



MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

hand, if the dimming signal indicates that the LED lamp is to not illuminate, the control circuit of the LED power supply device outputs a control signal to the control terminal of the feedback means so that the output voltage from a second rectification smoothing circuit becomes equal to a preset voltage lower than the output voltage outputted from the second rectification smoothing circuit when the dimming signal indicates that the LED lamp is to be illuminated.

(57) 要約: 【課題】LEDランプの点灯を制御する制御回路に電源を供給するための補助電源を削減して、装置の小型化や製造コストの低減を図ることが可能なLED用電源装置を提供する。【解決手段】LED用電源装置の制御回路は、調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号をフィードバック手段の制御端子に出力し、一方、調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、第2の整流平滑回路の出力電圧が、調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように、制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する。

明 細 書

発明の名称：ＬＥＤ用電源装置、および、半導体集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ用電源装置、および、半導体集積回路に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、調光信号の入力に応じて、ＬＥＤランプＸの調光率を制御するＬＥＤ用電源装置１００Ａがある（図３）。

[0003] このようなＬＥＤ用電源装置１００Ａとして、ＬＥＤ素子Ｘ_aで構成されるＬＥＤランプＸを消灯する場合、ＬＥＤの電流値を定電流制御しているため、電流値を０Ａに制御するには、主電源Ｓ１を停止しなければならず、消灯制御するには、補助電源Ｓ２が必要であった。それを解決する手法が、特許文献１に示されている。ＬＥＤランプＸを消灯する場合は、基準値として予め設定されるＬＥＤ素子Ｘ_aの点灯開始電圧より低い電圧値と、ＬＥＤランプＸの電圧を検出する検出手段ＲＸ_aの検出信号との比較結果に基づいて、ＬＥＤ素子Ｘ_aに印加される電圧を点灯開始電圧よりも低い一定電圧にする。

[0004] これにより、主電源Ｓ１が交流電圧を出力する通電状態で、ＬＥＤ素子Ｘ_aを消灯状態にすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特表２００９－１８９１８４

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、既述の従来のＬＥＤ用電源装置１００Ａでは、ＬＥＤランプＸの点灯を制御する制御回路ＣＯＮにレギュレータＲＥＧを介して電力を供給するための補助電源Ｓ２が必要になり、装置の大型化や製造コストが増加する

問題があった。

[0007] また、特許文献 1 の回路では、制御回路の電源電圧は、3.3V～15V 程度である事が多い。しかし、LED ランプについては、LED ランプを直列に接続する数を増やして、輝度を確保するものが多く、50V～250V 程度の電圧である事も多い。50V～250V の出力から 3.3V～15V の電圧を得るにはレギュレータが必要であり、且つ非常に大きな電力損失、発熱が発生するという問題があった。

[0008] そこで、LED ランプの点灯を制御する制御回路に電源を供給するための補助電源や、レギュレータを削減して、装置の小型化や製造コストの低減を図ることが可能な LED 用電源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

[0009] 本発明の一態様に係る実施例に従った LED 用電源装置は、
一次側コイルを有し、フィードバック信号に応じて前記一次側コイルに交流電圧を出力する一次側回路と、
前記一次側コイルとトランスを構成する第 1 の二次側コイルと、
前記一次側コイルと前記第 1 の二次側コイルとともに前記トランスを構成する第 2 の二次側コイルと、
前記第 1 の二次側コイルと接続される第 1 の整流平滑回路と、
前記第 1 の整流平滑回路と接続され、1 つ又は直列に接続された複数の LED 素子を含む LED ランプと、
前記第 1 の整流平滑回路内、又は、前記第 1 の整流平滑回路と前記 LED ランプとの間に設けられた電流検出手段と、
前記第 2 の二次側コイルと接続された第 2 の整流平滑回路と、
前記第 2 の整流平滑回路と接続され、前記電流検出手段の検出信号、及び、第 2 の整流平滑回路の出力電圧に基づいて前記フィードバック信号を前記一次側回路に出力するフィードバック手段と、
前記第 2 の整流平滑回路から供給される電力により駆動し、外部の調光手段から出力される前記 LED ランプの調光率を規定する調光信号、前記電流

検出手段の検出信号、及び前記第2の整流平滑回路の出力電圧に応じて、前記フィードバック手段の制御端子に前記フィードバック信号を制御するための制御信号を出力する制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記第2の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に前記第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように、前記制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする。

[0010] 前記LEDランプ点灯装置において、

前記制御回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプ電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記第2の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に前記第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い第1の電圧を上限値とし且つ前記第1の電圧より低い第2の電圧を下限值とするように、制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする。

[0011] 前記LED用電源装置において、

前記一次側回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合は、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプ電流になるように前記フィードバック信号に

応じて前記交流電圧を前記一次側コイルに出力し、

一方、前記調光信号がＬＥＤランプの消灯を示す場合には、前記ＬＥＤランプが消灯し且つ前記制御回路に駆動可能な電力が供給されるように前記フィードバック信号に応じて前記交流電圧を前記一次側コイルに出力することを特徴とする。

[0012] 前記ＬＥＤ用電源装置において、

前記制御回路は、

前記調光信号が規定する調光率に応じた直流電圧を出力する調光回路と、

非反転入力端子に前記直流電圧が入力され、反転入力端子が前記電流検出手段に接続され、前記直流電圧と前記検出信号とが等しくなるように制御信号を出力するオペアンプと、

前記第２の整流平滑回路の前記出力電圧を分圧した分圧電圧を出力する分圧回路と、

反転入力端子に前記分圧電圧が入力され、非反転入力端子に予め設定された基準電圧が入力され、前記分圧電圧と前記基準電圧を比較した結果に基づいた制御信号を出力し、ヒステリシス特性を有するコンパレータと、を備え、

前記制御回路は、

前記調光信号がＬＥＤランプの点灯を示す場合には、前記オペアンプが出力した制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

前記調光信号がＬＥＤランプの消灯を示す場合には、前記コンパレータが出力した制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力することを特徴とする。

[0013] 前記ＬＥＤ用電源装置において、

前記制御回路は、

前記調光信号がＬＥＤランプの点灯を示す場合に、前記オペアンプの出力と前記フィードバック手段の制御端子とを導通させる第１の状態と、前記調光信号がＬＥＤランプの消灯を示す場合に、前記コンパレータの出力と前記

フィードバック手段の制御端子とを導通する第2の状態とを切り換える切換回路をさらに備え、

前記調光回路は、前記切換回路の動作を制御することを特徴とする。

[0014] 前記LED用電源装置において、

前記一次側回路は、

前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、LED素子の順方向電圧と前記LEDランプのLED素子の段数とを積算した電圧未満になるように、フィードバック信号に応じて、前記一次側コイルに出力する交流電圧を制御する

ことを特徴とする。

[0015] 前記LED用電源装置において、

前記第2の二次側コイルの巻数は、前記第1の二次側コイルの巻数よりも、小さいことを特徴とする。

[0016] 前記LED用電源装置において、

前記フィードバック手段は、前記検出電流に基づいて前記フィードバック信号を絶縁伝送する絶縁信号伝達素子である

ことを特徴とする。

[0017] 前記LED用電源装置において、

前記フィードバック手段は、発光ダイオードであることを特徴とする。

[0018] 前記LED用電源装置において、

前記一次側回路は、前記フィードバック信号を受信し、受信したフィードバック信号に応じた受信信号を出力する受動素子を有し、

前記一次側回路は、前記受信信号に応じて、前記一次側コイルに交流電圧を出力することを特徴とする。

[0019] 前記LED用電源装置において、

前記受動素子は、フォトダイオード又はフォトランジスタであることを特徴とする。

[0020] 前記LED用電源装置において、

前記第 1 の整流平滑回路は、

一端が前記第 1 の二次側コイルの他端に接続され、他端が前記第 1 の L E D 端子に接続され、前記第 1 の二次側コイルの他端から前記第 1 の L E D 端子に向かう方向が順方向となる第 1 の整流素子と、

一端が前記第 1 の L E D 端子に接続され、他端が前記第 2 の L E D 端子に接続された第 1 の出力キャパシタと、

一端が前記第 2 の L E D 端子に接続され、他端が前記第 1 の二次側コイルの一端に接続された前記電流検出手段である電流検出抵抗と、を有し、

前記第 2 の整流平滑回路は、

一端が前記第 2 の二次側コイルの他端に接続され、他端が電源端子に接続され、前記第 2 の二次側コイルの他端から前記電源端子に向かう方向が順方向となる第 2 の整流素子と、

一端が前記電源端子に接続され、他端が接地された第 2 の出力キャパシタと、を有する

ことを特徴とする。

[0021] 本発明の一態様に係る実施例に従った半導体集積回路は、一次側コイルを有し、フィードバック信号に応じて前記一次側コイルに交流電圧を出力する一次側回路と、前記一次側コイルとトランスを構成する第 1 の二次側コイルと、前記一次側コイルと前記第 1 の二次側コイルとともに前記トランスを構成する第 2 の二次側コイルと、前記第 1 の二次側コイルと接続される第 1 の整流平滑回路と、前記第 1 の整流平滑回路と接続され、1 つ又は直列に接続された複数の L E D 素子を含む L E D ランプと、前記第 1 の整流平滑回路内、又は、前記第 1 の整流平滑回路と前記 L E D ランプとの間に設けられた電流検出手段と、前記第 2 の二次側コイルと接続された第 2 の整流平滑回路と、前記第 2 の整流平滑回路と接続され、前記電流検出手段の検出信号、及び、第 2 の整流平滑回路の出力電圧に基づいて前記フィードバック信号を前記一次側回路に出力するフィードバック手段と、を備えた L E D 用電源装置に適用される半導体集積回路であって、

前記半導体集積回路は、

前記第2の整流平滑回路から供給される電力により駆動し、外部の調光手段から出力される前記LEDランプの調光率を規定する調光信号、前記電流検出手段の検出信号、及び前記第2の整流平滑回路の出力電圧に応じて、前記フィードバック手段の制御端子に前記フィードバック信号を制御するための制御信号を出力するものであり、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記第2の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に前記第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように、前記制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明の一態様に係るLED用電源装置は、一次側コイルを有し、フィードバック信号に応じて一次側コイルに交流電圧を出力する一次側回路と、一次側コイルとトランスを構成する第1の二次側コイルと、一次側コイルと第1の二次側コイルとともにトランスを構成する第2の二次側コイルと、第1の二次側コイルと接続される第1の整流平滑回路と、第1の整流平滑回路と接続され、1つ又は直列に接続された複数のLED素子を含むLEDランプと、第1の整流平滑回路内、又は、第1の整流平滑回路とLEDランプとの間に設けられた電流検出手段と、第2の二次側コイルと接続された第2の整流平滑回路と、第2の整流平滑回路と接続され、電流検出手段の検出信号、及び、第2の整流平滑回路の出力電圧に基づいてフィードバック信号を一次側回路に出力するフィードバック手段と、第2の整流平滑回路から供給される電力により駆動し、外部の調光手段から出力されるLEDランプの調光率

を規定する調光信号、電流検出手段の検出信号、及び第2の整流平滑回路の出力電圧に応じて、フィードバック手段の制御端子にフィードバック信号を制御するための制御信号を出力する制御回路と、を備える。

[0023] 特に、制御回路は、調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号をフィードバック手段の制御端子に出力し、一方、調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、第2の整流平滑回路の出力電圧が、調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように、制御信号をフィードバック手段の制御端子に出力する。

[0024] これにより、調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、一次側回路からLEDランプが点灯するように第1の二次側コイルを介してLEDランプに定電流が供給されるとともに、第2の二次側コイルを介して制御回路に駆動用の電源電圧が供給される。

[0025] 一方、調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、一次側回路からは、LEDランプが消灯し且つ駆動可能な電力が制御回路に供給される。

[0026] このように、本発明の一態様に係るLED用電源装置は、LEDランプの点灯を制御する制御回路に電源を供給するための補助電源を削減して、装置の小型化や製造コストの低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、第1の実施形態に係るLED用電源装置100の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、図1に示すLED用電源装置100のLED点灯とLED消灯とを切り替える動作波形の一例を示す波形図である。

[図3]図3は、従来のLED用電源装置100Aの構成の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明に係る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、第 1 の実施形態に係る LED 用電源装置 100 の構成の一例を示す図である。

[0030] 図 1 に示すように、実施形態に係る LED 用電源装置 100 は、例えば、一次側回路 FC1 と、LED ランプ X と、第 1 の LED 端子 TX1 と、第 2 の LED 端子 TX2 と、第 1 の二次側コイル L2a と、第 2 の二次側コイル L2b と、第 1 の整流平滑回路 A1 と、第 2 の整流平滑回路 A2 と、電流検出手段 RX と、フィードバック手段 YA と、アンプ用キャパシタ C と、制御抵抗 R と、制御回路（半導体集積回路）CON と、を備える。

[0031] 第 1 の LED 端子 TX1 は、1 つ又は直列に接続された複数の LED 素子 XA を含む LED ランプ X のアノード側が接続されている。

[0032] また、第 2 の LED 端子 TX2 は、LED ランプ X のカソード側が接続されている。

[0033] また、第 1 の二次側コイル L2a は、一次側コイル L1 と第 2 の二次側コイル L2b とともにトランス Z を構成するようになっている。

[0034] また、LED ランプ X は、1 つ又は直列に接続された複数の LED 素子 XA を含む。

[0035] また、一次側回路 FC1 は、一次側コイル L1 と交流電源 S を有する。この一次側回路 FC1 は、フィードバック信号 FBS に応じて、一次側コイル L1 に交流電源 S から生成した交流電圧を出力するようになっている。

[0036] より具体的には、図 1 に示すように、この一次側回路 FC1 は、フィードバック信号 FBS を受信し、受信したフィードバック信号 FBS に応じた受信信号を出力する受動素子 YB を有する。この一次側回路 FC1 は、当該受信信号に応じて、一次側コイル L1 に交流電圧を出力する。なお、上記受動素子 YB は、例えば、フォトダイオード又はフォトトランジスタである。

[0037] そして、例えば、一次側回路 FC1 は、フィードバック信号 FBS が LED ランプ X の点灯を示す場合には、LED ランプ X に点灯可能な定電流が流れるようにフィードバック信号 FBS に応じて交流電圧を一次側コイル L1

に出力するようになっている。

[0038] 言い換えれば、一次側回路F C 1は、調光信号A SがL E DランプXの点灯を示す場合は、調光信号A Sが規定する調光率に応じたL E DランプXの電流になるようにフィードバック信号F B Sに応じて交流電圧を一次側コイルL 1に出力するようになっている。

[0039] 一方、一次側回路F C 1は、フィードバック信号F B SがL E DランプXの消灯を示す場合には、L E DランプXが消灯し且つ制御回路C O Nに駆動可能な電力が供給されるように、交流電圧を一次側コイルL 1に出力するようになっている。

[0040] 言い換えれば、一次側回路F C 1は、調光信号A SがL E DランプXの消灯を示す場合には、L E DランプXが消灯し且つ制御回路C O Nに駆動可能な電力が供給されるようにフィードバック信号F B Sに応じて交流電圧を一次側コイルL 1に出力するようになっている。

[0041] より具体的には、一次側回路F C 1は、調光信号A SがL E DランプXの消灯を示す場合には、L E D素子X Aの順方向電圧とL E DランプXのL E D素子X Aの段数とを積算した電圧未満になるように、フィードバック信号F B Sに応じて、一次側コイルL 1に出力する交流電圧を制御する。

[0042] また、第1の整流平滑回路A 1は、例えば、図1に示すように、第1の二次側コイルL 2 aと第1の整流平滑回路A 1と接続されている。この第1の整流平滑回路A 1は、第1の二次側コイルL 2 aの誘導電圧を整流して、第1、第2のL E D端子T X 1、T X 2を介して、L E DランプXに供給するようになっている。

[0043] この第1の整流平滑回路A 1は、例えば、図1に示すように、第1の整流素子（ダイオード）D 1と、第1の出力キャパシタC 1と、電流検出手段R Xと、を有する。

[0044] 第1の整流素子D 1は、例えば、図1に示すように、一端（アノード）が第1の二次側コイルL 2 aの他端に接続され、他端（カソード）が第1のL E D端子T X 1に接続され、第1の二次側コイルL 2 aの他端から第1のL

E D端子 T X 1 に向かう方向が順方向となるダイオードである。

[0045] また、第 1 の出力キャパシタ C 1 は、一端が第 1 の L E D 端子 T X 1 に接続され、他端が第 2 の L E D 端子 T X 2 に接続されている。

[0046] また、既述のように、第 2 の二次側コイル L 2 b は、一次側コイル L 1 と第 1 の二次側コイル L 2 a とともにトランス Z を構成する。

[0047] この第 2 の二次側コイル L 2 b は、その誘導起電力が第 1 の二次側コイル L 2 a の誘導起電力よりも小さくなるように設定されている。例えば、第 2 の二次側コイル L 2 b の巻数は、第 1 の二次側コイル L 2 a の巻数よりも、小さくなるように設定されている。

[0048] なお、第 2 の二次側コイル L 2 b の巻数は、第 1 の二次側コイル L 2 a の巻数よりも、小さくなるように設定されている。

[0049] また、電流検出手段 R X は、例えば、図 1 に示すように、一端が第 2 の L E D 端子 T X 2 に接続され、他端が第 1 の二次側コイル L 2 a の一端に接続された電流検出抵抗である。この図 1 に示す例では、第 1 の整流平滑回路 A 1 内に設けられている。しかし、この電流検出手段 R X は、第 1 の整流平滑回路 A 1 の出力と L E D ランプ X との間に設けられていてもよい。

[0050] この電流検出手段 R X は、一端に流れる電流に応じた検出信号 S R X を出力するようになっている。

[0051] また、第 2 の整流平滑回路 A 2 は、第 2 の二次側コイル L 2 b と接続されている。この第 2 の整流平滑回路 A 2 は、第 2 の二次側コイル L 2 b の誘導電圧を整流した出力電圧 V C を、電源端子 T S を介して、制御回路 C O N に供給するようになっている。

[0052] この第 2 の整流平滑回路 A 2 は、例えば、図 1 に示すように、第 2 の整流素子 D 2 と、第 2 の出力キャパシタ C 2 と、を有する。

[0053] 第 2 の整流素子 D 2 は、例えば、図 1 に示すように、一端（アノード）が第 2 の二次側コイル L 2 b の他端に接続され、他端（カソード）が電源端子 T S に接続され、第 2 の二次側コイル L 2 b の他端から電源端子 T S に向かう方向が順方向となるダイオードである。

- [0054] また、第2の出力キャパシタC2は、例えば、図1に示すように、一端が電源端子TSに接続され、他端が接地されている（接地端子TGNDに接続されている）。
- [0055] また、フィードバック手段YAは、第2の整流平滑回路A2の出力に接続されている。
- [0056] より具体的には、フィードバック手段YAは、例えば、図1に示すように、電源端子VC（第2の整流平滑回路A2の出力）と信号端子TOUTとの間に接続されている。このフィードバック手段YAは、流れる電流に基づいてフィードバック信号FBSを一次側回路FC1に出力するようになっている。
- [0057] すなわち、フィードバック手段YAは、電流検出手段RXの検出信号SRX、及び、第2の整流平滑回路A2の出力電圧VCに基づいて（後述のように、制御回路CONが信号端子TOUTを介して出力する制御信号に基づいて）、フィードバック信号FBSを一次側回路FC1に出力するようになっている。
- [0058] このフィードバック手段YAは電流検出手段RXの検出信号SRX、及び、第2の整流平滑回路A2の出力電圧VCに基づいて、フィードバック信号FBSを絶縁伝送する絶縁信号伝達素子である。より具体的には、フィードバック手段YAは、例えば、図1に示すように、アノードが電源端子TSに接続され、カソードが信号端子TOUTに（後述のアンプ用キャパシタC介して電流検出手段RXの一端に）接続された発光ダイオードである。
- [0059] この発光ダイオードのカソードが制御端子TYAに対応する。この制御端子TYAに制御信号SCが供給されることにより、当該発光ダイオードに流れる電流が変化する。すなわち、後述のように、制御回路CONが制御端子TYAに制御信号を供給することにより、フィードバック信号FBSが制御される。
- [0060] なお、アンプ用キャパシタCは、制御端子TYA（信号端子TOUT）とオペアンプOPAの反転入力端子（信号端子TOP）との間に接続されてい

る。

[0061] また、制御抵抗 R は、電源端子 $T S$ （第2の整流平滑回路 $A 2$ の出力）とフィードバック手段 $Y A$ （発光ダイオードのアノード）との間に接続されている。

[0062] また、制御回路 $C O N$ は、第2の整流平滑回路 $A 2$ から電源端子 $T S$ を介して供給される電力（出力電圧 $V C$ ）により駆動するようになっている。

[0063] この制御回路 $C O N$ は、外部の調光手段（図示せず）から出力される $L E D$ ランプ X の調光率を規定する調光信号 $A S$ が入力端子 $T I N$ を介して供給され、電流検出手段 $R X$ の検出信号 $S R X$ が信号端子 $T O P$ を介して供給され、第2の整流平滑回路 $A 2$ の出力電圧（電源電圧） $V C$ が電源端子 $T S$ を介して供給されるようになっている。

[0064] この制御回路 $C O N$ は、調光信号 $A S$ 、検出信号 $S R X$ 、及び出力電圧 $V C$ に応じて、信号端子 $T O U T$ を介して、フィードバック手段 $Y A$ の制御端子 $T Y A$ にフィードバック信号 $F B S$ を制御するための制御信号 $S C$ を出力するようになっている。

[0065] 例えば、制御回路 $C O N$ は、調光信号 $A S$ が $L E D$ ランプ X の点灯を示す場合には、調光信号 $A S$ が規定する調光率に応じた $L E D$ ランプ X の電流になるように制御信号をフィードバック手段 $Y A$ の制御端子（カソード） $T Y A$ に出力する。

[0066] そして、フィードバック手段 $Y A$ は、 $L E D$ ランプ X の点灯を示すフィードバック信号 $F B S$ を一次側回路 $F C 1$ に出力する。

[0067] これにより、調光信号 $A S$ が $L E D$ ランプ X の点灯を示す場合には、一次側回路 $F C 1$ から $L E D$ ランプ X が点灯するように第1の二次側コイル $L 2 a$ を介して $L E D$ ランプ X に定電流が供給されるとともに、第2の二次側コイル $L 2 b$ を介して制御回路 $C O N$ に駆動用の電源電圧が供給されることとなる。

[0068] 一方、制御回路 $C O N$ は、調光信号 $A S$ が $L E D$ ランプ X の消灯を示す場合には、第2の整流平滑回路 $A 2$ の出力電圧 $V C$ が、調光信号 $A S$ が $L E D$

ランプXの点灯を示す場合に第2の整流平滑回路A2から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように制御信号をフィードバック手段YAに出力する。

[0069] より具体的には、制御回路CONは、調光信号ASがLEDランプXの消灯を示す場合には、第2の整流平滑回路A2の出力電圧が、調光信号ASがLEDランプXの点灯を示す場合に第2の整流平滑回路A2から出力される出力電圧よりも低い第1の電圧 V_{th1} を上限值とし且つ第1の電圧 V_{th1} より低い第2の電圧 V_{th2} を下限值になるように、制御信号をフィードバック手段YAの制御端子TYAに出力する。

[0070] そして、フィードバック手段YAは、LEDランプXの消灯を示すフィードバック信号FBSを出力する。

[0071] そして、既述のように、一次側回路FC1は、このLEDランプXの消灯を示すフィードバック信号FBSに応じて、LED素子XAの順方向電圧とLEDランプXのLED素子XAの段数とを積算した電圧未満になるように（消灯するように）、一次側コイルL1に出力する交流電圧を制御する。

[0072] さらに、LEDランプXの消灯時に、第2の整流平滑回路A2の出力電圧VCが、調光信号ASがLEDランプXの点灯を示す場合に第2の整流平滑回路A2から出力される出力電圧VCよりも低い第1の電圧 V_{th1} を上限值とし且つ第1の電圧 V_{th1} より低い第2の電圧 V_{th2} を下限值とするように制御（電圧リップル制御）される。

[0073] したがって、LEDランプXの消灯時において、第1の電圧 V_{th1} と第2の電圧 V_{th2} との間に制御された出力電圧VCが制御回路CONに供給されることとなる。すなわち、調光信号ASがLEDランプXの消灯を示す場合には、一次側回路FC1からは、LEDランプXが消灯し且つ駆動可能な電力が制御回路CONに供給される。

[0074] このように、LEDランプXの点灯を制御する制御回路CONに電源を供給するための補助電源が不要となる。

[0075] ここで、制御回路CONは、例えば、図1に示すように、調光回路ACと

、オペアンプOPAと、コンパレータCOMPと、分圧回路RDと、切換回路SWと、内部電源SXと、を備える。

[0076] 調光回路ACは、調光信号ASが規定する調光率に応じた直流電圧を出力するようになっている。

[0077] また、オペアンプOPAは、非反転入力端子に直流電圧が入力され、反転入力端子が電流検出手段RXの一端に接続され、検出信号SRXが入力されるようになっている。このオペアンプOPAは、該直流電圧VAと検出信号SRXの平均値とが等しくなるように、切換回路SWおよび信号端子TOUTを介して制御端子TYAに制御信号を出力するようになっている。

[0078] また、分圧回路RDは、第2の整流平滑回路A2が出力する出力電圧（電源電圧）VCを分圧した分圧電圧VDを出力するようになっている。この分圧回路RDは、例えば、図1に示すように、一端が電源端子TSに接続され、他端が接地され（接地端子TGNDに接続され）、出力電圧VCを分圧した分圧電圧を出力するようになっている。

[0079] この分圧回路RDは、例えば、図1に示すように、一端が電源端子TSを介して第2の整流平滑回路A2の出力に接続された第1の分圧抵抗RD1と、一端が第1の分圧抵抗RD1の他端に接続され、他端が接地端子TGNDに接続された第2の分圧抵抗RD2と、を備える。

[0080] この分圧抵抗RDは、第1の分圧抵抗RD1の他端と第2の分圧抵抗RD2の一端との間の電圧を分圧電圧VDとして出力する。

[0081] コンパレータCOMPは、反転入力端子に分圧電圧VDが入力され、非反転入力端子に予め設定された基準電圧VBが入力され、分圧電圧VDと基準電圧VBを比較した結果に基づいた制御信号（電圧）を出力するようになっている。このコンパレータCOMPは、ヒステリシス特性を有する。

[0082] なお、例えば、図1に示すように、基準電圧VBは、基準電源Bから出力される。

[0083] また、切換回路SWは、調光信号ASがLEDランプXの点灯を示す場合に、オペアンプの出力とフィードバック手段YAの制御端子TYA（信号端

子 T O U T) とを導通させる第 1 の状態と、調光信号 A S が L E D ランプ X の消灯を示す場合に、コンパレータの出力とフィードバック手段 Y A の制御端子 T Y A (信号端子 T O U T) とを導通する第 2 の状態とを切り換えるようになっている。

[0084] なお、調光回路 A C は、調光信号 A S に応じて、この切換回路 S W の動作 (第 1 の状態と第 2 の状態との切り替え) を制御するようになっている。

[0085] すなわち、制御回路 C O N は、既述の切換回路 S W の第 1 の状態では、オペアンプ O P A が出力した制御信号を制御端子 T Y A に出力することとなる。

[0086] このように、制御回路 C O N は、調光信号 A S が L E D ランプ X の点灯を示す場合には、オペアンプ O P A が出力した制御信号を、信号端子 T O U T を介してフィードバック手段 Y A の制御端子 T Y A に出力する。

[0087] すなわち、制御回路 C O N は、調光信号 A S が規定する調光率に応じた L E D ランプ X の電流になるように制御信号 S C をフィードバック手段 Y A の制御端子 (カソード) T Y A に出力する。

[0088] 一方、制御回路 C O N は、既述の切換回路 S W の第 2 の状態では、コンパレータ C O P M が出力した電圧を制御端子 T Y A に出力することとなる。

[0089] このように、制御回路 C O N は、調光信号 A S が L E D ランプ X の消灯を示す場合には、コンパレータ C O M P が出力した電圧を、フィードバック手段 Y A の制御端子 T Y A に出力する。

[0090] すなわち、制御回路 C O N は、L E D 素子 X A の順方向電圧と L E D ランプ X の L E D 素子 X A の段数とを積算した電圧未満になる (消灯する) とともに、制御回路 C O N に供給される出力電圧 V C が第 1 の電圧 V t h 1 を上限値なり且つ第 2 の電圧 V t h 2 を下限値となるように、制御信号 S C をフィードバック手段 Y A の制御端子 (カソード) T Y A に出力する。

[0091] なお、内部電源 S X は、電源端子 T S に供給される出力電圧 V C に基づいた電圧を、制御回路 C O N の各構成に供給するようになっている。

[0092] 次に、以上のような構成を有する L E D 用電源装置 1 0 0 の動作の一例に

ついて、図2を用いて説明する。

[0093] 図2は、図1に示すLED用電源装置100のLED点灯とLED消灯とを切り替える動作波形の一例を示す波形図である。

[0094] 図2に示すように、例えば、モードがLED点灯（調光）である場合において、制御回路CONが、調光信号ASのオンデューティ（調光回路ACが出力する直流電圧VA）に応じて、切換回路SWを第1の状態として、オペアンプOPAが出力した制御信号を制御端子TYAに出力する。

[0095] そして、フィードバック手段YAは、LEDランプXの点灯を示すフィードバック信号FBSを一次側回路FC1に出力する。

[0096] そして、一次側回路FC1は、フィードバック信号FBSに応じてLEDランプXに点灯可能な定電流が流れるように交流電圧を一次側コイルL1に出力する。

[0097] これにより、調光信号ASのオンデューティ、すなわち、調光信号ASが規定する調光率に応じたLEDランプXの電流ILEDが流れる。これにより、調光信号ASが規定する調光率に応じたLEDランプXのLED電圧VLEDになる。

[0098] このとき、第2の整流平滑回路A2が出力する出力電圧VCは、LED電圧VLEDと相関するように変化する。

[0099] 一方、モードがLED消灯である場合において、調光信号ASのオンデューティがゼロになり、制御回路CONが、切換回路SWを第2の状態として、このコンパレータCOMPが出力した制御信号を制御端子TYAに出力する。

[0100] そして、フィードバック手段YAは、LEDランプXの消灯を示すフィードバック信号FBSを出力する。

[0101] そして、一次側回路FC1は、このLEDランプXの消灯を示すフィードバック信号FBSに応じて、LED素子XAの順方向電圧とLEDランプXのLED素子XAの段数とを積算した電圧未満になるように（消灯するように）、一次側コイルL1に出力する交流電圧を制御する。

- [0102] さらに、ＬＥＤランプＸの消灯時に、第２の整流平滑回路Ａ２の出力電圧ＶＣが、調光信号ＡＳがＬＥＤランプＸの点灯を示す場合に第２の整流平滑回路Ａ２から出力される出力電圧ＶＣよりも低い第１の電圧Ｖｔｈ１を上限值とし且つ第１の電圧Ｖｔｈ１より低い第２の電圧Ｖｔｈ２を下限值とするように制御（電圧リップル制御）される。
- [0103] 上述のような動作により、ＬＥＤ用電源装置１００は、ＬＥＤランプＸの点灯を制御する制御回路ＣＯＮに電源を供給するための補助電源が不要となる。
- [0104] 以上のように、本発明の一態様に係るＬＥＤ用電源装置において、一次側コイルＬ１を有し、フィードバック信号ＦＢＳに応じて一次側コイルＬ１に交流電圧を出力する一次側回路ＦＣ１と、一次側コイルＬ１とトランスＺを構成する第１の二次側コイルＬ２ａと、その誘導起電力が第１の二次側コイルＬ２ａの誘導起電力よりも小さい第２の二次側コイルＬ２ｂと、第１の二次側コイルＬ２ａと接続される第１の整流平滑回路Ａ１と、第１の整流平滑回路Ａ１と接続され、１つ又は直列に接続された複数のＬＥＤ素子ＸＡを含むＬＥＤランプＸと、第１の整流平滑回路Ａ１内、又は、第１の整流平滑回路Ａ１とＬＥＤランプＸとの間に有する電流検出手段ＲＸと、第２の二次側コイルＬ２ｂと接続される第２の整流平滑回路Ａ２と、第２の整流平滑回路Ａ２と接続され、電流検出手段ＲＸの検出信号、及び、第２の整流平滑回路Ａ２の出力電圧に基づいてフィードバック信号ＦＢＳを一次側回路ＦＣ１に出力するフィードバック手段ＹＡと、第２の整流平滑回路Ａ２から供給される電力により駆動し、ＬＥＤランプＸの調光率を規定する調光信号ＡＳ、電流検出手段ＲＸの検出信号、及び第２の整流平滑回路Ａ２の出力電圧に応じて、フィードバック手段ＹＡに信号を出力する制御回路ＣＯＮと、を備える。
- [0105] 特に、制御回路ＣＯＮは、調光信号ＡＳがＬＥＤランプＸの点灯を示す場合には、調光信号ＡＳが規定する調光率に応じたＬＥＤランプＸの電流になるように制御信号をフィードバック手段ＹＡの制御端子ＴＹＡに出力し、一

方、調光信号A SがLEDランプXの消灯を示す場合には、第2の整流平滑回路A 2の出力電圧が予め設定された電圧になるように制御信号をフィードバック手段Y Aの制御端子T Y Aに出力する（リップル制御）。

[0106] これにより、調光信号A SがLEDランプXの点灯を示す場合には、一次側回路F C 1からLEDランプXが点灯するように第1の二次側コイルL 2 aを介してLEDランプXに定電流が供給されるとともに、第2の二次側コイルL 2 bを介して制御回路C O Nに駆動用の電源電圧が供給される。

[0107] 一方、調光信号A SがLEDランプXの消灯を示す場合には、一次側回路F C 1からは、LEDランプXが消灯し且つ駆動可能な電力が制御回路C O Nに供給される。

[0108] このように、本発明の一態様に係るLED用電源装置は、LEDランプXの点灯を制御する制御回路C O Nに電源を供給するための補助電源を削減して、装置の小型化や製造コストの低減を図ることができる。

[0109] 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。

符号の説明

- [0110] 1 0 0 LED用電源装置
F C 1 一次側回路
X LEDランプ
T X 1 第1のLED端子
T X 2 第2のLED端子
L 2 a 第1の二次側コイル
L 2 b 第2の二次側コイル
A 1 第1の整流平滑回路

A 2 第2の整流平滑回路
R X 電流検出手段
Y A フィードバック手段
C アンプ用キャパシタ
R 制御抵抗
C O N 制御回路（半導体集積回路）
A C 調光回路
O P A オペアンプ
C O M P コンパレータ
R D 分圧回路
S W 切換回路
S X 内部電源

請求の範囲

[請求項1]

一次側コイルを有し、フィードバック信号に応じて前記一次側コイルに交流電圧を出力する一次側回路と、

前記一次側コイルとトランスを構成する第1の二次側コイルと、

前記一次側コイルと前記第1の二次側コイルとともに前記トランスを構成する第2の二次側コイルと、

前記第1の二次側コイルと接続される第1の整流平滑回路と、

前記第1の整流平滑回路と接続され、1つ又は直列に接続された複数のLED素子を含むLEDランプと、

前記第1の整流平滑回路内、又は、前記第1の整流平滑回路と前記LEDランプとの間に設けられた電流検出手段と、

前記第2の二次側コイルと接続された第2の整流平滑回路と、

前記第2の整流平滑回路と接続され、前記電流検出手段の検出信号、及び、第2の整流平滑回路の出力電圧に基づいて前記フィードバック信号を前記一次側回路に出力するフィードバック手段と、

前記第2の整流平滑回路から供給される電力により駆動し、外部の調光手段から出力される前記LEDランプの調光率を規定する調光信号、前記電流検出手段の検出信号、及び前記第2の整流平滑回路の出力電圧に応じて、前記フィードバック手段の制御端子に前記フィードバック信号を制御するための制御信号を出力する制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記第2の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がLEDランプ点灯を示す場合に前記第2の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低

い予め設定された電圧になるように、前記制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とするＬＥＤ用電源装置。

[請求項2]

前記制御回路は、

前記調光信号がＬＥＤランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたＬＥＤランプ電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がＬＥＤランプの消灯を示す場合には、前記第２の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がＬＥＤランプ点灯を示す場合に前記第２の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い第１の電圧を上限値とし且つ前記第１の電圧より低い第２の電圧を下限値とするように、制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする請求項１に記載のＬＥＤ用電源装置。

[請求項3]

前記一次側回路は、

前記調光信号がＬＥＤランプの点灯を示す場合は、前記調光信号が規定する調光率に応じたＬＥＤランプ電流になるように前記フィードバック信号に応じて前記交流電圧を前記一次側コイルに出力し、

一方、前記調光信号がＬＥＤランプの消灯を示す場合には、前記ＬＥＤランプが消灯し且つ前記制御回路に駆動可能な電力が供給されるように前記フィードバック信号に応じて前記交流電圧を前記一次側コイルに出力する

ことを特徴とする請求項１に記載のＬＥＤ用電源装置。

[請求項4]

前記制御回路は、

前記調光信号が規定する調光率に応じた直流電圧を出力する調光回路と、

非反転入力端子に前記直流電圧が入力され、反転入力端子が前記電流検出手段に接続され、前記直流電圧と前記検出信号とが等しくなる

ように制御信号を出力するオペアンプと、

前記第2の整流平滑回路の前記出力電圧を分圧した分圧電圧を出力する分圧回路と、

反転入力端子に前記分圧電圧が入力され、非反転入力端子に予め設定された基準電圧が入力され、前記分圧電圧と前記基準電圧を比較した結果に基づいた制御信号を出力し、ヒステリシス特性を有するコンパレータと、を備え、

前記制御回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記オペアンプが出力した制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記コンパレータが出力した制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする請求項1に記載のLED用電源装置。

[請求項5]

前記制御回路は、

前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合に、前記オペアンプの出力と前記フィードバック手段の制御端子とを導通させる第1の状態と、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合に、前記コンパレータの出力と前記フィードバック手段の制御端子とを導通する第2の状態とを切り換える切換回路をさらに備え、

前記調光回路は、前記切換回路の動作を制御することを特徴とする請求項4に記載のLED用電源装置。

[請求項6]

前記一次側回路は、

前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、LED素子の順方向電圧と前記LEDランプのLED素子の段数とを積算した電圧未満になるように、フィードバック信号に応じて、前記一次側コイルに出力する交流電圧を制御する

ことを特徴とする請求項3に記載のLED用電源装置。

[請求項7] 前記第2の二次側コイルの巻数は、前記第1の二次側コイルの巻数よりも、小さいことを特徴とする請求項2に記載のLED用電源装置。

[請求項8] 前記フィードバック手段は、前記検出電流に基づいて前記フィードバック信号を絶縁伝送する絶縁信号伝達素子である

ことを特徴とする請求項2に記載のLED用電源装置。

[請求項9] 前記フィードバック手段は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項8に記載のLED用電源装置。

[請求項10] 前記一次側回路は、前記フィードバック信号を受信し、受信したフィードバック信号に応じた受信信号を出力する受動素子を有し、

前記一次側回路は、前記受信信号に応じて、前記一次側コイルに交流電圧を出力することを特徴とする請求項9に記載のLED用電源装置。

[請求項11] 前記受動素子は、フォトダイオード又はフォトトランジスタであることを特徴とする請求項10に記載のLED用電源装置。

[請求項12] 前記第1の整流平滑回路は、

一端が前記第1の二次側コイルの他端に接続され、他端が前記第1のLED端子に接続され、前記第1の二次側コイルの他端から前記第1のLED端子に向かう方向が順方向となる第1の整流素子と、

一端が前記第1のLED端子に接続され、他端が前記第2のLED端子に接続された第1の出力キャパシタと、

一端が前記第2のLED端子に接続され、他端が前記第1の二次側コイルの一端に接続された前記電流検出手段である電流検出抵抗と、を有し、

前記第2の整流平滑回路は、

一端が前記第2の二次側コイルの他端に接続され、他端が電源端子に接続され、前記第2の二次側コイルの他端から前記電源端子に向か

う方向が順方向となる第2の整流素子と、

一端が前記電源端子に接続され、他端が接地された第2の出力キャパシタと、を有する

ことを特徴とする請求項1に記載のLED用電源装置。

[請求項13]

一次側コイルを有し、フィードバック信号に応じて前記一次側コイルに交流電圧を出力する一次側回路と、前記一次側コイルとトランスを構成する第1の二次側コイルと、前記一次側コイルと前記第1の二次側コイルとともに前記トランスを構成する第2の二次側コイルと、前記第1の二次側コイルと接続される第1の整流平滑回路と、前記第1の整流平滑回路と接続され、1つ又は直列に接続された複数のLED素子を含むLEDランプと、前記第1の整流平滑回路内、又は、前記第1の整流平滑回路と前記LEDランプとの間に設けられた電流検出手段と、前記第2の二次側コイルと接続された第2の整流平滑回路と、前記第2の整流平滑回路と接続され、前記電流検出手段の検出信号、及び、第2の整流平滑回路の出力電圧に基づいて前記フィードバック信号を前記一次側回路に出力するフィードバック手段と、を備えたLED用電源装置に適用される半導体集積回路であって、

前記半導体集積回路は、

前記第2の整流平滑回路から供給される電力により駆動し、外部の調光手段から出力される前記LEDランプの調光率を規定する調光信号、前記電流検出手段の検出信号、及び前記第2の整流平滑回路の出力電圧に応じて、前記フィードバック手段の制御端子に前記フィードバック信号を制御するための制御信号を出力するものであり、

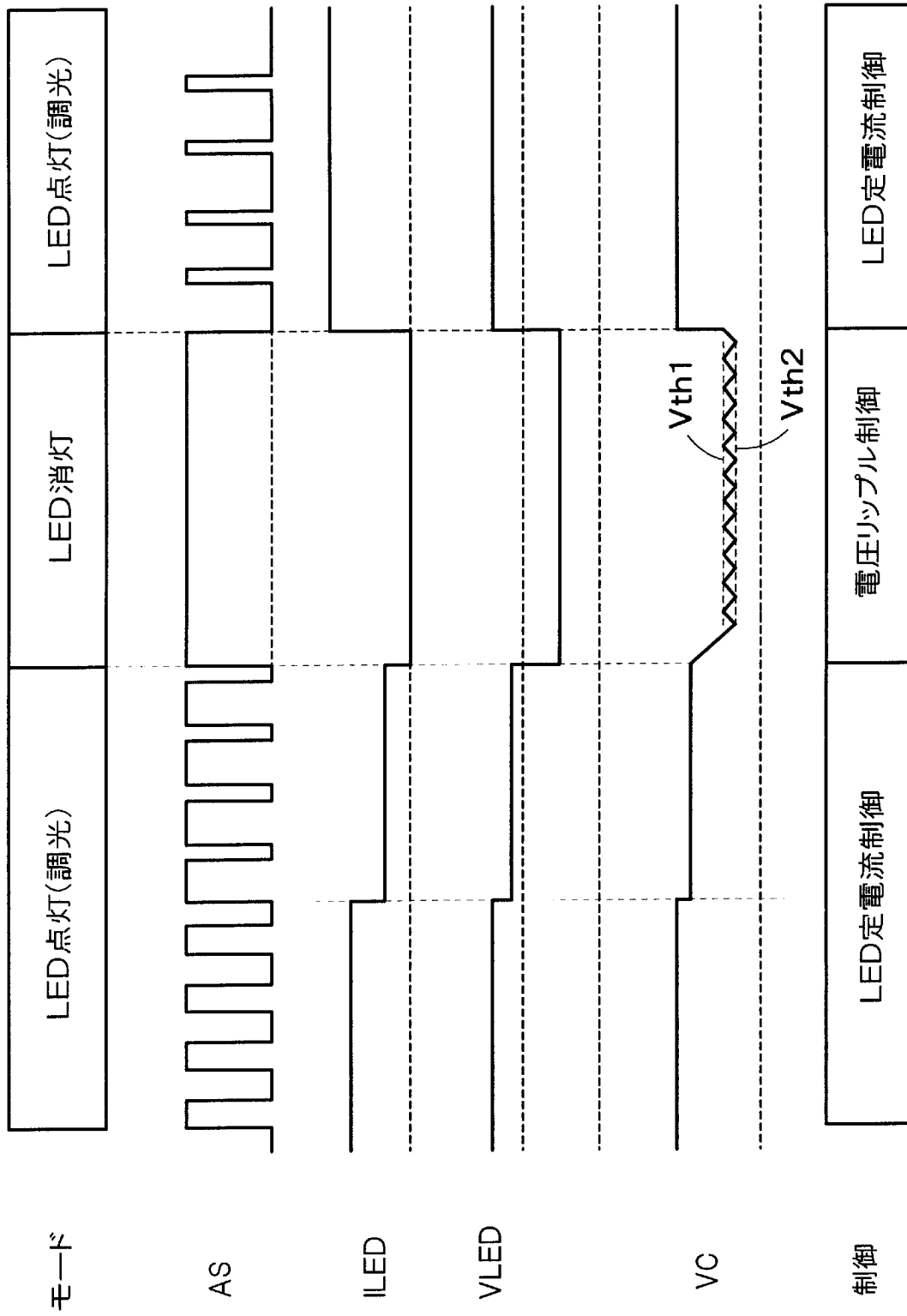
前記調光信号がLEDランプの点灯を示す場合には、前記調光信号が規定する調光率に応じたLEDランプの電流になるように制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力し、

一方、前記調光信号がLEDランプの消灯を示す場合には、前記第2の整流平滑回路の出力電圧が、前記調光信号がLEDランプ点灯を

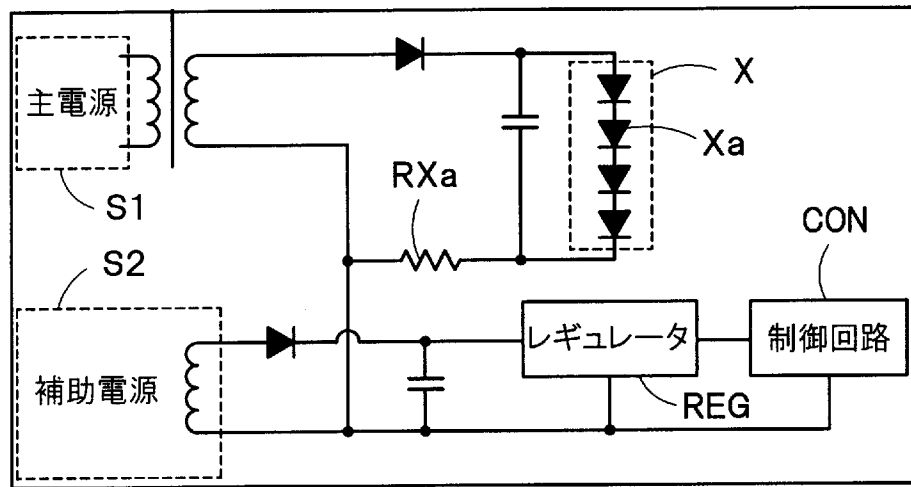
示す場合に前記第 2 の整流平滑回路から出力される出力電圧よりも低い予め設定された電圧になるように、前記制御信号を前記フィードバック手段の制御端子に出力する

ことを特徴とする半導体集積回路。

[図2]



[図3]

100A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(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

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y A	JP 2013-30390 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0014] to [0084]; fig. 3, 5 (Family: none)	1-3, 6-12 13 4-5
Y A	JP 2009-134945 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraph [0032]; fig. 2 (Family: none)	13 4-5
A	JP 2001-357980 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraph [0039]; fig. 8 (Family: none)	4-5, 11

☐ 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
12 April 2017 (12.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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

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

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	JP 2013-30390 A (三菱電機株式会社) 2013.02.07, 段落[0014]-[0084], 図3, 図5 (ファミリーなし)	1-3, 6-12 13 4-5
Y A	JP 2009-134945 A (パナソニック電気株式会社) 2009.06.18, 段落[0032], 図2 (ファミリーなし)	13 4-5
A	JP 2001-357980 A (松下電工株式会社) 2001.12.26, 段落[0039], 図8 (ファミリーなし)	4-5, 11

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

12.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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)

松本 泰典

3 X

8374

電話番号 03-3581-1101 内線 3371