

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-170366

(P2009-170366A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.
H05B 41/24 (2006.01)

F I
H05B 41/24 G

テーマコード(参考)
3K072

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-9829 (P2008-9829)
(22) 出願日 平成20年1月18日 (2008.1.18)

(71) 出願人 00005832
パナソニック電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地
(74) 代理人 100087767
弁理士 西川 恵清
(74) 代理人 100085604
弁理士 森 厚夫
(72) 発明者 木戸 正二郎
大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内
(72) 発明者 笹田 伸一
大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

最終頁に続く

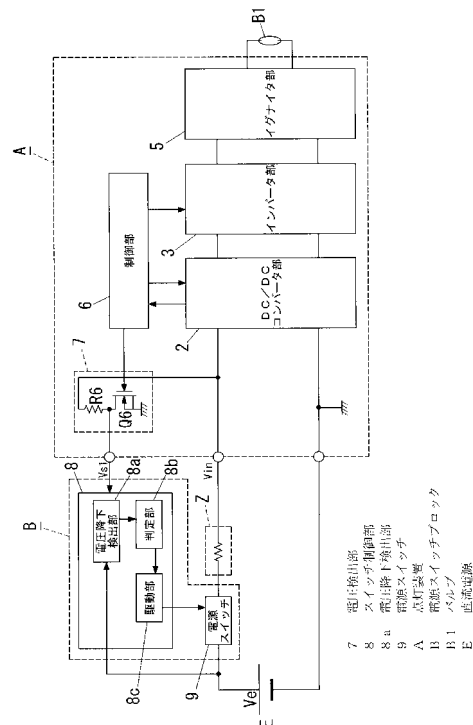
(54) 【発明の名称】 車載用照明点灯システム

(57) 【要約】

【課題】車載用電源と点灯装置との間の電路のインピーダンス増加による電圧降下に対応することができ、且つ、コストアップを抑えた小型の車載用照明点灯システムを提供する。

【解決手段】車載用照明点灯システムは、バルブ B 1 を点灯させる点灯装置 A と、直流電源 E から点灯装置 A への電源供給をオン/オフする電源スイッチ 9、および、電源スイッチ 9 のオン/オフを制御するスイッチ制御部 8 からなる電源スイッチブロック B とを備え、点灯装置 A には直流電源 E から供給された入力電圧を検出する電圧検出部 7 が設けられている。一方、スイッチ制御部 8 には、電圧検出部 7 で検出した入力電圧と直流電源 E の電源電圧との電圧差を検出する電圧降下検出部 8 a が設けられており、電圧降下検出部 8 a で検出した電圧差が所定の閾値を超えると、スイッチ制御部 8 が電源スイッチ 9 をオフにするように構成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車載用の光源を点灯させる点灯装置と、車載用電源から点灯装置への電源供給をオン/オフする電源スイッチと、電源スイッチのオン/オフを制御するスイッチ制御部とを備え、前記点灯装置は、前記電源スイッチを介して供給された入力電圧を検出する電圧検出部を有し、前記スイッチ制御部は、前記電圧検出部で検出した入力電圧と前記車載用電源の電源電圧との電圧差を検出する電圧降下検出部を有し、電圧降下検出部の検出結果が前記車載用電源と前記点灯装置との間の電路におけるインピーダンスが正常な場合の電圧差よりも大きい所定の閾値を超えると、前記スイッチ制御部が前記電源スイッチをオフにする停止動作を行うことを特徴とする車載用照明点灯システム。

10

【請求項 2】

車載用の光源を点灯させる点灯装置と、車載用電源から点灯装置への電源供給をオン/オフする電源スイッチと、電源スイッチのオン/オフを制御するスイッチ制御部とを備え、前記電源スイッチは半導体素子からなり、前記スイッチ制御部は、前記電源スイッチを流れる入力電流を検出する電流検出部を有し、前記電源スイッチをオンにした後所定時間経過後において、前記電流検出部の検出結果が前記車載用電源と前記点灯装置との間の電路におけるインピーダンスが正常な場合の入力電流よりも大きい所定の閾値を超えると、前記スイッチ制御部が前記電源スイッチをオフにする停止動作を行うことを特徴とする車載用照明点灯システム。

20

【請求項 3】

前記検出結果が前記閾値を超えた状態が所定時間以上継続した場合に、前記スイッチ制御部が前記停止動作を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 の何れか 1 項に記載の車載用照明点灯システム。

【請求項 4】

前記スイッチ制御部は、車両が走行中は前記停止動作を行わず、車両が停止中であって前記検出結果が前記閾値を超えた場合に前記停止動作を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の車載用照明点灯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用照明点灯システムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、点灯スイッチをオン/オフすることによって、ランプを点灯または消灯させる車輛用放電灯の点灯回路が提供されている（例えば特許文献 1、2 参照）。この点灯回路は、DC 昇圧回路の出力電圧と出力電流との関係から回路状態の異常を検出する異常検出回路を備えており、この異常検出回路により回路状態の異常が検出されると、点灯回路側の電路に接続されたリレー接点をオフすることによって DC 昇圧回路への電源供給がオフされるようになっている。またこの点灯回路は、DC 昇圧回路に供給される電圧が低下したことを検出する供給電圧低下検出回路を備えており、この供給電圧低下検出回路により供給電圧が所定値以下に低下したことを検出すると、出力電圧を低下させるように DC 昇圧回路が制御されるようになっている。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 167695 号公報（段落 [0008] - 段落 [0023]、及び、第 1 図）

【特許文献 2】特開平 8 - 255690 号公報（段落 [0009] - 段落 [0030]、及び、第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述の特許文献 1、2 に示した点灯回路では、回路状態が異常な場合や供給電圧が所定

50

値以下に低下した場合でも点灯回路を保護できるものではあるが、上述した異常検出回路や供給電圧低下検出回路が点灯回路側に設けられているため、車載用バッテリー（直流電源）と点灯回路とを接続する配線のインピーダンス増加により電圧低下した場合には、原因の特定に時間を要し対応が遅れる場合があった。また、入力電圧が電圧低下した場合においてもエンジン起動時にセルモータが動作する場合があるため、ランプを点灯維持させる必要があるが、この場合低電圧時における放熱量に対応した放熱設計をしたり、大電流に対応した部品を使用する必要があるため、コストアップや装置の大型化を招くという問題があった。

【0004】

本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、車載用電源と点灯装置との間の電路のインピーダンス増加による電圧低下に対応することができ、且つ、コストアップを抑えた小型の車載用照明点灯システムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1の発明は、車載用の光源を点灯させる点灯装置と、車載用電源から点灯装置への電源供給をオン/オフする電源スイッチと、電源スイッチのオン/オフを制御するスイッチ制御部とを備え、点灯装置は、電源スイッチを介して供給された入力電圧を検出する電圧検出部を有し、スイッチ制御部は、電圧検出部で検出した入力電圧と車載用電源の電源電圧との電圧差を検出する電圧降下検出部を有し、電圧降下検出部の検出結果が車載用電源と点灯装置との間の電路におけるインピーダンスが正常な場合の電圧差よりも大きい所定の閾値を超えると、スイッチ制御部が電源スイッチをオフにする停止動作を行うことを特徴とする。

20

【0006】

請求項2の発明は、車載用の光源を点灯させる点灯装置と、車載用電源から点灯装置への電源供給をオン/オフする電源スイッチと、電源スイッチのオン/オフを制御するスイッチ制御部とを備え、電源スイッチは半導体素子からなり、スイッチ制御部は、電源スイッチを流れる入力電流を検出する電流検出部を有し、電源スイッチをオンにした後所定時間経過後において、電流検出部の検出結果が車載用電源と点灯装置との間の電路におけるインピーダンスが正常な場合の入力電流よりも大きい所定の閾値を超えると、スイッチ制御部が電源スイッチをオフにする停止動作を行うことを特徴とする。

30

【0007】

請求項3の発明は、検出結果が閾値を超えた状態が所定時間以上継続した場合に、スイッチ制御部が停止動作を行うことを特徴とする。

【0008】

請求項4の発明は、スイッチ制御部は、車両が走行中は停止動作を行わず、車両が停止中であって検出結果が閾値を超えた場合に停止動作を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

請求項1の発明によれば、スイッチ制御部の電圧降下検出部により電源スイッチを介して供給された入力電圧と車載用電源の電源電圧との電圧差を検出することによって、車載用電源と点灯装置との間の電路におけるインピーダンスの増加を把握することができ、さらに電圧降下検出部の検出結果が所定の閾値を超えた場合には電源スイッチをオフすることによってシステムを保護することができるという効果がある。また、従来例のように低電圧時において光源を点灯させる必要がないので、放熱構造を簡素化できるとともに電流容量の小さい部品を使用することができ、コストアップを抑えた小型の車載用照明点灯システムを提供することができるという効果がある。さらに、電源スイッチおよびスイッチ制御部を点灯装置と別体に設けた場合には、点灯装置の構造を簡素化することができるという効果もある。

40

【0010】

また、配線インピーダンスの増加により入力電圧が低下すると入力電流が増加するので

50

あるが、請求項2の発明によれば、電源スイッチをオンした後所定時間経過後において、電流検出部で検出した入力電流が所定の閾値を超えた場合には、電源スイッチをオフすることによってシステムを保護することができるという効果がある。さらに、電源スイッチをオンした直後の場合、入力電流が大きく変動するため検出した入力電流からインピーダンスの異常を判別するのは困難であるが、本発明のように所定時間経過後であれば入力電流は安定しているので、インピーダンスの異常によって発生する入力電流の増加を容易に判別することができるという効果がある。

【0011】

請求項3の発明によれば、上記検出結果が所定の閾値を超えた状態が所定時間以上継続した場合に電源スイッチをオフしているので、ノイズなどによる誤動作を防止することができるという効果がある。

10

【0012】

請求項4の発明によれば、上記検出結果が所定の閾値を超えた場合であっても、車両の走行中には電源スイッチをオフしないように構成されているので、走行中に光源が消灯するのを防止することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1の実施形態)

第1の実施形態を図1～図3に基づいて説明する。本実施形態の車載用照明点灯システムは、例えばHIDランプ(High intensity discharge lamp)点灯装置を用いたものであり、例えば自動車の前照灯として用いられるものである。

20

【0014】

車載用照明点灯システムは、図1に示すように、例えば高圧水銀ランプからなるバルブB1(車載用の光源)と、バルブB1を点灯させる点灯装置Aと、車載用バッテリーなどの直流電源E(車載用電源)から点灯装置Aへの電源供給を入/切するための電源スイッチ9およびスイッチ制御部8からなる電源スイッチブロックBとを備えている。

【0015】

点灯装置Aは、図2に示すように、入力フィルタ部1と、入力フィルタ部1を介して直流電源Eに接続され、直流電源Eから供給される入力電圧をバルブB1の安定点灯に適したランプ電圧まで昇圧させるDC/DCコンバータ部2と、DC/DCコンバータ部2から出力される直流電圧を矩形波の交流電圧に変換するインバータ部3と、出力フィルタ部4と、バルブB1を始動させるための高電圧パルスが発生させるイグナイタ部5と、DC/DCコンバータ部2およびインバータ部3を制御する制御部6とで構成されており、バルブB1に対して安定点灯に必要な電力を供給している。

30

【0016】

入力フィルタ部1は、直流電源Eに並列接続されたコンデンサC1と、直流電源Eに直列接続されたインダクタL1と、インダクタL1を介して直流電源Eに並列接続された電解コンデンサC2などで構成され、電解コンデンサC2の両端間にDC/DCコンバータ部2の入力端が接続される。

40

【0017】

DC/DCコンバータ部2は、昇圧トランスTr1と、昇圧トランスTr1の並列接続された2つの一次巻線n11、n12を介して入力フィルタ部1の出力端間に接続されたMOSFETからなるスイッチング素子Q1などで構成されている。昇圧トランスTr1は、2次巻線n2および3次巻線n3を備え、2次巻線n2の両端間にはダイオードD1と平滑用のコンデンサC3との直列回路が接続される。ダイオードD1はスイッチング素子Q1のオン時に昇圧トランスTr1からコンデンサC3への充電電流を阻止する極性に接続されている。つまり、スイッチング素子Q1のオン時に昇圧トランスTr1に電磁エネルギーを蓄積し、この電磁エネルギーをスイッチング素子Q1のオフ時に昇圧トランスTr1から放出し、ダイオードD1を介してコンデンサC3に充電電流を流す。したがっ

50

て、コンデンサC3と2次巻線n2との接続点がコンデンサC3の低電位側になり、図2に示す構成ではコンデンサC3の高電位側を回路グラウンドに接続して基準電位としている。つまり、直流電源Eの負極とDC/DCコンバータ部2の出力の高電位側とが同電圧になり、DC/DCコンバータ部2の出力電圧は基準電圧に対して負極性になる。ここに、スイッチング素子Q1のオン/オフは、制御部6によりそのデューティや周波数が制御され、DC/DCコンバータ部2の出力電圧が制御される。そして、DC/DCコンバータ部2の出力電圧はインバータ部3に入力される。

【0018】

インバータ部3は、MOSFETからなる4個のスイッチング素子Q2～Q5を備え、2個ずつのスイッチング素子Q2、Q3およびQ4、Q5の直列回路からなる2本のアームを並列接続した形でブリッジ接続されており、各アームにおけるスイッチング素子Q2、Q3の接続点およびQ4、Q5の接続点をそれぞれ出力端としている。ここに、スイッチング素子Q2～Q5のオン/オフの周波数は制御部6によって制御され、スイッチング素子Q2、Q5がオンのときにはスイッチング素子Q3、Q4がオフになり、スイッチング素子Q3、Q4がオンのときにはスイッチング素子Q2、Q5がオフになるように制御される。このスイッチング素子Q2～Q5のオン/オフは比較的low周波で行われ、バルブB1にイグナイタ部5のパルストランスTr2の2次巻線を介して矩形波交番電圧を印加する。なお、バルブB1の点灯前にはスイッチング素子Q3、Q4をオンにし、スイッチング素子Q2、Q5をオフになるように制御部6により制御され、スイッチング素子Q4、Q5の接続点がスイッチング素子Q2、Q3の接続点に対して負極側になる。

10

20

【0019】

制御部6は、入力フィルタ部1のコンデンサC1とインダクタL1との接続点の電位により直流電源Eから供給される入力電圧を検出する電源電圧監視部6bと、DC/DCコンバータ部2のコンデンサC3と昇圧トランスTr1の2次巻線n2との接続点の電位によりDC/DCコンバータ部2の出力電圧、つまりバルブB1のランプ電圧を検出するランプ電圧検出部6eと、コンデンサC3の他端と後段の回路との間に挿入した電流検出用の抵抗R1の両端電圧によりDC/DCコンバータ部2の出力電流、つまりバルブB1のランプ電流を検出するランプ電流検出部6fと、ランプ電圧検出部6eおよびランプ電流検出部6fの検出値に基づいてDC/DCコンバータ部2のスイッチング素子Q1のオン/オフの周波数やデューティを駆動回路6cを介して制御するとともに、バルブB1の点灯状態に応じてインバータ部3のスイッチング素子Q2～Q5のオン/オフの周波数を駆動回路6dを介して制御する信号を生成する演算部6aと、上記駆動回路6c、6dとを備えている。

30

【0020】

ここで、DC/DCコンバータ部2には、コンデンサC4と2個の抵抗R2、R3との直列回路をコンデンサC3と抵抗R1との直列回路に並列接続するとともに、抵抗R2にダイオードD2を並列接続して構成された始動補助回路が設けられている。この始動補助回路は、バルブB1の始動時にDC/DCコンバータ部2とともにバルブB1に電流を供給することによってバルブB1を速やかに点灯させるものであって、コンデンサC4はコンデンサC3から抵抗R1、R2、R3を介して充電され、またコンデンサC4の充電電荷の放電経路はダイオードD2および抵抗R3を通る経路となる。

40

【0021】

また、DC/DCコンバータ部2に設けた昇圧トランスTr1の3次巻線n3は、ダイオードD3、コンデンサC5、抵抗R4、R5とともに昇圧回路を構成しており、スイッチング素子Q1のオフ時に昇圧トランスTr1からコンデンサC5に対してダイオードD3を介して充電されるようになっている。

【0022】

出力フィルタ部4は、インバータ部3の出力端間に接続されたコンデンサC6と、インダクタL2と、コンデンサC7と、2個のコンデンサC8、C9からなる直列回路とで構成され、コンデンサC8とコンデンサC9との接続点は回路グラウンドに接続されている。

50

ここにおいて、出力フィルタ部 4 は、バルブ B 1 のランプ電流が極性反転する際にバルブ B 1 から発生する高周波ノイズを低減できるものである。

【0023】

イグナイタ部 5 は、出力フィルタ部 4 の出力端間に接続されるコンデンサ C 1 0 と、抵抗 R 4、R 5 および出力フィルタ部 4 を介してコンデンサ C 5 に接続されるコンデンサ C 1 1 と、2 次巻線がバルブ B 1 に直列接続されるとともに 2 次巻線とバルブ B 1 の直列回路がコンデンサ C 1 0 の両端間に接続されたパルストランス T r 2 と、パルストランス T r 2 の 1 次巻線との直列回路がコンデンサ C 1 1 の両端間に接続されるスパークギャップ S G とで構成されている。この構成によりコンデンサ C 1 1 には、D C / D C コンバータ部 2 の出力電圧と上述した昇圧回路の出力電圧とで決まる電圧が印加され、コンデンサ C 1 1 の両端電圧がスパークギャップ S G の破壊電圧に達すると、スパークギャップ S G が導通しパルストランス T r 2 の 1 次巻線を介してコンデンサ C 1 1 の電荷が放出される。これによりパルストランス T r 2 の 2 次巻線には、1 次巻線の印加電圧を昇圧した高電圧のパルス電圧が誘起され、この高電圧パルスによりバルブ B 1 の放電を始動させるのである。ここに、コンデンサ C 1 0 は、パルス電圧に対して低インピーダンスであって、パルス電圧がインバータ部 3 に印加されるのを防止している。

10

【0024】

ここで、本実施形態の点灯装置 A には、直流電源 E から供給された入力電圧を検出する電圧検出部 7 が設けられている。この電圧検出部 7 は、図 2 に示すように抵抗 R 6 とスイッチング素子 Q 6 との直列回路で構成されており、抵抗 R 6 とスイッチング素子 Q 6 の接続点の電位が入力電圧として検出されるようになっている。ここにおいて、本実施形態の点灯装置 A では、バルブ B 1 の点灯中に制御部 6 の演算部 6 a がスイッチング素子 Q 6 をオフすることによって、後述する電源スイッチブロック B のスイッチ制御部 8 に上記入力電圧が出力されるようになっている。

20

【0025】

次に、電源スイッチブロック B について説明する。電源スイッチブロック B は、図 1 に示すように直流電源 E と点灯装置 A との間の一方の電路に接続され、直流電源 E から点灯装置 A への電源供給をオン/オフする、例えば電磁リレーからなる電源スイッチ 9 と、電源スイッチ 9 のオン/オフを制御するスイッチ制御部 8 とを備えている。

【0026】

スイッチ制御部 8 は、上述した電圧検出部 7 の検出結果（すなわち、直流電源 E からの入力電圧）と直流電源 E の電源電圧との電位差を検出する電圧降下検出部 8 a と、電源スイッチ 9 を駆動するための駆動部 8 c と、電圧降下検出部 8 a の検出結果に基づいて直流電源 E と点灯装置 A との間の電路におけるインピーダンスの異常を判別する判別部 8 b とで構成されている。ここに、電路におけるインピーダンスとは、直流電源 E と点灯装置 A との間を接続する配線のハーネス抵抗や、電路中に接続された電源スイッチ 9 の接続抵抗などを含めた抵抗値であり、インピーダンスが正常な場合には約 1 0 0 m 程度となる。なお、図 1 中の Z は電路におけるインピーダンスを示している。

30

【0027】

ここで、直流電源 E から供給される入力電圧を V_{in} 、抵抗 R 6 とスイッチング素子 Q 6 との接続点の電位を V_{s1} （以下、検出電圧 V_{s1} という。）、直流電源 E の電源電圧を V_e とすると、抵抗 R 6 を 1 k 以上に設定するとともに、電圧降下検出部 8 a の入力部に例えば差動増幅器などの比較的高インピーダンスのものを使用することによって、入力電圧 V_{in} と検出電圧 V_{s1} との間には、

40

$$V_{in} > V_{s1}$$

という関係が成り立つ。したがって、電圧降下検出部 8 a で検出される電位差 V は、

$$V = V_e - V_{in} = V_e - V_{s1}$$

となる。

【0028】

ここにおいて、図 3 は電源電圧 V_e および検出電圧 V_{s1} の電圧変化を示しており、実

50

線 a は電源電圧 V_e 、実線 b は検出電圧 V_{s1} をそれぞれ表している。また、図 3 中の V_1 は、上記インピーダンス Z が正常な場合に電圧降下検出部 8 a で検出される電位差を示しており、 V_2 は上記インピーダンス Z が異常（本実施形態では正常時の 3 倍、すなわち 300 m になった場合）な場合に電圧降下検出部 8 a で検出される電位差を示している。すなわち、図 3 において、時刻 t_1 から時刻 t_2 の間ではインピーダンス Z は正常であり、時刻 t_3 から時刻 t_4 の間ではインピーダンス Z が異常になっている。ここで、点灯装置 A に異常がなく、バルブ B 1 に対して定電流制御を行なっている場合には、インピーダンス Z が大きくなるとその分電圧降下も大きくなるため、 V_1 と V_2 の間には、 $V_1 < V_2$ の関係が成立することになる。

【0029】

次に、判別部 8 b では、電圧降下検出部 8 a で検出した電位差 V に基づいてインピーダンス Z が異常か否かを判別するように構成されており、その閾値はインピーダンス Z が正常な場合の電位差 V_1 よりも大きい所定の閾値 V_{th} （本実施形態では $V_1 < V_{th} < V_2$ ）に設定されている。すなわち、電位差 V が閾値 V_{th} よりも大きいか否かによりインピーダンス Z が異常か否かが判別されるのである。さらに、本実施形態の判別部 8 b では、電位差 V が閾値 V_{th} を超えた状態が所定時間継続した場合にインピーダンス Z が異常であると判別するように構成されている。そして、判別部 8 b でインピーダンス Z が異常であると判別されると、判別部 8 b は駆動部 8 c を介して電源スイッチ 9 をオフし、点灯装置 A への電源供給がオフされるようになっている。なお、電位差 V が閾値 V_{th} を超えたことのみをもって判別するように構成してもよいが、本実施形態のように所定時間継続したことをもって判別すればノイズによる誤動作を防止できる。

【0030】

ここで、本実施形態の車載用照明点灯システムの動作について説明する。まず、図示しない操作スイッチを入にすると、駆動部 8 c により電源スイッチ 9 がオンされ、点灯装置 A を介してバルブ B 1 に点灯電力が供給される。このとき点灯装置 A では、電圧検出部 7 により直流電源 E の入力電圧 V_{in} （実際には検出電圧 V_{s1} ）が検出され、電源スイッチブロック B のスイッチ制御部 8 に検出電圧 V_{s1} が入力される。次に、スイッチ制御部 8 では、入力された検出電圧 V_{s1} と直流電源 E の電源電圧 V_e との電位差 V が電圧降下検出部 8 a により検出され、その検出結果が判別部 8 b に入力される。その後、判別部 8 b において、電位差 V が閾値 V_{th} よりも大きいか否か、且つ、電位差 V が閾値 V_{th} を超えた状態が所定時間経過しているか否かに基づいてインピーダンス Z が異常か否かが判別される。例えば、図 3 に示す例では、時刻 t_1 から時刻 t_2 の間では電位差 $V = V_1$ （ $V_1 < V_{th}$ ）であるからこの区間では異常と判別されず、さらに時刻 t_3 では電位差 $V = V_2$ （ $V_2 > V_{th}$ ）となっているが、電位差 $V = V_2$ の状態が所定時間継続していないのでこのときも異常と判別されない。そして、時刻 t_4 では電位差 $V = V_2$ （ $V_2 > V_{th}$ ）の状態が所定時間（本実施形態では $(t_4 - t_3)$ ）継続しているのでこのとき初めて異常と判別されるのである。そして、判別部 8 b によりインピーダンス Z が異常であると判別されると、判別部 8 b は駆動部 8 c を介して電源スイッチ 9 をオフし、直流電源 E から点灯装置 A への電源供給がオフされる。

【0031】

本実施形態の車載用照明点灯システムでは、スイッチ制御部 8 の電圧降下検出部 8 a により電源スイッチ 9 を介して供給された入力電圧 V_{in} （実際には検出電圧 V_{s1} ）と直流電源 E の電源電圧 V_e との電圧差 V を検出することによって、直流電源 E と点灯装置 A との間の電路におけるインピーダンス Z の増加を把握することができ、さらに電圧降下検出部 8 a の検出結果 V が所定の閾値 V_{th} を超えた場合には電源スイッチ 9 をオフすることによってシステムを保護することができる。また、従来例のように低電圧時においてバルブ B 1 を点灯させる必要がないので、放熱構造を簡素化できるとともに電流容量の小さい部品を使用することができ、コストアップを抑えた小型の車載用照明点灯システムを提供することができる。さらに、本実施形態のように電源スイッチ 9 およびスイッチ

10

20

30

40

50

制御部 8 を点灯装置 A と別体に設けることによって、点灯装置 A の構造を簡素化することができる。

【 0 0 3 2 】

(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態を図 4 および図 5 に基づいて説明する。第 1 の実施形態では、電圧降下検出部 8 a の検出結果である電位差 V を閾値 V_{th} と比較することによって、インピーダンス Z が異常か否かを判別した場合を例に説明したが、本実施形態では電源スイッチ 9 として、例えば MOSFET などのスイッチング素子 (半導体素子) を用いるとともに、スイッチ制御部 8 に電源スイッチ 9 を流れる入力電流 I_{in} を検出する電流検出部 8 d を設け、電流検出部 8 d の検出結果である入力電流 I_{in} に基づいてインピーダンス Z が異常か否かを判別するように構成されている。なお、以下の説明において第 1 の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明は省略する。

10

【 0 0 3 3 】

スイッチ制御部 8 は、図 4 に示すように判定部 8 b と、駆動部 8 c と、電源スイッチ 9 に流れる入力電流 I_{in} を検出する電流検出部 8 d とで構成されており、本実施形態の判別部 8 b は、電流検出部 8 d の入力電流 I_{in} に基づいてインピーダンス Z が異常か否かを判別する。

【 0 0 3 4 】

ここにおいて、図 5 は電流検出部 8 d で検出される入力電流 I_{in} の電流変化を示しており、実線 c はインピーダンス Z が正常な場合、一点鎖線 d はインピーダンス Z が異常な場合をそれぞれ表している。まず、インピーダンス Z が正常な場合は、電源スイッチ 9 をオンすると、時刻 t_1 のときに突入電流 I_1 が検出され、その後徐々に入力電流は低下し、時刻 t_3 のときに定常値 I_2 が検出される。一方、インピーダンス Z が異常な場合は、電源スイッチ 9 をオンすると、インピーダンス Z が正常な場合と同様に時刻 t_1 のときに突入電流 I_1 が検出され、その後徐々に入力電流が低下するが、時刻 t_2 以降は逆に入力電流が上昇し、時刻 t_3 のときに定常値 I_3 が検出される。したがって、本実施形態では、インピーダンス Z が正常な場合の定常値 I_2 よりも大きい I_{th} ($I_2 < I_{th} < I_3$) を閾値とし、電源スイッチ 9 をオンした後所定時間経過後の入力電流 I_{in} が閾値 I_{th} よりも大きいかが否かでインピーダンス Z が異常か否かを判別している。なお、本実施形態では、上記所定時間を電源スイッチ 9 をオンした後に入力電流 I_{in} が安定する時間 (時刻 t_3) に設定している。そして、第 1 の実施形態と同様に、判別部 8 b でインピーダンス Z が異常であると判別されると、判別部 8 b は駆動部 8 c を介して電源スイッチ 9 をオフし、点灯装置 A への電源供給がオフされるようになっている。

20

30

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態の車載用照明点灯システムの動作について説明する。まず、図示しない操作スイッチを入にすると、駆動部 8 c により電源スイッチ 9 がオンされ、点灯装置 A を介してバルブ B 1 に点灯電力が供給される。このとき電源スイッチ 9 には、図 5 に示すように突入電流 I_1 が流れ (時刻 t_1 のとき)、時刻 t_3 のときに定常値となる。一方、スイッチ制御部 8 では、時刻 t_3 のときに電流検出部 8 d により電源スイッチ 9 を流れる入力電流 I_{in} が検出され、その検出結果が判別部 8 b に入力される。その後、判別部 8 b では、入力電流 I_{in} が閾値 I_{th} よりも大きいかが比較される。例えば、入力電流 $I_{in} = I_2$ ($I_2 < I_{th}$) の場合 (すなわち、図 5 の実線 c の場合) には点灯装置 A への入力電圧は低電圧状態ではないとみなされ、インピーダンス Z は正常であると判別される。逆に、入力電流 $I_{in} = I_3$ ($I_3 > I_{th}$) の場合 (すなわち、図 5 の一点鎖線 d の場合) には点灯装置 A への入力電圧が低電圧状態であるとみなされ、インピーダンス Z が異常であると判別される。そして、判別部 8 b によりインピーダンス Z が異常であると判別されると、判別部 8 b は駆動部 8 c を介して電源スイッチ 9 をオフし、直流電源 E から点灯装置 A への電源供給がオフされる。

40

【 0 0 3 6 】

ここで、インピーダンス Z が増加することにより入力電圧が低下すると入力電流が増加

50

するのであるが、本実施形態の車載用照明点灯システムでは、電源スイッチ 9 をオンした後所定時間経過後（本実施形態では入力電流 I_{in} が安定する時刻 t_3 のとき）において、電流検出部 8 d で検出した入力電流 I_{in} が所定の閾値 I_{th} ($I_{th} > I_2$) を超えた場合、電源スイッチ 9 をオフすることによってシステムを保護することができる。なお、電源スイッチ 9 をオンした直後の場合、入力電流 I_{in} が大きく変動するため、検出した入力電流 I_{in} からインピーダンス Z の異常を判別するのは困難であるが、本発明のように所定時間経過後（時刻 t_3 のとき）であれば入力電流 I_{in} は安定しているので、インピーダンス Z の異常によって発生する入力電流の増加を容易に判別することができる。

【0037】

また、本実施形態では、入力電流 I_{in} が定常値となる時刻 t_3 の時点における入力電流 I_{in} が閾値 I_{th} よりも大きい場合、電源スイッチ 9 をオフするように構成されているが、例えば時刻 t_3 から所定期間継続して入力電流 I_{in} が閾値 I_{th} よりも大きい場合に電源スイッチ 9 をオフするように構成してもよく、この場合ノイズなどによる誤動作を防止することができる。

10

【0038】

ところで、第 1 および第 2 の実施形態で説明した車載用照明点灯システムを自動車に用いた場合、走行中はエンジンの回転数が上昇し、オルタネータの発電量が上昇することから直流電源 E の電源電圧も上昇するのでシステム保護の必要性が低く、また走行中にランプが消灯されるのを防ぐため、例えば車両走行信号をスイッチ制御部 8 に取り込むことで、走行中には上述した停止動作を行わないように構成するのが望ましい。この場合、車両の走行中にバルブ B 1 が消灯されるのを防止することにより安全性を向上させることができる。また、車両走行信号を直接取り込めない場合には、走行中（すなわち、オルタネータで発電中）の電源電圧が 13.5 V 以上であることを利用して、この 13.5 V 近傍を閾値に設定し、電源電圧が閾値よりも小さい場合には停止中であると判断して上記判別動作を行い、電源電圧が閾値よりも大きい場合には走行中であると判断して上記判別動作を行わないようにしてもよい。

20

【0039】

なお、第 1 および第 2 の実施形態では、点灯装置 A として H I D ランプ点灯装置を用いた場合を例に説明したが、点灯装置 A はこれらの実施形態に限定されるものではなく、例えば光源が発光ダイオードの場合に用いられる直流電源回路などであってもよい。また、第 1 および第 2 の実施形態では、スイッチ制御部 8 を点灯装置 A と別体に設けた場合を例に説明したが、スイッチ制御部 8 を点灯装置 A 内に組み込んでもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】第 1 の実施形態の車載用照明点灯システムの概略ブロック図である。

【図 2】同上に用いられる点灯装置の回路図である。

【図 3】同上の動作を説明する説明図である。

【図 4】第 2 の実施形態の車載用照明点灯システムの概略ブロック図である。

【図 5】同上の動作を説明する説明図である。

【符号の説明】

40

【0041】

7 電圧検出部

8 スイッチ制御部

8 a 電圧降下検出部

9 電源スイッチ

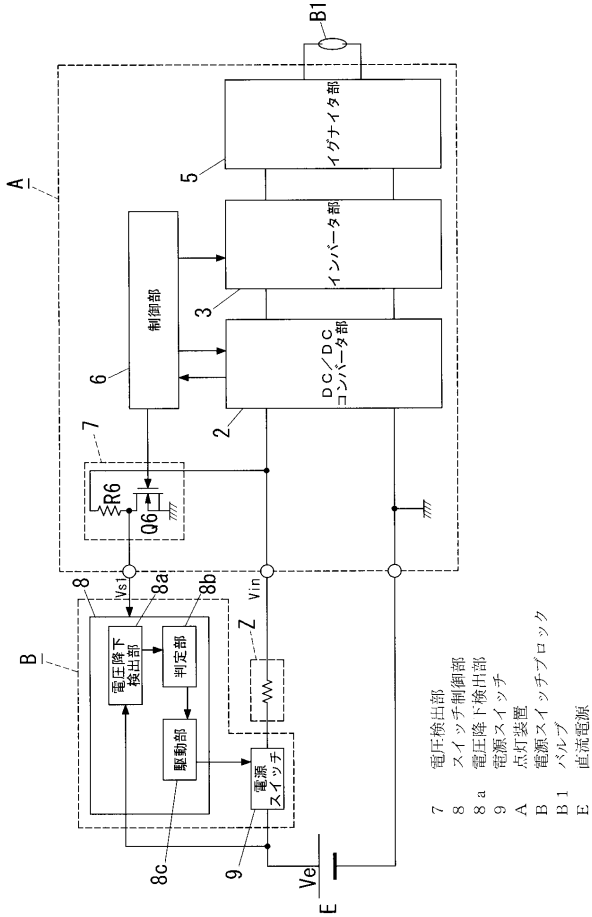
A 点灯装置

B 1 バルブ（車載用の光源）

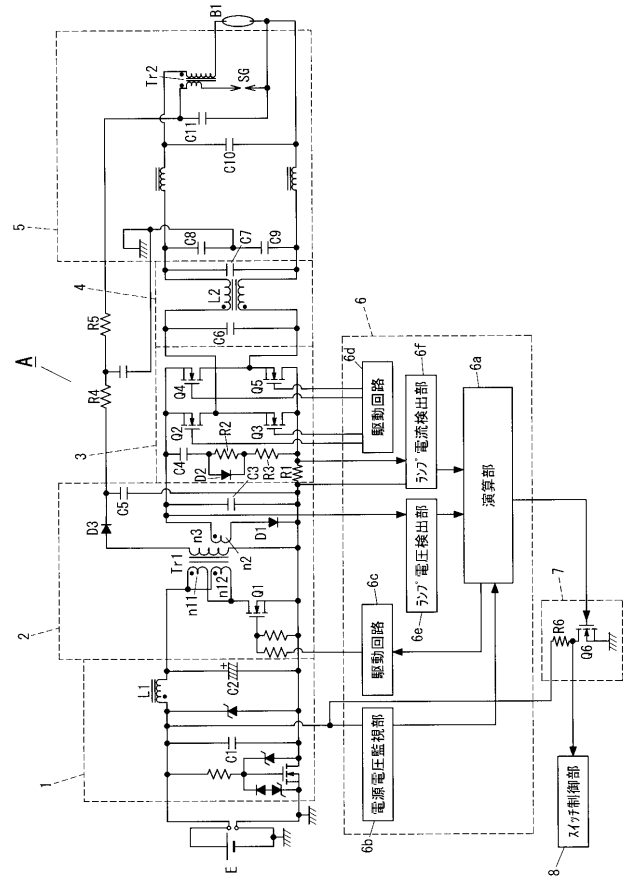
E 直流電源（車載用電源）

Z インピーダンス

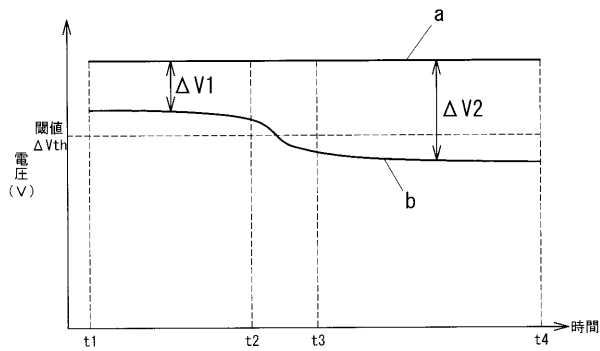
【図1】



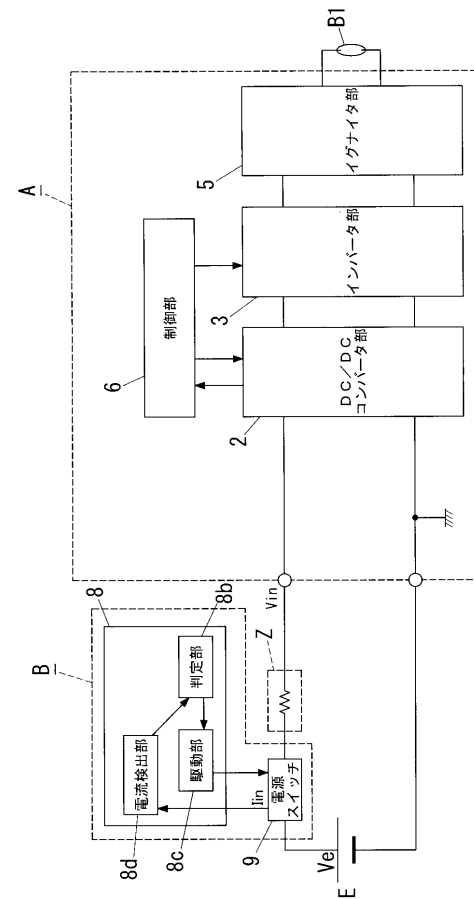
【図2】



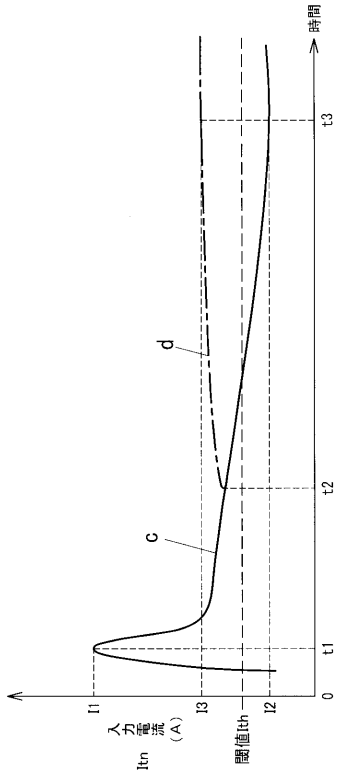
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 規幸

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 片岡 寿夫

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA11 BA05 CB08 DD06 EB01 EB06 GB01