

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 28 日(28.03.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/042673 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01) *H02M 3/28* (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/073879
- (22) 国際出願日: 2012 年 9 月 19 日(19.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-205201 2011 年 9 月 20 日(20.09.2011) JP
- (71) 出願人: サンケン電気株式会社(SANKEN ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3528666 埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 木村 研吾(KIMURA, Kengo); 〒3528666 埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 上野 英樹(UENO, Hideki); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 1-28-1-901 U P S 上野特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

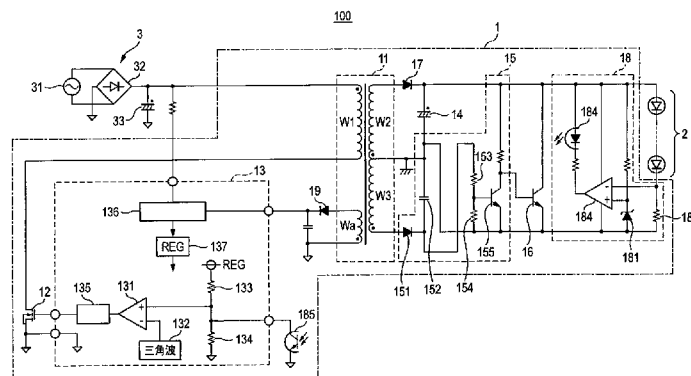
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LED LIGHTING CIRCUIT

(54) 発明の名称: LED 点灯回路

[図2]



132 TRIANGLE WAVE

(57) Abstract: The present invention provides an LED lighting circuit capable of being safely handled by immediately lowering the output voltage when the input voltage from, for example, a commercial power supply has disappeared. The LED lighting circuit converts an input voltage to a desired DC voltage and supplies the DC voltage to an LED. The LED lighting circuit comprises: a transformer having at least a primary winding and a secondary winding; a switching element; a controller; an output capacitor; an input voltage detector; and a discharger. The input voltage detector detects the input voltage and outputs a discharge signal depending on the level of the detected input voltage to the discharger. The discharger is connected to both ends of the output capacitor and discharges the charge stored on the output capacitor in response to the discharge signal output from the input voltage detector.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/042673 A1

本発明は、商用電源等からの入力電圧が無くなった場合に出力電圧をすみやかに降下させることで、安全に取り扱うことができるＬＥＤ点灯回路を提供する。入力電圧を所望の直流電圧に変換してＬＥＤに供給するＬＥＤ点灯回路であって、少なくとも一次巻線および二次巻線を有するトランスと、スイッチング素子と、制御器と、出力コンデンサと、入力電圧検出器と、放電器と、を備え、前記入力電圧検出器は、前記入力電圧を検出し、検出された前記入力電圧の高さに応じた放電信号を前記放電器に出力し、前記放電器は、前記出力コンデンサの両端に接続され、前記入力電圧検出器から出力される前記放電信号に応じて前記出力コンデンサに蓄えられた電荷を放電する。

明 細 書

発明の名称：ＬＥＤ点灯回路

技術分野

[0001] 本発明は、光源としてＬＥＤ（Light Emitting Diode）を点灯させる絶縁型のＬＥＤ点灯回路に関する。

背景技術

[0002] ＬＥＤは、家庭用等の一般的な照明装置の光源にも近年利用されるようになり、直管型、環状型等の蛍光灯に対応する形態ばかりでなく、白熱電球に対応する電球型の照明装置が製造されるようになった。また、一般的に人が比較的容易に手を触れることができる用途の照明装置においては、感電防止等の安全性を備えることが要求されるため、ＬＥＤ点灯回路は、商用電源と負荷（ＬＥＤ）との間を電氣的に絶縁するトランスを含んで構成される。

[0003] 特許文献１には、上記のようにトランスを含む絶縁型のＬＥＤ点灯回路が開示される。詳細には、図３に示すように、特許文献１に記載される従来のＬＥＤ照明装置３００は、ＬＥＤ駆動装置２０１とＬＥＤ２０２とを有する。ＬＥＤ駆動装置２０１は、入力コンデンサ２１１と、トランス２１２と、ＭＯＳＦＥＴ２１３と、制御器２１９と、出力コンデンサ２２０とを有する。また、ＬＥＤ駆動装置２０１は、誤差増幅器２１５と、ダイオード２１６と、フォトカプラ２１７とを有する。

[0004] 従来のＬＥＤ照明装置３００の誤差増幅器２１５は、電流検出抵抗２１８に発生する電圧と基準電圧源の電圧値とに基づいて演算を行い、フォトカプラ２１７を介して制御器２１９に演算結果をフィードバックすることで、ＬＥＤ駆動装置２０１がＬＥＤ２０２に流れる電流を一定に制御する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：日本国特開２０１０－０９２９９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、従来のＬＥＤ照明装置３００を取り外すとき等、ＬＥＤ照明装置３００が商用電源から切り離され入力電圧が無くなった場合、出力コンデンサ２２０に蓄えられた電荷が放電されにくく、出力電圧が０Ｖ付近まで降下せずＬＥＤ２０２に触れた人や物に放電する可能性があった。このような可能性は、入力電圧がバッテリー等の直流電源から供給される場合においても同様である。

[0007] 本発明は、商用電源等からの入力電圧が無くなった場合に出力電圧をすみやかに降下させることで、安全に取り扱うことができるＬＥＤ点灯回路を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様によれば、入力電圧を所望の直流電圧に変換してＬＥＤに供給するＬＥＤ点灯回路であって、少なくとも一次巻線および二次巻線を有するトランスと、スイッチング素子と、制御器と、出力コンデンサと、入力電圧検出器と、放電器と、を備え、前記トランスは、前記一次巻線の一端に前記入力電圧を受け、前記二次巻線を介して前記ＬＥＤに前記直流電圧を供給し、前記スイッチング素子は、前記一次巻線他端に接続され、前記制御器から出力される制御信号に応じてスイッチング動作し、前記出力コンデンサは、前記二次巻線の両端に接続され、前記入力電圧検出器は、前記入力電圧を検出し、検出された前記入力電圧の高さに応じた放電信号を前記放電器に出力し、前記放電器は、前記出力コンデンサの両端に接続され、前記入力電圧検出器から出力される前記放電信号に応じて前記出力コンデンサに蓄えられた電荷を放電する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、商用電源等からの入力電圧が無くなった場合に出力電圧をすみやかに降下させることで、安全に取り扱うことができるＬＥＤ点灯回路を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係るＬＥＤ点灯回路の構成を示す回路図である。

[図2]本発明の実施形態に係るＬＥＤ点灯回路の詳細な構成を示す回路図である。

[図3]従来のＬＥＤ照明装置の構成を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。又、以下に示す実施形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の技術的思想は、構成部品の形状、構造、配置等を下記のものに特定されるものでなく、この発明の実施形態は、種々の変更を加えることができる。

[0012] 図１は、本発明の実施形態に係るＬＥＤ点灯回路の構成を示す回路図である。本実施形態に係るＬＥＤ点灯回路１は、少なくとも一次巻線Ｗ１および二次巻線Ｗ２を有するトランス１１と、スイッチング素子１２と、制御器１３と、出力コンデンサ１４と、入力電圧検出器１５と、放電器１６と、を備える。

[0013] ＬＥＤ点灯回路１は、入力電圧を所望の直流電圧に変換して出力する絶縁型の電力変換回路を含んで構成される。ＬＥＤ２は、少なくとも１つのＬＥＤ素子を含んで構成され、複数のＬＥＤ素子を含む直列接続パッケージおよび並列接続パッケージあるいはこれらの組合せにより構成される。入力電源３は、直流入力電圧を出力する電源からなり、バッテリー等の直流電源より構成されても良く、商用電源等の交流電源と整流平滑回路との組合せより構成されても良い。ＬＥＤ点灯回路１とＬＥＤ２と入力電源３とは、それぞれ互いに接続され、ＬＥＤ点灯回路１とＬＥＤ２とは、本実施形態に係るＬＥＤ照明装置１００を構成する。

[0014] 図１においてトランス１１の一次巻線Ｗ１および二次巻線Ｗ２に付記される黒点は、トランスの極性を示す。二次巻線Ｗ２がフライバック出力の巻線と

なるように、一次巻線W1と二次巻線W2とは互いに逆極性に巻き回される。トランス11の一次巻線W1は入力電源3に接続され、トランス11の二次巻線W2はLED2が接続される。トランス11は、一次巻線W1の一端（正極側）に入力電源3から入力電圧を受け、二次巻線W2の両端に接続されるLED2に直流電圧を供給する。

[0015] スイッチング素子12は、MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor）からなる。スイッチング素子12のドレインは、トランス11の一次巻線W1の他端（負極側）に接続され、スイッチング素子12のソースは一次側接地に接続され、スイッチング素子12のゲートは制御器13に接続される。スイッチング素子12は、制御器13から出力されるハイレベルまたはローレベルの制御信号に応じてスイッチング動作（オンオフ動作）し、入力電源3から一次巻線W1に流れる電流を導通または遮断させる。スイッチング素子12のスイッチング動作により、交流電圧が二次巻線W2に発生する。

[0016] 出力コンデンサ14は、電解コンデンサまたはセラミックコンデンサからなり、二次巻線W2の両端に接続され、LED2と等価的に並列接続される。出力コンデンサ14の一端はダイオード17を介して二次巻線W2の一端（負極側）に接続され、出力コンデンサ14の他端は二次巻線W2の他端（正極側）および二次側接地に接続される。出力コンデンサ14とダイオード17とは、整流平滑回路を構成し、LED2に供給するために二次巻線W2に発生する交流電圧を直流電圧に変換する。

[0017] 入力電圧検出器15は、放電器16に接続され、入力電源3から出力される入力電圧を検出し、入力電圧の高低に応じた放電信号を放電器16に出力する。入力電圧検出器15は、少なくともLED点灯回路1が入力電源3から切り離され入力電圧が無くなったことを検出し、入力電圧が無くなったときに放電器16に放電動作をさせられるように構成される。

[0018] 放電器16は、2つの端子間を導通および遮断させることができる周知の開閉器からなり、出力コンデンサ14の両端に接続される。放電器16は、入

力電圧検出器 15 から出力される放電信号に応じて動作し、LED 点灯回路 1 が入力電源 3 から切り離され入力電圧が無くなった場合に出力コンデンサ 14 に蓄えられた電荷を放電する。

[0019] 図 2 は、本発明の実施形態に係る LED 点灯回路の詳細な構成を示す回路図である。本実施形態に係る LED 点灯回路 1 は、さらにフィードバック回路 18 と補助電源 19 とを備える。LED 2 は、複数の LED 素子が直列接続された LED スtring からなり、入力電源 3 は、ダイオードブリッジ 32 およびコンデンサ 33 を含む整流平滑回路と商用電源 31 とからなる。

[0020] 本実施形態において、トランス 11 はさらに三次巻線 W3 と補助巻線 Wa とを有し、一次巻線 W1 の一端（正極側）は、整流平滑回路の出力端であるコンデンサ 33 の一端に接続される。三次巻線 W3 は上記の二次巻線 W2 と異なるフォワード出力の巻線であり、補助巻線はフライバック出力の巻線である。三次巻線 W3 の一端（負極側）は二次側接地に接続され、他端（正極側）は入力電圧検出器 15 のダイオード 151 のアノードに接続される。補助巻線 Wa の一端（負極側）は、ダイオードとコンデンサとからなる整流平滑回路を介して制御器 13 に接続され、他端（正極側）は一次側接地に接続される。補助巻線 Wa と整流平滑回路とは、制御器 13 に駆動電力を供給する補助電源 19 を構成する。

[0021] 本実施形態において、制御器 13 は PWM (Pulse Width Modulation) 制御方式の制御回路であり、PWM コンパレータ 131 と三角波発生器 132 と分圧抵抗 133、134 とドライバ 135 とスタート回路 136 とレギュレータ 137 とを備える。PWM コンパレータ 131 は、後述するフィードバック信号と三角波信号とを比較して、出力端子からドライバ 135 を介してスイッチング素子 12 を制御するための PWM 信号を出力する。三角波発生器 132 は、PWM コンパレータ 131 の反転入力端子に接続され、三角波信号を出力する。分圧抵抗 133 の一端はレギュレータ 137 に接続され、分圧抵抗 133 の他端と分圧抵抗 134 の一端とは互いに接続され、分圧抵抗 134 の他端は一次側接地に接続される。分圧抵抗 133、134 の接続

点は、PWMコンパレータ131の非反転入力端子と制御器13の外部に接続されるフォトトランジスタ185とに接続され、LED2に流れる電流に応じたフィードバック信号を出力する。スタート回路136は、抵抗を介してコンデンサ33の一端と補助電源19とレギュレータ137とに接続され、レギュレータ137は制御器13の各部に駆動電力を供給する。

[0022] 本実施形態に係るLED点灯回路1における入力電圧検出器15は、ダイオード151とコンデンサ152と分圧抵抗153、154とトランジスタ155とを備える。ダイオード151のアノードは三次巻線W3の他端に接続され、カソードはコンデンサ152の一端とトランジスタ155のベースとに接続される。コンデンサ152の他端は二次側接地に接続される。トランジスタ155はnpnトランジスタからなり、トランジスタ155のコレクタは、抵抗を介して出力コンデンサ14の一端に接続され、トランジスタ155のエミッタは二次側接地に接される。また、トランジスタ155のベースには、コンデンサ152の充電電圧が分圧抵抗153、154で分圧されて印加される。なお、本実施形態において、トランス11の三次巻線W3を入力電圧検出器15の一部とみなしても良い。

[0023] 本実施形態に係るLED点灯回路1における放電器16は、npnトランジスタからなり、放電器16のコレクタは出力コンデンサ14の一端に接続され、放電器16のエミッタは二次側接地に接続され、放電器16のベースはトランジスタ155のコレクタに接続される。すなわち、入力電圧検出器15の放電信号はトランジスタ155のコレクタから放電器16に出力される。

[0024] フィードバック回路18は、誤差増幅器181と検出抵抗182とツェナーダイオード183とフォトダイオード184とフォトトランジスタ185とを備える。誤差増幅器181はLED2に流れる電流と基準値との誤差を求め、フォトダイオード184に出力する。検出抵抗182の一端はLED2と直列に接続され、且つ誤差増幅器181の反転入力端子に接続され、他端は二次側接地に接続される。検出抵抗182は、LED2に流れる電流に基

づく電圧信号（検出信号）を出力する。ツェナーダイオード１８３のアノードは二次側接地に接続され、カソードは抵抗を介して出力コンデンサ１４の一端と誤差増幅器１８１の非反転入力端子とに接続される。ツェナーダイオード１８３は、出力コンデンサ１４の電圧をクランプすることで基準値を出力する基準電圧源として機能する。フォトダイオード１８４のアノードは出力コンデンサ１４の一端に接続され、カソードは誤差増幅器１８１の出力端子に接続される。フォトトランジスタ１８５のコレクタは制御器１３に接続され、フォトトランジスタ１８５のエミッタは一次側接地に接続される。フォトダイオード１８４とフォトトランジスタ１８５とはフォトカプラを構成する。フィードバック回路１８は、ＬＥＤ２に流れる電流と基準値との誤差に基づくフィードバック信号を、フォトカプラを介して制御器１３に出力する。

[0025] 本実施形態に係るＬＥＤ点灯回路１における入力電圧検出器１５および放電器１６の動作について説明する。まず、入力電源３からＬＥＤ点灯回路１に電力が供給される場合、フォワード出力巻線である三次巻線Ｗ３には入力電圧に基づくフォワード電圧が発生する。フォワード電圧は、ダイオード１５１およびコンデンサ１５２により整流平滑され、入力電圧の高低に応じた直流信号に変換される。入力電圧に基づく直流信号は、分圧抵抗１５３、１５４により分圧され、トランジスタ１５５のベースに供給される。そのため、トランジスタ１５５のコレクタ・エミッタ間には電流が流れ、放電器１６はオフする。

[0026] 次に、入力電源３からの入力電圧が無く、ＬＥＤ点灯回路１に電力が供給されない場合、フォワード電圧に基づく直流信号のレベルが低くなり、トランジスタ１５５のコレクタ電位が上昇するため、放電器１６がオンする。出力コンデンサ１４に蓄えられた電荷は、放電器１６の導通により急速に放電されるため、ＬＥＤ点灯回路１の出力電圧はすみやかにベース・エミッタ電圧（約０．６Ｖ）付近まで降下する。

[0027] 本実施形態に係るＬＥＤ点灯回路１によれば、以下の条件で出力コンデンサ

14が放電され始める。ただし、以下の式において、ダイオードブリッジ32による電圧降下を V_{F1} 、ダイオード151による電圧降下を V_{F2} 、トランジスタ155によるベース・エミッタ電圧降下を V_{BE} 、分圧抵抗153、154の抵抗値をそれぞれ $R1$ 、 $R2$ 、一次巻線 $W1$ の巻数を $nW1$ 、三次巻線 $W3$ の巻数を $nW3$ とする。まず、入力コンデンサ14として容量が比較的大きい電解コンデンサ等を用いる場合、交流入力電圧の実効値が $(V_{F1} + (V_{F2} + V_{BE} \times (R1 + R2) / R2) \times nW1 / nW3)$ 以下であることが条件となる。次に、入力コンデンサ14として容量が比較的小さいフィルムコンデンサ等を用いる場合、交流入力電圧の瞬時値が $V_{F1} + V_{BE} \times (R1 + R2) / R2 \times nW1 / nW3$ 以下であることが条件となる。

[0028] 本実施形態に係るLED点灯回路によれば、入力電圧が所定値以下になったことを検出し、出力コンデンサに蓄えられた電荷を急速に放電することができる。これにより、LED照明装置の取り外し作業等において入力電源からLED照明装置に供給されていた入力電圧が無くなった場合に、周囲の人や物に放電してしまう可能性を低減することができる。

[0029] 上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。即ち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含む。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明によれば、作業者が安全に取り扱うことができるLED点灯回路ならびにLED照明装置を提供することができる。

符号の説明

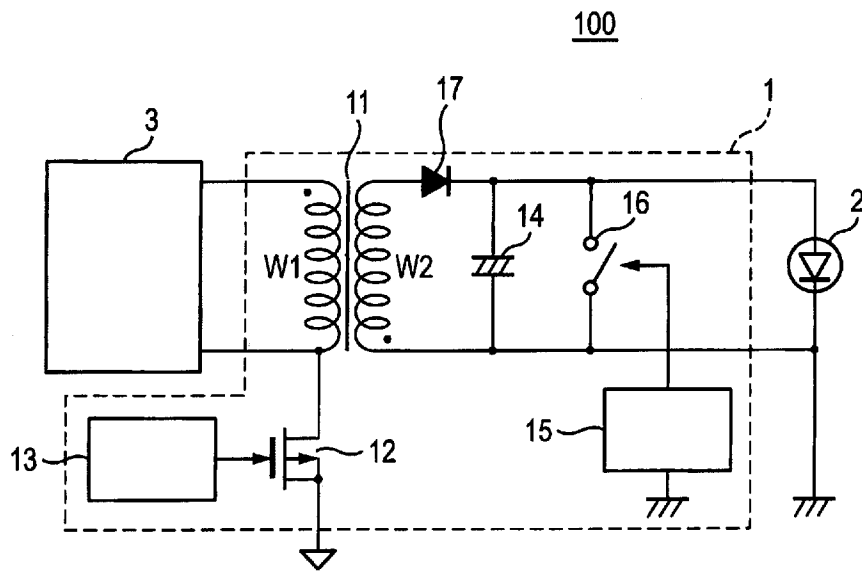
- [0031]
- | | |
|----|---------|
| 1 | LED点灯回路 |
| 2 | LED |
| 3 | 入力電源 |
| 11 | トランス |

- 1 2 スイッチング素子
- 1 3 制御器
- 1 4 出力コンデンサ
- 1 5 入力電圧検出器
- 1 6 放電器
- 1 7 ダイオード
- 1 8 フィードバック回路
- 1 9 補助電源

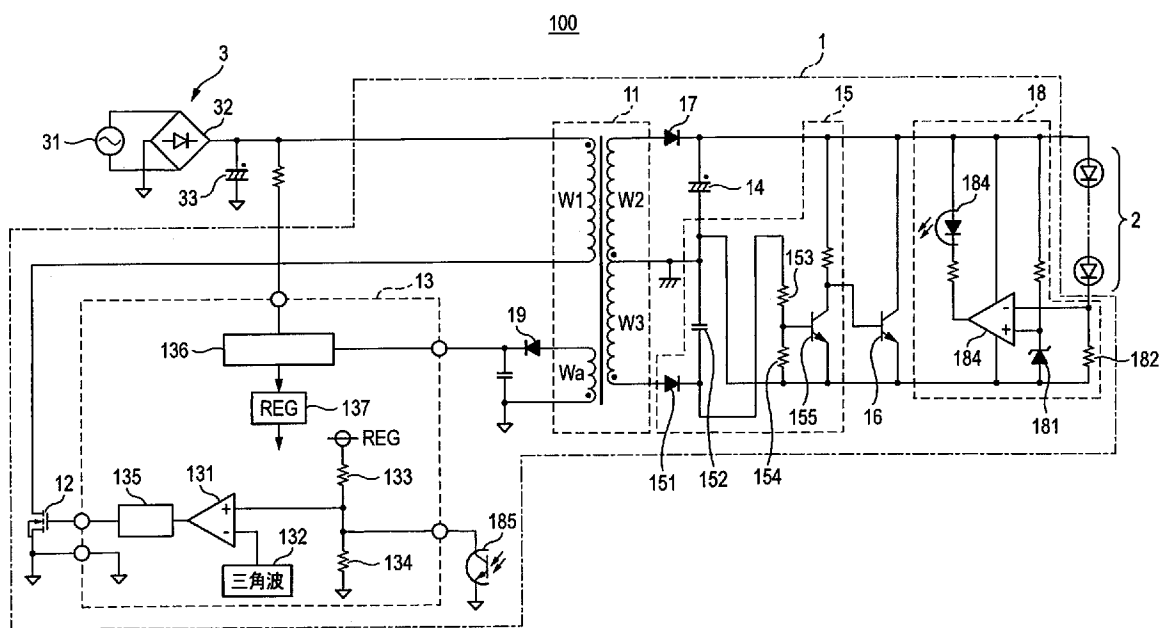
請求の範囲

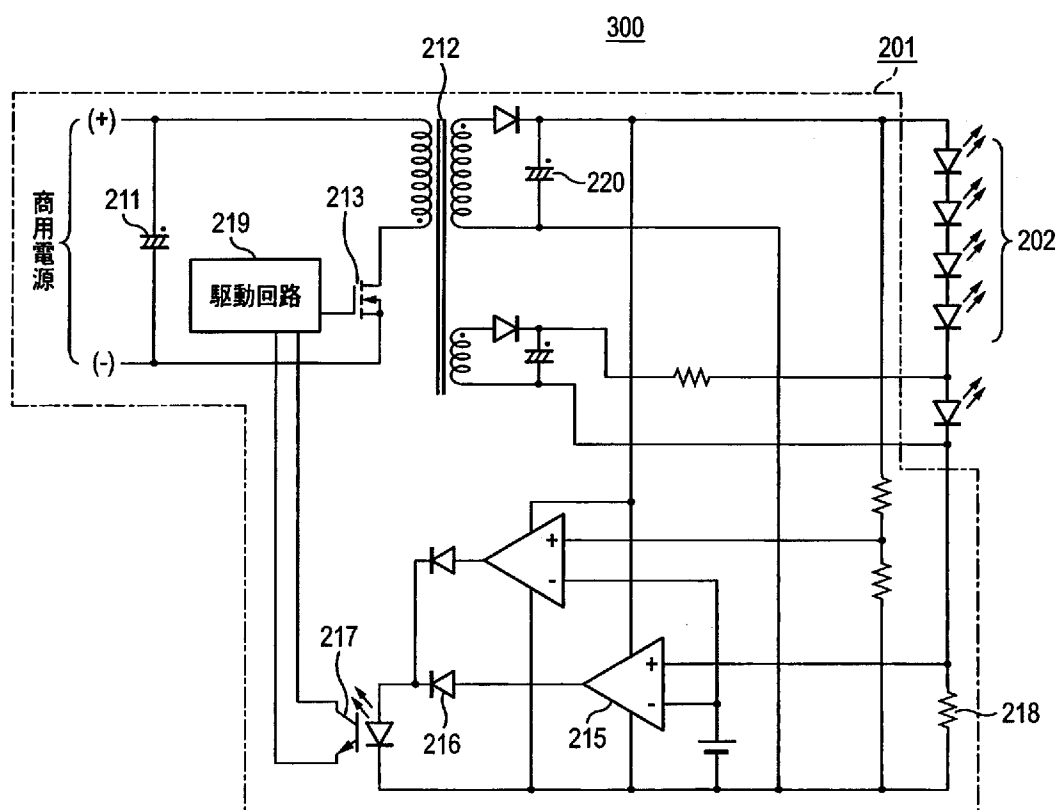
- [請求項1] 入力電圧を所望の直流電圧に変換してＬＥＤに供給するＬＥＤ点灯回路であって、
- 少なくとも一次巻線および二次巻線を有するトランスと、スイッチング素子と、制御器と、出力コンデンサと、入力電圧検出器と、放電器と、を備え、
- 前記トランスは、前記一次巻線の一端に前記入力電圧を受け、前記二次巻線を介して前記ＬＥＤに前記直流電圧を供給し、
- 前記スイッチング素子は、前記一次巻線他端に接続され、前記制御器から出力される制御信号に応じてスイッチング動作し、
- 前記出力コンデンサは、前記二次巻線の両端に接続され、
- 前記入力電圧検出器は、前記入力電圧を検出し、検出された前記入力電圧の高さに応じた放電信号を前記放電器に出力し、
- 前記放電器は、前記出力コンデンサの両端に接続され、前記入力電圧検出器から出力される前記放電信号に応じて前記出力コンデンサに蓄えられた電荷を放電するＬＥＤ点灯回路。
- [請求項2] 前記トランスは少なくとも三次巻線を有し、前記三次巻線はフォワード出力巻線であり、前記入力電圧検出器は前記三次巻線を介して前記入力電圧を検出する請求項１に記載のＬＥＤ点灯回路。
- [請求項3] 前記入力電圧検出器は、前記入力電圧が所定値以下になったことを検出し、前記放電器を動作させ、前記出力コンデンサに蓄えられた電荷を放電させる請求項１または２に記載のＬＥＤ点灯回路。
- [請求項4] 前記二次巻線はフライバック出力巻線である請求項１乃至３のいずれか１項に記載のＬＥＤ点灯回路。

[図1]



[図2]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/073879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, H02M3/28(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, H01L33/00, H02M3/28

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2009-296790 A (Sharp Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0065], [0094] to [0099]; fig. 3 & US 2010/0121871 A1 & EP 2099206 A1 & WO 2008/069240 A1 & CN 101548533 A	1, 3 2, 4
Y	JP 2005-19266 A (Tabuchi Electric Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0010]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2010-55824 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0062], [0063]; fig. 9 (Family: none)	4

☒ 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
02 November, 2012 (02.11.12)Date of mailing of the international search report
13 November, 2012 (13.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/073879

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-153599 A (Funai Electric Co., Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0035] to [0039]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B37/02 (2006.01) i, H01L33/00 (2010.01) i, H02M3/28 (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（I P C））

Int.Cl. H05B37/02, H01L33/00, H02M3/28

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2009-296790 A（シャープ株式会社）2009.12.17, 段落【0065】、【0094】－【0099】、図3 & US 2010/0121871 A1 & EP 2099206 A1 & WO 2008/069240 A1 & CN 101548533 A	1, 3 2, 4
Y	JP 2005-19266 A（田淵電機株式会社）2005.01.20, 段落【0010】、図1（ファミリーなし）	2

☒ 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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

米山 毅

3 X

4 6 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

C (続き) . 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
Y	JP 2010-55824 A (パナソニック電気株式会社) 2010. 03. 11, 段落【0062】、【0063】、図9 (ファミリーなし)	4
A	JP 2010-153599 A (船井電機株式会社) 2010. 07. 08, 段落【0035】－【0039】、図1－3 (ファミリーなし)	1-4