

(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1日(01.11.2018)



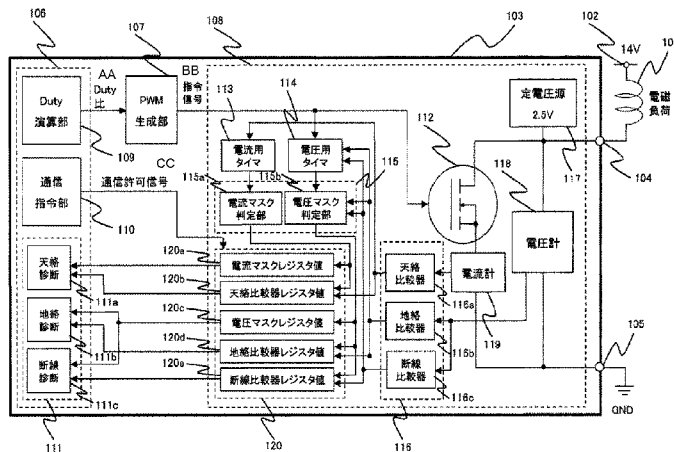
(10) 国際公開番号

WO 2018/198631 A1

- (51) 国際特許分類:
H03K 17/00 (2006.01) H03K 17/08 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012143
- (22) 国際出願日: 2018年3月26日(26.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-086680 2017年4月25日(25.04.2017) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 松下 貴和(MATSUSHITA Takayasu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 藤井 義久(FUJII Yoshihisa); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置



- 101 Electromagnetic load
102 PWM generation unit
103 Duty computation unit
104 Communication command unit
105 Power supply fault diagnosis
106 Ground fault diagnosis
107 Disconnection diagnosis
108 Current timer
109 Voltage timer
110 Current mask determination unit
111a Voltage mask determination unit
111b Power supply fault comparator
111c Ground fault comparator
112 Disconnection comparator
113 Constant voltage source
114 Voltmeter
115 Ammeter
116a Current mask register value
116b Power supply fault comparator register value
116c Voltage mask register value
116d Ground fault comparator register value
116e Disconnection comparator register value
AA Duty ratio
BB Command signal
CC Communication enable signal

(57) Abstract: The objective of the present invention is to implement an electronic control device wherein a computation processing unit has a self-diagnostic function capable of identifying not only the presence or absence of occurrence of a no-good (NG) state of disconnection, ground fault, or a power supply fault but also three NG, OK, and undefined states. To this end, if there is a chance of diagnosis, a mask signal maintains a Not Mask state even if a masked state is subsequently adopted, and when a drive circuit 108 is requested to perform communication by a computation processing device 106, the mask signal is brought to a Mask state, and information stored in a register 120 is cleared. Further, if the mask signal is in the Mask state when the computation processing device 106 communicates with the drive circuit 108, the computation processing device 106 can recognize an undefined state in which there was no chance of diagnosis.

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, 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：演算処理部が、断線・地絡・天絡のNG発生有無だけでなく、NG、OK、不定の3状態を識別することが可能な自己診断機能を有する電子制御装置を実現する。そのため、診断機会があった場合は、その後、マスク状態となっても、マスク信号は、Not Maskの状態を維持させ、演算処理装置106から駆動回路108に通信が要求されたときに、マスク信号をMaskの状態とし、レジスタ120に格納された情報をクリアする。また、演算処理装置106が駆動回路108に通信を行ったときに、マスク信号がMaskの状態であった場合、診断の機会が無かった不定の状態であったことを、演算処理装置106は認識することができる。

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、スイッチング素子を介して電磁負荷を駆動し、電磁負荷と駆動回路間の断線、天絡、地絡を検出する電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 電子制御装置において、FET (Field Effect Transistor) は演算処理装置からの駆動信号に基づきスイッチング動作を行なうことにより、リレー、ソレノイド、ヒータの電磁負荷を駆動制御する駆動素子として多用されている。

[0003] 一般に、FETを用いた駆動回路としては、電源－負荷－FET－電源グラウンドをこの順に接続したローサイド駆動回路、および電源－FET－負荷－電源グラウンドをこの順に接続したハイサイド駆動回路が知られており、これらの駆動回路のFETをスイッチング制御することにより、電磁負荷への通電と非通電を制御して電磁負荷を駆動制御することができる。

[0004] これらの電子制御装置では、安全性あるいは保守性向上の観点から駆動回路の異常検出と、その異常モードとを特定する診断機能が要求される場合がある。ここで、異常モードとは、電磁負荷と駆動回路との間の電氣的な開路（断線）、負荷と駆動回路との間を接続する線路のグラウンドへの短絡（地絡）、負荷と駆動回路との間を接続する線路の電源への短絡（天絡）である。

[0005] 特許文献1では、ローサイド駆動回路として構成した場合と、ハイサイド駆動回路として構成した場合との両方の場合において、FET信号がOFF時の電圧値と所定閾値とを比較することにより、断線と、天絡と、地絡とを正確に区別して判別することのできる駆動回路を提供する技術が提案されている。

[0006] さらに、特許文献2では、異常モード診断の誤検出を防止する技術として、異常の検出処理をマスクする技術も提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 8 － 0 9 2 2 7 7 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 4 － 2 2 5 7 8 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 近年、自動車の車上自己診断要求は、従来から求められていた断線・地絡・天絡のNG発生有無だけでなく、NG、OK、不定の3状態を識別することが求められている。

[0009] しかしながら、特許文献2では、断線・地絡・天絡のNG、OK、不定の3状態を駆動回路が識別することは可能だが、演算処理装置が前記3状態を識別する手段については記載されておらず、技術が確立されていなかった。

[0010] つまり、駆動回路の駆動周期より、演算処理装置の駆動周期の方が遅いため、診断は行ったが、演算処理装置の駆動回路への通信時には、マスク信号が立ち上がってしまうことがあり、その場合には、演算処理装置では、不定状態（診断機会無し）であったのか、診断機会があり診断が行われたのかを識別できなかった。

[0011] 演算処理部が、不定の状態であったか否かを正確に識別することができれば、不定状態以外に行われた診断結果を有効に利用でき、高精度の自己診断を実行することができる。

[0012] 本発明の目的は、演算処理部が、断線・地絡・天絡のNG発生有無だけでなく、NG、OK、不定の3状態を識別することが可能な自己診断機能を有する電子制御装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

[0014] 電子制御装置において、電源又はグラウンドに接続された電磁負荷の端部の電圧又は上記電磁負荷の電流を計測し、異常が発生しているか否かを判定す

る計測部と、この計測部の計測出力に基づいて、異常発生情報及び異常が発生していない状態と異常を診断できない状態とを区別するための情報を格納する格納部とを有し、上記電磁負荷を駆動する駆動回路と、上記駆動回路に、上記電磁負荷を駆動するためのON/OFF指令信号を送信し、上記駆動回路の格納部から、上記異常が発生していない状態と異常を診断できない状態とを区別するための情報を取得し、上記異常の発生及び不発生を判断し、異常診断を行う演算処理部と、を備える。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、演算処理部が、断線・地絡・天絡のNG発生有無だけでなく、NG、OK、不定の3状態を識別することが可能な自己診断機能を有する電子制御装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明による実施例1の電子制御装置（ローサイド駆動方式に適用）の全体概略構成図である。

[図2]本発明の実施例1による駆動回路におけるフローチャートである。

[図3]図1の回路を適用した場合の、図2に示したステップ201におけるフローチャートである。

[図4]図1に示した回路を適用した場合の、図2のステップ202におけるマスク処理のフローチャートである。

[図5]図1に示した構成の回路を適用した場合の、図2のステップ204におけるフローチャートである。

[図6]断線発生時における駆動回路にてレジスタが断線比較器レジスタ値及び電圧マスクレジスタ値を生成するタイミングチャートである。

[図7]図1に示した電子制御装置の回路を適用した場合の演算処理装置における動作フローチャートである。

[図8]図1に示した電子制御装置の回路における、断線・地絡・天絡が発生した場合にOK・NG・不定を演算処理装置が識別するタイミングチャートである。

[図9]本発明による実施例2の電子制御装置（ハイサイド駆動方式に適用）の全体構成図である。

[図10]図9の電子制御装置の回路を適用した場合の図2のステップ201におけるフローチャートである。

[図11]図9に示した電子制御装置の回路を適用した場合の図2に示したステップ202におけるフローチャートである。

[図12]図9に示した電子制御装置の回路を適用した場合の図2に示したステップ204におけるフローチャートである。

[図13]図9に示した電子制御装置の回路を適用した場合の演算処理装置におけるフローチャートである。

[図14]図9に示した電子制御装置の回路における断線・地絡・天絡が発生した場合にOK・NG・不定を演算処理装置が識別するタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

実施例

[0018] （実施例1）

本発明の実施例1について図1～8を用いて詳細に説明する。

[0019] 図1は、本発明による実施例1の電子制御装置103（ローサイド駆動方式に適用）の全体概略構成図である。

[0020] 図1において、電磁負荷101の一端は、電源102（電圧14V）と接続され、他端は電子制御装置（ECU）103との接続端子である電磁負荷駆動出力端子104と接続されている。ECU103は電磁負荷駆動出力端子104と、グランド接続端子105と、演算処理装置（演算処理部）106と、PWM生成部107と、駆動回路108とを備える。

[0021] 演算処理装置106は、Duty演算部109と、通信指令部110と、診断部111とを備える。また、診断部111は、天絡診断部111aと、地絡診断部111bと、断線診断部111cとを備える。

- [0022] Duty演算部109が出力するDuty比に従い、PWM生成部107は駆動回路108へのON/OFF指令信号を生成する。駆動回路108は、PWM生成部107からのON/OFF指令信号に基づいて、FET (Field Effect Transistor) 112を開閉し、電磁負荷101を駆動する。FET 112のドレインは、定電圧源117 (電圧2.5V) および電磁負荷駆動出力端子104に接続されている。
- [0023] 駆動回路108は、電磁負荷駆動出力端子104とグランド接続端子105に接続しており、グランド接続端子105はECU103外でグランドに接続している。駆動回路108は、電流用タイマ113と、電圧用タイマ114と、マスク判定部115と、比較器116と、上述した定電圧源117と、電圧計118と、電流計119と、レジスタ120とを備える。
- [0024] 定電圧源117は、電磁負荷駆動出力端子104とFET 112のドレインに接続され、電圧計118は、電磁負荷駆動出力端子104とFET 112との間からグランド接続端子105とFET 112との間に設置され、電流計119はグランド接続端子105とFET 112のソースとの間に設置される。
- [0025] 比較器116は、天絡比較器116aと、地絡比較器116bと、断線比較器116cとを備え、電圧計118及び電流計119の値をもとに比較器信号を生成する。
- [0026] マスク判定部115は、電流マスク判定部115aと、電圧マスク判定部115bとを備え、PWM生成部107からのON/OFF指令信号と、比較器116からの比較器信号と、電流用タイマ113からのタイマ値と、電圧用タイマ114からのタイマ値とをもとに、比較マスク信号を生成する。
- [0027] 電流用タイマ113は、電流マスク判定部115aにて使用し、電圧用タイマ114は電圧マスク判定部115bにて使用し、それぞれ所定の時間を経過した場合にON信号を出力する。
- [0028] レジスタ120は、電流マスクレジスタ値120a、天絡比較器レジスタ値120b、電圧マスクレジスタ値120c、地絡比較器レジスタ値120

d、及び断線比較器レジスタ値120eを格納している。レジスタ120は、マスク判定部115からの比較マスク信号と比較器116からの比較器信号をもとにマスクレジスタ値と比較器レジスタ値を生成する。

[0029] 通信指令部110は、演算処理装置106と駆動回路108の通信許可信号を生成する。診断部111は通信指令部110の通信許可信号がOKとなってからNGとなるまでの間にレジスタ120より、マスクレジスタ値(120a、120c)、比較器レジスタ値(120b、120d、120e)を取得する。

[0030] ここで、本実施例1の電子制御装置103は、駆動回路108と、駆動回路108にON/OFF指令信号を送信する演算処理装置106とを備え、駆動回路108は、電磁負荷101の端部の電圧又は電磁負荷101の電流を計測する計測部と、この計測部の出力に基づいて、異常が発生していない状態と異常が診断できない状態(診断不定状態)を切り分けるための情報を演算処理装置106が取得するための格納部と、を備える。計測部は、電圧計118と、電流計119とを備えている。格納部はレジスタ120を備える。

[0031] これにより、断線、地絡、及び天絡のOKを演算処理装置106が識別することが可能となる。

[0032] ここで、本実施例1の電子制御装置103は、駆動回路108と、駆動回路108にON/OFF指令信号を送信する演算処理装置106とを備えており、駆動回路108は、一端が電源102又はグラウンドに接続された電磁負荷102をON/OFF指令信号に基づいてスイッチングするFET112(スイッチング部)と、電圧計118又は電流計119の出力に基づいてFET112から電磁負荷101までの経路の断線、地絡、及び天絡のうちの少なくとも一つの発生を示す異常発生情報と、異常が発生していない状態と異常が診断できない状態(不定状態)と、を切り分ける(区別する)ための情報(図5のステップ504の情報(リセット情報))を演算処理装置106が取得するための格納部と、を備える。

- [0033] これにより、演算処理装置 106 は上記区別するための情報を受信して、断線・地絡・天絡の NG と OK と不定とを演算処理装置 106 が識別し、異常診断を行うことが可能となる。
- [0034] ここで、本実施例 1 の電子制御装置 103 において、駆動回路 108 は、電磁負荷 101 と FET 112 との間に設置され、断線検出用に定電圧を付与する定電圧源 117 を備える。
- [0035] これにより、PWM 生成部 107 からの ON/OFF 指令信号と電圧計 118 の値より、駆動回路 108 は電磁負荷駆動出力端子 104 から電源 102 の経路における断線を検出することが可能となる。
- [0036] 次に、図 2～図 8 を用いて本実施例 1 の特徴について説明する。
- [0037] 図 2 は、本発明の実施例 1 による駆動回路 108 におけるフローチャートの一例を示す図である。
- [0038] まず、図 2 において、ステップ 201～204 の流れを記載する。ステップ 201 は、マスク判定部 115 における電圧計 118 及び電流計 119 の計測値の比較器処理であり、後述する図 3 に従い比較器信号を生成する。
- [0039] ステップ 202 は、比較器 116 におけるマスク判定処理であり、後述する図 4 に従いマスク信号を生成する。マスク信号は、異常診断を行うか行わないかを示す信号である。
- [0040] ステップ 203 は、レジスタ 120 における通信処理であり、通信指令部 110 にて生成される通信許可信号を受け取る。
- [0041] ステップ 204 は、レジスタ 120 におけるレジスタ処理であり、後述する図 5 に従いマスクレジスタ値と比較器レジスタ値を生成する。
- [0042] 図 3 は、図 1 の回路を適用した場合の、図 2 に示したステップ 201 におけるフローチャートの一例を示す図である。
- [0043] 図 3 において、ステップ 301 では、天絡比較器 116a にて、電流計計測値が電流閾値より大か否かを判定する。ステップ 301 において、Yes（電流計計測値が電流閾値より大）である場合は、ステップ 302 に進み、天絡比較器信号を ON に設定し、ステップ 304 に進む。ステップ 301 に

において、N o（電流計計測値が電流閾値以下）である場合は、ステップ303に進み、天絡比較器信号をOFFに設定し、ステップ304に進む。

[0044] ステップ304では、地絡比較器116bにて、電圧計計測値が電圧閾値1より小か否かを判定する。ステップ304において、Y e s（電圧計計測値が電圧閾値1より小）である場合は、ステップ305に進み、地絡比較器信号をON、断線比較器信号をOFFに設定し、処理は終了する。

[0045] ステップ304において、N o（電圧計計測値が電圧閾値1以上）である場合はステップ306の処理へと進む。

[0046] ステップ306では、断線比較器116cにて、電圧計計測値が電圧閾値2より小か否かを判定する。ステップ306において、Y e s（電圧計計測値が電圧閾値2より小）である場合は、ステップ307に進み、地絡比較器信号をOFF、断線比較器信号をONに設定し、処理は終了する。ステップ306において、N o（電圧計計測値が電圧閾値2以上）である場合は、ステップ308に進み、地絡比較器信号をOFF、断線比較器信号をOFFに設定し、処理は終了する。

[0047] 図4は、図1に示した回路を適用した場合の、図2のステップ202におけるマスク処理のフローチャートの一例を示す図である。

[0048] 図4において、ステップ401では、天絡比較器信号がONか否かを判定する。ステップ401において、Y e s（天絡比較器信号がON）である場合は、ステップ402に進み、電流用タイマ113にて時間を加算し、ステップ404へと進む。

[0049] ステップ401において、N o（天絡比較器信号がOFF）である場合はステップ403に進み、電流用タイマ113を0に設定し、ステップ406の処理へと進む。

[0050] ステップ404では、電流マスク判定部115aにて、電流用タイマ113のタイマ値が時間閾値2より小か否かを判定する。ステップ404において、Y e s（電流用タイマ113のタイマ値が時間閾値2より小）である場合は、ステップ405に進み、電流マスク信号をM a s kに設定する（マス

ク処理を行う)。つまり、マスク処理（マスク信号）は、計測部の出力が不安定な時には診断を行わないことを示す。ステップ404において、No（電流用タイマ113のタイマ値が時間閾値2以上）である場合はステップ406に進み、電流マスク信号をNot Mask（マスク処理を行わない）に設定する。ステップ405、ステップ406の処理を実施した後、ステップ407の処理へと進む。

[0051] ステップ407では、PWM生成部107からのON/OFF指令信号がOFFか否かを判定する。ステップ407において、Yes（ON/OFF指令信号がOFF）である場合は、ステップ408の処理へと進む。ステップ407において、No（ON/OFF指令信号がOFFではない）場合は、ステップ410の処理へと進む。

[0052] ステップ408では、地絡比較器信号がON又は断線比較器信号がONか否かを判定する。ステップ408において、Yes（地絡比較器信号がON又は断線比較器信号がON）である場合は、ステップ409に進み、電圧用タイマ114のタイマ値を加算し、ステップ411の処理へと進む。ステップ408において、No（地絡比較器信号及び断線比較器信号が共にOFF）である場合はステップ410に進み、電圧用タイマ114を0に設定し、ステップ413の処理へと進む。

[0053] ステップ411では、電圧マスク判定部115bにて、電圧用タイマ113のタイマ値が時間閾値1未満か否かを判定する。ステップ411において、Yes（電圧用タイマ113のタイマ値が時間閾値1未満）である場合は、ステップ412に進み、電圧マスク信号をMaskに設定する。つまり、マスク処理（マスク信号）は、計測部の出力が不安定な時には診断を行わないことを示す。ステップ411において、No（電圧用タイマ113のタイマ値が時間閾値1以上）である場合はステップ413に進み、電圧マスク信号をNot Maskに設定する。ステップ412およびステップ413を実施した後、ステップ414の処理へと進む。

[0054] ステップ414では、地絡比較器信号がONからOFFとなった又は断線

比較器信号がONからOFFとなったか否かを判定する。ステップ414において、Yes（地絡比較器信号がONからOFFとなった又は断線比較器信号がONからOFFとなった）である場合は、ステップ415に進み、電圧用タイマ114のタイマ値を0に設定し、処理は終了する。ステップ414において、No（地絡比較器信号がONからOFFとなった場合ではなく、かつ、断線比較器信号がONからOFFとなった場合ではない）であるときは、何もせず、処理は終了する。

[0055] 次に、図3、図4で断線・地絡・天絡の比較器信号及び電流・電圧マスク信号を生成する際に使用する電圧閾値1、電圧閾値2、電流閾値、時間閾値1、時間閾値2の設定方法について説明する。

[0056] FET112がONである場合、電圧計118の両端は同電位となることから正常・異常に関わらず、電圧計118の検出電圧値は、0[V]となる。よって、FET112がONの状態では電圧計118を用いて異常を識別することはできない。

[0057] 一方、FET112がOFFである場合、正常時は電圧計118が計測する値は電磁負荷駆動出力端子104（電源102と接続するため14[V]）とグランド接続端子105（グランドと接続するため0[V]）間の電位差であるから、14[V]となる。

[0058] 電磁負荷駆動出力端子104が地絡した場合、電圧計118が計測する値は電磁負荷駆動出力端子104（地絡のため0[V]）とグランド接続端子105（グランドと接続するため0[V]）間の電位差であるから0[V]となる。

[0059] 電磁負荷駆動出力端子104が断線した場合、電磁負荷駆動出力端子104（断線のため、定電圧源117=2.5[V]）とグランド接続端子105（グランドと接続するため0[V]）間の電位差であるから、2.5[V]となる。

[0060] 電磁負荷駆動出力端子104が天絡した場合、電磁負荷駆動出力端子104（天絡のため、電源102=14[V]）とグランド接続端子105（グ

ランドと接続するため 0 [V]) 間の電位差であるから、14 [V] となる。

[0061] よって、正常である場合と天絡が発生した場合には共に電圧計 118 の値が 14 [V] となり、電圧計 118 だけでは正常化か天絡かを切り分けすることが出来ない。

[0062] そこで、FET 112 が ON である場合の正常時と天絡時の電流計 119 の値を考えると、正常時は、電磁負荷 101 の抵抗値 ÷ (電源 102 = 14 [V]) の電流が流れる。

一方、天絡時は、電磁負荷駆動出力端子 104 からグランドまでの経路にほぼ抵抗が無い状態となるため過電流が流れることとなる。

[0063] また、電圧計 118 の値を断線・地絡検出に使用する際、計測する電圧値の信頼性が求められるため、電圧変化後に電圧値が安定となるまでの時間を時間閾値 1 で設定する必要がある。電圧変化後、この時間閾値 1 が経過するまでは、断線・地絡検出はできない。電流計 119 の値を天絡検出に使用する際にも、電圧と同様に信頼性が求められるため、電流変化後の値が安定となるまでの時間を時間閾値 2 で設定する必要がある。電流変化後、この時間閾値 2 が経過するまでは天絡検出はできない。

[0064] 以上の結果より、地絡を検知する電圧閾値 1、断線を検知する電圧閾値 2、天絡を検知する電流閾値は、例えば次式 (1) ~ (3) のように設定する。

[0065] 電圧閾値 1 = 定電圧源 117 (2.5 [V]) ÷ 2 . . . (1)

電圧閾値 2 = (電源 102 (14 [V]) + 定電圧源 117 (2.5 [V])) ÷ 2 . . . (2)

電流閾値 = (電源 102 (14 [V]) ÷ 電磁負荷 101 抵抗値) × 2 . . . (3)

また、時間閾値 1 と時間閾値 2 は、回路特性を鑑みて電圧／電流変化から十分に安定となる時間を設定する。

[0066] ここで、本実施例 1 の電子制御装置 103 において、異常が発生していな

い状態と異常が診断できない状態とを切り分けるための情報は、所定状態の時に診断を行わないマスク処理情報である。

[0067] これにより、断線・地絡・天絡を正しく識別できない状況において診断を行わず、誤検出を防止することが可能となる。

[0068] ここで、本実施例１の電子制御装置１０３において、マスク処理は、PWM生成部１０からのON/OFF指令信号が所定状態のとき及び電圧計１１８及び電流計１１９の出力が不安定な時に診断を行わない処理である。

[0069] これにより、電圧及び電流が不安定である場合において、断線・地絡・天絡の誤検出を防ぐことが可能となる。

[0070] ここで、本実施例１の電子制御装置１０３において、電磁負荷１０１は一端が電源１０２に接続され、レジスタ１２０は、電流計１１９の電流出力に基づき、FET１１２から電磁負荷１０１までの経路の天絡発生情報を診断し、電流計１１９の電流出力が不安定なときに診断を行わないマスク処理を行う。

[0071] これにより、図１に示したローサイド駆動方式の構成において、天絡のNGを検出することが可能となる。

[0072] ここで、本実施例１の電子制御装置１０３において、電磁負荷１０１は一端が電源１０２に接続され、レジスタ１２０は、PWM生成部１０からのON/OFF指令信号がOFFのとき、電圧計１１８の電圧出力に基づき、FET１１２から電磁負荷１０１までの経路の断線・地絡の少なくとも一つの発生情報を診断し、ON/OFF指令信号がONのとき及び電圧計１１８の電圧出力が不安定なときに診断を行わないマスク処理を行う。

[0073] これにより、図１に示したローサイド駆動方式の構成において、断線・地絡のNGを検出することが可能となる。

[0074] 図５は、図１に示した構成の回路を適用した場合の、図２のステップ２０４（レジスタ処理）におけるフローチャートの一例を示す図である。

[0075] 図５において、ステップ５０１では、レジスタ１２０にて、「通信許可信号がOK」が正しいか否かを判定する。ステップ５０１において、Yes（

「通信許可信号がOK」が正しい）である場合は、ステップ502に進み、電流マスクレジスタ値120a、天絡比較器レジスタ値120b、電圧マスクレジスタ値120c、地絡比較器レジスタ値120d、断線比較器レジスタ値120eを演算処理装置106へ送信し、処理は終了する。

[0076] ステップ501において、No（「通信許可信号がOK」が正しくない）である場合は、ステップ503の処理へと進む。

[0077] ステップ503では、「通信許可信号がOKからNGとなった」が正しいか否かを判定する。ステップ503において、Yes（「通信許可信号がOKからNGとなった」が正しい）である場合は、ステップ504に進み、電流マスクレジスタ値120aをMask（マスク）、天絡比較器レジスタ値120bをOFF（マスクオフ）、電圧マスクレジスタ値120cをMask（マスク）、地絡比較器レジスタ値120dをOFF（マスクオフ）、断線比較器レジスタ値120eをOFF（マスクオフ）に設定する。ステップ503において、No（「通信許可信号がOKからNGとなった」が正しくない）である場合は、ステップ505の処理へと進む。

[0078] ステップ505では、「電流マスク信号がNot Mask」が正しいか否かを判定する。ステップ505において、Yes（「電流マスク信号がNot Mask」が正しい）である場合は、ステップ506に進み、電流マスクレジスタ値120aをNot Mask（マスクしない）に設定し、ステップ507の処理へと進む。ステップ505において、No（「電流マスク信号がNot Mask」が正しくない）である場合は、ステップ509の処理へと進む。

[0079] ステップ507では、「天絡比較器信号がON」が正しいか否かを判定する。ステップ507において、Yes（「天絡比較器信号がON」が正しい）である場合は、ステップ508に進み、天絡比較器レジスタ値120bをONに設定する。ステップ507において、No（天絡比較器信号がON」が正しくない）である場合及びステップ508の処理後は、ステップ509への処理へと進む。

- [0080] ステップ509では、「電圧マスク信号がNot Mask」が正しいか否かを判定する。ステップ509において、Yes（「電圧マスク信号がNot Mask」が正しい）である場合は、ステップ510に進み、電圧マスクレジスタ値120cをNot Maskに設定し、ステップ511の処理へと進む。ステップ509において、No（「電圧マスク信号がNot Mask」が正しくない）である場合は何もしない（処理は終了となる）。
- [0081] ステップ511では、「地絡比較器信号がON」が正しいか否かを判定する。ステップ511において、Yes（「地絡比較器信号がON」が正しい）である場合は、ステップ512に進み、地絡比較器レジスタ値120dをONに設定する。ステップ509において、No（「地絡比較器信号がON」が正しくない）である場合は、ステップ513の処理へと進む。
- [0082] ステップ513では、「断線比較器信号がON」が正しいか否かを判定する。ステップ513において、Yes（「断線比較器信号がON」が正しい）である場合は、ステップ514に進み、断線比較器レジスタ値120eをONに設定する。ステップ513において、No（「断線比較器信号がON」が正しくない）である場合は何もせず、処理は終了となる。
- [0083] ここで、本実施例1の電子制御装置103において、異常発生情報と、異常が発生していない情報と、異常が診断できない状態であることの情報とを切り分けるため、演算処理装置106と駆動回路とが通信する際に、レジスタ120に格納された情報をクリアする。
- [0084] つまり、従来技術においては、演算処理装置106の駆動周期が駆動回路108の駆動周期より遅いため、天絡、地絡、断線の診断が行われ、その結果がレジスタ120に格納されても、演算処理装置106が駆動回路108に通信を行う前に、駆動回路108が、Mask信号（マスク信号）の立ち上げを行うことがあり、その後、演算処理装置106が駆動回路108と通信したときには、マスク状態となっているため、診断の機会が無かったと判断されてしまっていた。
- [0085] これに対して、本発明の実施例1においては、診断機会があった場合は、

その後、マスク状態となっても、マスク信号は、N o t M a s kの状態を維持させ、演算処理装置106から駆動回路108に通信が要求されたときに、マスク信号をM a s kの状態とし、レジスタ120に格納された情報をクリアする。これによって、演算処理装置106は、診断の機会があったことを認識でき、そのとき、得られた診断情報を利用することができる。

[0086] また、演算処理装置106が駆動回路108に通信を行ったときに、マスク信号がM a s kの状態であった場合、診断の機会が無かった、つまり、不定の状態であったことを、演算処理装置106は認識することができる。

[0087] これにより、演算処理装置106が駆動回路108との通信間に断線・地絡・天絡の診断機会があったことを記憶し、正確に3状態を識別することが可能となる。

[0088] 図6は、断線発生時における、駆動回路108にてレジスタ120が断線比較器レジスタ値120e及び電圧マスクレジスタ値120cを生成するタイミングチャートの一例を示す図である。

[0089] 図6において、時間601は、最初に通信許可信号がOKからNGとなる時間であり、断線比較器レジスタ値120eはOFF、電圧マスクレジスタ値120cもM a s kである。

[0090] 時間602は、ON/OFF指令信号がONからOFFとなる時間であり、電圧計118の値が増加し始める。時間602においては、電圧計118の電圧値は電圧閾値1未満であるため、電圧用タイマ114が時間閾値1となるまでのカウントを開始する。

[0091] 時間603は、電圧計118の値が電圧閾値1以上電圧閾値2未満となる時間であり、断線比較器信号がONとなる。そして、電圧用タイマ114の時間閾値1になるまでのカウントを一旦リセットし、再度カウントを開始する。

[0092] 時間604は、時間603から時間閾値1だけ経過した時間であり、電圧マスク信号、電圧マスクレジスタ値120cがN o t M a s kとなる。そして、「断線比較器信号がONかつ電圧マスク信号がN o t M a s k」を

満たすため、断線比較器レジスタ値 1 2 0 e が ON となる。

[0093] 時間 6 0 5 は、ON / OFF 指令信号が ON となる時間であり、電圧計 1 1 8 の計測値の値が減少し始める。同時に、電圧マスク信号が Not Mask から Mask となる。

[0094] 時間 6 0 6 は、電圧計 1 1 8 の計測値の値が電圧閾値 1 を下回る時間であり、断線比較器信号が OFF となる。

[0095] 時間 6 0 7 は、図 6 において、2 回目に通信許可信号が NG から OK となる時間であり、電圧マスク信号レジスタ値が Not Mask から Mask、断線比較器レジスタ値が OFF となる。ここで、図 6 においては、通信許可信号と、電圧マスクレジスタ値、断線比較器信号及び断線比較器レジスタ値とのタイミング関係を説明したが、通信許可信号と、電圧マスクレジスタ値、地絡比較器信号及び地絡比較器レジスタ値とのタイミング関係も図 6 と同様となる。また、通信許可信号と、天絡比較器信号及び天絡比較器レジスタ値とのタイミング関係も図 6 と同様となるが、図 6 の電圧マスク信号は電流マスク信号であり、電圧マスクレジスタ値は電流マスクレジスタ値となる。

[0096] 図 7 は、図 1 に示した電子制御装置 1 0 3 の回路を適用した場合の演算処理装置 1 0 6 における動作フローチャートの一例を示している。

[0097] 図 7 において、ステップ 7 0 1 では、演算処理装置 1 0 6 は、電流マスクレジスタ値 1 2 0 a、天絡比較器レジスタ値 1 2 0 b、電圧マスクレジスタ値 1 2 0 c、地絡比較器レジスタ値 1 2 0 d、断線比較器レジスタ値 1 2 0 e をレジスタ 1 2 0 から取得し、ステップ 7 0 2 へと進む。

[0098] ステップ 7 0 2 ~ 7 0 6 の処理は、天絡診断部 1 1 1 a にて実施する。

[0099] ステップ 7 0 2 では、「天絡比較器信号レジスタ値が ON」が正しいか否か他さを判定する。ステップ 7 0 2 において、Yes（「天絡比較器信号レジスタ値が ON」が正しい）である場合は、ステップ 7 0 3 に進み、天絡診断結果を NG と設定し、ステップ 7 0 7 の処理へと進む。ステップ 7 0 2 において、No（「天絡比較器信号レジスタ値が ON」は正しくない）である場合は、ステップ 7 0 4 の処理へと進む。

- [0100] ステップ704では、「電流マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ704において、Yes（「電流マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ705に進み、天絡診断結果を不定と設定する。ステップ704において、No（「電流マスクレジスタ値がMask」は正しくない）である場合は、ステップ706に進み、天絡診断結果をOKと設定する。ステップ705およびステップ706の処理後は、ステップ707の処理へと進む。
- [0101] ステップ707～711の処理は、地絡診断部111bにて実施する。
- [0102] ステップ707では、「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しいか否かを判定する。ステップ707において、Yes（「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しい）である場合は、ステップ708に進み、地絡診断結果をNGと設定し、ステップ712の処理へと進む。ステップ707において、No（「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しくない）である場合は、ステップ709の処理へと進む。
- [0103] ステップ709では、「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ709において、Yes（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ710に進み、地絡診断結果を不定と設定する。ステップ709において、No（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しくない）である場合は、ステップ711に進み、地絡診断結果をOKと設定する。ステップ710、ステップ711の処理後は、ステップ712の処理へと進む。
- [0104] ステップ712～716の処理は、断線診断部111cにて実施する。
- [0105] ステップ712では、「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しいか否かを判定する。ステップ712において、Yes（「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しい）である場合は、ステップ713に進み、断線診断結果をNGと設定し、処理は終了となる。
- [0106] ステップ712において、No（「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しくない）である場合は、ステップ714の処理へと進む。ステップ71

4において、「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ714において、Yes（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ715に進み、断線診断結果を不定と設定し、処理は終了となる。ステップ714において、No（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しくない）である場合は、ステップ716に進み、断線診断結果をOKと設定し、処理は終了となる。

[0107] ここで、本実施例1の電子制御装置103において、図7に示したフローチャートのように、演算処理装置106は、各比較器レジスタ値がONである場合に各診断結果はNG、各比較器レジスタ値がOFFであり、かつ各マスクレジスタ値がNot Maskである場合に各診断結果はOK、各比較器レジスタ値がOFFであり、かつ各マスクレジスタ値がMaskである場合に結果は不定と判定する。つまり、演算処理装置106は、異常発生情報が、異常発生を示す場合には異常発生と判定し、異常発生情報が、異常発生ではなく、かつマスク信号が異常診断を行うことを示す場合には異常が発生していないと判定し、異常発生情報が、異常発生ではなく、かつマスク信号が異常診断を行わないことを示す場合には診断不定状態と判定する。

[0108] これにより、比較器レジスタ値とマスクレジスタ値を用いて、演算処理装置106が断線・地絡・天絡の3状態を識別することが可能となる。

[0109] また、上記の構成において、駆動回路108は、駆動回路108の異常を診断する駆動回路診断機能を備え、演算処理装置106は、駆動回路自己診断機能が異常を示す場合には、診断結果を不定と判定しても良い。

[0110] 上記構成によれば、駆動回路108で異常が発生して、演算処理装置106が3状態を誤診断する恐れがある場合には、電磁負荷101の断線・地絡・天絡が不定であることを識別することが可能となる。

[0111] また、上記の構成において、演算処理装置106は、演算処理装置106の異常を診断する演算処理装置診断機能を備え、演算処理装置106は、演算処理装置自己診断機能が異常を示す場合には、診断結果を不定と判定しても良い。

- [0112] 上記構成によれば、演算処理装置 106 で異常が発生して、演算処理装置 106 が 3 状態を誤診断する恐れがある場合には、電磁負荷 101 の断線・地絡・天絡が不定であることを識別することが可能となる。
- [0113] また、上記の構成において、電源 102 は、電源 102 の異常を診断する電源診断機能を備え、演算処理装置 106 は、電源自己診断機能が異常を示す場合には、診断結果を不定と判定しても良い。
- [0114] 上記構成によれば、電源 102 で異常が発生して、演算処理装置 106 が 3 状態を誤診断する恐れがある場合には、電磁負荷 101 の断線・地絡・天絡が不定であることを識別することが可能となる。
- [0115] また、上記の構成において、レジスタ 120 が図 7 のフローチャートをもとに天絡・地絡・断線の 3 状態を識別して、演算処理装置 106 に識別結果を送信する構成でも良い。
- [0116] 上記構成によれば、演算処理装置に送信する信号数が本実施例の方式よりも多くなるものの、演算処理装置 106 における診断処理分の演算容量を削減することが可能となる。
- [0117] 以下、図 8 を用いて本実施例 1 のタイミングチャートについて説明する。
- [0118] 図 8 は、図 1 に示した電子制御装置 103 の回路における、断線・地絡・天絡が発生した場合に OK・NG・不定を演算処理装置 106 が識別するタイミングチャートの一例である。
- [0119] 図 8 において、駆動回路 108 は図 2 のフローチャートに従い ON/OFF 指令信号、電圧計 118 の計測値、電流計 119 の計測値より比較器レジスタ値、マスクレジスタ値を生成する。また、演算処理装置 106 は、駆動回路 108 への通信毎に比較器レジスタ値、マスクレジスタ値を取得し、図 7 のフローチャートに従い断線・地絡・天絡の 3 状態を識別する。
- [0120] 図 8 に示す時間 801 は、電子制御装置 103 において最初に通信する際に断線・地絡・天絡が発生していない時間である。また、時間 802 は、通信時に断線が発生している時間である。時間 803 は、通信時に地絡が発生しているものの、駆動回路 108 が地絡をまだ識別できていない時間である。

。時間804は、ON/OFF指令信号がOFFとなり地絡を識別できる時間である。

[0121] また、時間805～806は、ON/OFF指令信号が通信間隔よりも短い周期でON/OFFを繰り返している時間である。時間807～810は、天絡が発生し、その後に断線・地絡・天絡が発生していない状態へと復帰するまでの時間である。

[0122] 時間801において、電流マスキレジスタ値120aはNot Mask、天絡比較器レジスタ値120bはOFFであるため、天絡診断結果はOKである。また、電圧マスキレジスタ値120cはNot Mask、断線比較器レジスタ値120eはOFF、地絡比較器レジスタ値120dはOFFであるため、演算処理装置106の断線、地絡診断結果はOKとなる。

[0123] 時間802において、時間801から電圧計118の計測値が電圧閾値2未満電圧閾値1以上に減少し、断線比較器レジスタ値120eがONとなる。電圧マスキレジスタ値120cはNot Maskであるから、演算処理装置106の断線診断結果はNGとなる。

[0124] 時間803において、ON/OFF指令信号がONとなり、電圧マスキレジスタ値120cがMaskとなり、断線比較器レジスタ値120eはOFFとなる。よって、演算処理装置106の断線検出結果はNGとなる。

[0125] 時間804において、ON/OFF指令信号がOFFとなり、断線比較器レジスタ値120dがON、電圧マスキレジスタ値120cはNot Maskとなり、演算処理装置106の地絡診断結果がNGとなる。

[0126] 時間805において、ON/OFF指令信号がONとなり、電圧マスキレジスタ値120cがMaskとなり、地絡比較器レジスタ値120dはOFFとなる。そして、ON/OFF指令信号がすぐにOFFとなり、時間閾値1経過後に電圧マスキレジスタ値120cがNot Mask、地絡比較器レジスタ値120dがONとなる。その後、時間806までの間に、ON/OFF指令信号はON/OFFを通信より短い周期で繰り返し、再度、ON/OFF指令信号OFFとなって時間閾値1を経過し、地絡比較器レジスタ

値 1 2 0 d が O N となる動作を繰り返す。

[0127] 時間 8 0 7 において、電圧マスクレジスタ値 1 2 0 c が N o t M a s k 、地絡比較器レジスタ値 1 2 0 d が O F F となり、演算処理装置 1 0 6 の地絡診断結果は O K となる。

[0128] 時間 8 0 8 において、電流計 1 1 9 の計測値が電流閾値を超えているが、時間閾値 2 は経過していないため、電流マスクレジスタ値 1 2 0 a は M a s k 、天絡比較器レジスタ値 1 2 0 b は O F F となる。この時、演算処理装置 1 0 6 の地絡診断結果は O K となる。その後、時間 8 0 9 までの間に、電流閾値を超えてから時間閾値 2 を経過し、電流マスクレジスタ値 1 2 0 a が N o t M a s k 、天絡比較器レジスタ値 1 2 0 b が O N となる。これにより、時間 8 0 9 では、演算処理装置 1 0 6 の天絡診断結果が N G となる。

[0129] 時間 8 1 0 において、電圧マスクレジスタ値 1 2 0 c が N o t M a s k 、断線比較器レジスタ値 1 2 0 e が O F F 、地絡比較器レジスタ値 1 2 0 d が O F F となるため、演算処理装置 1 0 6 の断線、地絡診断結果は O K となる。

[0130] 以上のように、本発明の実施例 1 によれば、診断機会があった場合は、その後、マスク状態となっても、マスク信号は、N o t M a s k の状態を維持させ、演算処理装置 1 0 6 から駆動回路 1 0 8 に通信が要求されたときに、マスク信号を M a s k の状態とし、レジスタ 1 2 0 に格納された情報を送信し、その後に、レジスタ 1 2 0 に格納された情報をクリアする。また、演算処理装置 1 0 6 が駆動回路 1 0 8 に通信を行ったときに、マスク信号が M a s k の状態であった場合、診断の機会が無かった、つまり、不定の状態であったことを、演算処理装置 1 0 6 は認識することができる。

[0131] したがって、演算処理部が、断線・地絡・天絡の N G 発生有無（異常の発生、不発生）だけでなく、N G 、O K 、不定の 3 状態を識別することが可能な自己診断機能（異常診断機能）を有する電子制御装置を実現することができる。

[0132] （実施例 2）

次に、本発明の実施例２について図９～１４を用いて説明する。

[0133] 図９は、本発明による実施例２の電子制御装置９０３（ハイサイド駆動方式に適用）の全体構成図である。

[0134] 図９において、電磁負荷９０１の一端は、グランドと接続され、他端は電子制御装置（ＥＣＵ）９０３との接続端子である電磁負荷駆動出力端子９０５と接続される。ＥＣＵ９０３は、電磁負荷駆動出力端子９０５と、電源接続端子９０４と、演算処理装置９０６と、PWM生成部９０７と、駆動回路９０８とを備える。

[0135] また、演算処理装置９０６は、Duty演算部９０９と、通信指令部９１０と、診断部９１１とを備える。診断部９１１は、地絡診断部９１１aと、天絡診断部９１１bと、断線診断部９１１cとを備える。

[0136] Duty演算部９０９が出力するDuty比に従い、PWM生成部９０７は駆動回路９０８へのON/OFF指令信号を生成する。駆動回路９０８は、PWM生成部９０７からのON/OFF指令信号に基づいてFET（Field Effect Transistor）９１２を開閉し、電磁負荷９０１を駆動する。

[0137] 駆動回路９０８は、電磁負荷駆動出力端子９０５と電源接続端子９０４とに接続しており、電源接続端子９０４はＥＣＵ９０３外で、１４Vの電源９０２に接続している。駆動回路９０８は、電流用タイマ９１３と、電圧用タイマ９１４と、マスク判定部９１５と、比較器９１６と、２．５Vの定電圧源９１７と、電圧計９１８と、電流計９１９と、レジスタ９２０とを備える。マスク判定部９１５は、電流マスク判定部９１５aと、電圧マスク判定部９１５bとを備え、レジスタ９２０は、電流マスクレジスタ値９２０a、地絡比較器レジスタ値９２０b、電圧マスクレジスタ値９２０c、天絡比較器レジスタ値９２０d、及び断線比較器レジスタ値９２０eを格納している。

[0138] また、比較器９１６は、地絡比較器９１６aと、天絡比較器９１６bと、断線比較器９１６cとを備えている。

[0139] 定電圧源９１７は、電磁負荷駆動出力端子９０５とFET９１２との間に

設置され、電圧計 918 は電磁負荷駆動出力端子 905 と FET 912 との間から電源接続端子 904 と FET 912 との間に設置され、電流計 919 は電磁負荷駆動出力端子 905 と FET 912 との間に設置される。

[0140] 比較器 916 は、電圧計 918、電流計 919 の値をもとに比較器信号を生成する。マスク判定部 915 は、ON/OFF 指令信号と比較器 916 からの信号と、電流用タイマ 913 のタイマ値と、電圧用タイマ 914 のタイマ値をもとに、比較マスク信号を生成する。

[0141] 電流用タイマ 913 は電流マスク判定部 915 a にて使用し、電圧用タイマ 914 は電圧マスク判定部 915 b にて使用し、それぞれ所定の時間を経過した場合に ON 信号を出力する。レジスタ 920 は、上記マスク信号と比較器信号をもとにマスクレジスタ値と比較器レジスタ値を生成する。

[0142] 通信指令部 910 は、演算処理装置 906 と駆動回路 908 との通信許可信号を生成する。診断部 911 は、上記通信許可信号が OK となってから NG となるまでの間にレジスタ 920 より上記マスクレジスタ値及び上記比較器レジスタ値を取得する。

[0143] 以下、図 10～図 14 を用いて本実施例 2 の特徴について説明する。なお、実施例 2 において、通信許可信号と、電圧マスク信号、電圧マスクレジスタ値、断線比較器信号、及び断線比較器レジスタ値のタイミング関係は、図 6 に示した関係となる。また、通信許可信号と、電圧マスク信号、電圧マスクレジスタ値、天絡比較器信号、及び天絡比較器レジスタ値のタイミング関係も、図 6 に示した関係と同意となる。また、通信許可信号と、地絡比較器信号、及び地絡比較器レジスタ値のタイミング関係は、電圧マスク信号に代えて電流マスク信号、電圧マスクレジスタ値は、電流マスクレジスタ値となる。

[0144] まず、駆動回路 908 の動作フローチャートの一例は、図 2 に示したフローチャートと同様である。そして、図 10 は、図 9 の電子制御装置 903 の回路を適用した場合の、図 2 のステップ 201 におけるフローチャートの一例を示している。

- [0145] 図10のステップ1001では、地絡比較器916aにて電流計計測値が電流閾値より大か否かを判定する。ステップ1001がYes（電流計計測値が電流閾値より大）である場合は、ステップ1002に進み、地絡比較器信号をONに設定する。ステップ1001において、No（電流計計測値が電流閾値以下）である場合は、ステップ1003に進み、地絡比較器信号をOFFに設定する。
- [0146] ステップ1004では、天絡比較器916bにて「電圧計計測値が電圧閾値1未満か否かを判定する。ステップ1004において、Yes（電圧計計測値が電圧閾値1未満）である場合は、ステップ1005に進み、天絡比較器信号をON、断線比較器信号をOFFに設定し、処理は終了する。ステップ1004において、No（電圧計計測値が電圧閾値1以上）である場合はステップ1006の処理へと進む。
- [0147] ステップ1006では、断線比較器916cにて「電圧計計測値が電圧閾値2未満か否かを判定する。ステップ1006において、Yes（電圧計計測値が電圧閾値2未満）である場合は、ステップ1007に進み、天絡比較器信号をOFF、断線比較器信号をONに設定し、処理は終了する。ステップ1006において、No（電圧計計測値が電圧閾値2以上）である場合はステップ1008に進み、天絡比較器信号をOFF、断線比較器信号をOFFに設定し、処理は終了する。
- [0148] 図11は、図9に示した電子制御装置903の回路を適用した場合の、図2に示したステップ202におけるフローチャートの一例を示している。
- [0149] 図11において、ステップ1101では、「地絡比較器信号ON」が正しいか否かを判定する。ステップ1101がYes（「地絡比較器信号ON」が正しい）である場合は、ステップ1102に進み、電流用タイマ913のタイマ値を加算し、ステップ1104へと進む。ステップ1101がNo（「地絡比較器信号ON」が正しくない）である場合はステップ1103に進み、電流用タイマ913のタイマ値を0に設定し、ステップ1106の処理へと進む。

- [0150] ステップ1104では、電流マスク判定部915aにて「電流用タイマが時間閾値2未満か否かを判定する。ステップ1104において、Yes（電流用タイマが時間閾値2未満）である場合は、ステップ1105に進み、電流マスク信号をMaskに設定する。ステップ1104において、No（電流用タイマが時間閾値2以上）である場合はステップ1106に進み、電流マスク信号をNot Maskに設定する。ステップ1105、ステップ1106を実施した後、ステップ1107の処理へと進む。
- [0151] ステップ1107では、「ON/OFF指令信号OFF」が正しいか否かを判定する。ステップ1107において、Yes（「ON/OFF指令信号OFF」が正しい）である場合は、ステップ1108の処理へと進む。ステップ1107において、No（「ON/OFF指令信号OFF」が正しくない）である場合はステップ1110の処理へと進む。
- [0152] ステップ1108では、「天絡比較器信号ON又は断線比較器信号ON」が正しいか否かを判定する。ステップ1108において、Yes（「天絡比較器信号ON又は断線比較器信号ON」が正しい）である場合は、ステップ1109に進み、電圧用タイマ914のタイマ値を加算し、ステップ1111の処理へと進む。ステップ1108において、No（「天絡比較器信号ON又は断線比較器信号ON」が正しくない）である場合は、ステップ1110に進み、電圧用タイマ914を0に設定し、ステップ1113の処理へと進む。
- [0153] ステップ1111では、電圧マスク判定部915bにて電圧用タイマが時間閾値1未満か否かを判定する。ステップ1111において、Yes（電圧用タイマが時間閾値1未満）である場合は、ステップ1112に進み、電圧マスク信号をMaskに設定する。ステップ1111において、No（電圧用タイマが時間閾値1以上）である場合はステップ1113に進み、電圧マスク信号をNot Maskに設定する。ステップ1112、ステップ1113を実施した後、ステップ1114の処理へと進む。
- [0154] ステップ1114では、「天絡比較器信号がONからOFFとなった又は

断線比較器信号がONからOFFとなった」が正しいか否かを判定する。ステップ1114において、Yes（「天絡比較器信号がONからOFFとなった又は断線比較器信号がONからOFFとなった」が正しい）である場合は、ステップ1115に進み、電圧用タイマ914のタイマ値を0に設定し、処理は終了する。ステップ1114において、No（「天絡比較器信号がONからOFFとなった又は断線比較器信号がONからOFFとなった」が正しくない）である場合は何もせず、処理は終了する。

[0155] 次に、図10及び図11に示した処理において、断線・地絡・天絡の比較器信号及び電流・電圧マスク信号を生成する際に使用する電圧閾値1、電圧閾値2、電流閾値、時間閾値1、時間閾値2の設定方法について説明する。

[0156] 図9に示すFET912がONである場合、電圧計918の両端は同電位となることから、正常・異常に関わらず電圧計918の測定電圧は0[V]となる。よって、FET912がONの状態では電圧計918を用いて異常を識別することはできない。

[0157] 一方、FET912がOFFである場合、正常時に電圧計918が計測する値は、電源接続端子904（電源912と接続するため14[V]）と電磁負荷駆動出力端子905（グラウンドと接続するため0[V]）と間の電位差であるから、14[V]となる。

[0158] 電磁負荷駆動出力端子905が地絡した場合、電圧計918が計測する値は、電磁負荷駆動出力端子905（地絡のため0[V]）と電源接続端子904（電源と接続するため14[V]）間の電位差であるから、14[V]となる。

[0159] 電磁負荷駆動出力端子905が断線した場合、電磁負荷駆動出力端子905（断線のため、定電圧源917=2.5[V]）と電源接続端子904（電源と接続するため14[V]）間の電位差であるから、 $14 - 2.5 = 11.5$ [V]となる。

[0160] 電磁負荷駆動出力端子905が天絡した場合、電磁負荷駆動出力端子104（天絡のため、電源902=14[V]）と電源接続端子904（電源9

12と接続するため、14[V])間の電位差であるから、0[V]となる。

[0161] よって、正常である場合と地絡が発生した場合は共に電圧計918の値が14[V]となり、電圧計918だけでは切り分けが出来ない。

[0162] そこで、FET912がONである場合の正常時と地絡時の電流計919の値を考えると、正常時は、電磁負荷901の抵抗値÷(電源902=14[V])の電流が流れる。

地絡時は、電磁負荷駆動出力端子904から電源902までの経路にほぼ抵抗が無い状態となるため過電流が流れることとなる。

[0163] また、電圧計918の計測値を断線・天絡検出に使用する際、計測する電圧値の信頼性が求められるため、電圧変化後に電圧値が安定となるまでの時間を時間閾値1で設定する必要がある。電圧変化後、この時間閾値1が経過するまでは、断線・天絡検出はできない。電流計919の計測値を地絡検出に使用する際にも、電圧と同様に信頼性が求められるため、電流変化後の値が安定となるまでの時間を時間閾値2で設定する必要がある。電流変化後、この時間閾値2が経過するまでは地絡検出はできない。

[0164] 以上の結果より、天絡を検知する電圧閾値1、断線を検知する電圧閾値2、地絡を検知する電流閾値は、例えば、次式(4)～(6)のように設定する。

[0165] 電圧閾値1 = 定電圧源917 (2.5[V]) ÷ 2 . . . (4)

電圧閾値2 = 電源902 (14[V]) - (定電圧源917 (2.5[V]) ÷ 2) . . . (5)

電流閾値 = (電源902 (14[V]) ÷ 電磁負荷901抵抗値) × 2 . . . (6)

また、時間閾値1と時間閾値2は、回路特性を鑑みて電圧／電流変化から十分に安定となる時間を設定する。

[0166] ここで、本実施例2の電子制御装置903において、電磁負荷901は一端がグラウンドに接続され、レジスタ920は、電流計919の電流出力に基

づき、F E T 9 1 2 から電磁負荷 9 0 1 までの経路の地絡発生情報を検出し、電流計 9 1 9 の電流出力が不安定的なときに検出を行わないマスク処理を行う。

[0167] これにより、図 9 のハイサイド駆動方式の構成において、地絡の N G を検出することが可能となる。

[0168] ここで、本実施例 2 の電子制御装置 9 0 3 において、電磁負荷 9 0 1 は一端がグラウンドに接続され、レジスタ 9 2 0 は、O N / O F F 指令信号が O F F のとき、電圧計 9 1 8 の電圧出力に基づき、F E T 9 1 2 から電磁負荷 9 0 1 までの経路の断線・天絡の少なくとも一つの発生情報を検出し、O N / O F F 指令信号が O N のとき及び電圧計 9 1 8 の電圧出力が不安定的なときに検出を行わないマスク処理を行う。

[0169] これにより、図 9 に示したハイサイド駆動方式における電子制御装置の構成において、断線・天絡の N G を検出することが可能となる。

[0170] 図 1 2 は、図 9 に示した電子制御装置の回路を適用した場合の図 2 に示したステップ 2 0 4 におけるフローチャートの一例を示す図である。

[0171] 図 1 2 において、ステップ 1 2 0 1 では、「通信許可信号が O K」が正しいか否かを判定する。ステップ 1 2 0 1 において、Y e s（「通信許可信号が O K」が正しい）である場合は、ステップ 1 2 0 2 に進み、電流マスクレジスタ値 9 2 0 a、地絡比較器レジスタ値 9 2 0 b、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d、及び断線比較器レジスタ値 9 2 0 e のレジスタ値を演算処理装置 9 0 6 へ送信する。ステップ 1 2 0 1 において、N o（「通信許可信号が O K」が正しくない）である場合は、ステップ 1 2 0 3 の処理へと進む。

[0172] ステップ 1 2 0 3 では、「通信許可信号が O K から N G となった」が正しいか否かを判定する。ステップ 1 2 0 3 において、Y e s（「通信許可信号が O K から N G となった」が正しい）である場合は、ステップ 1 2 0 4 に進み、電流マスクレジスタ値 9 2 0 a を M a s k、地絡比較器レジスタ値 9 2 0 b を O F F、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c を M a s k、天絡比較器レ

スタ値 920d を OFF、断線比較器レジスタ値 920e を OFF に設定する。ステップ 1203 において、No（「通信許可信号が OK から NG となった」が正しくない）である場合は、ステップ 1205 の処理へと進む。

[0173] ステップ 1205 では、「電流マスク信号が Not Mask」が正しいか否かを判定する。ステップ 1205 において、Yes（「電流マスク信号が Not Mask」が正しい）である場合は、ステップ 1206 に進み、電流マスクレジスタ値 920a を Not Mask に設定し、ステップ 1207 の処理へと進む。ステップ 1205 において No（「電流マスク信号が Not Mask」が正しくない）である場合はステップ 1209 の処理へと進む。

[0174] ステップ 1207 では、「地絡比較器信号が ON」が正しいか否かを判定する。ステップ 1207 において、Yes（「地絡比較器信号が ON」が正しい）である場合は、ステップ 1208 に進み、地絡比較器レジスタ値 920b を ON に設定する。ステップ 1207 において、No（「地絡比較器信号が ON」が正しくない）である場合及びステップ 1208 の処理後は、ステップ 1209 への処理へと進む。

[0175] ステップ 1209 では、「電圧マスク信号が Not Mask」が正しいか否かを判定する。ステップ 1209 において、Yes（「電圧マスク信号が Not Mask」が正しい）である場合は、ステップ 1210 に進み、電圧マスクレジスタ値 920c を Not Mask に設定し、ステップ 1211 の処理へと進む。ステップ 1209 において、No（「電圧マスク信号が Not Mask」が正しくない）である場合は何もせず、処理は終了となる。

[0176] ステップ 1211 では、「天絡比較器信号が ON」が正しいか否かを判定する。ステップ 1211 において、Yes（「天絡比較器信号が ON」が正しい）である場合は、ステップ 1212 に進み、天絡比較器レジスタ値 920d を ON に設定する。ステップ 1211 において、No（「天絡比較器信号が ON」が正しくない）である場合は、ステップ 1213 の処理へと進む。

。

[0177] ステップ1213では、「断線比較器信号がON」が正しいか否かを判定する。ステップ1213において、Yes（「断線比較器信号がON」が正しい）である場合は、ステップ1214に進み、断線比較器レジスタ値920eをONに設定し、処理は終了する。

ステップ1213において、No（「断線比較器信号がON」が正しくない）である場合は何もせず、処理は終了となる。

[0178] 図13は、図9に示した電子制御装置903の回路を適用した場合の演算処理装置906におけるフローチャートの一例を示している。

[0179] 図13において、ステップ1301では、電流マスクレジスタ値920a、地絡比較器レジスタ値920b、電圧マスクレジスタ値920c、天絡比較器レジスタ値920d、断線比較器レジスタ値920eのレジスタ値をレジスタ920から取得し、ステップ1302へと進む。

[0180] ステップ1302～1306の処理は、地絡診断911aにて実施する。

[0181] ステップ1302では、「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しいか否かを判定する。ステップ1302において、Yes（「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しい）である場合は、ステップ1303に進み、地絡診断結果をNGと設定し、ステップ1307の処理へと進む。ステップ1302において、No（「地絡比較器信号レジスタ値がON」が正しくない）である場合は、ステップ1304の処理へと進む。

[0182] ステップ1304では、「電流マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ1304において、Yes（「電流マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ1305に進み、地絡診断結果を不定と設定する。ステップ1304において、No（「電流マスクレジスタ値がMask」が正しくない）である場合は、ステップ1306に進み、地絡診断結果をOKと設定する。ステップ1305、ステップ1306の処理後は、ステップ1307の処理へと進む。

[0183] ステップ1307～1311の処理は、天絡診断911bにて実施する。

- [0184] ステップ1307では、「天絡比較器信号レジスタ値がON」が正しいか否かを判定する。ステップ1307において、Yes（「天絡比較器信号レジスタ値がON」が正しい）である場合は、ステップ1308に進み、天絡診断結果をNGと設定し、ステップ1312の処理へと進む。ステップ1307において、No（「天絡比較器信号レジスタ値がON」が正しくない）である場合は、ステップ1309の処理へと進む。
- [0185] ステップ1309では、「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ1309において、Yes（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ1310に進み、天絡診断結果を不定と設定する。ステップ1309において、No（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しくない）である場合は、ステップ1311に進み、天絡診断結果をOKと設定する。ステップ1310、ステップ1311の処理後は、ステップ1312の処理へと進む。
- [0186] ステップ1312～1316の処理は、断線診断911cにて実施する。
- [0187] ステップ1312では、「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しいか否かを判定する。ステップ1312において、Yes（「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しい）である場合は、ステップ1313に進み、断線診断結果をNGと設定し、処理は終了となるステップ1312において、No（「断線比較器信号レジスタ値がON」が正しくない）である場合は、ステップ1314の処理へと進む。
- [0188] ステップ1314では、「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しいか否かを判定する。ステップ1314において、Yes（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しい）である場合は、ステップ1315に進み、断線診断結果を不定と設定し、処理は終了となる。ステップ1314において、No（「電圧マスクレジスタ値がMask」が正しくない）である場合は、ステップ1316に進み、断線診断結果をOKと設定し、処理は終了となる。
- [0189] 次に、図14を用いて本実施例2のタイミングチャートについて説明する

。

[0190] 図14は、図9に示した電子制御装置903の回路における、断線・地絡・天絡が発生した場合にOK・NG・不定を演算処理装置906が識別するタイミングチャートである。

[0191] 図14において、駆動回路908は、実施例1と同様に、図2のフローチャートに従い、ON/OFF指令信号、電圧計918の計測値、電流計919の計測値により、比較器レジスタ値(920b、920d、920e)、マスクレジスタ値(920a、920c)を生成する。演算処理装置906は、駆動回路908との通信毎に、比較器レジスタ値(920b、920d、920e)、マスクレジスタ値(920a、920c)を取得し、図13に示したフローチャートに従い断線・地絡・天絡の3状態を識別する。

[0192] 図14に示す時間1401は、電子制御装置903において、演算処理装置906と駆動回路908とが最初に通信する際には、断線・地絡・天絡が発生していない時間である。時間1402は、演算処理装置906と駆動回路908との通信時に断線が発生している時間である。時間1403は、通信時に天絡が発生しているものの、駆動回路908が天絡をまだ識別できていない時間である。時間1404は、ON/OFF指令信号が、ONからOFFとなり、天絡を識別できる時間である。時間1405～1406は、ON/OFF指令信号が通信間隔よりも短い周期でON/OFFを繰り返している時間である。また、時間1407～1410は、地絡が発生し、その後に断線・地絡・天絡が発生していない状態へと復帰するまでの時間である。

[0193] 時間1401において、電圧マスクレジスタ値920cはNot Mask、地絡比較器レジスタ値920bはOFFであるため、地絡診断結果はOKである。また、電圧マスクレジスタ値920cはNot Mask、断線比較器レジスタ値920eはOFF、天絡比較器レジスタ値920dはOFFであるため、演算処理装置906の断線、天絡診断結果はOKとなる。

[0194] 時間1402において、時間1401から電圧計918の計測値が電圧閾

値 2 未満であり電圧閾値 1 以上に減少し、断線比較器レジスタ値 9 2 0 e が ON となる。電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c は Not Mask であるから、演算処理装置 9 0 6 の断線診断結果は NG となる。

[0195] 時間 1 4 0 3 において、ON/OFF 指令信号が ON となり、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c が Mask となり、断線比較器レジスタ値 9 2 0 e は OFF となる。このため、演算処理装置 9 0 6 の断線検出結果は NG となる。

[0196] 時間 1 4 0 4 において、ON/OFF 指令信号が OFF となり、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d が ON、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c は Not Mask となり、演算処理装置 9 0 6 の天絡診断結果が NG となる。

[0197] 時間 1 4 0 5 において、ON/OFF 指令信号が ON となり、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c が Mask となり、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d は OFF となる。そして、ON/OFF 指令信号がすぐに OFF となり、時間閾値 1 経過後に電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c が Not Mask、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d が ON となる。その後、時間 1 4 0 6 までの間に、ON/OFF 指令信号は ON/OFF を、演算処理装置 9 0 6 と駆動藤回路 9 0 8 との通信より短い周期で繰り返し、再度 ON/OFF 指令信号は OFF となって時間閾値 1 を経過し、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d が ON となる。

[0198] 時間 1 4 0 7 において、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c が Not Mask、天絡比較器レジスタ値 9 2 0 d が OFF となり、演算処理装置 9 0 6 の天絡診断結果は OK となる。

[0199] 時間 1 4 0 8 において、電流計 9 1 9 の計測値が電流閾値を超えているが、時間閾値 2 は経過していないため、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c は Mask、地絡比較器レジスタ値 9 2 0 b は OFF となる。この時、演算処理装置 9 0 6 の天絡診断結果は OK となる。

その後、時間 1 4 0 9 までの間に、電流閾値を超えてから時間閾値 2 を経過し、電圧マスクレジスタ値 9 2 0 c が Mask、地絡比較器レジスタ値 9 2 0 b が ON となる。これにより、時間 1 4 0 9 では、演算処理装置 9 0 6 の

地絡診断結果がNGとなる。

[0200] 時間1410において、電圧マスクレジスタ値920cがNot Mask、断線比較器レジスタ値920eがOFF、天絡比較器レジスタ値920dがOFFとなるため、演算処理装置906の断線、天絡診断結果はOKとなる。

[0201] 以上の通り、本発明の実施例2においても、実施例1と同様に、演算処理装置906が断線・地絡・天絡のOK、NG、不定の3状態を識別することが可能な自己診断機能を有する電子制御装置を実現することができる。

[0202] なお、上述した本発明の実施例1及び2においては、定電圧源117または917を用いているが、これら定電圧源117または119が無い回路構成も可能である。よって、本発明においては、定電圧源は必ずしも必要では無い。

[0203] また、上述した例は、マスク処理時には、ON/OFF指令が所定状態のとき及び電圧計(118、918)又は電流計(119、919)の出力値が不安定(計測部の出力が不安定)なときには、天絡、地絡、断線の診断は行わない構成となっているが、マスク処理時にも、天絡、地絡、断線の診断を行い、診断した結果のうち、選択した結果のみ利用する構成も考えられる。

[0204] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は上述した実施形態に限定するものではなく、種々の変形が可能である。また、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定するものではない。

符号の説明

[0205] 101、901・・・電磁負荷、 102、902・・・電源、 103、903・・・ECU、 104、905・・・電磁負荷駆動出力端子、 105・・・グラウンド接続端子、 106、906・・・演算処理装置、 107、907・・・PWM生成部、 108、908・・・駆動回路、 109、909・・・Duty演算部、 110、910・・・通信指令部

、 111、911・・・診断部、 112、912・・・FET、 113、913・・・電流用タイマ、 114、914・・・電圧用タイマ、 115、915・・・マスク判定部、 116、916・・・比較部、 117、917・・・定電圧源、 118、918・・・電圧計、 119、919・・・電流計、 120、920・・・レジスタ、 904・・・電源
接続端子

請求の範囲

- [請求項1] 電源又はグラウンドに接続された電磁負荷の端部の電圧又は上記電磁負荷の電流を計測し、異常が発生しているか否かを判定する計測部と、この計測部の計測出力に基づいて、異常発生情報及び異常が発生していない状態と異常を診断できない状態とを区別するための情報を格納する格納部とを有し、上記電磁負荷を駆動する駆動回路と、
- 上記駆動回路に、上記電磁負荷を駆動するためのON/OFF指令信号を送信し、上記駆動回路の格納部から、上記異常が発生していない状態と異常を診断できない状態とを区別するための情報を取得し、上記異常の発生及び不発生を識別し、異常診断を行う演算処理部と、
- を備えることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子制御装置において、
- 上記駆動回路は、上記ON/OFF指令信号に基づいて、上記電磁負荷を駆動するスイッチング部を有し、上記異常発生情報は、上記スイッチング部から上記電磁負荷までの経路の断線、地絡、天絡の少なくとも一つの発生を示す情報であることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の電子制御装置において、
- 上記駆動回路は、上記異常発生情報及び上記異常が発生していない状態と異常が診断できない状態とを区別するための情報を格納するレジスタを備え、このレジスタに格納された上記異常発生情報及び上記異常が発生していない状態と異常が診断できない状態とを区別するための情報を、上記演算処理部との通信時に、上記演算処理部が取得し、その後リセットすることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項4] 請求項1又は3に記載の電子制御装置において、
- 上記異常が発生していない状態と異常が診断できない状態を切り分けるための情報は、上記異常診断を行うか行わないかを示すマスク信号であることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項5] 請求項1又は3に記載の電子制御装置において、

上記演算処理部は、

上記異常発生情報が、異常発生を示す場合には異常発生と判定し、

上記異常発生情報が、異常発生ではなく、かつ上記マスク信号が上記異常診断を行うことを示す場合には異常が発生していないと判定し、

上記異常発生情報が、異常発生ではなく、かつ上記マスク信号が上記異常診断を行わないことを示す場合には診断不定状態と判定することを特徴とする電子制御装置。

[請求項6] 請求項4に記載の電子制御装置において、

上記マスク信号は、上記計測部の出力が不安的なときには診断を行わないことを示すことを特徴とする電子制御装置。

[請求項7] 請求項2又は3に記載の電子制御装置において、

上記駆動回路は、上記電磁負荷と上記スイッチング部との間に設置され、断線検出用に定電圧を付与する定電圧源を有することを特徴とする電子制御装置。

[請求項8] 請求項2又は3に記載の電子制御装置において、

上記電磁負荷は、上記電源に接続され、上記格納部は、上記計測部が計測した電流に基づき、上記スイッチング部から上記電磁負荷までの経路の天絡発生を検出し、上記異常が発生していない状態と異常が診断できない状態を切り分けるための情報は、上記異常診断を行うか行わないかを示すマスク信号であり、上記計測部の電流計測出力が不安的なときには、上記マスク信号は、異常診断を行わないことを示すことを特徴とする電子制御装置。

[請求項9] 請求項2又は3に記載の電子制御装置において、

上記電磁負荷は、上記電源に接続され、上記格納部は、上記ON/OFF指令信号がOFFを示すとき、上記計測部が計測した電圧に基づき、上記スイッチング部から上記電磁負荷までの経路の断線及び地絡のうちの少なくとも一つの発生を検出し、上記ON/OFF指令信

号がONを示すとき及び上記計測部の電圧計測出力が不安的なときには、上記マスク信号は、異常診断を行わないことを示すことを特徴とする電子制御装置。

[請求項10]

請求項2又は3に記載の電子制御装置において、

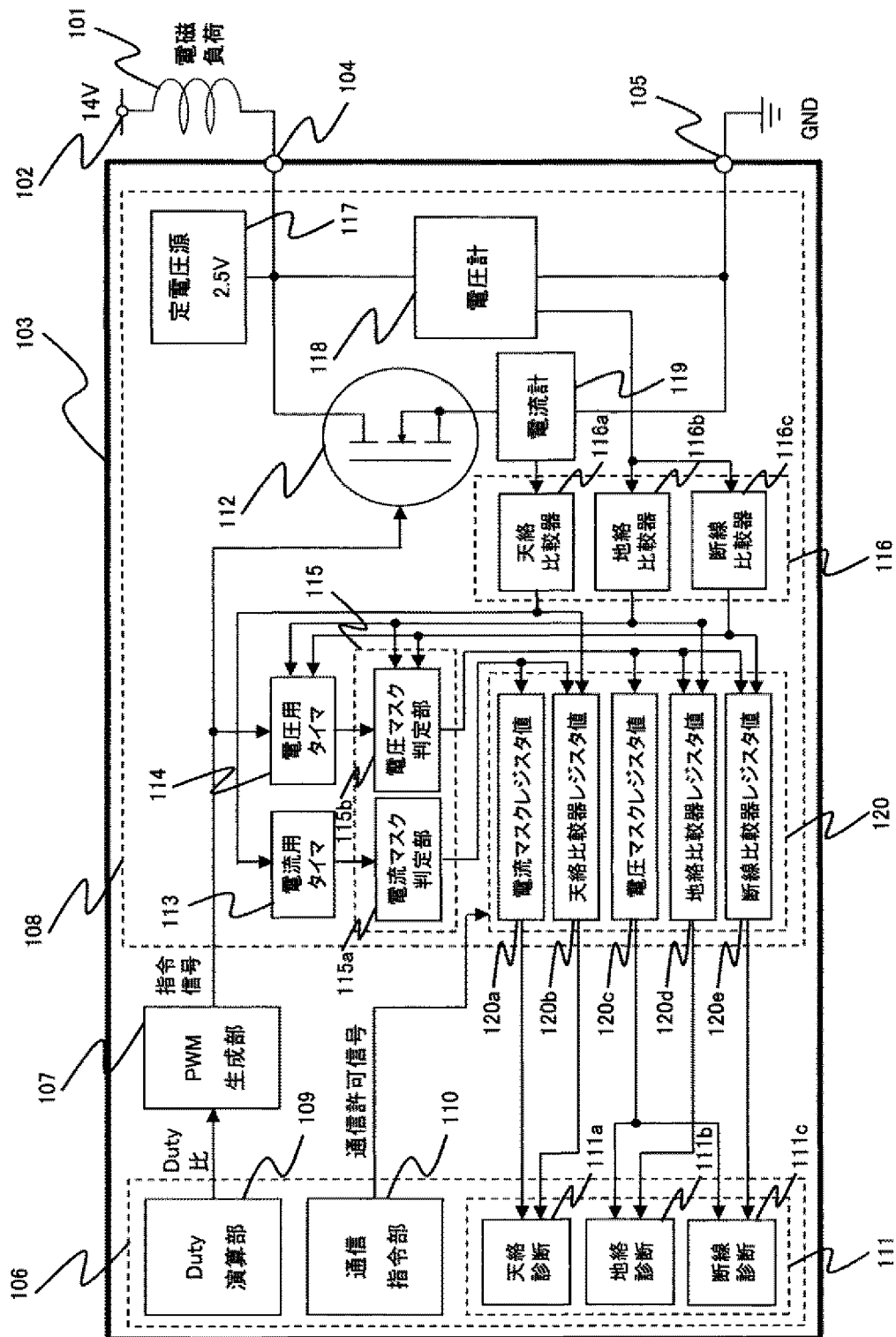
上記電磁負荷は上記グラウンドに接続され、上記格納部は、上記計測部が計測した電流に基づき、上記スイッチング部から上記電磁負荷までの経路の地絡発生を検出し、上記異常が発生していない状態と異常が診断できない状態を切り分けるための情報は、上記異常診断を行うか行わないかを示すマスク信号であり、上記計測部の電流計測出力が不安的なときには、上記マスク信号は、異常診断を行わないことを示すことを特徴とする電子制御装置。

[請求項11]

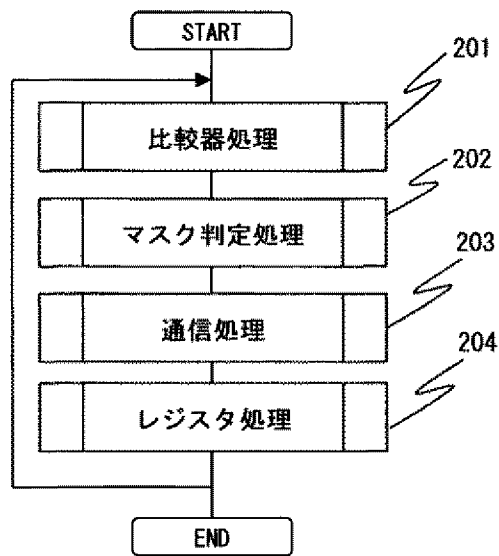
請求項2又は3に記載の電子制御装置において、

上記電磁負荷は上記グラウンドに接続され、上記格納部は、上記ON／OFF指令信号がOFFを示すとき、上記計測部が計測した電圧に基づき、上記スイッチング部から上記電磁負荷までの経路の断線及び天絡のうちの少なくとも一つの発生を検出し、上記ON／OFF指令信号がONを示すとき及び上記計測部の電圧計測出力が不安的なときには、上記マスク信号は、異常診断を行わないことを示すことを特徴とする電子制御装置。

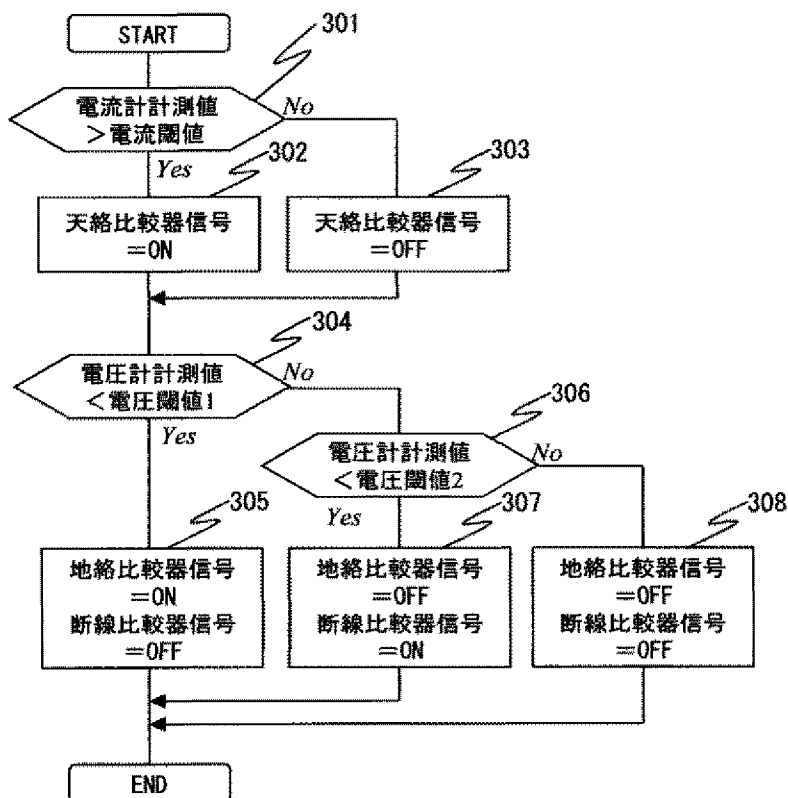
[図1]



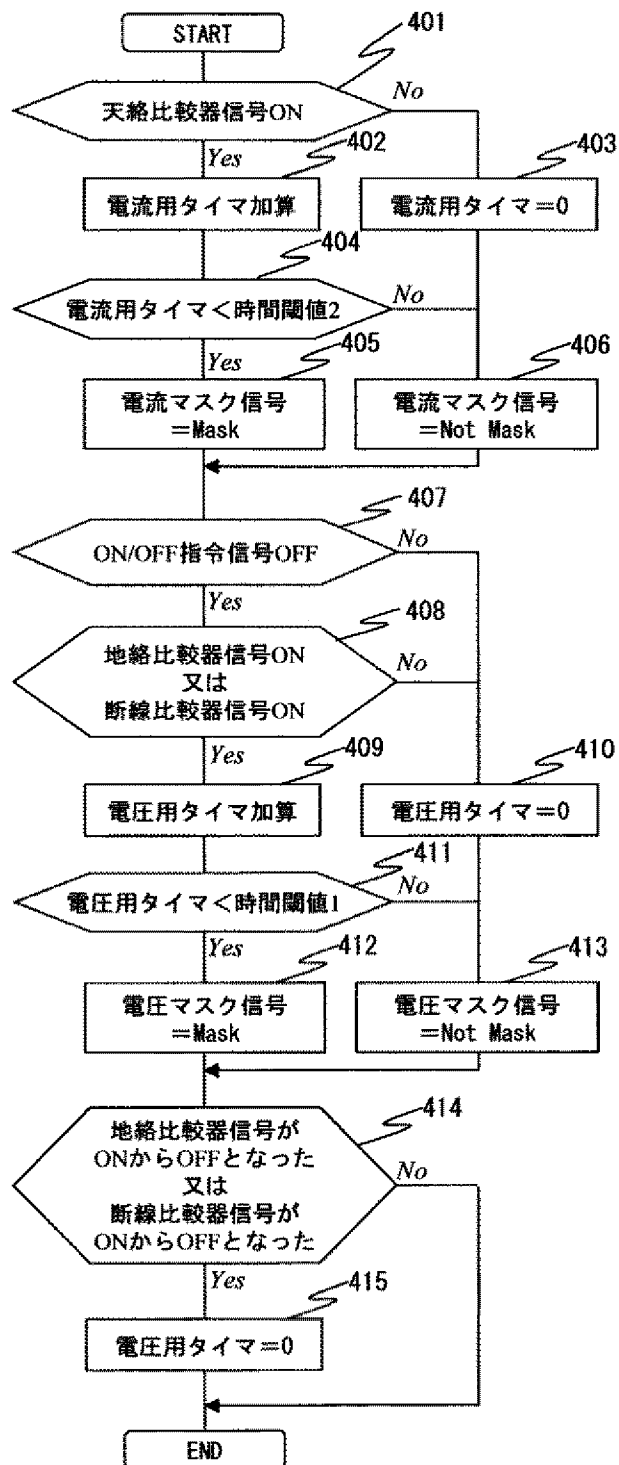
[図2]



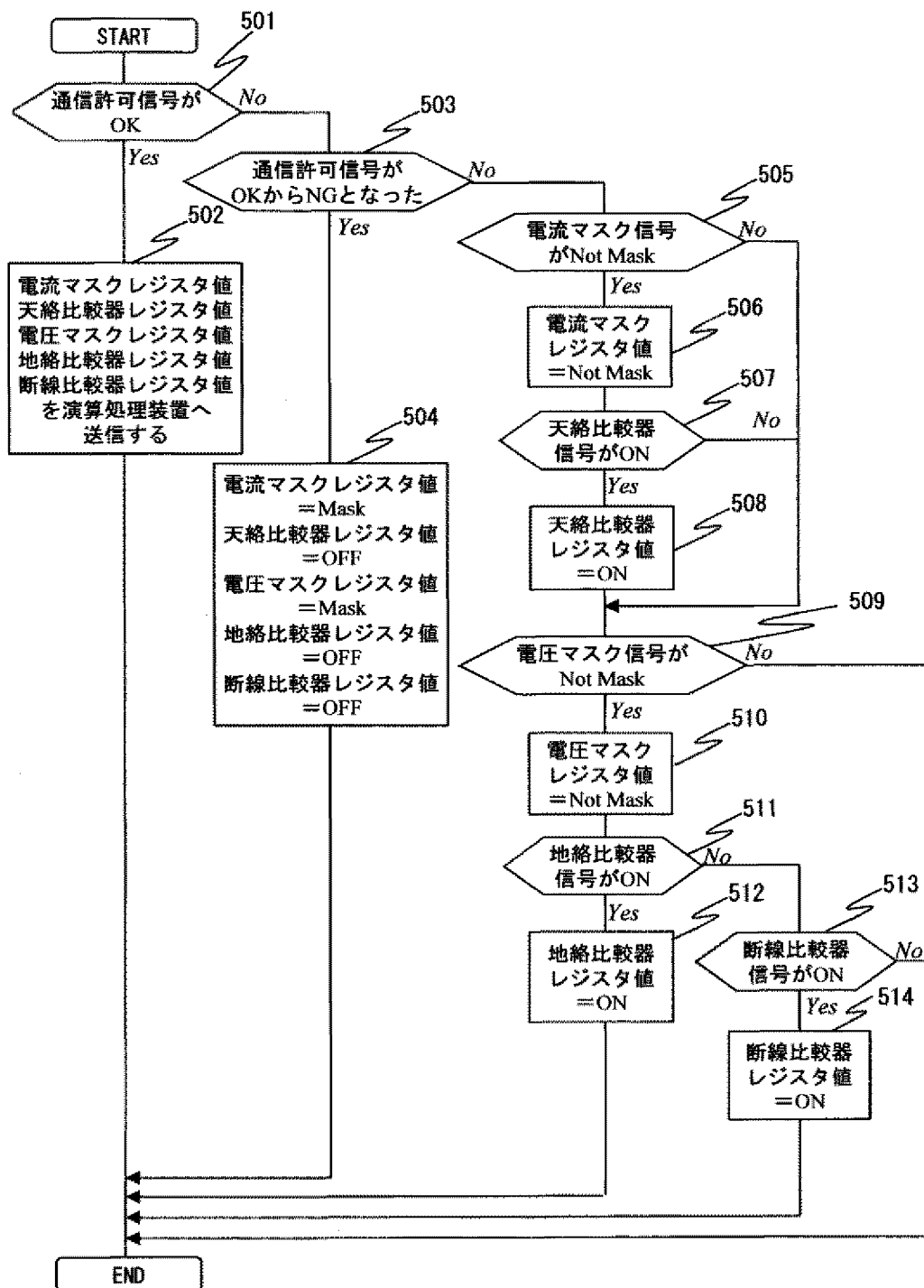
[図3]



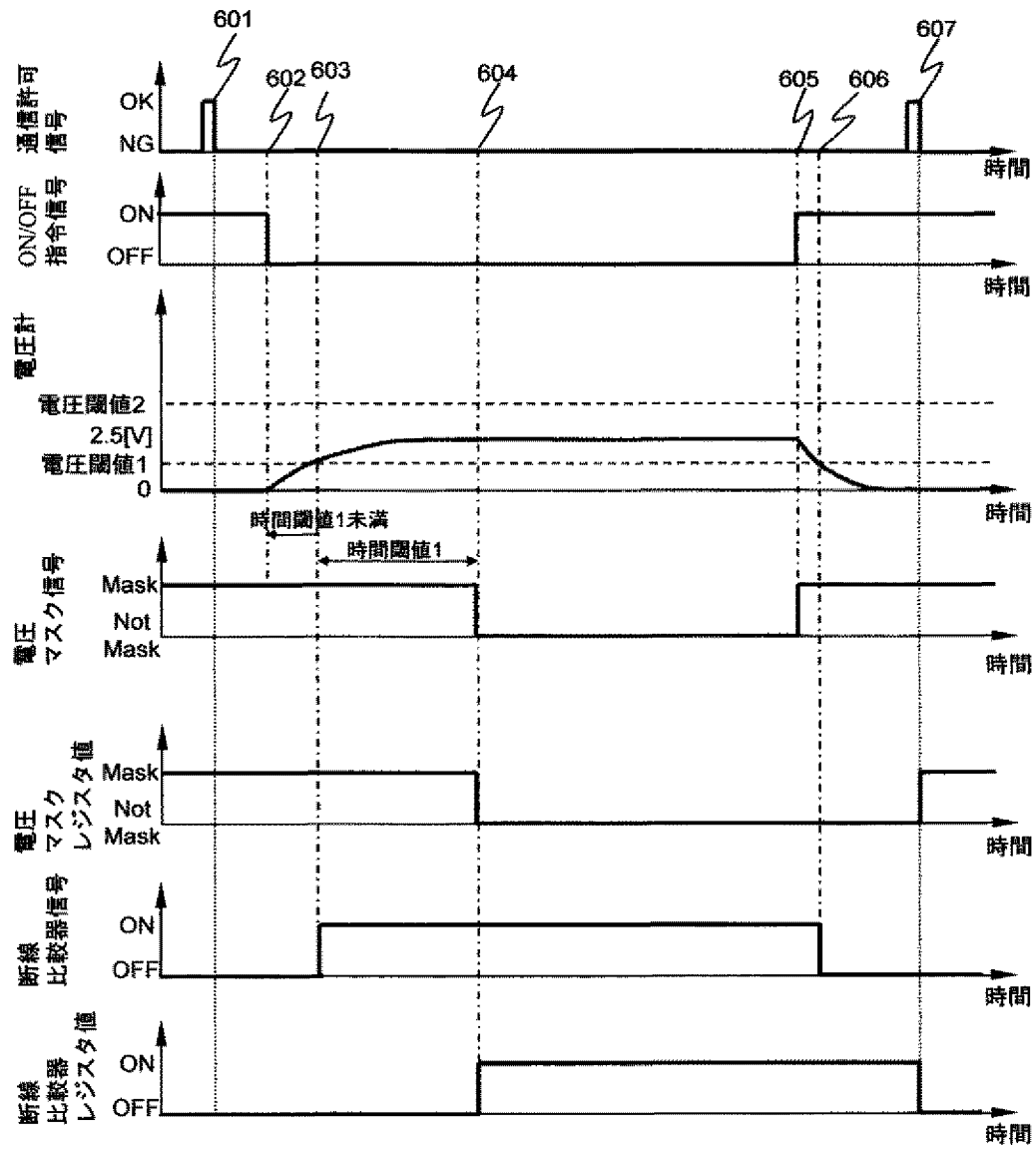
[図4]



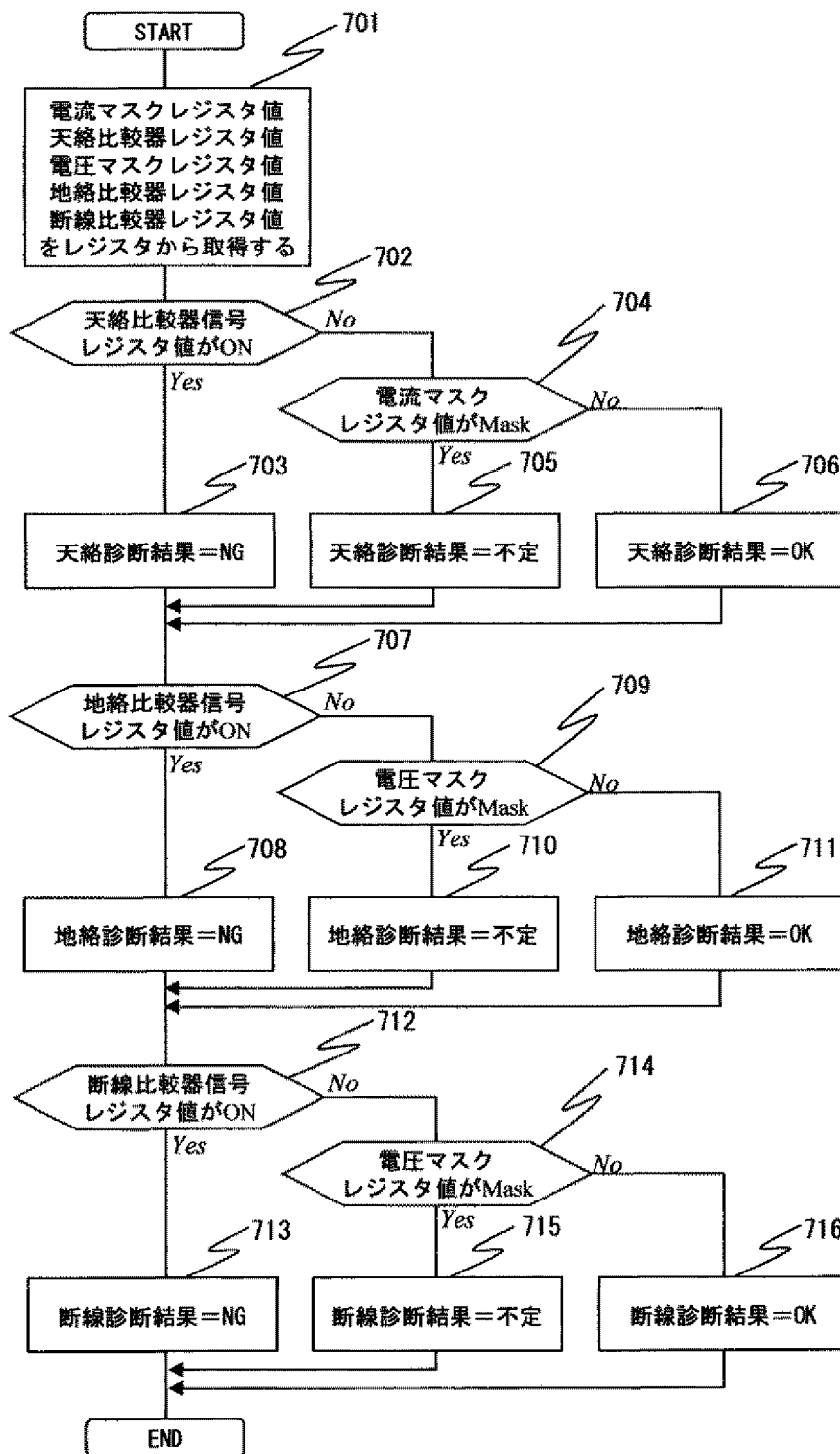
[図5]



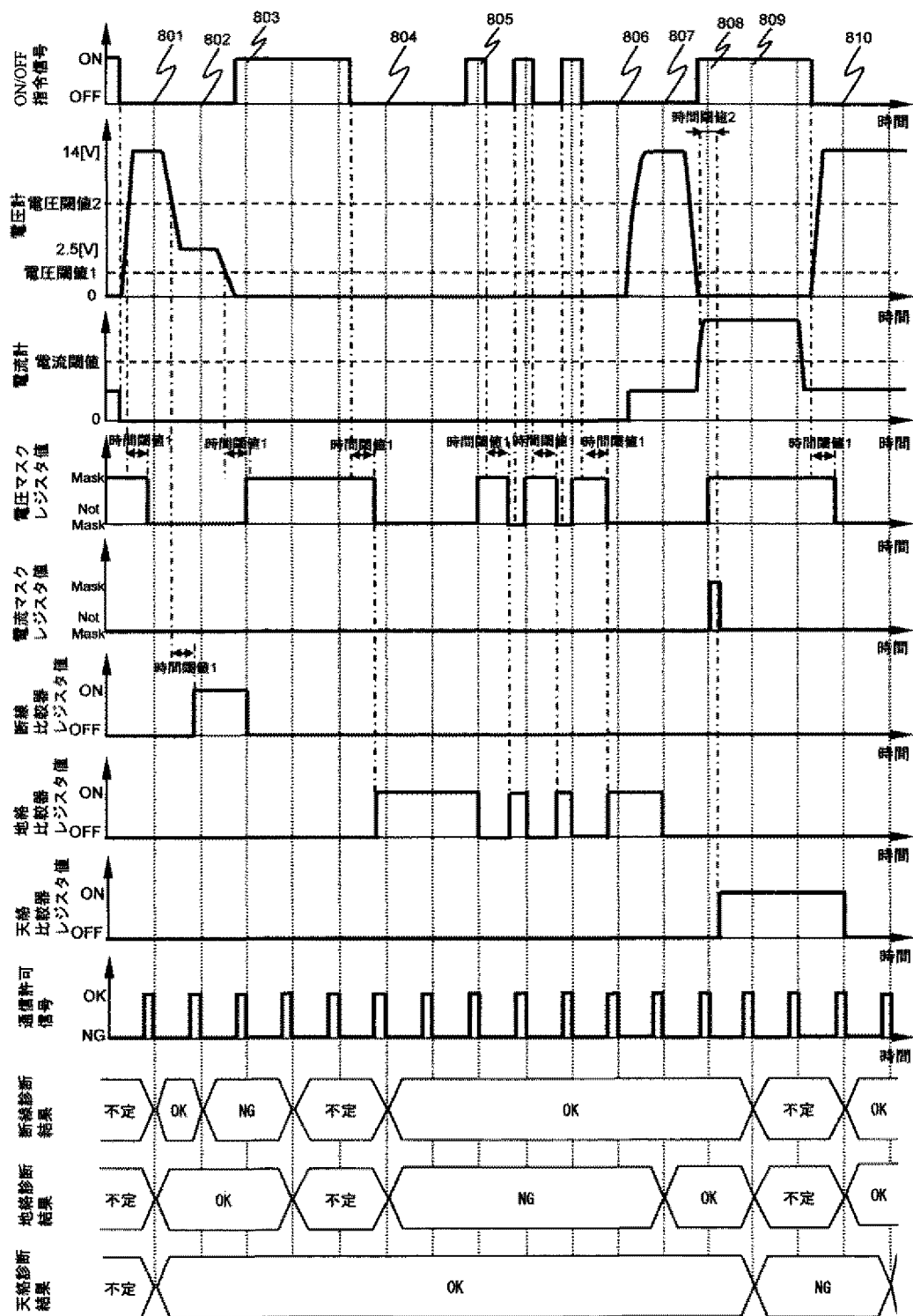
[図6]



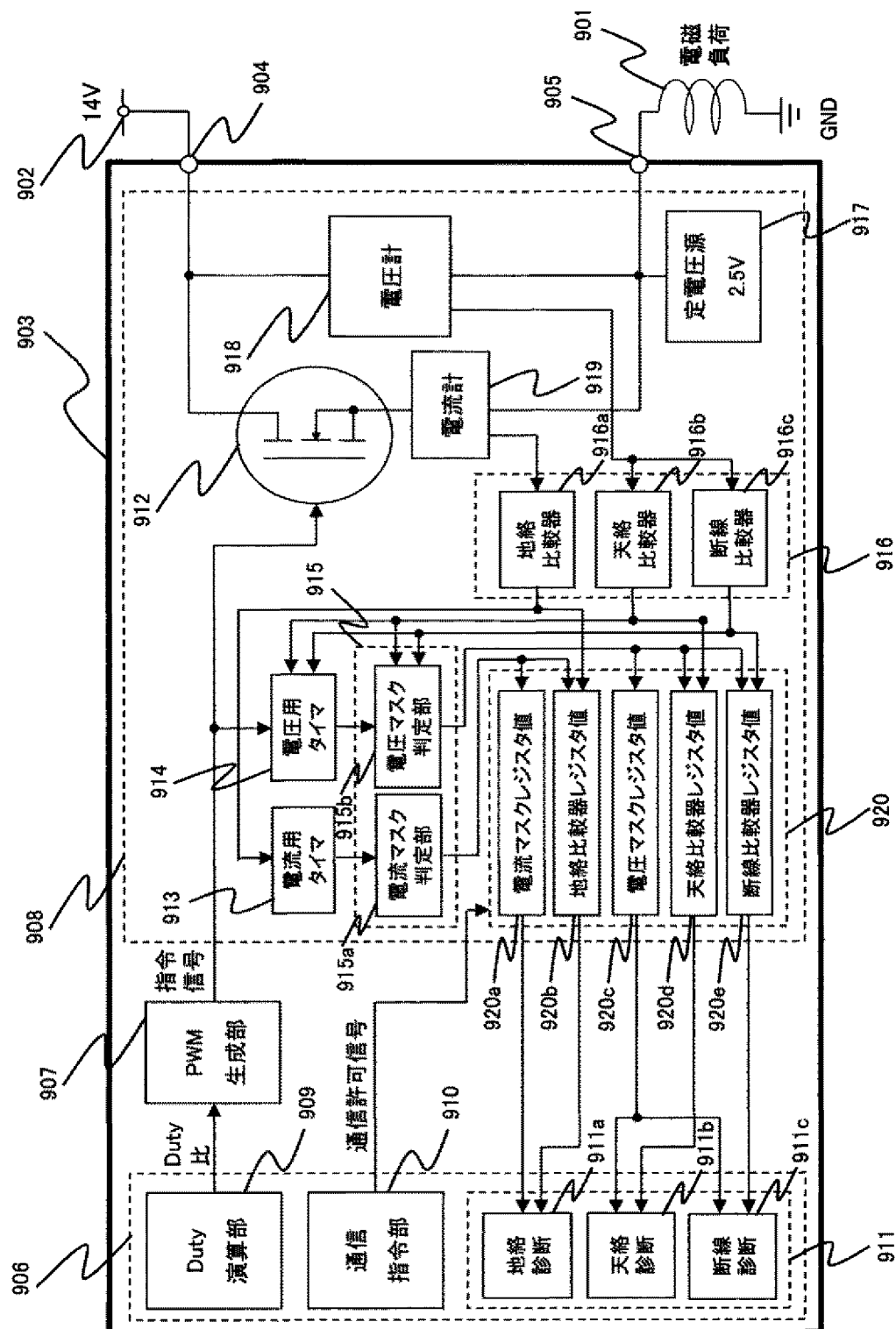
[図7]



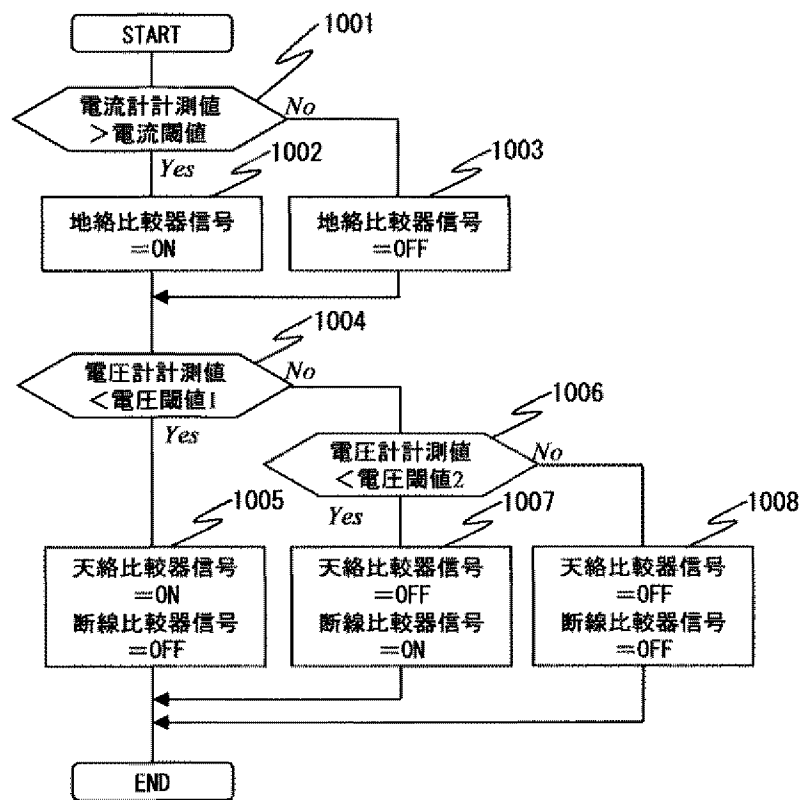
[図8]



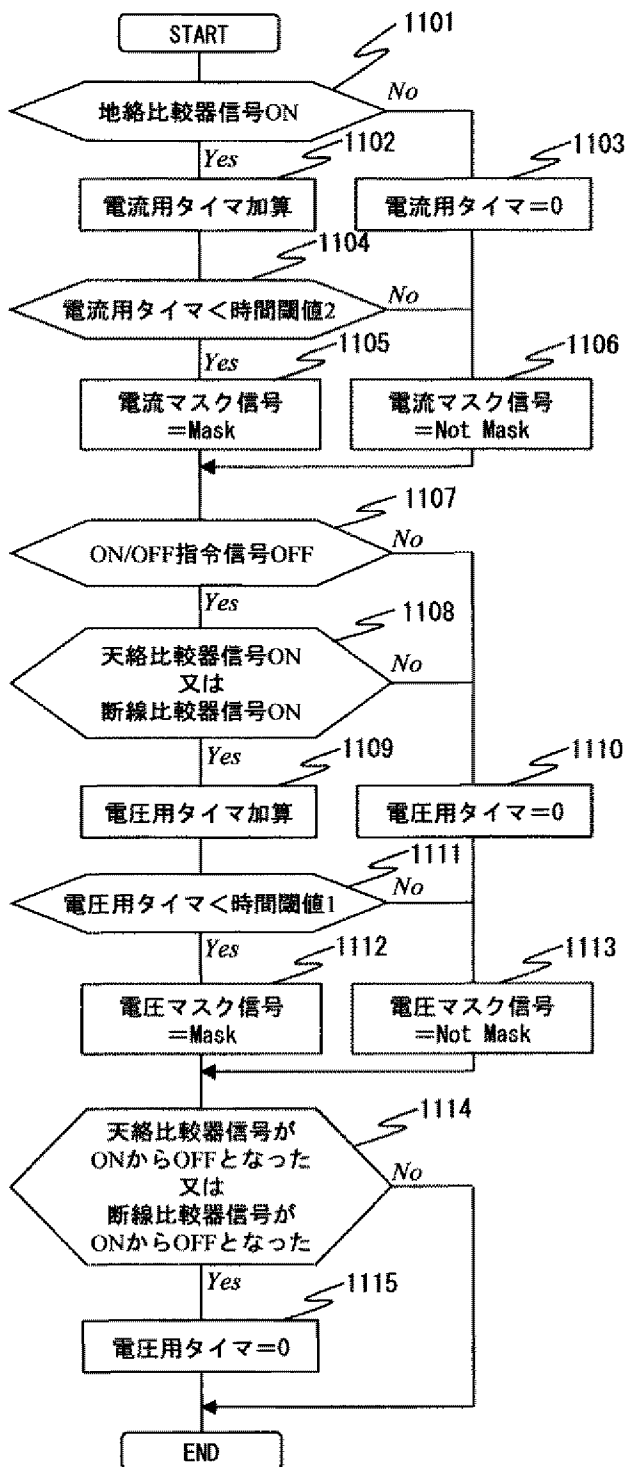
[図9]



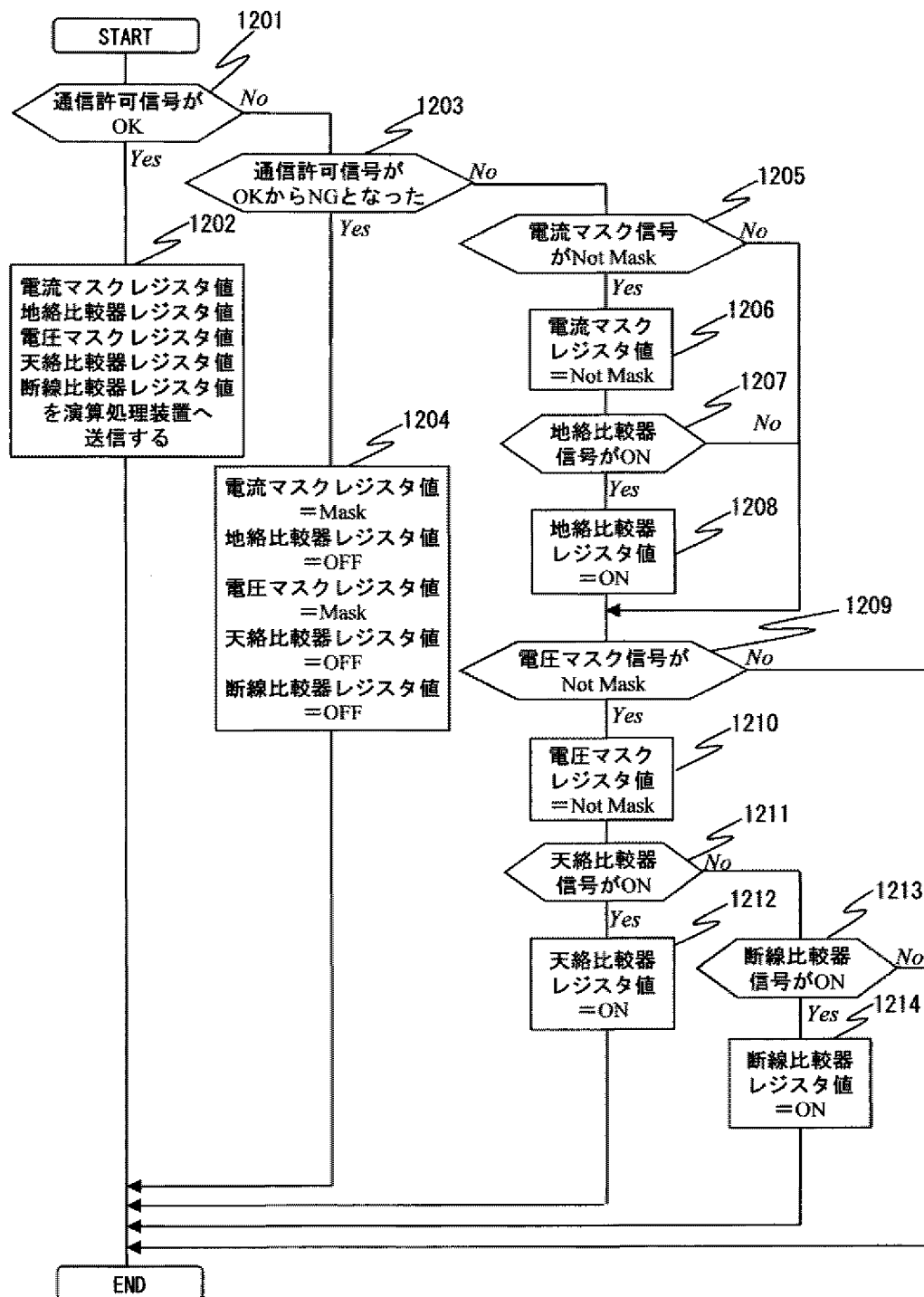
[図10]



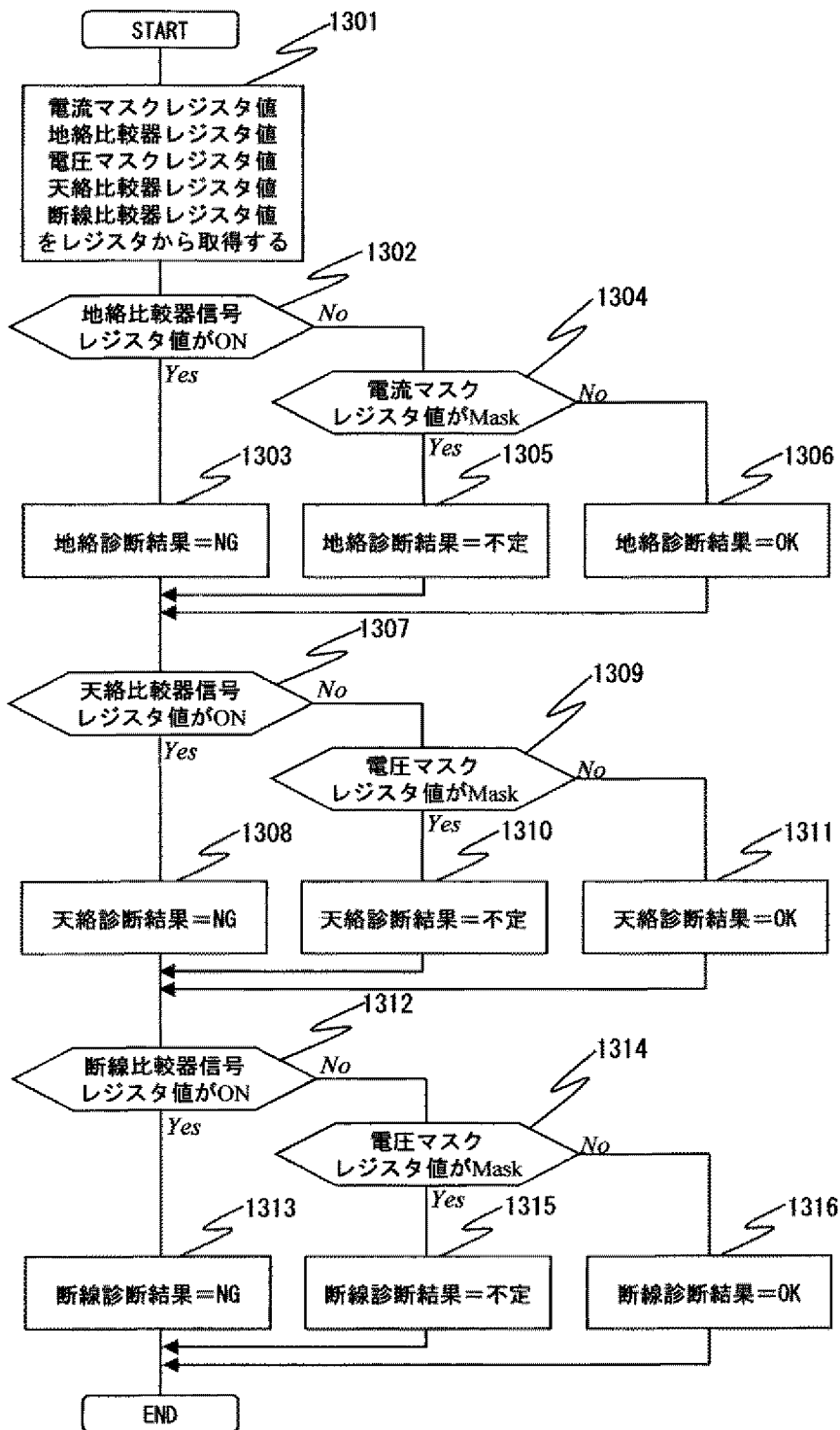
[図11]



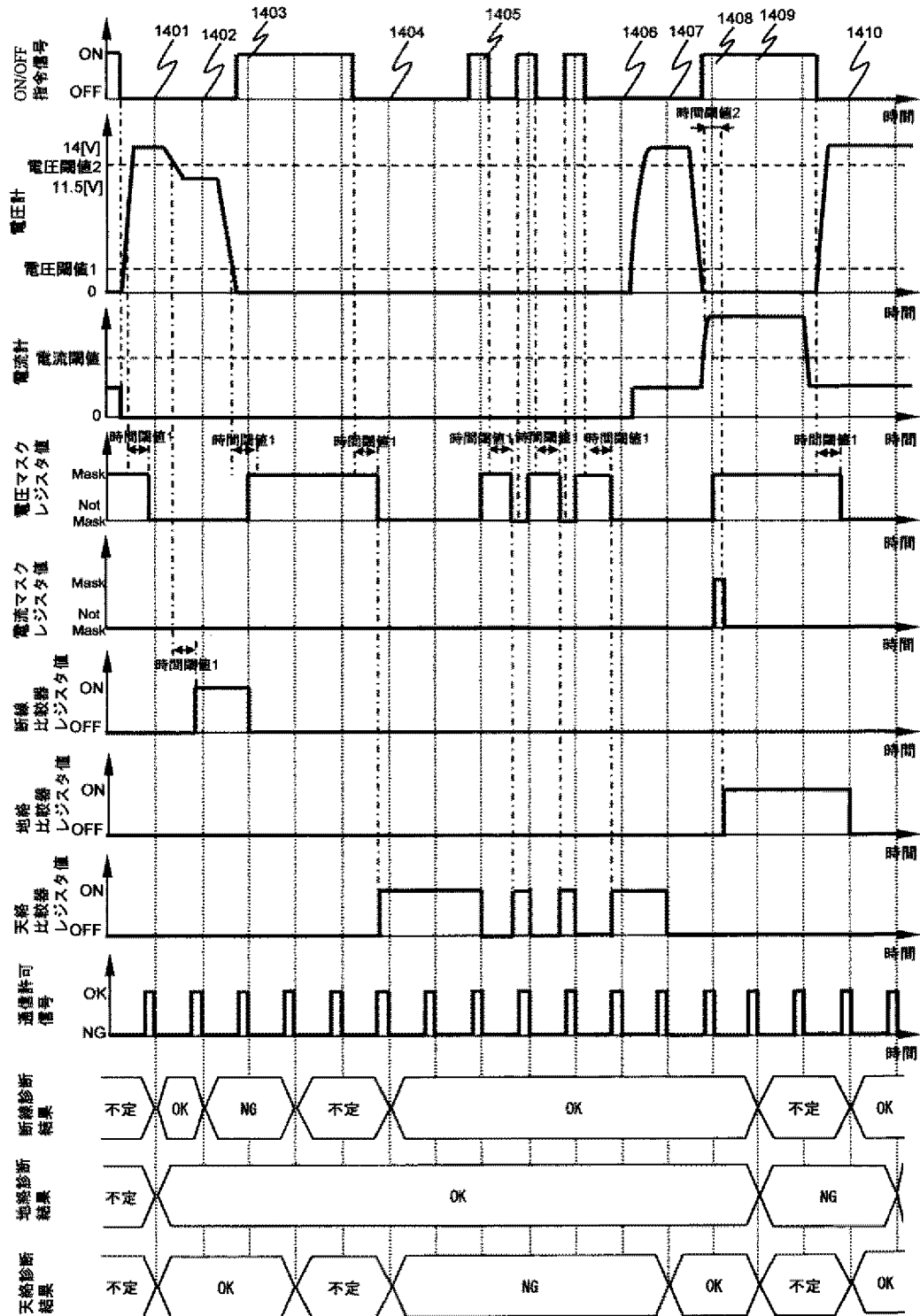
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H03K17/00 (2006.01) i, B60R16/02 (2006.01) i, H03K17/08 (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)

Int.Cl. H03K17/00, B60R16/02, H03K17/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2009-164933 A (FUJITSU MICROELECTRONICS LIMITED) 23 July 2009 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-092277 A (HITACHI, LTD.) 17 April 2008 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-225780 A (DENSO CORP.) 04 December 2014 (Family: none)	1-11

☐ 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

"I" 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
10 July 2018 (10.07.2018)

Date of mailing of the international search report
17 July 2018 (17.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03K17/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H03K17/08(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. H03K17/00, B60R16/02, H03K17/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2009-164933 A（富士通マイクロエレクトロニクス株式会社） 2009.07.23（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-092277 A（株式会社日立製作所）2008.04.17（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2014-225780 A（株式会社デンソー）2014.12.04（ファミリーなし）	1-11

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

10.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

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）

白井 亮

5W

3363

電話番号 03-3581-1101 内線 3576