

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6470501号  
(P6470501)

(45) 発行日 平成31年2月13日 (2019. 2. 13)

(24) 登録日 平成31年1月25日 (2019. 1. 25)

(51) Int.Cl.

H03K 17/24 (2006.01)

F I

H03K 17/24

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-86506 (P2014-86506)  
 (22) 出願日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)  
 (65) 公開番号 特開2015-207866 (P2015-207866A)  
 (43) 公開日 平成27年11月19日 (2015. 11. 19)  
 審査請求日 平成29年3月17日 (2017. 3. 17)

(73) 特許権者 000006895  
 矢崎総業株式会社  
 東京都港区三田1丁目4番28号  
 (74) 代理人 100145908  
 弁理士 中村 信雄  
 (74) 代理人 100136711  
 弁理士 益頭 正一  
 (72) 発明者 上田 圭祐  
 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式  
 会社内  
 (72) 発明者 中村 吉秀  
 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式  
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷駆動回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーからの電圧が低下して所定の動作電圧を確保できないときにオフする半導体リレーを有して当該半導体リレーのオフ時に負荷への電力供給を遮断する負荷駆動回路であって、

前記バッテリーからの電圧が所定値以下であることを検出する低電圧検知回路と、

負電圧を生成する負電圧生成回路と、

前記低電圧検知回路により前記バッテリーからの電圧が所定値以下であることが検知された場合にオンして前記負電圧生成回路と前記半導体リレーのグランド端子とを接続するスイッチ手段と、

を備えることを特徴とする負荷駆動回路。

【請求項 2】

前記負電圧生成回路は、前記バッテリーからの電圧が低下して前記半導体リレーの所定の動作電圧を確保できない場合においても駆動が必要となると予め定められた負荷である低電圧駆動負荷について駆動を要する旨の信号が入力された場合に前記負電圧を生成し、前記信号が入力されない場合に前記負電圧の生成を禁止する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の負荷駆動回路。

【請求項 3】

前記バッテリーからの電圧が所定値以下となると予測される時間帯においてグランド切替オン信号を出力する制御部をさらに備え、

前記スイッチ手段は、前記制御部からのグランド切替オン信号が出力された場合にオンして前記負電圧生成回路と前記半導体リレーの前記グランド端子とを接続することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の負荷駆動回路。

【請求項 4】

前記半導体リレーに対してオンオフ信号を出力する制御部と、

前記オンオフ信号に応じた信号が入力される前記半導体リレーのイン端子、及び、前記グランド端子を接続する接続ラインと、

前記制御部から前記半導体リレーに対してオフ信号を出力した場合に、前記負電圧生成回路からの負電圧が前記半導体リレーの前記グランド端子に入力することにより、前記半導体リレーがオンしてしまうことを防止する電圧変換回路と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の負荷駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両内の電源分配を行う電源ボックス（以下、ユニットという）では、軽量化、及び省電力化の要求に応えるため、半導体の利用が拡大している。さらに小型化を進めるため、従来のブリドライバ + MOSFET（等のデバイス）の構成か、ドライバ及び保護機能を持つ制御回路を一体化したデバイスである IPD（Intelligent Power Device）の利用が拡大している。IPD の一例としては特許文献 1 のものが挙げられる。これらのデバイスは、電圧低下時にオン抵抗の増加による過熱防止のため低電圧遮断機能を内蔵するものが多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 55333 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、スタータは大電流を流すため、バッテリーの内部抵抗によりバッテリーの端子電圧が低下する。このように車両ではエンジン始動時（特にクランキング時）において一時的に電圧が低下する現象が発生する。車両内では一時的に電圧が低下するクランキング時であっても動作が必要な負荷が存在し、これらを動作させるためには低電圧遮断機能の回避が必要となる。低電圧遮断機能を回避するため、例えばエンジン始動時の電源供給を補助するための予備バッテリーを搭載したり、エンジン始動に関与しない電源システムを設けたりすることが考えられる。しかし、これらの場合、電源システム全体を変更しなければならない。

【0005】

また、電圧安定用に DC / DC コンバータを搭載することも考えられるが、供給電流が大きいため大型の部品が必要になってしまう問題がある。

【0006】

なお、一時的な電圧低下はクランキング時に限らず、例えばアイドルストップ時にも発生するものであり、上記問題はクランキング時に限らず他のタイミングにおいて生じる電圧低下においても共通する問題である。

【0007】

本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的とするところは、電源システム全体の変更を要せず、大型の部品の必要数を抑えたうえで、電圧低下時において低電

10

20

30

40

50

圧遮断機能を回避して負荷を駆動することができる負荷駆動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る負荷駆動回路は、バッテリーからの電圧が低下して所定の動作電圧を確保できないときにオフする半導体リレーを有して当該半導体リレーのオフ時に負荷への電力供給を遮断する負荷駆動回路であって、前記バッテリーからの電圧が所定値以下であることを検出する低電圧検知回路と、負電圧を生成する負電圧生成回路と、前記低電圧検知回路により前記バッテリーからの電圧が所定値以下であることが検知された場合にオンして前記負電圧生成回路と前記半導体リレーのグランド端子とを接続するスイッチ手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0009】

本発明に係る負荷駆動回路によれば、バッテリーからの電圧が所定値以下であることが検知された場合にオンして負電圧生成回路と半導体リレーのグランド端子とを接続するため、半導体リレーのグランド端子は負電圧生成回路により生成される負電圧となり、バッテリーからの電圧が低下した場合であってもグランド端子が負電圧であることから、半導体リレーの動作電圧を確保し、低電圧遮断機能を回避することができる。また、上記のようにして低電圧遮断機能を回避することから、予備バッテリーやエンジン始動等に関与しない電源システム全体の変更を要せず、大型の部品の必要数を抑えたうえで、電圧低下時において低電圧遮断機能を回避して負荷を駆動することができる。

20

【0010】

また、本発明に係る負荷駆動回路において、前記負電圧生成回路は、前記バッテリーからの電圧が低下して前記半導体リレーの所定の動作電圧を確保できない場合においても駆動が必要となると予め定められた負荷である低電圧駆動負荷について駆動を要する旨の信号が入力された場合に前記負電圧を生成し、前記信号が入力されない場合に前記負電圧の生成を禁止することが好ましい。

【0011】

この負荷駆動回路によれば、低電圧駆動負荷について駆動を要する旨の信号が入力された場合に負電圧を生成し、信号が入力されない場合に負電圧の生成を禁止するため、低電圧駆動負荷について駆動を要しない場合には、そもそも負電圧を生成することなく、電力消費を抑えることができる。

30

【0012】

また、本発明に係る負荷駆動回路において、前記バッテリーからの電圧が所定値以下となると予測される時間帯においてグランド切替オン信号を出力する制御部をさらに備え、前記スイッチ手段は、前記制御部からのグランド切替オン信号が出力された場合にオンして前記負電圧生成回路と前記半導体リレーのグランド端子とを接続することが好ましい。

【0013】

この負荷駆動回路によれば、バッテリーからの電圧が低下すると予測される時間帯においてグランド切替オン信号が出力されてスイッチ手段が負電圧生成回路と半導体リレーのグランド端子とを接続するため、例えば低電圧検知回路等の故障により、バッテリーからの電圧が所定値以下である場合に低電圧検知回路からの出力によってスイッチ手段がオンしなくなったとしても、バッテリーからの電圧が所定値以下となると予測される時間帯においては、グランド端子電圧が負電圧となって半導体リレーの動作電圧を確保することができ、低電圧遮断機能を回避することができる。

40

【0014】

また、本発明に係る負荷駆動回路において、前記半導体リレーに対してオンオフ信号を出力する制御部と、前記オンオフ信号に応じた信号が入力される前記半導体リレーのイン端子、及び、前記グランド端子を接続する接続ラインと、前記制御部から前記半導体リレーに対してオフ信号を出力した場合に、前記負電圧生成回路からの負電圧が前記半導体リレーの前記グランド端子に入力することにより、前記半導体リレーがオンしてしまうこと

50

を防止する電圧変換回路と、をさらに備えることが好ましい。

【0015】

この負荷駆動回路によれば、半導体リレーに対してオフ信号を出力した場合に、負電圧が半導体リレーのグランド端子に入力することにより、半導体リレーがオンしてしまうことを防止する電圧変換回路を備える。このため、例えば半導体リレーのイン端子が0Vであり、グランド端子が負電圧であることにより、半導体リレーが誤ってオンしてしまうことを防止することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の負荷駆動回路によれば、電源システム全体の変更を要せず、大型の部品の必要数を抑えたうえで、電圧低下時において低電圧遮断機能を回避して負荷を駆動することができる負荷駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態に係る負荷駆動回路の概略を示す回路図である。

【図2】本実施形態に係る負荷駆動回路の電圧変換回路の詳細を示す回路図である。

【図3】本実施形態に係る負荷駆動回路の要部を示す詳細回路図である。

【図4】本実施形態に係る負荷駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本実施形態に係る負荷駆動回路の変形例を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明を好適な一実施形態に沿って説明するが、本発明は以下に示す実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0019】

図1は、本発明の実施形態に係る負荷駆動回路の概略を示す回路図である。図1に示す負荷駆動回路1は、車両に搭載され、バッテリーBと負荷Lとの間に設けられるユニットとして構成されており、電源10と、制御部20と、複数のIPD(半導体リレー)30とを備えている。

【0020】

電源10は、バッテリーBからの電圧を入力して規定の電圧(例えば5V)を生成するものであり、例えば電源ICなどが用いられる。制御部20は、複数のIPD30のそれぞれにオンオフ信号を出力するものであり、例えばマイコンにより構成されている。この制御部20には、電源10からの電圧が入力されると共に、イグニッションスイッチ(スタータスイッチやヘッドランプスイッチでも可)のオン時にその旨の信号を入力する。

【0021】

複数のIPD30は、バッテリーBと複数の負荷Lとの間に介在する半導体リレーであって、オフ時に負荷への電力供給を遮断するものである。なお、図1においてバッテリーBから負荷Lまでの接続線については図示を省略している。

【0022】

また、複数のIPD30は、バッテリーBからの電圧が一時的に低下して所定の動作電圧を確保できないときにオフする低電圧遮断機能を備えている。この低電圧遮断機能は、電圧低下時におけるオン抵抗の増加による過熱を防止するための機能である。このような複数のIPD30のうち、いずれか1つ以上のIPD31は、バッテリーBからの電圧が低下したときにおいて駆動が必要な負荷L1(以下、低電圧駆動負荷L1という)に接続されている。

【0023】

また、複数のIPD30は、それぞれがグランド接続されるGND端子(グランド端子)T<sub>GND</sub>を有している。なお、低電圧駆動負荷L1に接続されるIPD31については、ダイオードDを介してグランド接続されている。

【0024】

10

20

30

40

50

このような構成において、例えばイグニッションスイッチがオンされると、その旨の信号が制御部 20 に入力され、動作を開始する。そして、駆動対象となる複数の負荷 L に接続される I P D 30 に対して、オン信号を出力する。これにより、複数の負荷 L は電力が供給されて駆動することとなる。

#### 【 0 0 2 5 】

しかし、エンジン始動時にバッテリー B からの電圧が一時的に低下するクランキング時などにおいて、I P D 30 は、低電圧遮断機能が働いてしまいオフ状態となる。このため、バッテリー B からの電圧が低下したときにおいて駆動が必要な低電圧駆動負荷 L 1 が駆動しなくなってしまう。

#### 【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態に係る負荷駆動回路 1 は、低電圧検知回路 40 と、負電圧生成回路 50 と、O R 回路 61、A N D 回路 62、グラウンドライン切替スイッチ（スイッチ手段）70、電圧変換回路 80、及び接続ライン 11 を備えている。

#### 【 0 0 2 7 】

低電圧検知回路 40 は、バッテリー B からの電圧が低電圧検知閾値（所定値）以下であることを検出する回路であり、低電圧検知閾値以下である場合には、低電圧検知信号 S 1 を出力する。低電圧検知信号 S 1 は、O R 回路 61 に入力される。

#### 【 0 0 2 8 】

O R 回路 61 は、低電圧検知信号 S 1 と、制御部 20 からの G N D 切替 O N 信号（グラウンド切替オン信号）S 2 とのいずれか一方を入力した場合に、グラウンドライン切替スイッチ（以下、単にスイッチと称する）70 をオンするものである。ここで、G N D 切替 O N 信号 S 2 は、クランキング時など、予めバッテリー B からの電圧が低電圧検知閾値以下と予測される時間帯において出力される信号である。この G N D 切替 O N 信号 S 2 は、上記時間帯において継続して出力される。

#### 【 0 0 2 9 】

A N D 回路 62 は、イグニッションスイッチがオンされた場合に出力される信号 S 3 と、制御部 20 からの信号 S 4 との双方を入力した場合に、負電圧生成信号 S 5 を出力するものである。ここで、信号 S 4 は、制御部 20 が起動している状態で出力される信号である。

#### 【 0 0 3 0 】

負電圧生成回路 50 は、I P D 30 のグラウンド側電圧（すなわち 0 V）よりも低い負電圧（例えば - 2 V）を生成する回路である。負電圧生成回路 50 の出力は、スイッチ 70 を介して、低電圧駆動負荷 L 1 に接続される I P D 31 の G N D 端子 T<sub>G N D</sub> とつながっている。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、G N D 切替 O N 信号 S 2 及び信号 S 4 は、低電圧駆動負荷 L 1 の駆動が必要ないタイミングにおいては出力されないことが望ましい。そもそも低電圧駆動負荷 L 1 が駆動されないタイミングにおいては、低電圧遮断機能を回避する必要がないからである。低電圧駆動負荷 L 1 の駆動が必要ないタイミングは、例えば上位装置から出力される低電圧駆動負荷 L 1 の起動要請信号が制御部 20 に入力されているか否かによって判断可能である。よって、負電圧生成回路 50 は、低電圧駆動負荷 L 1 について起動要請信号（駆動を要する旨の信号）が入力された場合に負電圧を生成し、起動要請信号が入力されない場合に負電圧の生成を禁止することとなる。

#### 【 0 0 3 2 】

図 2 は、本実施形態に係る負荷駆動回路 1 の電圧変換回路 80 の詳細を示す回路図である。なお、図 2 において説明の便宜上、制御部 20、I P D 31、負電圧生成回路 50、及び接続ライン 11 等についても図示している。

#### 【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、電圧変換回路 80 は、抵抗 R 1、R 3 と、N 型スイッチング素子 S とを備えている。スイッチング素子 S は、例えば P N P トランジスタであって、ベースが

10

20

30

40

50

抵抗  $R_1$  を介して制御部 20 に接続され、エミッタが電源 10 に接続され、コレクタが抵抗  $R_2$  を介して IPD31 の IN 端子 (イン端子)  $T_{IN}$  に接続されている。また、スイッチング素子  $S$  である PNP トランジスタの ベース - エミッタ間は抵抗  $R_3$  を介して接続されている。

#### 【0034】

また、接続ライン 11 は、IPD31 の IN 端子  $T_{IN}$  と GND 端子  $T_{GND}$  と接続するものであり、接続ライン 11 上には抵抗  $R_4$  が設けられている。

#### 【0035】

次に、本実施形態に係る負荷駆動回路 1 の動作を説明する。図 3 は、本実施形態に係る負荷駆動回路 1 の要部を示す詳細回路図である。図 3 に示すように、OR 回路 61 からスイッチ 70 である N チャンネル FET までの間には制限抵抗  $R_5$  が設けられている。また、経路 13 は、OR 回路 61 からスイッチ 70 までの経路 12 のうち、OR 回路 61 から制限抵抗  $R_5$  までの間の部位から分岐し、負電圧生成回路 50 に接続されている。N チャンネル FET のソースは負電圧生成回路 50 に接続され、ドレインは GND 端子  $T_{GND}$  に接続されている。

#### 【0036】

このような回路構成において、OR 回路 61 に低電圧検知信号  $S_1$  及び GND 切替 ON 信号  $S_2$  が入力されないと、スイッチ 70 はオフする。これにより、IPD31 の GND 端子  $T_{GND}$  はダイオード  $D$  を介してグランド接続される (破線矢印の〔通常時〕GND 電流経路参照)。一方、OR 回路 61 に低電圧検知信号  $S_1$  又は GND 切替 ON 信号  $S_2$  が入力されると、スイッチ 70 はオンする。これにより、IPD31 の GND 端子  $T_{GND}$  は負電圧生成回路 50 と接続され、負電圧となる (実線矢印の〔電圧低下時〕GND 電流経路参照)。

#### 【0037】

図 4 は、本実施形態に係る負荷駆動回路 1 の動作を示すタイミングチャートである。なお、図 4 に示すタイミングチャートでは、GND 切替 ON 信号  $S_2$  を考慮しない動作を示すものとする。

#### 【0038】

図 4 に示すように、時刻 0 においてバッテリー B からの電圧が  $V_1$  であるとする。また、GND 端子  $T_{GND}$  の電圧は 0 V である。そして、時刻  $t_1$  においてバッテリー B からの電圧が  $V_1$  から低下し始め、時刻  $t_2$  において低電圧検知閾値に到達したとする。これにより、スイッチ 70 がオンし、GND 端子  $T_{GND}$  の電圧は、負電圧生成回路 50 により生成される負電圧となる。次いで、時刻  $t_3$  においてバッテリー B からの電圧が  $V_2$  となる。

#### 【0039】

ここで、電圧  $V_2$  - 負電圧となる電圧値 (図 4 の矢印で示す範囲参照) は、IPD31 の動作電圧以上となっている。このため、IPD31 は、動作電圧が確保されて低電圧遮断機能が働かないこととなる。

#### 【0040】

その後、バッテリー B からの電圧が  $V_2$  を維持し、時刻  $t_4$  においてバッテリー B からの電圧が上昇し始める。そして、時刻  $t_5$  において低電圧検知閾値を超えるとスイッチ 70 がオフし、GND 端子  $T_{GND}$  の電圧は 0 V に戻る。そして、バッテリー B からの電圧は時刻  $t_6$  において  $V_3$  に到達し、以後、 $V_3$  が維持される。

#### 【0041】

次に、図 2 を参照して電圧変換回路 80 の動作を説明する。まず、本実施形態において制御部 20 は、IPD31 をオンしたい場合、L レベルとなるオン信号を出力する。このため、スイッチング素子  $S$  はオンし、電源 10 の電圧が IN 端子  $T_{IN}$  に入力される。一方、GND 端子  $T_{GND}$  はグランド接続されることから 0 V となり、IPD31 はオンすることとなる。

#### 【0042】

これに対して、IPD31 をオフしたい場合、H レベルとなるオフ信号を出力する。こ

10

20

30

40

50

れにより、スイッチング素子 $S$ はオフする。この場合において、スイッチ $70$ がオフされていると、 $GND$ 端子 $T_{GND}$ のみならず接続ライン $11$ を介して $IN$ 端子 $T_{IN}$ もグラウンド接続されることとなり、 $IPD31$ はオフすることとなる。さらに、スイッチ $70$ がオンされていたとしても、負電圧生成回路 $50$ からの負電圧が $GND$ 端子 $T_{GND}$ のみならず、接続ライン $11$ を介して $IN$ 端子 $T_{IN}$ にも入力される。よって、 $IPD31$ はオフすることとなる。

#### 【0043】

図5は、本実施形態に係る負荷駆動回路1の変形例を示す回路図である。例えば、図2に示した負荷駆動回路1から、接続ライン $11$ を取り除くと共に、制御部 $20$ が、 $IPD31$ をオンしたい場合に $H$ レベルとなるオン信号を出力し、オフしたい場合に $L$ レベルとなるオフ信号を出力するものとする。

10

#### 【0044】

この場合、 $IPD31$ をオンしたい場合、 $H$ レベルとなるオン信号によって $NPN$ トランジスタであるスイッチ素子 $S'$ がオンし、電源 $10$ からの電圧が $IN$ 端子 $T_{IN}$ に入力される。一方、 $GND$ 端子 $T_{GND}$ はグラウンド接続されることから $0V$ となり、 $IPD31$ はオンすることとなる。

#### 【0045】

また、 $IPD31$ をオフしたい場合、 $L$ レベルとなるオフ信号によってスイッチ素子 $S'$ がオフする。よって、 $IN$ 端子 $T_{IN}$ は $0V$ となる。ここで、スイッチ $70$ がオフされていると、 $GND$ 端子 $T_{GND}$ はグラウンド接続されることから $0V$ となり、 $IPD31$ はオフする。しかし、スイッチ $70$ がオンされている場合、 $IN$ 端子 $T_{IN}$ が $0V$ となり、 $GND$ 端子 $T_{GND}$ が負電圧となってしまうことから、 $IPD31$ がオンすることがある。すなわち、意図せず $IPD31$ がオンしてしまう場合がある。

20

#### 【0046】

よって、図2に示す電圧変換回路 $80$ は、接続ライン $11$ と協働して、制御部 $20$ から $IPD31$ に対してオフ信号を出力した場合に、負電圧生成回路 $50$ からの負電圧が $GND$ 端子 $T_{GND}$ に入力することにより、 $IPD31$ がオンしてしまうことを防止する機能を有することとなる。

#### 【0047】

なお、 $IPD31$ をオフする場合とは、その $IPD31$ に接続される低電圧駆動負荷 $L1$ について駆動させる必要がないタイミングであるため、負電圧生成回路 $50$ において負電圧が生成されていないかのように思える。しかし、本実施形態に係る負荷駆動回路1が複数の低電圧駆動負荷 $L1$ を対象に駆動制御を行うものである場合、複数の低電圧駆動負荷 $L1$ のうちいずれか1つでも駆動させる必要があるときには、負電圧生成回路 $50$ において負電圧が生成されている。すなわち、複数の低電圧駆動負荷 $L1$ のうちいずれか1つの低電圧駆動負荷 $L1$ において $IPD31$ をオンし、他の低電圧駆動負荷 $L1$ についてはオフすることがある。このような場合、図5に示すような問題が発生し得るため、図2に示す回路構成が有用となる。

30

#### 【0048】

このようにして、本実施形態に係る負荷駆動回路1によれば、バッテリー $B$ からの電圧が低電圧検知閾値以下であることが検知された場合にオンして負電圧生成回路 $50$ と $IPD31$ の $GND$ 端子 $T_{GND}$ とを接続するため、 $IPD31$ の $GND$ 端子 $T_{GND}$ は負電圧生成回路 $50$ により生成される負電圧となり、バッテリー $B$ からの電圧が低下した場合であっても $GND$ 端子 $T_{GND}$ が負電圧であることから、 $IPD31$ の動作電圧を確保し、低電圧遮断機能を回避することができる。また、上記のようにして低電圧遮断機能を回避することから、予備バッテリーやエンジン始動等に関与しない電源システムを設ける必要もなく、 $DC/DC$ コンバータを搭載する必要もない。従って、電源システム全体の変更を要せず、大型の部品の必要数を抑えたうえで、電圧低下時において低電圧遮断機能を回避して負荷を駆動することができる。

40

#### 【0049】

50

また、低電圧駆動負荷 L 1 について起動要請信号が入力された場合に負電圧を生成し、信号が入力されない場合に負電圧の生成を禁止するため、低電圧駆動負荷 L 1 について駆動を要しない場合には、そもそも負電圧を生成することなく、電力消費を抑えることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

また、バッテリー B からの電圧が低下すると予測される時間帯において G N D 切替 O N 信号 S 2 が出力されてスイッチ 7 0 が負電圧生成回路 5 0 と I P D 3 1 の G N D 端子 T<sub>G N D</sub> とを接続するため、例えば低電圧検知回路 4 0 等の故障により、バッテリー B からの電圧が低電圧検知閾値以下である場合に低電圧検知回路 4 0 からの出力によってスイッチ 7 0 がオンしなくなったとしても、バッテリー B からの電圧が低電圧検知閾値以下となると予測される時間帯においては、グランド側電圧が負電圧となって I P D 3 1 の動作電圧を確保することができ、低電圧遮断機能を回避することができる。

10

#### 【 0 0 5 1 】

また、I P D 3 1 に対してオフ信号を出力した場合に、負電圧が I P D 3 1 の G N D 端子 T<sub>G N D</sub> に入力することにより、I P D 3 1 がオンしてしまうことを防止する電圧変換回路 8 0 を備える。このため、例えば I P D 3 1 の I N 端子 T<sub>I N</sub> が 0 V であり、G N D 端子 T<sub>G N D</sub> が負電圧であることにより、I P D 3 1 が誤ってオンしてしまうことを防止することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよい。例えば、各種抵抗やスイッチング素子 S などについては、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

20

#### 【 0 0 5 3 】

さらに、本実施形態では I P D 3 0 を半導体リレーの一例として説明したが、半導体リレーは、例えばブリドライバ（低電圧遮断機能を有するもの）と M O S F E T とを組み合わせたデバイスであってもよいし、その他のものであってもよい。

#### 【 0 0 5 4 】

また、低電圧検知回路 4 0 の故障時又はバッテリー B から低電圧検知回路 4 0 までの経路に断線等が生じた場合において、信号 S 4 は、G N D 切替 O N 信号 S 2 の直前又は同時に出力されるようにしてもよい。低電圧検知回路 4 0 の故障時又はバッテリー B から低電圧検知回路 4 0 までの経路に断線等が生じた場合には、O R 回路 6 1 からの出力は実質的に制御部 2 0 からの G N D 切替 O N 信号 S 2 のみによって制御されることとなる。よって、G N D 切替 O N 信号 S 2 に対応させて G N D 切替 O N 信号 S 2 の直前又は同時に信号 S 4 を出力するようにしてもよい。なお、上記故障や断線については、低電圧検知回路 4 0 の故障を診断する回路や、バッテリー B から低電圧検知回路 4 0 までの経路における断線を検知する回路を要することはいうまでもない。

30

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 5 】

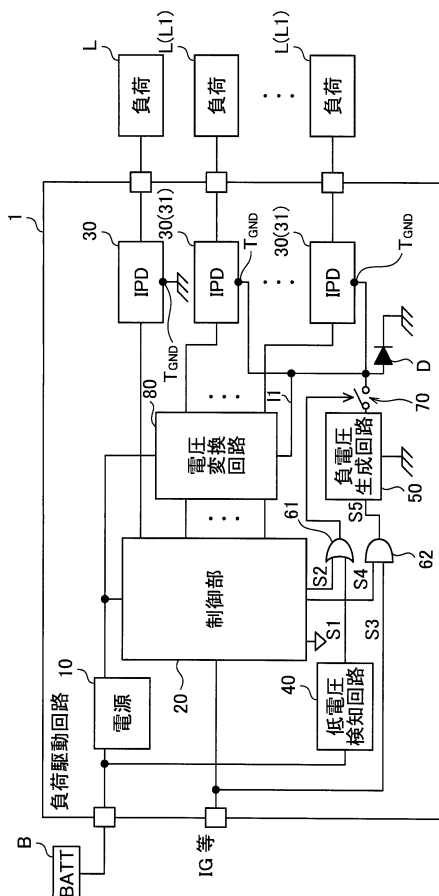
- 1           : 負荷駆動回路
- 1 0       : 電源
- 2 0       : 制御部
- 4 0       : 低電圧検知回路
- 5 0       : 負電圧生成回路
- 6 1       : O R 回路
- 6 2       : A N D 回路
- 7 0       : スイッチ
- 8 0       : 電圧変換回路
- B         : バッテリ
- D         : ダイオード

40

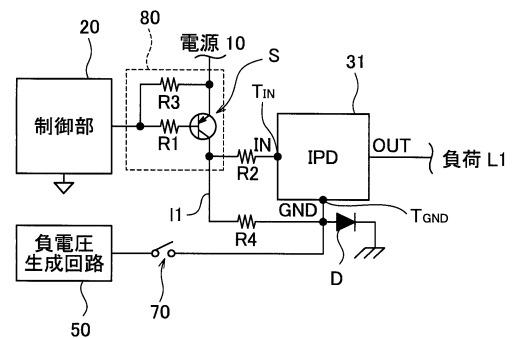
50

L : 負荷  
 L1 : 低電圧駆動負荷  
 R1 ~ R6 : 抵抗  
 S : スイッチング素子  
 T<sub>GND</sub> : GND 端子  
 T<sub>IN</sub> : IN 端子  
 l1 : 接続ライン

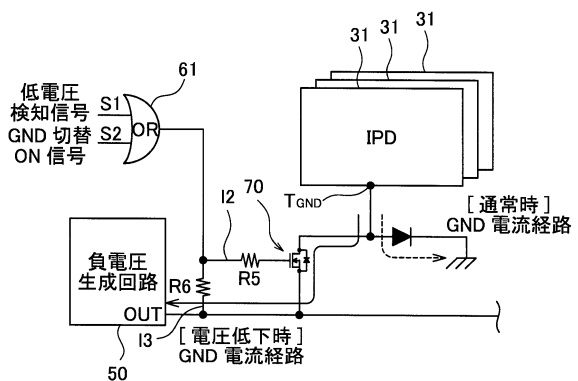
【図 1】



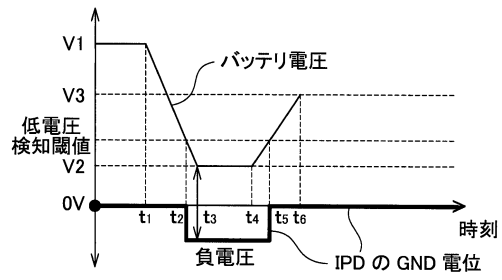
【図 2】



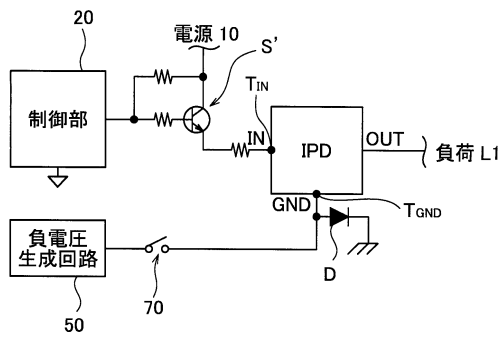
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 生田 宜範  
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 重實 泰行  
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 佐竹 周二  
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

審査官 工藤 一光

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 7 5 4 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 9 7 3 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 2 1 3 5 5 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 5 5 3 3 3 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2  
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6  
H 0 2 M 3 / 2 8  
H 0 3 K 1 7 / 0 0 - 1 7 / 7 0