値変更手段は、前記外乱判定手段が外乱の収束を認識した後、前記開閉体の移動量又は経過時間が規定量以上となったとき、当該挟み込み閾値を拡張値から元の通常値に戻すことを要旨とする。この構成によれば、外乱が収束したとき、直ぐに挟み込み閾値を元の通常値に戻すのではなく、外乱が収束したと判定してから開閉体の移動量又は経過時間が規定量以上となったときに、挟み込み閾値を元の通常値に戻す。よって、外乱が収束した後に開閉体が安定してから挟み込み閾値を元に戻すので、挟み込み閾値を最適のタイミングで通常値に戻すことが可能となる。

10

【0017】

本発明では、前記閾値変更手段は、前記開閉体の作動速さを規定値と比較することにより外乱の発生有無を判定する処理と、前記開閉体が安定作動しているときに前記電気信号がとる基準電気信号と現在の電気信号との差分を演算し、当該差分を基に外乱の発生有無を判定する処理と、一定量前の電気信号と現在の電気信号との差を積算していき、これにより求まる積算値を基に外乱の発生有無を判定する処理と、一定量前の電気信号と現在の電気信号との微分値とを演算し、当該微分値を基に外乱の発生有無を判定する処理との全てで、外乱が収束したと判定されたとき、前記挟み込み閾値を元の通常値に戻すことを要旨とする。この構成によれば、外乱の収束を精度よく判定することが可能となるので、一層好適なタイミングで挟み込み閾値を元の通常値に戻すことが可能となる。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、適切なときにのみ挟み込み閾値を切り換えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】一実施形態の開閉体制御装置の構成図。

【図2】開閉体作動時における開閉体の速度変化を示す波形図。

【図3】開閉体作動時におけるモータ電流の変化を示す波形図。

【図4】外乱と判定する際の条件をまとめた表。

【図5】挟み込み閾値切換機能の処理内容を示すフローチャート。

30

【図6】図5の処理の続きを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を具体化した開閉体制御装置の一実施形態を図1～図6に従って説明する。

図1に示すように、車両には、例えばスライドドアやバックドア等の開閉体の開閉操作を自動/補助するパワードア開閉システム1が設けられている。パワードア開閉システム1は、モータ2を駆動源として開閉体を開閉作動させ、開閉体を自動/軽い力で開閉させる。また、パワードア開閉システム1には、開閉体とモータ2との機械的な連結の接続/非接続を切り換えるクラッチ3が設けられている。よって、開閉体作動をモータ2により行うパワーモードのとき、クラッチ3がオンし、開閉体の開閉操作を手動により行う手動モードのとき、クラッチ3がオフする。なお、モータ2が駆動手段に相当する。

40

【0021】

パワードア開閉システム1には、開閉体の開閉作動を制御する開閉体制御装置4が設けられている。開閉体制御装置4は、例えば車載ECU(Electronic Control Unit)からなる。開閉体制御装置4には、モータ2やクラッチ3が接続されている。

【0022】

開閉体制御装置4には、開閉作動する開閉体を目標速度(軌道計画)で作動させる速度制御機能が設けられている。速度制御機能は、いわゆるフィードバック制御機能の一種であって、開閉体の作動速度(以降、開閉体速度Vと記す)が高くなるとモータ2の回転数

50

を落として開閉体速度 V を低くし、開閉体速度 V が低くなるとモータ2の回転数を上げて開閉体速度 V を高める処理を、開閉体の作動中に都度実行する。これにより、開閉体を目標速度で作動させ、スムーズな開閉作動を確保する。

【0023】

この場合、開閉体制御装置4には、開閉体の作動状態を検出する開閉状態検出センサ5が接続されている。開閉状態検出センサ5は、例えばエンコーダからなり、開閉体の作動状態に準ずるパルス信号 S_{pl} を開閉体制御装置4に出力する。開閉状態検出センサ5は、例えばモータ2に内蔵されるとともに、モータ2の回転を検出することにより、開閉体の作動状態を検出する。

【0024】

開閉体制御装置4には、開閉状態検出センサ5から入力するパルス信号 S_{pl} を基に、開閉体速度 V や開閉体の位置（以降、開閉体位置 N と記す）を算出する開閉体情報処理部6が設けられている。開閉体情報処理部6には、開閉体位置 N を算出する開閉体位置算出部7と、開閉体速度 V を算出する開閉体速度算出部8とが設けられている。なお、開閉体情報処理部6が外乱判定手段を構成し、開閉体速度 V が作動速さに相当する。

【0025】

開閉体制御装置4には、開閉体情報処理部6から入力する各種情報（開閉体位置 N 、開閉体速度 V の各データ）を基に、開閉体速度 V を制御する速度制御部9が設けられている。また、開閉体制御装置4には、速度制御部9から入力する制御指令 S_{cn} を基に、モータ2に印加する電圧（以降、モータ印加電圧 E と記す）を制御する駆動制御部10が設けられている。このため、開閉体の駆動に必要なモータ出力に応じて、モータ2に電流（以降、モータ電流 I と記す）が流れる。なお、モータ電流 I が電気信号に相当する。

【0026】

速度制御部9には、開閉体の目標速度、つまり作動中の各開閉体位置 N において開閉体がとるべき速度が予め登録されている。そして、速度制御部9は、この目標速度と、開閉体速度算出部8が算出した開閉体速度値 V_x （開閉体速度 V ）との差を、制御指令 S_{cn} として駆動制御部10に逐次出力する。制御指令 S_{cn} は、目標速度と現在の開閉体速度 V との差をなくするための一種の命令であって、速度制御部9で演算される度に駆動制御部10に出力される。速度制御部9は、駆動制御部10を介してデューティ制御によりモータ2を制御する。

【0027】

駆動制御部10は、モータ電流 I を検出する電流検出部11を介してモータ2に接続されるとともに、クラッチ3にも接続されている。駆動制御部10は、速度制御部9から都度入力する制御指令 S_{cn} を基にモータ2を駆動制御する。例えば、現在の開閉体速度 V が目標速度よりも低ければ、モータ2に出力する駆動パルスのデューティ比を高くして、モータ印加電圧 E を高くし、一方で現在の開閉体速度 V が目標速度よりも高ければ、モータ2に出力する駆動パルスのデューティ比を低くして、モータ印加電圧 E を低くする。そして、以上の処理を逐次行って、モータ2の回転動作、つまり開閉体速度 V を目標速度に追従させる。なお、電流検出部11が検出手段に相当する。

【0028】

開閉体制御装置4には、開閉体の異物挟み込みを検知する挟み込み検知機能が設けられている。本例の挟み込み検知機能は、開閉体作動中、モータ電流 I が対電流の挟み込み閾値 I_k 以上となったとき、又は開閉体速度 V が対速度の挟み込み閾値 V_k 未満となったとき、開閉体が異物を挟み込んだと判定して、例えばモータ2を逆転することにより開閉体を反転させて、異物挟み込みを解消する。

【0029】

この場合、開閉体制御装置4には、開閉体の異物の挟み込み有無を検知する挟み込み検知部12が設けられている。また、開閉体制御装置4には、電流検出部11から入力する電流検出信号 S_i を基に、モータ電流 I の値（以降、駆動モータ電流値 I_x と記す）を算出する電流処理部13が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

挟み込み検知部 1 2 は、電流処理部 1 3 から入力する駆動モータ電流値 I_x と、対電流の挟み込み閾値 I_k とを比較し、駆動モータ電流値 I_x が挟み込み閾値 I_k 以上となると、挟み込み発生したと認識して、挟み込み検知信号 S_h を駆動制御部 1 0 に出力する。また、挟み込み検知部 1 2 は、開閉体情報処理部 6 から入力する開閉体速度 V の値（以降、開閉体速度値 V_x と記す）と、対速度の挟み込み閾値 V_k とを比較し、開閉体速度値 V_x が挟み込み閾値 V_k 以上となると、挟み込みが発生したと認識して、挟み込み検知信号 S_h を駆動制御部 1 0 に出力する。

【 0 0 3 1 】

駆動制御部 1 0 は、挟み込み検知部 1 2 から挟み込み検知信号 S_h を入力すると、モータ 2 をその時点で逆転させ、開閉体を反転させる。これにより、開閉体による異物の挟み込みが解消される。

10

【 0 0 3 2 】

図 2 に、開閉体が作動したときの開閉体速度 V の変化波形を示し、図 3 に、同じく開閉体が作動したときのモータ電流 I の変化波形を示す。なお、図 2 及び図 3 では、開閉体を全開状態から全閉状態に動作させるときの例を図示している。図 2 に示すように、通常時の開閉体速度 V 、つまり図中で言う通常作動時開閉体速度は、目標速度を追従する波形をとる。また、通常時のモータ電流 I 、つまり図中で言う通常作動時電流値は、最初、電流値がばたつくものの暫くすると安定し、閉じ切り直前で電流が増加する波形をとる。

【 0 0 3 3 】

20

ところで、開閉体の作動中、例えばいたずらに作動方向と同一方向に開閉体を押すなどして、開閉体に外乱が加えられることもある。この場合、図 2 に示すように、開閉体速度 V が外乱によって一時的に上昇する。また、駆動に必要なモータ出力が減少するため、図 3 に示すように、モータ電流 I が低く下げられることになる。開閉体に外乱による速度上昇が生じたとき、その後には、開閉体に揺り返しが発生するので、図 2 に示すように、今度は逆に開閉体速度 V が低くなり、駆動に必要なモータ出力は増加するため、図 3 に示すように、今度はモータ電流 I が上がる。

【 0 0 3 4 】

つまり、開閉体に外乱が発生したときは、開閉体速度 V で見た場合、最初は外乱による影響で一時的に速度上昇が発生し、その後、揺り返しによって速度が一時的に下降する。一方、開閉体に外乱が発生したときは、モータ電流 I で見た場合、最初は外乱による影響でモータ電流 I が一時的に下がり、その後、揺り返しによってモータ電流 I が一時的に上昇する変化をとる。

30

【 0 0 3 5 】

これら図からも分かるように、開閉体に外乱が発生したときには、駆動モータ電流値 I_x が一時的に大きく上昇する変化をとるので、挟み込みが発生していないにもかかわらず、駆動モータ電流値 I_x が挟み込み閾値 I_k 以上になってしまう可能性がある。つまり、挟み込みを誤判定してしまう状況も生じ得る。なお、図 2 及び図 3 の例では、1 作動中に外乱が 2 回発生した例を図示している。

【 0 0 3 6 】

40

そこで、本例の開閉体制御装置 4 には、開閉体に外乱が発生したとき、挟み込み閾値 I_k を一時的に高くする挟み込み閾値切換機能が設けられている。ところで、図 2 に示すように、外乱が発生したときは、開閉体速度 V が一時的に上昇するので、この速度上昇を監視すれば、外乱の発生有無を検知することが可能である。また、図 3 に示すように、外乱が発生したときは、モータ電流 I が外乱を要因として一時的に大きく下降するので、この電流下降を検出することによっても、外乱を検出できるはずである。よって、本例の挟み込み閾値切換機能は、開閉体速度 V の一時的な上昇、又は電流低下の変化を監視することにより、外乱の発生有無を判定し、外乱が発生したと判定したとき、挟み込み閾値 I_k をそれまでの通常値から拡張値に切り換える。

【 0 0 3 7 】

50

この場合、電流処理部 13 には、駆動モータ電流値 I_x を基準位置にて取得し、この基準電流値 I_{bs} と現在電流値 I_{nw} との差（電流差分値 I_{sb} ）を算出する電流差分値算出部 14 が設けられている。電流差分値算出部 14 は、開閉体作動中、電流差分値 I_{sb} を常時算出する。本例の場合、基準位置とは、開閉体が安定した速度状態となったときの位置を言い、基準電流値 I_{bs} は、開閉体が基準位置をとるときの駆動モータ電流値 I_x のことを言う。なお、電流差分値算出部 14 が外乱判定手段を構成する。また、基準電流値 I_{bs} が基準電気信号に相当し、現在電流値 I_{nw} が現在の電気信号に相当し、電流差分値 I_{sb} が差分に相当する。

【0038】

電流処理部 13 には、駆動モータ電流値 I_x の一定量前電流値 I_{bf} と現在電流値 I_{nw} との差を求めて差を所定量積算していくことにより積算値（電流積算値 I_{es} ）を算出する電流積算値算出部 15 が設けられている。電流積算値算出部 15 は、開閉体作動中、電流積算値 I_{es} を常時算出する。本例の場合、電流積算値 I_{es} を算出するとき、一定量前電流値 I_{bf} を用いることとしたのは、電流積算値 I_{es} に開閉体の移動時間又は移動距離を含めたいからである。なお、電流積算値算出部 15 が外乱判定手段を構成する。また、一定量前電流値 I_{bf} が一定量前の電気信号に相当し、電流積算値 I_{es} が積算値に相当する。

【0039】

電流処理部 13 には、駆動モータ電流値 I_x の微分値（電流微分値 I_{df} ）を算出する電流微分値算出部 16 が設けられている。電流微分値算出部 16 は、一定量前電流値 I_{bf} と現在電流値 I_{nw} との微分値をとり、これを電流微分値 I_{df} として算出する。電流微分値算出部 16 は、開閉体作動中、電流微分値 I_{df} を常時算出する。本例の場合、電流微分値 I_{df} を算出するとき、一定量前電流値 I_{bf} を用いることとしたのは、電流微分値 I_{df} に開閉体の移動時間又は移動距離を含めたいからである。なお、電流微分値算出部 16 が外乱判定手段を構成し、電流微分値 I_{df} が微分値に相当する。

【0040】

開閉体制御装置 4 には、開閉体作動中における外乱の発止有無を判定する外乱判定部 17 が設けられている。図 4 に示すように、本例の外乱判定部 17 は、開閉体速度 V 又はモータ電流 I を監視することにより外乱の発生有無を判定し、開閉体速度 V が規定値を超えるとき、又はモータ電流 I の変化特性が規定値を下回るとき、開閉体に外乱が発生したと認識し、外乱検出信号 S_r を挟み込み検知部 12 に出力する。なお、外乱判定部 17 が外乱判定手段を構成する。

【0041】

本例の外乱判定部 17 は、開閉体情報処理部 6 から入力する開閉体速度値 V_x と、速度用外乱判定閾値 V_1 とを比較することにより、外乱の発生有無を判定する。そして、外乱判定部 17 は、開閉体速度値 V_x が速度用外乱判定閾値 V_1 を超えたとき、外乱が発生したと認識して、第 1 外乱検出信号 S_{r1} を挟み込み検知部 12 に出力する。なお、本例の外乱判定部 17 は、開閉体速度値 V_x が規定値以上となったとき、又は開閉体速度値 V_x が軌道計画（目標速度）に対して規定値以上となったとき、外乱が発生したと認識する。外乱判定部 17 は、開閉体速度値 V_x にて外乱を検出している間、第 1 外乱検出信号 S_{r1} を挟み込み検知部 12 に出力し続ける。

【0042】

外乱判定部 17 は、電流差分値算出部 14 から入力する電流差分値 I_{sb} と、規定値である差分用外乱判定閾値 I_1 とを比較することにより、外乱の発生有無を判定する。そして、外乱判定部 17 は、電流差分値 I_{sb} が差分用外乱判定閾値 I_1 未満となったとき、開閉体に外乱が発生したと認識し、第 2 外乱検出信号 S_{r2} を挟み込み検知部 12 に出力する。外乱判定部 17 は、電流差分値 I_{sb} が差分用外乱判定閾値 I_1 未満の値をとる間、第 2 外乱検出信号 S_{r2} を挟み込み検知部 12 に出力し続ける。

【0043】

外乱判定部 17 は、電流積算値算出部 15 から入力する電流積算値 I_{es} と、規定値である積算用外乱判定閾値 I_2 とを比較することにより、外乱の発生有無を判定する。そして

10

20

30

40

50

、外乱判定部 17 は、電流積算値 I_{es} が積算用外乱判定閾値 I_2 未満となったとき、外乱が発生したと認識して、第 3 外乱検出信号 S_{r3} を挟み込み検知部 12 に出力する。外乱判定部 17 は、電流積算値 I_{es} が積算用外乱判定閾値 I_2 未満の間、第 3 外乱検出信号 S_{r3} を挟み込み検知部 12 に出力し続ける。

【 0044 】

外乱判定部 17 は、電流微分値算出部 16 から入力する電流微分値 I_{df} と、規定値である微分用外乱判定閾値 I_3 とを比較することにより、外乱の発生有無を判定する。そして、外乱判定部 17 は、電流微分値 I_{df} が微分用外乱判定閾値 I_3 未満となったとき、外乱が発生したと認識して、第 4 外乱検出信号 S_{r4} を挟み込み検知部 12 に出力する。外乱判定部 17 は、電流微分値 I_{df} が微分用外乱判定閾値 I_3 未満の間、第 4 外乱検出信号 S_{r4} を挟み込み検知部 12 に出力し続ける。

10

【 0045 】

挟み込み検知部 12 には、外乱判定部 17 の判定結果を基に挟み込み閾値 I_k を切り換える挟み込み閾値切換部 18 が設けられている。挟み込み閾値切換部 18 は、外乱判定部 17 から外乱検出信号 $S_{r1} \sim S_{r4}$ のいずれかを入力すると、挟み込み閾値 I_k を、それまでの通常値から高い値（拡張値）に切り換える。そして、挟み込み閾値切換部 18 は、外乱検出信号 $S_{r1} \sim S_{r4}$ を入力する間、挟み込み閾値 I_k を拡張値に維持する。つまり、挟み込み閾値切換部 18 は、少なくとも外乱が発生している間、挟み込み閾値 I_k を拡張値で保持する。なお、挟み込み閾値切換部 18 が閾値変更手段に相当する。

【 0046 】

20

挟み込み閾値切換部 18 には、挟み込み閾値 I_k を通常値に戻すときに使用する複数のカウンタ 19 が設けられている。カウンタ 19 は、速度判定用の第 1 カウンタ 19 a と、差分判定用の第 2 カウンタ 19 b と、積算判定用の第 3 カウンタ 19 c と、微分判定用の第 4 カウンタ 19 d とからなる。挟み込み閾値切換部 18 は、外乱を検出しなくなった後の開閉体移動量 L 又は経過時間 T を、これらカウンタ 19 a ~ 19 d を用いて計測し、外乱を検出しなくなった後の開閉体移動量 L 又は経過時間 T が規定量以上となれば、挟み込み閾値 I_k を元の通常値に戻す。

【 0047 】

次に、本例の挟み込み閾値切換機能の動作を、図 5 及び図 6 のフローチャートを用いて説明する。なお、図 5 及び図 6 のフローチャートは、開閉体（モータ 2）の作動中、開閉体制御装置 4 によって常時実行される。

30

【 0048 】

ステップ 101 において、外乱判定部 17 は、電流積算値 I_{es} が積算用外乱判定閾値 I_2 未満か否か（ $I_2 > I_{es}$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部 17 は、開閉体に外乱が発生したか否かを、モータ電流 I の積算変化により判定する。そして、 $I_2 > I_{es}$ が成立すれば、ステップ 102 に移行し、 $I_2 > I_{es}$ が成立しなければ、ステップ 201 に移行する。なお、外乱判定部 17 は、 $I_2 > I_{es}$ が成立すると判定したとき、第 3 外乱検出信号 S_{r3} を挟み込み閾値切換部 18 に出力する。

【 0049 】

ステップ 201 において、外乱判定部 17 は、電流差分値 I_{sb} が差分用外乱判定閾値 I_1 未満か否か（ $I_1 > I_{ds}$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部 17 は、開閉体に外乱が発生したか否かを、モータ電流 I の差分変化により判定する。そして、 $I_1 > I_{ds}$ が成立すれば、ステップ 202 に移行し、 $I_1 > I_{ds}$ が成立しなければ、ステップ 301 に移行する。なお、外乱判定部 17 は、 $I_1 > I_{ds}$ が成立すると判定したとき、第 2 外乱検出信号 S_{r2} を挟み込み閾値切換部 18 に出力する。

40

【 0050 】

ステップ 301 において、外乱判定部 17 は、電流微分値 I_{df} が微分用外乱判定閾値 I_3 未満か否か（ $I_3 > I_{df}$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部 17 は、開閉体に外乱が発生したか否かを、モータ電流 I の微分変化により判定する。そして、 $I_3 > I_{df}$ が成立すれば、ステップ 302 に移行し、 $I_3 > I_{df}$ が成立しなければ、ステッ

50

ブ401に移行する。なお、外乱判定部17は、 $I3 > Idf$ が成立すると判定するとき、第4外乱検出信号Sr4を挟み込み閾値切換部18に出力する。

【0051】

ステップ401において、外乱判定部17は、開閉体速度値Vxが速度用外乱判定閾値V1を超えるか否か（ $V1 < Vx$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部17は、開閉体に外乱が発生したか否かを、開閉体の速度変化により判定する。そして外乱判定部17は、 $V1 < Vx$ が成立すれば、ステップ402に移行し、 $V1 < Vx$ が成立しなければ、フローチャートのスタートに戻る。なお、外乱判定部17は、 $V1 < Vx$ が成立すると判定するとき、第1外乱検出信号Sr1を挟み込み閾値切換部18に出力する。

【0052】

ステップ102、202、302、402の各々において、挟み込み閾値切換部18は、外乱検出信号Sr1~Sr4のいずれか1つの入力を契機に、挟み込み閾値Ikを通常値から拡張値、つまり高い値に切り換える。挟み込み閾値切換部18は、4つの外乱検出信号Sr1~外乱検出信号Sr4の少なくとも1つを入力する間、挟み込み閾値Ikを拡張値に維持する。

【0053】

ステップ103において、外乱判定部17は、電流積算値Iesが積算用外乱判定閾値I2以上になったか否か（ $I2 \leq Ies$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部17は、開閉体の外乱が収束したか否かを、モータ電流Iの積算変化により判定する。そして、外乱判定部17は、 $I2 \leq Ies$ が成立するとき、挟み込み閾値切換部18への第3外乱検出信号Sr3の出力を停止する。よって、ステップ103の判定でステップ105に移行する。一方、外乱判定部17は、 $I2 \leq Ies$ が成立しないとき、挟み込み閾値切換部18への第3外乱検出信号Sr3への出力を継続する。よって、ステップ103の判定でステップ102に戻り、挟み込み閾値切換部18は挟み込み閾値Ikを拡張値で維持する。

【0054】

ステップ203において、外乱判定部17は、電流差分値Isbが差分用外乱判定閾値I1以上になったか否か（ $I1 \leq Isb$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部17は、開閉体の外乱が収束したか否かを、モータ電流Iの差分変化により判定する。そして、外乱判定部17は、 $I1 \leq Isb$ が成立するとき、挟み込み閾値切換部18への第2外乱検出信号Sr2の出力を停止する。よって、ステップ203の判定でステップ205に移行する。一方、外乱判定部17は、 $I1 \leq Isb$ が成立しなきとき、挟み込み閾値切換部18への第2外乱検出信号Sr2への出力を継続する。よって、ステップ203の判定でステップ202に戻り、挟み込み閾値切換部18は挟み込み閾値Ikを拡張値で維持する。

【0055】

ステップ303において、外乱判定部17は、電流微分値Idfが微分用外乱判定閾値I3以上になったか否か（ $I3 \leq Idf$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部17は、開閉体の外乱が収束したか否かを、モータ電流Iの微分変化により判定する。そして、外乱判定部17は、 $I3 \leq Idf$ が成立するとき、挟み込み閾値切換部18への第4外乱検出信号Sr4の出力を停止する。よって、ステップ303の判定でステップ305に移行する。一方、外乱判定部17は、 $I3 \leq Idf$ が成立しないとき、挟み込み閾値切換部18への第4外乱検出信号Sr4への出力を継続する。よって、ステップ303の判定でステップ302に戻り、挟み込み閾値切換部18は挟み込み閾値Ikを拡張値で維持する。

【0056】

ステップ403において、外乱判定部17は、開閉体速度値Vxが速度用外乱判定閾値V1以下となったか否か（ $V1 \geq Vx$ が成立するか否か）を判定する。つまり、外乱判定部17は、開閉体の外乱が収束したか否かを、開閉体速度Vの変化により判定する。そして、外乱判定部17は、 $V1 \geq Vx$ が成立するとき、挟み込み閾値切換部18への第1外乱検出信号Sr1の出力を停止する。よって、ステップ403の判定でステップ405に移行する。一方、外乱判定部17は、 $V1 \geq Vx$ が成立しないとき、挟み込み閾値切換部18への第1外乱検出信号Sr1の出力を継続する。よって、ステップ403の判定でステッ

10

20

30

40

50

ブ 4 0 2 に戻り、挟み込み閾値切換部 1 8 は挟み込み閾値 I_k を拡張値で維持する。

【 0 0 5 7 】

ステップ 1 0 3 の YES の判定で移行するステップ 1 0 5 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、第 3 カウンタ 1 9 c をカウントアップする。つまり、挟み込み閾値切換部 1 8 は、積算変化の判定で開閉体の外乱が収束したと認識してからの開閉体移動量 L 又は経過時間 T を第 3 カウンタ 1 9 c によりカウントする。第 3 カウンタ 1 9 c は、カウンタ値「 0 」からスタートし、処理がステップ 1 0 5 に入る度に 1 ずつインクリメントされていく。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 0 6 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、 $I_2 \quad I_{es}$ が成立するか否かを再度判定する。これは、第 3 カウンタ 1 9 c でのカウント中、モータ電流 I が積算用外乱判定閾値 I_2 を再度下回ってしまっていないかを確認するためである。そして、 $I_2 \quad I_{es}$ が成立すれば、ステップ 1 0 7 に移行し、 $I_2 \quad I_{es}$ が成立しなければ、ステップ 1 0 4 に移行する。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 0 4 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、第 3 カウンタ 1 9 c をリセットする。つまり、開閉体に外乱が再び発生してしまったので、挟み込み閾値切換部 1 8 は第 3 カウンタ 1 9 c によるカウント計数をやり直す。

【 0 0 6 0 】

ステップ 1 0 7 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、 $I_1 \quad I_{ds}$ が成立するか否かを再度判定する。これは、第 3 カウンタ 1 9 c でのカウント中、モータ電流 I が差分用外乱判定閾値 I_1 を再度下回ってしまっていないかを確認するためである。そして、 $I_1 \quad I_{ds}$ が成立すれば、ステップ 1 0 8 に移行する。一方、 $I_1 \quad I_{ds}$ が成立しなければ、ステップ 2 0 4 に移行して、第 2 カウンタ 1 9 b を用いた開閉体移動量 L 又は経過時間 T の計測を開始する。

20

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 8 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、 $I_3 \quad I_{df}$ が成立するか否かを再度判定する。これは、第 3 カウンタ 1 9 c でのカウント中、モータ電流 I が微分用外乱判定閾値 I_3 を再度下回ってしまっていないかを確認するためである。そして、 $I_3 \quad I_{df}$ が成立すれば、ステップ 1 0 9 に移行する。一方、 $I_3 \quad I_{df}$ が成立しなければ、ステップ 3 0 4 に移行して、第 4 カウンタ 1 9 d を用いた開閉体移動量 L 又は経過時間 T の計測を開始する。

30

【 0 0 6 2 】

ステップ 1 0 9 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、 $V_1 \quad V_x$ が成立するか否かを再度判定する。これは、第 3 カウンタ 1 9 c でのカウント中、開閉体速度値 V_x が速度用外乱判定閾値 V_1 を再度超えてしまっていないかを確認するためである。そして、 $V_1 \quad V_x$ が成立すれば、ステップ 1 1 0 に移行する。一方、 $V_1 \quad V_x$ が成立しなければ、ステップ 4 0 4 に移行して、第 1 カウンタ 1 9 a を用いた開閉体移動量 L 又は経過時間 T の計測を開始する。

【 0 0 6 3 】

ステップ 1 1 0 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、第 3 カウンタ 1 9 c がカウント上限値に到達したか否かを判定する。つまり、ここでは、積算変化の判定で外乱が収束したと認識してからの開閉体移動量 L 又は経過時間 T が、規定量以上となったか否かを判定する。このとき、第 3 カウンタ 1 9 c がカウント上限値に到達していれば、ステップ 1 1 1 に移行する。一方、第 3 カウンタ 1 9 c がカウント上限値に到達していなければ、ステップ 1 0 5 に戻り、第 3 カウンタ 1 9 c がカウント上限値に到達するまでステップ 1 0 5 ~ 1 1 0 の処理を繰り返す。

40

【 0 0 6 4 】

ステップ 1 1 1 において、挟み込み閾値切換部 1 8 は、挟み込み閾値 I_k をそれまでの拡張値から通常値に戻す。これにより、挟み込み閾値 I_k が通常値に復帰する。

なお、ステップ 2 0 4 ~ 2 1 0 の処理、ステップ 3 0 4 ~ 3 1 0 の処理、ステップ 4 0

50

4～410の処理は、ステップ104～110の処理と比べ、使用するカウンタが異なるのみで、処理内容は基本的に同じである。よって、ステップ104～110の説明を以て、ステップ204～210の処理、ステップ304～310の処理、ステップ404～410の処理の説明は省略する。

【0065】

以上により、本例においては、開閉体速度 V 又はモータ電流 I の変化により、開閉体に外乱が加えられたか否かを判定し、外乱発生時には、モータ電流 I が挟み込み閾値 I_k を上回らないように、挟み込み閾値 I_k を拡張する。よって、開閉体に外乱が発生しても、外乱を要因とする電流上昇を挟み込みとして検知せずに済むので、挟み込み検知の精度を確保することが可能となる。

10

【0066】

また、開閉体の作動中、常に外乱の発生有無を監視しているので、開閉体作動中に開閉体に外乱が発生しても、その都度、挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換えることが可能となる。よって、開閉体が作動中であっても、いつでも挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換えることが可能となるので、挟み込み誤検知防止に効果が高くなる。また、外乱が発生したときのみ挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換えるので、真に必要なときにのみ、挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換えることも可能となる。

【0067】

本実施形態の構成によれば、以下に記載の効果を得ることができる。

(1) 開閉体作動中において開閉体の外乱の発生有無を監視し、外乱発生を確認した際には、挟み込み閾値 I_k を通常値から拡張値に切り換える。このため、開閉体に外乱が発生したとき、外乱によってモータ電流 I が意図せず上昇する状況となっても、外乱発生時点で挟み込み閾値 I_k が通常値から拡張値に切り換えられるので、モータ電流 I が挟み込み閾値 I_k を上回らずに済む。よって、外乱を要因とするモータ電流 I の上昇が生じても、これを挟み込みとして検知せずに済むので、挟み込み誤検知防止に効果が高くなる。また、開閉体作動中、常に外乱発生を監視するので、外乱発生時という閾値切り換えが真に必要なタイミングでのみ、挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換えることができる。

20

【0068】

(2) 開閉体作動中、開閉体に外乱が発生したときに挟み込み閾値 I_k を通常値から拡張値に切り換えるので、外乱が発生したタイミングでのみ、挟み込み閾値 I_k を拡張値に切り換える。よって、例えば開閉体を開操作したときに常に挟み込み閾値 I_k を高くする処理を採用せずに済むので、挟み込み荷重が決まった区間で常に高くなってしまう状況も回避することができる。

30

【0069】

(3) 開閉体速度 V が規定値を超えると、又は開閉体速度 V が目標速度に対して規定値を超えると、開閉体に外乱が発生したと判定する。よって、この場合は、速度比較という簡単な処理にて外乱判定を行うことができる。

【0070】

(4) 基準電流値 I_{bs} と現在電流値 I_{nw} との差(電流差分値 I_{sb})を算出し、電流差分値 I_{sb} が規定値を下回るとき、開閉体に外乱が発生したと判定する。ところで、電流差分値 I_{sb} は、仮に開閉体に外乱がゆっくり加わっても、又は開閉体に外乱が急に加わっても、ある程度の変化が出る特性がある。つまり、電流差分値 I_{sb} は、電流積算値 I_{es} と電流微分値 I_{df} との間の特性を有する。よって、電流差分値 I_{sb} を用いて外乱判定を行うようにすれば、開閉体に加わる外乱を、バランスよく好適に検出することができる。

40

【0071】

(5) 一定量前電流値 I_{bf} と現在電流値 I_{nw} との差を規定量積算して電流積算値 I_{es} を算出し、電流積算値 I_{es} が規定値を下回るとき、開閉体に外乱が発生したと判定する。ところで、電流積算値 I_{es} は、開閉体にゆっくりの外力が加わったときに顕著に値が出る特性がある。よって、電流積算値 I_{es} を用いて外乱判定を行うようにすれば、開閉体にゆっくりと加わる外乱を、精度よく検出することができる。

50

【 0 0 7 2 】

(6) 一定量前電流値 I_{bf} と現在電流値 I_{nw} との微分をとって電流微分値 I_{df} を算出し、電流微分値 I_{df} が規定値を下回るとき、開閉体に外乱が発生したと判定する。ところで、電流微分値 I_{df} は、開閉体に急な(瞬間的な)外力が加わったときに顕著に値が出る特性がある。よって、電流微分値 I_{df} を用いて外乱判定を行うようにすれば、開閉体に急に加わる外乱を、精度よく検出することができる。

【 0 0 7 3 】

(7) 開閉体速度 V 、電流差分値 I_{sb} 、電流積算値 I_{es} 及び電流微分値 I_{df} の 4 パラメータを常に監視し、これらの中で 1 つでも規定値から外れると、外乱が発生したとして処理する。よって、外乱判定の精度向上に効果が高くなる。

10

【 0 0 7 4 】

(8) 外乱が収束したと判定されたとき、直ぐに挟み込み閾値 I_k を元の通常値に戻すのではなく、外乱が収束したと判定されてからの開閉体移動量 L 又は経過時間 T が規定量以上となったとき、挟み込み閾値 I_k を元の通常値に戻す。よって、外乱が収束した後に開閉体が安定してから挟み込み閾値 I_k を元に戻すので、挟み込み閾値 I_k を最適のタイミングで通常値に戻すことができる。

【 0 0 7 5 】

(9) 挟み込み閾値 I_k を元の通常値に戻す際、つまり開閉体移動量 L 又は経過時間 T が規定量以上となるか否かの判定中、開閉体速度 V 、電流差分値 I_{sb} 、電流積算値 I_{es} 及び電流微分値 I_{df} の 4 パラメータの全てで外乱が収束したと判定できたときに、挟み込み閾値 I_k を元の通常値に戻す。よって、開閉体が確実に安定状態となったときに、挟み込み閾値 I_k を拡張値から元の通常値に戻すことができる。

20

【 0 0 7 6 】

なお、実施形態はこれまでに述べた構成に限らず、以下の態様に変更してもよい。

・挟み込み閾値 I_k の拡張値は、開閉体速度 V を用いた判定処理、電流差分値 I_{sb} を用いた判定処理、電流積算値 I_{es} を用いた判定処理、及び電流微分値 I_{df} を用いた判定処理の全てで同じ値をとることに限定されない。つまり、各判定処理で拡張値が異なる値に設定されていてもよい。

【 0 0 7 7 】

・挟み込み閾値 I_k の拡張値は、固定値に限定されない。例えば、外乱の大きさに応じて拡張値が異なる値に設定される可変値としてもよい。

30

・開閉状態検出センサ 5 は、モータ 2 に組み込まれたエンコーダに限定されず、例えば開閉体自体の動きを検出するセンサを用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

・外乱判定で使用する電気信号は、モータ電流 I に限定されず、例えばモータ電圧としてもよい。

・開閉体の作動速さは、速度(開閉体速度 V)に限定されず、加速度としてもよい。

【 0 0 7 9 】

・外乱判定は、開閉体速度 V 、電流差分値 I_{sb} 、電流積算値 I_{es} 及び電流微分値 I_{df} の 4 パラメータを全て用いる処理に限定されず、少なくとも 1 つ使用した判定処理であればよい。

40

【 0 0 8 0 】

・駆動手段は、モータに限定されず、ソレノイド等の他のアクチュエータを使用してもよい。

・開閉体は、スライドドアやバックドアに限定されず、他の部材を用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

・電気信号は、電流(モータ電流 I)に限定されず、モータへの印加電圧(モータ電圧)としてもよい。

・開閉体制御装置 4 は、車両に使用されることに限定されず、他の機器や装置に応用可能である。

50

【0082】

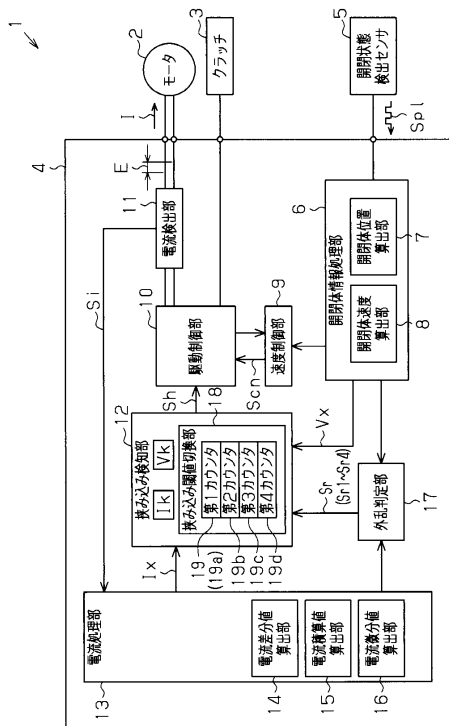
・外乱判定の方式は、開閉体速度V、電流差分値I_{sb}、電流積算値I_{es}及び電流微分値I_{df}を用いた方式に限らず、外乱を認識できれば、その方式は適宜変更可能である。

【符号の説明】

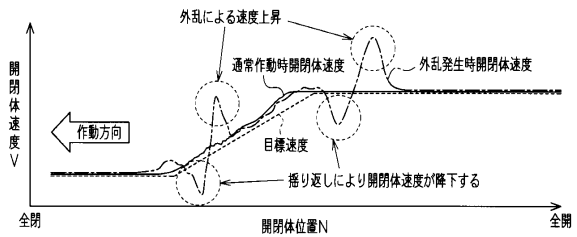
【0083】

2...駆動手段としてのモータ、4...開閉体制御装置、6...外乱判定手段を構成する開閉体情報処理部、11...検出手段としての電流検出部、14...外乱判定手段を構成する電流差分値算出部、15...外乱判定手段を構成する電流積算値算出部、16...外乱判定手段を構成する電流微分値算出部、17...外乱判定手段を構成する外乱判定部、18...閾値変更手段としての挟み込み閾値切換部、I...電気信号としてのモータ電流、I_k...挟み込み閾値、V...作動速さとしての開閉体速度、V_k...挟み込み閾値、I_{bs}...基準電気信号としての基準電流値、I_{nw}...現在の電気信号としての現在電流値、I_{sb}...差分としての電流差分値、I_{bf}...一定量前の電気信号としての一定量前電流値、I_{es}...積算値としての電流積算値、I_{df}...微分値としての電流微分値、L...開閉体移動量、T...経過時間。

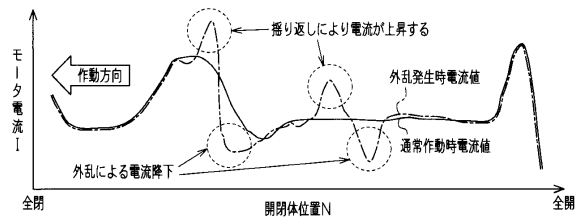
【図1】



【図2】



【図3】

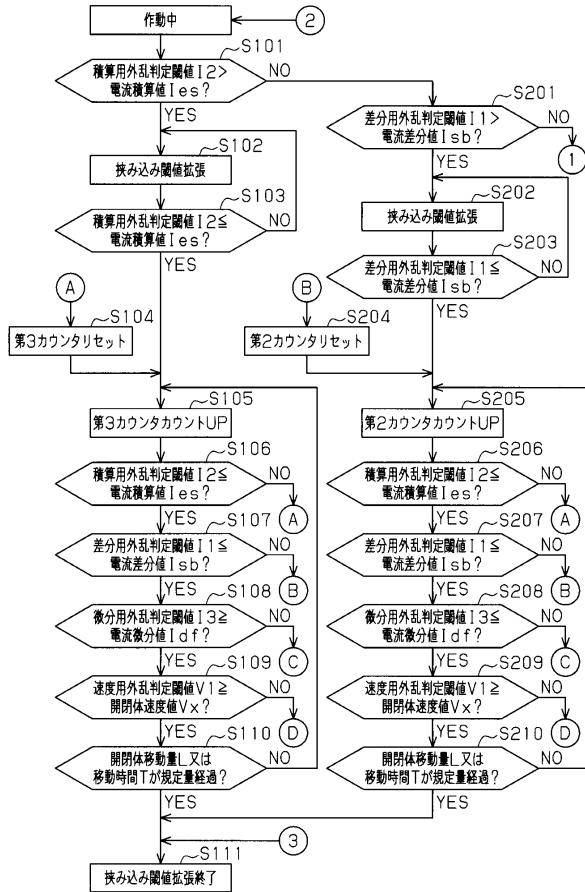


【図4】

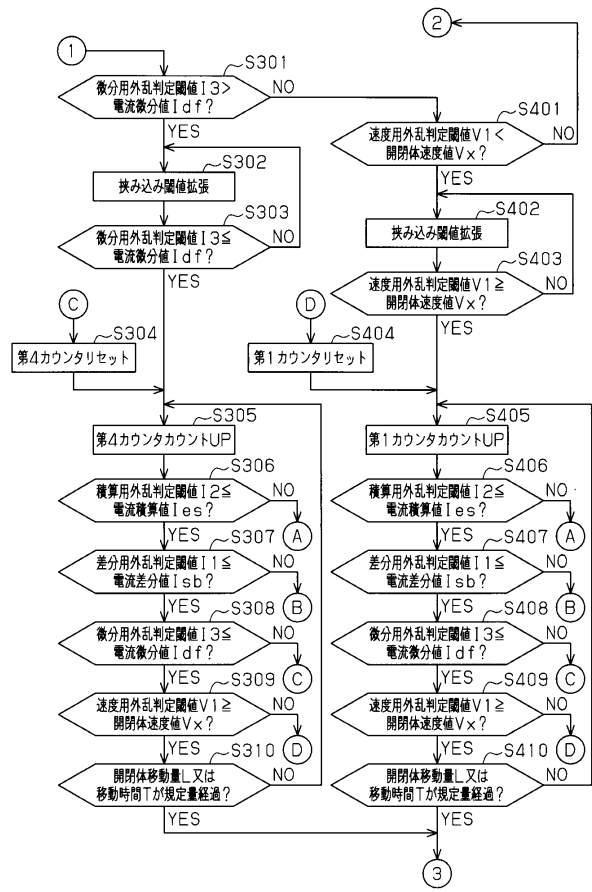
外乱の判定条件
(いずれかの条件を満たしたときに外乱発生と認識する)

1	開閉体速度Vが速度用外乱判定値V1を超えたとき (開閉体速度Vが規定値以上、又は目標速度に対して規定値以上となったとき)
2	基準電流値I _{bs} と現在電流値I _{nw} との差(電流差分値I _{sb})が、 差分用外乱判定閾値I1未満となったとき
3	一定量前電流値I _{bf} と現在電流値I _{nw} との差を規定量積算した電流積算値I _{es} が、 積算用外乱判定閾値I2未満となったとき
4	一定量前電流値I _{bf} と現在電流値I _{nw} との微分値(電流微分値I _{df})が、 微分用外乱判定閾値I3未満となったとき

【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-346619(JP,A)
特開2004-225240(JP,A)
特開2006-249921(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0297076(US,A1)
米国特許出願公開第2005/0179409(US,A1)
米国特許出願公開第2003/0234543(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E05F 15/00 - 15/79
B60J 5/00
B60J 5/10