(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11月15日(15.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/207319 A1

(51) 国際特許分類:
*G01R 31/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/017892

(22) 国際出願日： 2017年5月11日(11.05.2017)

(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:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:荒木 怜(**ARAKI, Rei**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川野 佑(**KAWANO, Yu**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山口 敦弘(**YAMAGUCHI, Norihiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

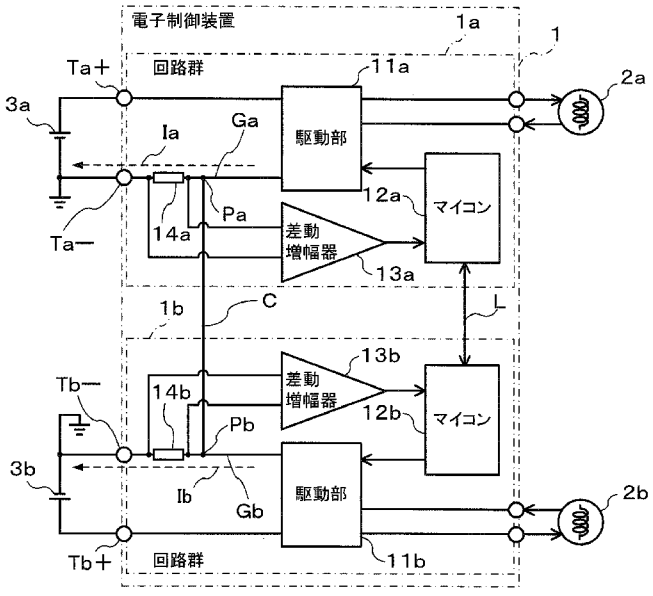
(74) 代理人:曾我 道治, 外(**SOGA, Michiharu** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(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, KH, 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, 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,

(54) **Title:** ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： 電子制御装置




1 Electronic control device
1a, 1b Circuit group
11a, 11b Drive unit
12a, 12b Microcomputer
13a, 13b Differential amplifier

(57) **Abstract:** This electronic control device is structured comprising: a plurality of ground terminals that are provided respectively corresponding to a plurality of grounds within the device; a ground common unit that connects a plurality of ground connection points, said ground connection points being provided respectively corresponding to the plurality of grounds; a current detection unit that detects a current flowing between the plurality of ground connection points and the plurality of ground terminals respectively corresponding to the plurality of ground connection points, or a current flowing to the ground common unit; and a control unit that, by comparing the detection results from the current detection unit and a determination value, said determination value being for determining a ground open condition, detects a ground open condition for each ground.

WO 2018/207319 A1

[続葉有]

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：
一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電子制御装置は、装置内の複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド端子と、複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド接続点を接続するグランド共通部と、複数のグランド接続点と、複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流、またはグランド共通部に流れる電流を検出する電流検出部と、電流検出部の検出結果と、グランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、グランドごとにグランドオープン状態を検出する制御部と、を備えて構成されている。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 電子制御装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、グランドオープン状態を検出可能な構成を備えた電子制御装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来において、モータを駆動する駆動制御系が２つに冗長化されており、２つの巻線組を備えたモータに接続される駆動制御ユニットが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 上記の駆動制御ユニットでは、バッテリからの電源供給は、駆動制御系ごとに分けられている。また、駆動制御系は、マイクロコンピュータ（以下、マイコンと称す）を含む制御回路を有している。さらに、各駆動制御系において、制御回路間が通信線によって接続されており、互いのグランドが分離されている。

[0004] ここで、上記のような複数系統のグランドを有する構成において、グランドオープン状態を検出する技術が提案されている（例えば、特許文献２参照）。特許文献２に記載の従来技術では、電源系グランドと信号系グランドを有し、互いのグランドが分離された構成となっている。

[0005] 上記の構成では、コンパレータによって構成されたオープン検出部によってグランドごとにグランドオープン状態が検出される。具体的には、コンパレータの一方の入力がグランドに接続され、他方の入力には、基準となる電圧が入力される。例えば、グランドラインが断線するとグランドがオープンとなり、グランド入力の電圧は、プルアップ抵抗によって内部電源電圧にプルアップされる。これにより、コンパレータの出力信号電圧レベルが変化するので、故障として、グランドオープン状態を検出できる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第２０１６／１４３５３４号

特許文献2：特開２００８－１５８９１６号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] ここで、特許文献１に記載の従来技術では、装置内の複数のグランドを接続して各グランドが共通化されておらず、さらに、グランドオープン状態を検出することについて何ら言及されていない。また、各グランドが共通化される構成を採用した電子制御装置に対して、特許文献２に記載の従来技術を適用した場合、バッテリのマイナス端子とグランド端子間の接続が断線しても、コンパレータへのグランド入力の電圧が略グランドレベルのままとなり、その結果、グランドオープン状態の検出が困難となる。

[0008] このように、装置内の複数のグランドを接続して各グランドが共通化される構成を採用した電子制御装置において、グランドオープン状態を検出する技術が求められる。

[0009] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、装置内の複数のグランドを接続して各グランドが共通化される構成を採用した場合であっても、グランドオープン状態を検出することのできる電子制御装置を得ることを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0010] 本発明における電子制御装置、装置内の複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド端子と、複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド接続点を接続するグランド共通部と、複数のグランド接続点と、複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流、またはグランド共通部に流れる電流を検出する電流検出部と、電流検出部の検出結果と、グランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、グランドごとにグランドオープン状態を検出する制御部と、を備えたものである。

## 発明の効果

[0011] 本発明によれば、装置内の複数のグランドを接続して各グランドが共通化される構成を採用した場合であっても、グランドオープン状態を検出することのできる電子制御装置を得ることができる。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態１における電子制御装置の回路図である。

[図2]本発明の実施の形態１におけるバスバーの斜視図である。

[図3]図２の底面図である。

[図4]図１の電子制御装置において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。

[図5]本発明の実施の形態３における電子制御装置の回路図である。

[図6]図５の電子制御装置において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。

[図7]本発明の実施の形態４における電子制御装置の回路図である。

[図8]図７の電子制御装置において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明による電子制御装置を、好適な実施の形態にしたがって図面を用いて説明する。なお、図面の説明においては、同一部分または相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、各実施の形態では、本発明を車両用電子制御装置に適用した場合を例示している。

[0014] 実施の形態１．

図１は、本発明の実施の形態１における電子制御装置１の回路図である。図１に示す電子制御装置１の電源用コネクタ端子は、車両に搭載された電源であるバッテリ３ａ，３ｂと電気的に接続される。具体的には、電源端子Ｔａ＋がバッテリ３ａのプラス端子に接続され、グランド端子Ｔａ－がバッテリ３ａのマイナス端子に接続される。同様に、電源端子Ｔｂ＋がバッテリ３ｂのプラス端子に接続され、グランド端子Ｔｂ－がバッテリ３ｂのマイナス

端子に接続される。

[0015] ここで、本実施の形態１における電子制御装置１は、装置内の複数のグランドＧａ，Ｇｂを接続して各グランドＧａ，Ｇｂが共通化される構成として、装置内の複数のグランドＧａ，Ｇｂに個別に対応して設けられる複数のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－と、複数のグランドＧａ，Ｇｂに個別に対応して設けられる複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂを接続するグランド共通部Ｃとを備える。このグランド共通部Ｃによって各グランドＧａ，Ｇｂが共通化される。電子制御装置１の装置外では、複数のバッテリ３ａ，３ｂのマイナス端子に複数のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－が個別に接続されており、各々の接続の経路の途中で各グランドが共通化されている。

[0016] 電子制御装置１は、同一の回路構成である回路群１ａおよび回路群１ｂによって構成される。回路群１ａ，１ｂは、それぞれ、バッテリ３ａ，３ｂから電力が供給される。また、回路群１ａ，１ｂは、それぞれ、制御する対象機器としてのアクチュエータ２ａ，２ｂと電気的に接続される。

[0017] ここで、回路群１ａ、アクチュエータ２ａおよびバッテリ３ａの組を「第１系統」とし、回路群１ｂ、アクチュエータ２ｂおよびバッテリ３ｂの組を「第２系統」とする。第１系統は、バッテリ３ａから供給される電力で動作し、第２系統は、バッテリ３ｂから供給される電力で動作する。

[0018] なお、各実施の形態では、第１系統および第２系統の２つの系統を有する電子制御装置１を例示しているが、電子制御装置１は３つ以上の系統を有していてもよい。また、各実施の形態では、第１系統を構成する各要素の符号の末尾に「ａ」を付し、第２系統を構成する各要素の符号の末尾に「ｂ」を付している。

[0019] 回路群１ａは、駆動部１１ａ、マイコン１２ａ、差動増幅器１３ａおよび抵抗体１４ａを備える。回路群１ｂは、駆動部１１ｂ、マイコン１２ｂ、差動増幅器１３ｂおよび抵抗体１４ｂを備える。

[0020] 駆動部１１ａ，１１ｂは、それぞれ、アクチュエータ２ａ，２ｂと電気的に接続されている。マイコン１２ａ，１２ｂは、それぞれ、電気的に接続さ

れている駆動部１１ａ，１１ｂに制御信号を出力する。マイコン１２ａ，１２ｂは、駆動部１１ａ，１１ｂに制御信号を出力することで、駆動部１１ａ，１１ｂを介してアクチュエータ２ａ，２ｂを作動させる。アクチュエータ２ａ，２ｂの作動中においては、駆動部１１ａ，１１ｂに大電流が流れる。

[0021] このように、複数の回路群１ａ，１ｂは、複数のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－に個別に対応して設けられる。また、各回路群１ａ，１ｂは、マイコン１２ａ，１２ｂと、グランド接続点Ｇａ，Ｇｂに接続され、マイコン１２ａ，１２ｂによる制御に従って対象機器としてのアクチュエータ２ａ，２ｂを駆動させる駆動部１１ａ，１１ｂを有する。

[0022] グランドＧａ，Ｇｂは、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－と電気的に接続された回路群１ａ，１ｂのグランドである。各グランドＧａ，Ｇｂに流れる電流を検出するための電流検出器としての抵抗体１４ａ，１４ｂは、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－の近傍に設けられている。

[0023] 差動増幅器１３ａ，１３ｂは、抵抗体１４ａ，１４ｂの両端の電位差を増幅した電圧を出力する。差動増幅器１３ａ，１３ｂから出力される出力電圧は、マイコン１２ａ，１２ｂに入力される。マイコン１２ａ，１２ｂは、例えば、内蔵しているＡＤ変換器によって差動増幅器１３ａ，１３ｂからの出力電圧を測定することで、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－に流れるグランド電流Ｉａ，Ｉｂを取得することができる。

[0024] グランドＧａおよびグランドＧｂがグランド共通部Ｃによって接続されている。グランドＧａとグランド共通部Ｃとのグランド接続点Ｐａは、差動増幅器１３ａと抵抗体１４ａとの接続点に対して駆動部１１ａ側に位置する。同様に、グランドＧｂとグランド共通部Ｃとのグランド接続点Ｐｂは、差動増幅器１３ｂと抵抗体１４ｂとの接続点に対して駆動部１１ｂ側に位置する。

[0025] このように、複数のグランド端子Ｇａ，Ｇｂに個別に対応して設けられる複数の電流検出器（すなわち、複数の抵抗体１４ａ，１４ｂ）は、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂと、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂに個別に対応

する複数のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－との間を流れる電流（すなわち、グランド電流Ｉａ，Ｉｂ）を検出する電流検出部として機能する。複数の抵抗体１４ａ，１４ｂは、対応するグランド接続点Ｐａ，Ｐｂとグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－との間を流れるグランド電流Ｉａ，Ｉｂをそれぞれ検出する。

[0026] また、複数の回路群１ａ，１ｂのそれぞれのマイコン１２ａ，１２ｂは、後述するとおり、電流検出部の検出結果とグランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、グランドＧａ，Ｇｂごとにグランドオープン状態を検出する制御部として機能する。

[0027] マイコン１２ａ，１２ｂ間が通信線Ｌによって接続されている。例えば、マイコン１２ａとマイコン１２ｂとが相互に故障の監視を行ったり協調動作を行ったりするために、電子制御装置１の内部において、マイコン１２ａ，１２ｂ間でデータの授受が行われる。この場合、グランドＧａ，Ｇｂ間に電位差があるとデータ授受が適切に行われず、マイコン１２ａ，１２ｂが行う判定、動作等に影響を及ぼす可能性がある。したがって、このような構成では、各回路群１ａ，１ｂのグランドレベルが単一であるべきである。

[0028] ここで、抵抗体１４ａ，１４ｂについて、図２および図３を参照しながら説明する。図２は、本発明の実施の形態１におけるバスバー４の斜視図である。図３は、図２の底面図である。なお、図２および図３はＵ字形状の抵抗体１４ａ，１４ｂに注目した図である。

[0029] 図２および図３に示すように、抵抗体１４ａ，１４ｂは、バスバー４の一部として形成されており、Ｕ字形状である。抵抗体１４ａ，１４ｂの形状をＵ字形状とすることで、抵抗体におけるインダクタンス成分を低減し、その結果、電流の検出精度を向上させることができる。

[0030] 一対のバスバー端子部４３ａは、抵抗体１４ａの両端から近接して延出されている。バスバー端子部４３ａを抵抗体１４ａの両端から近接して延出させることで、外部からの電磁界ノイズ等の影響を低減し、その結果、電流の検出精度を向上させることができる。なお、抵抗体１４ｂの両端から延出されている一対のバスバー端子部４３ｂについても、同様のことがいえる。

[0031] このように、バスバー４の一部として抵抗体１４ａ，１４ｂを形成することで、例えば、電流検出器用の抵抗部品とその組み立て工程が不要となり、その結果、電子制御装置１の製造コスト低減および小型化の効果が得られる。

[0032] グランド共通部Ｃもバスバー４において形成されており、一対のバスバー端子部４２は、グランド共通部Ｃから延出されている。

[0033] バスバー端子部４２，４３ａ，４３ｂは、マイコン１２ａ，１２ｂおよび差動増幅器１３ａ，１３ｂ（図１参照）の回路を構成する電子部品が実装された回路基板５と電気的に接続されている。バスバー端子部４３ａ，４３ｂは、図示していないが、差動増幅器１３ａ，１３ｂと電気的に接続される。また、バスバー４の一部であり、抵抗体１４ａ，１４ｂの一方から延出されるバスバー端子部４１ａ，４１ｂは、図示していないが、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－と電気的に接続される。

[0034] また、図示していないが、駆動部１１ａ，１１ｂと、電源端子Ｔａ＋，Ｔｂ＋およびグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－（図１参照）をつなぐ電力供給ラインは、回路基板５と別に構成され、その電力供給ラインのグランドラインは、バスバー４と接続される。これにより、アクチュエータ２ａ，２ｂ（図１参照）を作動した場合に駆動部１１ａ，１１ｂに流れる大電流は、回路基板５に流れずに、バスバー４を介してグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－に直接流れる。

[0035] また、図４を参照しながら後述するが、グランドがオープンした場合も同様に、アクチュエータ２ａ，２ｂ（図１参照）を作動した場合に駆動部１１ａ，１１ｂに流れる大電流は、回路基板５に流れずに、バスバー４に形成されたグランド共通部Ｃを介してグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－に直接流れる。これにより、回路基板５に大電流を流す必要がなくなり、その結果、回路基板５の製造コスト低減および小型化の効果が得られる。

[0036] 図１の説明に戻り、通常時、すなわち、グランドがオープンでない場合、各回路群１ａ，１ｂのグランド電流Ｉａ，Ｉｂを、各グランド端子Ｔａ－，

Ｔｂ－に流すためには、各バッテリ３ａ，３ｂのマイナス端子とグランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間のインピーダンスをそろえることが望ましい。

[0037] したがって、電子制御装置１内では、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－とグランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間のインピーダンスをそろえている。グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－とグランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間において、例えば、回路配線の材料、長さ、幅および厚みを同一にしたり、同一の部品を使用したりすることで、インピーダンスをそろえることができる。

[0038] このように、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂと、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂに個別に対応する複数のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－との間のそれぞれのインピーダンスをそろえる。

[0039] ここで、本実施の形態１では、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－とグランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間の箇所をバスバー４で構成しているので（図２および図３参照）、例えば、バスバー４の材料、長さ、幅、厚みおよび形状を同一にすることで、インピーダンスをそろえる。

[0040] 回路群１ａを例に説明すれば、グランド電流Ｉａは、抵抗体１４ａおよびグランド端子Ｔａ－を通ってバッテリ３ａのマイナス端子に流れる。回路群１ｂについても、同様である。この場合、抵抗体１４ａに流れる電流がＩａとなり、抵抗体１４ｂに流れる電流がＩｂとなる。

[0041] 次に、グランドがオープンした場合の電子制御装置１の動作について、図４を参照しながら説明する。図４は、図１の電子制御装置１において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。なお、ここでは、図４に示すように、グランドオープン状態の発生の具体例として、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合を考えている。

[0042] 例えば、回路群１ｂのグランド端子Ｔｂ－とバッテリ３ｂのマイナス端子との間の配線が断線した場合、回路群１ｂは、グランドのオープン状態となる。この場合、グランド電流Ｉｂは、グランド端子Ｔｂ－を通ってバッテリ３ｂのマイナス端子に流れることができない。

[0043] しかしながら、バッテリを搭載した車両では、バッテリ３ａ，３ｂのマイ

ナス端子は、車両のボディで接地されることが多い。この場合、図４に示すように、グランド電流Ｉｂは、グランド共通部Ｃから抵抗体１４ａおよびグランド端子Ｔａ－を通り、バッテリ３ａのマイナス端子のボディへの接地から、バッテリ３ｂのマイナス端子のボディへの接地を経由して、バッテリ３ｂに流れることになる。

[0044] したがって、回路群１ｂは、グランドのオープン状態となっても動作を継続するため、潜在的な故障状態となる。また、この場合、グランドオープン状態が発生している回路群１ｂの抵抗体１４ｂに流れる電流がゼロとなる。一方、グランドオープン状態が発生していない回路群１ａの抵抗体１４ａに流れる電流は、Ｉａ＋Ｉｂとなる。

[0045] 以上の点を踏まえ、本実施の形態１における電子制御装置１は、抵抗体１４ａ，１４ｂによって電流を検出することで、グランドＧａ，Ｇｂごとにグランドオープン状態を検出可能となるように構成されている。電子制御装置１のマイコン１２ａ，１２ｂは、例えば次のような方法でグランドオープン状態を判定する構成となっている。

[0046] すなわち、アクチュエータ２ａ，２ｂの差動中において、マイコン１２ａは、抵抗体１４ａによって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨａ以下の場合、回路群１ａ、すなわち、グランドＧａにおいて、グランドオープン状態が発生と判定する。同様に、アクチュエータ２ａ，２ｂの差動中において、マイコン１２ｂは、抵抗体１４ｂによって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨｂ以下の場合、回路群１ｂ、すなわち、グランドＧｂにおいて、グランドオープン状態が発生と判定する。

[0047] ここで、グランドオープン状態となった回路群の抵抗体に流れるグランド電流はゼロであるが、このグランド電流と、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合のグランド電流Ｉａ，Ｉｂとの差は、抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出するには小さい。

[0048] 一方、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動している場合には、駆動部１１ａ，１１ｂに大電流が流れることから、これらが作動していない場合と比べて

、グランド電流Ｉａ，Ｉｂが十分に大きくなる。

[0049] 以上のことから、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動中に抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値を用いてグランドオープン状態を判定する構成とすることが望ましく、この構成によって、より確実にグランドオープン状態の検出が可能である。

[0050] ここで、例えば、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合、またはこれらが作動しているがグランド電流が非常に小さい場合においては、グランドオープン状態の検出が難しいと考えられる。しかしながら、アクチュエータがほとんど動いていない状態であるので、回路群が潜在的な故障状態であることが致命的な問題とならない。

[0051] 一方、アクチュエータ２ａ，２ｂが一旦作動してグランド電流が大きくなり始めると、グランドオープン状態の検出が可能となるので、回路群が潜在的な故障状態で、アクチュエータ２ａ，２ｂを作動させる状況を回避することができる。

[0052] 続いて、グランドオープン状態の判定に用いる判定値ＴＨａ，ＴＨｂについて説明する。通常時、すなわち、グランドがオープンでない場合、抵抗体１４ａ，１４ｂにグランド電流Ｉａ，Ｉｂが流れる。

[0053] なお、判定値ＴＨａは、予め設定される値であり、例えば、アクチュエータ２ａが作動している場合のグランド電流Ｉａよりも小さくなるように設定される。判定値ＴＨｂは、予め設定される値であり、例えば、アクチュエータ２ｂが作動している場合のグランド電流Ｉｂよりも小さくなるように設定される。

[0054] なお、例えば、電子制御装置１において、回路群１ｂに抵抗体１４ｂを設けず、回路群１ａにのみ抵抗体１４ａを設けるようにした場合であっても、マイコン１２ａは、以下のような方法で、上記と同様にグランドオープン状態を検出することが可能である。

[0055] ここで、回路群１ａに抵抗体１４ａが存在しているので、例えば、グランド端子Ｔａ－がオープンになった場合には、上記で説明したように、マイコ

ン１２ａは、グランドオープン状態を検出することが可能である。すなわち、マイコン１２ａは、抵抗体１４ａによって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨ１以下の場合、回路群１ａでグランドオープン状態が発生と判定する。

[0056] 一方、グランド端子Ｔａ－がオープンになった場合には、抵抗体１４ａによって検出される電流値は、グランド電流Ｉａにグランド電流Ｉｂ分だけ加算された値となる。そこで、マイコン１２ａは、抵抗体１４ａによって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨ２以上の場合、回路群１ｂでグランドオープン状態が発生と判定する。

[0057] なお、判定値ＴＨ１は、予め設定される値であり、例えば、アクチュエータ２ａが作動している場合のグランド電流Ｉａよりも小さくなるように設定される。判定値ＴＨ２は、判定値ＴＨ１よりも大きく、予め設定される値であり、例えば、アクチュエータ２ａが作動している場合のグランド電流Ｉａと、アクチュエータ２ｂが作動している場合のグランド電流Ｉｂとの和よりも小さくなるように設定される。

[0058] 以上をまとめると、抵抗体１４ａによって検出される電流値Ｉが判定値ＴＨ１以下の場合（すなわち、Ｉ≦ＴＨ１の関係を満たす場合）、マイコン１２ａは、回路群１ａでグランドオープン状態が発生と判定する。

[0059] また、抵抗体１４ａによって検出される電流値Ｉが判定値ＴＨ１よりも大きく、判定値ＴＨ２よりも小さい場合（すなわち、ＴＨ１＜Ｉ＜ＴＨ２の関係を満たす場合）、マイコン１２ａは、回路群１ａおよび回路群１ｂが正常と判定する。

[0060] さらに、抵抗体１４ａによって検出される電流値Ｉが判定値ＴＨ２以上の場合（すなわち、ＴＨ２≦Ｉの関係を満たす場合）、マイコン１２ａは、回路群１ｂでグランドオープン状態が発生と判定する。

[0061] このように、複数のグランド端子Ｇａ，Ｇｂのいずれかに対応して設けられる１つの電流検出器（すなわち、抵抗体１４ａ）は、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂと、複数のグランド接続点Ｐａ，Ｐｂに個別に対応する複数の

グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－との間を流れる電流（すなわち、グランド電流Ｉａ，Ｉｂ）のいずれか（すなわち、グランド電流Ｉａ）を検出する電流検出部として機能する。

[0062] また、判定値ＴＨ１および判定値ＴＨ２の２つの閾値を用いることで、回路群１ｂに抵抗体１４ｂを設けなくても、各回路群１ａ，１ｂのグランドオープン状態を検出することが可能である。その結果、電子制御装置１の製造コスト低減および小型化の効果が期待できる。

[0063] 以上、本実施の形態１によれば、電子制御装置において、グランド共通部によって接続される複数のグランド接続点と、複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流を電流検出部によって検出し、電流検出部の検出結果とグランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、グランドごとにグランドオープン状態を検出するように構成されている。

[0064] これにより、電子制御装置において、装置内の複数のグランドを接続して各グランドが共通化される構成を採用した場合であっても、グランドオープン状態を検出することができる。

[0065] 上述したとおり、いずれかのグランド端子がオープンになった場合にも、各回路群は、動作を継続するため、潜在的な故障状態となる。これに対して、本実施の形態１における電子制御装置では、例えば、グランドオープン状態を検出した回路群のマイコンから他の回路群のマイコンに故障状態を通知することが可能となる。また、本実施の形態１における電子制御装置と、外部の装置（例えば、他の電子制御装置、警告装置等）と通信可能に接続されている場合、グランドオープン状態を検出した回路群のマイコンが外部の装置に故障状態を通知することが可能となる。

[0066] また、オープンしていないグランド端子に電流が集中して流れることで、その電流がグランド端子の許容量を超える可能性もある。これに対して、本実施の形態１における電子制御装置では、例えば、グランドオープン状態が検出された回路群に接続されたアクチュエータの駆動を停止すれば、オープ

ンしていないグランド端子に流れる電流を抑制することが可能となる。

[0067] このように、本実施の形態１における電子制御装置は、各回路群で発生し得るグランドオープン状態を検出可能な構成となっているので、より信頼性の高い電子制御装置の実現に寄与する。

[0068] なお、本実施の形態１では、抵抗体１４ａ，１４ｂがバスバー４の一部として構成される場合を例示したが、これに限定されず、抵抗体１４ａ，１４ｂは、例えば、シャント抵抗器であってもよい。

[0069] また、バッテリを搭載した車両では、バッテリのマイナス端子が車両のボディで接地されるとともに、車両に搭載された電子制御装置のグランド端子も車両のボディで接地されることが多い。この場合、電子制御装置１のグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－は、他の電子制御装置のグランド端子と一緒に、ボディへ接地される場合がある。これら複数の電子制御装置のグランド端子のボディへの接地が外れた場合、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－は、バッテリに対してオープンである一方、他の電子制御装置のグランド端子とは接続された状態となる。

[0070] ここで、先の図４を参考にして、上記の状態がグランド端子Ｔｂ－側で起こった場合について説明する。他の電子制御装置のグランド電流が、グランド端子Ｔｂ－から流れ込み、図４と同様に、グランド共通部Ｃからグランド端子Ｔａ－を通り、バッテリ３ａのマイナス端子のボディへの接地から、バッテリ３ｂのマイナス端子のボディへの接地を経由して、バッテリ３ｂに流れることになる。

[0071] この場合、通常時、すなわちグランドがオープンでない場合と逆向きの電流（すなわち、負の電流値）を抵抗体１４ｂによって検出することで、他の電子制御装置から電子制御装置１に電流が流れ込むようなグランドオープン状態を検出することも可能である。また、グランド端子Ｔａ－に流れ込む電流が大きく、その電流がグランド端子Ｔａ－の許容量を超える可能性がある場合、例えば、グランド共通部Ｃにリレー、ヒューズ等の遮断回路を設けることで、グランド端子Ｔａ－に流れ込む電流を遮断することも可能である。

[0072] また、本実施の形態１では、バッテリの個数が複数であり、各バッテリのマイナス端子が車両のボディで接地されている場合を想定しているが、例えば、バッテリの個数が１つであり、そのバッテリのマイナス端子と複数のグランド端子が接続されている場合であっても、同様の効果を得ることはいうまでもない。

[0073] 実施の形態２．

なお、先の実施の形態１では、グランドオープン状態の判定方法として、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動中に抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値と、予め設定される判定値を比較することで、グランドオープン状態を判定する方法を採用している。

[0074] しかしながら、上記の判定方法では、例えば、温度の影響、構成部品の特性バラツキ、経年変化等に起因して、抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値のバラツキが生じる可能性がある。したがって、判定値を設定するにあたり、検出される電流値のバラツキを考慮する必要がある。

[0075] そこで、本実施の形態２では、マイコン１２ａ，１２ｂは、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合に抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値を学習し、学習した電流値に予め設定された値を加算した値を判定値ＴＨａ，ＴＨｂとして設定する。このように構成することで、検出される電流値のバラツキによらず、判定値ＴＨａ，ＴＨｂを容易に得ることが可能である。

[0076] このように、マイコン１２ａ，１２ｂは、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合に抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値を学習し、学習した電流値に基づいて判定値ＴＨａ，ＴＨｂを変更する。なお、マイコン１２ａ，１２ｂは、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動しているが、抵抗体１４ａ，１４ｂに流れる電流が十分に小さい場合に抵抗体１４ａ，１４ｂによって検出される電流値を学習するように構成されていてもよい。

[0077] 以上、本実施の形態２によれば、先の実施の形態１の構成に対して、対象機器が作動していない、あるいは対象機器が作動しているが電流検出部に流

れる電流が十分に小さい場合に電流検出部によって検出される電流を学習し、学習した電流値に基づいて判定値を変更するように構成されている。これにより、検出される電流値のバラツキを考慮した判定値を設定することができ、判定精度の向上を図れる。

[0078] 実施の形態３．

本発明の実施の形態３では、先の実施の形態１と構成が異なる電流検出器を備えた電子制御装置１について説明する。なお、本実施の形態３では、先の実施の形態１と同様である点の説明を省略し、先の実施の形態１と異なる点を中心に説明する。

[0079] 図５は、本発明の実施の形態３における電子制御装置１の回路図である。ここで、先の実施の形態１では、各グランドＧａ，Ｇｂに流れる電流を検出するための電流検出器は、グランドＧａ，Ｇｂに設けられた抵抗体１４ａ，１４ｂによって構成されている（図１参照）。これに対して、本実施の形態３における電流検出器は、先の実施の形態１と構成が異なる。

[0080] 具体的には、図５に示すように、回路群１ａ，１ｂは、抵抗体１４ａ，１４ｂの代わりに、電流によって発生する磁界から電流値を検出するホール式電流センサ１５ａ，１５ｂを、電流検出器として備えて構成されている。各グランドＧａ，Ｇｂに流れる電流を検出するための電流検出器としてのホール式電流センサ１５ａ，１５ｂは、グランドＧａ，Ｇｂの近傍であり、かつグランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－の近傍に設けられている。

[0081] ホール式電流センサ１５ａ，１５ｂの出力は、マイコン１２ａ，１２ｂに入力される。先の実施の形態１と同様に、マイコン１２ａ，１２ｂは、例えば、内蔵しているＡＤ変換器によってホール式電流センサ１５ａ，１５ｂからの出力電圧を測定することで、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－に流れるグランド電流Ｉａ，Ｉｂを取得することができる。

[0082] ここで、先の実施の形態１と同様に、通常時、すなわち、グランドがオープンでない場合、ホール式電流センサ１５ａによって検出される電流がＩａとなり、ホール式電流センサ１５ｂによって検出される電流がＩｂとなる。

[0083] 次に、グランドがオープンした場合の電子制御装置１の動作について、図６を参照しながら説明する。図６は、図５の電子制御装置１において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。なお、ここでは、図６に示すように、グランドオープン状態の発生の具体例として、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合を考えている。

[0084] グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合、先の実施の形態１と同様に、ホール式電流センサ１５ｂによって検出される電流がゼロとなり、ホール式電流センサ１５ａによって検出される電流が、Ｉａ＋Ｉｂとなる。したがって、このような特性を利用して、先の実施の形態３における電子制御装置１についても、先の実施の形態１と同様に、グランドオープン状態を検出可能な構成とすることができることはいうまでもない。

[0085] このように、先の実施の形態１の構成に対して、抵抗体１４ａ，１４ｂの代わりに、ホール式電流センサ１５ａ，１５ｂを電流検出器として用いた場合であっても、先の実施の形態１と同様の効果を得ることが可能である。

[0086] また、先の実施の形態２と同様に、本実施の形態３における電子制御装置１についても、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合にホール式電流センサ１５ａ，１５ｂによって検出される電流値を学習し、学習した電流値に予め設定された値を加算した値を判定値ＴＨａ，ＴＨｂとして設定する構成とすることができる。

[0087] 以上、本実施の形態３によれば、先の実施の形態１、２の構成に対して、電流検出器として、抵抗体の代わりにホール式電流センサを用いた構成としている。このように構成した場合であっても、先の実施の形態１、２と同様の効果が得られる。また、実施の形態では、電流によって発生する磁界から電流を検出するように構成されている電流検出器の一例として、ホール式電流センサを挙げているが、これに限定されない。すなわち、このような電流検出器として、ホール式の電流センサでなく、例えば、ＧＭＲ（Ｇｉａｎｔ Ｍａｇｎｅｔｏ Ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅ）、ＴＭＲ（Ｔｕｎｎｅｌ Ｍａｇｎｅｔｏ Ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅ）等といったような磁気抵抗式の電流セ

ンサを用いてもよいし、その他の磁界検出方式の電流センサを用いてもよい。

[0088] 実施の形態４．

本発明の実施の形態４では、先の実施の形態１、３と構成が異なる電流検出器を備えた電子制御装置１について説明する。なお、本実施の形態４では、先の実施の形態１と同様である点の説明を省略し、先の実施の形態１と異なる点を中心に説明する。

[0089] 図７は、本発明の実施の形態４における電子制御装置１の回路図である。ここで、先の実施の形態１では、各グランドＧａ，Ｇｂに流れる電流を検出するための電流検出器は、グランドＧａ，Ｇｂに設けられた抵抗体１４ａ，１４ｂによって構成されている（図１参照）。これに対して、本実施の形態４における電流検出器は、先の実施の形態１と構成が異なっている。すなわち、グランド共通部Ｃに設けられ、グランド共通部Ｃに流れる電流を検出する１つの電流検出器が、グランド共通部Ｃに流れる電流を検出する電流検出部として機能する。

[0090] 具体的には、図７に示すように、本実施の形態４における電流検出器は、グランド共通部Ｃに設けられた抵抗体１６によって構成されている。また、差動増幅器１３ａ，１３ｂは、それぞれ、抵抗体１６の両端の電位差を増幅した電圧を出力する構成となっている。

[0091] ここで、例えば、マイコン１２ａ，１２ｂに内蔵されているＡＤ変換器の入力電圧範囲が０～５Ｖであり、マイコン１２ａ，１２ｂが、内蔵しているＡＤ変換器によって差動増幅器１３ａ，１３ｂからの出力電圧を測定する場合について説明する。

[0092] 第１に、抵抗体１６の両端の電位差がゼロである場合、すなわち抵抗体１６に流れる電流がゼロである場合、差動増幅器１３ａ，１３ｂは、ＡＤ変換器の入力電圧範囲の中央値である２．５Ｖを出力する。マイコン１２ａ，１２ｂは、その出力値（＝２．５Ｖ）を測定することで、抵抗体１６に流れる電流値をゼロとして取得する。

[0093] 第２に、回路群１ａ側から回路群１ｂ側の方向の電流が抵抗体１６に流れる場合、差動増幅器１３ａ，１３ｂは、２．５Ｖよりも大きな電圧を出力する。マイコン１２ａ，１２ｂは、その出力値（＞２．５Ｖ）を測定することで、抵抗体１６に流れる電流値を正の値として取得する。

[0094] 第３に、回路群１ｂ側から回路群１ａ側の方向の電流が抵抗体１６に流れる場合、差動増幅器１３ａ，１３ｂは、２．５Ｖよりも小さな電圧を出力する。マイコン１２ａ，１２ｂは、その出力値（＜２．５Ｖ）を測定することで、抵抗体１６に流れる電流値を負の値として取得する。

[0095] 通常時、すなわち、グランドがオープンでない場合、先の実施の形態１と同様に、各回路群１ａ，１ｂのグランド電流Ｉａ，Ｉｂは、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－を介して、バッテリ３ａ，３ｂのマイナス端子に流れる。

[0096] また、先の実施の形態１と同様に、グランド端子Ｔａ－，Ｔｂ－とグランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間のインピーダンスをそろえ、グランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間のインピーダンスをそろえるようにしている。したがって、正常な状態として、グランド接続点Ｐａ，Ｐｂ間の電位差、すなわち、抵抗体１６の両端の電位差が小さくなり、抵抗体１６に流れる電流も小さくなる。

[0097] 次に、グランドがオープンした場合の電子制御装置１の動作について、図８を参照しながら説明する。図８は、図７の電子制御装置１において、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合の状態を示す回路図である。なお、ここでは、図８に示すように、グランドオープン状態の発生の具体例として、グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合を考えている。

[0098] グランド端子Ｔｂ－がオープンした場合、グランド電流Ｉａ，Ｉｂは、先の実施の形態１と同様の経路で流れる。抵抗体１６には、回路群１ｂ側から回路群１ａ側の方向にグランド電流Ｉｂが流れる。

[0099] 上記の場合、抵抗体１６によって検出される電流値は、－Ｉｂ（すなわち、負の値）となる。もし、図８での例示とは逆に、グランド端子Ｔａ－がオープンした場合、抵抗体１６によって検出される電流値は、Ｉａ（すなわち、正の値）となる。このように、電流が流れる方向によって、電流値は、正

または負となる。

[0100] 以上のことから、抵抗体１６によって検出される電流値、すなわち、抵抗体１６に流れる電流の大きさおよび方向を用いて、グランドオープン状態である回路群を特定することが可能である。

[0101] 電子制御装置１のマイコン１２ａ，１２ｂは、例えば次のような方法でグランドオープン状態を判定する構成となっている。なお、通常時、すなわち、グランドがオープンでない場合、抵抗体１６によって検出される電流値がゼロとなる。

[0102] マイコン１２ａ，１２ｂは、先の実施の形態１と同様に、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動中に抵抗体１６によって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨ３以上の場合、回路群１ａでグランドオープン状態が発生と判定する。同様に、マイコン１２ａ，１２ｂは、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動中に抵抗体１６によって検出される電流値を取得し、取得した電流値が判定値ＴＨ４以下の場合、回路群１ｂでグランドオープン状態が発生と判定する。

[0103] なお、判定値ＴＨ３は、予め設定される正の値であり、例えば、アクチュエータ２ａが作動している場合のグランド電流Ｉａよりも小さくなるように設定される。判定値ＴＨ４は、予め設定される負の値であり、例えば、判定値ＴＨ４の絶対値が、アクチュエータ２ｂが作動している場合のグランド電流Ｉｂよりも小さくなるように設定される。

[0104] このように、先の実施の形態１に構成に対して、抵抗体１４ａ，１４ｂの代わりに、グランド共通部Ｃに設けられる抵抗体１６を電流検出器として用いた場合であっても、先の実施の形態１と同様の効果を得ることが可能である。また、先の実施の形態１の構成に比べて、電流検出器として用いる抵抗体の数を削減する効果もある。

[0105] なお、先の実施の形態１と同様に、抵抗体１６は、バスバー４の一部として形成してもよいし（図２および図３参照）、シャント抵抗器であってもよい。バスバー４の一部として抵抗体１６が形成される場合、抵抗体１６の形

状がＵ字形状であってもよい（図２および図３参照。また、先の実施の形態３と同様に、抵抗体１６の代わりに、ホール式電流センサを電流検出器として用いてもよい。

[0106] また、先の実施の形態２と同様に、本実施の形態４における電子制御装置１についても、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合に抵抗体１６によって検出される電流値を学習し、学習した電流値（学習値）を基準として、判定値ＴＨ３および判定値ＴＨ４を設定してもよい。

[0107] 上記の場合、判定値ＴＨ３は、学習した電流値よりも大きな値とし、判定値ＴＨ４は、学習した電流値よりも小さな値とする。学習した電流値は、必ずしもゼロではないので、判定値ＴＨ３および判定値ＴＨ４は、正の値でもよいし、負の値でもよいし、もちろんゼロでもよく、以下の関係式を満たす。

判定値ＴＨ３＞学習値＞判定値ＴＨ４

[0108] このように、マイコン１２ａ，１２ｂは、アクチュエータ２ａ，２ｂが作動していない場合に抵抗体１６によって検出される電流値を学習し、学習した電流値に基づいて判定値ＴＨ３，ＴＨ４を変更する。

[0109] 以上、本実施の形態４によれば、電子制御装置において、装置内の複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド接続点を接続するグランド共通部に流れる電流を電流検出部によって検出し、電流検出部の検出結果とグランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、グランドごとにグランドオープン状態を検出するように構成されている。このように構成した場合であっても、先の実施の形態１～３と同様の効果が得られる。

## 符号の説明

[0110] １　電子制御装置、１ａ，１ｂ　回路群、１１ａ，１１ｂ　駆動部、１２ａ，１２ｂ　マイコン、１３ａ，１３ｂ　差動増幅器、１４ａ，１４ｂ　抵抗体、１５ａ，１５ｂ　ホール式電流センサ、１６　抵抗体、２ａ，２ｂ　アクチュエータ、３ａ，３ｂ　バッテリ、４　バスバー、４１ａ，４１ｂ

バスバー端子部、４２　バスバー端子部、４３ａ，４３ｂ　バスバー端子部、５　回路基板、Ｔａ＋，Ｔｂ＋　電源端子、Ｔａ－，Ｔｂ－　グランド端子、Ｇａ，Ｇｂ　グランド、Ｐａ，Ｐｂ　グランド接続点、Ｃ　グランド共通部、Ｌ　通信線。

# 請求の範囲

[請求項1] 装置内の複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド端子と、

前記複数のグランドに個別に対応して設けられる複数のグランド接続点を接続するグランド共通部と、

前記複数のグランド接続点と、前記複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流、または前記グランド共通部に流れる電流を検出する電流検出部と、

前記電流検出部の検出結果と、グランドオープン状態を判定するための判定値とを比較することで、前記グランドごとに前記グランドオープン状態を検出する制御部と、

を備えた電子制御装置。

[請求項2] 前記複数のグランド端子に個別に対応して設けられる複数の回路群を備え、

前記複数の回路群のそれぞれは、

マイコンと、

前記グランド接続点に接続され、前記マイコンによる制御に従って対象機器を駆動させる駆動部と、

を有し、

前記制御部は、前記複数の回路群のそれぞれの前記マイコンによって構成される

請求項１に記載の電子制御装置。

[請求項3] 前記電流検出部は、

前記複数のグランド端子に個別に対応して設けられ、前記複数のグランド接続点と、前記複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流をそれぞれ検出する複数の電流検出器によって構成される

請求項１または２に記載の電子制御装置。

[請求項4] 前記電流検出部は、

前記複数のグランド端子のいずれかに対応して設けられ、前記複数のグランド接続点と、前記複数のグランド接続点に個別に対応する複数のグランド端子との間を流れる電流のいずれかを検出する１つの電流検出器によって構成される

請求項１または２に記載の電子制御装置。

[請求項5] 前記電流検出部は、

前記グランド共通部に設けられ、前記グランド共通部に流れる電流を検出する１つの電流検出器によって構成される

請求項１または２に記載の電子制御装置。

[請求項6] 前記電流検出器は、抵抗体である

請求項３から５のいずれか１項に記載の電子制御装置。

[請求項7] 前記抵抗体は、バスバーの一部として形成される

請求項６に記載の電子制御装置。

[請求項8] 前記バスバーの一部として形成される前記抵抗体は、Ｕ字形状である

請求項７に記載の電子制御装置。

[請求項9] 前記抵抗体は、シャント抵抗器である

請求項６に記載の電子制御装置。

[請求項10] 前記電流検出器は、電流によって発生する磁界から電流を検出するように構成されている

請求項３から５のいずれか１項に記載の電子制御装置。

[請求項11] 前記複数のグランド接続点と、前記複数のグランド接続点に個別に対応する前記複数のグランド端子との間のそれぞれのインピーダンスをそろえる

請求項１から１０のいずれか１項に記載の電子制御装置。

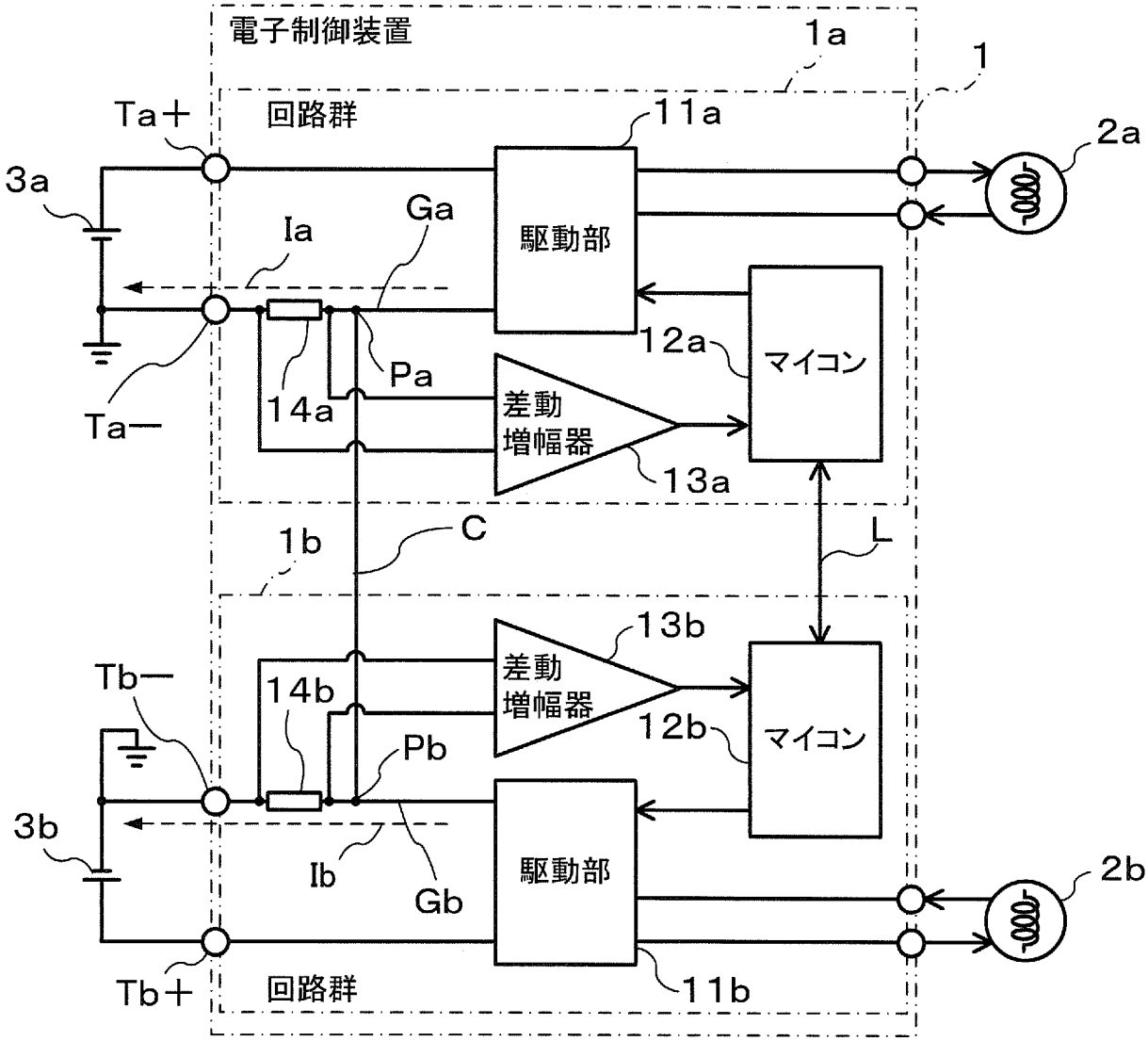
[請求項12] 前記制御部は、

前記対象機器が作動していない、あるいは前記対象機器が作動し

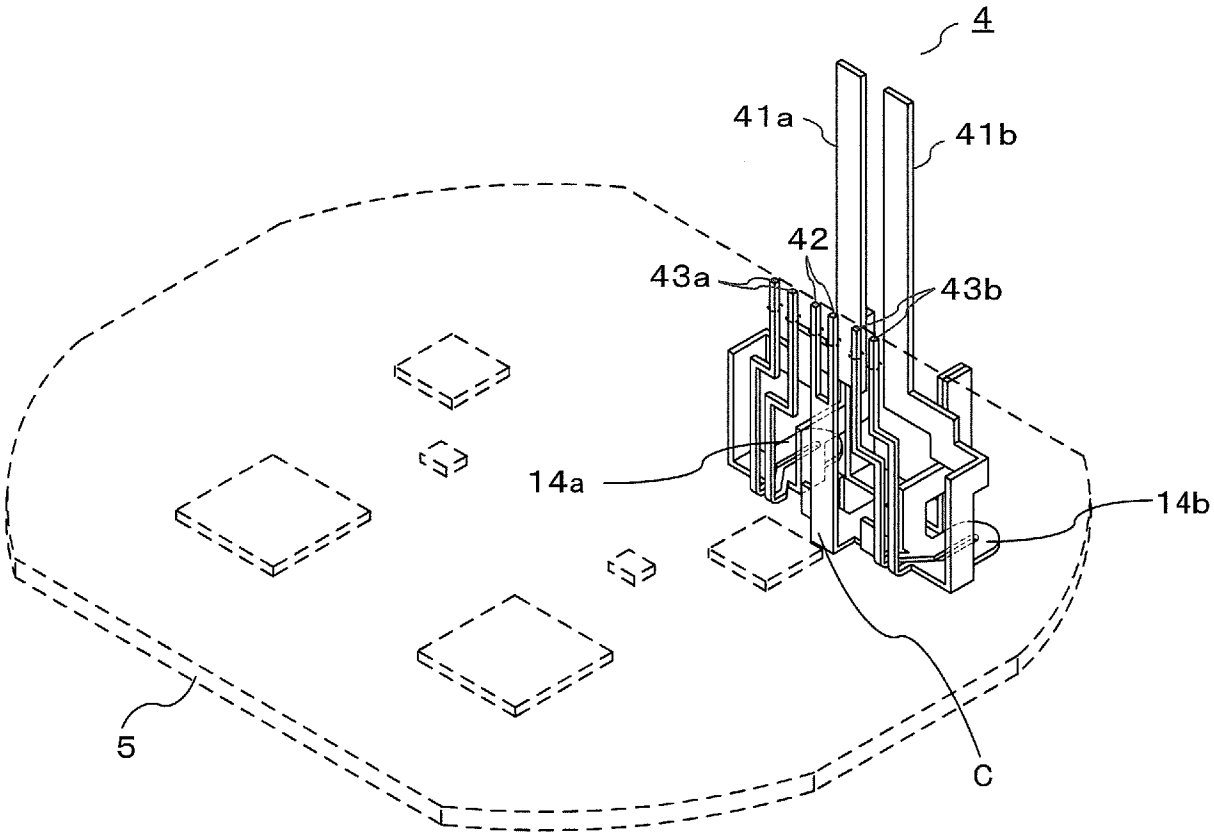
ているが前記電流検出部に流れる電流が十分に小さい場合に、前記電流検出部によって検出される電流値を学習し、学習した前記電流値に基づいて前記判定値を変更する

請求項２に記載の電子制御装置。

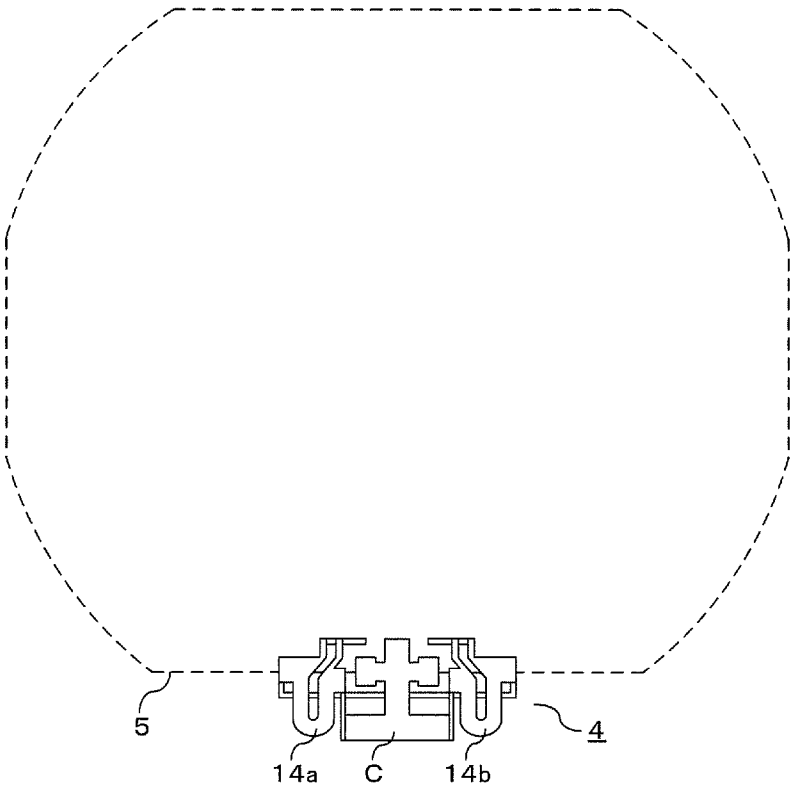
[図1]


電子制御装置
1a
1
Ta＋
回路群
11a
2a
3a
Ia
Ga
駆動部
12a
マイコン
Pa
14a
差動
増幅器
13a
Ta—
1b
C
L
13b
差動
増幅器
Tb—
14b
12b
マイコン
Pb
3b
Ib
Gb
駆動部
2b
Tb＋
回路群
11b

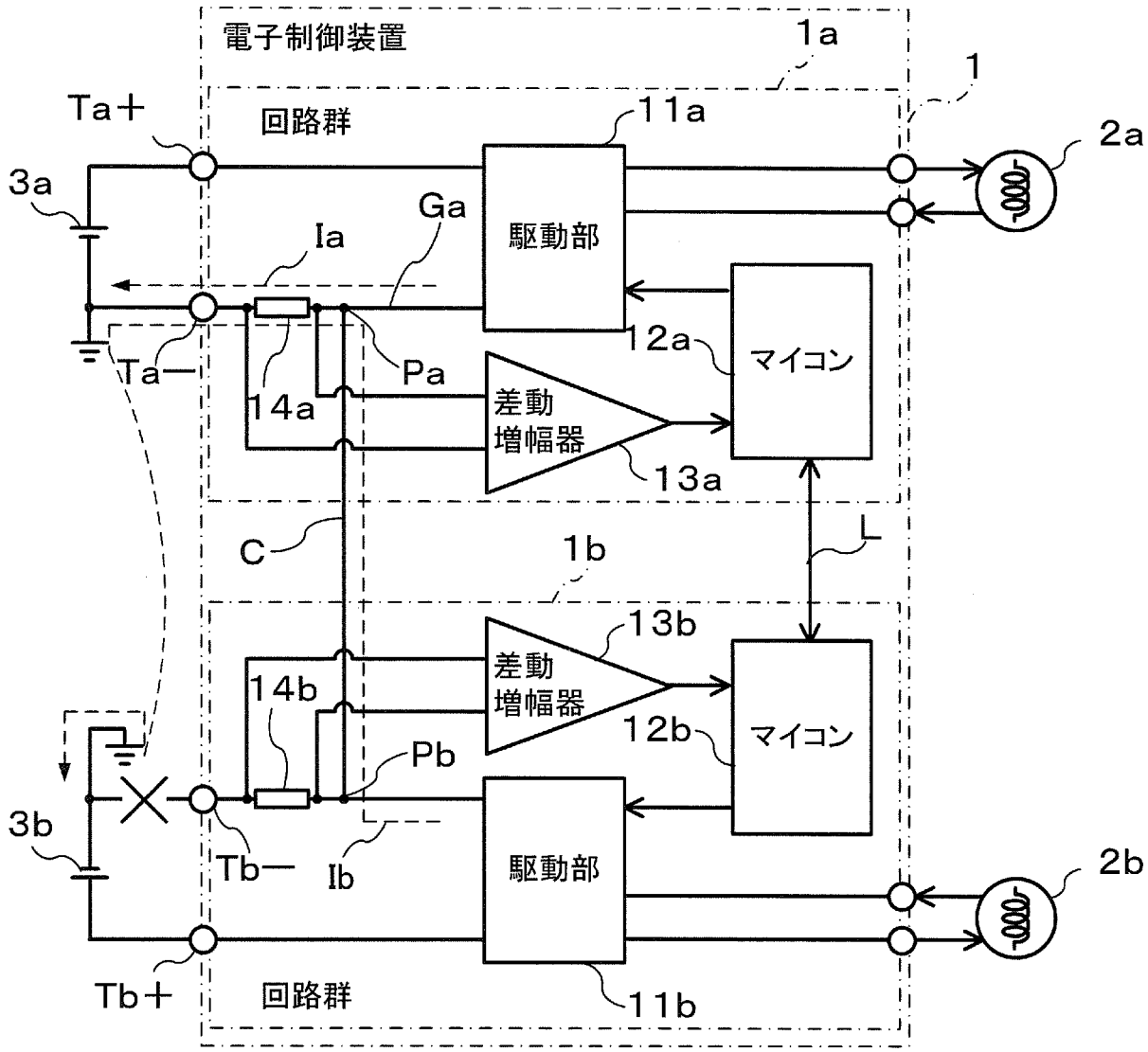
[図2]



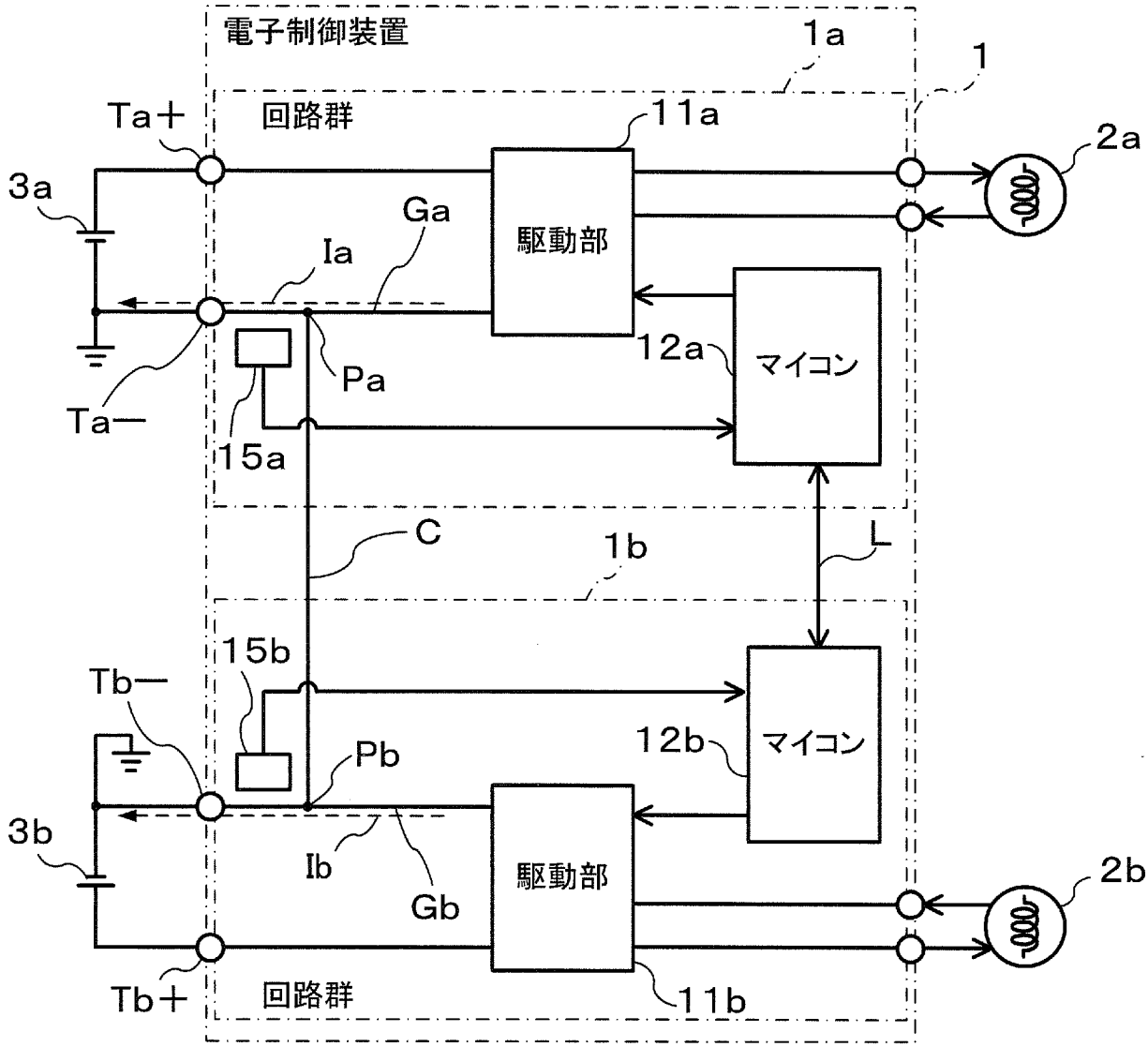

[図3]



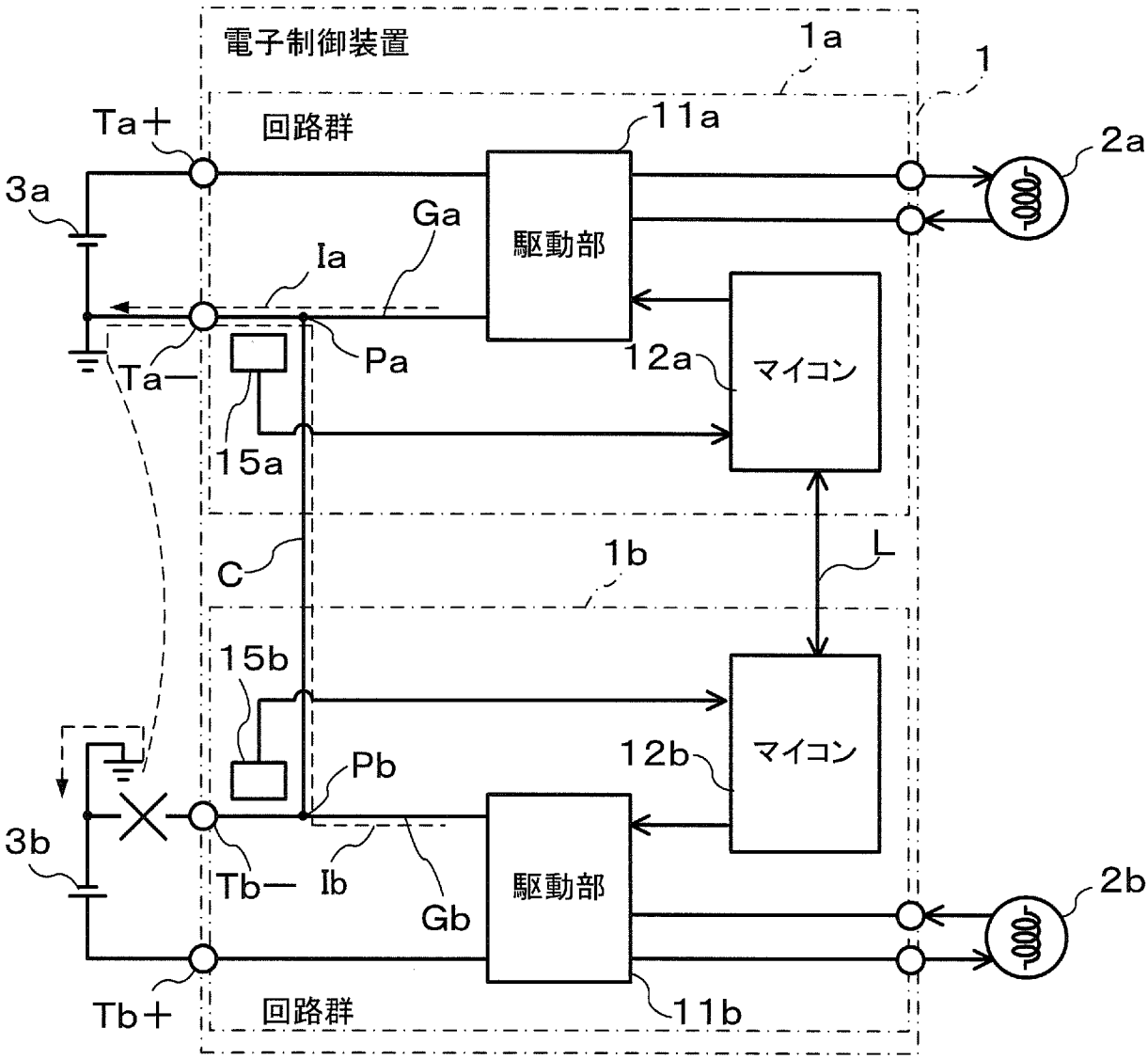
[図4]


電子制御装置
1a
1
Ta＋
回路群
11a
2a
3a
Ga
駆動部
Ia
12a
マイコン
Ta－
Pa
14a
差動
増幅器
13a
C
1b
13b
差動
増幅器
14b
12b
マイコン
Pb
3b
Tb－
Ib
駆動部
2b
Tb＋
回路群
11b

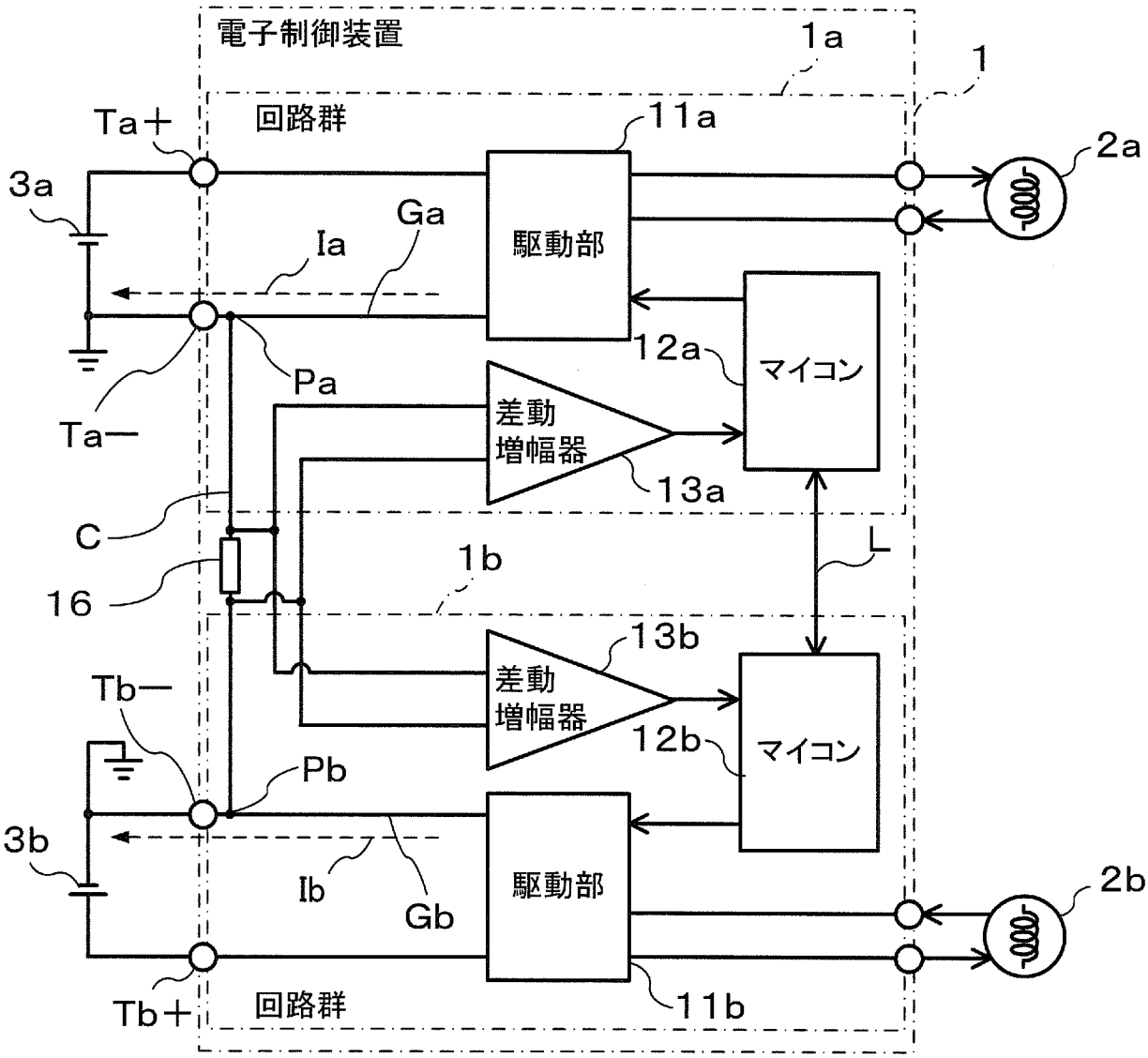
[図5]


電子制御装置
1a
1
回路群
11a
Ta＋
2a
3a
Ga
駆動部
Ia
12a
マイコン
Pa
Ta－
15a
C
1b
L
15b
Tb－
12b
マイコン
Pb
3b
Ib
Gb
駆動部
2b
Tb＋
回路群
11b

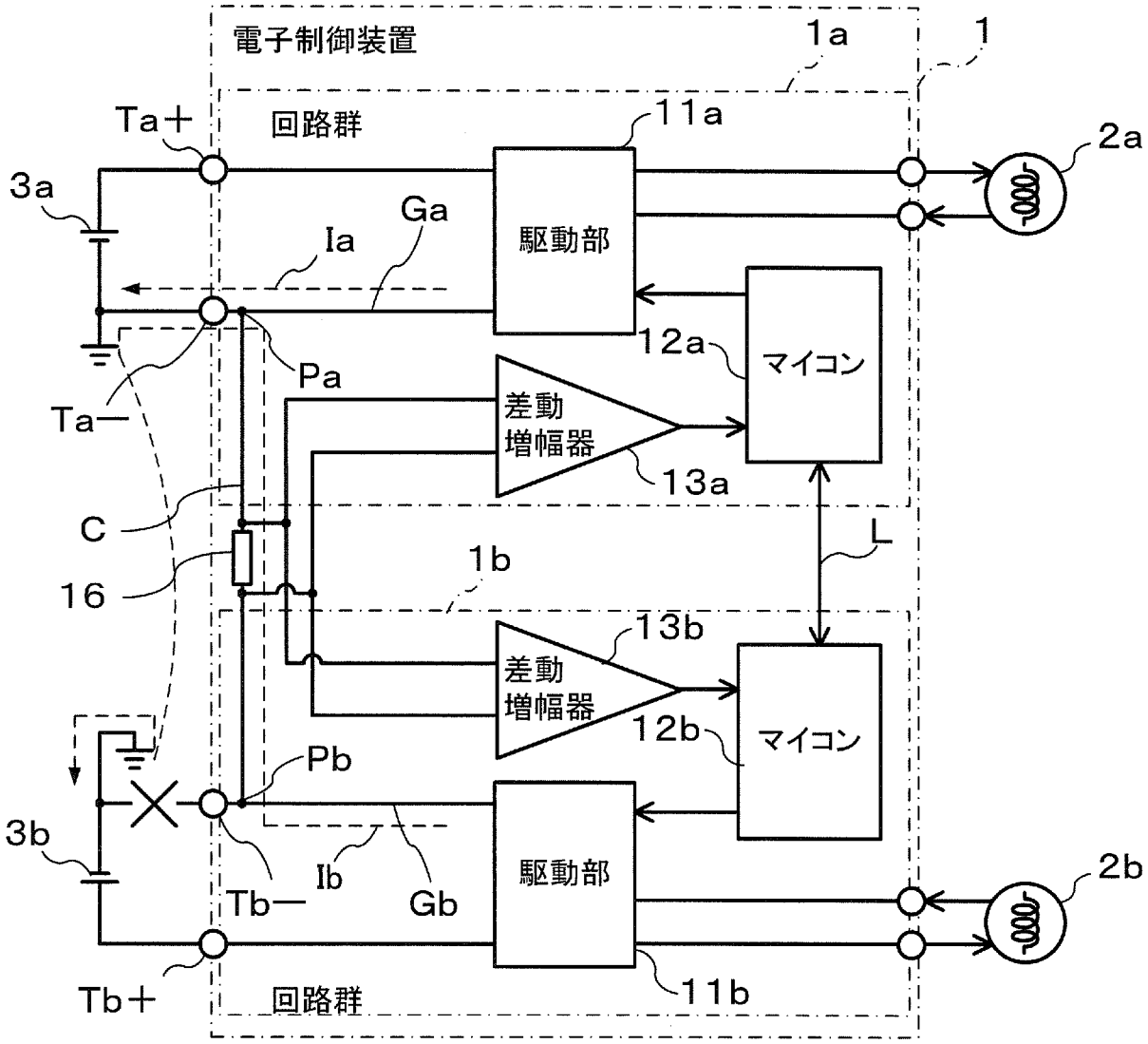
[図6]


電子制御装置
1a
1
Ta＋
回路群
11a
2a
3a
Ga
駆動部
Ia
Pa
12a
マイコン
Ta－
15a
C
1b
L
15b
Pb
12b
マイコン
3b
Tb－
Ib
Gb
駆動部
2b
Tb＋
回路群
11b

[図7]


電子制御装置
1a
1
回路群
11a
Ta＋
2a
3a
Ga
Ia
駆動部
12a
マイコン
Pa
差動
増幅器
Ta－
13a
C
L
16
1b
13b
差動
増幅器
Tb－
12b
マイコン
Pb
3b
Ib
Gb
駆動部
2b
Tb＋
回路群
11b

[図8]


電子制御装置
1a
1
Ta＋
回路群
11a
2a
3a
Ga
駆動部
Ia
12a
マイコン
Pa
差動
増幅器
Ta－
13a
C
L
16
1b
13b
差動
増幅器
12b
マイコン
Pb
3b
Ib
Gb
駆動部
2b
Tb－
Tb＋
回路群
11b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/017892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*G01R31/02*(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)
G01R31/02, G01R19/00, G01R15/00, G01R15/20, G01R31/36, H01M10/48, H02P5/00, B60L11/18, B06L9/18

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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. |
|---|---|---|
| X<br>Y<br>A | JP 2006-353075 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>28 December 2006 (28.12.2006),<br>paragraphs [0001] to [0003], [0007] to [0008], [0013] to [0026], [0032] to [0039]; fig. 1, 5, 7<br>(Family: none) | 1-4,6,9,11<br>7-8,10,12<br>5 |
| Y<br>A | JP 2011-179837 A (Denso Corp.),<br>15 September 2011 (15.09.2011),<br>paragraphs [0001] to [0002], [0014] to [0025]; fig. 1, 4 to 6<br>& US 2011/0241649 A1<br>fig. 1, 4 to 6; paragraphs [0002] to [0005], [0017] to [0028]<br>& DE 102011000943 A1 | 7-8<br>1-6,9-12 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 19 July 2017 (19.07.17) | 01 August 2017 (01.08.17) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2017/017892

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y<br>A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 41136/1991(Laid-open No. 134080/1992)<br>(Tamagawa Seiki Co., Ltd.),<br>14 December 1992 (14.12.1992),<br>paragraphs [0001], [0004] to [0016]; fig. 1<br>(Family: none) | 10<br>1-9,11-12 |
| Y<br>A | WO 2014/102954 A1 (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.),<br>03 July 2014 (03.07.2014),<br>paragraphs [0001] to [0002], [0030] to [0109]; fig. 1<br>(Family: none) | 12<br>1-11 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１７８９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/02(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.　G01R31/02, G01R19/00, G01R15/00, G01R15/20, G01R31/36, H01M10/48, H02P5/00, B60L11/18, B06L9/18

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 | １９７１－２０１７年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１７年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１７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 |
|---|---|---|
| X<br>Y<br>A | JP 2006-353075 A（本田技研工業株式会社）<br>2006.12.28, 段落【０００１】－【０００３】,【０００７】－【０００８】,【００１３】－【００２６】,【００３２】－【００３９】,【図１】,【図５】,【図７】<br>(ファミリーなし) | 1-4,6,9,11<br>7-8,10,12<br>5 |

☑　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、国際出願日以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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １９．０７．２０１７ | ０１．０８．２０１７ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｓ　５７０１
永井　皓喜
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

Ｃ（続き）．　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<br>A | JP 2011-179837 A（株式会社デンソー）<br>2011.09.15，段落【０００１】－【０００２】，【００１４】－【００２５】，【図１】，【図４】－【図６】<br>& US 2011/0241649 A1，FIG.1，FIG.4－FIG.6，段落[0002]－[0005]，[0017]－[0028]<br>& DE 102011000943 A1 | 7-8<br>1-6,9-12 |
| Y<br>A | 日本国実用新案登録出願3-41136号(日本国実用新案登録出願公開4-134080号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（多摩川精機株式会社）<br>1992.12.14，段落【０００１】，【０００４】－【００１６】，【図１】<br>(ファミリーなし) | 10<br>1-9,11-12 |
| Y<br>A | WO 2014/102954 A1（新電元工業株式会社）<br>2014.07.03，段落[0001]－[0002]，[0030]－[0109]，[図1]<br>(ファミリーなし) | 12<br>1-11 |