

(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2007-22104

(P2007-22104A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int. Cl.

B60Q 11/00 (2006.01)**H01L 33/00 (2006.01)**

F I

B60Q 11/00 610A

B60Q 11/00 625C

B60Q 11/00 635C

B60Q 11/00 640A

B60Q 11/00 650H

テーマコード (参考)

5F041

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-202433 (P2005-202433)

(22) 出願日 平成17年7月12日 (2005.7.12)

(71) 出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(74) 代理人 100087826

弁理士 八木 秀人

(72) 発明者 伊藤 昌康

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
会社小糸製作所静岡工場内

(72) 発明者 塩津 文規

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
会社小糸製作所静岡工場内

(72) 発明者 難波 高範

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
会社小糸製作所静岡工場内

Fターム(参考) 5F041 AA21 BB04 BB13 BB26

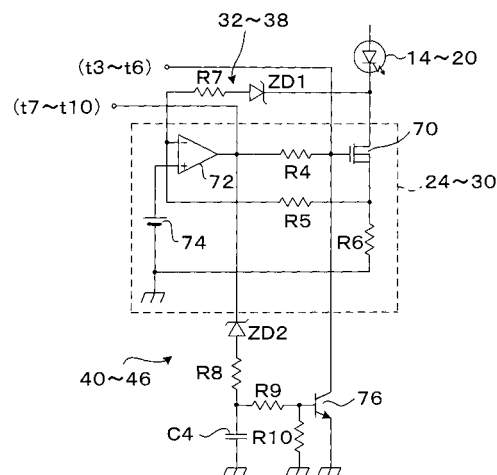
(54) 【発明の名称】 車両用灯具の点灯制御装置

(57) 【要約】

【課題】 各半導体光源または各半導体光源に連なる回路に異常が生じたときに、健全な半導体光源を確実に保護すること。

【解決手段】 LED14~20のうちいずれかのLEDの順方向電圧が低下すると、シリースレギュレータ24~30のNMOSTランジスタ70のドレイン電圧が規定電圧よりも高くなり、異常が発生したLEDに接続されたツェナーダイオードZD1が導通し、規定電圧よりも増加した分の電圧が比較増幅器72の負入力端子に付加され、比較増幅器72の出力がその分低くなってNMOSTランジスタ70のゲート電圧が低下し、NMOSTランジスタ70に流れる電流が減少し、LED14~20のいずれかに電圧降下に伴う異常が生じて、LED14~20を確実に保護することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源あるいは前記各半導体光源に連なる回路の断線に伴う異常に应答して前記各シリーズレギュレータに対する保護制御を実行する保護制御手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記各保護制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となったときに前記スイッチ素子をオフ動作させるとともに、前記スイッチ素子のオフ動作を保持してなる車両用灯具の点灯制御装置。 10

【請求項 2】

互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源の地絡に伴う異常に应答して前記スイッチングレギュレータに対する制御を実行するスイッチングレギュレータ制御手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記スイッチングレギュレータ制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となったときに前記スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、前記スイッチングレギュレータの動作を停止してなる車両用灯具の点灯制御装置。 20

【請求項 3】

互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源の電圧降下に伴って前記各スイッチ素子の印加電圧が規定電圧よりも増加したことを検出する複数の電圧降下検出手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記各比較器は、前記各電流検出素子の検出電流に前記各電圧降下検出手段の検出出力が付加されたときに、その増加分に応じて前記スイッチ素子の電流を低下させてなる車両用灯具の点灯制御装置。 30

【請求項 4】

互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源あるいは前記各半導体光源に連なる回路の断線に伴う異常に应答して前記各シリーズレギュレータに対する保護制御を実行する保護制御手段と、前記各半導体光源の地絡に伴う異常に应答して前記スイッチングレギュレータに対する制御を実行するスイッチングレギュレータ制御手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制 40 50

御し、前記各保護制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となる時間が第1の時間経過したときに前記スイッチ素子をオフ動作させるとともに、前記スイッチ素子のオフ動作を保持してなり、前記スイッチングレギュレータ制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となる時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間経過したときに前記スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、前記スイッチングレギュレータの動作を停止してなる車両用灯具の点灯制御装置。

【請求項5】

請求項1、2、3または4のうちいずれか1項に記載の車両用灯具の点灯制御装置において、前記スイッチングレギュレータは、電源からの入力電圧を主スイッチのオンまたはオフ動作時に電磁エネルギーとしてトランスに蓄積し、前記トランスに蓄積された電磁エネルギーを前記主スイッチのオンまたはオフ動作時に前記トランスの二次側から前記各半導体光源に放出してなり、前記トランスは、複数の2次巻線を備えており、前記複数の2次巻線の巻数の比は、前記各2次巻線に接続される半導体光源の電圧降下の比に対応づけて設定されてなることを特徴とする車両用灯具の点灯制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用灯具の点灯制御装置に係り、特に、半導体発光素子で構成された半導体光源の点灯を制御するように構成された車両用灯具の点灯制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、車両用灯具として、LED (Light Emitting Diode) などの半導体発光素子を光源に用いたものが知られており、この種の車両用灯具には、LEDの点灯を制御するための点灯制御装置が実装されている。

【0003】

点灯制御装置として、LEDの電流に基づいてLEDに対する出力電圧を制御することができるスイッチングレギュレータを用いたものが知られている。スイッチングレギュレータは、負荷として複数個のLEDが直列または並列に接続されても、各LEDに規定の電流を流すように出力電圧を制御することができる。

30

【0004】

しかし、スイッチングレギュレータの出力がショートしたり、あるいは地絡したりすると、スイッチングレギュレータの負荷が重くなって、過度の電力負担に伴って故障することがある。またスイッチングレギュレータの出力がLEDの断線などによってオープンになると、例えば、フライバック方式のスイッチングレギュレータでは、出力電圧が過度に上昇することがある。

【0005】

そこで、スイッチングレギュレータの出力側の異常を検出したときに、スイッチングレギュレータの出力電圧を低下させるようにしたものが提案されている (特許文献1参照)。

40

【0006】

【特許文献1】特開2004-134147号公報 (第3頁~第8頁、図1、図6、図7)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術においては、スイッチングレギュレータの出力側に、LEDブロックを複数個並列に接続し、各LEDブロックに、スイッチ素子とシャント抵抗および比較器を含むシリーズレギュレータを直列に接続し、各LEDブロックの電流が規定の電流となるようにスイッチングレギュレータの出力電圧を制御し、異常時にはスイッチングレギュレー

50

タの出力電圧を低下させるようにしているので、一部のＬＥＤが故障しても、健全なＬＥＤを保護することができる。しかし、ＬＥＤブロックごとに異常を検出し、この検出結果を基に各ＬＥＤブロックで異常に対処することについては十分に配慮されていない。

【０００８】

本発明は、前記従来技術の課題に鑑みて為されたものであり、その目的は、互いに並列接続された複数の半導体光源に対して電磁エネルギーを供給する過程で、各半導体光源または各半導体光源に連なる回路に異常が生じたときに、健全な半導体光源を確実に保護することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

前記目的を達成するために、請求項１に係る車両用灯具の点灯制御装置においては、互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリースレギュレータと、前記各半導体光源あるいは前記各半導体光源に連なる回路の断線に伴う異常に应答して前記各シリースレギュレータに対する保護制御を実行する保護制御手段とを備え、前記各シリースレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記各保護制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となったときに前記スイッチ素子をオフ動作させるとともに、前記スイッチ素子のオフ動作を保持してなる構成とした。

【００１０】

（作用）互いに並列接続された複数の半導体光源に規定の電流が流れるように、各シリースレギュレータを制御するとともに、いずれかのシリースレギュレータの制御状態に応じてスイッチングレギュレータの出力電圧を制御する過程で、例えば、いずれかの半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路の断線（オープン）に伴う異常が発生し、異常の生じた半導体光源に接続された電流検出素子の電流が低下するに伴って比較器の比較結果が異常、例えば、比較器の出力が正常値よりも高くなったときには、保護制御手段の動作により、スイッチ素子がオフ動作するとともに、スイッチ素子のオフ動作が保持され、異常の生じた半導体光源に接続されたシリースレギュレータをオフ状態に保持することができるため、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じて、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

【００１１】

請求項２に係る車両用灯具の点灯制御装置においては、互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリースレギュレータと、前記各半導体光源の地絡に伴う異常に应答して前記スイッチングレギュレータに対する制御を実行するスイッチングレギュレータ制御手段とを備え、前記各シリースレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記スイッチングレギュレータ制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となったときに前記スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、前記スイッチングレギュレータの動作を停止してなる構成とした。

【００１２】

（作用）互いに並列接続された複数の半導体光源に規定の電流が流れるように、各シリースレギュレータを制御するとともに、いずれかのシリースレギュレータの制御状態に応じてスイッチングレギュレータの出力電圧を制御する過程で、例えば、いずれかの半導体

10

20

30

40

50

光源の地絡に伴う異常が生じ、異常の生じた半導体光源に接続されたシリーズレギュレータに属する電流検出素子の検出電流の低下に伴って比較器の比較結果が異常になったとき、例えば、比較器の出力が正常値よりも高くなったときには、スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、スイッチングレギュレータの動作を停止するようにしたため、半導体光源の地絡に伴う異常が生じて、スイッチングレギュレータの動作を停止することで、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

【0013】

請求項3に係る車両用灯具の点灯制御装置においては、互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源の電圧降下に伴って前記各スイッチ素子の印加電圧が規定電圧よりも増加したことを検出する複数の電圧降下検出手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記各比較器は、前記各電流検出素子の検出電流に前記各電圧降下検出手段の検出出力が付加されたときに、その増加分に応じて前記スイッチ素子の電流を低下させてなる構成とした。

10

【0014】

(作用) 互いに並列接続された複数の半導体光源に規定の電流が流れるように、各シリーズレギュレータを制御するとともに、いずれかのシリーズレギュレータの制御状態に応じてスイッチングレギュレータの出力電圧を制御する過程で、例えば、いずれかの半導体光源の電圧降下に伴ってスイッチ素子の印加電圧が規定電圧よりも増加して高くなったことが検出されたときには、半導体光源の順方向電圧が低下したか、あるいは半導体光源の両端がショートしたとして、電圧降下の生じた半導体光源に接続されたスイッチ素子の印加電圧の増加分に対応した電流が電流検出素子の検出電流に付加される。この結果、比較器は、電流検出素子の検出電流の増加分に応じてスイッチ素子の電流を低下させるように、出力が変化するため、半導体光源に電圧降下に伴う異常が生じて半導体光源を確実に保護でき、安全性の向上に寄与することができる。

20

30

【0015】

請求項4に係る車両用灯具の点灯制御装置においては、互いに並列接続された複数の半導体光源を負荷として、電源からの入力電圧を前記各半導体光源に供給するスイッチングレギュレータと、前記各半導体光源と直列接続された複数のシリーズレギュレータと、前記各半導体光源あるいは前記各半導体光源に連なる回路の断線に伴う異常にตอบสนองして前記各シリーズレギュレータに対する保護制御を実行する保護制御手段と、前記各半導体光源の地絡に伴う異常にตอบสนองして前記スイッチングレギュレータに対する制御を実行するスイッチングレギュレータ制御手段とを備え、前記各シリーズレギュレータは、前記各半導体光源の電流を検出する電流検出素子と、前記各半導体光源に直列接続されたスイッチ素子と、前記電流検出素子の検出電流と規定値とを比較し、比較結果に応じて前記スイッチ素子のオンオフ動作を制御する比較器とから構成され、前記スイッチングレギュレータは、前記いずれかの比較器の比較結果に応じて出力電圧を制御し、前記各保護制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となる時間が第1の時間経過したときに前記スイッチ素子をオフ動作させるとともに、前記スイッチ素子のオフ動作を保持してなり、前記スイッチングレギュレータ制御手段は、前記各電流検出素子の検出電流の低下に伴って前記比較器の比較結果が異常となる時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間経過したときに前記スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、前記スイッチングレギュレータの動作を停止してなる構成とした。

40

【0016】

50

(作用) 互いに並列接続された複数の半導体光源に規定の電流が流れるように、各シリーズレギュレータを制御するとともに、いずれかのシリーズレギュレータの制御状態に応じてスイッチングレギュレータの出力電圧を制御する過程で、例えば、いずれかの半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路の断線(オープン)に伴う異常が発生し、異常の生じた半導体光源に接続された電流検出素子の電流が低下するに伴って比較器の比較結果が異常、例えば、比較器の出力が正常値よりも高くなる時間が第1の時間経過したときには、保護制御手段の動作により、スイッチ素子がオフ動作するとともに、スイッチ素子のオフ動作が保持され、異常の生じた半導体光源に接続されたシリーズレギュレータをオフ状態に保持することができるため、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じて、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

10

【0017】

また、いずれかの半導体光源の地絡に伴う異常が生じ、異常の生じた半導体光源に接続されたシリーズレギュレータに属する電流検出素子の検出電流の低下に伴って比較器の比較結果が異常になったとき、例えば、比較器の出力が正常値よりも高くなる時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間経過したときには、スイッチングレギュレータの出力電圧が正常状態にあることを条件に、スイッチングレギュレータの動作を停止するようにしたため、半導体光源の地絡に伴う異常が生じたときには、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じたときよりも速くスイッチングレギュレータの動作を停止することで、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

20

【0018】

請求項5に係る車両用灯具の点灯制御装置においては、請求項1、2、3または4のうちいずれか1項に記載の車両用灯具の点灯制御装置において、前記スイッチングレギュレータは、電源からの入力電圧を主スイッチのオンまたはオフ動作時に電磁エネルギーとしてトランスに蓄積し、前記トランスに蓄積された電磁エネルギーを前記主スイッチのオンまたはオフ動作時に前記トランスの二次側から前記各半導体光源に放出してなり、前記トランスは、複数の2次巻線を備えており、前記複数の2次巻線の巻数の比は、前記各2次巻線に接続される半導体光源の電圧降下の比に対応づけて設定されてなる構成とした。

【0019】

(作用) トランスの各2次巻線の巻数の比は、各2次巻線に接続される半導体光源の電圧降下の比に対応づけて設定されているため、各シリーズレギュレータに接続される半導体光源の数や半導体光源の電圧降下(順方向電圧)が異なる場合でも、各シリーズレギュレータにおけるロス(電力損失)を少なくすることができる。

30

【発明の効果】

【0020】

以上の説明から明らかなように、請求項1に係る車両用灯具の点灯制御装置によれば、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じて、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

【0021】

請求項2に係る車両用灯具の点灯制御装置によれば、半導体光源の地絡に伴う異常が生じて、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

40

【0022】

請求項3に係る車両用灯具の点灯制御装置によれば、半導体光源に電圧降下に伴う異常が生じて半導体光源を確実に保護できるとともに、異常の生じた半導体光源を減光点灯状態に維持することができ、安全性の向上に寄与することができる。

【0023】

請求項4に係る車両用灯具の点灯制御装置によれば、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じて、健全な半導体光源を確実に保護できるとともに、半導体光源の地絡に伴う異常が生じたときには、半導体光源あるいは半導体光源に連なる回路に断線による異常が生じたときよりも速く、健全な半導体光源を確実に保護することができる。

50

【 0 0 2 4 】

請求項 5 によれば、各シリーズレギュレータに接続される半導体光源の数や半導体光源の電圧降下（順方向電圧）が異なる場合でも、各シリーズレギュレータにおけるロス（電力損失）を少なくすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

次に、本発明の実施形態を実施例にしたがって説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施例を示す車両用灯具の点灯制御装置の回路構成図、図 2 は、出力電圧制御回路の回路構成図、図 3 は、出力電圧制御回路の動作を説明するための波形図、図 4 は、シリーズレギュレータと電圧降下検出回路および保護制御回路の回路構成図、図 5 は、スイッチングレギュレータ制御回路の回路構成図、図 6 は、本発明の第 2 実施例を示す車両用灯具の点灯制御装置の回路構成図である。

10

【 0 0 2 6 】

これらの図において、車両用灯具の点灯制御装置 1 2 は、車両用灯具（発光装置）の一要素として、4 個の LED 1 4、1 6、1 8、2 0 に対して、1 つのスイッチングレギュレータ 2 2、4 個のシリーズレギュレータ 2 4、2 6、2 8、3 0、4 個の電圧降下検出回路 3 2、3 4、3 6、3 8、4 個の保護制御回路 4 0、4 2、4 4、4 6、1 個のスイッチングレギュレータ制御回路 4 8 を備えて構成されている。

【 0 0 2 7 】

LED 1 4、1 6、1 8、2 0 は、半導体発光素子で構成された半導体光源として、互いに並列に接続されているとともに、スイッチングレギュレータ 2 2 の出力側に、各シリーズレギュレータ 2 4、2 6、2 8、3 0 と直列になって接続されている。これら LED 1 4、1 6、1 8、2 0 としては、互いに直列に接続された複数個のものをういたり、あるいは互いに並列に接続された複数個のものをういたりすることもできる。また、各 LED 1 4、1 6、1 8、2 0 は、ヘッドランプ、ストップ & テールランプ、フォグランプ、ターンシグナルランプなどの各種車両用灯具の光源として構成することができる。

20

【 0 0 2 8 】

スイッチングレギュレータ 2 2 は、コンデンサ C 1、C 2、トランス T 1、ダイオード D 1、NMOS トランジスタ 5 0、出力電圧制御回路 5 2 を備えて構成されている。コンデンサ C 1 はトランス T 1 の 1 次側に並列に接続されており、コンデンサ C 1 の一端側は電源入力端子 5 4 を介して車載バッテリー（直流電源）5 6 のプラス端子に接続され、他端側は電源入力端子 5 8 を介して車載バッテリー 5 6 をマイナス端子に接続されているとともに、接地されている。NMOS トランジスタ 5 0 はトランス T 1 の 1 次側に直列に接続されており、ドレインが一次巻線に接続され、ソースが接地され、ゲートが出力電圧制御回路 5 2 に接続されている。トランス T 1 の 2 次側にはダイオード D 1 を介してコンデンサ C 2 が並列に接続されており、ダイオード D 1 とコンデンサ C 2 との接続点は出力端子 6 0 に接続され、出力端子 6 0 は、LED 1 4、1 6、1 8、2 0 のアノード側に接続されている。

30

【 0 0 2 9 】

NMOS トランジスタ 5 0 は、出力電圧制御回路 5 2 から出力されるオンオフ信号（スイッチング信号）に応答してオンオフ動作する主スイッチとして構成されている。NMOS トランジスタ 5 0 がオン動作したときには、車載バッテリー 5 6 からの入力電圧が電磁エネルギーとしてトランス T 1 に蓄積され、NMOS トランジスタ 5 0 のオフ動作時に、トランス T 1 に蓄積された電磁エネルギーがトランス T 1 の 2 次側からダイオード D 1 を介して各 LED 1 4、1 6、1 8、2 0 に放出されるようになっている。この場合、スイッチングレギュレータ 2 2 は、シリーズレギュレータ 2 4、2 6、2 8、3 0 から出力電圧制御回路 5 2 にフィードバックされる電圧のうち最も高い電圧に合わせるように、出力電圧を最大電圧に制御するようになっている。

40

【 0 0 3 0 】

具体的には、出力電圧制御回路 5 2 は、図 2 に示すように、比較器（コンパレータ）6

50

2、エラーアンプ64、鋸波発生器66、基準電圧68、抵抗R1、R2、R3、コンデンサC3、ダイオードD2、D3、D4、D5を備えて構成されており、比較器62の出力端子t1はNMOSトランジスタ50のゲートに接続され、比較器64の出力端子t2はスイッチングレギュレータ制御回路48に接続され、ダイオードD2～D5のアノードに接続された入力端子t3～t6はシリーズレギュレータ24、26、28、30に接続されている。

【0031】

エラーアンプ64は、シリーズレギュレータ24、26、28、30からフィードバックされる電圧をダイオードD2～D5を介して正入力端子に取り込み、取り込んだ電圧のうち最大の電圧と基準電圧68との差に応じた電圧をしきい値 V_{th} として、比較器62の正入力端子に出力するようになっている。比較器62は、鋸波発生器66から鋸波（鋸波信号） V_s を取り込み、鋸波 V_s としきい値 V_{th} とを比較し、比較結果に応じたオンオフ信号（スイッチング信号）をNMOSトランジスタ50のゲートに出力するようになっている。このとき、オンオフ信号をプリアンプを介して出力しても良い。

【0032】

例えば、図3（a）、（b）に示すように、しきい値 V_{th} のレベルが鋸波 V_s のレベルのほぼ中間にあるときにはオンデューティ50%のオンオフ信号を出力するようになっている。この場合、シリーズレギュレータ24、26、28、30からフィードバックされる電圧のいずれかが高くなり、しきい値 V_{th} のレベルが高くなったときには、図3（c）、（d）に示すように、比較器62からは、オンデューティが50%よりも高いオンデューティのオンオフ信号が出力される。逆に、シリーズレギュレータ24、26、28、30からフィードバックされる電圧が低くなり、しきい値 V_{th} のレベルが低下したときには、図3（e）、（f）に示すように、比較器62からは、オンデューティが50%よりも低いオンデューティのオンオフ信号が出力されるようになっている。なお、鋸波発生器66の代わりに、三角波信号を発生する三角波発生器を用いることもできる。

【0033】

シリーズレギュレータ24、26、28、30は、図4に示すように、スイッチ素子としてのNMOSトランジスタ70、比較増幅器72、基準電圧74、抵抗R4、R5、R6を備えて構成されており、NMOSトランジスタ70は、ドレインがLED14～20のカソードに接続され、抵抗R6とともにLED14～20に直列に接続されている。抵抗R6は、各LED14～20に流れる電流を検出する電流検出素子として構成されており、抵抗R6の両端に生じる電圧は、抵抗R5を介して比較増幅器72の負入力端子に印加されるようになっている。比較増幅器72は、負入力端子に印加された電圧と規定値としての基準電圧74とを比較し、この比較結果に応じた電圧を抵抗R4を介してNMOSトランジスタ70のゲートに印加して、NMOSトランジスタ70のオンオフ動作を制御するようになっている。すなわち、比較増幅器72は、NMOSトランジスタ70に規定電流が流れるように、抵抗R6の両端に生じる電圧と基準電圧74とを比較し、この比較結果にしたがってNMOSトランジスタ70のオンオフ動作を制御するようになり、各NMOSトランジスタ70のオンオフ状態はそのゲート電圧によって出力電圧制御回路52の入力端子t3～t6にフィードバックされるようになっている。

【0034】

各シリーズレギュレータ24～30には、図4に示すように、電圧降下検出回路32～38が接続されているとともに保護制御回路40～46が接続されている。電圧降下検出回路32～38は、抵抗R7、ツェナーダイオードZD1を備えて構成されている。抵抗R7とツェナーダイオードZD1は互いに直列に接続されており、抵抗R7の一端側は比較増幅器72の負入力端子に接続され、ツェナーダイオードZD1のカソードはNMOSトランジスタ70のドレインに接続されている。

【0035】

各電圧降下検出回路32～38は、LED14～20の電圧降下に伴う異常、例えば、LED14～20の順方向電圧 V_f の低下に伴って、NMOSトランジスタ70の印加電

10

20

30

40

50

圧であるドレイン電圧が規定電圧よりも増加して高くなったことを検出する電圧降下検出手段として構成されている。N M O S トランジスタ 7 0 のドレイン電圧が規定電圧よりも高くなったときにはツェナーダイオード Z D 1 が導通し、規定電圧よりも増加した分の電圧が比較増幅器 7 2 の負入力端子に付加される。N M O S トランジスタ 7 0 のドレイン電圧が規定電圧よりも高くなると、比較増幅器 7 2 の出力がその分低くなり、N M O S トランジスタ 7 0 のゲート電圧の低下に伴って、N M S O トランジスタ 7 0 に流れる電流を減少（低下）させることができるようになっている。すなわち、比較増幅器 7 2 は、N M O S トランジスタ 7 0 のドレイン電圧が規定電圧よりも高くなったときには、負入力端子に付加される電圧の増加分に応じて N M O S トランジスタ 7 0 の電流を低下させるように、出力が低くなる。この場合、抵抗 R 5 と抵抗 R 7 の抵抗比を調整することで、N M O S トランジスタ 7 0 に流れる電流をリニアに低下させることができる。

【 0 0 3 6 】

保護制御回路 4 0 ~ 4 6 は、図 4 に示すように、ツェナーダイオード Z D 2、抵抗 R 8、R 9、R 1 0、コンデンサ C 4、N P N トランジスタ 7 6 を備えて構成されており、ツェナーダイオード Z D 2 のカソードは比較増幅器 7 2 の出力側に接続され、N P N トランジスタ 7 6 のコレクタは N M O S トランジスタ 7 0 のゲートに接続されている。抵抗 R 8 とコンデンサ C 4 から定まる時定数は、N P N トランジスタ 7 6 の立ち上がり時間を規定する第 1 の時間として設定されている。

【 0 0 3 7 】

各保護制御回路 4 0 ~ 4 6 は、L E D 1 4 ~ 2 0 または各 L E D 1 4 ~ 2 0 に連なる回路の断線（オープン）に伴う異常に応答してシリーズレギュレータ 2 4 ~ 3 0 に対する保護制御を実行する保護制御手段として構成されている。

【 0 0 3 8 】

具体的には、L E D 1 4 ~ 2 0 または L E D 1 4 ~ 2 0 に連なる回路の断線に伴う異常が生じると、抵抗 R 6 に電流が流れなくなることによって、比較増幅器 7 2 の出力が規定電圧よりも高くなる。比較増幅器 7 2 の出力電圧が規定電圧よりも高くなるとツェナーダイオード Z D 2 が導通し、コンデンサ C 4 が充電される。コンデンサ C 4 が抵抗 R 8 とコンデンサ C 4 から定まる時定数にしたがって充電される過程で、コンデンサ C 4 の両端の電圧が N P N トランジスタ 7 6 のしきい値を超えると、断線に伴う異常となる時間が第 1 の時間を経過したとして N P N トランジスタ 7 6 がオンになり、N M O S トランジスタ 7 0 のゲートが N P N トランジスタ 7 6 を介して接地される。これにより N M O S トランジスタ 7 0 がオフになる。この結果、比較増幅器 7 2 の出力がハイレベルに保持されるとともに、N M O S トランジスタ 7 0 のゲートがローレベルに保持され、N M O S トランジスタ 7 0 がオフ状態に保持されることになる。この場合、異常の生じた L E D に接続された N M O S トランジスタ 7 0 のみがオフ状態に保持され、健全な L E D に接続された N M O S トランジスタ 7 0 はオン状態に保持されているため、スイッチングレギュレータ 2 2 による保護制御を行うことなく、健全な L E D を確実に保護することができる。

【 0 0 3 9 】

一方、スイッチングレギュレータ制御回路 4 8 は、図 5 に示すように、N P N トランジスタ 7 8、8 0、ツェナーダイオード Z D 3、Z D 4、Z D 5、Z D 6、Z D 7、抵抗 R 1 1、R 1 2、R 1 3、R 1 4、R 1 5、R 1 6、R 1 7、R 1 8、コンデンサ C 5 を備えて構成されており、ツェナーダイオード Z D 3 のカソードはスイッチングレギュレータ 2 2 の出力端子 6 0 に接続され、N P N トランジスタ 8 0 のコレクタは出力電圧制御回路 5 2 の出力端子 t 2 に接続され、N P N トランジスタ 8 0 のベースには、L E D 1 4 ~ 2 0 のうちいずれかの L E D のカソード側が地絡したか否かを 2 値判定するために、抵抗 R 1 7 を介してツェナーダイオード Z D 4、Z D 5、Z D 6、Z D 7 が接続されている。各ツェナーダイオード Z D 4 ~ Z D 7 のカソードに接続された入力端子 t 7 ~ t 1 0 は、各シリーズレギュレータ 2 4 ~ 3 0 における比較増幅器 7 2 の出力側に接続されている。抵抗 R 1 8、コンデンサ C 5 は N P N トランジスタ 8 0 の立ち上がり動作時間となる第 2 の時間を規定する時定数を構成するようになっており、第 2 の時間は、保護制御回路 4 0 ~

46に設定された第1の時間よりも短い時間に設定されている。すなわちLED14~20の断線に伴う異常よりも地絡に伴う異常に対してより速く保護制御を実行するために、第2の時間が第1の時間よりも短く設定されている。

【0040】

LED14~20のいずれかのカソード側が地絡すると、スイッチングレギュレータ22の出力電圧は、地絡が生じたLEDの順方向電圧 V_f にクランプされる。いずれかのLEDの地絡に伴う異常が生じると、地絡した部位のLEDに接続されたNMOSトランジスタ70には電流が流れなくなり、抵抗R6の両端に生じる電圧の低下に伴って比較増幅器72の出力電圧が規定電圧よりも高くなる。シリーズレギュレータ24~30のいずれかに属する比較増幅器72の出力電圧が規定電圧よりも高くなると、ツェナーダイオードZD4~ZD7のうち地絡の生じたLEDに接続されたツェナーダイオードが導通する。

10

【0041】

このときNPNトランジスタ78は、スイッチングレギュレータ22の出力電圧が正常状態にあることを条件に、すなわち、スイッチングレギュレータ22の出力電圧が、地絡の生じたLEDの順方向電圧 V_f にクランプされ、ツェナーダイオードZD3が非導通状態にあって、NPNトランジスタ78がオフになっていることを条件に、ツェナーダイオードZD4~ZD7のうち導通したツェナーダイオードを介してコンデンサC5が充電される。コンデンサC5の両端の電圧がNPNトランジスタ80のしきい値を超えると、地絡に伴う異常の発生した時間が第2の時間を経過したとして、NPNトランジスタ80がオンになり、出力電圧制御回路52のエラーアンプ64の出力が出力端子t2、NPNトランジスタ80を介して接地され、スイッチングレギュレータ22の動作が即座に停止される。

20

【0042】

本実施例によれば、シリーズレギュレータ24~30におけるいずれかのNMOSトランジスタ70のドレイン電圧が規定電圧よりも高くなったときには、LED14~20のうちいずれかのLEDの順方向電圧が低下したか、あるいはいずれかのLEDの両端がショートしたとして、異常が発生したLEDに接続されたツェナーダイオードZD1が導通し、規定電圧よりも増加した分の電圧が比較増幅器72の負入力端子に付加され、比較増幅器72の出力がその分低くなってNMOSトランジスタ70のゲート電圧が低下し、NMOSトランジスタ70に流れる電流が減少するので、LED14~20のいずれかに電圧降下に伴う異常が生じて、LED14~20を確実に保護することができるとともに、異常の生じたLEDを減光点灯状態に維持することができ、安全性の向上に寄与することができる。

30

【0043】

また、本実施例によれば、LED14~20またはLED14~20に連なる回路の断線に伴う異常が生じると、シリーズレギュレータ24~30のいずれかの比較増幅器72の出力が規定電圧よりも高くなってツェナーダイオードZD2が導通して、コンデンサC4が充電され、コンデンサC4の両端の電圧がNPNトランジスタ76のしきい値を超えると、断線に伴う異常となる時間が第1の時間を経過したとしてNPNトランジスタ76がオンになり、NMOSトランジスタ70のゲートがNPNトランジスタ76を介して接地され、異常の生じたLEDに接続されたNMOSトランジスタ70のみがオフ状態に保持され、健全なLEDに接続されたNMOSトランジスタ70はオン状態に保持されるので、スイッチングレギュレータ22による保護制御を行うことなく、健全なLEDを確実に保護することができる。

40

【0044】

さらに、本実施例によれば、LED14~20のいずれかのカソード側が地絡すると、スイッチングレギュレータ22の出力電圧が、地絡が生じたLEDの順方向電圧 V_f にクランプされ、地絡した部位のLEDに接続されたNMOSトランジスタ70には電流が流れなくなり、抵抗R6の両端に生じる電圧の低下に伴って比較増幅器72の出力電圧が規定電圧よりも高くなり、ツェナーダイオードZD4~ZD7のうち地絡の生じたLEDに

50

接続されたツェナーダイオードが導通し、スイッチングレギュレータ 22 の出力電圧が正常状態にあることを条件に、ツェナーダイオード Z D 4 ~ Z D 7 のうち導通したツェナーダイオードを介してコンデンサ C 5 が充電され、コンデンサ C 5 の両端の電圧が N P N トランジスタ 80 のしきい値を超えると、地絡に伴う異常の発生した時間が第 2 の時間を経過したとして、N P N トランジスタ 80 がオンになり、出力電圧制御回路 52 の出力端子 t 2 が N P N トランジスタ 80 を介して接地され、スイッチングレギュレータ 22 の動作が即座に停止されるので、L E D 14 ~ 20 の断線に伴う異常よりも地絡に伴う異常に対してより速く保護制御が実行され、L E D 14 ~ 20 のうち健全な L E D を確実に保護することができる。

【0045】

10

なお、本実施例では、N M O S トランジスタ 70 のゲート電圧を出力電圧制御回路 52 の入力端子 t 3 ~ t 6 にフィードバックしているが、この代わりに、比較増幅器 72 の出力を出力電圧制御回路 52 の入力端子 t 3 ~ t 6 にフィードバックすることもできる。即ち、N M O S トランジスタ 70 のオンの状態を示す信号であれば活用できる。

【0046】

次に、本発明の第 2 実施例を図 6 にしたがって説明する。本実施例は、トランス T 1 の代わりに、複数の 2 次巻線 L 21、L 22 を有するトランス T 2 を用い、各 2 次巻線 L 21、L 22 の巻数の比を、各 2 次巻線 L 21、L 22 に接続される L E D 16、18、20、L E D 14 の電圧降下（順方向電圧）の比に対応づけて設定したものであり、他の構成は図 1 のものと同様である。

20

【0047】

具体的には、トランス T 1 の 2 次巻線 L 21 にはダイオード D 1 を介してコンデンサ C 2 が接続され、出力端子 60 には L E D 16、18、20 が接続されている。トランス T 1 の 2 次巻線 L 22 にはダイオード D 6 を介してコンデンサ C 6 が並列に接続されており、ダイオード D 6 とコンデンサ C 6 との接続点は出力端子 82 に接続され、出力端子 82 は、L E D 14 に接続されている。そして L E D 14 の順方向電圧 V_f を 8 V とし、L E D 16、18、20 の順方向電圧 V_f をそれぞれ 16 V としたときには、2 次巻線 L 22 対 2 次巻線 L 21 の巻数の比は 1 対 2 に設定されることになる。

【0048】

上記構成を採用すると、トランス T 2 の 2 次側に順方向電圧 V_f の異なる L E D 14 ~ 20 が接続されても、各 2 次巻線 L 21、L 22 からは順方向電圧 V_f に応じた電圧が出力されるため、ロス（電力損失）を少なくすることができる。

30

【0049】

前記各実施例では、スイッチングレギュレータ 22 として、フライバック方式を用いたものについて述べたが、フォワード方式や他の方式のものにも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す車両用灯具の点灯制御装置の回路構成図である。

【図 2】出力電圧制御回路の回路構成図である。

40

【図 3】出力電圧制御回路の動作を説明するための波形図である。

【図 4】シリーズレギュレータと電圧降下検出回路および保護制御回路の回路構成図である。

【図 5】スイッチングレギュレータ制御回路の回路構成図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例を示す車両用灯具の点灯制御装置の回路構成図である。

【符号の説明】

【0051】

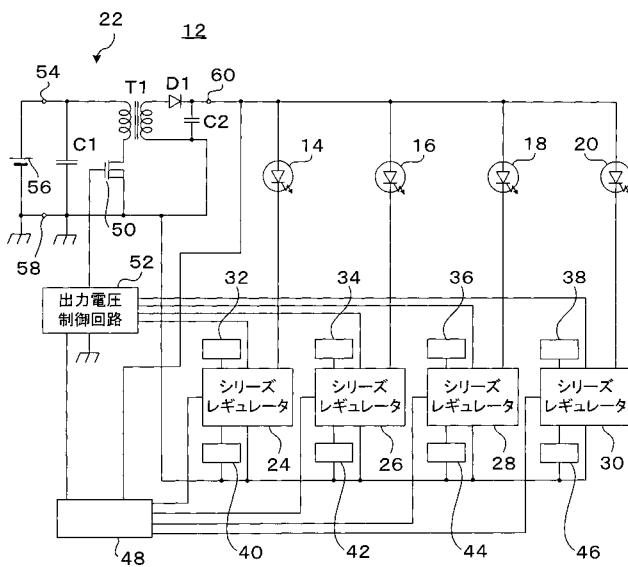
- 12 車両用灯具の点灯制御装置
- 14、16、18、20 L E D
- 22 スwitchングレギュレータ

50

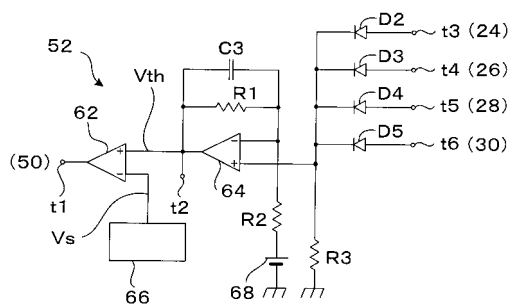
- 24、26、28、30 シリーズレギュレータ
 32、34、36、38 電圧降下検出回路
 40、42、44、46 保護制御回路
 48 スイッチングレギュレータ制御回路
 50 NMOSトランジスタ
 52 出力電圧制御回路
 62 比較器
 64 エラーアンプ
 66 鋸波発生器
 70 NMOSトランジスタ
 72 比較増幅器
 76、78、80 NPNトランジスタ
 T1、T2 トランス
 L21、L22 2次巻線

10

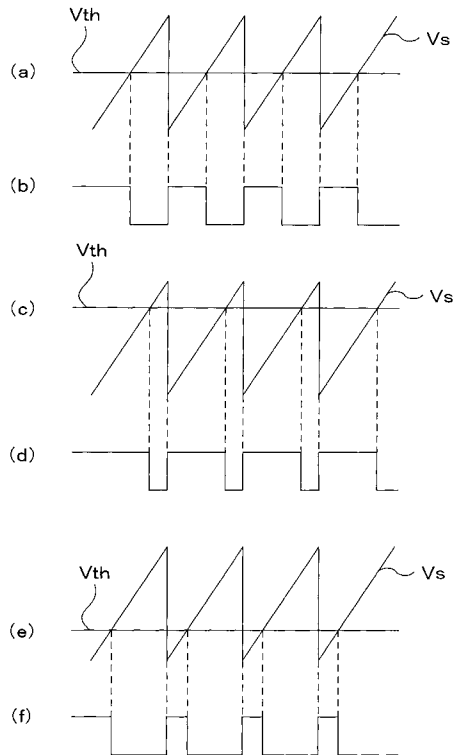
【図1】



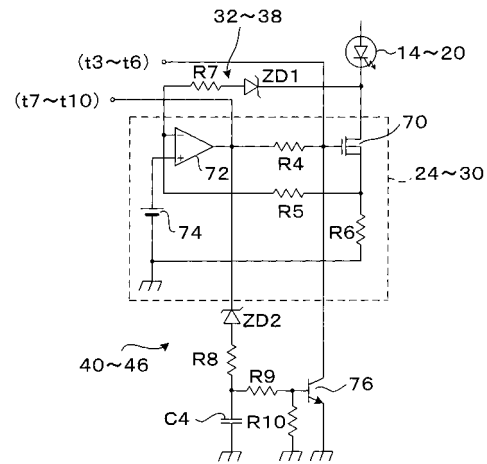
【図2】



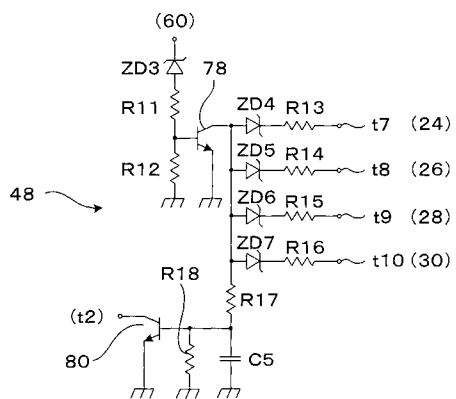
【図 3】



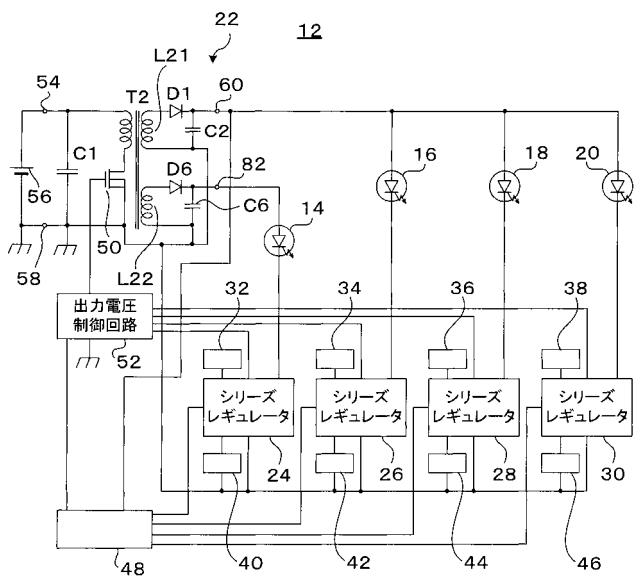
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 33/00

J