
異常検出装置は、負荷接続端子（５０）に接続された負荷（６０、６００）と、一方が負荷接続端子に接続され、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、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、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、検出部からの信号を取得する取得部（２２）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（２０）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：異常検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年7月31日に提出された日本出願番号2015-151907号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、負荷の異常を検出する異常検出装置に関する。

背景技術

[0003] 車両の灯火装置の光源（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）。

[0004] 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）。

[0005] 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、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フさせることで、天絡を検出できるLED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

[0006] 特許文献1：特開2010-105590号公報

特許文献2：特開2015-044423号公報

特許文献3：特開2014-216765号公報

発明の概要

[0007] 特許文献1のように、LEDが消灯状態で断線検出をする場合、IPD（I

ntelligent 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、LEDが断線していない状態で判定動作を行うと、LED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、LED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200Hzの周波数、パルス幅250 μ s(Duty比5%)で作動させても、LED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CPU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。

[0008] 特許文献2では、異常検出電流によりLED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、LEDの異常を検出する際に電流を消費する。

[0009] 特許文献3では、本来の照明などのためにLED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LED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、LEDの異常を検出する際に電流を消費する。

[0010] 本開示は、LED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。

[0011] 本開示の一態様によれば、異常検出装置は、負荷接続端子に接続された負

荷と、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、負荷への電源の供給および遮断を切り替える第一スイッチング素子と、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と、検出部からの信号を取得する取得部と、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と、を備える。

- [0012] 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）することはない、ユーザに気づかれることはない。また、負荷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

- [0013] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[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

実施例 1

- [0014] 図１～図４を用いて、実施例１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。

- [0015] ECU10は、周知のMPU20（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（第二スイッチング素子）および定電流回路40（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。
- [0016] 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。
- [0017] IPD30は、例えば周知のFETであるトランジスタ31（第一スイッチング素子）、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 V_{th} 、および、負荷接続端子50の電圧である V_{load} が入力される。比較器33は、 V_{th} と V_{load} との比較結果である V_c を、MPU20のポート22（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。
- [0018] 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、第二スイッチング素子（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」という構成に相当し、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。
- [0019] スwitch41は、トランジスタ、リレーのいずれを用いてもよい。Switch41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。

[0020] 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するための抵抗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。

[0021] 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、 $V_{load} > V_{th}$ のとき、VcがHレベルとなる。

[0022] ・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。

[0023] ・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、 $V_{load} = 0V$ 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。

[0024] なお、VcがHレベルとなる状態が、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。

[0025] 図3に、MPU20が予め定められた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が出力する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。

[0026] 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。

[0027] 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(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)。

[0028] 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。

[0029] 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)。

[0030] 次に、比較器33が出力するVc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T2(第二判定時間)を超えるまで実施する。つまり、T2の間、Vcの値をサンプリングする。

[0031] 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」という構成に相当し、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。

[0032] タイマの値が T_2 を超えたとき（ $S_{20} : Yes$ ）、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。

- ・ 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。

[0033] 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 C_2 に蓄積された電荷を全て放電するために要する時間よりも長くする。

[0034] V_c の値（出力値）が変化したと判定したとき（ $S_{21} : Yes$ ）、負荷 60 が断線状態であると判定する（ S_{22} ）。次に、断線判定時の処理を実行する（ S_{23} ）。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、 S_{24} に進む。

[0035] 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」という構成に相当し、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。

[0036] 一方、 V_c の値が変化していないと判定したとき（ $S_{21} : No$ ）、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（ S_{25} ）。次に、天絡判定時の処理を実行する（ S_{26} ）。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、S 2 4に進む。

[0037] 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越えたとき、負荷が天絡していると判定する」という構成に相当し、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。

[0038] S 2 4では、スイッチ4 1をオフ状態とするよう、ポート2 3から制御指令を出力する。これにより、定電流回路4 0が負荷接続端子5 0から切り離され、電流出力を停止する。

[0039] 図4に、ポート2 1からのMP U 2 0の制御指令に基づいて、トランジスタ3 1をオン状態（ON）からオフ状態（OFF）にしたときの、V l o a d、V c、定電流回路4 0の状態を、負荷6 0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。

[0040] 正常時では、トランジスタ3 1をオン状態からオフ状態にすると、少なくとも上述のT 1に相当する時間が経過するまでに、V l o a dが電源（+B）の電圧（B A T T）から0 Vに変化するので、V cもHレベルからLレベルに変化する。

[0041] 断線時では、トランジスタ3 1をオン状態からオフ状態にすると、T 1が経過しても、V l o a dが電源レベルのままであるため、V cもHレベルの状態を保つ（図2の、断線のS t e p 1の状態）。ここで、定電流回路4 0の出力を開始すると、コンデンサ4 2に蓄積された電荷が放電し、V l o a dが減少して最終的には0 Vになる。よって、V cもLレベルに変化する（図2の、断線のS t e p 2の状態）。これにより、定電流回路4 0の出力を開始してからT 2に相当する時間が経過したとき、V cがLレベルであれば、断線と判定できる。

[0042] 天絡時では、トランジスタ3 1をオン状態からオフ状態してからT 1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S t e p 1の状態）。しかし、定電流回路4 0の出力を開始してからT 2が経過しても、V l

oadはBATTを維持する。よって、VcもHレベルの状態を維持する（図2の、天絡のStep2の状態）。これにより、定電流回路40の出力を開始してからT2に相当する時間が経過したとき、VcがHレベルであれば、天絡と判定できる。

実施例 2

[0043] 図5～図8を用いて、実施例2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。

[0044] 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。

[0045] ECU10は、周知のMPU20（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（第二スイッチング素子）および定電流回路400（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。

[0046] MPU20およびI/F43の構成は、図1と同様である。

[0047] IPD300は、トランジスタ310（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（取得部）に出力する。

[0048] 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」という構成に相当し、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。

[0049] 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。

[0050] 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するための抵抗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。

[0051] 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、 $V_{load} < V_{th}$ のとき、VcはHレベルとなる。

[0052] ・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、 $V_{load} = 0V$ となる。よって、VcはHレベルとなる。

[0053] ・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。

[0054] なお、VcがHレベルとなる状態が、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。V_cのLレベルは、例えば、0Vである。

[0055] 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。

[0056] 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、V_cがHレベルのとき、異常と判定する。V_c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。

[0057] 一方、V_c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（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）。

[0058] 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、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。

[0059] 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）。

[0060] 次に、比較器33が出力するV_c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（第二判定時間）を超えるまで実施する。つまり、T20の間、V_cの値をサンプリングする。

[0061] タイマの値がT20を超えたとき（S40：Yes）、V_c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。

[0062] 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」という構成に相当し、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。

[0063] 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。

[0064] Ｖｃの値（出力値）が変化すると判定したとき（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。

[0065] 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」という構成に相当し、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。

[0066] 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。

[0067] 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」という構成に相当し、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。

- [0068] S 4 4 では、スイッチ 4 1 0 をオフ状態とするよう、ポート 2 3 から制御指令を出力する。これにより、定電流回路 4 0 0 が負荷接続端子 5 0 から切り離され、電流出力を停止する。
- [0069] 図 8 に、ポート 2 1 からの M P U 2 0 の制御指令に基づいて、トランジスタ 3 1 0 をオン状態からオフ状態にしたときの、V l o a d、V c、定電流回路 4 0 0 の状態を、負荷 6 0 0 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。
- [0070] 正常時では、トランジスタ 3 1 0 をオン状態からオフ状態にすると、少なくとも上述の T 1 0 に相当する時間が経過するまでに、V l o a d が 0 V から電源（+ B）の電圧（B A T T）に変化するので、V c も H レベルから L レベルに変化する。
- [0071] 断線時では、トランジスタ 3 1 0 をオン状態からオフ状態にすると、T 1 0 が経過しても、V l o a d が 0 V のままであるため、V c も H レベルの状態を保つ（図 6 の、断線の S t e p 1 の状態）。ここで、定電流回路 4 0 0 の出力を開始すると、コンデンサ 4 2 0 に電荷が蓄積され、V l o a d が増加して最終的には B A T T になる。よって、V c は L レベルに変化する（図 6 の、断線の S t e p 2 の状態）。これにより、定電流回路 4 0 0 の出力を開始してから T 2 0 に相当する時間が経過したとき、V c が L レベルであれば、断線と判定できる。
- [0072] 地絡時では、トランジスタ 3 1 0 をオン状態からオフ状態してから T 1 0 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 S t e p 1 の状態）。しかし、定電流回路 4 0 0 の出力を開始してから T 2 0 が経過しても、V l o a d は 0 V を維持する。よって、V c も H レベルの状態を維持する（図 6 の、地絡の S t e p 2 の状態）。これにより、定電流回路 4 0 0 の出力を開始してから T 2 0 に相当する時間が経過したとき、V c が H レベルであれば、地絡と判定できる。
- [0073] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等

範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

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、
を備える異常検出装置。
- [請求項2] 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）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、前記負荷の異常の内容を判定する請求項１に記載の異常検出装置。
- [請求項3] 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請求項２に記載

の異常検出装置。

[請求項4] 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3に記載の異常検出装置。

[請求項5] 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、

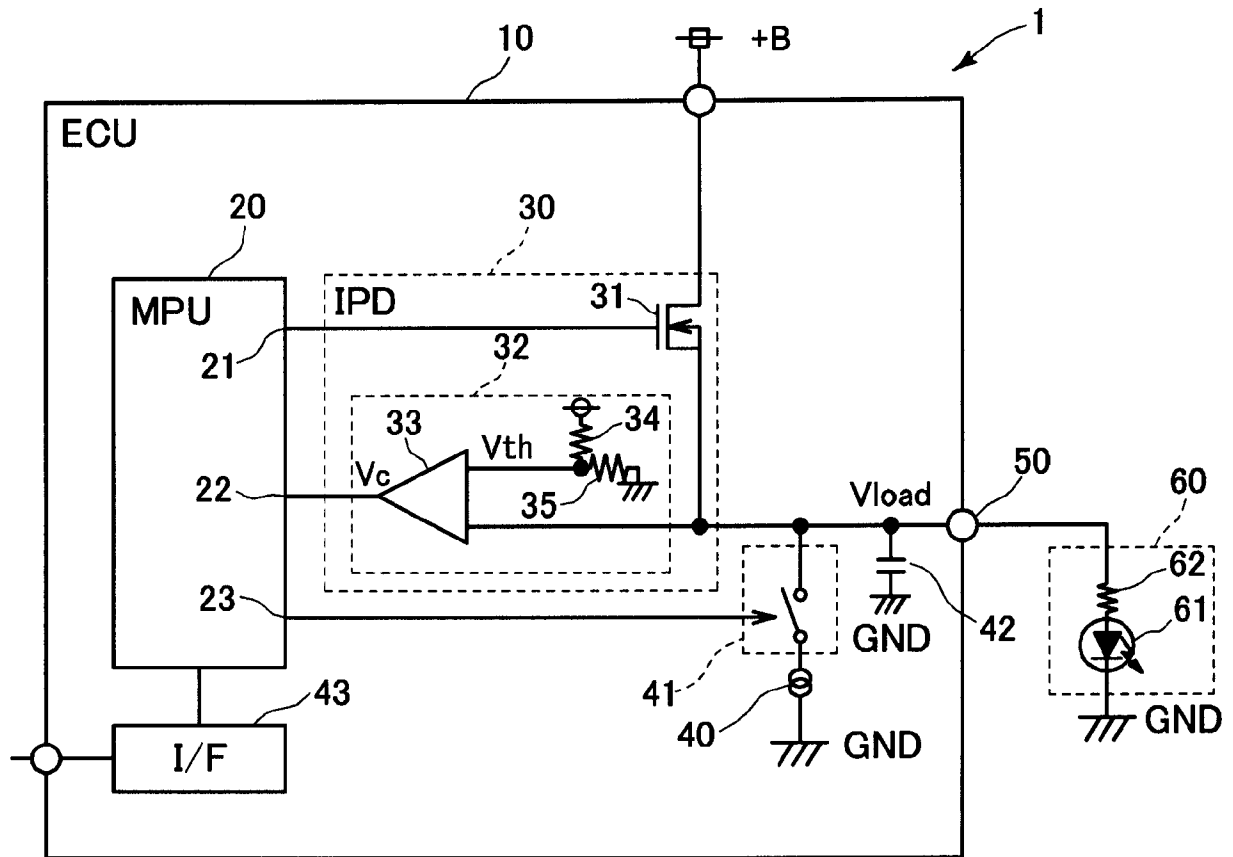
前記第一スイッチング素子（310）は、前記負荷接続端子と接地（GND）との間に接続され、

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請求項2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5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4または請求項6に記載の異常検出装置。

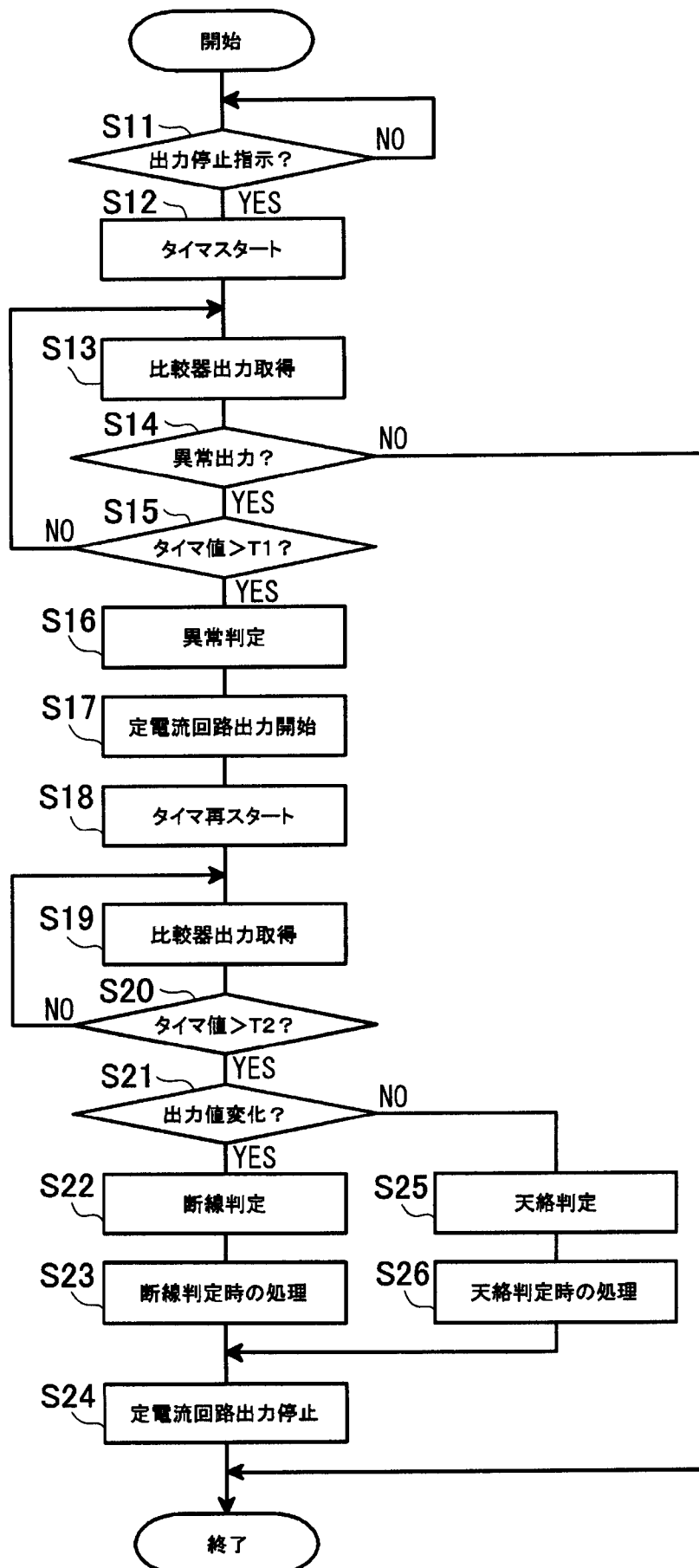
[図1]



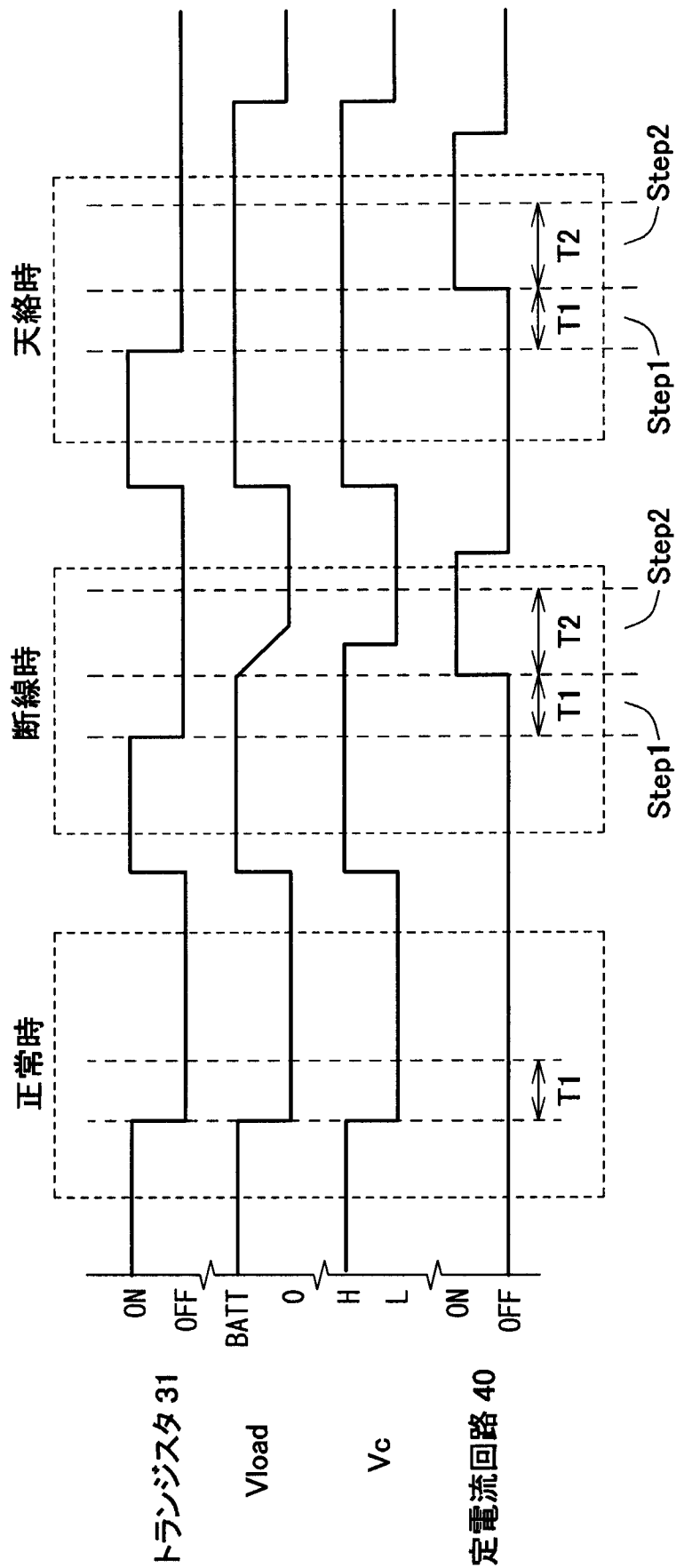
[図2]

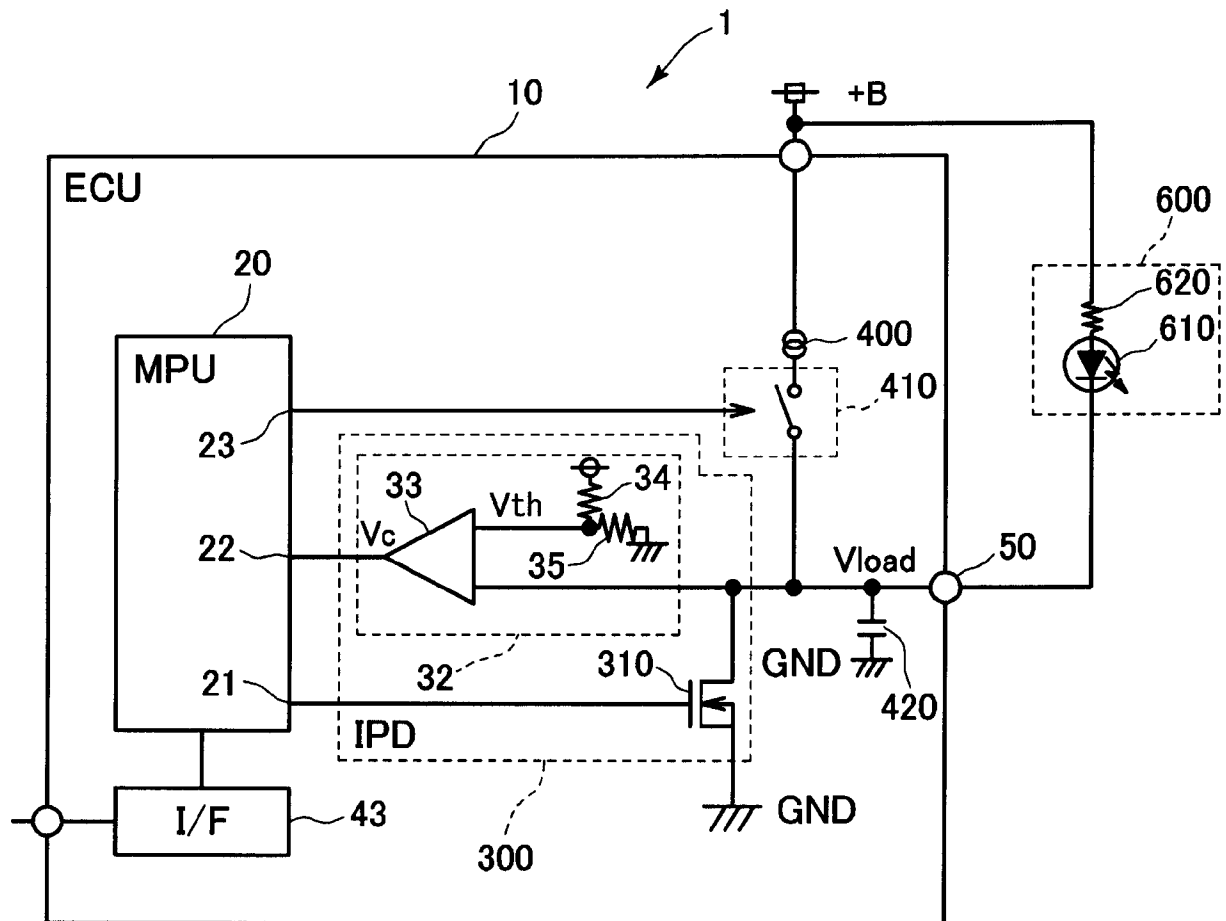
状態	天絡	断線
Step1	H	H
Step2	H	L

[図3]



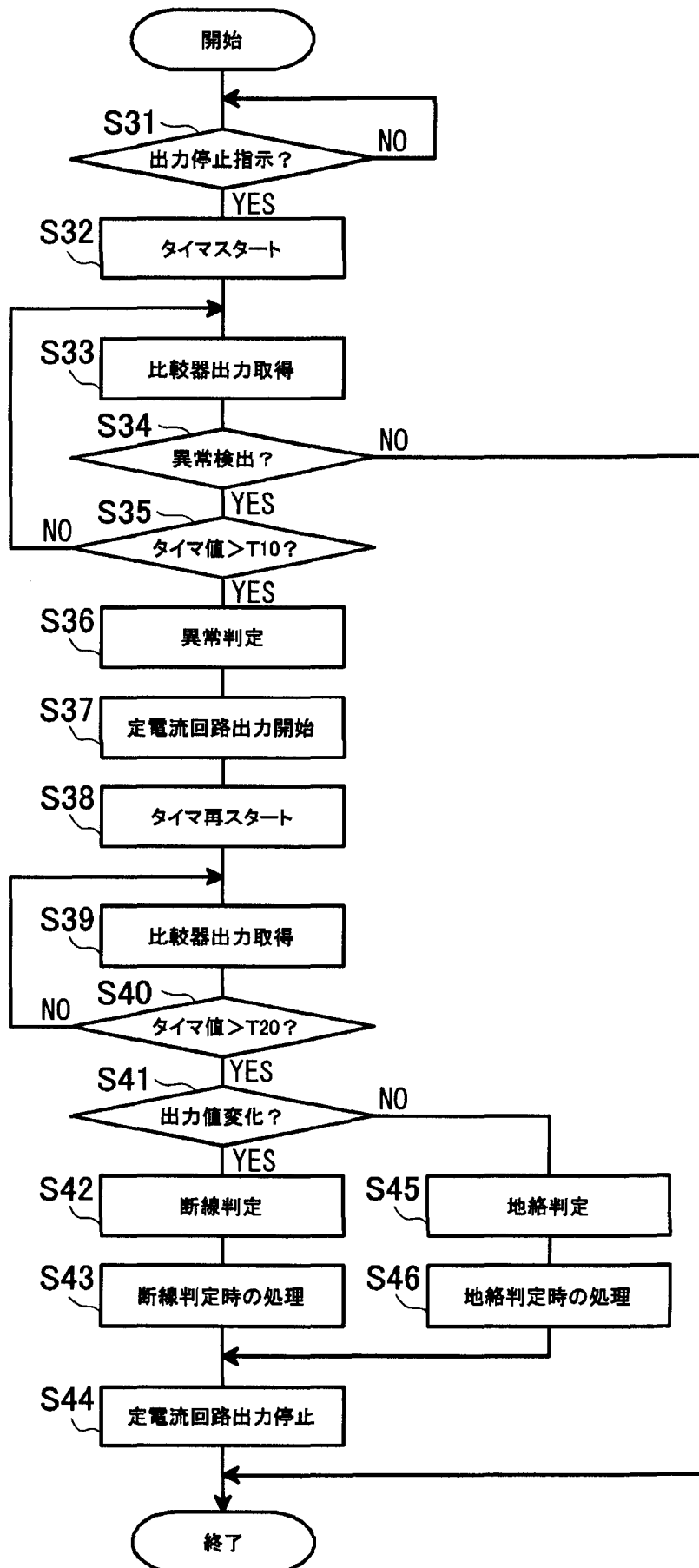
[図4]



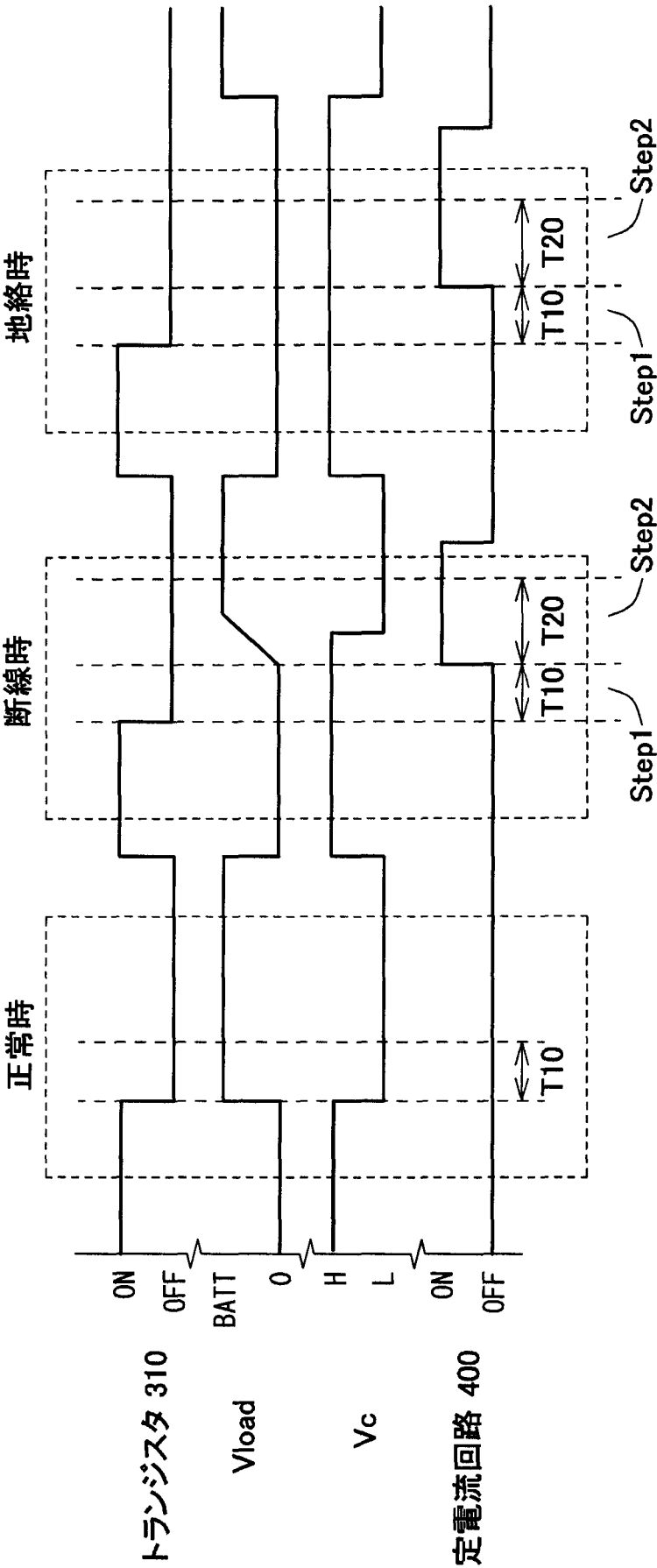


状態	地絡	断線
Step1	H	H
Step2	H	L

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(2006.01)i, B60Q11/00(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)

H05B37/02, B60Q11/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-92277 A (Hitachi, Ltd.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0016] to [0048]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 2-7
Y A	JP 2015-76363 A (Alpine Electronics, Inc.), 20 April 2015 (20.04.2015), paragraph [0021] (Family: none)	1 2-7

☐ 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
15 September 2016 (15.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B37/02(2006.01)i, B60Q11/00(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. H05B37/02, B60Q11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-92277 A（株式会社日立製作所）2008.04.17, 段落0016 -0048, 第1-4図（ファミリーなし）	1 2-7
Y A	JP 2015-76363 A（アルパイン株式会社）2015.04.20, 段落0021 （ファミリーなし）	1 2-7

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

15.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

三島木 英宏

3X

3018

電話番号 03-3581-1101 内線 3371