

(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2012-167481  
(P2012-167481A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>E05F 15/14</b> (2006.01)	E05F 15/14	2E052
<b>B60J 5/04</b> (2006.01)	B60J 5/04	C
<b>B60J 5/06</b> (2006.01)	B60J 5/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-28886 (P2011-28886)  
(22) 出願日 平成23年2月14日 (2011.2.14)

(71) 出願人 000101352  
アスモ株式会社  
静岡県湖西市梅田390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 疋田 圭吾  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株  
式会社内  
(72) 発明者 早川 夏人  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株  
式会社内

最終頁に続く

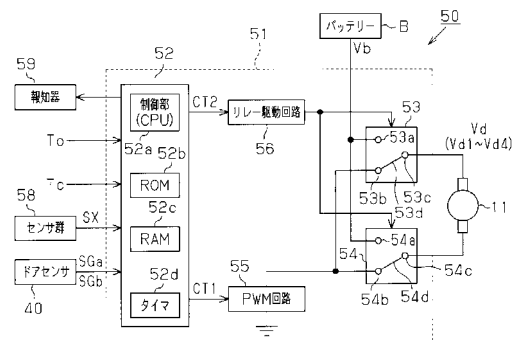
(54) 【発明の名称】 車両用ドア開閉装置の制御装置及び車両用ドア開閉装置のドア開閉方法

(57) 【要約】

【課題】異常状態が検出され車両用ドアが手動操作に切り替わっても、ドアの不意の移動を制限する車両用ドア開閉装置の制御装置及び車両用ドア開閉装置のドア開閉方法を提供する。

【解決手段】制御回路52は、モータ11を駆動させて、スライドドアを自動的に移動させているときに、異常信号SXを入力すると、モータ11の給電を停止し機械式のクラッチを切り離して、モータ11の回転軸とウォーム軸を断絶にしてスライドドアの操作を自動から手動に切り替わるようにした。制御回路52は、スライドドアの操作が自動から手動に切り替わった時、スライドドアの不意の移動に伴って、ウォーム軸が第1基準回転数を超える回転をしたとき、モータ11に第2駆動電圧Vd2を印加して、モータ11の回転軸の回転数をその時のウォーム軸の回転数よりも小さくする。そして、この回転軸の回転力にてウォーム軸にブレーキ力を付与した。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両に設けられる開口を開閉するドアをモータの駆動による出力軸の回転に伴って開閉作動させ、前記ドアを自動開閉させる旨の指令が生じると、前記モータの駆動とともにクラッチが接続され、そのクラッチにより前記モータの回転軸の回転力を前記出力軸に伝達し、該出力軸の回転により前記ドアを開閉作動させる一方、前記モータの非駆動時には前記クラッチが切り離され、前記出力軸と前記回転軸とを断絶し、前記ドアの手動開閉による負荷側からの前記出力軸の回転力を前記回転軸には非伝達とする車両用ドア開閉装置の制御装置であって、

前記モータの回転軸の回転数を変更させるための複数個の駆動電圧を生成する駆動電圧生成回路と、

前記モータの非駆動時における前記ドアの移動状態を入力し、前記ドアの移動状態を検出するドア移動状態検出回路と、

前記ドア移動状態検出回路が検出した前記ドアの移動状態に応じて前記回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるモータ制御回路と、

を備えたことを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、ドアの移動速度を検出するものであり、

前記モータ制御回路は、前記ドアの移動速度に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものであることを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、ドアの移動方向度を検出するものであり、

前記モータ制御回路は、前記ドアの移動方向に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものであることを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、前記ドアの位置を検出するものであり、

前記モータ制御回路は、前記ドアの位置に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択し、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものであることを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータに印加する駆動電圧の向きを変え、前記モータの回転軸を正逆転させる正逆転切り替え回路を有し、

前記モータ制御回路は、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させる時、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように、正逆転切り替え回路を介して前記モータを駆動させることを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータ制御回路は、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように前記モータを駆動する第 1 制御モードと、

前記第 1 制御モードで制御した後、前記モータの回転軸の回転数を下げて前記モータを駆動する第 2 制御モードと

を有することを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータ制御回路は、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように前記モータを駆動する第 1 制御モードと、

前記第 1 制御モードで制御した後、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向とは逆方向に前記モータの回転軸を回転させて前記モータを駆動する第 2 制御モードと

を有することを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

10

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータ制御回路は、前記ドアの移動状態が予め定めた第 1 基準値を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させつつ前記ドアの手動開閉による操作を禁止するドア保持モードと、

前記ドア保持モードを実行した後に実行し、前記ドアの移動状態が前記第 1 基準値よりも大きい予め定めた第 2 基準値を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させつつ前記ドアの手動開閉による操作を許容するブレーキ制御モードと

を有することを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

20

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータ制御回路は、前記ドアの移動状態は移動速度であり、前記ドア保持モードにおいて、回転中に前記出力軸の回転数と対応した回転数が予め定めた第 1 基準回転数を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させるものであり、

前記ドア保持モードを実行した後に実行される前記ブレーキ制御モードにおいては、回転中に前記出力軸の回転数と対応した回転数が前記第 1 基準回転数よりも大きい予め定めた第 2 基準回転数を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させるものであることを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

30

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、

前記モータは、前記回転軸を回転駆動するモータ本体と、前記モータ本体に一体的に組付けられるとともに、前記回転軸の回転力が伝達されるウォーム軸及び前記ウォーム軸に噛合されるウォームホイールを有する減速機構が収容され、前記ウォーム軸及び前記ウォームホイールを経た回転力を前記ウォームホイールと一体的に回転するように連結される前記出力軸から出力する減速部とを備え、

前記クラッチは、前記回転軸と前記ウォーム軸との間に設けたことを特徴とする車両用ドア開閉装置の制御装置。

40

## 【請求項 11】

車両に設けられる開口を開閉するドアをモータの駆動による出力軸の回転に伴って開閉作動させ、前記ドアを自動開閉させる旨の指令が生じると、前記モータの駆動とともにクラッチが接続され、そのクラッチにより前記モータの回転軸の回転力を前記出力軸に伝達し、該出力軸の回転により前記ドアを開閉作動させる一方、前記モータの非駆動時には前記クラッチが切り離され、前記出力軸と前記回転軸とを断絶し、前記ドアの手動開閉による負荷側からの前記出力軸の回転力を前記回転軸には非伝達とする車両用ドア開閉装置のドア開閉方法であって、

前記ドアを自動開閉させる旨の指令にて前記モータが駆動途中に、前記モータを非駆動

50

にして前記回転軸を停止させた後に、前記ドアが移動した時、前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与して前記ドアの移動を制限することを特徴とする車両用ドア開閉装置のドア開閉方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用ドア開閉装置の制御装置及び車両用ドア開閉装置のドア開閉方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用ドア開閉制御装置、例えば、スライド式のドア（スライドドア）を開閉させるパワースライドドア（PSD）装置が種々提案されている。この種のパワースライドドア（PSD）装置では、駆動源としてモータを使い、該モータを正逆回転させることで、スライドドアを自動的に開閉させるようにしている。また、パワースライドドア装置では、手動でスライドドアを開閉させる必要があるため、電磁クラッチを装備したものが提案されている。（特許文献1）

しかしながら、電磁クラッチを装備したパワースライドドア装置では、その電磁クラッチのための給電用配線の取り回し等が煩雑となり、そのための組み付け作業が複雑で時間を要していた。

【0003】

そこで、電磁クラッチに、代えて、機械式のクラッチが注目されている。この機械式のクラッチとしては、例えば、遠心力を利用した機械式クラッチが提案されている。（特許文献2）

機械式クラッチは、モータの回転軸と、その回転軸の回転力により回転しスライドドアを開閉する出力軸との間に設けられている。そして、モータを駆動して自動でスライドドアを開閉させる場合は、回転軸の回転による遠心力にて、機械式クラッチの動力伝達部材（コロ部材）が外側に移動して回転軸と出力軸とを連結し、回転軸の回転力を出力軸に伝達し、スライドドアを自動開閉させる。

【0004】

一方、手動でスライドドアを開閉させる場合は、モータが駆動していないため、回転軸の回転による遠心力が発生しないことから、機械式クラッチのコロ部材は外側に移動せず回転軸と出力軸とを断絶した状態にする。従って、機械式のクラッチがモータの回転軸と出力軸とを断絶した状態になり、スライドドアをその位置で保持することができなくなる。その結果、モータの回転軸と出力軸とが断絶されることから、スライドドアを手動で開閉させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-327576号公報

【特許文献2】特開2008-133951号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、パワースライドドア装置は、モータを駆動させてスライドドアを自動開閉させている途中において、異常状態を検出した時、モータの給電を遮断しモータを停止させて、自動開閉から手動開閉に切り替えるようになっている。

【0007】

異常状態とは、スライドドアが自動で移動している時、そのスライドドアの移動が好ましくない状態をいい、その異常状態には種々がある。その一例を下記に示す。

例えば、異常状態の1つとして、スライドドアを自動開閉モードと手動モードにいずれ

10

20

30

40

50

かに設定する開閉モード選択スイッチが、自動モードに設定された状態にあってスライドドアが自動開閉している途中において、開閉モード選択スイッチが自動モードから手動モードに切り替わった場合がある。

【0008】

また、異常状態の1つとして、ドライバが車両を停止させているにも拘わらず、車両が意図しない動きをした場合がある。又、異常状態の1つとして、スライドドアを自動で全開位置に移動させている途中において、燃料タンクの給油口の蓋が開いたりする場合がある。上記例示した場合等のスライドドアにとって好ましくない移動をした時、パワーライドドア装置は、自動開閉から手動開閉に切り替えるようになっている。

【0009】

そして、このような場合でも、同様に、モータが停止されて、機械式のクラッチがモータの回転軸と出力軸とを断絶状態にすることから、スライドドアをその位置で保持することができないことになる。従って、例えば、坂道でスライドドアが自動開閉されている途中に、異常状態が検出されてモータが停止された場合、スライドドアをその位置で保持することができず、スライドドアが不意に移動してしまうという問題があった。

【0010】

本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は、車両用ドアが異常状態が検出され手動操作に切り替わっても、ドアの不意の移動を制限する車両用ドア開閉装置の制御装置及び車両用ドア開閉装置のドア開閉方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、車両に設けられる開口を開閉するドアをモータの駆動による出力軸の回転に伴って開閉作動させ、前記ドアを自動開閉させる旨の指令が生じると、前記モータの駆動とともにクラッチが接続され、そのクラッチにより前記モータの回転軸の回転力を前記出力軸に伝達し、該出力軸の回転により前記ドアを開閉作動させる一方、前記モータの非駆動時には前記クラッチが切り離され、前記出力軸と前記回転軸とを断絶し、前記ドアの手動開閉による負荷側からの前記出力軸の回転力を前記回転軸には非伝達とする車両用ドア開閉装置の制御装置であって、前記モータの回転軸の回転数を変更させるための複数の駆動電圧を生成する駆動電圧生成回路と、前記モータの非駆動時における前記ドアの移動状態を入力し、前記ドアの移動状態を検出するドア移動状態検出回路と、前記ドア移動状態検出回路が検出した前記ドアの移動状態に応じて前記回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるモータ制御回路とを備えた。

【0012】

請求項1に記載の発明によれば、モータの非駆動時には、クラッチが切り離され、出力軸と回転軸とを断絶するが、ドアの移動状態によって、回転中の前記出力軸にブレーキ力が付与されることから、ドアの不意の移動が制限される。その結果、ドアによる挟み込みを未然に防止することができる。

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、ドアの移動速度を検出するものであり、前記モータ制御回路は、前記ドアの移動速度に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものである。

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、モータの非駆動時には、クラッチが切り離され、出力軸と回転軸とを断絶するが、ドアの移動速度によって、回転中の前記出力軸にブレーキ力が付与されることから、ドアの不意の移動が制限される。その結果、ドアによる挟み込み

10

20

30

40

50

を未然に防止することができる。

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、ドアの移動方向度を検出するものであり、前記モータ制御回路は、前記ドアの移動方向に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択して、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものである。

【0016】

請求項3に記載の発明によれば、モータの非駆動時には、クラッチが切り離され、出力軸と回転軸とを断絶するが、ドアの移動方向によって、回転中の前記出力軸にブレーキ力が付与されることから、ドアの不意の移動が制限される。その結果、ドアによる挟み込みを未然に防止することができる。

10

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記ドア移動状態検出回路は、前記ドアの移動状態として、前記ドアの位置を検出するものであり、前記モータ制御回路は、前記ドアの位置に応じて前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与するための前記駆動電圧を選択し、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させるものである。

20

【0018】

請求項4に記載の発明によれば、ドアの位置に応じて出力軸にブレーキを付与してドアの移動を制限することで、例えば、ドア全閉直前位置で移動速度を下げることができ、挟み込みをより確実に回避できる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータに印加する駆動電圧の向きを変え、前記モータの回転軸を正逆転させる正逆転切り替え回路を有し、前記モータ制御回路は、前記駆動電圧生成回路を介して前記モータに印加させる時、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように、正逆転切り替え回路を介して前記モータを駆動させる。

30

【0020】

請求項5に記載の発明によれば、回転中の出力軸の回転方向に対応する順方向に回転軸が回転するようにモータが駆動することで、クラッチは順方向に相対回転しながら接続される。その結果、接続時にクラッチに加わる衝撃を抑制することができる。

【0021】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータ制御回路は、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように前記モータを駆動する第1制御モードと、前記第1制御モードで制御した後、前記モータの回転軸の回転数を下げて前記モータを駆動する第2制御モードとを有する。

40

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、回転中の出力軸の回転数に対応した回転軸の回転数するようモータを駆動することにより、ブレーキ力を発生させる際、クラッチがスムーズに接続された後のクラッチに加わる衝撃を抑制できる。

【0023】

請求項7に記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータ制御回路は、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向に前記モータの回転軸が回転するように前記モータを駆動する第1制御モードと、前記第1制御モードで制御した後、回転中の前記出力軸の回転方向に対応する順方向とは逆

50

方向に前記モータの回転軸を回転させて前記モータを駆動する第2制御モードとを有する。

【0024】

請求項7に記載の発明によれば、第1制御モードでは、ブレーキ力を発生させる際、クラッチがスムーズに接続されるため、クラッチに加わる衝撃を抑制できる。その後、第2制御モードでは、出力軸の回転方向に対応する逆方向に回転軸が回転するようにモータを駆動することで効率よくブレーキ力を発生させることができる。

【0025】

請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータ制御回路は、前記ドアの移動状態が予め定めた第1基準値を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させつつ前記ドアの手動開閉による操作を禁止するドア保持モードと、前記ドア保持モードを実行した後に実行し、前記ドアの移動状態が前記第1基準値よりも大きい予め定めた第2基準値を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させつつ前記ドアの手動開閉による操作を許容するブレーキ制御モードとを有する。

10

【0026】

請求項8に記載の発明によれば、ブレーキ制御モードでは、ドアの移動状態が第1基準値よりも大きい第2基準値を超えた時、自動的にブレーキがかかるため、例えば急な坂道でドアの移動が加速してもその移動を制限できる。また、ドアの手動開閉による操作を許容する。

20

【0027】

一方、保持モードでは、第2基準値よりも小さい第1基準値を超えた時、モータを駆動するため、異常検出直後の不意な移動が確実に制限される。

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータ制御回路は、前記ドアの移動状態は移動速度であり、前記ドア保持モードにおいて、回転中に前記出力軸の回転数と対応した回転数が予め定めた第1基準回転数を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させるものであり、前記ドア保持モードを実行した後に実行される前記ブレーキ制御モードにおいては、回転中に前記出力軸の回転数と対応した回転数が前記第1基準回転数よりも大きい予め定めた第2基準回転数を超えた時、前記モータを駆動して前記出力軸にブレーキ力を付与させるものである。

30

【0028】

請求項9に記載の発明によれば、ブレーキ制御モードでは、出力軸の回転数と相対する回転数が第1基準回転数よりも大きい第2基準回転数を超えた時、自動的にブレーキがかかるため、例えば急な坂道でドアの移動が加速しても所定の移動速度に制限できる。また、ドアの手動開閉による操作を許容する。

【0029】

一方、保持モードでは、第2基準回転数よりも小さい第1基準回転数を超えた時、モータを駆動するため、異常検出直後の不意な移動が確実に制限される。

請求項10に記載の発明は、請求項1～9のいずれか1項に記載の車両用ドア開閉装置の制御装置において、前記モータは、前記回転軸を回転駆動するモータ本体と、前記モータ本体に一体的に組付けられるとともに、前記回転軸の回転力が伝達されるウォーム軸及び前記ウォーム軸に噛合されるウォームホイールを有する減速機構が収容され、前記ウォーム軸及び前記ウォームホイールを経た回転力を前記ウォームホイールと一体的に回転するように連結される前記出力軸から出力する減速部とを備え、前記クラッチは、前記回転軸と前記ウォーム軸との間に設けた。

40

【0030】

請求項10に記載の発明によれば、回転軸とウォーム軸との間、すなわち、減速される前の位置にクラッチを設けることで、クラッチを小型化でき、モータを小さくすることができる。

50

## 【0031】

請求項11に記載の発明は、車両に設けられる開口を開閉するドアをモータの駆動による出力軸の回転に伴って開閉作動させ、前記ドアを自動開閉させる旨の指令が生じると、前記モータの駆動とともにクラッチが接続され、そのクラッチにより前記モータの回転軸の回転力を前記出力軸に伝達し、該出力軸の回転により前記ドアを開閉作動させる一方、前記モータの非駆動時には前記クラッチが切り離され、前記出力軸と前記回転軸とを断絶し、前記ドアの手動開閉による負荷側からの前記出力軸の回転力を前記回転軸には非伝達とする車両用ドア開閉装置のドア開閉方法であって、前記ドアを自動開閉させる旨の指令にて前記モータが駆動途中に、前記モータを非駆動にして前記回転軸を停止させた後に、前記ドアが移動した時、前記モータの回転軸を回転させて、前記クラッチを介して回転中の前記出力軸にブレーキ力を付与して前記ドアの移動を制限する。

10

## 【0032】

請求項11に記載の発明によれば、モータの非駆動時には、クラッチが切り離され、出力軸と回転軸とを断絶するが、ドアが移動することによって、回転中の前記出力軸にブレーキ力が付与されることから、ドアの不意の移動が制限される。その結果、ドアによる挟み込みを未然に防止することができる。

## 【発明の効果】

## 【0033】

本発明によれば、車両用ドアが不意に移動しないように制限することができる。

## 【図面の簡単な説明】

20

## 【0034】

【図1】実施形態のスライドドア開閉装置に使用されるモータの断面図。

【図2】同じくスライドドア開閉装置の使用状態を示す図。

【図3】同じくスライドドア開閉装置のスライドドア開閉制御装置の電気的構成を示すブロック回路図。

【図4】スライドドア開閉制御装置の動作を示すフローチャート図。

【図5】同じくドア保持モードの動作を示すフローチャート図。

【図6】同じくブレーキ制御モードの動作を示すフローチャート図。

【図7】同じくウォーム軸の回転数、駆動電圧、駆動電流、スライドドアの位置と関係を説明する図。

30

## 【発明を実施するための形態】

## 【0035】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すモータ11は、ブラシモータであって、図2に示す車両に搭載されるスライドドア開閉装置1の駆動源として用いられている。スライドドア開閉装置1は、車体2の側面に沿ってスライド開閉可能に配設されたスライドドア3内に配設されている。スライドドア3は、車体2に設けられたガイドレール4に連結された連結具5にて支持されている。連結具5は、モータ11の駆動によるワイヤケーブル6の巻き取り及び送り出しが行われることによりガイドレール4に沿って移動する。この連結具5の移動によって、スライドドア3が車体2に形成された乗降口2aを開閉するようになっている。

40

## 【0036】

図1に示すように、モータ11は、モータ本体12と減速部13とからなる所謂ギヤードモータである。モータ本体12は、ヨークハウジング14、一对のマグネット15、電機子16、ブラシホルダ17及び一对のブラシ18を備えている。

## 【0037】

ヨークハウジング14は、有底筒状をなすとともに、その内周面には一对のマグネット15が固着されている。そして、ヨークハウジング14の底部中央には軸受19が設けられるとともに、該軸受19は、ヨークハウジング14の内部に配置された電機子16の回転軸20の基端部を回転可能に支持する。

## 【0038】

50

ヨークハウジング 14 の開口部 14 a には、径方向外側に向かって延設されたフランジ部 14 b が形成されるとともに、該フランジ部 14 b は、後述する減速部 13 のギヤハウジング 31 に連結固定されている。尚、この固定の際には、フランジ部 14 b は、ギヤハウジング 31 の開口部 31 a との間にブラシホルダ 17 が介在された状態で同ギヤハウジング 31 に螺子 21 にて固定される。

【0039】

ブラシホルダ 17 は、ヨークハウジング 14 内において、前記回転軸 20 の先端側の部位を軸支する軸受 22 と、同回転軸 20 に固着された整流子 23 に摺接する一対のブラシ 18 とを保持している。また、ブラシホルダ 17 において、ヨークハウジング 14 及びギヤハウジング 31 の外部に突出する部位は、車体 2 側から延びる車体側コネクタ（図示略）が接続されるコネクタ部 17 a であるとともに、該コネクタ部 17 a の接続凹部 17 b 内には複数本のターミナル 24 が露出している。

10

【0040】

これらターミナル 24 は、ブラシホルダ 17 にインサートされるとともに、モータ 11 内に備えられた後述のドアセンサ 40 及び前記ブラシ 18 等と電氣的に接続されている。そして、コネクタ部 17 a に車体側コネクタが接続されると、車体 2 側に備えられる後述する ECU 51（図 3 参照）とモータ 11 とが電氣的に接続される。これにより、モータ 11 と ECU 51 との間で、電源供給やセンサ信号等の出力が可能となる。

【0041】

前記減速部 13 は、ギヤハウジング 31 と、ウォーム軸 32（従動軸）及びウォームホイール 33 から構成される減速機構 34 と、出力軸 35 と、クラッチ 45 とを有する。

20

ギヤハウジング 31 は、前記ヨークハウジング 14 の開口部 14 a と対向する開口部 31 a を備え、両開口部 14 a、31 a 間に前記ブラシホルダ 17 が介装されている。また、ギヤハウジング 31 には、該ギヤハウジング 31 の開口部 31 a から軸方向にクラッチ収容部 31 b が凹設されている。さらに、同ギヤハウジング 31 には、クラッチ収容部 31 b の底部から軸方向に延びウォーム軸 32 を収容する略円筒状の軸収容筒部 31 c と、軸収容筒部 31 c と繋がりウォームホイール 33 を収容する略円形状のホイール収容部 31 d とが形成されている。

【0042】

軸収容筒部 31 c の軸方向の両端部には、軸受 36、37 がそれぞれ配置されている。そして、ウォーム軸 32 は、その先端部が軸受 37 にて軸支された状態で、回転軸 20 と同軸上（即ち回転軸 20 とウォーム軸 32 との中心軸線が一致）となるように、軸収容筒部 31 c 内に配置されている。このウォーム軸 32 の軸方向の略中央部には、螺子の歯形状をなすウォームギヤ部 32 a が形成されている。また、軸収容筒部 31 c におけるウォーム軸 32 の先端側の端部には、該ウォーム軸 32 のスラスト荷重を受けるためのスラスト受けボール 38 及びスラスト受けプレート 39 が配置されている。

30

【0043】

前記ホイール収容部 31 d には、ウォーム軸 32 のウォームギヤ部 32 a と噛合する円板状のウォームホイール 33 が回転可能に収容されている。このウォームホイール 33 の径方向の中央部には、該ウォームホイール 33 と一体回転するように出力軸 35 が固定されている。出力軸 35 には、スライドドア 3 を開閉作動させるための前記ワイヤケーブル 6（図 2 参照）が掛装される駆動プーリ（図示せず）が一体回転するように連結されている。

40

【0044】

つまり、モータ 11 が駆動し回転軸 20 が正逆回転すると、ウォーム軸 32 は、クラッチ 45 を介して正逆回転する。そして、ウォーム軸 32 が正逆回転すると、ウォームホイール 33 を介して出力軸 35 が正逆回転する。出力軸 35 の正逆回転によって、スライドドア 3 は、全開方向又は全閉方向に移動する。

【0045】

ちなみに、出力軸 35 は、スライドドア 3 と連動しているため、スライドドア 3 の移動

50

方向に応じて正逆回転するとともに、スライドドア3の移動速度に相對した回転数となる。従って、出力軸35の回動量及び回動位置は、スライドドア3の移動量及び移動位置に相對する。

【0046】

このことから、出力軸35と連動するウォーム軸32は、出力軸35（スライドドア3）の回転方向（移動方向）に相對して正逆回転するとともに、出力軸35（スライドドア3）の回転数（移動速度）に相對した回転数となる。従って、ウォーム軸32の回動量及び回動位置は、スライドドア3の移動量及び移動位置に相對する。

【0047】

軸収容筒部31cの先端部に設けた軸受37の近傍位置には、ドアセンサ40が設けられている。ドアセンサ40は、ウォーム軸32に取着されたセンサマグネット41と、センサマグネット41と對峙するように軸収容筒部31cの内周面に取着した2個の第1及び第2ホール素子42a, 42bを有している。

10

【0048】

センサマグネット41は、周方向にN極とS極が等ピッチで多数着磁されたリング状のマグネットであって、ウォーム軸32と一体回転するように、同ウォーム軸32に装着されている。

【0049】

軸収容筒部31cの内周面に取着した第1及び第2ホール素子42a, 42bは、センサマグネット41のN極に對峙した時にはプラス電位（Hレベル）、また、センサマグネット41のS極に對峙した時にはゼロ電位（Lレベル）となる第1及び第2パルス検出信号SGa, SGbを出力する。

20

【0050】

また、第1ホール素子42aと第2ホール素子42bは、第1パルス検出信号SGaと第2パルス検出信号SGbの位相が90度ずれて出力されるように、相對配置されている。従って、第1ホール素子42aの第1パルス検出信号SGaと第2ホール素子42bの第2パルス検出信号SGbの位相が90度ずれていることによって、ウォーム軸32の回転方向、すなわち、スライドドア3の移動方向が検出できる。

【0051】

これは、第1パルス検出信号SGaがLレベルからHレベルに立ち上がった時の、第2パルス検出信号SGbの状態がLレベルにあるかHレベルにあるかによって、ウォーム軸32の回転方向（スライドドア3の移動方向）が検出できる。また、第1パルス検出信号SGaの単位当たりのパルス数をカウントすることによって、ウォーム軸32の回転数（スライドドア3の移動速度）が検出できる。

30

【0052】

そして、後述する制御回路52（図3参照）において、第1及び第2パルス検出信号SGa, SGbに基づいて、ウォーム軸32の回転方向及び回転数を算出するようになっている。さらに、制御回路52は、算出したウォーム軸32の回転方向及び回転数に基づいて、スライドドア3の移動方向及び移動速度を算出するようになっている。

【0053】

同様に、後述する制御回路52において、第1パルス検出信号SGaのパルス数をカウントし、そのカウント数からウォーム軸32の回動量を算出するとともに、その回動量に基づいてウォーム軸32の回動位置を算出するようになっている。

40

【0054】

さらに、制御回路52は、算出したウォーム軸32の回動量及び回動位置に基づいて、スライドドア3の移動量および移動位置を算出するようになっている。

前記クラッチ収容部31bには、ウォーム軸32と回転軸20との間に配置されてウォーム軸32と回転軸20との連結・断絶を行う機械式のクラッチ45が収容されている。

【0055】

機械式のクラッチ45は、回転軸20と一体的に回転する回転軸側可動部材（図示せず

50

)と、ウォーム軸32と一体的に回転するウォーム軸側従動部材(図示せず)が設けられている。また、回転軸側可動部材とウォーム軸側従動部材との間には、動力伝達部材(図示せず)が設けられている。動力伝達部材は、回転軸側可動部材に対して、周方向に移動不能かつ径方向に移動可能に配設されている。動力伝達部材は、弾性部材(スプリング)にて、回転軸側可動部材の外周面から突出しないように弾性力が付与されている。

【0056】

そして、回転軸20とともに回転軸側可動部材が回転すると、その回転によって動力伝達部材に遠心力が付与される。遠心力が付与された動力伝達部材は、スプリングの弾性力に抗して径方向外側に移動し、回転軸側可動部材の外周面から突出する。動力伝達部材が回転軸側可動部材の外周面から突出すると、ウォーム軸従動部材の回転軸側可動部材の外周面と相対向する内側面に形成した嵌合凹部に係合する。

10

【0057】

その結果、ウォーム軸従動部材(ウォーム軸32)は、動力伝達部材を介して回転軸側可動部材(回転軸20)と連結する。

反対に、回転軸20(回転軸側可動部材)が回転しないとき、動力伝達部材は遠心力が付与されない。そのため、動力伝達部材は、スプリングの弾性力によって回転軸側可動部材の外周面から突出することはできず、ウォーム軸従動部材の内側面に形成した嵌合凹部に係合しない。これによって、ウォーム軸従動部材(ウォーム軸32)と回転軸側可動部材(回転軸20)とが断絶される。

【0058】

従って、ウォーム軸側従動部材は、ウォーム軸32の回転に伴って、回転軸側可動部材(回転軸20)に対して空転する。その結果、出力軸35側からウォーム軸32を回転させたとき、出力軸35側からみて回転負荷となる回転軸20がウォーム軸32から切り離されているため、該出力軸35からの回転が容易となる。つまり、手動によるスライドドア3の開閉作動が大きな操作力を必要としない。

20

【0059】

このように、本実施形態の機械式のクラッチ45は、回転軸20の有無によって、ウォーム軸32と回転軸20との連結・断絶を行う。

なお、機械式のクラッチ45の詳細は、例えば、特許文献2で示した公報を参照すれば、容易にその具体的な原理構成が理解されるため、さらなる詳細な説明は説明の便宜上省略する。

30

【0060】

次に、上記のように構成したスライドドア開閉装置1を制御するスライドドア開閉制御装置50の電氣的構成について図3に従って説明する。

図3に示すように、スライドドア開閉制御装置50は、スライドドア開閉装置1のモータ11を駆動制御するECU(電子制御ユニット)51を備えている。

【0061】

ECU51は、制御回路52、オープンリレー53及びクローズリレー54を備えている。また、ECU51は、制御回路52からの駆動制御信号CT1に基づいて、バッテリーBの電源電圧Vbをモータ11に供給する駆動電圧Vdに調整するPWM(パルス幅変調)回路55と、制御回路52からの駆動制御信号CT2に基づいてオープンリレー53及びクローズリレー54を切り替え駆動させるリレー駆動回路56とを備えている。

40

【0062】

制御回路52は、ワンチップマイコンよりなり、1つのチップ上に制御部(CPU)52a、ROM52b、RAM52c、タイマ52d、各種入出力インターフェース等が形成されている。そして、制御回路52(制御部52a)は、ROM52bに記憶されたプログラムに基づいて、スライドドア開閉装置1のモータ11を駆動制御するための演算処理を実行する。このとき、制御回路52(制御部52a)は、演算処理を実行して行く際、その時々演算した演算処理結果等をRAM52cに一時記憶しながら演算処理を実行する。

50

## 【 0 0 6 3 】

制御回路 5 2 は、スライドドア開閉装置 1 に設けられたドアセンサ 4 0 と接続されている。制御回路 5 2 は、ドアセンサ 4 0 の第 1 及び第 2 ホール素子 4 2 a , 4 2 b からの第 1 及び第 2 パルス検出信号 S G a , S G b を入力する。制御回路 5 2 は、第 1 及び第 2 パルス検出信号 S G a , S G b に基づいて、その時々ウォーム軸 3 2 の回転方向、回転数、回動量及び回動位置を演算し、その演算結果から、スライドドア 3 の移動方向、移動速度、移動量及び移動位置を逐次演算する。

## 【 0 0 6 4 】

制御回路 5 2 は、図示しない外部装置から、スライドドア 3 を「全閉位置」から「全開位置」に移動させるための開信号 S T o 及びスライドドア 3 を「全開位置」から「全閉位置」に移動させるための閉信号 S T c が入力される。そして、制御回路 5 2 は、開信号 S T o を入力したとき、スライドドア 3 を「全開位置」に移動させるべくモータ 1 1 を駆動制御する。反対に、制御回路 5 2 は、閉信号 S T c を入力したとき、スライドドア 3 を「全閉位置」に移動させるべくモータ 1 1 を駆動制御する。

10

## 【 0 0 6 5 】

制御回路 5 2 は、スライドドア 3 を移動させることが問題となる異常状態を示す異常信号 S X を出力する各種センサ群 5 8 と接続されている。制御回路 5 2 は、各種センサ群 5 8 から異常信号 S X を入力したとき、一旦、モータ 1 1 の印加電圧を遮断した後、その時のスライドドア 3 の移動状態に基づいて、モータ 1 1 を駆動制御する。

## 【 0 0 6 6 】

詳述すると、スライドドア 3 が「全閉位置」又は「全開位置」にあって、ドアロック部材と係合されている状態で、制御回路 5 2 に異常信号 S X を入力された時、制御回路 5 2 は、モータ 1 1 に印加している駆動電圧 V d を遮断し、手動でスライドドア 3 の開閉を可能にする。

20

## 【 0 0 6 7 】

すなわち、回転軸 2 0 の回転を停止し、クラッチ 4 5 にて、回転軸 2 0 とウォーム軸 3 2 を非連結状態にする。そして、出力軸 3 5 からの回転を容易にして、手動によるスライドドア 3 の開閉を可能にする。

## 【 0 0 6 8 】

また、モータ 1 1 の駆動にてスライドドア 3 が「全閉位置」又は「全開位置」に向かって移動中に、制御回路 5 2 に異常信号 S X を入力された時、制御回路 5 2 は、一旦、モータ 1 1 に印加している駆動電圧 V d を遮断する。遮断した後、制御回路 5 2 は、その時のスライドドア 3 の移動状態に応じて、出力軸 3 5 にブレーキ力をモータ 1 1 の回転軸 2 0 の回転によって付与させるために、P W M 回路 5 5 を介してモータ 1 1 を駆動制御するようになっている。

30

## 【 0 0 6 9 】

なお、スライドドア 3 を移動させることが問題となる異常状態について、2、3 例示すると、スライドドアを自動開閉モードと手動モードに切り替えるメインスイッチ（図示せず）が、オン状態にあったのがスライドドア 3 を自動開閉している途中において、オフ状態にされたり、ドライバが停止させている車両を停止させているにも拘わらず、車両が意図しない動きをしたり、又、スライドドアを自動で全開位置に移動させている途中において、燃料タンクの給油口の蓋が開いたりする等、がある。

40

## 【 0 0 7 0 】

制御回路 5 2 は、P W M 回路 5 5 と接続されている。制御回路 5 2 は、P W M 回路 5 5 に駆動制御信号 C T 1 を出力する。P W M 回路 5 5 は、制御回路 5 2 からの駆動制御信号 C T 1 に基づいて、バッテリー B の電源電圧 V b を使って、モータ 1 1 に印加する駆動電圧 V d を生成する。駆動電圧 V d は、複数個の電圧値の第 1 ~ 第 4 駆動電圧 V d 1 ~ V d 4 が生成される。

## 【 0 0 7 1 】

本実施形態では、図 7 の時間 T 0 に示す 9 . 6 ボルトの第 1 駆動電圧 V d 1 を生成する

50

とともに、時間 T 1 で示す 5 ボルトの第 2 駆動電圧 V d 2 を生成する。さらに、図 7 の時間 T a に示す 9 ボルトの第 3 駆動電圧 V d 3 を生成するとともに、時間 T b で示す 3 ボルトの第 4 駆動電圧 V d 4 を生成する。

【 0 0 7 2 】

制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 と接続され、リレー駆動回路 5 6 に駆動制御信号 C T 2 を出力する。リレー駆動回路 5 6 は、制御回路 5 2 からの駆動制御信号 C T 2 に基づいて、オープン及びクローズリレー 5 3 , 5 4 を切り替え制御する。

【 0 0 7 3 】

オープンリレー 5 3 は、共通接点 5 3 c、a 接点 5 3 a、b 接点 5 3 b 及び可動端子 5 3 d を備えている。可動端子 5 3 d は、リレー駆動回路 5 6 の制御によって可動して、該共通接点 5 3 c と a 接点 5 3 a、又は、共通接点 5 3 c と b 接点 5 3 b のいずれかと電氣的に接続させるようになっている。

10

【 0 0 7 4 】

クローズリレー 5 4 は、共通接点 5 4 c、a 接点 5 4 a、b 接点 5 4 b 及び可動端子 5 4 d を備えている。可動端子 5 4 d は、リレー駆動回路 5 6 の制御によって可動して、該共通接点 5 4 c と a 接点 5 4 a、又は、共通接点 5 4 c と b 接点 5 4 b のいずれかと電氣的に接続させるようになっている。

【 0 0 7 5 】

オープンリレー 5 3 の共通接点 5 3 c は、モータ 1 1 の一方のブラシ 1 8 と電氣的に接続され、クローズリレー 5 4 の共通接点 5 4 c は、モータ 1 1 の他方のブラシ 1 8 と電氣的に接続されている。オープン及びクローズリレー 5 3 , 5 4 の a 接点 5 3 a , 5 4 a は、バッテリー B のプラス端子と電氣的に接続されている。オープン及びクローズリレー 5 3 , 5 4 の b 接点 5 3 b , 5 4 b は、PWM 回路 5 5 を介してアースされている。

20

【 0 0 7 6 】

従って、オープン及びクローズリレー 5 3 , 5 4 の可動端子 5 3 d , 5 4 d が共に b 接点 5 3 b , 5 4 b に接続されるとき、モータ 1 1 への電源電圧 V b ( PWM 回路 5 5 が生成した駆動電圧 V d ) が遮断される。

【 0 0 7 7 】

また、オープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d が a 接点 5 3 a に接続され、クローズリレー 5 4 の可動端子 5 4 d が b 接点 5 4 b に接続されるとき、バッテリー B からの電流は、オープンリレー 5 3 モータ 1 1 クローズリレー 5 4 PWM 回路 5 5 と流れて、モータ 1 1 は正転駆動する。

30

【 0 0 7 8 】

つまり、制御回路 5 2 に開信号 S T o が入力されると、制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 を介してオープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d を a 接点 5 3 a に接続させ、クローズリレー 5 4 の可動端子 5 4 d を b 接点 5 4 b に接続させる。そして、モータ 1 1 を正転駆動させて、スライドドア 3 を「全開位置」まで移動させる。

【 0 0 7 9 】

このとき、制御回路 5 2 は、PWM 回路 5 5 を制御して、スライドドア 3 を「全開位置」に到達するまで、駆動電圧 V d を 9 . 6 ボルトの第 1 駆動電圧 V d 1 にして、同第 1 駆動電圧 V d 1 をモータ 1 1 に印加するようになっている。

40

【 0 0 8 0 】

また、制御回路 5 2 は、モータ 1 1 を駆動してスライドドア 3 を「全閉位置」から「全開位置」に向かって移動中に、各種センサ群 5 8 から異常信号 S X が入力された時、スライドドア 3 の状態によって、PWM 回路 5 5 を制御して、駆動電圧 V d を 5 ボルトの第 2 駆動電圧 V d 2 にして、同第 1 駆動電圧 V d 1 をモータ 1 1 に印加するようになっている。この時、制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 に駆動制御信号 C T 2 を出力する。リレー駆動回路 5 6 は、制御回路 5 2 からの駆動制御信号 C T 2 に基づいて、オープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d を a 接点 5 3 a と b 接点 5 3 b の間に入り切りさせる。

【 0 0 8 1 】

50

これによって、モータ 11 に印加される駆動電圧  $V_d$  (第 2 駆動電圧  $V_{d2}$ ) は、図 7 の時間  $T_1$  において、パルス幅変調、すなわちデューティ制御されてモータ 11 に印加される。従って、モータ 11 の回転軸 20 の回転数は、モータ 11 が第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  で駆動されている時の回転数よりも小さくなる。

【0082】

つまり、「全閉位置」に向かって移動中に、各種センサ群 58 から異常信号  $S_X$  が入力され、モータ 11 の給電が停止しクラッチ 45 が断絶されたとき、スライドドア 3 が意図しない方向に移動しないように、出力軸 35 に付与するブレーキ力を、モータ 11 の回転数にて制御する。

【0083】

一方、オープンリレー 53 の可動端子 53d が b 接点 53b に接続され、クローズリレー 54 の可動端子 54d が a 接点 54a に接続されるとき、バッテリー B からの電流は、クローズリレー 54 モータ 11 オープンリレー 53 PWM 回路 55 と流れて、モータ 11 は逆転駆動する。

【0084】

つまり、スライドドア 3 が「全開位置」にあるとき、制御回路 52 に閉信号  $S_{Tc}$  が入力されると、制御回路 52 は、リレー駆動回路 56 を介してクローズリレー 54 の可動端子 53d を b 接点 54b に接続させ、クローズリレー 54 の可動端子 54d を a 接点 54a に接続させる。そして、モータ 11 を逆転駆動させて、スライドドア 3 を「全閉位置」まで移動させる。

【0085】

このとき、同様に、制御回路 52 は、PWM 回路 55 を制御して、スライドドア 3 を「全閉位置」に到達するまで、駆動電圧  $V_d$  を 9.6 ボルトの第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  にして、同第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  をモータ 11 に印加するようになっている。

【0086】

また、同様に、制御回路 52 は、モータ 11 を駆動してスライドドア 3 を「全開位置」から「全閉位置」に向かって移動中に、異常信号  $S_X$  が入力された時、スライドドア 3 の状態によって、PWM 回路 55 を制御して、駆動電圧  $V_d$  を 5 ボルトの第 2 駆動電圧  $V_{d2}$  にして、同第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  をモータ 11 に印加する。この時、同様に、制御回路 52 は、リレー駆動回路 56 を制御して、クローズリレー 54 の可動端子 54d を a 接点 54a と b 接点 54b の間に入り切りさせる。

【0087】

これによって、モータ 11 に印加される駆動電圧  $V_d$  (第 2 駆動電圧  $V_{d2}$ ) は、図 7 の時間  $T_1$  において、パルス幅変調、すなわちデューティ制御されてモータ 11 に印加される。従って、モータ 11 の回転軸 20 の回転数は、モータ 11 が第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  で駆動されている時の回転数よりも小さくなる。

【0088】

つまり、「全閉位置」に向かって移動中に、各種センサ群 58 から異常信号  $S_X$  が入力され、モータ 11 の給電が停止しクラッチ 45 が断絶されたとき、スライドドア 3 が意図しない方向に移動しないように、出力軸 35 に付与するブレーキ力を、モータ 11 の回転数にて制御する。

【0089】

制御回路 52 は、車両の室内に設けた報知器 59 と接続されている。制御回路 52 は、スライドドア 3 の自動開閉が開始されたとき、その開閉動作の報知するために、本実施形態では、2 秒間、報知器 59 を鳴動させるようになっている。また、制御回路 52 は、各種センサ群 58 から異常信号  $S_X$  が入力されクラッチ 45 が断絶されて、出力軸 35 にブレーキ力を付与するためにモータ 11 の回転数を制御する際に、報知器 59 を鳴らして報知するようになっている。

【0090】

次に、上記のように構成したスライドドア開閉制御装置 50 の作用を説明する。ここで

10

20

30

40

50

は、制御回路 5 2 内の ROM 5 2 b に記憶したプログラムに基づく制御回路 5 2 (制御部 5 2 a) の処理動作を説明する図 4 ~ 図 6 に示すフローチャートと、図 7 に示すウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$ 、駆動電圧  $V_d$ 、スライドドア 3 の状態との関係を示す図に従って説明する。

【 0 0 9 1 】

なお、図 7 において、L 1 は、スライドドア 3 が全閉位置から全開位置に移動する際の位置推移線であり、L 2 はウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  の推移を示す回転数推移線である。また、L 3 はモータ 1 1 に印加する駆動電圧  $V_d$  の推移を示す電圧推移線であり、L 4 はモータ 1 1 に流れる駆動電流の電流推移線である。

【 0 0 9 2 】

今、車両が坂道に停車した状態であって、その車両の前側が坂の上側を向いて停止した状態にあるとする。また、スライドドア 3 が「全閉位置」にある状態とする。

この状態で、図 7 に示す時刻  $t_1$  において、図示しない外部装置から開信号  $ST_o$  が入力されると、制御回路 5 2 は、ステップ S 1 に移り、スライドドア 3 を開方向に移動させるスライドドア開閉処理動作を実行する。

(ステップ S 1)

制御回路 5 2 は、ステップ 1 において、モータ 1 1 を正転駆動させる。このとき、制御回路 5 2 は、開信号  $ST_o$  に基づいて、PWM 回路 5 5 を制御して駆動電圧  $V_d$  を第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  にするとともに、リレー駆動回路 5 6 を介してオープンリレー及びクローズリレー 5 4 を制御してモータ 1 1 を正転駆動させる。従って、モータ 1 1 は、9.6 ボルトの第 1 駆動電圧  $V_{d1}$  が印加されて正転駆動を開始する。つまり、スライドドア 3 が「全開位置」に向かって移動を開始する。

(ステップ S 2、ステップ S 3、ステップ S 4)

モータ 1 1 が正転駆動を開始すると、制御回路 5 2 はステップ S 2 に移り、異常信号  $S_X$  の有無を検出する。制御回路 5 2 は、異常信号  $S_X$  が無い場合 (ステップ S 2 で NO)、ステップ S 3 に移り、スライドドア 3 が「全開位置」に到達したか判断する。

【 0 0 9 3 】

そして、制御回路 5 2 は、スライドドア 3 が「全開位置」に到達していないと判断すると (ステップ S 3 で NO)、ステップ S 2 に戻り、異常信号  $S_X$  の有無を判断する。つまり、制御回路 5 2 は、スライドドア 3 が「全開位置」に到達するまで、常時、異常信号  $S_X$  を検出しながらこの処理動作を繰り返す。

【 0 0 9 4 】

やがて、スライドドア 3 が「全開位置」に到達したと判断すると (ステップ S 3 で YES)、制御回路 5 2 は、ステップ S 4 に移り、モータ 1 1 への給電を停止しモータ 1 1 の駆動を停止させる。そして、制御回路 5 2 は、スライドドア 3 を自動で「全開位置」へ移動させる開閉処理動作を終了する。

【 0 0 9 5 】

一方、モータ 1 1 の駆動によってスライドドア 3 が「全開位置」に向かって移動中に、異常信号  $S_X$  が出力されると、制御回路 5 2 は、異常信号  $S_X$  があったと判断し (ステップ S 2 で YES)、ステップ S 5 に移る。

(ステップ S 5)

ステップ S 5 に移ると、制御回路 5 2 は、駆動電圧  $V_d$  を 0 ボルトにしてモータ 1 1 の駆動を一旦停止させた後、直ちに、ステップ S 6 に移り、ドア保持モードの処理動作を実行する。

【 0 0 9 6 】

ドア保持モードは、手動でスライドドア 3 を容易に移動操作できないように、予め定められた時間  $T_1$  経過するまで出力軸 3 5 にブレーキ力を付与するモードである。つまり、手動でのスライドドア 3 の操作を禁止させるモードである。

(ステップ S 6)

ステップ S 6 のドア保持モードの処理動作は、図 5 に示すように、まず、制御回路 5 2

10

20

30

40

50

は、ステップ S 6 - 1 において、報知器 5 9 を鳴動させるとともに、タイマ 5 2 d の計時動作を開始させた後、ステップ S 6 - 2 に移る。

(ステップ S 6 - 2)

ステップ S 6 - 2 に移ると、制御回路 5 2 は、モータ 1 1 の駆動が一旦停止された状態 (クラッチ 4 5 が切り離されている状態) において、その時のウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が予め定めた第 1 基準回転数  $N_{k1}$  より大きいかどうか判断する (ステップ S 6 - 2)。

【0097】

ここで、制御回路 5 2 は、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  を、ドアセンサ 4 0 からの第 1 パルス検出信号 S G a に基づいて算出する。

また、第 1 基準回転数  $N_{k1}$  は、スライドドア 3 の移動速度に基づいて決められた閾値であって、予め ROM 5 2 b に記憶されている。

【0098】

第 1 基準回転数  $N_{k1}$  は、以下のように設定されている。つまり、この時点ではクラッチ 4 5 が切られ、坂道で車両を停止させていることから、スライドドア 3 は、手動操作以外に、スライドドア 3 の自重で「全開位置」に向かって移動する。そこで、クラッチ 4 5 が切られた時 (つまり、モータ 1 1 による自動開閉から手動操作に切り替えられた時) には、このスライドドア 3 の移動を制限させる必要がある。

【0099】

そして、この制限を加える必要があるスライドドア 3 の移動速度をウォーム軸 3 2 の回転数に置き替えて、制限を加える必要があるスライドドア 3 の移動速度に対する第 1 基準回転数  $N_{k1}$  を試験、実験等で求め、その求めた第 1 基準回転数  $N_{k1}$  を ROM 5 2 b に記憶させている。

【0100】

本実施形態では、第 1 基準回転数  $N_{k1}$  を 20 rpm としている。ちなみに、第 1 基準回転数  $N_{k1}$  (20 rpm) でのウォーム軸 3 2 の回転は、スライドドア 3 は 1 秒間で 5 センチ程度移動させることのできる回転数に相当するため、スライドドア 3 はそれ以上の速さで移動することモータ 1 1 に負荷により制限される。

【0101】

そして、ステップ S 6 - 2 において、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 1 基準回転数  $N_{k1}$  (20 rpm) より大きい場合 (ステップ S 6 - 2 で YES)、制御回路 5 2 は、ステップ S 6 - 3 に移る。

(ステップ S 6 - 3)

制御回路 5 2 は、ステップ S 6 - 3 に移ると、PWM 回路 5 5 を制御して、駆動電圧  $V_d$  を 5 ボルトの第 2 駆動電圧  $V_{d2}$  にして、モータ 1 1 に印加させる。

【0102】

このとき、制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 を介して、ウォーム軸 3 2 (出力軸 4 5) がその時回転する回転方向と同じ回転方向 (順方向) にモータ 1 1 を回転させるためにオープンリレー 5 3 及びクローズリレー 5 4 を切り替え作動させる。

【0103】

また、制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 を介して、オープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d を a 接点 5 3 a と b 接点 5 3 b との間で切り替え制御する。これによって、モータ 1 1 には、図 7 に示すように、5 ボルトの第 2 駆動電圧  $V_{d2}$  が PWM 変調 (デューティ制御) されて印加される。

【0104】

ちなみに、本実施形態では、50 ミリ秒間、可動端子 5 3 d を a 接点 5 3 a に接続した後、50 ミリ秒間、可動端子 5 3 d を b 接点 5 3 b に接続する切り替え動作を繰り返すようになっている。

【0105】

そして、モータ 1 1 は、デューティ制御された第 2 駆動電圧  $V_{d2}$  の印加にて駆動制御

10

20

30

40

50

される。このモータ11の駆動(回転軸20の回転)によって、クラッチ45は接続し、回転軸20とウォーム軸32(出力軸35)は連結状態となる。

【0106】

この時、モータ11はデューティ制御された5ボルトの第2駆動電圧 $V_d2$ が印加されて駆動されていることから、回転軸20の回転数は、第1基準回転数 $N_k1$ より小さくなるように制御される。従って、その時のウォーム軸32の回転数 $N_n$ よりも小さくなるため、ウォーム軸32(出力軸35)には、回転軸20の回転力が大きなブレーキ力となって付加される。その結果、この出力軸35に付加されるブレーキ力は、手動でスライドドア3を開閉操作することのできないブレーキ力となる。

【0107】

また、この時、回転軸20の回転方向は、回転するウォーム軸32と同じ方向に回転しているため、クラッチ45の接続時の衝撃を抑制する。

(ステップS6-4)

続いて、ステップS6-4に移り、制御回路52は、ステップS6-1で計時動作を開始したタイマ52dが予め定めた第1基準時間 $T_1$ (例えば、2秒)を経過したどうか判断する。そして、第1基準時間 $T_1$ を経過していない場合(ステップS6-4でNO)、制御回路52は、ステップS6-2に戻る。従って、制御回路52は、再び、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第1基準回転数 $N_k1$ より大きいかどうか判断する。そして、制御回路52は、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第1基準回転数 $N_k1$ より大きい場合(ステップS6-2でYES)、ステップS6-3に移り、モータ11の回転数を制御して出力軸35にブレーキ力を付与し続ける。

【0108】

つまり、第1基準時間 $T_1$ を経過するまでに、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第1基準回転数 $N_k1$ 以下にならない場合(ステップS6-2でNO)には、出力軸35にブレーキ力が付与され続けられ、手動による開操作ができないようになっている、

そして、回転軸20の回転制御によってウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第1基準回転数 $N_k1$ 以下になった場合(ステップS6-2でNO)、制御回路52は、ステップS6-4に移る。この時、制御回路52は、モータ11への第2駆動電圧 $V_d2$ の印加を停止(モータ11への給電を遮断)した後、ステップS6-4に移り、この状態を第1基準時間 $T_1$ が経過するまで維持する。

【0109】

なお、制御回路52は、ステップS6-1からステップS6-2に移った際、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第1基準回転数 $N_k1$ 以下になっている場合(ステップS6-2でNO)、ステップS6-4に移り、第1基準時間 $T_1$ が経過するまでモータ11への給電を遮断し続ける。

(ステップS6-5)

やがて、タイマ52dが第1基準時間 $T_1$ を計時すると、制御回路52は、ステップS6-5に移り、報知器59の鳴動を停止し、ドライバにドア保持処理が終了したことを報知した後、ドア保持モードの処理動作は終了する。

【0110】

従って、ドア保持モードでは、何らかの原因で、スライドドア3を自動で全開方向に移動中に、自動から手動に切り替わって、スライドドア3が自重で傾斜に沿って移動を行おうとしても、移動が制限される。

(ステップS7)

制御回路52は、ドア保持モードの処理動作が終了すると、ステップS7に移り、ブレーキ制御モードの処理を実行する。

【0111】

ブレーキ制御モードは、ドア保持モードが手動でのスライドドア3の操作を禁止させるのに対して、スライドドア3の手動による開閉動作を許容にするモードである。このブレーキ制御モードでは、ウォーム軸32(出力軸35)が所定の回転数(第2基準回転数 $N$

10

20

30

40

50

k 2) を超えて回転するとき、モータ 1 1 の回転軸 2 0 の回転数を制御して、ウォーム軸 3 2 (出力軸 3 5) にブレーキ力を付与する制御を行う。

(ステップ S 7 - 1)

ブレーキ制御モードの処理動作は、図 6 に示すように、まず、制御回路 5 2 は、ステップ S 7 - 1 において、タイマ 5 2 d の計時動作を開始させた後、ステップ S 7 - 2 に移り、その時のウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が予め定めた第 2 基準回転数  $N_{k2}$  より大きいかどうか判断する。

【0112】

第 2 基準回転数  $N_{k2}$  は、スライドドア 3 の移動速度に基づいて決められた閾値であって、予め ROM 5 2 b に記憶されている。第 2 基準回転数  $N_{k2}$  は、前記第 1 基準回転数  $N_{k1}$  よりも大きい値に設定されている。

10

【0113】

その理由は、ブレーキ制御モードでは、ドア保持モードと相違して、手動操作が可能な制御であるため、第 2 基準回転数  $N_{k2}$  を第 1 基準回転数  $N_{k1}$  よりも大きい値にして、ブレーキ力の付与するタイミングを遅らせ、手動操作を可能にするためである。そして、第 2 基準回転数  $N_{k2}$  も、第 1 基準回転数  $N_{k1}$  と同様に、制限を加える必要があるスライドドア 3 の移動速度に対する第 2 基準回転数  $N_{k2}$  を試験、実験等で求め、その求めた第 2 基準回転数  $N_{k2}$  を ROM 5 2 b に記憶させている。

【0114】

本実施形態では、第 2 基準回転数  $N_{k2}$  を 80 rpm としている。ちなみに、第 2 基準回転数  $N_{k2}$  でのウォーム軸 3 2 の回転は、スライドドア 3 は 1 秒間で 20 センチ程度移動させることのできる回転数に相当する。

20

【0115】

そして、ステップ S 7 - 2 において、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_{k2}$  より大きい場合 (ステップ S 7 - 2 で YES)、制御回路 5 2 は、ステップ S 7 - 3 に移り第 1 制御モードの処理を実行する。つまり、制御回路 5 2 は、スライドドア 3 の移動速度が手動動作させるには、制限を加える必要のある速度と判断して、モータ 1 1 の回転数を制御して出力軸 3 5 にブレーキ力を付与するためのステップ S 7 - 3 の処理に移る。

。

(ステップ S 7 - 3)

30

制御回路 5 2 は、ステップ S 7 - 3 に移ると、モータ 1 1 の回転軸 2 0 の回転数が第 2 基準回転数  $N_{k2}$  となるように、PWM 回路 5 5 を制御して、駆動電圧  $V_d$  を 9 ボルトの第 3 駆動電圧  $V_{d3}$  にする。また、このとき、制御回路 5 2 は、リレー駆動回路 5 6 を介して、ウォーム軸 3 2 (出力軸 4 5) がその時回転する回転方向と同じ回転方向 (順方向) にモータ 1 1 を回転させるためにオープンリレー 5 3 及びクローズリレー 5 4 を切り替え作動する。

【0116】

そして、この状態を時間  $T_a$  (例えば、100 ミリ秒) 継続させる。従って、モータ 1 1 に 9 ボルトの第 3 駆動電圧  $V_{d3}$  が印加されて、回転軸 2 0 の回転数は素早く第 2 基準回転数  $N_{k2}$  となる。その結果、回転軸 2 0 の回転数が、その時のウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  である第 2 基準回転数  $N_{k2}$  又はそれに近い回転数と同程度となることから、機械式のクラッチ 4 5 がスムーズに接続状態となる。

40

(ステップ S 7 - 4)

時間  $T_a$  が経過すると、制御回路 5 2 は、ステップ S 7 - 4 に移り第 2 制御モードの処理を実行する。制御回路 5 2 は、PWM 回路 5 5 を制御して、駆動電圧  $V_d$  を 3 ボルトの第 4 駆動電圧  $V_{d4}$  にする。そして、この状態を時間  $T_b$  (例えば、300 ミリ秒) 継続させた後、モータ 1 1 への給電を停止する。

【0117】

従って、モータ 1 1 は 3 ボルトの低い電圧の第 4 駆動電圧  $V_{d4}$  が印加されて駆動されることから、回転軸 2 0 の回転数はその時のウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  (第 2 基準回転

50

数  $N_k 2$  ) よりも小さくなる。これによって、第 4 駆動電圧  $V_d 4$  が印加されている時間  $T_b$  の間、ウォーム軸 3 2 ( 出力軸 3 5 ) は、回転軸 2 0 の回転力によるブレーキ力が付与される。

【 0 1 1 8 】

つまり、ステップ  $S_7 - 3$  の第 1 制御モードの処理において、モータ 1 1 に 9 ボルトの高い第 3 駆動電圧  $V_d 3$  を印加して、回転軸 2 0 をウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  を第 2 基準回転数  $N_k 2$  になるように素早く上げる。これによって、回転軸 2 0 とウォーム軸 3 2 の回転数を合わせ、機械式のクラッチ 4 5 をスムーズに接続させる。

【 0 1 1 9 】

続いて、ステップ  $S_7 - 4$  の第 2 制御モードの処理において、モータ 1 1 に 3 ボルトの低い第 4 駆動電圧  $V_d 4$  を印加して、回転軸 2 0 をウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  を第 2 基準回転数  $N_k 2$  以下に下げる。そして、回転軸 2 0 の回転力にて、ウォーム軸 3 2 ( 出力軸 3 5 ) にブレーキ力を付与する。

10

【 0 1 2 0 】

なお、時間  $T_b$  のモータ 1 1 への第 4 駆動電圧  $V_d 4$  の印加が経過するとき、オープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d をクローズリレー 5 4 の可動端子 5 4 d と合わせる。つまり、クローズリレー 5 4 の可動端子 5 4 d は b 接点 5 4 b に接続されているため、オープンリレー 5 3 の可動端子 5 3 d を b 接点 5 3 b に接続する。これによって、モータ 1 1 の一対のブラシ 1 8 が短絡し、モータ電流は図 7 に示すように、一瞬逆方向に流れ、モータ 1 1 はショートブレーキがかかり、回転軸 2 0 の回転はさらに下がる。

20

( ステップ  $S_7 - 5$  )

続いて、ステップ  $S_7 - 5$  において、制御回路 5 2 は、ステップ  $S_7 - 1$  で計時動作を開始したタイマ 5 2 d が予め定めた第 2 基準時間  $T_2$  ( 例えば、8 秒 ) を経過したどうか判断する。そして、第 2 基準時間  $T_2$  を経過していない場合 ( ステップ  $S_7 - 5$  で  $NO$  ) 、制御回路 5 2 は、ステップ  $S_7 - 2$  に戻る。従って、制御回路 5 2 は、再び、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_k 2$  より大きいかどうか判断する。そして、制御回路 5 2 は、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_k 2$  より大きい場合 ( ステップ  $S_7 - 2$  で  $YES$  ) 、ステップ  $S_7 - 3$  、ステップ  $S_7 - 4$  に移り、モータ 1 1 の回転数を制御して出力軸 3 5 にブレーキ力を付与し続ける。

【 0 1 2 1 】

つまり、第 2 基準時間  $T_2$  を経過するまでに、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_k 2$  を超える毎に ( ステップ  $S_7 - 2$  で  $YES$  ) には、出力軸 3 5 にブレーキ力が付与され続けられる。

30

【 0 1 2 2 】

一方、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_k 2$  以下になった場合 ( ステップ  $S_7 - 2$  で  $NO$  ) 、制御回路 5 2 は、ステップ  $S_7 - 5$  に移る。この時、制御回路 5 2 は、モータ 1 1 への駆動電圧  $V_d$  の給電を遮断した状態にあるので、回転数  $N_n$  が第 2 基準回転数  $N_k 2$  を超えない限り、この状態を第 2 基準時間  $T_2$  が経過するまで維持する。

【 0 1 2 3 】

従って、スライドドア 3 の手動による操作は、機械式のクラッチ 4 5 が切れた状態となるため、可能となる。

40

やがて、タイマ 5 2 d が第 2 基準時間  $T_2$  を計時すると ( ステップ  $S_7 - 5$  で  $YES$  ) 、制御回路 5 2 は、ブレーキ制御モードの終了し、異常信号  $S_X$  の検出時の開閉処理動作を終了する。

【 0 1 2 4 】

次に、上記のように構成した第 1 実施形態の効果を以下に記載する。

( 1 ) 上記実施形態によれば、モータ 1 1 を駆動して、スライドドア 3 を自動的に移動させているときに、異常信号  $S_X$  が検出されると、モータ 1 1 の給電を停止し機械式のクラッチ 4 5 を切り離し、スライドドア 3 の操作が自動から手動に切り替わるようにした。

【 0 1 2 5 】

50

そして、スライドドア3の操作が自動から手動に切り替わった時、スライドドア3の不意の移動に伴って、ウォーム軸32が第1基準回転数 $N_k1$ を超える回転をしたとき、モータ11に第2駆動電圧 $V_d2$ を印加して、回転軸20の回転数をその時のウォーム軸32の回転数 $N_n$ よりも小さくなるように制御した。

【0126】

そして、回転軸20の回転力を、ウォーム軸32（出力軸35）のブレーキ力として付与した。しかも、手動でスライドドア3を開閉操作することのできないブレーキ力をこの出力軸35に付加した。

【0127】

つまり、異常信号 $S_X$ が出力されて自動開閉から手動操作切り替わった場合、時間 $T_1$ 経過するまで、手動でスライドドア3を容易に移動操作できないように、出力軸35にブレーキ力を付与するドア保持モード（ステップ $S_6$ ）を実行するようにした。

10

【0128】

従って、例えば、坂道でスライドドアが自動開閉されている途中に、異常信号 $S_X$ が出力されて自動開閉から手動操作切り替わった場合、スライドドア3が不意に移動することを未然に防止できる。

【0129】

（2）上記実施形態によれば、ドア保持モード（ステップ $S_6$ ）を実行した後、ブレーキ制御モード（ステップ $S_7$ ）を実行してモータ11への給電を停止して、スライドドア3の手動による開閉動作を可能にした。そして、ウォーム軸32が第1基準回転数 $N_k1$ より大きい第2基準回転数 $N_k2$ を超えて回転するとき、モータ11の回転軸20の回転数を制御して、ウォーム軸32（出力軸35）にブレーキ力を付与するようにした。

20

【0130】

従って、ドア保持モードを実行後は、手動操作が可能となる。しかも、スライドドア3が移動速度が所定以上になると（ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第2基準回転数 $N_k2$ を超えると）にウォーム軸32（出力軸35）にブレーキ力がかかるため、スライドドア3が不意に移動することはない。

【0131】

（3）上記実施形態によれば、ドア保持モード及びブレーキ制御モードにおいて、回転停止している回転軸20を回転させて、出力軸35にブレーキ力を付与する際、回転するウォーム軸32と同じ方向に回転させるようにした。従って、機械式のクラッチ45の接続時の衝撃を抑制することができる。

30

【0132】

（4）上記実施形態によれば、ブレーキ制御モードに第1制御モード（ステップ $S_7-3$ ）と第2制御モード（ステップ $S_7-4$ ）を設けた。そして、第1制御モードにおいて、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ が第2基準回転数 $N_k2$ を超えると、モータ11に9ボルトの高い第3駆動電圧 $V_d3$ を印加して、回転軸20をウォーム軸32の回転数 $N_n$ を第2基準回転数 $N_k2$ になるように素早く上げるようにした。従って、回転軸20とウォーム軸32の回転数が合うため、機械式クラッチ45は小さな衝撃でスムーズに接続する。

40

【0133】

その後、第2制御モードにおいて、モータ11に3ボルトの低い第4駆動電圧 $V_d4$ を印加して、回転軸20をウォーム軸32の回転数 $N_n$ を第2基準回転数 $N_k2$ 以下に下げるようにした。従って、スムーズに接続されたクラッチ45を介して、回転軸20の回転力を、ウォーム軸32（出力軸35）のブレーキ力として、効率よく付与することができる。

【0134】

（5）上記実施形態によれば、ブレーキ制御モード（第2制御モード）において、第4駆動電圧 $V_d4$ を印加してウォーム軸32（出力軸35）にブレーキ力を付与する時間である時間 $T_b$ 経過した後、モータ11の一对のブラシ18を短絡させ、モータ11にショ

50

ートブレーキを発生させるようにした。従って、スライドドア 3 の不意の移動を短時間で停止させることができる。

【 0 1 3 5 】

( 6 ) 上記実施形態によれば、ドア保持モードにおいて、ドア保持モードを実行している間、報知器 5 9 を鳴動させるようにした。従って、ドライバ等は、報知器 5 9 を鳴動によって、自動でスライドドア 3 を自動開閉させている途中で、異常信号 S X が検出されて、スライドドア 3 が手動での操作に切り替わってスライドドア 3 が不意に動きを開始したことを、認識することができる。

【 0 1 3 6 】

しかも、モータ 1 1 に印加する第 3 駆動電圧  $V d 3$  をデューティ制御した断続的に印加して、回転軸 2 0 を回転制御した。従って、スライドドア 3 の挙動が断続的となり、スライドドア 3 が手動での操作に切り替わってスライドドア 3 が不意に動きを開始したことを、ドライバ等に認識させることができる。

【 0 1 3 7 】

( 7 ) 上記実施形態によれば、機械式のクラッチ 4 5 を、モータ 1 1 の回転軸 2 0 と減速機構 3 4 のウォーム軸 3 2 との間に設けた。従って、クラッチ 4 5 は、減速機構 3 4 によって減速される前の位置に設けられることで、大きなトルクを受けないことから小型化でき、モータ 1 1 全体を小さくすることができる。

【 0 1 3 8 】

尚、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

上記第 1 実施形態では、制御回路 5 2 は、ドア保持モード ( ステップ S 6 ) とブレーキ制御モード ( ステップ S 7 ) の 2 つのモードを実行したが、いずれか一方を省略して実施してもよい。

【 0 1 3 9 】

上記第 1 実施形態では、スライドドア 3 の移動状態の検出を、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N n$  で検出したがこれに限定されるものではない。例えば、出力軸 3 5 の回転数を検出したり、スライドドア 3 の移動速度を直接検出したりして実施してもよい。

【 0 1 4 0 】

上記第 1 実施形態では、スライドドア 3 の移動状態として、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N n$ 、即ち、スライドドア 3 の移動速度であったがこれに限定されるものではなく、スライドドア 3 の移動状態として、スライドドア 3 の移動方向であってもよい。

【 0 1 4 1 】

この場合、スライドドア 3 の移動方向を直接検出したり、ウォーム軸 3 2 又は出力軸 3 5 の回転方向を検出したりして実施してもよい。

上記第 1 実施形態では、スライドドア 3 の移動状態として、ウォーム軸 3 2 の回転数  $N n$ 、即ち、スライドドア 3 の移動速度であったがこれに限定されるものではなく、スライドドア 3 の移動状態として、スライドドア 3 の位置であってもよい。

【 0 1 4 2 】

例えば、自動から手動に切り替わった時の、スライドドア 3 の位置が、「全閉位置」に近い位置で発生したとき、第 1 基準回転数  $N k 1$  及び第 2 基準回転数  $N k 2$  の値を共に小さくし、素早く出力軸 3 5 にブレーキ力を付与させて、不意の動きを制限し挟み込みを防止するようにしてもよい。反対に、スライドドア 3 の位置が、「全閉位置」から遠い位置で発生したとき、第 1 基準回転数  $N k 1$  及び第 2 基準回転数  $N k 2$  の値を共に大きくし、ゆっくりしたタイミングで出力軸 3 5 にブレーキ力を付与して、不意の動きを制限し挟み込みを防止するようにしてもよい。

【 0 1 4 3 】

つまり、スライドドア 3 の位置に応じて第 1 基準回転数  $N k 1$  及び第 2 基準回転数  $N k 2$  の値を変更して、回転軸 2 0 の回転数を制御して出力軸 3 5 に付加するブレーキ力を制御するようにしてもよい。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

この場合、スライドドア3の位置を直接検出したり、ウォーム軸32又は出力軸35の回転量を検出したりして実施してもよい。

勿論、スライドドア3の移動状態の検出を、ウォーム軸32の回転数 $N_n$ で検出したが、スライドドア3の移動状態を、移動速度、移動方向及び位置の要素を複数検出して総合的に判断して実施してもよい。

【0145】

例えば、自動から手動に切り替わった時の、スライドドア3の位置が、「全閉位置」に近い位置で発生したとき、スライドドア3が「全開位置」方向に移動しているときは、第1実施形態のようにスライドドア3を制御する。反対に、スライドドア3が「全閉位置」方向に移動しているときは、スライドドア3の移動速度(ウォーム軸32の回転数 $N_n$ )  
10

【0146】

上記第1実施形態では、ドア保持モードの第1基準時間 $T_1$ を2秒としたが、これに限定されるのではなく、2秒より長くしたり、反対に短くしたりして適宜変更して実施してもよい。

【0147】

又、スライドドア3のその時の位置に応じて、第1基準時間 $T_1$ を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、第1基準時間 $T_1$ を長くして実施してすることが考えられる。このとき、スライドドア3の移動方向を考慮して実施してもよい。即ち、例えば、「全閉位置」に方向に移動している時であって、「全閉位置」に近いほど、第1基準時間 $T_1$ を長くなるように変更して実施してもよい。  
20

【0148】

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を移動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

上記第1実施形態では、ドア保持モードの第1基準回転数 $N_{k1}$ を20rpmとしたが、これに限定されるのではなく、スライドドアの仕様に応じて20rpmより大きくしたり、反対に小さくしたりして適宜変更して実施してもよい。  
30

【0149】

又、同様に、スライドドア3のその時の位置に応じて、第1基準回転数 $N_{k1}$ を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、第1基準回転数 $N_{k1}$ を小さくして実施してすることが考えられる。このとき、スライドドア3の移動方向を考慮して実施してもよい。即ち、例えば、「全閉位置」に方向に移動している時であって、「全閉位置」に近いほど、第1基準回転数 $N_{k1}$ を短くするように変更して実施してもよい。

【0150】

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。  
40

上記第1実施形態では、ブレーキ制御モードの第2基準時間 $T_2$ を8秒としたが、これに限定されるのではなく、8秒より長くしたり、反対に短くしたりして適宜変更して実施してもよい。

【0151】

又、スライドドア3のその時の位置に応じて、第2基準時間 $T_2$ を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、第2基準時間 $T_2$ を長くして実施してすることが考えられる。このとき、スライドドア3の移動方向を考慮して実施してもよい。即ち、例えば、「全閉位置」に方向に移動している時であって、「全閉位置」に近いほど、第2基準時間 $T_2$ を長くなるように変更して実施してもよい。

【0152】

10

20

30

40

50

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を移動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

上記第1実施形態では、ブレーキ制御モードの第2基準回転数 $N_{k2}$ を80rpmとしたが、これに限定されるのではなく、スライドドアの仕様に応じて80rpmより大きくしたり、反対に小さくしたりして適宜変更して実施してもよい。

【0153】

又、同様に、スライドドア3のその時の位置に応じて、第2基準回転数 $N_{k2}$ を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、第2基準回転数 $N_{k2}$ を小さくして実施してすることが考えられる。このとき、スライドドア3の移動方向を考慮して実施してもよい。即ち、例えば、「全閉位置」に方向に移動している時であって、「全閉位置」に近いほど、第2基準回転数 $N_{k2}$ を短くするように変更して実施してもよい。

10

【0154】

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を移動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

上記第1実施形態では、ブレーキ制御モード中の第1制御モードの第3駆動電圧を印加する時間 $T_a$ を100ミリ秒とし、第2制御モードの第4駆動電圧を印加する時間 $T_b$ を300ミリ秒としたが、これら時間 $T_a$ 、 $T_b$ を適宜変更して実施してもよい。

【0155】

又、同様に、スライドドア3のその時の位置に応じて、これら時間 $T_a$ 、 $T_b$ を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、これら時間 $T_a$ 、 $T_b$ を長くして実施してすることが考えられる。このとき、スライドドア3の移動方向を考慮して実施してもよい。即ち、例えば、「全閉位置」に方向に移動している時であって、「全閉位置」に近いほど、これら時間 $T_a$ 、 $T_b$ を長くするように変更して実施してもよい。ちなみに、時間 $T_a$ を一定にし、時間 $T_b$ を長くして実施してもよい。

20

【0156】

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を移動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

上記第1実施形態では、ブレーキ制御モード中の第2制御モードでは、モータ11に対して、ウォーム軸32の回転方向と同方向に回転軸20が回転するように第4駆動電圧 $V_{d4}$ を印加し出力軸35にブレーキ力を付与した。

30

【0157】

これを、ウォーム軸32の回転方向とは逆方向に回転軸20が回転するように第3駆動電圧を印加し出力軸35にブレーキ力を付与して実施してもよい。これによって、素早くスライドドア3を移動制限できことから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

【0158】

又、同様に、スライドドア3のその時の位置に応じて、回転方向を変更してもよい。例えば、スライドドア3が「全開位置」又は「全閉位置」に近いとき、回転方向を逆転させて実施してすることが考えられる。

【0159】

これによって、「全開位置」又は「全閉位置」に近いほど、素早くスライドドア3を移動制限させることができることから、挟み込み防止がより確実なものとなる。

40

勿論、第1制御モード及び第2制御モードにおいて、初めからモータ11に対して、ウォーム軸32の回転方向と逆方向に回転軸20が回転するように第3及び第4駆動電圧 $V_{d3}$ 、 $V_{d4}$ を印加するように実施してもよい。

【0160】

上記第1実施形態では、ドアとしてスライドドア3に具体化した但、これに限定されるものではなく、スライドドア3以外であって車両に設けられあらゆる開閉ドアに応用して実施してもよい。

【符号の説明】

50

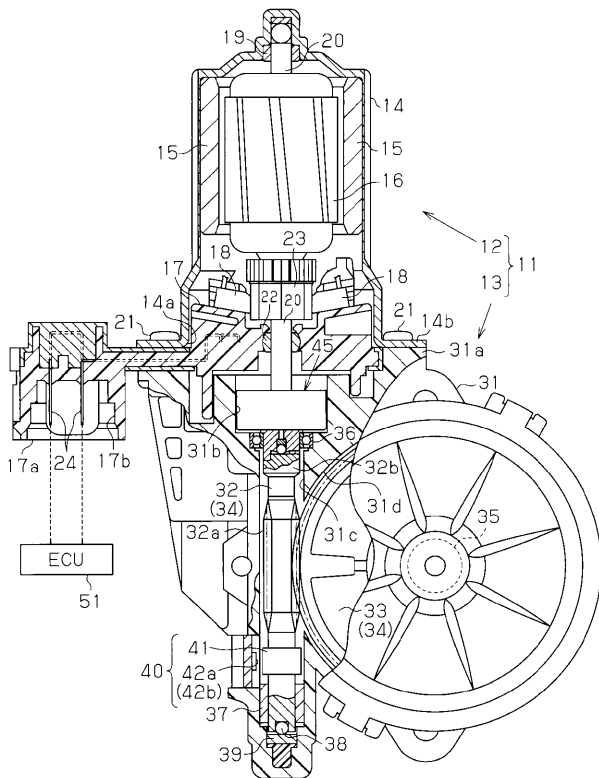
【 0 1 6 1 】

1 ... ブラシレスモータ、2 ... 車体、2 a ... 乗降口（開口）、3 ... スライドドア、4 ... ガイドレール、5 ... 連結具、6 ... ワイヤケーブル、11 ... モータ、12 ... モータ本体、13 ... 減速部、14 ... ヨークハウジング、14 a ... 開口部、14 b ... フランジ部、15 ... マグネット、16 ... 電機子、17 ... ブラシホルダ、17 a ... コネクタ部、17 b ... 接続凹部、18 ... ブラシ、19, 22 ... 軸受、20 ... 回転軸、21 ... 螺子、23 ... 整流子、24 ... ターミナル、31 ... ギヤハウジング、31 a ... 開口部、31 b ... クラッチ収容部、31 c ... 軸収容部、31 d ... ホイール収容部、32 ... ウォーム軸、32 a ... ウォームギヤ部、33 ... ウォームホイール、34 ... 減速機構、35 ... 出力軸、36, 37 ... 軸受、38 ... スラスト受けボール、39 ... スラスト受けプレート、40 ... ドアセンサ、41 ... センサマグネット、42 a ... 第1ホール素子、42 b ... 第2ホール素子、45 ... クラッチ、50 ... スライドドア開閉制御装置（制御装置）、51 ... ECU、52 ... 制御回路（ドア移動状態検出回路、モータ制御回路）、52 a ... 制御部（CPU）、52 b ... ROM、52 c ... RAM、52 d ... タイマ、53 ... オープンリレー（正逆転切り替え回路）、54 ... クローズリレー（正逆転切り替え回路）、53 a, 54 a ... a接点、53 b, 54 b ... b接点、53 d, 54 d ... 可動端子、55 ... PWM回路（駆動電圧生成回路）、56 ... リレー駆動回路（正逆転切り替え回路）、58 ... センサ群、59 ... 報知器、B ... バッテリー、Nn ... 回転数、Nk 1 ... 第1基準回転数（第1基準値、基準値）、Nk 2 ... 第2基準回転数（第2基準値、基準値）、CT 1, CT 2 ... 駆動制御信号、STc ... 閉信号（指令）、STo ... 開信号（指令）、SGa ... 第1パルス信号、SGb ... 第2パルス信号、SX ... 異常信号、T 1 ... 第1基準時間、T 2 ... 第2基準時間、Ta, Tb ... 時間、Vb ... 電源電圧、Vd ... 駆動電圧、Vd 1 ~ Vd 4 ... 第1 ~ 第4 駆動電圧。

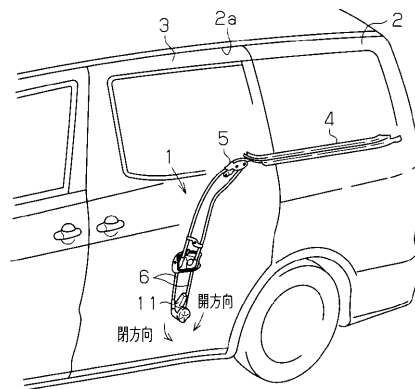
10

20

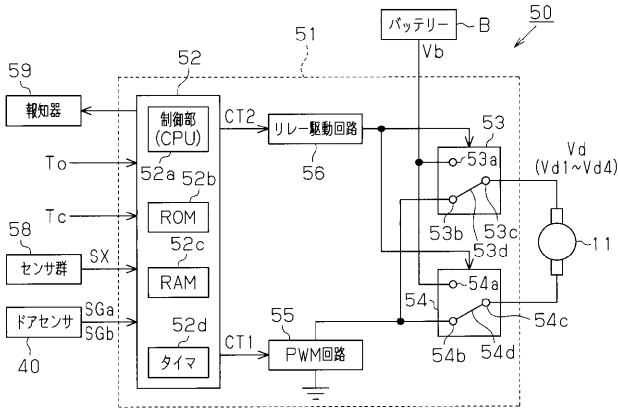
【 図 1 】



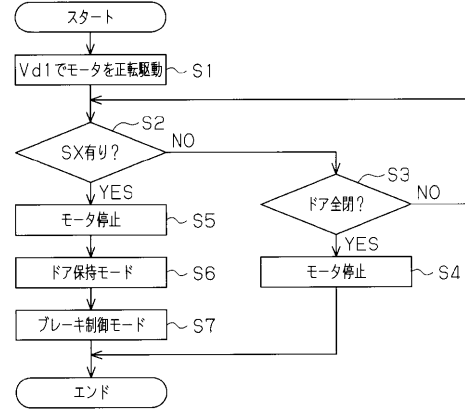
【 図 2 】



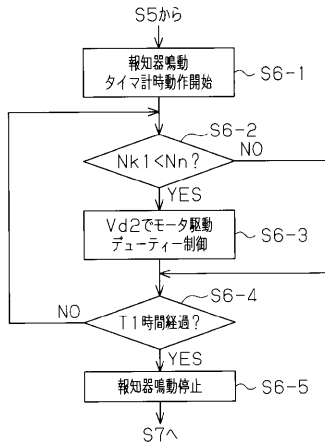
【図3】



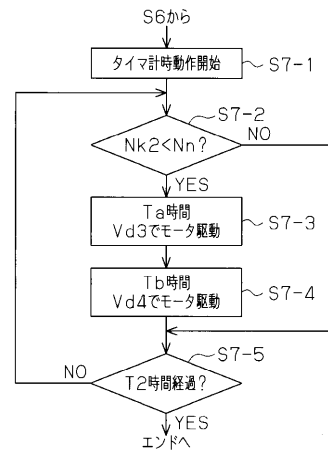
【図4】



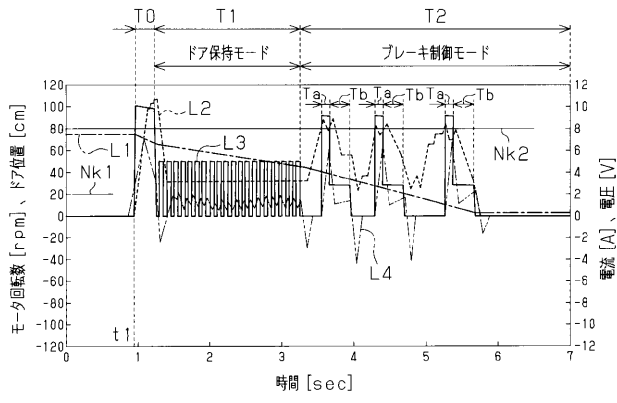
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 尾崎 智昭

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式会社内

Fターム(参考) 2E052 AA09 CA06 DA01 DA02 DB01 DB02 EA16 EB01 EC01