

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号
特許第6404476号
(P6404476)

(45) 発行日 平成30年10月10日(2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月21日(2018.9.21)

(51) Int.Cl.
H05B 37/02 (2006.01)

F I
H05B 37/02 L

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-527679 (P2017-527679)	(73) 特許権者	000002037
(86) (22) 出願日	平成29年1月30日 (2017.1.30)		新電元工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/003098		東京都千代田区大手町2丁目2番1号
審査請求日	平成29年5月22日 (2017.5.22)	(74) 代理人	100137523
			弁理士 出口 智也
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 LED用制御装置、および、LED用制御装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LED素子を制御するLED用制御装置であって、
 バッテリーの第1電極が接続され、且つ、第1のLED素子の第1ノード側および第2のLED素子の第1ノード側が接続される第1端子と、
 前記バッテリーの第2電極が接続される第2端子と、
 前記第1のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子と、
 前記第1のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗と、
 前記第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号を積分した第1の基準信号REF1を出力する第1の積分回路と、
 前記第1の基準信号に基づいた第1の基準値と前記第1の検出用抵抗の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部と、
 前記第2のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子と、
 前記第2のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗と、
 前記第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号を積分した第2の基準信号REF2を出力する第2の積分回路と、
 前記第2の基準信号に基づいた第2の基準値と前記第2の検出用抵抗の第2の検出電圧

10

20

値との関係に基づいて、第 2 の制御信号により前記第 2 のスイッチ素子の動作を制御する第 2 の制御部と、を備え、

前記第 1 の積分回路は、前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において、前記第 1 の基準信号を前記第 2 の基準信号とは異なるように変化させ、

前記第 1 の制御部は、前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において、前記第 2 のスイッチ素子のオン/オフの第 2 の動作周波数とは異なる前記第 1 のスイッチ素子のオン/オフの第 1 の動作周波数で、前記第 1 の制御信号により前記第 1 のスイッチ素子を制御し、

前記第 2 の基準信号が一定の DC 電圧となるように設定され、且つ、前記第 1 の基準信号が三角波となるように設定されている

ことを特徴とする LED 用制御装置。

10

【請求項 2】

一端が前記第 1 端子に接続され、他端が前記第 1 の LED 素子の前記第 2 ノードに接続された第 1 のコンデンサと、

一端が前記第 1 のコンデンサの他端に接続された第 1 のコイルと、

カソードが前記第 1 端子に接続され、アノードが前記第 1 のコイルの他端に接続された第 1 のダイオードと、

一端が前記第 1 端子に接続され、他端が前記第 2 の LED 素子の前記第 2 ノードに接続された第 2 のコンデンサと、

一端が前記第 2 のコンデンサの他端に接続された第 2 のコイルと、

カソードが前記第 1 端子に接続され、アノードが前記第 2 のコイルの他端に接続された第 2 のダイオードと、をさらに備え、

20

前記第 1 のスイッチ素子は、

一端が前記第 1 のコイルの前記他端に接続され、

前記第 1 の検出用抵抗は、

一端が前記第 1 のスイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第 2 端子に接続され、

前記第 2 のスイッチ素子は、

一端が前記第 2 のコイルの前記他端に接続され、

前記第 2 の検出用抵抗は、

一端が前記第 2 のスイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第 2 端子に接続されている

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の LED 用制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の PWM 調光信号と前記第 2 の PWM 調光信号とが同期している場合に、

前記第 1 の積分回路は、

前記第 1 の PWM 調光信号を積分して前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において三角波となる前記第 1 の基準信号を出力し、

前記第 2 の積分回路は、

前記第 2 の PWM 調光信号を積分して前記第 2 の PWM 調光信号の 1 周期において一定の DC 電圧となる前記第 2 の基準信号を出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の LED 用制御装置。

40

【請求項 4】

前記第 1 の制御部は、

前記第 1 の制御信号により、前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において、前記第 1 の動作周波数を変化させ、

前記第 2 の制御部は、

前記第 2 の制御信号により、前記第 2 の PWM 調光信号の 1 周期において、前記第 2 の動作周波数を一定に制御する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の LED 用制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 の制御部は、

50

前記第1のスイッチ素子をオンした後、前記第1の検出用抵抗の前記第1の検出電圧値が前記第1の基準信号の前記第1の基準値に達すると前記第1のスイッチ素子をオフし、前記第1のスイッチ素子をオフした後、前記第1のダイオードに流れる電流がゼロになると前記第1のスイッチ素子をオンし、

さらに、前記第2の制御部は、

前記第2のスイッチ素子をオンした後、前記第2の検出用抵抗の前記第2の検出電圧値が前記第2の基準信号の前記第2の基準値に達すると前記第2のスイッチ素子をオフし、前記第2のスイッチ素子をオフした後、前記第2のダイオードに流れる電流がゼロになると前記第2のスイッチ素子をオンする

ことを特徴とする請求項3に記載のLED用制御装置。

10

【請求項6】

前記第1の積分回路は、

前記第1のPWM調光信号が供給される第1の信号入力端子と前記第1の基準信号を出力する第1の信号出力端子との間に接続された第1の積分用抵抗と、

前記第1の信号出力端子と第2端子との間に接続された第1の積分用コンデンサと、を有し、

前記第2の積分回路は、

前記第2のPWM調光信号が供給される第2の信号入力端子と前記第2の基準信号を出力する第2の信号出力端子との間に接続された第2の積分用抵抗と、

前記第1の信号出力端子と第2端子との間に接続された第2の積分用コンデンサと、を有する

20

ことを特徴とする請求項2に記載のLED用制御装置。

【請求項7】

前記第2の積分用コンデンサの容量は、前記第1の積分用コンデンサの容量よりも大きいことを特徴とする請求項6に記載のLED用制御装置。

【請求項8】

前記第1のスイッチ素子は、

ドレインが前記第1のコイルの他端に接続され、ソースが前記第1の検出用抵抗の一端に接続され、ゲートに前記第1の制御信号が入力される第1のMOSトランジスタであり、

30

前記第2のスイッチ素子は、

ドレインが前記第2のコイルの他端に接続され、ソースが前記第2の検出用抵抗の一端に接続され、ゲートに前記第2の制御信号が入力される第2のMOSトランジスタであることを特徴とする請求項7に記載のLED用制御装置。

【請求項9】

前記第1の制御部は、

前記第1の検出用抵抗の一端と前記第2端子との間の電位差に基づいて、前記第1の検出電圧値を検出し、

前記第2の制御部は、

前記第2の検出用抵抗の一端と前記第2端子との間の電位差に基づいて、前記第2の検出電圧値を検出し、

40

前記第2の検出用抵抗の抵抗値は、前記第1の検出用抵抗の抵抗値と、等しい

ことを特徴とする請求項8に記載のLED用制御装置。

【請求項10】

前記第1の制御部は、

前記第1のコイルの一端の電圧と前記第1のコイルの他端の電圧とを検出し、

前記第1のコイルの一端の電圧が前記第1のコイルの他端の電圧以下になった場合には、前記第1のダイオードに流れる電流がゼロになったとして前記第1のスイッチ素子をオンし、又、

前記第2の制御部は、

50

前記第2のコイルの一端の電圧と前記第2のコイルの他端の電圧とを検出し、
前記第2のコイルの一端の電圧が前記第2のコイルの他端の電圧以下になった場合には、
前記第2のダイオードに流れる電流がゼロになったとして前記第2のスイッチ素子をオンする

ことを特徴とする請求項9に記載のLED用制御装置。

【請求項11】

前記LED用制御装置は、二輪車に積載され、

前記第1及び第2のLED素子は、前記二輪車のヘッドランプ、テールランプ、又は、インジケータの何れかであることを特徴とする請求項6に記載のLED用制御装置。

【請求項12】

前記第2の積分用抵抗の抵抗値は、前記第1の積分用抵抗の抵抗値と等しいことを特徴とする請求項7に記載のLED用制御装置。

【請求項13】

前記第1のLED素子の発光色は、前記第2のLED素子の発光色とは、異なることを特徴とする請求項1に記載のLED用制御装置。

【請求項14】

外部から入力される前記第1及び第2のLED素子の発光を指令する指令信号に基づいて、前記第1及び第2のPWM調光信号出力するマイコンをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のLED用制御装置。

【請求項15】

バッテリーの第1電極が接続され、且つ、第1のLED素子の第1ノード側および第2のLED素子の第1ノード側が接続される第1端子と、前記バッテリーの第2電極が接続される第2端子と、前記第1のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子と、前記第1のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗と、前記第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号を積分した第1の基準信号REF1を出力する第1の積分回路と、前記第1の基準信号に基づいた第1の基準値と前記第1の検出用抵抗の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部と、前記第2のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子と、前記第2のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗と、前記第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号を積分した第2の基準信号REF2を出力する第2の積分回路と、前記第2の基準信号に基づいた第2の基準値と前記第2の検出用抵抗の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号により前記第2のスイッチ素子の動作を制御する第2の制御部と、を備えたLED用制御装置の制御方法であって、

前記第1の積分回路により、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第1の基準信号を前記第2の基準信号とは異なるように変化させ、

前記第1の制御部により、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる前記第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、前記第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子を制御し、

前記第2の基準信号が一定のDC電圧となるように設定され、且つ、前記第1の基準信号が三角波となるように設定されている

ことを特徴とするLED用制御装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED用制御装置、および、LED用制御装置の制御方法に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、2つ（複数）のLED素子の調光を制御するLED用制御装置が知られている（例えば、特開2015-041588号公報参照）。

【0003】

このような従来のLED用制御装置は、例えば、PWM調光信号を平滑化した基準信号を出力する平滑回路と、この基準信号に基づいて、2つのLED素子に流れるLED電流をそれぞれ制御する複数のスイッチ素子を制御する制御部を備える。

【0004】

この制御部は、各スイッチ素子の電流が流れる検出抵抗により検出した検出電圧を用いて、2つのLED素子に流れるLED電流を該基準信号に応じた値に制御している。

10

【0005】

しかし、2つのPWM調光信号の周波数とデューティが、ほぼ等しくなると、このPWM調光信号に基づいて制御される2つのスイッチ素子の動作周波数が同期することとなる。

【0006】

この2つのスイッチ素子の同期した動作周波数の動作は、各スイッチ素子の電圧の検出に影響を与えるため、制御部が各スイッチ素子に対して所望の制御動作をできなくなり、当該2つのLED素子に所定のLED電流を供給することができない問題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

そこで、本発明では、2つのLED素子をそれぞれに対応したPWM調光信号に基づいて制御する2つのスイッチ素子の動作周波数の同期を抑制して、各スイッチ素子に対して所望の制御動作を実行して、当該2つのLED素子に所定のLED電流を供給することが可能なLED用制御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】

【0008】

本発明の一態様に係る実施形態に従ったLED用制御装置は、
LED素子を制御するLED用制御装置であって、
バッテリーの第1電極が接続され、且つ、第1のLED素子の第1ノード側および第2のLED素子の第1ノード側が接続される第1端子と、
前記バッテリーの第2電極が接続される第2端子と、
前記第1のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子と、
前記第1のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗と、
前記第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号を積分した第1の基準信号REF1を出力する第1の積分回路と、
前記第1の基準信号に基づいた第1の基準値と前記第1の検出用抵抗の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部と、

30

前記第2のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子と、
前記第2のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗と、
前記第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号を積分した第2の基準信号REF2を出力する第2の積分回路と、
前記第2の基準信号に基づいた第2の基準値と前記第2の検出用抵抗の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号により前記第2のスイッチ素子の動作を制御する第2の制御部と、を備え、

40

前記第1の積分回路は、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第1の基準信号を前記第2の基準信号とは異なるように変化させ、

前記第1の制御部は、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第2のスイッ

50

チ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる前記第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、前記第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子を制御することを特徴とする。

【0009】

前記LED用制御装置において、

一端が前記第1端子に接続され、他端が前記第1のLED素子の前記第2ノードに接続された第1のコンデンサと、

一端が前記第1のコンデンサの他端に接続された第1のコイルと、

カソードが前記第1端子に接続され、アノードが前記第1のコイルの他端に接続された第1のダイオードと、

一端が前記第1端子に接続され、他端が前記第2のLED素子の前記第2ノードに接続された第2のコンデンサと、

一端が前記第2のコンデンサの他端に接続された第2のコイルと、

カソードが前記第1端子に接続され、アノードが前記第2のコイルの他端に接続された第2のダイオードと、をさらに備え、

前記第1のスイッチ素子は、

一端が前記第1のコイルの前記他端に接続され、

前記第1の検出用抵抗は、

一端が前記第1のスイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第2端子に接続され、

前記第2のスイッチ素子は、

一端が前記第2のコイルの前記他端に接続され、

前記第2の検出用抵抗は、

一端が前記第2のスイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第2端子に接続されている

ことを特徴とする。

【0010】

前記LED用制御装置において、

前記第1のPWM調光信号と前記第2のPWM調光信号とが同期している場合に、

前記第1の積分回路は、

前記第1のPWM調光信号を積分して前記第1のPWM調光信号の1周期において三角波となる前記第1の基準信号を出力し、

前記第2の積分回路は、

前記第2のPWM調光信号を積分して前記第2のPWM調光信号の1周期において一定のDC電圧となる前記第2の基準信号を出力する

ことを特徴とする。

【0011】

前記LED用制御装置において、

前記第1の制御部は、

前記第1の制御信号により、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第1の動作周波数を変化させ、

前記第2の制御部は、

前記第2の制御信号により、前記第2のPWM調光信号の1周期において、前記第2の動作周波数を一定に制御する

ことを特徴とする。

【0012】

前記LED用制御装置において、

前記第1の制御部は、

前記第1のスイッチ素子をオンした後、前記第1の検出用抵抗の前記第1の検出電圧値が前記第1の基準信号の前記第1の基準値に達すると前記第1のスイッチ素子をオフし、前記第1のスイッチ素子をオフした後、前記第1のダイオードに流れる電流がゼロになる

と前記第 1 のスイッチ素子をオンし、

さらに、前記第 2 の制御部は、

前記第 2 のスイッチ素子をオンした後、前記第 2 の検出用抵抗の前記第 2 の検出電圧値が前記第 2 の基準信号の前記第 2 の基準値に達すると前記第 2 のスイッチ素子をオフし、前記第 2 のスイッチ素子をオフした後、前記第 2 のダイオードに流れる電流がゼロになると前記第 2 のスイッチ素子をオンする

ことを特徴とする。

【0013】

前記 L E D 用制御装置において、

前記第 1 の積分回路は、

前記第 1 の PWM 調光信号が供給される第 1 の信号入力端子と前記第 1 の基準信号を出力する第 1 の信号出力端子との間に接続された第 1 の積分用抵抗と、

前記第 1 の信号出力端子と第 2 端子との間に接続された第 1 の積分用コンデンサと、を有し、

前記第 2 の積分回路は、

前記第 2 の PWM 調光信号が供給される第 2 の信号入力端子と前記第 2 の基準信号を出力する第 2 の信号出力端子との間に接続された第 2 の積分用抵抗と、

前記第 1 の信号出力端子と第 2 端子との間に接続された第 2 の積分用コンデンサと、を有し、

前記第 2 の積分用コンデンサの容量は、

前記第 1 の積分用コンデンサの容量よりも大きい

ことを特徴とする。

【0014】

前記 L E D 用制御装置において、

前記第 2 の積分用コンデンサの容量は、

前記第 1 の基準信号が前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において一定の D C 電圧となるように設定され、

前記第 1 の積分用コンデンサの容量は、

前記第 1 の基準信号が前記第 1 の PWM 調光信号の 1 周期において三角波となるように設定されることを特徴とする。

【0015】

前記 L E D 用制御装置において、

前記第 1 のスイッチ素子は、

ドレインが前記第 1 のコイルの他端に接続され、ソースが前記第 1 の検出用抵抗の一端に接続され、ゲートに前記第 1 の制御信号が入力される第 1 の M O S トランジスタであり、

前記第 2 のスイッチ素子は、

ドレインが前記第 2 のコイルの他端に接続され、ソースが前記第 2 の検出用抵抗の一端に接続され、ゲートに前記第 2 の制御信号が入力される第 2 の M O S トランジスタである

ことを特徴とする。

【0016】

前記 L E D 用制御装置において、

前記第 1 の制御部は、

前記第 1 の検出用抵抗の一端と前記第 2 端子との間の電位差に基づいて、前記第 1 の検出電圧値を検出し、

前記第 2 の制御部は、

前記第 2 の検出用抵抗の一端と前記第 2 端子との間の電位差に基づいて、前記第 2 の検出電圧値を検出し、

前記第 2 の検出用抵抗の抵抗値は、前記第 1 の検出用抵抗の抵抗値と、等しい

ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0017】

前記LED用制御装置において、
前記第1の制御部は、
前記第1のコイルの一端の電圧と前記第1のコイルの他端の電圧とを検出し、
前記第1のコイルの一端の電圧が前記第1のコイルの他端の電圧以下になった場合には
、前記第1のダイオードに流れる電流がゼロになったとして前記第1のスイッチ素子をオンし、又、
前記第2の制御部は、
前記第2のコイルの一端の電圧と前記第2のコイルの他端の電圧とを検出し、
前記第2のコイルの一端の電圧が前記第2のコイルの他端の電圧以下になった場合には
、前記第2のダイオードに流れる電流がゼロになったとして前記第2のスイッチ素子をオンすることを特徴とする。

10

【0018】

前記LED用制御装置において、
前記LED用制御装置は、二輪車に積載され、
前記第1及び第2のLED素子は、前記二輪車のヘッドランプ、テールランプ、又は、インジケータの何れかであることを特徴とする。

【0019】

前記LED用制御装置において、
前記第2の積分用抵抗の抵抗値は、前記第1の積分用抵抗の抵抗値と等しいことを特徴とする。

20

【0020】

前記LED用制御装置において、
前記第1のLED素子の発光色は、前記第2のLED素子の発光色とは、異なることを特徴とする。

【0021】

前記LED用制御装置において、
外部から入力される前記第1及び第2のLED素子の発光を指令する指令信号に基づいて、前記第1及び第2のPWM調光信号出力するマイコンをさらに備えることを特徴とする。

30

【0022】

本発明の一態様に係る実施形態に従ったLED用制御装置の制御方法は、バッテリーの第1電極が接続され、且つ、第1のLED素子の第1ノード側および第2のLED素子の第1ノード側が接続される第1端子と、前記バッテリーの第2電極が接続される第2端子と、前記第1のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子と、前記第1のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗と、前記第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号を積分した第1の基準信号REF1を出力する第1の積分回路と、前記第1の基準信号に基づいた第1の基準値と前記第1の検出用抵抗の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部と、前記第2のLED素子の第2ノード側と前記第2端子との間に接続され、前記第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子と、前記第2のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗と、前記第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号を積分した第2の基準信号REF2を出力する第2の積分回路と、前記第2の基準信号に基づいた第2の基準値と前記第2の検出用抵抗の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号により前記第2のスイッチ素子の動作を制御する第2の制御部と、を備えたLED用制御装置の制御方法であって、

40

前記第1の積分回路により、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第1の基準信号を前記第2の基準信号とは異なるように変化させ、

50

前記第1の制御部により、前記第1のPWM調光信号の1周期において、前記第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる前記第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、前記第1の制御信号により前記第1のスイッチ素子を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明の一態様に係るLED用制御装置は、LED素子を制御するLED用制御装置であって、バッテリーViの第1電極が接続され、且つ、第1のLED素子の第1ノード側および第2のLED素子X2の第1ノード側が接続される第1端子TSと、バッテリーViの第2電極が接続される第2端子と、第1のLED素子の第2ノード側と第2端子との間に接続され、第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子と、第1のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗と、第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号を積分した第1の基準信号を出力する第1の積分回路と、第1の基準信号に基づいた第1の基準値と第1の検出用抵抗の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号により第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部と、第2のLED素子の第2ノード側と第2端子との間に接続され、第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子と、第2のスイッチ素子に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗と、第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号を積分（平滑化）した第2の基準信号を出力する第2の積分回路と、第2の基準信号に基づいた第2の基準値と第2の検出用抵抗の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号により第2のスイッチ素子の動作を制御する第2の制御部と、を備える。

【0024】

そして、第1の積分回路は、第1のPWM調光信号の1周期において、第1の基準信号を第2の基準信号とは異なるように変化させ、第1の制御部は、第1のPWM調光信号の1周期において、第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子を制御する。

【0025】

これにより、第1の基準信号が第2の基準信号とは異なるように変化することとなり、第1のPWM調光信号の1周期において、第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子が制御されることとなる。

【0026】

したがって、本発明に係るLED用制御装置は、2つのLED素子をそれぞれに対応したPWM調光信号に基づいて制御する2つのスイッチ素子の動作周波数の同期を抑制して、各スイッチ素子に対して所望の制御動作を実行して、当該2つのLED素子に所定のLED電流を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本発明の一態様である第1の実施形態に係るLED用制御装置100の構成の一例を示す図である。

【図2】図2は、図1に示す第1の実施形態に係るLED用制御装置100の動作波形の一例を示す図である。

【図3】図3は、従来の動作波形の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明に係る各実施形態について図面に基づいて説明する。

【第1の実施形態】

【0029】

図1は、本発明の一態様である第1の実施形態に係るLED用制御装置100の構成の一例を示す図である。

【0030】

図1に示すように、LED用制御装置100は、指令信号Sに応じて、バッテリーViから供給される電圧により、第1、第2のLED素子X1、X2を制御するようになっている。

【0031】

なお、第1のLED素子X1は、例えば、図1に示すように、1つ又は直列に接続された複数のLED素子を含む。同様に、第2のLED素子X2は、1つ又は直列に接続された複数のLED素子を含む。

10

【0032】

そして、第1のLED素子X1の発光色（出力光の波長）は、第2のLED素子の発光色（出力光の波長）とは、異なるように設定される。これにより、第1のLED素子X1の調光率と第2のLED素子X2の調光率とを個別に制御することで、所定の色合いの合成された光を得ることができる。

【0033】

この第1、第2のLED素子X1、X2は、例えば、家電の照明装置等に適用される。また、LED用制御装置は、二輪車に積載されるようにしてもよい。この場合、第1及び第2のLED素子L1、L2は、例えば、当該二輪車のヘッドランプ、テールランプ、又は、インジケータの何れか等に適用されることとなる。

20

【0034】

ここで、LED用制御装置100は、例えば、図1に示すように、マイコンMと、第1端子（電源端子）TSと、第2端子（接地端子）TGと、第1のスイッチ素子SW1と、第1の検出用抵抗R1と、第1のコンデンサC1と、第1のコイルL1と、第1のダイオードD1と、第1の検出ノードA1と、第1の積分回路Z1と、第1の制御部CON1と、第2のスイッチ素子SW2と、第2の検出用抵抗R2と、第2のコンデンサC2と、第2のコイルL2と、第2のダイオードD2と、第2の検出ノードA2と、第2の積分回路Z2と、第2の制御部CON2と、を備える。なお、このLED用制御装置100は、バッテリーVi、第1及び第2のLED素子X1、X2を備えるようにしてもよい。

【0035】

30

そして、マイコンMは、外部から入力される第1及び第2のLED素子X1、X2の発光を指令する指令信号Sに基づいて、第1及び第2のPWM調光信号PWM2出力するようになっている。なお、指令信号Sは、例えば、使用者（図示せず）の操作入力により、マイコンMに入力される。

【0036】

また、第1端子TSは、バッテリーViの第1電極（正極）が接続されている。さらに、第1端子TSは、第1のLED素子X1の第1ノード（アノード）X1a側および第2のLED素子X2の第1ノード（アノード）X2a側が接続されている。

【0037】

また、第2端子（接地端子）TGは、バッテリーViの第2電極（負極）が接続されるとともに、接地されている。

40

【0038】

また、第1のコンデンサC1は、一端が第1端子TSに接続され、他端が第1のLED素子X1の第2ノード（カソード）X1kに接続されている。

【0039】

また、第1のコイルL1は、一端L1aが第1のコンデンサC1の他端に接続されている。

【0040】

また、第1のダイオードD1は、カソードが第1端子TSに接続され、アノードが第1のコイルL1の他端L1bに接続されている。

50

【0041】

また、第1のスイッチ素子SW1は、第1のLED素子X1の第2ノード（カソード）X1k側と第2端子TGとの間に接続されている。

【0042】

この第1のスイッチ素子SW1は、例えば、図1に示すように、一端（ドレイン）が第1のコイルL1の他端に接続され、他端（ソース）が第1の検出用抵抗R1の一端（第1の検出ノードA1）に接続され、ゲートに第1の制御信号Gate1が入力される第1のMOSトランジスタである。

【0043】

この第1のスイッチ素子SW1は、第1の制御信号Gate1に応じて、第1のLED素子X1に流れる電流を制御するようになっている。

10

【0044】

また、第1の検出用抵抗R1は、第1の検出ノードA1と第2端子TGとの間に接続されている。この第1の検出用抵抗R1は、例えば、図1に示すように、一端が第1のスイッチ素子SW1の他端（第1の検出ノードA1）に接続され、他端が第2端子TGに接続されている。

【0045】

この第1の検出用抵抗R1は、第1のスイッチ素子SW1に流れる電流の少なくとも一部（図1の例では第1のスイッチ素子SW1に流れる全ての電流）が流れるようになっている。

20

【0046】

また、第2のコンデンサC2は、一端が第1端子TSに接続され、他端が第2のLED素子X2の第2ノード（カソード）X2kに接続されている。

【0047】

また、第2のコイルL2は、一端L2aが第2のコンデンサC2の他端に接続されている。

【0048】

また、第2のダイオードD2は、カソードが第1端子TSに接続され、アノードが第2のコイルL2の他端L2bに接続されている。

【0049】

30

また、第2のスイッチ素子SW2は、第2のLED素子X2の第2ノード（カソード）X2k側と第2端子TGとの間に接続されている。

【0050】

この第2のスイッチ素子SW2は、例えば、図1に示すように、一端（ドレイン）が第2のコイルL2の他端に接続され、他端（ソース）が第2の検出用抵抗R2の一端（第2の検出ノードA2）に接続され、ゲートに第2の制御信号Gate2が入力される第2のMOSトランジスタである。

【0051】

この第2のスイッチ素子SW2は、第2の制御信号Gate2に応じて、第2のLED素子X2に流れる電流を制御するようになっている。

40

【0052】

また、第2の検出用抵抗R2は、第2の検出ノードA2と第2端子TGとの間に接続されている。この第2の検出用抵抗R2は、例えば、図1に示すように、一端が第2のスイッチ素子SW2の他端（第2の検出ノードA2）に接続され、他端が第2端子TGに接続されている。

【0053】

この第2の検出用抵抗R2は、第2のスイッチ素子SW2に流れる電流の少なくとも一部（図1の例では第2のスイッチ素子SW2に流れる全ての電流）が流れるようになっている。

【0054】

50

なお、第2の検出用抵抗R2の抵抗値は、第1の検出用抵抗R1の抵抗値と、等しくなるように設定されている。

【0055】

また、第1の積分回路Z1は、第1のLED素子X1の調光率を規定する第1のPWM調光信号PWM1を積分した第1の基準信号REF1を出力するようになっている。

【0056】

この第1の積分回路Z1は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第1の基準信号REF1を、第2の積分回路Z2が出力する第2の基準信号REF2とは異なるように変化させるようになっている。

【0057】

この第1の積分回路Z1は、例えば、第1のPWM調光信号PWM1を積分して第1のPWM調光信号PWM1の1周期において三角波となる第1の基準信号REF1を出力するようになっている。

【0058】

この第1の積分回路Z1は、例えば、図1に示すように、第1の積分用抵抗RZ1と、第1の積分用コンデンサCZ1と、を有する。

【0059】

第1の積分用抵抗RZ1は、第1のPWM調光信号PWM1が供給される第1の信号入力端子TI1と第1の基準信号REF1を出力する第1の信号出力端子TO1との間に接続されている。

【0060】

第1の積分用コンデンサCZ1は、第1の信号出力端子TO1と第2端子TGとの間に接続されている。

【0061】

このような第1の積分回路Z1は、第1の信号入力端子TI1に入力された第1のPWM調光信号PWM1を積分し、第1の信号出力端子TO1から第1の基準信号REF1を出力するようになっている。

【0062】

また、第2の積分回路Z2は、第2のLED素子X2の調光率を規定する第2のPWM調光信号PWM2を積分（平滑化）した第2の基準信号REF2を出力するようになっている。

【0063】

この第2の積分回路Z2は、第2のPWM調光信号PWM2を積分して第2のPWM調光信号PWM2の1周期において一定のDC電圧となる第2の基準信号REF2を出力するようになっている。

【0064】

この第2の積分回路Z2は、例えば、図1に示すように、第2の積分用抵抗RZ2と、第2の積分用コンデンサCZ2と、を有する。

【0065】

第2の積分用抵抗RZ2は、第2のPWM調光信号PWM2が供給される第2の信号入力端子TI2と第2の基準信号REF2を出力する第2の信号出力端子TO2との間に接続されている。

【0066】

第2の積分用コンデンサCZ2は、第2の信号出力端子TO2と第2端子TGとの間に接続されている。

【0067】

このような第2の積分回路Z2は、第2の信号入力端子TI2に入力された第2のPWM調光信号PWM2を積分し、第2の信号出力端子TO2から第2の基準信号REF2を出力するようになっている。

【0068】

10

20

30

40

50

ここで、第2の積分用コンデンサC Z 2の容量は、第1の積分用コンデンサC Z 1の容量よりも大きくなるように設定されている。言い換えれば、第1の積分用コンデンサC Z 1の容量は、第2の積分用コンデンサC Z 2の容量は、よりも小さくなるように設定されている。

【0069】

さらに、第2の積分用抵抗R Z 2の抵抗値は、第1の積分用抵抗R Z 1の抵抗値と等しくなるように設定されている。

【0070】

すなわち、第2の積分回路Z 2の方が、第1の積分回路Z 1よりも、入力された信号をより大きく平滑化して出力するようになっている。

10

【0071】

これにより、第2の積分用コンデンサC Z 2の容量は、第2の基準信号R E F 2が第2のPWM調光信号PWM 2の1周期において一定のDC電圧となるように設定されている。そして、第1の積分用コンデンサC Z 1の容量は、第1の基準信号R E F 1が第1のPWM調光信号PWM 1の1周期において三角波となるように設定されることとなる。

【0072】

したがって、既述のように、第1の積分回路Z 1は、第1のPWM調光信号PWM 1の1周期において、第1の基準信号R E F 1を第2の基準信号R E F 2とは異なるように変化させるようになっている。

20

【0073】

また、第1の制御部CON 1は、第1の基準信号R E F 1に基づいた第1の基準値と第1の検出用抵抗R 1の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号G a t e 1により第1のスイッチ素子SW 1の動作を制御するようになっている。

【0074】

ここで、第1の制御部CON 1は、第1の検出用抵抗R 1の一端（第1の検出ノードA 1）と第2端子T Gとの間の電位差に基づいて、第1の検出電圧値を検出するようになっている。

【0075】

さらに、第1の制御部CON 1は、第1のコイルL 1の一端L 1 aの電圧と第1のコイルL 1の他端L 1 bの電圧とを検出するようになっている。

30

【0076】

例えば、この第1の制御部CON 1は、第1のスイッチ素子SW 1をオンした後、第1の検出用抵抗R 1の第1の検出電圧値が第1の基準信号R E F 1の第1の基準値に達すると第1のスイッチ素子SW 1をオフするようになっている。

【0077】

そして、第1の制御部CON 1は、第1のスイッチ素子SW 1をオフした後、第1のダイオードD 1に流れる電流がゼロになると第1のスイッチ素子SW 1をオンするようになっている。

【0078】

より詳しくは、第1の制御部CON 1は、第1のスイッチ素子SW 1をオフした後、第1のコイルL 1の一端L 1 aの電圧が第1のコイルL 1の他端L 1 bの電圧以下になった場合には、第1のダイオードD 1に流れる電流がゼロになったとして第1のスイッチ素子SW 1をオンするようになっている。

40

【0079】

特に、第1の制御部CON 1は、第1の制御信号G a t e 1により、第1のPWM調光信号PWM 1の1周期において、第1のスイッチ素子SW 1の第1の動作周波数を変化させるようになっている。

【0080】

この第1の制御部CON 1は、第1のPWM調光信号PWM 1の1周期において、第2のスイッチ素子SW 2のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子S

50

W1のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子SW1を制御するようになっている。

【0081】

また、第2の制御部CON2は、第2の基準信号REF2に基づいた第2の基準値と第2の検出用抵抗R2の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号Gate2により第2のスイッチ素子SW2の動作を制御するようになっている。

【0082】

ここで、第2の制御部CON2は、第2の検出用抵抗R2の一端（第2の検出ノードA2）と第2端子TGとの間の電位差に基づいて、第2の検出電圧値を検出するようになっている。

10

【0083】

さらに、第2の制御部CON2は、第2のコイルL2の一端L2aの電圧と第2のコイルL2の他端L2bの電圧とを検出するようになっている。

【0084】

例えば、この第2の制御部CON2は、第2のスイッチ素子SW2をオンした後、第2の検出用抵抗R2の第2の検出電圧値が第2の基準信号REF2の第2の基準値に達すると第2のスイッチ素子SW2をオフするようになっている。

【0085】

そして、第2の制御部CON2は、第2のスイッチ素子SW2をオフした後、第2のダイオードD2に流れる電流がゼロになると第2のスイッチ素子SW2をオンするようになっている。

20

【0086】

より詳しくは、第2の制御部CON2は、第2のスイッチ素子SW2をオフした後、第2のコイルL2の一端L2aの電圧が第2のコイルL2の他端L2bの電圧以下になった場合には、第2のダイオードD2に流れる電流がゼロになったとして第2のスイッチ素子SW2をオンするようになっている。

【0087】

特に、第2の制御部CON2は、第2の制御信号Gate2により、第2のPWM調光信号PWM2の1周期において、第2のスイッチ素子SW2の第2の動作周波数を一定に制御するようになっている。

30

【0088】

これにより、既述のように、第1の制御部CON1は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、一定の第2の動作周波数とは異なる第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子SW1を制御するようになっている。

【0089】

以上のように、LED用制御装置100は、例えば、使用者の操作（指令信号Sの入力）に応じてマイコンMから出力される第1、第2のPWM調光信号PWM1、PWM2に応じて、第1、第2のLED素子L1、L2の調光を制御するようになっている。

【0090】

次に、以上のような構成を有するLED用制御装置100の動作の一例について説明する。ここで、図2は、図1に示す第1の実施形態に係るLED用制御装置100の動作波形の一例を示す図である。また、図3は、従来の動作波形の一例を示す図である。なお、図3の例では、図1に示すLED用制御装置100を従来の動作波形で動作させている。また、図2および図3の例では、第1のPWM調光信号PWM1と第2のPWM調光信号PWM2とは、同期している（それらの周波数とデューティが、ほぼ等しい状態である）。

40

【0091】

例えば、図3に示すように、従来の動作では、2つのPWM調光信号PWM1、PWM2が同期している場合（それらの周波数とデューティが、ほぼ等しい時）、これらのPWM調光信号に基づいて制御される2つのスイッチ素子SW1、SW2の動作周波数（第1

50

、第2の制御信号 Gate 1、Gate 2の周波数)が同期することとなる。

【0092】

この2つのスイッチ素子の同期した動作周波数の動作は、各スイッチ素子に流れる電流の検出に影響を与えるため、第1、第2の制御部 CON 1、CON 2が各スイッチ素子に対して所望の制御動作をできなくなり、当該2つのLED素子に所定のLED電流を供給することができなくなる。

【0093】

一方、図2に示す第1の実施形態に係るLED用制御装置100の動作では、第1のPWM調光信号PWM1と第2のPWM調光信号PWM2とが同期している場合(それらの周波数とデューティが、ほぼ等しい時)に、第2の積分回路Z2は、第2のPWM調光信号PWM2を積分して第2のPWM調光信号PWM2の1周期において一定のDC電圧となる第2の基準信号REF2を出力する。

10

【0094】

さらに、この場合、第1の積分回路Z1は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第1の基準信号REF1を、第2の積分回路Z2が出力する第2の基準信号REF2とは異なるように変化させる。

【0095】

特に、この図2の例では、第1の積分回路Z1は、第1のPWM調光信号PWM1を積分して第1のPWM調光信号PWM1の1周期において三角波となる第1の基準信号REF1を出力している。図2の例では、第1のPWM調光信号PWM1が“High”レベルの期間、第1の基準信号REF1を上昇させ、一方、第1のPWM調光信号PWM1が“Low”レベルの期間、第1の基準信号REF1を下降させている。

20

【0096】

そして、第2の制御部CON2は、一定のDC電圧である第2の基準信号REF2に基づいた第2の基準値(第2の基準信号REF2の $1/5$)と第2の検出用抵抗R2の第2の検出電圧値(第2の検出ノードA2の電圧)との関係に基づいて、第2の制御信号 Gate 2により第2のスイッチ素子SW2の動作を制御する。

【0097】

例えば、この第2の制御部CON2は、第2のスイッチ素子SW2をオン(第1の制御信号 Gate 1を“High”レベルに)した後、第2の検出用抵抗R2の第2の検出電圧値が第2の基準信号REF2の第2の基準値 $1/5 * REF2$ に達すると第2のスイッチ素子SW2をオフ(第2の制御信号 Gate 2を“Low”レベルに)する。

30

【0098】

そして、第2の制御部CON2は、第2のスイッチ素子SW2をオフ(第2の制御信号 Gate 2を“Low”レベルに)した後、第2のダイオードD2に流れる電流がゼロになると第2のスイッチ素子SW2をオンする。

【0099】

このように、第2の制御部CON2は、第2の制御信号 Gate 2により、第2のPWM調光信号PWM2の1周期において、第2のスイッチ素子SW2の第2の動作周波数を一定に制御する。

40

【0100】

一方、第1の制御部CON1は、上記のように変化する第1の基準信号REF1に基づいた第1の基準値(第1の基準信号REF1の $1/5$)と第1の検出用抵抗R1の第1の検出電圧値(第1の検出ノードA1の電圧)との関係に基づいて、第1の制御信号 Gate 1により第1のスイッチ素子SW1の動作を制御する。

【0101】

例えば、この第1の制御部CON1は、第1のスイッチ素子SW1をオン(第1の制御信号 Gate 1を“High”レベルに)した後、第1の検出用抵抗R1の第1の検出電圧値が第1の基準信号REF1の該第1の基準値 $1/5 * REF1$ に達すると第1のスイッチ素子SW1をオフ(第1の制御信号 Gate 1を“Low”レベルに)する。

50

【0102】

そして、第1の制御部CON1は、第1のスイッチ素子SW1をオフ（第1の制御信号Gate1を“Low”レベルに）した後、第1のダイオードD1に流れる電流がゼロになると第1のスイッチ素子SW1をオン（第1の制御信号Gate1を“High”レベルに）する。

【0103】

このように、第1の制御部CON1は、第1の制御信号Gate1により、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第1のスイッチ素子SW1の第1の動作周波数を変化させる。

【0104】

すなわち、第1の制御部CON1は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第2のスイッチ素子SW2のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子SW1のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号Gate1により第1のスイッチ素子SW1を制御する。

【0105】

以上のように、第1の基準信号REF1が第2の基準信号REF2とは異なるように変化（例えば、一方が三角波、他方が一定のDC電圧）こととなり、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子が制御されることとなる。

【0106】

図2に示すように、第1のスイッチ素子SW1の第1の動作周波数は、第1の基準信号REF1の変化に応じて、変化するので、第2のスイッチ素子SW2の第2の動作周波数と同期している期間が継続しない。

【0107】

したがって、LED用制御装置100は、2つの第1、第2のLED素子X1、X2をそれぞれに対応した第1、第2のPWM調光信号PWM1、PWM2に基づいて制御する2つの第1、第2のスイッチ素子SW1、SW2の動作周波数の同期を抑制して、各スイッチ素子に対して所望の制御動作を実行して、当該2つの第1、第2のLED素子X1、X2に所定のLED電流を供給することができる。

【0108】

なお、第1、第2の基準信号REF1が異なる場合は、第1、第2のスイッチ素子SW1、SW2の動作周波数の同期は発生しないため、既述の問題は発生しない。

【0109】

すなわち、第1の実施形態のLED用制御装置100では、使用者が入力した指令信号Sに応じて、第1、第2のLED素子X1、X2を確実に所望の調光率で発光させることができる。

【0110】

以上のように、本発明の一態様に係るLED用制御装置は、LED素子を制御するLED用制御装置であって、バッテリーViの第1電極（正極）が接続され、且つ、第1のLED素子X1の第1ノード（アノード）側および第2のLED素子X2の第1ノード（アノード）側が接続される第1端子（電源端子）TSと、バッテリーViの第2電極（負極）が接続される第2端子（接地端子）と、第1のLED素子の第2ノード（カソード）側と第2端子との間に接続され、第1のLED素子に流れる電流を制御する第1のスイッチ素子SW1と、第1のスイッチ素子SW1に流れる電流の少なくとも一部が流れる第1の検出用抵抗R1と、第1のLED素子の調光率を規定する第1のPWM調光信号PWM1を積分した第1の基準信号REF1を出力する第1の積分回路Z1と、第1の基準信号REF1に基づいた第1の基準値と第1の検出用抵抗R1の第1の検出電圧値との関係に基づいて、第1の制御信号Gate1により第1のスイッチ素子の動作を制御する第1の制御部CON1と、第2のLED素子の第2ノード（カソード）側と第2端子との間に接続され

10

20

30

40

50

、第2のLED素子に流れる電流を制御する第2のスイッチ素子SW2と、第2のスイッチ素子SW2に流れる電流の少なくとも一部が流れる第2の検出用抵抗R2と、第2のLED素子の調光率を規定する第2のPWM調光信号PWM2を積分（平滑化）した第2の基準信号REF2を出力する第2の積分回路Z2と、第2の基準信号REF2に基づいた第2の基準値と第2の検出用抵抗R2の第2の検出電圧値との関係に基づいて、第2の制御信号Gate2により第2のスイッチ素子の動作を制御する第2の制御部CON2と、を備える。

【0111】

そして、第1の積分回路は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第1の基準信号REF1を第2の基準信号REF2とは異なるように変化させ、第1の制御部は、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子を制御する。

10

【0112】

これにより、第1の基準信号REF1が第2の基準信号REF2とは異なるように変化する（例えば、一方が三角波、他方が一定のDC電圧）こととなり、第1のPWM調光信号PWM1の1周期において、第2のスイッチ素子のオン/オフの第2の動作周波数とは異なる第1のスイッチ素子のオン/オフの第1の動作周波数で、第1の制御信号により第1のスイッチ素子が制御されることとなる。

【0113】

20

したがって、本発明に係るLED用制御装置は、2つのLED素子をそれぞれに対応したPWM調光信号に基づいて制御する2つのスイッチ素子の動作周波数の同期を抑制して、各スイッチ素子に対して所望の制御動作を実行して、当該2つのLED素子に所定のLED電流を供給することができる。

【0114】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

30

【0115】

また、実施形態では、スイッチ素子としてMOSトランジスタを選択した場合について説明したが、バイポーラトランジスタや他のスイッチ素子を選択するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0116】

100 LED用制御装置
M マイコン
TS 第1端子（電源端子）
TG 第2端子（接地端子）
SW1 第1のスイッチ素子
C1 第1のコンデンサ
L1 第1のコイル
D1 第1のダイオード
R1 第1の検出用抵抗
A1 第1の検出ノード
Z1 第1の積分回路
CON1 第1の制御部
SW2 第2のスイッチ素子
C2 第2のコンデンサ

40

50

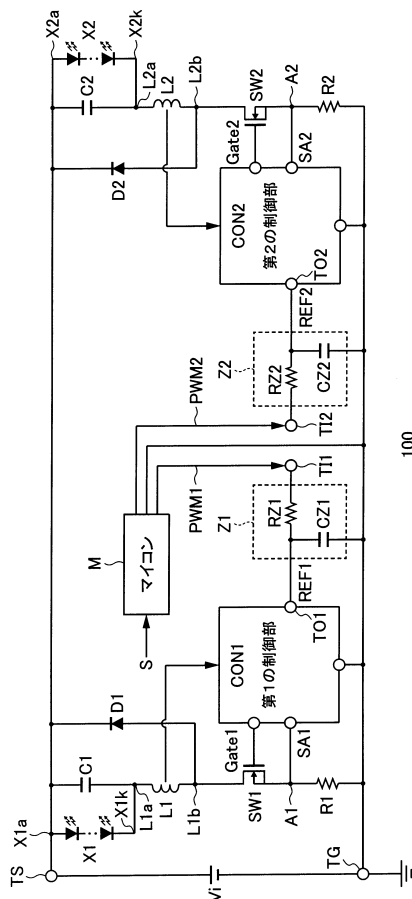
L 2 第 2 のコイル
 D 2 第 2 のダイオード
 R 2 第 2 の検出用抵抗
 A 2 第 2 の検出ノード
 Z 2 第 2 の積分回路
 CON 2 第 2 の制御部
 V i バッテリ
 X 1 第 1 の L E D 素子
 X 2 第 2 の L E D 素子

【要約】

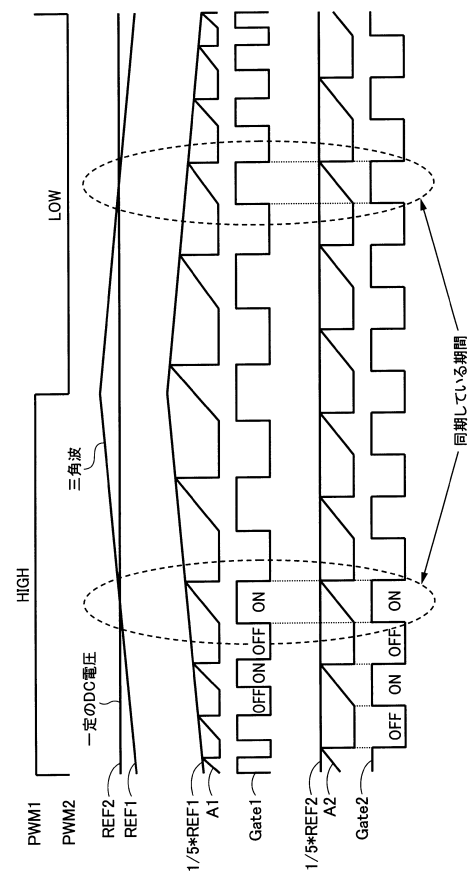
10

L E D 用制御装置の第 1 の積分回路 Z 1 は、第 1 の P W M 調光信号 P W M 1 の 1 周期において、第 1 の基準信号 R E F 1 を第 2 の基準信号 R E F 2 とは異なるように変化させ、第 1 の制御部 C O N 1 は、第 1 の P W M 調光信号 P W M 1 の 1 周期において、第 2 のスイッチ素子 S W 2 のオン／オフの第 2 の動作周波数とは異なる第 1 のスイッチ素子 S W 1 のオン／オフの第 1 の動作周波数で、第 1 の制御信号 G a t e 1 により第 1 のスイッチ素子 S W 1 を制御する。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 長坂 俊彦
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
- (72)発明者 池田 克弥
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
- (72)発明者 高坂 誠一
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
- (72)発明者 飯嶋 伸也
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
- (72)発明者 伊藤 隆一
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内

審査官 野木 新治

- (56)参考文献 特開2015-41588 (JP, A)
特開2011-249145 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 37/02