

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5117614号
(P5117614)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 1 D 19/02 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 V
E 0 5 F 15/20 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 Q
H 0 2 P 6/08 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 D
	E 0 5 F 15/20
	H 0 2 P 6/02 3 7 1 F

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-502691 (P2011-502691)
 (86) (22) 出願日 平成22年2月1日(2010.2.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/051349
 (87) 国際公開番号 W02010/100988
 (87) 国際公開日 平成22年9月10日(2010.9.10)
 審査請求日 平成23年8月22日(2011.8.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-49395 (P2009-49395)
 (32) 優先日 平成21年3月3日(2009.3.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 503405689
 ナブテスコ株式会社
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
 (74) 代理人 100089196
 弁理士 梶 良之
 (74) 代理人 100104226
 弁理士 須原 誠
 (74) 代理人 100145942
 弁理士 一角 哲也
 (72) 発明者 長田 和孝
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3
 ナブテスコ株式会社神戸工場内
 (72) 発明者 宇野 博生
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3
 ナブテスコ株式会社神戸工場内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄道車両用ドア制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄道車両の複数のドアにそれぞれ設けられて当該ドアの開閉を制御する複数のドア制御装置と、前記複数のドア制御装置が接続された通信線と、を備え、運転台から前記複数のドア制御装置へ一括して送信される指令に基づいてドアが開閉される、鉄道車両用ドア制御システムであって、

前記ドア制御装置は、

ドアを開閉させるための一つのモータと、

前記運転台からの指令に基づいて前記モータを制御可能な第1コントローラ及び第2コントローラと、

を備え、

前記第2コントローラは、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っているときに、前記第1コントローラ及び他のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、前記第1コントローラの制御情報が、自己の制御情報及び他のドア制御装置の制御情報のいずれとも異なる場合は、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替える、鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項2】

前記第1コントローラは、自己の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、自己による前記モータの制御を中止するとともに、故障情報を前記通信線に出力するように構成され、

前記第2コントローラは、前記第1コントローラから出力された故障情報を前記通信線から取得した場合は、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替える、

請求項1に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項3】

前記第2コントローラは、自己の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、故障情報を前記第1コントローラに通知し、

前記第1コントローラは、前記第2コントローラから故障情報が通知されると、当該故障情報を前記通信線に出力するように構成されている、

請求項1又は2に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

10

【請求項4】

前記ドア制御装置は、

前記第1コントローラから前記モータへの出力線に設けられた第1出力線リレーと、

前記第2コントローラから前記モータへの出力線に設けられた第2出力線リレーと、

前記第1コントローラに対して電源からの電力を供給する給電線に設けられた給電線リレーと、

を備え、

前記第2コントローラは、前記第1コントローラから出力された故障情報を取得した場合は、前記給電線リレー及び前記第1出力線リレーを開くとともに、前記第2出力線リレーを閉じる、

20

請求項1～3のいずれか一項に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項5】

前記モータには、前記第1コントローラに検知結果を出力する第1エンコーダと、前記第2コントローラに検知結果を出力する第2エンコーダとが設けられており、

前記第1コントローラ及び前記第2コントローラの双方が、CPUを有する制御部と、前記通信線に前記制御部からの情報を出力できるとともに前記通信線からの情報を前記制御部に入力可能な情報入出力用電気回路と、前記モータに電力を供給するためのモータ出力用電気回路とを備えている、

請求項1～4のいずれか一項に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項6】

30

前記第1コントローラが前記モータの制御を行っている場合は、前記第2コントローラにおける前記モータ出力用電気回路への給電が停止される、

請求項5に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項7】

鉄道車両の複数のドアにそれぞれ設けられて当該ドアの開閉を制御する複数のドア制御装置と、前記複数のドア制御装置が接続された通信線と、を備える鉄道車両用ドア制御システムであって、

前記ドア制御装置は、

ドアを開閉させるための一つのモータと、

運転台から前記通信線を介して前記複数のドア制御装置へ一括して送信される指令に基づいて前記モータを制御可能な第1コントローラ及び第2コントローラと、

40

を備え、

前記第2コントローラは、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っているときに、前記第1コントローラ及び他の複数のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、当該第1コントローラの制御情報、前記第2コントローラの制御情報、及び前記他の複数のドア制御装置の制御情報に基づいて、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替える、鉄道車両用ドア制御システム。

【請求項8】

前記第2コントローラは、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っているとき

50

に、前記第 1 コントローラ及び前記他の複数のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、

(a) 前記第 1 コントローラの制御情報、前記第 2 コントローラの制御情報、及び前記他の複数のドア制御装置の制御情報のうちの少なくとも半数が一致しており、且つ、

(b) 当該一致する制御情報と前記第 1 コントローラの制御情報とが異なり、且つ、

(c) 当該一致する制御情報と前記第 2 コントローラの制御情報とが一致する、

場合は、前記モータの制御を、前記第 1 コントローラによる制御から当該第 2 コントローラによる制御に切り替える、

請求項 7 に記載の鉄道車両用ドア制御システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、鉄道車両用のドアの開閉を制御するための鉄道車両用ドア制御システムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、鉄道車両用のドアの開閉を制御するためのドア制御装置として、特許文献 1 に記載のものが知られている。

このドア制御装置は、入力される 2 つのドア動作指令信号に応じてドアの開閉を制御するものである。具体的には、2 つのドア動作指令信号のうち一方のドア動作指令信号がドアの開動作を要求する信号状態に変化してから設定時間内に他方のドア動作指令信号が開動作を要求する信号状態に変化しない場合は開動作指令の異常と判断し、ドアの開動作を行わないように制御する。

20

この構成によれば、ドア動作指令信号がノイズ等の悪影響によって不適正に変化した場合でもドアが開かないように安全性を確保することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 3 4 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 4 】

しかしながら、特許文献 1 のドア制御装置のように、2 重化した信号線を通じて入力されるドア動作指令信号が互いに一致していない場合にドアの開動作を停止する構成では、故障等により、2 つのドア動作指令信号の一方を受信できなくなると、以後、ドアの開動作ができなくなってしまう。この場合、乗客は、当該制御対象のドアを利用して乗降することができなくなってしまう、不便であるとともに、当該制御対象のドアの開動作が停止されるため、車両の運行が阻害される。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記実情に鑑みることにより、安全性を確保しつつ、継続してドアの開閉を行うことが可能な鉄道車両用ドア制御システムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムは、上記目的を達成するために以下のようないくつかの特徴を有している。すなわち、本発明の鉄道車両用ドア制御システムは、以下の特徴を単独で、若しくは、適宜組み合わせることで備えている。

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するための本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第 1 の特徴は、鉄道車両の複数のドアにそれぞれ設けられて当該ドアの開閉を制御する複数のドア制御装置と、前記複数のドア制御装置が接続された通信線と、を備え、運転台から前記複

50

数のドア制御装置へ一括して送信される指令に基づいてドアが開閉される、鉄道車両用ドア制御システムであって、前記ドア制御装置は、ドアを開閉させるための一つのモータと、前記運転台からの指令に基づいて前記モータを制御可能な第1コントローラ及び第2コントローラと、を備え、前記第2コントローラは、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っているときに、前記第1コントローラ及び他のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、前記第1コントローラの制御情報が、自己の制御情報及び他のドア制御装置の制御情報のいずれとも異なる場合は、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替えることである。

【0008】

ここで、「制御情報」とは、コントローラが、車両に設けられた機器（モータを含む）を制御するために、外部から入力されて当該コントローラ内に記憶される情報である。即ち、コントローラは、当該制御情報に基づいて、モータを制御する。

【0009】

この構成によると、例えば、第1コントローラが故障して、当該第1コントローラの制御情報が不適切なものになった場合には、故障した第1コントローラによるモータの制御は停止される。これにより、不適切な制御情報に基づいてモータが駆動されることを防止することができ、安全性を確保することができる。

また、第1コントローラの制御情報が不適切である場合は、モータの制御は、第1コントローラから第2コントローラによるものに直ぐに切り替えられるので、ドアの継続した運用が可能となる。

【0010】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第2の特徴は、前記第1の特徴を備えるとともに、前記第1コントローラは、自己の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、自己による前記モータの制御を中止するとともに、故障情報を前記通信線に出力するように構成され、前記第2コントローラは、前記第1コントローラから出力された故障情報を前記通信線から取得した場合は、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替えることである。

【0011】

この構成によると、第1コントローラは、自己の故障を検知して、故障情報を通信線に出力するので、第1コントローラ自身で検知可能な故障については、第2コントローラが第1コントローラに関する情報を解析して判断する必要はない。これにより、第1コントローラから送信する制御情報の内容を過度に増やすことなく、第1コントローラの故障を第2コントローラが検知できるようになる。

【0012】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第3の特徴は、前記第1又は2の特徴を備えるとともに、前記第2コントローラは、自己の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、故障情報を前記第1コントローラに通知し、前記第1コントローラは、前記第2コントローラから故障情報が通知されると、当該故障情報を前記通信線に出力するように構成されていることである。

【0013】

この構成によると、第2コントローラが故障した場合にも第1コントローラでモータの制御を継続しつつ、通信線に、冗長性が無くなったことを出力することができる。これにより、ドアの継続した運用を行いながら、通信線に接続される上位システム等に冗長性が無くなったことを通知することができる。

【0014】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第4の特徴は、前記第1～3のいずれかの特徴を備えるとともに、前記ドア制御装置は、前記第1コントローラから前記モータへの出力線に設けられた第1出力線リレーと、前記第2コントローラから前記モータへの出力線に設けられた第2出力線リレーと、前記第1コントローラに対して電源が

10

20

30

40

50

らの電力を供給する給電線に設けられた給電線リレーと、を備え、前記第2コントローラは、前記第1コントローラから出力された故障情報を取得した場合は、前記給電線リレー及び前記第1出力線リレーを開くとともに、前記第2出力線リレーを閉じることである。

【0015】

ここで、「リレーを開く」とは、リレーが設けられた電線における電気の流れを遮断することを意味する。また、「リレーを閉じる」とは、リレーが設けられた電線に電気が流れる状態にすることを意味する。

【0016】

この構成によると、仮に、第1コントローラのマイコンが暴走するなどして制御不能となったとしたとしても、第2コントローラによるドアの制御に悪影響を与えないように、第1コントローラを確実に切り離すことができる。

10

【0017】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第5の特徴は、前記第1～4のいずれかの特徴を備えるとともに、前記モータには、前記第1コントローラに検知結果を出力する第1エンコーダと、前記第2コントローラに検知結果を出力する第2エンコーダとが設けられており、前記第1コントローラ及び前記第2コントローラの双方が、CPUを有する制御部と、前記通信線に前記制御部からの情報を出力できるとともに前記通信線からの情報を前記制御部に入力可能な情報入出力用電気回路と、前記モータに電力を供給するためのモータ出力用電気回路とを備えていることである。

【0018】

20

この構成によると、故障の可能性が比較的低い部品（モータ）は共用とすることで、省スペース化を図り、コストの増加を抑えることができる。

一方、故障の可能性が比較的高い部品（エンコーダ、制御部、情報入出力用電気回路、モータ出力用電気回路）は各コントローラに設けることで、冗長性を高めることができる。

【0019】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第6の特徴は、前記第5の特徴を備えるとともに、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っている場合は、前記第2コントローラにおける前記モータ出力用電気回路への給電が停止されることである。

30

【0020】

この構成によると、第1コントローラの監視に不要なモータ出力用電気回路への給電が停止されるので、省エネであるほか、当該モータ出力用電気回路に通電し続けることによる劣化が抑えられるので故障発生を軽減することができる。

【0021】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第7の特徴は、鉄道車両の複数のドアにそれぞれ設けられて当該ドアの開閉を制御する複数のドア制御装置と、前記複数のドア制御装置が接続された通信線と、を備える鉄道車両用ドア制御システムであって、前記ドア制御装置は、ドアを開閉させるための一つのモータと、運転台から前記通信線を介して前記複数のドア制御装置へ一括して送信される指令に基づいて前記モータを制御可能な第1コントローラ及び第2コントローラと、を備え、前記第2コントローラは、前記第1コントローラが前記モータの制御を行っているときに、前記第1コントローラ及び他の複数のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、当該第1コントローラの制御情報、前記第2コントローラの制御情報、及び前記他の複数のドア制御装置の制御情報に基づいて、前記モータの制御を、前記第1コントローラによる制御から当該第2コントローラによる制御に切り替えることである。

40

【0022】

この構成によると、別途装置を追加することなく、第1コントローラの制御情報が適切なものであるか否かの判断をより正確に行うことができる。

これにより、安全性を確保しつつ、継続してドアの開閉を行うことが可能になる。

50

【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る鉄道車両用ドア制御システムにおける第 8 の特徴は、前記第 7 の特徴を備えるとともに、前記第 2 コントローラは、前記第 1 コントローラが前記モータの制御を行っているときに、前記第 1 コントローラ及び前記他の複数のドア制御装置から送信される制御情報を前記通信線から取得し、(a) 前記第 1 コントローラの制御情報、前記第 2 コントローラの制御情報、及び前記他の複数のドア制御装置の制御情報のうちの少なくとも半数が一致しており、且つ、(b) 当該一致する制御情報と前記第 1 コントローラの制御情報とが異なり、且つ、(c) 当該一致する制御情報と前記第 2 コントローラの制御情報とが一致する、場合は、前記モータの制御を、前記第 1 コントローラによる制御から当該第 2 コントローラによる制御に切り替えることである。

10

【 0 0 2 4 】

この構成によると、第 1 コントローラが故障しており、且つ、第 2 コントローラが故障していない場合を、制御情報の簡易な比較によって、より正確に判断できる。そのため、モータの制御が、故障した第 2 コントローラに切り替えられてしまうことを防ぐことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、安全性を確保しつつ、継続してドアの開閉を行うことが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

20

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る鉄道車両用ドア制御システムが設けられた鉄道車両を模式的に示す図。

【 図 2 】 図 1 に示す鉄道車両用ドア制御システムを示すブロック図。

【 図 3 】 図 2 に示すドア制御装置の詳細を示すブロック図。

【 図 4 】 第 1 コントローラの動作を説明するためのフローチャートを示す図。

【 図 5 】 第 2 コントローラの動作を説明するためのフローチャート (1) を示す図。

【 図 6 】 第 2 コントローラの動作を説明するためのフローチャート (2) を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しつつ説明する。

30

【 0 0 2 8 】

< ドア制御システムを有する鉄道車両の概略 >

図 1 は、本発明の実施形態に係る鉄道車両用ドア制御システムが設けられた鉄道車両 100 を模式的に示す図である。

図 1 に示すように、鉄道車両 100 には、その側面に 1 つの車両につき 8 つのドア 101 が設けられている。そして、各ドア 101 には、当該ドア 101 を開閉するためのドア制御装置 10 が設けられている。また、先頭車両の先端位置には、列車情報制御装置 20 (運転台) が設けられている。列車情報制御装置 20 からは、全車両を通過する指令通信線 30 が延びている。指令通信線 30 は、例えば、RS485 のシリアル通信線が用いられる。当該指令通信線 30 は、各車両内で分岐しており、分岐した通信線の端部には通信端末 31 が設けられている。通信端末 31 からはローカル通信線 32 が延びており、当該ローカル通信線 32 は 8 箇所分岐しており、分岐した 8 つの通信線はそれぞれ、車両内に配置された 8 つのドア制御装置 10 に接続されている。尚、ローカル通信線 32 は、指令通信線 30 と同様に、例えば、RS485 のシリアル通信線が用いられる。

40

【 0 0 2 9 】

また、列車情報制御装置 20 からは、全車両を通過する信号線 40 が延びている。当該信号線 40 は、各車両内において 8 箇所分岐しており、分岐した 8 つの信号線はそれぞれドア制御装置 10 に接続されている。当該信号線 40 は、複数本存在しているが、図 1 においては、1 本のみ示し他の信号線は省略している。

【 0 0 3 0 】

50

運転手は、当該列車情報制御装置 20 を操作することで、以下に示すような様々な情報をドア制御装置 10 に送ることが可能である。

【 0 0 3 1 】

具体的には、列車情報制御装置 20 を操作することで、指令通信線 30、通信端末 31 及びローカル通信線 32 を介して、(1) ドア 101 を開方向に動作させる指令である開指令、(2) ドア 101 を閉方向に動作させる指令である閉指令、(3) 全開していないドア 101 のみを再度開閉動作させる指令である再開閉指令、などの情報が、全てのドア制御装置 10 に送信される。

【 0 0 3 2 】

尚、当該指令通信線 30 及びローカル通信線 32 に接続される機器（列車情報制御装置 20、通信端末 31、ドア制御装置 10）は、いわゆるブロードキャスト方式によって、相互に通信可能に構成されており、当該機器から、これらの通信線を介して送信される情報には、その発信元を特定する情報が付加される。

【 0 0 3 3 】

また、列車情報制御装置 20 の操作により、複数の信号線 40 を介して、(1) ドア 101 の開動作を許容する開許可信号、(2) ドア 101 が全閉できない場合に再度開閉動作させることを許容する再開閉信号、(3) 非常時にドア 101 を手動で開くことを許容する一斉解錠信号、などの信号が、全てのドア制御装置 10 に送信される。

尚、これらの信号は、ドア 101 の開動作を許容する場合に ON（各信号に対応する信号線 40 に所定の電圧が発生した状態）となる接点信号であり、当該信号が OFF の場合は、ドア 101 の開動作が禁止される。

【 0 0 3 4 】

更に、複数の信号線 40 のうちの一の信号線を介して、列車情報制御装置 20 から自動的に、鉄道車両 100 の走行速度が所定の速度（例えば 5 km/h）に達したことを示す 5K 信号が送信される。尚、5K 信号は、走行速度が 5 km/h 以下の場合に ON（5K 信号用の信号線 40 に所定の電圧が発生した状態）となり、5 km/h を超えた場合に OFF（5K 信号用の信号線 40 に所定の電圧が発生していない状態）となる接点信号であり、当該 5K 信号が OFF の場合は、ドア 101 の開動作が禁止される。

【 0 0 3 5 】

そして、ドア制御装置 10 は、(1) ローカル通信線 32 からの情報、(2) 信号線 40 からの接点信号、(3) ドア 101 の状態を検知する検知手段からの検知結果、(4) モータ 50 の駆動状態を検知する検知手段からの検知結果、などに基づいて、ドアを開閉制御する。

【 0 0 3 6 】

上記(3)のドア 101 の状態を検知する検知手段としては、(a) ドア 101 を全閉位置でロックするロック装置に設けられて、当該ロック装置がロック状態であるか否かを検知するリミットスイッチ（図 3 におけるロック検知手段 61）、(b) ドア 101 が全閉位置にあるか否かを検知するリミットスイッチ（図 3 における全閉位置検知手段 62）、(c) ドア 101 のロックを手動で解錠できる状態であるか否かを検知するリミットスイッチ（図 3 における手動解錠検知手段 63）、などがある。

【 0 0 3 7 】

また、上記(4)のモータ 50 の駆動状態を検知する検知手段としては、モータ 50 の回転情報を検出するためのエンコーダ（図 3 に示すホール素子 54、55 を用いたもの）などがある。

【 0 0 3 8 】

上述のように、本実施形態に係る鉄道車両用ドア制御システムは、上記 8 つのドア制御装置 10 と、これらのドア制御装置 10 を接続するローカル通信線 32 とを有し、当該ローカル通信線 32 を介して列車情報制御装置 20 から一括して送信される情報に基づいてドア 101 が開閉されるシステムである。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

図2は、図1に示す鉄道車両用ドア制御システム1を示すブロック図である。尚、ローカル通信線32を介して接続された8つのドア制御装置10及びドア101の構成は全て同じであるため、一のドア制御装置10及びドア101の構成のみ説明し、他のドア制御装置10及びドア101の構成についての説明は省略する。

【0040】

ドア101は、ラックアンドピニオン機構で開閉方向に移動される両開き式の扉であり、モータ50の駆動軸に設けられたギア51と、当該ギア51に噛み合うように上下配置された一对のラック52と、当該一对のラック52にハンガを介してそれぞれ吊り下げられた一对のドアリーフ53とを備えている。そして、当該モータ50を正逆回転することで、ドア101が開閉する。

10

【0041】

ドア制御装置10は、ローカル通信線32に接続された2つのコントローラ(第1コントローラ11及び第2コントローラ12)を備えている。尚、当該2つのコントローラ11,12は、それぞれ、リレー(第1リレー13及び第2リレー14)を介してモータ50に接続されており、リレーが閉じた状態(即ち、コントローラとモータ50とが電氣的に接続された状態)においては、当該モータ50を制御することが可能である。

尚、当該2つのリレー13,14は、第2コントローラ12に接続されており、当該第2コントローラ12からの指令により開閉制御される。

【0042】

2つのコントローラ11,12は、ローカル通信線32及び信号線40に接続されており、当該ローカル通信線32及び信号線40を介して入力された情報及び信号等に基づいて、モータ50を制御するように構成されている。即ち、2つのコントローラ11,12がいずれも正常であり(故障しておらず)、ローカル通信線32及び信号線40等からの入力と同じであれば、これらの2つのコントローラ11,12は同一の動きをする(外部に同一の出力をしようとする)ことになる。そして、閉じた状態のリレー(第1リレー13又は第2リレー14)に接続されているコントローラの出力に基づいてモータ50が駆動されることになる。本実施形態では、通常、第1リレー13は閉、第2リレー14は開とされており、主として第1コントローラ11でモータ50が制御される。

20

【0043】

<ドア制御装置10の詳細構成>

30

図3は、図2に示すドア制御装置の詳細を示すブロック図である。

ドア制御装置10における第1コントローラ11及び第2コントローラ12は、それぞれ、マイコン制御方式のものであって、所定のプログラムに従って動作するCPU及び当該所定のプログラムが格納されたRAM(Random Access Memory)を有する制御部11a,12aと、信号線40からの信号を制御部11a,12aに入力するための信号入力回路からなる信号入力部11b,12bと、ローカル通信線32との間でのデータ通信(送受信)のためのインターフェイスとしての伝送部11c,12cと、モータ50に駆動電力を供給するためのモータ駆動回路からなるドライバ部11d,12dと、給電線21から供給される電力(電圧)を変換して、各部に供給すべき電圧を発生するための電源部11e,12eとを備えている。

40

【0044】

伝送部11c,12cは、列車情報制御装置20からローカル通信線32に向かって送信(ブロードキャスト)された指令情報を受信し、制御部11a,12aに入力する。

【0045】

モータ50は、モータコイル56に流す電流の向きを整流子を用いずに電氣的に切り替えるブラシレスモータとして構成されている。尚、回転方向や速度の制御は、ドライバ部11d,12dで行われる。当該モータ50には、モータ50の回転情報を検出するためのホール素子が2つ設けられている。そして、第1コントローラ11の制御部11a(以下、第1制御部11aという)に、一方のホール素子54からの出力が入力され、第2コントローラ12の制御部12a(以下、第2制御部12aという)に、他方のホール素子

50

55からの出力が入力されるように構成されている。

【0046】

また、制御部11a, 12aの双方に、上述したドア101の状態を検知する検知手段((a)ロック検知手段61、(b)全閉位置検知手段62、(c)手動解錠検知手段63)からの出力が入力されるように構成されている。

【0047】

また、車両には、ドア101の開又は閉動作を知らせるためのチャイム71、表示灯72などが設けられている。当該チャイム71及び表示灯72は、制御部11a, 12aの双方に接続されており、2つの制御部11a, 12aのうちのいずれの制御部からも制御できるように構成されている。

10

【0048】

第1コントローラ11と第2コントローラ12とは以下の点で、異なっている。

(1)給電構成

第1コントローラ11の電源部11eは、各車両に電力を供給するための給電線21に第3リレー15を介して接続されている。従って、第3リレー15が開状態の場合は、電源部11eには電力が供給されず、第1コントローラ11の各部にも電力が供給されない。

一方、第2コントローラ12の電源部12eは、常時、給電線21に接続されている。

【0049】

(2)リレー駆動部

第2コントローラ12は、第1リレー13、第2リレー14、及び第3リレー15を駆動するためのリレー駆動回路からなるリレー駆動部12fを更に備えている。

リレー駆動部12fは、第2制御部12aからの指令に基づいて、第1リレー13及び第3リレー15が開、第2リレー14が閉の第1状態と、第1リレー13及び第3リレー15が閉、第2リレー14が開の第2状態とにリレー13, 14, 15を切り替える。

20

【0050】

(3)2系正常信号

ここで、第1コントローラ11の第1制御部11aは、当該第1制御部11aに入力される情報に基づいて、第1コントローラ11が故障したこと、及び、ホール素子54を有して構成されるエンコーダが故障したことを判別できる自己故障判別機能を有している。

30

同様に、第2コントローラ12の第2制御部12aは、当該第2制御部12aに入力される情報に基づいて、第2コントローラ12が故障したこと、及び、ホール素子55を有して構成されるエンコーダが故障したことを判別できる自己故障判別機能を有している。

そして、第2コントローラ12は、当該機能に基づいて、自己(ホール素子55を含む)に故障がない場合は、常に第1コントローラ11の第1制御部11aに対して、第2コントローラ12が正常であることを示す信号(2系正常信号)を出力している。

尚、当該正常信号の第2制御部12aから第1制御部11aへの出力は、ローカル通信線32とは異なる経路33を介して行われる。

【0051】

以下、第1コントローラ11及び第2コントローラ12の動作について説明する。

40

【0052】

<第1コントローラ11の動作>

まず、第1コントローラ11の動作について説明する。尚、後述する第2コントローラ12の動作が、当該第1コントローラ11の動作と並行して行われる。

図4は、第1コントローラの動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

図4に示すように、列車情報制御装置20からローカル通信線32に開指令情報又は閉指令情報(開閉指令情報)が送信(ブロードキャスト)されると、伝送部11cは、開閉指令情報を受信し、当該伝送部11cから第1制御部11aに当該開閉指令情報が入力される(ステップ101)。

【0053】

50

第1制御部11aは、伝送部11cからの入力を監視しており、当該伝送部11cから当該開閉指令情報を受信すると、信号入力部11bからの信号を受信する(ステップ102)。即ち、信号入力部11bは、複数の信号線40からの接点信号(開許可信号、再開閉信号、一斉解錠指令信号、5k信号など)が、それぞれ、ONであるかOFFであるかを示す情報を第1制御部11aに入力する。

【0054】

また、第1制御部11aは、ロック検知手段61、全閉位置検知手段62、手動解錠検知手段63等の、ドア101の状態を検知する検知手段からの検知結果を示す接点信号を受信する(ステップ103)。

【0055】

第1制御部11aは、ステップ101、102、103で得られた情報に基づいて、メモリ(RAMなど)に記憶されている制御情報を更新する(ステップ104)。

尚、「制御情報」は、コントローラが、車両に設けられた機器(モータ50、チャイム71、表示灯72など)を制御するために、外部から入力されて当該コントローラ内に記憶される情報であり、(1)開閉制御情報と、(2)制御パラメータ情報とを含んでいる。

【0056】

(1)開閉制御情報

「開閉制御情報」は、これからドア101をどのように動作させるかを示す情報(例えば、「開動作」、「閉動作」など)であり、下記制御パラメータ情報に基づいて更新される。

(2)制御パラメータ情報

「制御パラメータ情報」は、(a)列車情報制御装置20から発せられたドア開閉の指令を示す伝送指令認識情報、(b)ドアの開動作を許可するか否かを示す開許可情報、(c)車両に設けられた各種検知手段による検知結果を示す検知情報を含む情報である。

(a)伝送指令認識情報は、伝送部11cから入力される情報に基づいて更新される。

(b)開許可情報は、信号入力部11bから入力される情報に基づいて更新される。

(c)検知情報は、各種リミットスイッチ(ロック検知手段61、全閉位置検知手段62、手動解錠検知手段63など)から入力される接点信号に基づいて更新される。

【0057】

そして、更新された制御情報は、伝送部11cを介してローカル通信線32に送信される(ステップ105)。即ち、第2コントローラ12及び車両内の他の全てのドア制御装置10に対して、第1コントローラ11の制御情報が送信される。尚、このとき、制御情報には、自身のID情報が付されて送信される。「ID情報」は、自身のドア制御装置10を、車両に設置された他のドア制御装置10と区別するための情報(例えば、「ドアNo.1」、「ドアNo.2」など)である。

【0058】

また、第1制御部11aは、当該第1制御部11aの更新された制御情報に基づいて、ドア101の開閉動作を開始、即ち、モータ50の駆動を開始する。同時に、表示灯72、チャイム71などへの接点出力を開始する(ステップ106)。

【0059】

モータ50の駆動を開始させた後、第1コントローラ11及びこれに接続された所定の検知手段(ホール素子54)等からなる制御系(以下、1系という)の故障の有無が判断される(ステップ107)。当該判断は、以下のように行われる。

(1)ステップ106にてモータ50の駆動を開始し、モータ50が駆動している状態で、ホール素子54からモータ50の回転情報が第1制御部11aにフィードバックされる。当該回転情報(例えば、回転数など)が、第1制御部11aがモータ50を回転しようと意図していた回転状態とは異なる場合は、1系の故障とみなす。

(2)ドライバ部11dに電流センサを設け、当該電流センサで過電流が検知された場合は、ドライバ部11dの故障、即ち、1系の故障とみなす。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

尚、これに限らず、その他の故障検知手段の検知結果に基づいて、1系の故障を判断してもよい。

例えば、第1制御部11aにおけるRAMの異常を検知するように構成し、当該RAMの異常が検知された場合に、1系の故障とみなしてもよい。

【 0 0 6 1 】

上記のように判断されて、1系が故障しているとみなされた場合は(ステップ107: YES)、第1制御部11aは、モータ50の駆動を停止するとともに、チャイム71、表示灯72などへの接点出力を停止する(ステップ110)。

そして、第1制御部11aは、1系が故障した旨の1系故障情報を伝送部11cを介してローカル通信線32に送信する。(ステップ111)。

10

【 0 0 6 2 】

1系の故障が検知されなかった場合(ステップ107: NO)は、第1制御部11aは、モータ50の制御及び接点出力を継続して行いながら、第2制御部12aからの2系正常信号がONであるか否かを判断する(ステップ108)。

【 0 0 6 3 】

2系正常信号がONであれば(ステップ108: YES)、ステップ101に戻って伝送部11cからの新たな指令を待つことになる。

一方、2系正常信号がOFFになっている場合(ステップ108: NO)においては、第1制御部11aは、2系が故障した旨の2系故障情報を伝送部11cを介してローカル通信線32に送信する(ステップ109)。その後、ステップ101に戻り、伝送部11cからの新たな指令を待つことになる。

20

【 0 0 6 4 】

< 第2コントローラ12の動作 >

次に第2コントローラ12の動作について説明する。

図5及び図6は、第2コントローラの動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

ステップ201~204までは、第1コントローラ11の動作(図4参照)におけるステップ101~104と同様であるため説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

ステップ204にて、第2制御部12aのメモリに記憶された制御情報を更新した後、現在、バックアップ動作中であるか否かが判断される(ステップ205)。

「バックアップ動作中」とは、モータ50、チャイム71及び表示灯72等への電力供給が第2コントローラ12から行われる状態をいう。当該バックアップ動作中であるか否かは、第1リレー13及び第2リレー14の開閉状況に基づいて判断される。具体的には、第1リレー13が開で、第2リレー14が閉となっている場合は、バックアップ動作中であると判断される。

30

【 0 0 6 6 】

バックアップ動作中ではない場合(ステップ205: NO)

バックアップ動作中ではない場合は(ステップ205: NO)、第2コントローラ12及びこれに接続された所定の検知手段(ホール素子55)等からなる制御系(以下、2系という)の故障の有無が判断される(ステップ206)。当該判断は、以下のように行われる。

40

(1)モータ50が駆動している状態であれば、モータ50の回転情報がホール素子55から第2制御部12aにフィードバックされるが、当該ホール素子55からの回転パルスが受信できないなど、ホール素子55の異常が発見された場合は、2系の故障とみなす。

(2)ドライバ部12dに電流センサを設け、当該電流センサで過電流が検知された場合は、ドライバ部12dの故障、即ち、2系の故障とみなす。

尚、これに限らず、その他の故障検知手段の検知結果に基づいて、2系の故障を判断してもよい。

50

【 0 0 6 7 】

上記のように2系が故障しているとみなされた場合は(ステップ206: YES)、第2制御部12aは、第1制御部11aへの2系正常信号をOFFにする(ステップ214)。

【 0 0 6 8 】

2系の故障が検知されなかった場合(ステップ206: NO)は、伝送部12cから他ドアの制御情報(他のドア制御装置10から送信された制御情報)を受信する(ステップ207)。

また、伝送部12cから1系の制御情報(第1コントローラ11から送信された制御情報)を受信する(ステップ208)。

10

【 0 0 6 9 】

ステップ208において、第1コントローラ11から制御情報が送信されておらず、当該制御情報を受信できず所定時間経過した場合は(ステップ209: NO)、1系が故障していると判断し、リレー駆動部12fにより、リレー13, 14, 15を第2状態(第1リレー13及び第3リレー15を開、第2リレー14を閉)に切り替える(ステップ213)。これにより、モータ50の制御は、第1コントローラ11による制御から第2コントローラ12による制御に切り替わる。また、第2制御部12aは、1系が故障した旨の1系故障情報を伝送部12cを介してローカル通信線32に送信する(ステップ213)。

【 0 0 7 0 】

20

第1コントローラ11から制御情報を所定時間内に受信できた場合は(ステップ209: YES)、第1コントローラ11から1系の故障情報(図4のステップ111参照)が送信されているか否かを判断する(ステップ210)。

第2制御部12aが伝送部12cを介して1系の故障情報を受信していれば(ステップ210: YES)、第2制御部12aは、リレー駆動部12fにより、リレー13, 14, 15を第2状態(第1リレー13及び第3リレーを開、第2リレー14を閉)に切り替え、1系故障情報を伝送部12cを介してローカル通信線32に送信する(ステップ213)。

【 0 0 7 1 】

第1コントローラ11から1系の故障情報が送信されていない場合は(ステップ210: NO)、ステップ208にて受信した第1コントローラ11の制御情報(1系の制御情報)と、第2コントローラ12自身の制御情報(2系の制御情報)とが一致するか否かを判断する(ステップ211)。具体的には、(1)開閉制御情報、(2)制御パラメータ情報((a)伝送指令認識情報、(b)開許可情報、(c)検知情報)が、1系と2系とで互いに一致しているか否かが判断される。

30

【 0 0 7 2 】

1系と2系とで制御情報が一致する場合は(ステップ211: YES)、ステップ201に戻り、伝送部11cからの新たな指令を待つ。

一方、1系と2系とで制御情報が一致しない場合は(ステップ211: NO)、当該1系の制御情報と、他のドア制御装置10から送信された制御情報とが一致するか否かを判断する(ステップ212)。

40

【 0 0 7 3 】

本実施形態においては、第2制御部12aは、当該1系の制御情報と、当該第2制御部12aを有するドア制御装置10と同じローカル通信線32上に接続された他の7つのドア制御装置10における1つのドア制御装置10から送信された制御情報と、を比較する。

具体的には、ローカル通信線32上において、通信端末31に近いドア制御装置10から順に、ドア制御装置10-1、ドア制御装置10-2、・・・、ドア制御装置10-8、とすると、ドア制御装置10-1の第2制御部は、当該ドア制御装置10-1における1系の制御情報と、ドア制御装置10-2の制御情報とを比較する。

50

同様にドア制御装置 10 - 2、10 - 3、・・・、10 - 7の第2制御部は、それぞれ、自身の1系の制御情報と、ドア制御装置 10 - 3、10 - 4、・・・、10 - 8の制御情報とを比較する。ドア制御装置 10 - 8の第2制御部は、自身の1系の制御情報と、ドア制御装置 10 - 1の制御情報とを比較する。

【0074】

尚、当該ステップでは、ステップ 211と同様に、(1)開閉制御情報、(2)制御パラメータ情報((a)伝送指令認識情報、(b)開許可情報、(c)検知情報)が互いに一致しているか否かが判断される。

【0075】

1系の制御情報と他のドア制御装置 10の制御情報とが一致する場合は(ステップ 212: YES)、2系が故障していると判断し、2系正常信号をOFFにする(ステップ 214)。即ち、1系の制御情報と他のドア制御装置 10の制御情報とが一致し、2系の制御情報のみが異なっているため、2系の故障と判断する。

10

【0076】

1系の制御情報と他のドア制御装置 10の制御情報とが一致しない場合は(ステップ 212: NO)、1系が故障していると判断し、リレー駆動部 12fにより、リレー 13, 14, 15を第2状態(第1リレー 13及び第3リレーを開、第2リレー 14を閉)に切り替え、1系故障情報を伝送部 12cを介してローカル通信線 32に送信する(ステップ 213)。即ち、1系の制御情報は、他のドア制御装置 10の制御情報、及び第2制御部 12aの制御情報のいずれとも異なっているため、1系の故障と判断する。

20

【0077】

ステップ 213にて、リレー 13, 14, 15が第2状態に切り替えられ、1系故障情報が伝送部 12cを介してローカル通信線 32に送信された後、図6に示すように、ステップ 105で行われる動作と同様に、第2制御部 12aにより、更新された当該第2制御部 12aの制御情報が、伝送部 12cを介してローカル通信線 32に送信される(ステップ 215)。

また、第2制御部 12aは、当該第2制御部 12aの更新された制御情報に基づいて、ドア 101の開閉動作を開始、即ち、モータ 50の駆動を開始する。同時に、表示灯 72、チャイム 71などへの接点出力を開始する(ステップ 216)。

【0078】

30

モータ 50の駆動を開始させた後、第2コントローラ 12及びこれに接続された所定の検知手段(ホール素子 55)等からなる制御系の故障の有無が判断される(ステップ 217)。当該判断は、第1コントローラ 11のステップ 107と同様に、(1)ホール素子 55から第2制御部 12aにフィードバックされる回転情報が第2制御部 12aがモータ 50を回転しようとしていた回転状態と一致するか否かの検知結果、(2)ドライバ部 12dに設けられた電流センサでの過電流の検知結果、などに基づいてなされる。

【0079】

尚、これに限らず、その他の故障検知手段の検知結果に基づいて、2系の故障を判断してもよい。

例えば、伝送部 12cで他のドア制御装置 10の制御情報を受信し、当該制御情報と自己(2系)の制御情報とを比較して、2系の故障の有無を判断してもよい。

40

【0080】

上記のように2系が故障しているとみなされた場合は(ステップ 217: YES)、第2制御部 12aは、モータ 50の駆動を停止するとともに、チャイム 71、表示灯 72などへの接点出力を停止する(ステップ 218)。そして、第2制御部 12aは、2系が故障した旨の2系故障情報を伝送部 12cを介してローカル通信線 32に送信する。(ステップ 219)。

一方、2系の故障が検知されなかった場合は(ステップ 217: NO)、第2制御部 12aは、モータ 50の制御及び接点出力を継続して行いながら、ステップ 201に戻って伝送部 12cからの新たな指令を待つことになる。

50

【 0 0 8 1 】

バックアップ動作中である場合（ステップ 2 0 5：Y E S）

バックアップ動作中である場合（ステップ 2 0 5：Y E S）は、第 2 制御部 1 2 a は、図 6 に示すステップ 2 1 5～ステップ 2 1 9 に従って動作する。尚、当該ステップ 2 1 5～ステップ 2 1 9 については、ステップ 2 1 3 の後工程として上述しているため、ここでの説明は省略する。

【 0 0 8 2 】

< 本実施形態の効果 >

以上説明したように、本実施形態に係る鉄道車両用ドア制御システム 1 は、以下の効果を奏する。

10

【 0 0 8 3 】

(1)

鉄道車両用ドア制御システム 1 は、鉄道車両 1 0 0 の複数のドア 1 0 1 にそれぞれ設けられて当該ドア 1 0 1 の開閉を制御する複数のドア制御装置 1 0 と、複数のドア制御装置 1 0 が接続されたローカル通信線 3 2 と、を備え、運転台の列車情報制御装置 2 0 から指令通信線 3 0 及び信号線 4 0 を介して、複数のドア制御装置 1 0 へ一括して送信される指令に基づいてドア 1 0 1 が開閉されるシステムである。

そして、複数のドア制御装置 1 0 の各ドア制御装置 1 0 は、ドア 1 0 1 を開閉させるための一のモータ 5 0 と、列車情報制御装置 2 0 からの指令に基づいてモータ 5 0 を制御可能な第 1 コントローラ 1 1 及び第 2 コントローラ 1 2 とを備える。

20

第 2 コントローラ 1 2 は、第 1 コントローラ 1 1 がモータ 5 0 の制御を行っているとき（つまり、第 1 リレー 1 3 が閉、第 2 リレー 1 4 が開の状態のとき）に、第 1 コントローラ 1 1 及び他のドア制御装置 1 0 から送信される制御情報をローカル通信線 3 2 から取得し、第 1 コントローラ 1 1 の制御情報が、自己（第 2 コントローラ 1 2）の制御情報及び他のドア制御装置 1 0 の制御情報のいずれとも異なる場合は、モータ 5 0 の制御を、第 1 コントローラ 1 1 による制御から第 2 コントローラ 1 2 による制御に切り替える（つまり、第 1 リレー 1 3 を開、第 2 リレー 1 4 を閉とする）。

【 0 0 8 4 】

この構成によると、例えば、第 1 コントローラ 1 1 が故障して、当該第 1 コントローラ 1 1 の制御情報が不適切なものになった場合には、故障した第 1 コントローラ 1 1 によるモータ 5 0 の制御は停止される。これにより、不適切な制御情報に基づいてモータ 5 0 が駆動されることを防止することができ、安全性を確保することができる。

30

また、第 1 コントローラ 1 1 の制御情報が不適切である場合は、モータ 5 0 の制御は、第 1 コントローラ 1 1 から第 2 コントローラ 1 2 によるものに切り替えられるので、制御対象のドア 1 0 1 の動作を長時間停止することはない。これにより、ドア 1 0 1 の継続した運用が可能となる。

【 0 0 8 5 】

また、各ドア制御装置 1 0 が、独立して分散制御により故障診断及び制御の切り替えを行うため、列車情報制御装置 2 0 などの上位システムを介して処理する場合に比べ、上位システムや車両間を結ぶ通信線の信頼性の影響を受けずに済む。

40

【 0 0 8 6 】

尚、本実施形態においては、1系、2系、他のドア制御装置との間で比較する制御情報として、開閉制御情報及び制御パラメータ情報（伝送指令認識情報、開許可情報、及び検知情報）を用いているが、この場合に限定されない。例えば、伝送指令認識情報及び開許可情報のみを、1系、2系、他ドアとの間で比較する構成であってもよい。

【 0 0 8 7 】

また、2系の制御情報と他のドア制御装置の制御情報とが一致しない場合は、モータ 5 0 の制御を第 1 コントローラ 1 1 から第 2 コントローラ 1 2 に切り替えないように構成してもよい。この構成では、2系の故障の可能性が高い場合は、第 2 コントローラ 1 2 への切り替えが防止される。

50

【 0 0 8 8 】

(2)

第1コントローラ11は、自己(第1コントローラ11)の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、自己によるモータ50の制御を中止するとともに、故障情報をローカル通信線32に出力するように構成されている。

第2コントローラ12は、第1コントローラ11から出力された故障情報をローカル通信線32から取得した場合は、モータ50の制御を、第1コントローラ11による制御から当該第2コントローラ12による制御に切り替える。

【 0 0 8 9 】

この構成によると、第1コントローラ11は、自己の故障を検知して、故障情報をローカル通信線32に出力するので、第1コントローラ11自身で検知可能な故障については、第2コントローラ12が第1コントローラ11に関する情報を解析して判断する必要はない。そのため、第1コントローラ11からローカル通信線32に出力される制御情報は、自己で判断できない故障を第2コントローラ12が判断するために必要な情報だけに減らすことができる。これにより、第1コントローラ11から送信する制御情報の内容を過度に増やすことなく、第1コントローラ11の故障を第2コントローラ12が検知できるようになる。

10

【 0 0 9 0 】

(3)

第2コントローラ12は、自己の故障を検知可能であって、自己の故障を検知すると、故障情報を第1コントローラ11に通知する。

20

第1コントローラ11は、第2コントローラ12から故障情報が通知されると、当該故障情報をローカル通信線32に出力するように構成されている

【 0 0 9 1 】

この構成によると、第2コントローラ12が故障した場合にも第1コントローラ11でモータ50の制御を継続しつつ、通信端末31を介して列車情報制御装置20に、冗長性が無くなったことを通知することができる。

【 0 0 9 2 】

(4)

ドア制御装置10は、第1コントローラ11からモータ50への出力線に設けられた第1リレー13(第1出力線リレー)と、第2コントローラ12からモータ50への出力線に設けられた第2リレー14(第2出力線リレー)と、第1コントローラ11に対して電源からの電力を供給する給電線21に設けられた第3リレー15(給電線リレー)と、を備えている。

30

第2コントローラ12は、第1コントローラ11から出力された故障情報を取得した場合は、第1リレー13及び第3リレー15を開くとともに、第2リレー14を閉じる。

尚、第1コントローラ11から故障情報が出力されていないときは、第1リレー13及び第3リレー15は閉状態、第2リレー14は開状態とされている。

【 0 0 9 3 】

この構成によると、仮に、第1コントローラ11が暴走したとしても、第2コントローラ12に悪影響を与えないように、第1コントローラ11を確実に切り離すことができる。

40

【 0 0 9 4 】

(5)

モータ50には、第1コントローラ11に検知結果を出力するホール素子54(第1エンコーダ)と、第2コントローラ12に検知結果を出力するホール素子55(第2エンコーダ)とが設けられている。

また、第1コントローラ11及び第2コントローラ12の双方が、それぞれ、CPUを有する制御部11a、12aと、列車情報制御装置20から信号線40を介して送信される信号を制御部11a、12aに入力するための電気回路からなる信号入力部11b、12

50

b (信号入力用電気回路)と、ローカル通信線32に制御部11a,12aからの情報を出力できるとともにローカル通信線32に送信された情報を制御部11a,12aに入力可能な電気回路からなる伝送部11c,12c(情報入出力用電気回路)と、モータ50に電力を供給するための、電気回路からなるドライバ部11d,12d(モータ出力用電気回路)とを備えている。

【0095】

この構成によると、故障の可能性が比較的低い部品(モータ50、ロック検知手段61、全閉位置検知手段62、手動解錠検知手段63、チャイム71、表示灯72)は共用とすることで、省スペース化を図り、コストの増加を抑えることができる。

一方、故障の可能性が比較的高い部品(ホール素子54、55、制御部11a,12a、信号入力部11b,12b、伝送部11c,12c、ドライバ部11d,12d)は各コントローラ11,12に設けることで、冗長性を高めることができる。

【0096】

(6)

尚、リレー13,14,15が第1状態(第1リレー13及び第3リレー15が閉、第2リレー14が開)となっているとき(即ち、第1コントローラ11でモータ50が制御されているとき)は、第2コントローラ12のドライバ部12dへの給電を停止し、当該リレー13,14,15が第2状態(第1リレー13及び第3リレー15が開、第2リレー14が閉)に切り替わるときに、ドライバ部12dへの給電が開始されるように構成してもよい。

【0097】

この構成によると、モータ50を第1コントローラ11で制御しているときは、第1コントローラ11の監視に不要なドライバ部12dへの給電が停止されるので、当該ドライバ部12dの劣化による故障発生を軽減することができる。

【0098】

(7)

また、鉄道車両用ドア制御システム1は、次のように変形して実施することもできる。

即ち、上記鉄道車両用ドア制御システム1において、第2コントローラ12の動作を以下のように変更してもよい。

第2コントローラ12は、第1コントローラ11がモータ50の制御を行っているときに、第1コントローラ11及び同じローカル通信線32に接続される他の7つのドア制御装置10から送信される制御情報をローカル通信線32から取得し、(a)第1コントローラ11の制御情報、第2コントローラ12の制御情報、及び他の7つのドア制御装置10の制御情報(合計9つの制御情報)のうち少なくとも半数が一致しており、且つ、(b)当該一致する制御情報と第1コントローラ11の制御情報とが異なり、且つ、(c)当該一致する制御情報と第2コントローラ12の制御情報とが一致する場合は、モータ50等の制御を、第1コントローラ11による制御から第2コントローラ12による制御に切り替える。

【0099】

例えば、第1コントローラ11の制御情報が第2コントローラ12の制御情報と異なる場合であって、当該第2コントローラ12の制御情報及び他の4つのドア制御装置10の制御情報が一致している場合には、モータ50の制御は第2コントローラ12による制御に切り替わる。

【0100】

この構成によると、第1コントローラ11の制御情報、第2コントローラ12の制御情報、及び他の7つのドア制御装置10の制御情報(合計9つの制御情報)に基づいて、1系の故障の有無が判断されるので、鉄道車両用ドア制御システム1の構成に対して別途装置を追加することなく、1系の故障の有無の判断をより正確に行うことができる。即ち、他の複数のドア制御装置10の制御情報と2系の制御情報とを用いて、1系の故障の有無を判断することができるため、他の一のドア制御装置10の制御情報と2系の制御情報と

10

20

30

40

50

を用いて、1系の故障の有無を判断する場合に比べて、より正確に1系の故障の有無を判断することができる。

【0101】

また、第1コントローラ11が故障しており、且つ、第2コントローラ12が故障していない場合を、制御情報の簡易な比較によって、より正確に判断できる。そのため、モータ50の制御が、故障した第2コントローラ12に切り替えられてしまうことを防ぐことができる。

【0102】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することができるものである。

10

【0103】

(1) ドア101は、ラックアンドピニオン方式で駆動するものに限らず、ベルトタイプやボールねじタイプであってもよい。

【0104】

(2) 通信端末31は、複数の車両が連結された鉄道車両100の一つの車両に対して一台設ける場合に限らず、複数の車両に対して一台設けてもよい。つまり、複数の車両に跨ってローカル通信線32が延びていてもよい。

【0105】

(3) 第2コントローラ12が各種信号を受け取る際のソフトフィルタの時定数を第1コントローラ11よりも長く設定してもよい。これにより、ノイズ等の影響を第1コントローラ11よりも受けにくくすることができる。

20

【0106】

(4) 第1コントローラ11が、自己の故障を検知するために、以下のように構成してもよい。尚、第2コントローラ12が自己の故障を検知する場合も同様に構成できる。

【0107】

第1コントローラ11が、(a1)ロック検知手段61から、全閉位置でロック状態であることを示す信号を取得しており、且つ、全閉位置検知手段62からドア101が全閉位置にあることを示す信号を取得していない場合、又は(a2)ロック検知手段61から、全閉位置でロック状態であることを示す信号を取得しておらず、且つ、全閉位置検知手段62からドア101が全閉位置にあることを示す信号を取得している場合、には次のように判断する。

30

【0108】

第1コントローラ11は、第2コントローラ12の制御情報を取得し、当該制御情報に基づいて、当該第2コントローラ12においても、当該ロック検知手段61及び全閉位置検知手段62からの信号の取得状態が、上記第1コントローラ11と一致する場合は、ロック検知手段61又は全閉位置検知手段62の故障(リミットスイッチの故障)と考えられ、当該ロック検知手段61及び全閉位置検知手段62からの信号のみによっては第1コントローラ11の故障とはみなさない。

一方、第2コントローラ12において、当該ロック検知手段61及び全閉位置検知手段62からの信号の取得状態が、次の(b1)又は(b2)となる場合は、1系における信号の取得経路にて異常が発生したとみなし、1系の故障とみなす。

40

(b1) ロック検知手段61から、全閉位置でロック状態であることを示す信号を取得しており、且つ、全閉位置検知手段62からドア101が全閉位置にあることを示す信号を取得している。

(b2) ロック検知手段61から、全閉位置でロック状態であることを示す信号を取得しておらず、且つ、全閉位置検知手段62からドア101が全閉位置にあることを示す信号を取得していない。

【0109】

この構成によると、ロック検知手段61及び全閉位置検知手段62からの信号を1系と

50

2系とで比較することで容易にコントローラ11,12の故障を検知できるとともに、ロック検知手段61及び全閉位置検知手段62の故障も検知することができる。

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明は、鉄道車両用のドアの開閉を制御するために用いることができる。

【符号の説明】

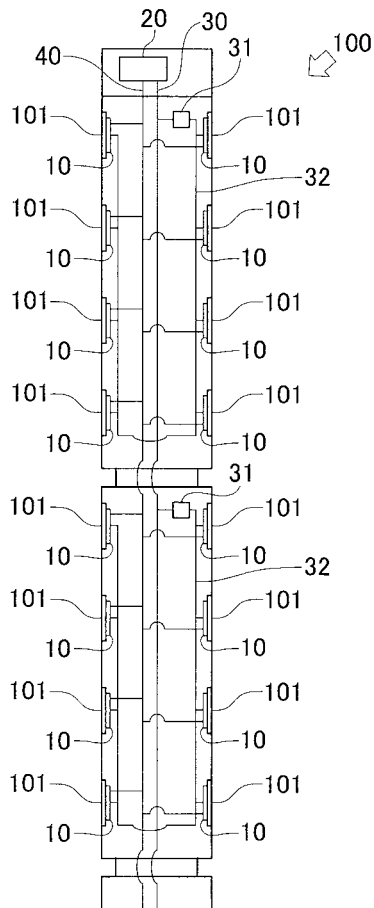
【0111】

- 1 鉄道車両用ドア制御システム
- 10 ドア制御装置
- 11 第1コントローラ
- 12 第2コントローラ
- 13、14、15 リレー
- 20 列車情報制御装置
- 30 指令通信線
- 32 ローカル通信線
- 40 信号線
- 50 モータ
- 54、55 ホール素子(エンコーダ)
- 100 鉄道車両
- 101 ドア

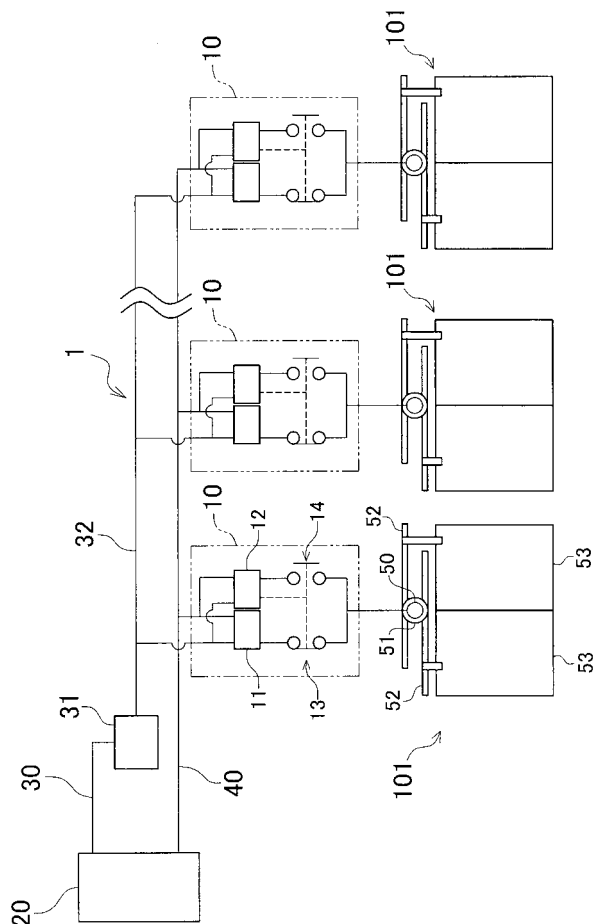
10

20

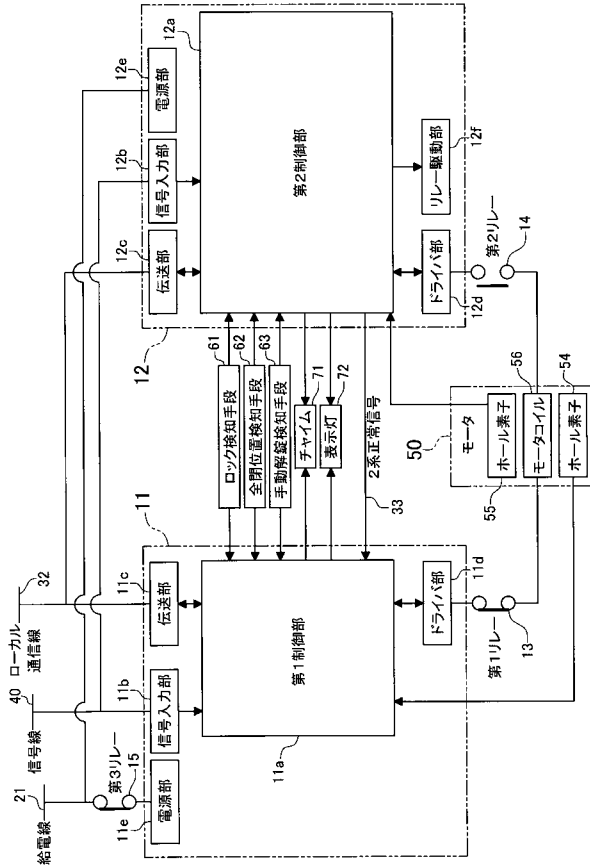
【図1】



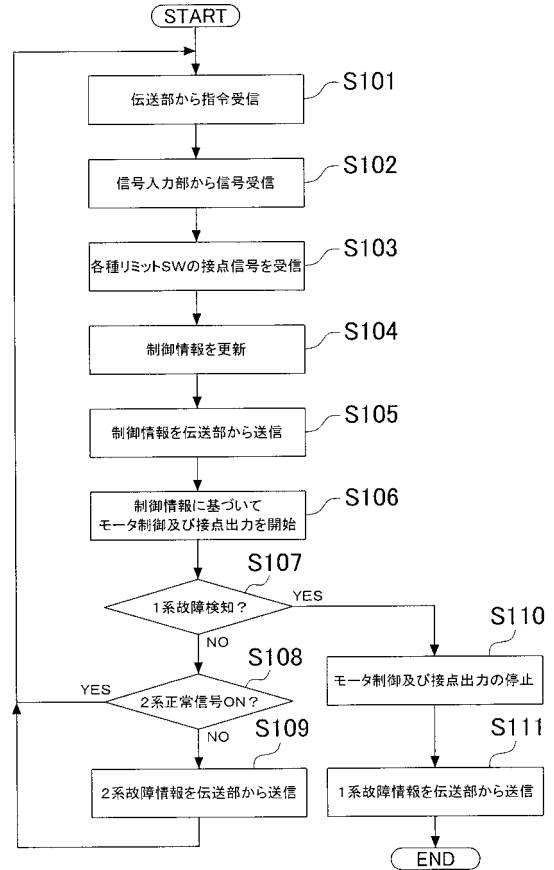
【図2】



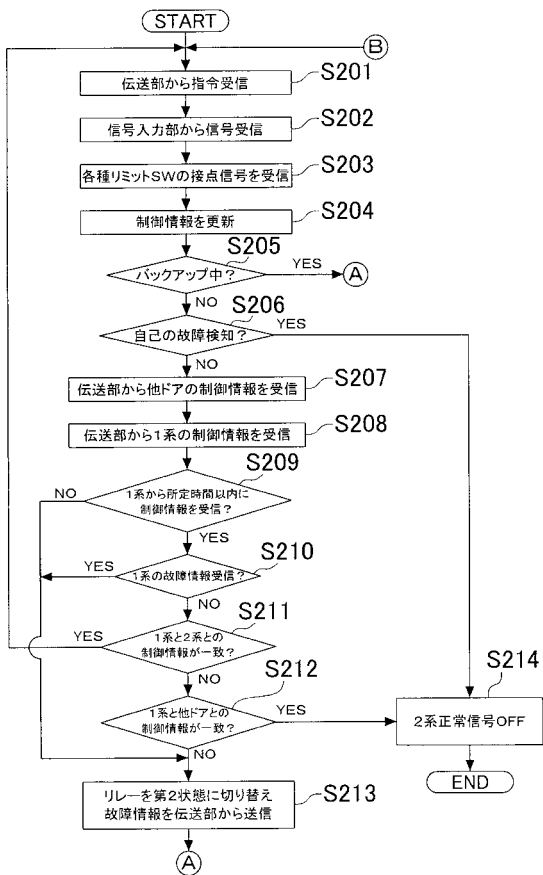
【図3】



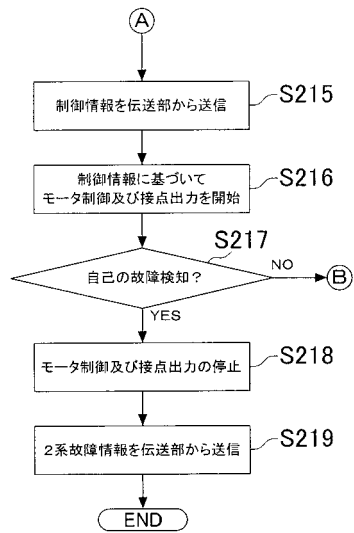
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 小岩 智明

- (56)参考文献 特開平09-301161(JP,A)
特開平11-180303(JP,A)
特開平11-180304(JP,A)
特開2001-301616(JP,A)
特開2005-130673(JP,A)
特開2005-145240(JP,A)
特開2005-349909(JP,A)
特開2006-290048(JP,A)
特開2008-296872(JP,A)
特開2005-057904(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61D 19/00-19/02,37/00
B61B 1/02
E05F 15/00-15/20
H02P 6/00- 6/24
G06F 11/16-11/20