

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/078870 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 9/02 (2006.01)

能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082312

(74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目
6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特
許法律事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2016年10月31日(31.10.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

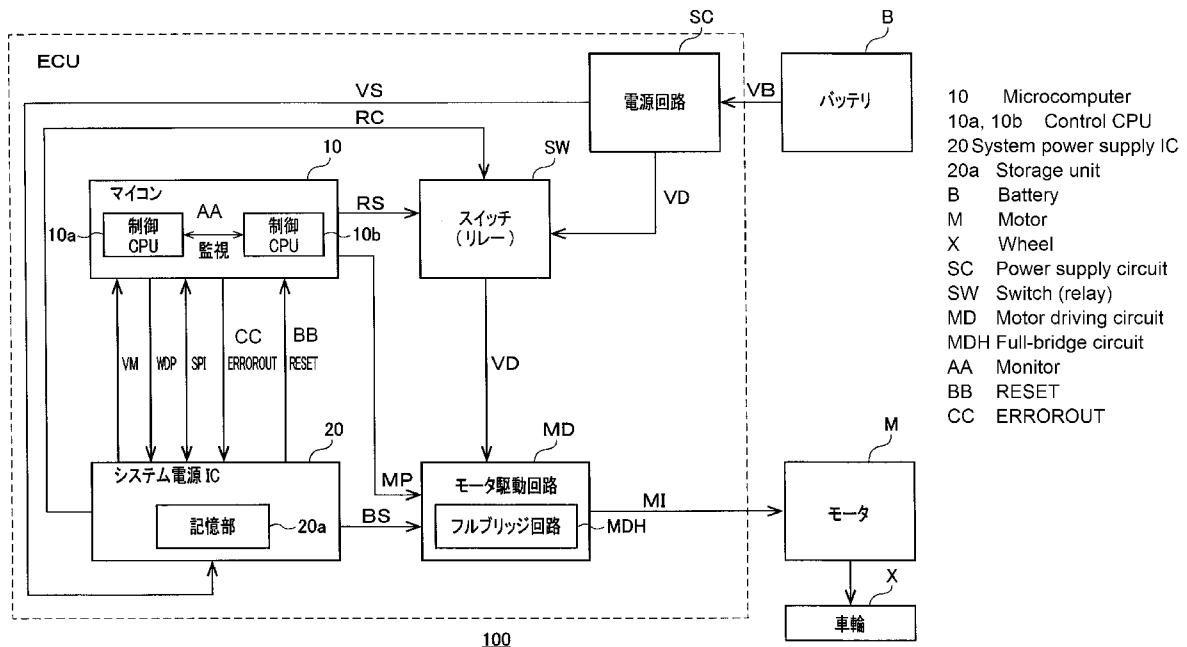
(71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,

(72) 発明者: 庄司 拓哉(SHOJI Takuya); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 田邊 智宏(TANABE Tomohiro); 〒3578585 埼玉県飯

(54) Title: CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 制御装置、および、制御装置の制御方法



(57) Abstract: This control system is provided with a system power supply IC that is operated by means of a voltage outputted from a power supply circuit, that supplies a voltage for operating a microcomputer to the microcomputer, that monitors the microcomputer for any abnormality, and that outputs a reset signal for resetting the microcomputer to the microcomputer when an abnormality of the microcomputer is detected. The system power supply IC outputs a switch shut-off signal for forcibly turning a switch off when the abnormality of the microcomputer is detected, and the switch cuts off supply of the voltage outputted from the power supply circuit to a motor driving circuit on the basis of the switch shut-off signal.

[続葉有]



RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 制御システムは、電源回路が出力する電圧で動作するとともにマイコンが動作するための電圧をマイコンに供給し、マイコンの異常を監視し、マイコンの異常を検知した場合には、マイコンをリセットするためのリセット信号をマイコンに出力するシステム電源ICを備える。このシステム電源ICは、マイコンの異常を検知した場合には、スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、スイッチは、スイッチ遮断信号に基づいて、電源回路が出力した電圧のモータ駆動回路への供給を遮断する。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、および、制御装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、および、制御装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、制御装置には、メインマイコンとサブマイコンとの2つのCPUを備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 例えば、従来の制御装置100Aは、バッテリーBが出力したバッテリー電圧VBに基づいた電圧を出力する電源回路SCと、電源回路SCが出力した電圧によりモータMを駆動するモータ駆動回路MDと、電源回路SCが出力した電圧のモータ駆動回路MDへの供給を切り替えるスイッチMDと、スイッチSW及びモータ駆動回路MDを制御するメインマイコンM1とサブマイコンM2と、メインマイコンM1を監視するリセットICと、を備える（図3）。

[0004] そして、この従来の制御装置100Aにおいて、メインマイコンM1とサブマイコンM2との間で相互監視を行い、異常（暴走）の検知を行っていた。

[0005] この従来の制御装置100Aでは、メインマイコンM1が暴走すると、この暴走したメインマイコンM1が制御対象であるモータMに対して異常制御をしてしまった後に、サブマイコンM2がモータMの動作のフィードバックを監視し、この監視結果に基づいてサブマイコンM2がモータ駆動回路MDを制御してモータMを停止することとなる。

[0006] したがって、メインマイコンM1に異常が発生した後に、モータMを停止するまでにタイムラグが大きくなる問題がある。

[0007] また、このような従来の制御装置100Aでは、メインマイコンM1とサブマイコンM2との2CPU構成であるため基板サイズが大きくなり、製造コストも高くなってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2012-107522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] そこで、本発明では、モータを制御するマイコンを1つにして製造コストを低減しつつ、当該マイコンに異常が発生した場合には、制御対象であるモータの駆動を迅速に停止させることが可能な制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様に係る実施形態に従った駆動装置は、
 バッテリーが出力したバッテリー電圧に基づいた電圧を出力する電源回路と、
 前記電源回路が出力した電圧により、モータを駆動するモータ駆動回路と、
 、
 前記電源回路と前記モータ駆動回路との間に接続され、オンすることにより、前記電源回路が出力した電圧を前記モータ駆動回路に供給し、オフすることにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断するスイッチと、
 前記モータを駆動するためのモータ制御信号を前記モータ駆動回路に出力し、前記スイッチをオン又はオフするためのスイッチ制御信号を出力する第1の処理部、及び、前記第1の処理部と対応した演算を実行する第2の処理部を有し、所定の処理内容に対する前記第1の処理部の演算結果と前記第2の処理部の演算結果に基づいてエラー信号を出力するマイコンと、
 前記電源回路が出力する電圧で動作するとともに前記マイコンが動作するための電圧を前記マイコンに供給し、前記マイコンの異常を監視し、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンをリセットするためのリセット信号を前記マイコンに出力するシステム電源ICと、を備え、

前記システム電源 IC は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンが出力する前記スイッチ制御信号に拘わらず、前記スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、

前記スイッチは、前記スイッチ遮断信号に基づいて、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断する

ことを特徴とする制御装置。

[0011] 前記制御装置において、

前記システム電源 IC は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、前記モータにブレーキをかけるためのモータブレーキ信号を出力し、

前記モータ駆動回路は、前記モータブレーキ信号に応じて、前記モータにブレーキをかける

ことを特徴とする。

[0012] 前記制御装置において、

前記システム電源 IC は、

前記マイコンによるウォッチドックパルス信号の出力の停止、前記マイコンとの通信における前記マイコンによる期待値と異なる応答の出力、又は、前記マイコンによる前記エラー信号の出力の少なくとも何れかに基づいて、前記マイコンの異常を検知する

ことを特徴とする。

[0013] 前記制御装置において、

前記システム電源 IC は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、前記リセット信号を前記マイコンに出力するのと同時に、前記スイッチ遮断信号を出力する

ことを特徴とする。

[0014] 前記制御装置において、

前記システム電源 IC は、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記

リセット信号を前記マイコンに出力するのと同時に、前記モータブレーキ信号を出力する

ことを特徴とする。

[0015] 前記制御装置において、

前記マイコンは、

前記リセット信号に応じて、再起動し、

前記再起動の後、前記システム電源 I C が検知した前記マイコンの異常に関するエラーステータスを通信により前記システム電源 I C 2 0 から読み出し、

読み出した前記エラーステータスに基づいて、何れの異常が発生したかを判断し、

前記判断した異常の内容が前記制御装置の内部に関わる異常である場合には、ラッチ停止する

ことを特徴とする。

[0016] 前記制御装置において、

前記マイコンは、

前記判断した異常の内容が、前記マイコンによる前記ウォッチドックパルス信号の出力が停止した場合、前記システム電源 I C との通信における前記マイコンが期待値と異なる応答の出力した場合、又は、前記マイコンが前記エラー信号を出力した場合であるときには、前記モータ制御信号の出力を停止して前記モータ駆動回路による前記モータの駆動を停止するとともに、前記スイッチ制御信号により前記スイッチをオフする

ことを特徴とする。

[0017] 前記制御装置において、

前記マイコンの前記第 1 の処理部及び前記第 2 の処理部は、1 つの半導体チップに集積される

ことを特徴とする。

[0018] 前記制御装置において、

前記制御装置は車両に積載され、

前記モータは前記車両の車輪の舵角を調整するために用いられることを特徴とする。

[0019] 前記制御装置において、

前記システム電源 I C は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、警告情報を外部に出力することを特徴とする。

[0020] 前記制御装置において、

前記システム電源 I C は、

前記システム電源 I C が検知した前記マイコンの異常に関するエラーステータスを記憶する記憶部を有することを特徴とする。

[0021] 前記制御装置において、

前記モータ駆動回路は、

前記電源回路が出力した電圧から生成したモータ電流を前記モータに供給するフルブリッジ回路を有し、

前記システム電源 I C は、

前記モータブレーキ信号により、前記フルブリッジ回路のハイサイドのアームを全てオフし且つローサイドのアームを全てオンすることで、前記モータをショートブレーキすることを特徴とする。

[0022] 前記制御装置において、

前記マイコンは、

前記判断した異常の内容が、外部からの通信異常である場合には、ラッチ停止しないことを特徴とする。

[0023] 前記制御装置において、

前記第 2 の処理部である前記監視 CPU は、

前記第 1 の処理部である前記制御 CPU が実行する演算と同じ演算を、実行し、

前記マイコンは、

所定の処理内容に対する前記制御CPUの演算結果と前記監視CPUの演算結果とが異なる場合にはエラー信号を出力する

ことを特徴とする。

[0024] 本発明の一態様に係る実施形態に従った駆動装置の制御方法は、

バッテリーが出力したバッテリー電圧に基づいた電圧を出力する電源回路と、前記電源回路が出力した電圧により、モータを駆動するモータ駆動回路と、前記電源回路と前記モータ駆動回路との間に接続され、オンすることにより、前記電源回路が出力した電圧を前記モータ駆動回路に供給し、オフすることにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断するスイッチと、前記モータを駆動するためのモータ制御信号を前記モータ駆動回路に出力し、前記スイッチをオン又はオフするためのスイッチ制御信号を出力する第1の処理部、及び、前記第1の処理部と対応した演算を実行する第2の処理部を有し、所定の処理内容に対する前記第1の処理部の演算結果と前記第2の処理部の演算結果に基づいてエラー信号を出力するマイコンと、前記電源回路が出力する電圧で動作するとともに前記マイコンが動作するための電圧を前記マイコンに供給し、前記マイコンの異常を監視し、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンをリセットするためのリセット信号を前記マイコンに出力するシステム電源ICと、を備えた制御装置の制御方法であって、

前記システム電源ICにより、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンが出力する前記スイッチ制御信号に拘わらず、前記スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、

前記スイッチ遮断信号に基づいて、前記スイッチにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断する

ことを特徴とする。

発明の効果

[0025] 本発明の一態様に係る制御装置は、バッテリーが出力したバッテリー電圧に基

づいた電圧を出力する電源回路と、電源回路が出力した電圧により、モータを駆動するモータ駆動回路と、電源回路とモータ駆動回路との間に接続され、オンすることにより、電源回路が出力した電圧をモータ駆動回路に供給し、オフすることにより、電源回路が出力した電圧のモータ駆動回路への供給を遮断するスイッチと、モータを駆動するためのモータ制御信号（モータ駆動パルス）をモータ駆動回路に出力し、スイッチをオン又はオフするためのスイッチ制御信号を出力する第1の処理部（制御CPU）、及び、第1の処理部と対応した演算を実行する第2の処理部（監視CPU）を有し、所定の処理内容に対する第1の処理部の演算結果と第2の処理部の演算結果に基づいて（異なる場合に）エラー信号を出力するマイコンと、電源回路が出力する電圧で動作するとともにマイコンが動作するための電圧をマイコンに供給し、マイコンの異常を監視し、マイコンの異常を検知した場合には、マイコンをリセットするためのリセット信号をマイコンに出力するシステム電源ICと、を備える。

[0026] そして、システム電源ICは、マイコンの異常を検知した場合には、スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、スイッチは、スイッチ遮断信号に応じて、電源回路が出力した電圧のモータ駆動回路への供給を遮断する。

[0027] このように、本発明に係る制御装置はモータを制御するマイコンを1つにして製造コストを低減しつつ、当該マイコンの異常をシステム電源ICで監視し、当該マイコンに異常が発生した場合には、モータからのフィードバックに拘わらず、モータ駆動回路への電圧の供給を遮断して、制御対象であるモータの駆動を迅速に停止させることができる。

[0028] これにより、従来と比較して、制御対象であるモータが異常制御されてしまう時間を大幅に短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は、本実施形態に係る駆動システム100の一例を示す図である。

[図2]図2は、図1に示す駆動システム100の制御装置ECUの制御方法の

フローの一例を示す図である。

[図3]図3は、従来の駆動システム100Aの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明に係る実施形態について図面に基づいて説明する。

第1の実施形態

[0031] 図1は、本実施形態に係る駆動システム100の一例を示す図である。

[0032] 本実施形態に係る駆動システム100は、例えば、図1に示すように、バッテリーBと、モータMと、制御装置ECUと、車輪Xと、を備える。

[0033] バッテリーBは、直流電圧であるバッテリー電圧VBを出力するようになっている。

[0034] この駆動システム100は、例えば、四輪車等の車両に積載されるようになっている。この場合、車輪Xは、例えば、既述の車両の車輪である。この場合、モータMは、既述の車両の車輪Xの舵角を調整する機構に接続され、この機構に回転トルクを伝達することで、車輪Xの舵角を調整する。モータMは、既述の車両の車輪Xの舵角を調整するために用いられる。

[0035] なお、モータMは、上記車輪X以外の機構（負荷）を駆動等するようにしてもよい。

[0036] そして、制御装置ECUは、バッテリーBが出力したバッテリー電圧VBで、モータMを駆動し制御するようになっている。さらに、制御装置ECUは、例えば、既述の車両の図示しない内燃機関も制御するようになっている。

[0037] ここで、制御装置ECUは、例えば、図1に示すように、電源回路SCと、モータ駆動回路MDと、スイッチ（リレー）SWと、マイコン10と、システム電源IC20と、を備える。

[0038] そして、電源回路SCは、バッテリーBが出力したバッテリー電圧VBに基づいた電源電圧VR、VSを出力するようになっている。すなわち、電源回路SCは、バッテリー電圧VBを昇圧、又は降圧等して、電源電圧VR、VSを出力するようになっている。

[0039] また、スイッチSWは、電源回路SCの出力とモータ駆動回路MDの電源

の入力との間に接続されている。

[0040] このスイッチSWは、オンすることにより、電源回路SCの出力とモータ駆動回路MDの電源の入力との間を導通して、電源回路SCが出力した電圧VDをモータ駆動回路MDに供給するようになっている。

[0041] 一方、スイッチSWは、オフすることにより、電源回路SCの出力とモータ駆動回路MDの電源の入力との間を遮断して、電源回路SCが出力した電圧VDのモータ駆動回路MDへの供給を遮断するようになっている。

[0042] また、モータ駆動回路MDは、電源回路SCが出力した電圧VDがスイッチSWを介して供給され、動作するようになっている。すなわち、このモータ駆動回路MDは、供給された電圧VDにより動作し、電圧VDから生成したモータ電流MIにより、モータMを駆動するようになっている。

[0043] したがって、このモータ駆動回路MDは、電圧VDの供給が遮断されるとその動作を停止して、モータ電流MIの出力を停止するため、モータMが停止することとなる。

[0044] また、モータ駆動回路MDは、このモータブレーキ信号BSに応じて、モータMにブレーキをかけるようになっている。

[0045] ここで、このモータ駆動回路MDは、例えば、図1に示すように、フルブリッジ回路MDHを有する。

[0046] そして、フルブリッジ回路MDHは、電源回路SCが出力した電圧VD（電源回路SCからスイッチSWを介して供給された電圧VD）から生成したモータ電流MIをモータMに供給するようになっている。そして、モータMは、この供給されたモータ電流MIにより駆動するようになっている。このようにしてモータMが駆動することにより、例えば、既述の車両の車輪Xの舵角が調整されることとなる。

[0047] また、マイコン10は、スイッチ制御信号（リレーON／OFF信号）RSによりスイッチSWを制御して、電源回路SCが出力した電圧VDのモータ駆動回路MDへの供給を制御する。

[0048] さらに、このマイコン10は、モータ制御信号（モータ駆動パルス）MP

によりモータ駆動回路MDの動作（モータ電流M Iの出力）を制御することで、モータMの動作（回転速度や加速度等）を制御するようになっている。

[0049] このマイコン10は、例えば、図1に示すように、第1の処理部である制御CPU（Central Processing Unit）10aと、第2の処理部である監視CPU10bと、を有する。

[0050] そして、制御CPU10aは、モータMを駆動するためのモータ制御信号MPをモータ駆動回路MDに出力し、スイッチSWをオン又はオフするためのスイッチ制御信号RSを出力するようになっている。

[0051] また、監視CPU10bは、制御CPU10aと対応した演算を実行するようになっている。例えば、この監視CPU10bは、所定の処理内容に対して制御CPUが実行する演算と同じ演算を実行するようになっている。

[0052] そして、マイコン10は、所定の処理内容に対する制御CPU10aの演算結果と監視CPU10bの演算結果に基づいてエラー信号ERROROUTを出力するようになっている。例えば、マイコン10は、該所定の処理内容に対する制御CPUの演算結果と監視CPUの演算結果とが異なる場合にはエラー信号ERROROUTを出力するようになっている。

[0053] なお、マイコン10の制御CPU10a及び監視CPU10b（マイコン10の図示しない構成を含む）は、1つの半導体チップに集積されている。

[0054] また、システム電源IC20は、電源回路SCが出力する電圧VSで動作するとともにマイコン10が動作するための電圧VMをマイコン10に供給するようになっている。

[0055] さらに、このシステム電源IC20は、マイコン10の異常を監視し、マイコン10の異常を検知した場合には、マイコン10をリセットするためのリセット信号RESETをマイコン10に出力するようになっている。

[0056] そして、このシステム電源IC20は、マイコン10の異常を検知した場合には、マイコン10が出力するスイッチ制御信号RSに拘わらずスイッチ（リレー）SWを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号RCを出力するようになっている。

- [0057] そして、スイッチSWは、システム電源IC20が出力したスイッチ遮断信号RCに基づいて（スイッチ遮断信号RCを受信すると）、電源回路SCが出力した電圧VDのモータ駆動回路MDへの供給を遮断するようになっている。
- [0058] また、システム電源IC20は、マイコン10の異常を検知した場合には、モータMにブレーキをかけるためのモータブレーキ信号BSを出力するようになっている。
- [0059] 既述のように、モータ駆動回路MDは、このモータブレーキ信号BSに応じて、モータMにブレーキをかけるようになっている。
- [0060] そして、システム電源IC20は、このモータブレーキ信号BSにより、フルブリッジ回路MDHのハイサイドのアームを全てオフし且つローサイドのアームを全てオンすることで、モータMをショートブレーキするようになっている。これにより、モータMの回転が停止されて、既述の車両の車輪Xの舵角の調整が停止することとなる。なお、この場合、車輪Xの舵角を所定の位置まで制御した後に、車輪Xの舵角の調整が停止するようにしてもよい。
- [0061] ここで、このシステム電源IC20は、例えば、図1に示すように、記憶部20aを有する。この記憶部20aは、システム電源IC20が検知したマイコン10の異常に関するエラーステータスや、その他の情報を記憶するようになっている。
- [0062] なお、システム電源IC20は、例えば、マイコン10がウォッチドッグパルス信号WDPの出力を停止した場合には、マイコン10に異常が発生していることを検知するようになっている。
- [0063] さらに、システム電源IC20は、システム電源IC20とマイコン10との通信SPIにおいて、システム電源IC20の問合せに対してマイコン10が出力する応答（値）が、マイコン10が出力すべき期待値と異なる場合には、マイコン10に異常が発生していることを検知するようになっている。

- [0064] さらに、システム電源 I C 2 0 は、マイコン 1 0 がエラー信号 E R R O R O U T を出力した場合には、マイコン 1 0 に異常が発生していることを検知するようになっている。
- [0065] このように、システム電源 I C 2 0 は、マイコン 1 0 によるウォッチドックパルス信号 W D P の出力の停止、システム電源 I C 2 0 とマイコン 1 0 との通信 S P I における、マイコン 1 0 による期待値と異なる応答の出力、又は、マイコン 1 0 によるエラー信号 E R R O R O U T の出力の少なくとも何れかに基づいて、マイコン 1 0 の異常を検知するようになっている。
- [0066] なお、このシステム電源 I C 2 0 は、マイコン 1 0 の異常を検知した場合には、リセット信号 R E S E T をマイコン 1 0 に出力するのと同時に（例えば同時に）、スイッチ遮断信号 R C を出力するようになっている。
- [0067] これにより、マイコン 1 0 に異常が発止した場合に、即座に電源回路 S C が出力した電圧 V D のモータ駆動回路 M D への供給を遮断させることができる。すなわち、メインマイコン M 1 に異常が発生した後に、モータ M を停止するまでのタイムラグを削減することができる。
- [0068] また、システム電源 I C 2 0 は、マイコン 1 0 の異常を検知した場合には、リセット信号 R E S E T をマイコン 1 0 に出力するのと同時に（例えば同時に）、モータブレーキ信号 B S を出力するようになっている。
- [0069] これにより、マイコン 1 0 に異常が発止した場合に、即座にモータ M を停止させることができる。すなわち、メインマイコン M 1 に異常が発生した後に、モータ M を停止するまでのタイムラグを削減することができる。
- [0070] ここで、マイコン 1 0 は、リセット信号 R E S E T に応じて、再起動するようになっている。
- [0071] そして、マイコン 1 0 は、再起動した後、システム電源 I C 2 0 が検知したマイコン 1 0 の異常に関するエラーステータスを通信 S P I によりシステム電源 I C 2 0 （記憶部 2 0 a）から読み出すようになっている。
- [0072] そして、マイコン 1 0 は、読み出したエラーステータスに基づいて、何れの異常が発生したかを判断するようになっている。

[0073] そして、マイコン１０は、判断した異常の内容が制御装置１００の内部（動作、回路等）に関わる異常である場合には、ラッチ停止（マイコン１０自身を復帰させないようにする）するようになっている。

[0074] ここで、マイコン１０は、読み出したエラーステータスに基づいて判断した異常の内容が、マイコン１０によるウォッチドックパルス信号WD Pの出力が停止した場合には、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、スイッチ制御信号RSによりスイッチSWをオフするようになっている。

[0075] さらに、マイコン１０は、読み出したエラーステータスに基づいて判断した異常の内容が、システム電源IC 20との通信SPIによりマイコン１０が期待値と異なる応答の出力した場合であるときにも、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、スイッチ制御信号RSによりスイッチSWをオフするようになっている。

[0076] さらに、マイコン１０は、読み出したエラーステータスに基づいて判断した異常の内容が、マイコン１０がエラー信号ERROR OUTを出力した場合であるときには、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、スイッチ制御信号RSによりスイッチSWをオフするようになっている。

[0077] すなわち、マイコン１０は、ラッチ停止する際に、読み出したエラーステータスに基づいて判断した異常の内容が、マイコン１０によるウォッチドックパルス信号WD Pの出力が停止した場合、システム電源IC 20との通信SPIによりマイコン１０が期待値と異なる応答の出力した場合、又は、マイコン１０がエラー信号ERROR OUTを出力した場合であるときには、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、スイッチ制御信号RSによりスイッチSWをオフするようになっている。

[0078] これにより、マイコン１０は、ラッチ停止する際に、モータ制御信号MP

の出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、モータ駆動回路MDへの電圧VDの供給を停止して、より確実に、モータMの駆動を停止させる（モータMを駆動させない）ことができる。

[0079] なお、このシステム電源IC20は、マイコン10の異常を検知した場合には、警告情報を外部（例えば、既述の車両のインジケータ等の表示部）に出力するようにしてもよい。

[0080] これにより、マイコン10の異常が発生した場合に、マイコン10に異常が発生していることやモータMを停止させていること等を、当該表示部を見た車両にユーザーに認知させることができる。

[0081] なお、マイコン10は、リセット信号RESETに応じて、再起動し（ステップS7）、この再起動の後、読み出したエラーステータスに基づいて、判断した異常の内容が、外部からの通信異常である場合には、ラッチ停止しない（所定の動作（スイッチSW及びモータ駆動回路MDの制御等）を実行する）ようになっている。

[0082] 次に、以上のような構成を有する駆動システム100の制御装置ECUの制御方法のフローの一例について説明する。ここで、図2は、図1に示す駆動システム100の制御装置ECUの制御方法のフローの一例を示す図である。

[0083] 例えば、図2に示すように、駆動システム100の動作中に、例えば、マイコン10の暴走が発生する（ステップS1）。

[0084] これにより、マイコン10によるウォッチドックパルス信号WDPの出力の停止、システム電源IC20とマイコン10との通信SPIにおける、マイコン10による期待値と異なる応答の出力、又は、マイコン10によるエラー信号ERROROUTの出力等の、マイコン10の異常が発生することとなる（ステップS2）。

[0085] そして、システム電源IC20は、マイコン10の異常を監視し、マイコン10の異常を検知する（ステップS3）。

[0086] 既述のように、システム電源IC20は、マイコン10によるウォッチド

ックパルス信号WDPの出力の停止、システム電源IC20とマイコン10との通信SPIにおける、マイコン10による期待値と異なる応答の出力、又は、マイコン10によるエラー信号ERROROUTの出力の少なくとも何れかに基づいて、マイコン10の異常を検知する。

[0087] そして、システム電源IC20は、マイコン10をリセットするためのリセット信号RESETをマイコン10に出力する（ステップS4）。

[0088] そして、このシステム電源IC20は、マイコン10の異常を検知した場合には、マイコン10が出力するスイッチ制御信号RSに拘わらずスイッチ（リレー）SWを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号RCを出力する（ステップS5）。

[0089] そして、既述のように、スイッチSWは、システム電源IC20が出力したスイッチ遮断信号RCに基づいて（スイッチ遮断信号RCを受信すると）、電源回路SCが出力した電圧VDのモータ駆動回路MDへの供給を遮断する。

[0090] これにより、マイコン10に異常が発止した場合に、即座に電源回路SCが出力した電圧VDのモータ駆動回路MDへの供給を遮断させることができる。すなわち、メインマイコンM1に異常が発生した後に、モータMを停止するまでのタイムラグを削減することができる。

[0091] さらに、システム電源IC20は、マイコン10の異常を検知した場合には、モータMにブレーキをかけるためのモータブレーキ信号BSを出力する（ステップS6）。

[0092] そして、既述のように、モータ駆動回路MDは、このモータブレーキ信号BSに応じて、モータMにブレーキをかける。

[0093] これにより、マイコン10に異常が発止した場合に、即座にモータMを停止させることができる。すなわち、メインマイコンM1に異常が発生した後に、モータMを停止するまでのタイムラグを削減することができる。

[0094] ここで、既述のように、このシステム電源IC20の記憶部20aは、システム電源IC20が検知したマイコン10の異常に関するエラーステータ

スを記憶する。

[0095] また、マイコン１０は、リセット信号RESETに依じて、再起動する（ステップＳ７）。

[0096] そして、マイコン１０は、ステップＳ７で再起動した後、システム電源ＩＣ２０が検知したマイコン１０の異常に関するエラーステータスを通信ＳＰＩによりシステム電源ＩＣ２０（記憶部２０ａ）から読み出す（ステップＳ８）。

[0097] そして、マイコン１０は、読み出したエラーステータスに基づいて、何れの異常が発生したかを判断する（ステップＳ９）。

[0098] そして、マイコン１０は、判断した異常の内容が制御装置１００の内部（動作、回路等）に関わる異常である場合には、ラッチ停止（マイコン１０自身を復帰させないようにする）する（ステップＳ１０）。

[0099] ここで、既述のように、マイコン１０は、ラッチ停止する際に、読み出したエラーステータスに基づいて判断した異常の内容が、マイコン１０によるウォッチドックパルス信号WD Pの出力が停止した場合、システム電源ＩＣ２０との通信ＳＰＩにおいてマイコン１０が期待値と異なる応答の出力した場合、又は、マイコン１０がエラー信号ERROR OUTを出力した場合であるときには、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、スイッチ制御信号RSによりスイッチSWをオフする。

[0100] これにより、マイコン１０は、ラッチ停止する際に、モータ制御信号MPの出力を停止してモータ駆動回路MDによるモータMの駆動を停止するとともに、モータ駆動回路MDへの電圧VDの供給を停止して、より確実に、モータMの駆動を停止させる（モータMを駆動させない）ことができる。

[0101] なお、このシステム電源ＩＣ２０は、マイコン１０の異常を検知した場合には、警告情報を外部（例えば、既述の車両のインジケータ等の表示部）に出力するようにしてもよい。

[0102] これにより、マイコン１０の異常が発生した場合に、マイコン１０に異常

が発生していることやモータMを停止させていること等を、当該表示部を見た車両にユーザーに認知させることができる。

[0103] なお、マイコン10は、リセット信号RESETに依じて、再起動し（ステップS7）、この再起動の後、読み出したエラーステータスに基づいて、判断した異常の内容が、外部からの通信異常である場合には、ラッチ停止しない（所定の動作（スイッチSW及びモータ駆動回路MDの制御等）を実行する）。

[0104] 以上のステップにより、モータを制御するマイコン10を1つにして製造コストを低減しつつ、当該マイコン10の異常をシステム電源IC20で監視し、当該マイコン10に異常が発生した場合には、モータからのフィードバックに拘わらず、モータ駆動回路MDへの電圧の供給を遮断して、制御対象であるモータの駆動を迅速に停止させることができる。

[0105] これにより、従来と比較して、制御対象であるモータが異常制御されてしまう時間を大幅に短縮することができる。

[0106] 以上のように、本発明の一態様に係る制御装置は、バッテリーが出力したバッテリー電圧VBに基づいた電圧VD、VSを出力する電源回路SCと、電源回路SCが出力した電圧VDにより、モータを駆動するモータ駆動回路MDと、電源回路SCとモータ駆動回路MDとの間に接続され、オンすることにより、電源回路SCが出力した電圧をモータ駆動回路MDに供給し、オフすることにより、電源回路SCが出力した電圧のモータ駆動回路MDへの供給を遮断するスイッチ（リレー）SWと、モータを駆動するためのモータ制御信号（モータ駆動パルス）をモータ駆動回路MDに出力し、スイッチSWをオン又はオフするためのスイッチ制御信号（リレーON/OFF信号）を出力する第1の処理部（制御CPU）、及び、第1の処理部と対応した演算を実行する第2の処理部（監視CPU）を有し、所定の処理内容に対する第1の処理部の演算結果と第2の処理部の演算結果に基づいてエラー信号を出力するマイコン10と、電源回路SCが出力する電圧で動作するとともにマイコン10が動作するための電圧をマイコン10に供給し、マイコン10の異

常を監視し、マイコン１０の異常を検知した場合には、マイコン１０をリセットするためのリセット信号RESETをマイコン１０に出力するシステム電源IC20と、を備える。

[0107] そして、システム電源IC20は、マイコン１０の異常を検知した場合には、スイッチSWを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号RCを出力し、スイッチSWは、スイッチ遮断信号RCに応じて、電源回路SCが出力した電圧のモータ駆動回路MDへの供給を遮断する。

[0108] このように、本発明に係る制御装置はモータを制御するマイコン１０を１つにして製造コストを低減しつつ、当該マイコン１０の異常をシステム電源IC20で監視し、当該マイコン１０に異常が発生した場合には、モータからのフィードバックに拘わらず、モータ駆動回路MDへの電圧の供給を遮断して、制御対象であるモータの駆動を迅速に停止させることができる。

[0109] これにより、従来と比較して、制御対象であるモータが異常制御されてしまう時間を大幅に短縮することができる。

[0110] なお、既述の図１の例では、制御装置ECUの構成の一例について説明しているが、この制御装置ECUには、例えば、図１に示す制御装置ECU以外の構成（図１に示すバッテリーB、モータM）や、図示しない回路や素子等の構成が備えられるように定義してもよい。

[0111] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0112] １００ 駆動システム

B バッテリー

M モータ

E C U 制御装置

X 車輪

S C 電源回路

M D モータ駆動回路

S W スイッチ

1 0 マイコン

2 0 システム電源 I C

請求の範囲

- [請求項1] バッテリーが出力したバッテリー電圧に基づいた電圧を出力する電源回路と、
- 前記電源回路が出力した電圧により、モータを駆動するモータ駆動回路と、
- 前記電源回路と前記モータ駆動回路との間に接続され、オンすることにより、前記電源回路が出力した電圧を前記モータ駆動回路に供給し、オフすることにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断するスイッチと、
- 前記モータを駆動するためのモータ制御信号を前記モータ駆動回路に出力し、前記スイッチをオン又はオフするためのスイッチ制御信号を出力する第1の処理部、及び、前記第1の処理部と対応した演算を実行する第2の処理部を有し、所定の処理内容に対する前記第1の処理部の演算結果と前記第2の処理部の演算結果に基づいてエラー信号を出力するマイコンと、
- 前記電源回路が出力する電圧で動作するとともに前記マイコンが動作するための電圧を前記マイコンに供給し、前記マイコンの異常を監視し、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンをリセットするためのリセット信号を前記マイコンに出力するシステム電源ICと、を備え、
- 前記システム電源ICは、
- 前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンが出力する前記スイッチ制御信号に拘わらず、前記スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、
- 前記スイッチは、前記スイッチ遮断信号に基づいて、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断することを特徴とする制御装置。
- [請求項2] 前記システム電源ICは、

前記マイコンの異常を検知した場合には、前記モータにブレーキをかけるためのモータブレーキ信号を出力し、

前記モータ駆動回路は、前記モータブレーキ信号に応じて、前記モータにブレーキをかける

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項3]

前記システム電源 I C は、

前記マイコンによるウォッチドックパルス信号の出力の停止、前記マイコンとの通信における前記マイコンによる期待値と異なる応答の出力、又は、前記マイコンによる前記エラー信号の出力の少なくとも何れかに基づいて、前記マイコンの異常を検知する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項4]

前記システム電源 I C は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、前記リセット信号を前記マイコンに出力するのと同時に、前記スイッチ遮断信号を出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項5]

前記システム電源 I C は、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記リセット信号を前記マイコンに出力するのと同時に、前記モータブレーキ信号を出力する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

[請求項6]

前記マイコンは、

前記リセット信号に応じて、再起動し、

前記再起動の後、前記システム電源 I C が検知した前記マイコンの異常に関するエラーステータスを通信により前記システム電源 I C 20 から読み出し、

読み出した前記エラーステータスに基づいて、何れの異常が発生したかを判断し、

前記判断した異常の内容が前記制御装置の内部に関わる異常である場合には、ラッチ停止する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項 7]

前記マイコンは、

前記判断した異常の内容が、前記マイコンによる前記ウオッチドックパルス信号の出力が停止した場合、前記システム電源 I C との通信における前記マイコンが期待値と異なる応答の出力した場合、又は、前記マイコンが前記エラー信号を出力した場合であるときには、前記モータ制御信号の出力を停止して前記モータ駆動回路による前記モータの駆動を停止するとともに、前記スイッチ制御信号により前記スイッチをオフする

ことを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

[請求項 8]

前記マイコンの前記第 1 の処理部及び前記第 2 の処理部は、1 つの半導体チップに集積される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項 9]

前記制御装置は車両に積載され、

前記モータは前記車両の車輪の舵角を調整するために用いられることを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項 10]

前記システム電源 I C は、

前記マイコンの異常を検知した場合には、警告情報を外部に出力することを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項 11]

前記システム電源 I C は、

前記システム電源 I C が検知した前記マイコンの異常に関するエラーステータスを記憶する記憶部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

[請求項 12]

前記モータ駆動回路は、

前記電源回路が出力した電圧から生成したモータ電流を前記モータに供給するフルブリッジ回路を有し、

前記システム電源 I C は、

前記モータブレーキ信号により、前記フルブリッジ回路のハイサイ

ドのアームを全てオフし且つローサイドのアームを全てオンすることで、前記モータをショートブレーキする

ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項13]

前記マイコンは、

前記判断した異常の内容が、外部からの通信異常である場合には、ラッチ停止しないことを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。

[請求項14]

前記第 2 の処理部である前記監視 CPU は、

前記第 1 の処理部である前記制御 CPU が実行する演算と同じ演算を、実行し、

前記マイコンは、

所定の処理内容に対する前記制御 CPU の演算結果と前記監視 CPU の演算結果とが異なる場合にはエラー信号を出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項15]

バッテリーが出力したバッテリー電圧に基づいた電圧を出力する電源回路と、前記電源回路が出力した電圧により、モータを駆動するモータ駆動回路と、前記電源回路と前記モータ駆動回路との間に接続され、オンすることにより、前記電源回路が出力した電圧を前記モータ駆動回路に供給し、オフすることにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断するスイッチと、前記モータを駆動するためのモータ制御信号を前記モータ駆動回路に出力し、前記スイッチをオン又はオフするためのスイッチ制御信号を出力する第 1 の処理部、及び、前記第 1 の処理部と対応した演算を実行する第 2 の処理部を有し、所定の処理内容に対する前記第 1 の処理部の演算結果と前記第 2 の処理部の演算結果に基づいてエラー信号を出力するマイコンと、前記電源回路が出力する電圧で動作するとともに前記マイコンが動作するための電圧を前記マイコンに供給し、前記マイコンの異常を監視し、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンをリセットするためのリセット信号を前記マイコンに出力するシステム

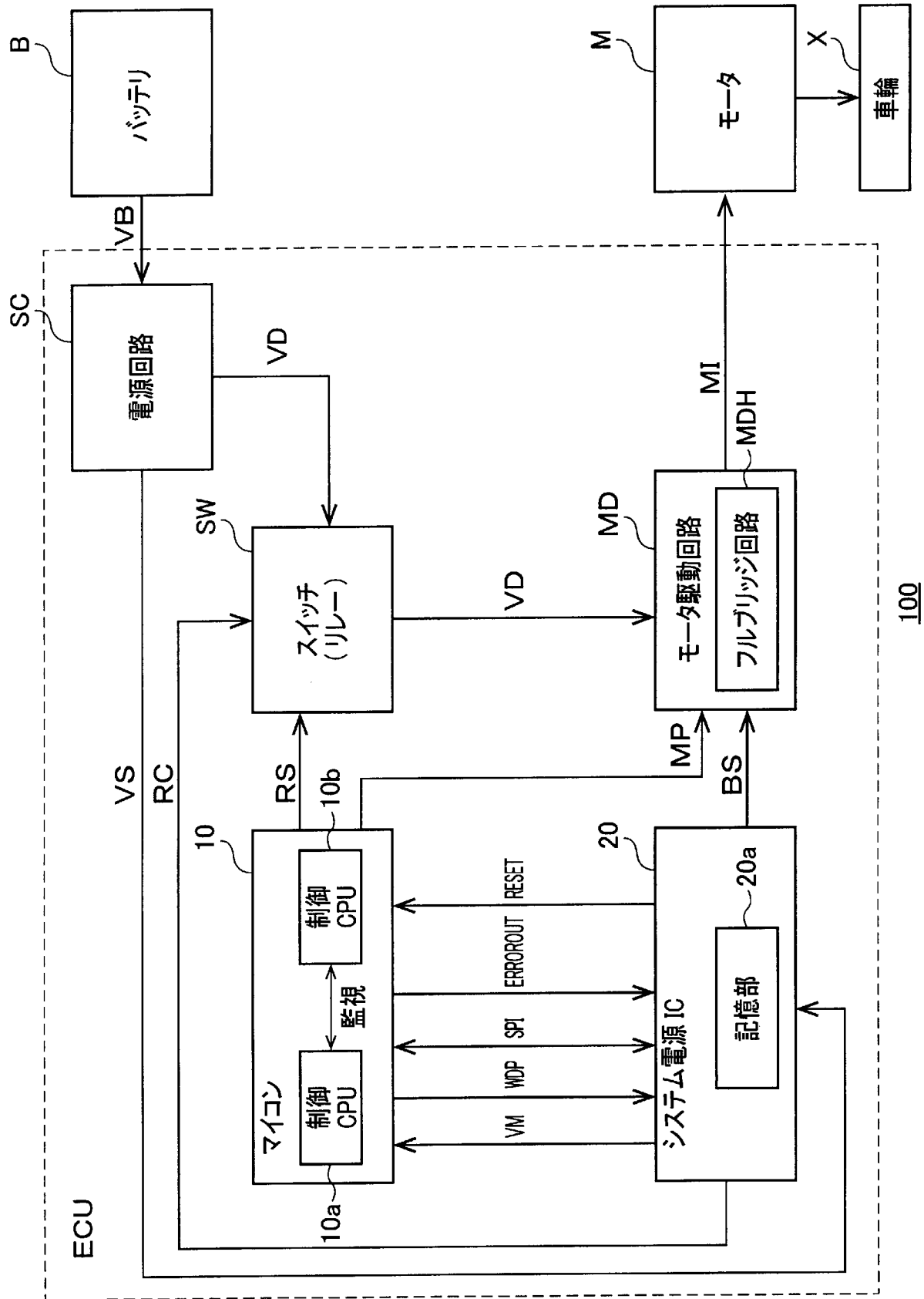
電源 IC と、を備えた制御装置の制御方法であって、

前記システム電源 IC により、前記マイコンの異常を検知した場合には、前記マイコンが出力する前記スイッチ制御信号に拘わらず、前記スイッチを強制的にオフするためのスイッチ遮断信号を出力し、

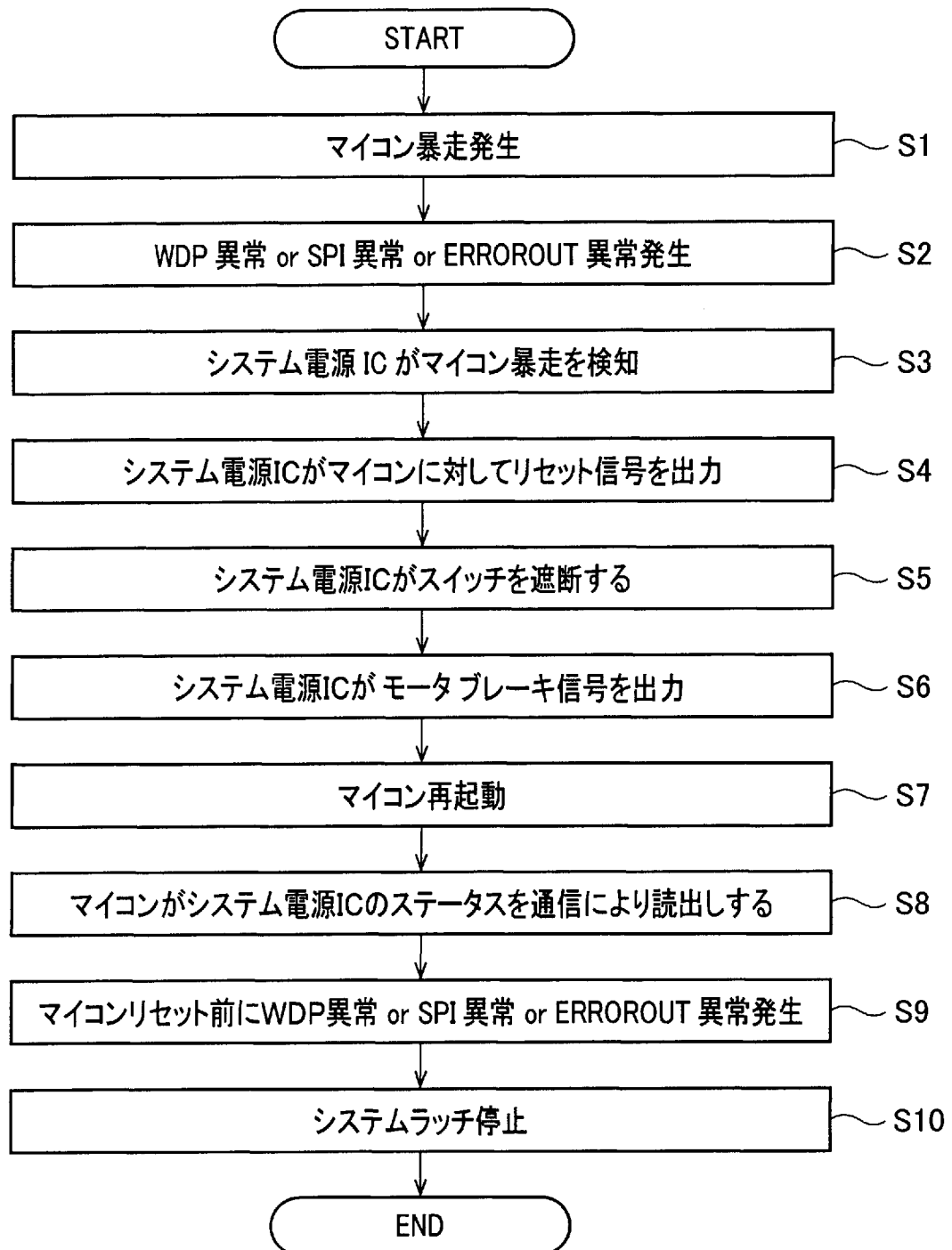
前記スイッチ遮断信号に基づいて、前記スイッチにより、前記電源回路が出力した電圧の前記モータ駆動回路への供給を遮断する

ことを特徴とする制御装置の制御方法。

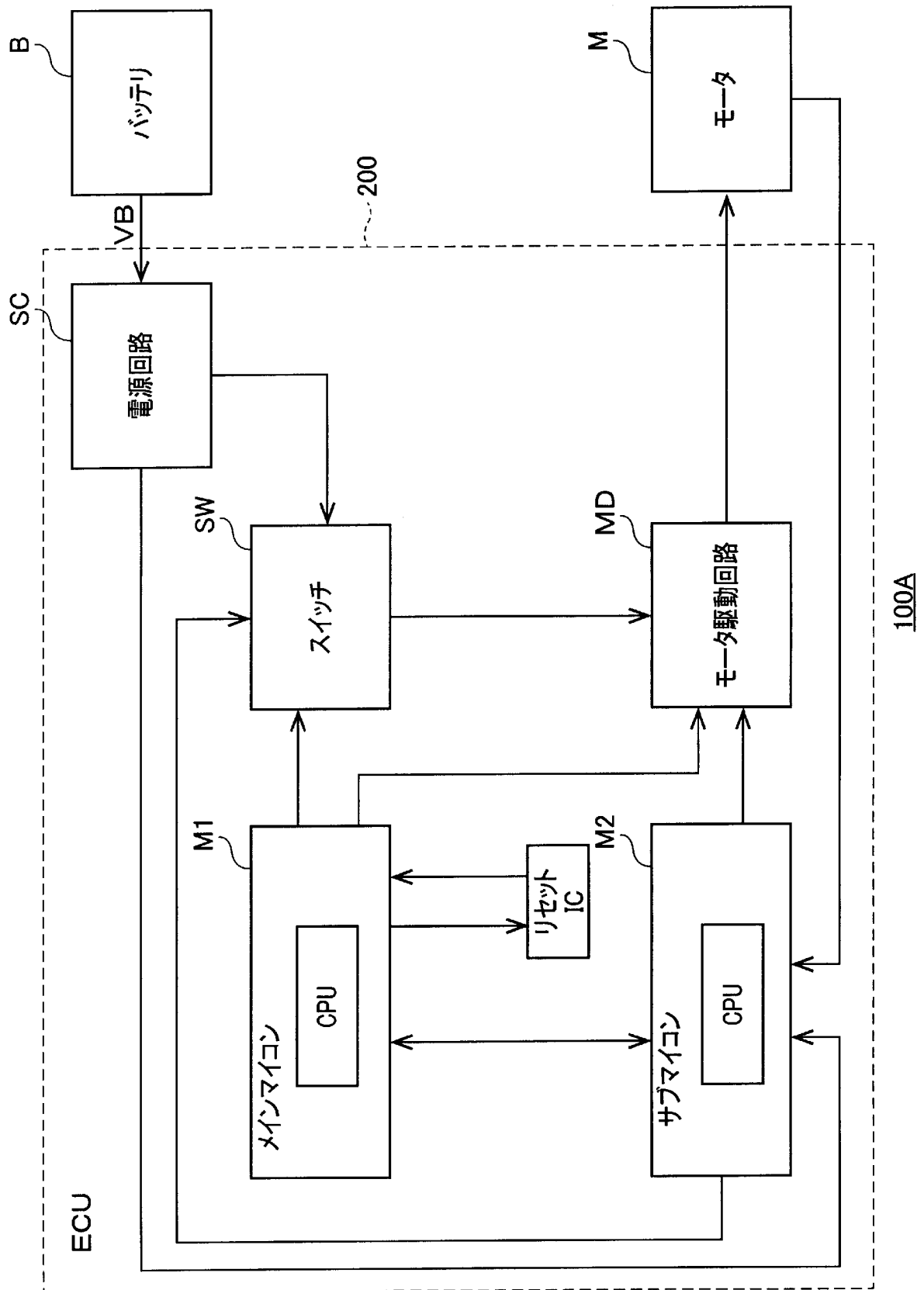
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05B9/02(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B9/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-163883 A (Sony Corp.), 21 June 1996 (21.06.1996), paragraphs [0007], [0014] to [0021]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y A	JP 2005-37034 A (Noritz Corp.), 10 February 2005 (10.02.2005), paragraph [0005]; fig. 10 (Family: none)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y A	JP 2012-168605 A (Toyota Motor Corp.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraph [0040]; fig. 1 (Family: none)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 November 2016 (29.11.16)		Date of mailing of the international search report 06 December 2016 (06.12.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-142363 A (Nisshinbo Industries, Inc.), 23 May 2000 (23.05.2000), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 2 & DE 19953865 A1 & KR 10-2000-0035321 A	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y	JP 2008-37321 A (Fujitsu Ten Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0022] to [0035]; fig. 3 (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G05B9/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G05B9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 8-163883 A (ソニー株式会社) 1996.06.21, 段落[0007], [0014]-[0021], 図 1-2, 4 (ファミリーなし)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y A	JP 2005-37034 A (株式会社ノーリツ) 2005.02.10, 段落[0005], 図 10 (ファミリーなし)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

影山 直洋

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

3U

5785

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-168605 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 09. 06, 段落[0040], 図 1 (ファミリーなし)	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y A	JP 2000-142363 A (日清紡績株式会社) 2000. 05. 23, 段落[0018]-[0021], 図 2 & DE 19953865 A1 & KR 10-2000-0035321 A	1-5, 8-10, 12, 14-15 6-7, 11, 13
Y	JP 2008-37321 A (富士通テン株式会社) 2008. 02. 21, 段落[0022]-[0035], 図 3 (ファミリーなし)	12