

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6390916号  
(P6390916)

(45) 発行日 平成30年9月19日(2018.9.19)

(24) 登録日 平成30年8月31日(2018.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B 37/02 (2006.01)  
B60Q 11/00 (2006.01)H05B 37/02 K  
B60Q 11/00 625C  
B60Q 11/00 625Z  
B60Q 11/00 610A

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-151907 (P2015-151907)  
 (22) 出願日 平成27年7月31日 (2015.7.31)  
 (65) 公開番号 特開2017-33741 (P2017-33741A)  
 (43) 公開日 平成29年2月9日 (2017.2.9)  
 審査請求日 平成29年4月20日 (2017.4.20)

(73) 特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100131048  
 弁理士 張川 隆司  
 (72) 発明者 西田 みゆき  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

審査官 山崎 晶

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】異常検出装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

負荷接続端子(50)に接続された負荷(60、600)と、  
 一方が前記負荷接続端子に接続され、オン状態またはオフ状態を切り替えることにより  
 、前記負荷への電源(+B)の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子(31  
 、310)と、  
 前記第一スイッチング素子のオン状態またはオフ状態を切り替える制御部(20)と、  
 前記負荷接続端子の電圧と、予め定められた基準電圧との比較に基づく信号を出力する  
 検出部(32)と、

前記負荷接続端子と接地との間に接続されたコンデンサ(42、420)と、  
 前記検出部からの信号を取得する取得部(22)と、

前記制御部が前記第一スイッチング素子をオン状態からオフ状態に切り替えた後、前記  
 取得部が、予め定められたレベルの異常検出信号を、予め定められた第一判定時間を超え  
 て継続して取得したときに、前記負荷の状態が異常であると判定する判定部(20)と、

前記負荷接続端子に第二スイッチング素子(41、410)を介して接続された電流供  
 給部(40、400)と、を備え、

前記判定部が、前記負荷の状態が異常であると判定したとき、前記制御部は前記第二ス  
 イッチング素子をオン状態とし、

前記判定部は、前記第二スイッチング素子がオン状態のときに、前記取得部が取得する  
 信号の状態に基づいて、前記負荷の異常がショートか断線のいずれであるかを判定し、

10

20

前記負荷(60)は、前記負荷接続端子と接地(GND)との間に接続され、

前記第一スイッチング素子(31)は、前記電源と前記負荷接続端子との間に接続され、

前記第二スイッチング素子(41)および前記電流供給部(40)は、前記負荷接続端子と前記接地との間に接続されることを特徴とする異常検出装置。

【請求項2】

負荷接続端子(50)に接続された負荷(60、600)と、

一方が前記負荷接続端子に接続され、オン状態またはオフ状態を切り替えることにより、前記負荷への電源(+B)の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子(31、310)と、

10

前記第一スイッチング素子のオン状態またはオフ状態を切り替える制御部(20)と、

前記負荷接続端子の電圧と、予め定められた基準電圧との比較に基づく信号を出力する検出部(32)と、

前記負荷接続端子と接地との間に接続されたコンデンサ(42、420)と、

前記検出部からの信号を取得する取得部(22)と、

前記制御部が前記第一スイッチング素子をオン状態からオフ状態に切り替えた後、前記取得部が、予め定められたレベルの異常検出信号を、予め定められた第一判定時間を超えて継続して取得したときに、前記負荷の状態が異常であると判定する判定部(20)と、

前記負荷接続端子に第二スイッチング素子(41、410)を介して接続された電流供給部(40、400)と、を備え、

20

前記判定部が、前記負荷の状態が異常であると判定したとき、前記制御部は前記第二スイッチング素子をオン状態とし、

前記判定部は、前記第二スイッチング素子がオン状態のときに、前記取得部が取得する信号の状態に基づいて、前記負荷の異常がショートか断線のいずれであるかを判定し、

前記負荷(600)は、前記電源と前記負荷接続端子との間に接続され、

前記第一スイッチング素子(310)は、前記負荷接続端子と接地(GND)との間に接続され、

前記第二スイッチング素子(410)および前記電流供給部(400)は、前記電源と前記負荷接続端子との間に接続されることを特徴とする異常検出装置。

【請求項3】

負荷接続端子(50)と接地(GND)との間に接続された負荷(60)と、

電源(+B)と前記負荷接続端子との間に接続され、オン状態またはオフ状態を切り替えることにより、前記負荷への前記電源の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子(31)と、

30

前記第一スイッチング素子のオン状態またはオフ状態を切り替える制御部(20)と、

前記負荷接続端子の電圧と、予め定められた基準電圧との比較に基づく信号を出力する検出部(32)と、

前記検出部からの信号を取得する取得部(22)と、

前記制御部が前記第一スイッチング素子をオン状態からオフ状態に切り替えた後、前記取得部が、予め定められたレベルの異常検出信号を、予め定められた第一判定時間を超えて継続して取得したときに、前記負荷の状態が異常であると判定する判定部(20)と、

40

前記負荷接続端子に第二スイッチング素子(41)を介して接続された電流供給部(40)と、を備え、

前記第二スイッチング素子および前記電流供給部は、前記負荷接続端子と前記接地との間に接続され、

前記判定部が、前記負荷の状態が異常であると判定したとき、前記制御部は前記第二スイッチング素子をオン状態とし、

前記判定部は、前記第二スイッチング素子がオン状態のときに、前記取得部が取得する信号の状態に基づいて、前記負荷の異常の内容を判定することを特徴とする異常検出装置。

50

## 【請求項 4】

電源 ( + B ) と負荷接続端子 ( 50 ) との間に接続された負荷 ( 600 ) と、

前記負荷接続端子と接地 ( GND ) との間に接続され、オン状態またはオフ状態を切り替えることにより、前記負荷への前記電源の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子 ( 310 ) と、

前記第一スイッチング素子のオン状態またはオフ状態を切り替える制御部 ( 20 ) と、

前記負荷接続端子の電圧と、予め定められた基準電圧との比較に基づく信号を出力する検出部 ( 32 ) と、

前記検出部からの信号を取得する取得部 ( 22 ) と、

前記制御部が前記第一スイッチング素子をオン状態からオフ状態に切り替えた後、前記取得部が、予め定められたレベルの異常検出信号を、予め定められた第一判定時間を超えて継続して取得したときに、前記負荷の状態が異常であると判定する判定部 ( 20 ) と、

前記負荷接続端子に第二スイッチング素子 ( 410 ) を介して接続された電流供給部 ( 400 ) と、を備え、

前記第二スイッチング素子および前記電流供給部は、前記電源と前記負荷接続端子との間に接続され、

前記判定部が、前記負荷の状態が異常であると判定したとき、前記制御部は前記第二スイッチング素子をオン状態とし、

前記判定部は、前記第二スイッチング素子がオン状態のときに、前記取得部が取得する信号の状態に基づいて、前記負荷の異常の内容を判定することを特徴とする異常検出装置。

## 【請求項 5】

前記第二スイッチング素子をオン状態としてから、前記取得部で前記異常検出信号を継続して取得した時間が、予め定められた第二判定時間を超えたとき、前記負荷が天絡していると判定する請求項 1 または請求項 3 に記載の異常検出装置。

## 【請求項 6】

前記第二スイッチング素子をオン状態としてから、前記取得部で前記異常検出信号を継続して取得した時間が、予め定められた第二判定時間を超えたとき、前記負荷が地絡していると判定する請求項 2 または請求項 4 に記載の異常検出装置。

## 【請求項 7】

前記制御部が前記第二スイッチング素子をオン状態としてから、前記取得部で前記異常検出信号を継続して取得した時間が、前記第二判定時間を下回るときに、前記負荷が断線していると判定する請求項 5 または請求項 6 に記載の異常検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、負荷の異常を検出する異常検出装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両の灯火装置その光源 ( 負荷 ) として、発光ダイオード ( LED ) が普及している。また、 LED の断線等の故障を検出するものとして、 LED を点灯させない程度のパルス幅のパルス信号を LED に供給して、 LED の断線の有無を検出する LED 断線検出装置が考案されている ( 特許文献 1 参照 ) 。

## 【0003】

また、 LED 点灯部を点灯する前に LED 点灯部の異常判定を行う LED 点灯部の異常検出装置が考案されている ( 特許文献 2 参照 ) 。

## 【0004】

また、プルアップ回路を設けて、駆動用スイッチング素子のオフ時に、プルアップ回路のプルアップ用スイッチング素子をオンさせることで、断線を検出できる。また、駆動用

10

20

30

40

50

スイッチング素子のオフ時に、プルアップ回路のプルアップ用スイッチング素子をオフさせることで、天絡を検出できる L E D 異常検出装置が考案されている（特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 1 0 5 5 9 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 5 - 0 4 4 4 2 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 4 - 2 1 6 7 6 5 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

特許文献 1 のように、L E D が消灯状態で断線検出をする場合、I P D ( Intelligent Power Device ) では外付けのプルアップ抵抗が必要となる。これを付けた場合に、L E D が断線していない状態で判定動作を行うと、L E D が点灯(照度は暗い)する。これは、ユーザが意図しない動作であり、ユーザは違和感を覚えることもあり得る。また、プルアップ抵抗を付けない場合、天絡か断線かの判断ができない。さらに、L E D を点灯させない程度のパルス幅で制御しているが、例えば 2 0 0 H z の周波数、パルス幅 2 5 0  $\mu$  s ( Duty 比 5 % ) で作動させても、L E D が点灯したことは明らかに分かり、コンデンサへの充電時間や C P U の処理周期等を考えると、この検出方法は現実的でないといえる。

20

【0 0 0 7】

特許文献 2 では、異常検出電流により L E D 点灯部が点灯したとしても、第一検出時間が経過すれば、その後すぐに点灯指示に基づいて点灯するため、ユーザの意図しないタイミングで点灯することにはならず、ユーザが違和感を覚えることはない。しかし、近年、負荷によっては、法規に基づき、故障状態の切り分けが要求され、接地と短絡する地絡、電源と短絡する天絡、断線の 3 つの状態を切り分ける必要がある。特許文献 2 では、状態切り分けについての開示はない。また、L E D の異常を検出する際に電流を消費する。

【0 0 0 8】

特許文献 3 では、本来の照明などのために L E D を点灯させるときに、断線および天絡の有無の判定を行うので、断線がない場合にプルアップ回路によって L E D が点灯したとしても、ユーザが違和感を覚えることはない。しかし、駆動用スイッチング素子の他に、プルアップ回路や照度調整用のプルアップスイッチング素子を備える構成のときには有効であるが、これらの回路・素子を備えない装置に適用するのは難しい。また、L E D の異常を検出する際に電流を消費する。

30

【0 0 0 9】

上記課題を背景として、本発明は、L E D 等の負荷の故障状態の切り分けを簡単に実施でき、さらに、この切り分けをユーザに気づかれることなく実施できる異常検出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】

40

【0 0 1 0】

上記課題を解決するための異常検出装置は、負荷接続端子 ( 5 0 ) に接続された負荷 ( 6 0 、 6 0 0 ) と、一方が負荷接続端子に接続され、オン状態またはオフ状態を切り替えることにより、負荷への電源 ( + B ) の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子 ( 3 1 、 3 1 0 ) と、第一スイッチング素子のオン状態またはオフ状態を切り替える制御部 ( 2 0 ) と、負荷接続端子の電圧と、予め定められた基準電圧との比較に基づく信号を出力する検出部 ( 3 2 ) と、検出部からの信号を取得する取得部 ( 2 2 ) と、制御部が第一スイッチング素子をオン状態からオフ状態に切り替えた後、取得部が、予め定められたレベルの信号である異常検出信号を、予め定められた第一判定時間を超えて継続して取得したときに、負荷の状態が異常であると判定する判定部 ( 2 0 ) と、負荷接続端子に第

50

ニスイッチング素子（41、410）を介して接続された電流供給部（40、400）と、を備え、判定部が、負荷の状態が異常であると判定したとき、制御部は第二ニスイッチング素子をオン状態とし、判定部は、第二ニスイッチング素子がオン状態のときに、取得部が取得する信号の状態に基づいて、負荷の異常の内容を判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

上記構成によって、負荷への電源の遮断後に負荷の異常を判定するので、負荷が動作（LEDならば点灯）することではなく、ユーザに気づかれることはない。また、LEDの異常を検出する際に電流を消費しない。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】異常検出装置の構成を示す図（実施例1）。

【図2】異常時の検出部からの出力信号を示す図（実施例1）。

【図3】異常判定処理を説明するフロー図（実施例1）。

【図4】異常判定を説明するタイミングチャート（実施例1）。

【図5】異常検出装置の構成を示す図（実施例2）。

【図6】異常時の検出部からの出力信号を示す図（実施例2）。

【図7】異常判定処理を説明するフロー図（実施例2）。

【図8】異常判定を説明するタイミングチャート（実施例2）。

【発明を実施するための形態】

20

【実施例1】

【0013】

図1～図4を用いて、第1実施例を説明する。図1のように、異常検出装置1は、ECU10と、ECU10の負荷接続端子50と接地（GND）との間に接続された負荷60を含む。

【0014】

ECU10は、周知のMPU20（本発明の制御部、判定部）、MPU20と負荷接続端子50との間に接続された、IPD30、負荷接続端子50と接地（GND）との間に接続されたスイッチ41（本発明の第二ニスイッチング素子）および定電流回路40（本発明の電流供給部）、負荷接続端子50とGNDとの間に接続されたサージ吸収用のコンデンサ42、他の装置との通信を行うためのインターフェース回路であるI/F43を備える。

30

【0015】

MPU20は、周知の演算部、および、A/Dコンバータや信号入出力回路等の周辺回路、メモリ等を含む。そして、演算部がメモリに記憶された制御プログラムを実行することで、ECU10の各種機能を実現する。

【0016】

IPD30は、例えば周知のFETであるトランジスタ31（本発明の第一ニスイッチング素子）、検出部32を備える。トランジスタ31は、電源（+B）と負荷接続端子50との間に接続される。そして、MPU20のポート21から出力される制御指令に基づいてオン/オフの状態を切り替え、負荷60の駆動制御を行う（PWM制御でもよい）。検出部32は、周知の比較器33を含む。比較器33には、電源電圧を抵抗34および35により分圧して生成された基準電圧であるVth、および、負荷接続端子50の電圧であるVloadが入力される。比較器33は、VthとVloadとの比較結果であるVcを、MPU20のポート22（本発明の取得部）に出力する。なお、IPD30は、集積回路としてもよいし、ディスクリート構成としてもよい。

40

【0017】

トランジスタ31は、負荷60に電流を供給する電源側でオン/オフの動作を行う。つまり、図1の構成は、「負荷（60）は、負荷接続端子と接地（GND）との間に接続され、第一ニスイッチング素子（31）は、電源と負荷接続端子との間に接続され、第二ニスイ

50

ツチング素子(41)および電流供給部(40)は、負荷接続端子と接地との間に接続される」ものである、本構成によって、図1のように、IPD30をハイサイド型ドライバとして用いた装置で、負荷の異常の切り分けを行うことができる。

【0018】

スイッチ41は、トランジスタ、リレーのいずれを用いてもよい。スイッチ41は、MPU20のポート23から出力される制御指令に基づいてオン／オフの状態を切り替える。定電流回路40は、周知の定電流ダイオード、トランジスタあるいはオペアンプを用いた回路のいずれを用いてもよい。コンデンサ42から定電流回路40に向かって電流が流れるように定電流回路40の定数を定める。

【0019】

負荷60は、周知のLED(発光ダイオード)61、LED61に流れる電流を制限ための抵抗62を含む。負荷60は、LEDに限定されるものではなく、モータ、ソレノイド、スイッチ回路でもよい。

【0020】

図2に、負荷60が異常時の、検出部32(比較器33)からの出力信号(Vc)の状態を示す。なお、トランジスタ31がオフ状態であることを前提条件とする。また、Vload > Vthのとき、VcがHレベルとなる。

【0021】

・スイッチ41がオフ状態のとき(Step1)、負荷60が天絡(電源とショート)している場合は、Vloadは電源(+B)の電圧と同じになる。よって、VcはHレベルとなる。負荷60が断線している場合は、負荷接続端子50が浮いた状態となるが、Vloadはコンデンサ42の両端の電圧すなわち、電源(+B)の電圧と同じになる。よって、VcはHレベルとなる。

【0022】

・スイッチ41がオン状態のとき(Step2)、負荷60が天絡している場合は、VcはHレベルを維持する。負荷60が断線している場合は、コンデンサ42に蓄積された電荷が放電されて、Vload = 0Vとなる。よって、VcはLレベルに変化する。これにより、天絡か断線かを判定できる。

【0023】

なお、VcがHレベルとなる状態が、本発明の異常検出信号に相当する。また、上述の状態の詳細については、後で述べる。また、VcのHレベルは、例えば、比較器33に印加される電源電圧と同レベルである。VcのLレベルは、例えば、0Vである。

【0024】

図3に、MPU20が予め定められタイミングで実行する、異常判定処理を示す。まず、トランジスタ31をオン状態からオフ状態にするための出力停止指示を行ったか否かを判定する。出力停止指示を行ったとき(S11:Yes)、タイマをスタートさせる(S12)。次に、ポート22の状態を監視し、比較器33が outputするVcの値を取得する(S13)。取得したVcは、A/D変換して以降の処理に用いる。

【0025】

次に、比較器33の出力が異常か否かを判定する。すなわち、トランジスタ31をオフ状態にしたにもかかわらず、図2のStep1のように、VcがHレベルのとき、異常と判定する。VcがLレベルのとき(S14:No)、比較器33の出力は正常であるとして、本処理を終了する。

【0026】

一方、VcがHレベルのとき(S14:Yes)、タイマの値を参照し、予め定められた時間であるT1(本発明の第一判定時間)を超えたか否かを判定する。T1を超えないとき(S15:No)、S13へ戻る。一方、T1を超えたとき(S15:Yes)、負荷60に異常が発生したと判定する(S16)。

【0027】

T1は、負荷60が正常に動作しているときに、トランジスタ31をオフ状態にした場

10

20

30

40

50

合、 $V_c$  が H レベルから L レベルに変化するのに要する時間よりも大きな値を設定する。

【0028】

次に、スイッチ 41 をオン状態とするよう、ポート 23 から制御指令を出力する。これにより、定電流回路 40 が負荷接続端子 50 に接続され、電流出力を開始する (S17)。これにより、コンデンサ 42 ~ スイッチ 41 ~ 定電流回路 40 ~ GND のような電流経路ができる。次に、タイマを再スタートさせる (S18)。

【0029】

次に、比較器 33 が output する  $V_c$  の値を取得する (S19)。これを、タイマの値が予め定められた時間である  $T_2$  (本発明の第二判定時間) を超えるまで実施する。つまり、 $T_2$  の間、 $V_c$  の値をサンプリングする。

10

【0030】

上述の構成が、「負荷接続端子に第二スイッチング素子 (41) を介して接続された電流供給部 (40) を備え、判定部が、負荷の状態が異常であると判定したとき、制御部は第二スイッチング素子をオン状態とし、判定部は、第二スイッチング素子がオン状態のときに、取得部が取得する信号の状態に基づいて、負荷の異常の内容を判定する」ものである、本構成によって、高価なデバイスや回路を使用せず、一般的な回路の組み合わせで実現できる。また、何らかの異常を検出した後での動作であり、ユーザに違和感を生じさせない。

【0031】

タイマの値が  $T_2$  を超えたとき (S20: Yes)、以下のうちの少なくとも一方を用いて、 $V_c$  の値が変化したか否かを判定する。

20

- ・  $V_c$  の値が、H レベルから L レベルに変化したとき、 $V_c$  の値が変化したと判定。
- ・  $V_c$  の値が、予め定められた値を下回ったとき、 $V_c$  の値が変化したと判定。
- ・  $V_c$  の値の変化量が、予め定められた値を上回ったとき、 $V_c$  の値が変化したと判定。

【0032】

$T_2$  は、上述の、 $V_c$  の値が変化したか否かを判定できるように設定する。例えば、コンデンサ 42 に蓄積された電荷を全て放電するためには、要する時間よりも長くする。

【0033】

$V_c$  の値 (出力値) が変化したと判定したとき (S21: Yes)、負荷 60 が断線状態であると判定する (S22)。次に、断線判定時の処理を実行する (S23)。例えば、負荷 60 が断線状態である旨を含む情報を、I/F 43 を介して、ECU 10 に接続されている他の装置に出力する。また、LED、LCD 等の報知部 (図示せず) を設け、断線状態である旨を報知してもよい。この後、S24 に進む。

30

【0034】

上述の構成が、「制御部が第二スイッチング素子をオン状態としてから、取得部で異常検出信号を継続して取得した時間が、第二判定時間を下回るときに、負荷が断線していると判定する」ものである、本構成によって、ハイサイド型のドライバ回路を含む装置で、負荷が断線したか否かを判定できる。

【0035】

一方、 $V_c$  の値が変化していないと判定したとき (S21: No)、負荷 60 が電源 (+B) と接触している天絡状態であると判定する (S25)。次に、天絡判定時の処理を実行する (S26)。処理内容は、負荷 60 が天絡状態である旨を出力あるいは報知する。この後、S24 に進む。

40

【0036】

上述の構成が、「第二スイッチング素子をオン状態としてから、取得部で異常検出信号を継続して取得した時間が、予め定められた第二判定時間を超えたとき、負荷が天絡していると判定する」ものである、本構成によって、ハイサイド型のドライバ回路を含む装置で、負荷が天絡したか否かを判定できる。

【0037】

S24 では、スイッチ 41 をオフ状態とするよう、ポート 23 から制御指令を出力する

50

。これにより、定電流回路 40 が負荷接続端子 50 から切り離され、電流出力を停止する。

【0038】

図 4 に、ポート 21 からの MPU20 の制御指令に基づいて、トランジスタ 31 をオン状態 (ON) からオフ状態 (OFF) にしたときの、V<sub>load</sub>、V<sub>c</sub>、定電流回路 40 の状態を、負荷 60 の状態 (正常時、断線時、天絡時) のそれぞれについて表したタイミングチャートを示す。

【0039】

正常時では、トランジスタ 31 をオン状態からオフ状態にすると、少なくとも上述の T<sub>1</sub> に相当する時間が経過するまでに、V<sub>load</sub> が電源 (+B) の電圧 (BATT) から 0V に変化するので、V<sub>c</sub> も H レベルから L レベルに変化する。

10

【0040】

断線時では、トランジスタ 31 をオン状態からオフ状態にすると、T<sub>1</sub> が経過しても、V<sub>load</sub> が電源レベルのままであるため、V<sub>c</sub> も H レベルの状態を保つ (図 2 の、断線の Step 1 の状態)。ここで、定電流回路 40 の出力を開始すると、コンデンサ 42 に蓄積された電荷が放電し、V<sub>load</sub> が減少して最終的には 0V になる。よって、V<sub>c</sub> も L レベルに変化する (図 2 の、断線の Step 2 の状態)。これにより、定電流回路 40 の出力を開始してから T<sub>2</sub> に相当する時間が経過したとき、V<sub>c</sub> が L レベルであれば、断線と判定できる。

【0041】

20

天絡時では、トランジスタ 31 をオン状態からオフ状態してから T<sub>1</sub> が経過するまでは、断線時と同じ状態である (図 2 の、天絡の Step 1 の状態)。しかし、定電流回路 40 の出力を開始してから T<sub>2</sub> が経過しても、V<sub>load</sub> は BATT を維持する。よって、V<sub>c</sub> も H レベルの状態を維持する (図 2 の、天絡の Step 2 の状態)。これにより、定電流回路 40 の出力を開始してから T<sub>2</sub> に相当する時間が経過したとき、V<sub>c</sub> が H レベルであれば、天絡と判定できる。

【実施例 2】

【0042】

図 5 ~ 図 8 を用いて、第 2 実施例を説明する。なお、図 1 と同様の機能を行う部品については、同一の符号を付与してあるが、定格・定数は、本実施例に適したものとすればよい。

30

【0043】

図 5 のように、異常検出装置 1 は、ECU10 と、ECU10 の負荷接続端子 50 と電源 (+B) との間に接続された負荷 600 を含む。

【0044】

ECU10 は、周知の MPU20 (本発明の制御部、判定部)、MPU20 と負荷接続端子 50 との間に接続された、IPD300、電源 (+B) と負荷接続端子 50 との間に接続されたスイッチ 410 (本発明の第二スイッチング素子) および定電流回路 400 (本発明の電流供給部)、負荷接続端子 50 と接地 (GND) との間に接続されたサージ吸収用のコンデンサ 420、他の装置との通信を行うためのインターフェース回路である I/F43 を備える。

40

【0045】

MPU20 および I/F43 の構成は、図 1 と同様である。

【0046】

IPD300 は、トランジスタ 310 (本発明の第一スイッチング素子)、検出部 32 を備える。トランジスタ 310 は、負荷接続端子 50 と GND との間に接続される。そして、MPU20 のポート 21 から出力される制御指令に基づいてオン / オフの状態を切り替え、負荷 600 の駆動制御を行う (PWM 制御でもよい)。検出部 32 は、周知の比較器 33 を含む。比較器 33 には、電源電圧を抵抗 34 および 35 により分圧して生成された基準電圧である V<sub>th</sub>、および、負荷接続端子 50 の電圧である V<sub>load</sub> が入力され

50

る。比較器33は、VthとVloadとの比較結果であるVcを、MPU20のポート22(本発明の取得部)に出力する。

【0047】

トランジスタ310は、負荷600のGND側でオン／オフの動作を行う。つまり、図5の構成は、「負荷(600)は、電源と負荷接続端子との間に接続され、第一スイッチング素子(310)は、負荷接続端子と接地(GND)との間に接続され、第二スイッチング素子(410)および電流供給部(400)は、電源と負荷接続端子との間に接続される」ものである、本構成によって、図5のように、IPD300をローサイドドライバとして用いた装置で、負荷の異常の切り分けを行うことができる。

【0048】

スイッチ410、定電流回路400の構成は、図1のスイッチ41、定電流回路40と同様である。定電流回路400からコンデンサ420に向かって電流が流れるように定電流回路400の定数を定める。

【0049】

負荷600は、周知のLED(発光ダイオード)610、LED610に流れる電流を制限ための抵抗620を含む。負荷600は、LEDに限定されるものではなく、モータ、ソレノイド、スイッチ回路でもよい。

【0050】

図6に、負荷600が異常時の、検出部32(比較器33)からの出力信号(Vc)の状態を示す。なお、トランジスタ310がオフ状態であることを前提条件とする。また、Vload < Vthのとき、VcはHレベルとなる。

【0051】

・スイッチ410がオフ状態のとき(Step1)、負荷600が地絡(GNDとショート)した場合は、VloadはGND(0V)と同じになる。よって、VcはHレベルとなる。負荷600が断線した場合は、Vloadはコンデンサ420の両端の電圧と同じになる。コンデンサ420には電荷が蓄積されていないので、Vload = 0Vとなる。よって、VcはHレベルとなる。

【0052】

・スイッチ410がオン状態のとき(Step2)、負荷600が地絡している場合は、VcはHレベルを維持する。負荷600が断線している場合は、コンデンサ420に電荷が蓄積されて、Vloadは電源(+B)の電圧と同じになる。よって、VcはLレベルに変化する。これにより、地絡か断線かを判定できる。

【0053】

なお、VcがHレベルとなる状態が、本発明の異常検出信号に相当する。また、上述の状態の詳細については、後で述べる。また、VcのHレベルは、例えば、比較器33に印加される電源電圧と同レベルである。VcのLレベルは、例えば、0Vである。

【0054】

図7に、MPU20が予め定められタイミングで実行する、異常判定処理を示す。S31～S33の処理は、図3のS11～S13と同様である。

【0055】

S34では、比較器33の出力が異常か否かを判定する。すなわち、トランジスタ310をオフ状態にしたにもかかわらず、図6のStep1のように、VcがHレベルのとき、異常と判定する。VcがLレベルのとき(S34:No)、比較器33の出力は正常であるとして、本処理を終了する。

【0056】

一方、VcがHレベルのとき(S34:Yes)、タイマの値を参照し、予め定められた時間であるT10(本発明の第一判定時間)を超えたか否かを判定する。T10を超えないとき(S35:No)、S33へ戻る。一方、T10を超えたとき(S35:Yes)、負荷600に異常が発生したと判定する(S36)。

【0057】

10

20

30

40

50

T10は、負荷600が正常に動作しているときに、トランジスタ310をオフ状態にした場合、VcがHレベルからLレベルに変化するのに要する時間よりも大きな値を設定する。

【0058】

次に、スイッチ410をオン状態とするよう、ポート23から制御指令を出力する。これにより、定電流回路400が負荷接続端子50に接続され、電流出力を開始する(S37)。これにより、電源(+B)～定電流回路400～スイッチ410～コンデンサ420～GNDのような電流経路ができる。次に、タイマを再スタートさせる(S38)。

【0059】

次に、比較器33が出力するVcの値を取得する(S39)。これを、タイマの値が予め定められた時間であるT20(本発明の第二判定時間)を超えるまで実施する。つまり、T20の間、Vcの値をサンプリングする。

【0060】

タイマの値がT20を超えたとき(S40:Yes)、Vcの値が変化したか否かを判定する。判定方法は、図3の(S20:Yes)のときと同様である。

【0061】

上述の構成が、「負荷接続端子に第二スイッチング素子(410)を介して接続された電流供給部(400)を備え、判定部が、負荷の状態が異常であると判定したとき、制御部は第二スイッチング素子をオン状態とし、判定部は、第二スイッチング素子がオン状態のときに、取得部が取得する信号の状態に基づいて、負荷の異常の内容を判定する」ものである、本構成によって、高価なデバイスや回路を使用せず、一般的な回路の組み合わせで実現できる。また、何らかの異常を検出した後での動作であり、ユーザに違和感を生じさせない。

【0062】

T20は、上述の、Vcの値が変化したか否かを判定できるように設定する。例えば、コンデンサ420に電荷を異常判定の閾値まで充電するために要する時間よりも長くする。

【0063】

Vcの値(出力値)が変化したと判定したとき(S41:Yes)、負荷600が断線状態であると判定する(S42)。次に、図3のS23と同様の、断線判定時の処理を実行する(S43)。この後、S44に進む。

【0064】

上述の構成が、「制御部が第二スイッチング素子をオン状態としてから、取得部で異常検出信号を継続して取得した時間が、第二判定時間を下回るときに、負荷が断線していると判定する」ものである、本構成によって、ローサイド型のいずれのドライバ回路を含む装置で、負荷が断線したか否かを判定できる。

【0065】

一方、Vcの値が変化していないと判定したとき(S41:No)、負荷600が電源(+B)と接触している地絡状態であると判定する(S45)。次に、地絡判定時の処理を実行する(S46)。処理内容は、断線判定時の処理と同様に、負荷600が地絡状態である旨を出力あるいは報知する。この後、S44に進む。

【0066】

上述の構成が、「第二スイッチング素子をオン状態としてから、取得部で異常検出信号を継続して取得した時間が、予め定められた第二判定時間を超えたとき、負荷が地絡していると判定する」ものである、本構成によって、ローサイド型のドライバ回路を含む装置で、負荷が地絡したか否かを判定できる。

【0067】

S44では、スイッチ410をオフ状態とするよう、ポート23から制御指令を出力する。これにより、定電流回路400が負荷接続端子50から切り離され、電流出力を停止する。

10

20

30

40

50

## 【0068】

図8に、ポート21からのMPU20の制御指令に基づいて、トランジスタ310をオン状態からオフ状態にしたときの、V<sub>load</sub>、V<sub>c</sub>、定電流回路400の状態を、負荷600の状態（正常時、断線時、地絡時）のそれぞれについて表したタイミングチャートを示す。

## 【0069】

正常時では、トランジスタ310をオン状態からオフ状態にすると、少なくとも上述のT10に相当する時間が経過するまでに、V<sub>load</sub>が0Vから電源(+B)の電圧(BATT)に変化するので、V<sub>c</sub>もHレベルからLレベルに変化する。

## 【0070】

断線時では、トランジスタ310をオン状態からオフ状態にすると、T10が経過しても、V<sub>load</sub>が0Vのままであるため、V<sub>c</sub>もHレベルの状態を保つ（図6の、断線のStep1の状態）。ここで、定電流回路400の出力を開始すると、コンデンサ420に電荷が蓄積され、V<sub>load</sub>が増加して最終的にはBATTになる。よって、V<sub>c</sub>はLレベルに変化する（図6の、断線のStep2の状態）。これにより、定電流回路400の出力を開始してからT20に相当する時間が経過したとき、V<sub>c</sub>がLレベルであれば、断線と判定できる。

## 【0071】

地絡時では、トランジスタ310をオン状態からオフ状態してからT10が経過するまでは、断線時と同じ状態である（図6の、地絡のStep1の状態）。しかし、定電流回路400の出力を開始してからT20が経過しても、V<sub>load</sub>は0Vを維持する。よって、V<sub>c</sub>もHレベルの状態を維持する（図6の、地絡のStep2の状態）。これにより、定電流回路400の出力を開始してからT20に相当する時間が経過したとき、V<sub>c</sub>がHレベルであれば、地絡と判定できる。

## 【0072】

以上、実施の形態を説明したが、これらはあくまで例示にすぎず、上記形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲を逸脱しない限り、当業者の知識に基づく種々の変更が可能である。

## 【符号の説明】

## 【0073】

- 1 異常検出装置
- 10 ECU
- 20 MPU（制御部、判定部）
- 22 ポート（取得部）
- 31、310 トランジスタ（第一スイッチング素子）
- 32 検出部
- 40、400 定電流回路（電流供給部）
- 41、410 スイッチ（第二スイッチング素子）
- 50 負荷接続端子
- 60、600 負荷
- +B 電源
- GND 接地

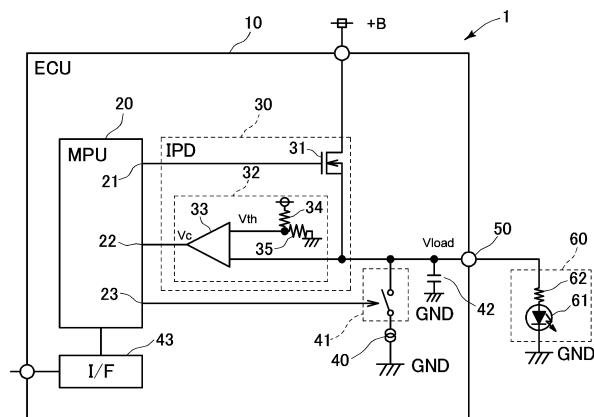
10

20

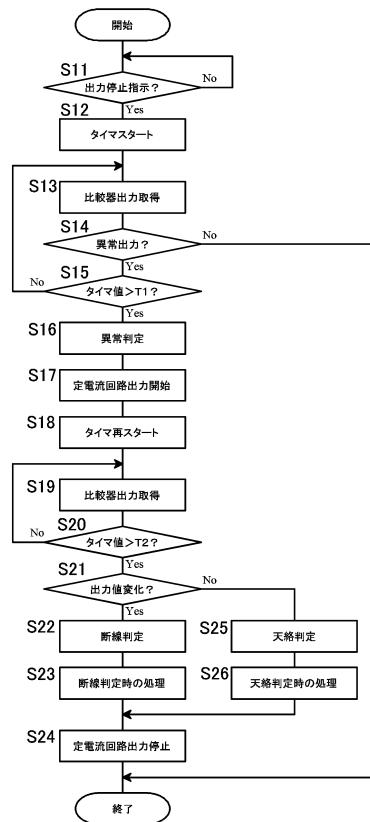
30

40

【図1】



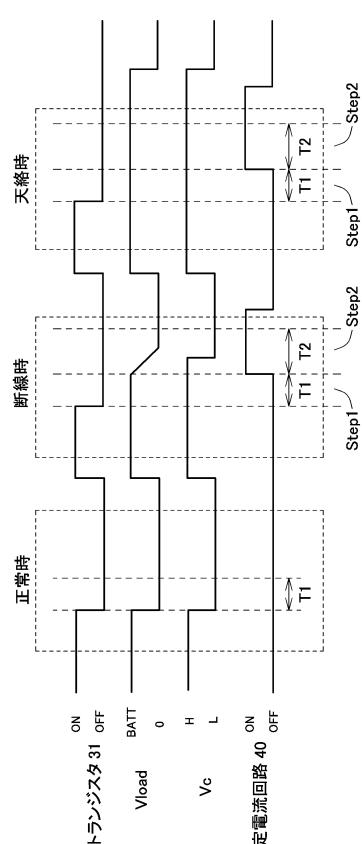
【図3】



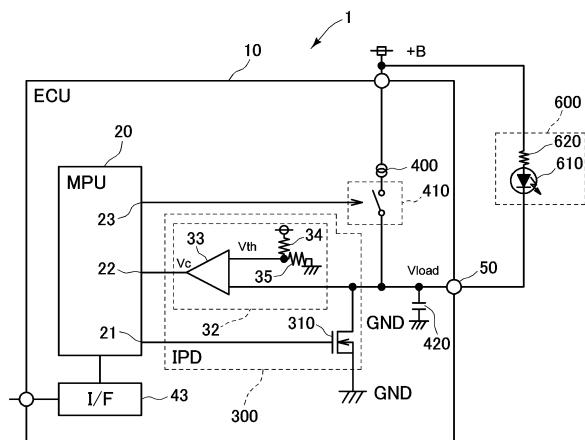
【図2】

状態	天絡	断線
Step1	H	H
Step2	H	L

【図4】



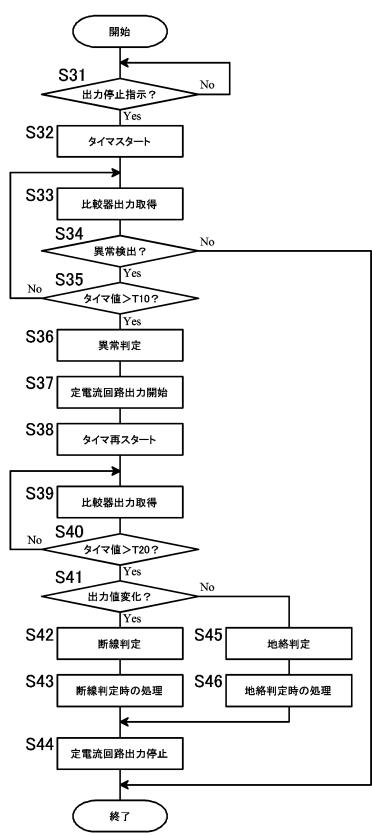
【図5】



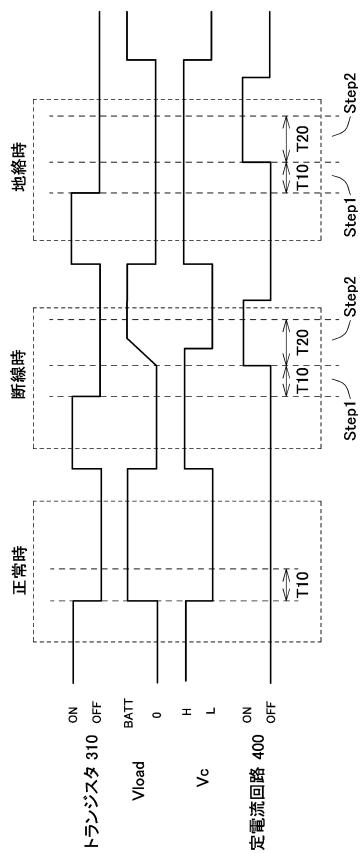
【図6】

状態	地絡	断線
Step1	H	H
Step2	H	L

【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-216765(JP,A)  
特開2006-279866(JP,A)  
特開2008-092277(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02 - 39/10  
H03K 17/06 - 17/70