

(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2012-48974  
(P2012-48974A)

(43) 公開日 平成24年3月8日(2012.3.8)

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

F I  
H05B 37/02 J

テーマコード(参考)  
3K073

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-189997 (P2010-189997)  
(22) 出願日 平成22年8月26日 (2010.8.26)

(71) 出願人 000005832  
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 100155745  
弁理士 水尻 勝久  
(74) 代理人 100155756  
弁理士 坂口 武  
(74) 代理人 100161883  
弁理士 北出 英敏  
(72) 発明者 ▲高▼村 一宏  
大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
ソニック電工株式会社内

最終頁に続く

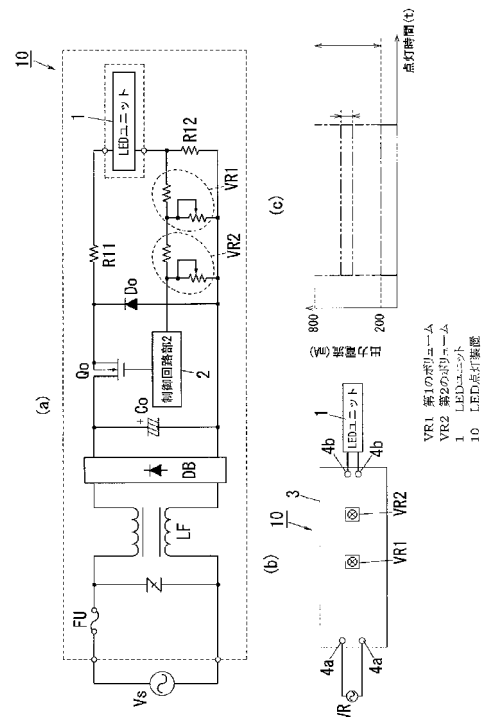
(54) 【発明の名称】 LED点灯装置およびそれを備えた照明器具

(57) 【要約】

【課題】複数個のLEDを備えたLEDユニットに供給する出力の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能なLED点灯装置およびそれを備えた照明器具を提供する。

【解決手段】複数個のLEDを備えたLEDユニット1に電力を供給することにより、LEDユニット1を点灯させるLED点灯装置10であって、LEDユニット1に供給する出力の出力値を第1の調整範囲内で変化させる第1のボリュームVR1と、LEDユニット1に供給する出力の出力値を上記第1の調整範囲よりも狭い第2の調整範囲内で第1のボリュームVR1の変化よりも細かく変化させる第2のボリュームVR2とを備えてなる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数個の LED を備えた LED ユニットに電力を供給することにより、前記 LED ユニットの点灯させる LED 点灯装置であって、

前記 LED ユニットに供給する出力の出力値を第 1 の調整範囲内で変化させる第 1 のボリュームと、前記 LED ユニットに供給する出力の出力値を前記第 1 の調整範囲よりも狭い第 2 の調整範囲内で第 1 のボリュームの変化よりも細かく変化させる第 2 のボリュームとを備えたことを特徴とする LED 点灯装置。

**【請求項 2】**

前記第 1 のボリュームおよび前記第 2 のボリュームは、前記出力の出力値として、前記 LED ユニットに供給する出力電流の出力値、または、前記 LED ユニットに供給する出力容量の出力値を変化させてなることを特徴とする請求項 1 に記載の LED 点灯装置。

**【請求項 3】**

複数個の LED を備えた LED ユニットに電力を供給することにより、前記 LED ユニットの点灯させる LED 点灯装置であって、

前記 LED ユニットに供給する出力電流の出力値を第 1 の調整範囲内で変化させる第 1 のボリュームと、前記 LED ユニットに供給する出力電流の出力値を前記第 1 の調整範囲よりも狭い第 2 の調整範囲内で第 1 のボリュームの変化よりも細かく変化させる第 2 のボリュームと、前記 LED ユニットに供給する出力容量の出力値を第 3 の調整範囲内で変化させる第 3 のボリュームと、前記 LED ユニットに供給する出力容量の出力値を前記第 3 の調整範囲よりも狭い第 4 の調整範囲内で第 3 のボリュームの変化よりも細かく変化させる第 4 のボリュームとを備えたことを特徴とする LED 点灯装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の LED 点灯装置を備えてなることを特徴とする照明器具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、LED ユニットに電力を供給することにより、LED ユニットの点灯させる LED 点灯装置およびそれを備えた照明器具に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、発光ダイオード（以下、LED という）は、光出力のより高出力化したものが開発されてきている。LED は、電球などと比較して、小型化が容易で、低消費電力、長寿命などの特徴を備えていることから、電球などの既存の光源に代わって一般照明にまで利用され始めている。

**【0003】**

この種の LED を用いた照明器具は、たとえば、商用交流電源と接続される LED 点灯装置を備えている。LED 点灯装置は、スイッチング素子を用いたスイッチング電源で構成されており、商用交流電源の交流電力を所定の直流電力に変換して LED に供給することで LED が点灯可能なように構成している。

**【0004】**

ところで、LED は、一般に照明用途に使用する場合、単体では光出力が小さい。また、LED は、低電圧の直流電力で動作する。そのため、LED 点灯装置は、複数個の LED を直列など電氣的に接続させた構成の LED ユニットの光源として接続させている場合が多い。すなわち、LED ユニットは、用途などに応じた所定の光出力を得るために、複数個の LED を電氣的に直列接続などさせてモジュール化させている。LED は、LED を構成する LED チップの数、LED チップの大きさ、LED チップを構成する半導体材料の種類などによって駆動電流や駆動電圧が種々に異なる。複数個の LED を組み合わせる LED ユニットの構成する場合、LED ユニットは、LED の組み合わせや LED の数

10

20

30

40

50

によって消費電圧や消費電流が種々に異なる。

【0005】

そのため、たとえば、既存設備の照明器具の光源と、LEDユニットと電氣的に接続させたLED点灯装置とを代替する場合において、40W、60Wや100Wの電球の明るさに相当する光出力を出力する異なる種類のLEDユニットごとに個別に対応してLED点灯装置を製造する必要がある。

【0006】

しかしながら、市場の要求に応じて、異なる種類のLEDユニットに対応したLED点灯装置を個別に揃えるのは、LED点灯装置の種類が多品種となり製造効率が悪い。すなわち、多様な照明器具をつくるにあたり、異なる種類のLEDユニットに共通に使用できるLED点灯装置が必要となる。LED点灯装置は、LEDユニットに供給する出力の出力値を可変抵抗ボリュームにより変化させることで、異なる種類のLEDユニットに共通に使用することが考えられる。

【0007】

ここで、一般照明ではないが、車両用調光装置として、ランプとLEDとを併用した光源により表示パネルのメータ類の照明を行っており、ランプへ供給する出力を変化させてランプを調光する第1の可変抵抗ボリュームと、ランプと光出力特性が違うLEDへ供給する出力を変化させてLEDを調光する第2の可変抵抗ボリュームとを備えたものが知られている（たとえば、特許文献1参照）。

【0008】

しかしながら、上述の車両用調光装置は、第1の可変抵抗ボリュームおよび第2の可変抵抗ボリュームが、異なる種類のLEDユニットに使用可能なLED点灯装置からの出力の出力値を変化させるものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2001-155875号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、LEDを構成するLEDチップは、半導体発光素子であり、通常、MOCVD法などを用いて形成させているため、個々のLEDごとの駆動電流などにも、ばらつきがある。そのため、LED点灯装置は、異なる種類のLEDユニットごとに消費電流や消費電圧を調整させるだけでなく、LEDユニットに供給する出力を、より細かく調整する必要がある。

【0011】

すなわち、LED点灯装置は、LEDユニットを構成する個別のLED自体に、ばらつきが生ずる。そのため、LED点灯装置は、LEDユニットに供給する出力の出力値を他の光源よりも、より制御性よく変化させる必要がある。

【0012】

しかしながら、LED点灯装置から電力が供給されるLEDユニットは、LEDユニットを構成するLEDの組み合わせのパリエーションも多い。そのため、複数個のLEDを備えたLEDユニットに電力を供給するLED点灯装置は、異なる種類のLEDユニットのパリエーションに合わせてLEDユニットに供給する出力の出力値を幅広い範囲で変化させる可変抵抗ボリュームを単に設けただけでは、LEDユニットに供給する出力の出力値を制御性よく変化させることが難しい。すなわち、LED点灯装置は、異なる種類のLEDユニットのパリエーションに対応するために、LEDユニットに供給する出力の出力値を幅広い範囲で変化させることと、個別のLEDユニットにおける、ばらつきに対応して制御性よくLEDユニットに供給する出力の出力値を変化させることとは、トレードオフの関係となっている。

10

20

30

40

50

## 【0013】

本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに供給する出力の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能なLED点灯装置およびそれを備えた照明器具を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

本発明のLED点灯装置は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに電力を供給することにより、上記LEDユニットを点灯させるLED点灯装置であって、上記LEDユニットに供給する出力の出力値を第1の調整範囲内で変化させる第1のボリュームと、上記LEDユニットに供給する出力の出力値を上記第1の調整範囲よりも狭い第2の調整範囲内で第1のボリュームの変化よりも細かく変化させる第2のボリュームとを備えたことを特徴とする。

10

## 【0015】

このLED点灯装置において、上記第1のボリュームおよび上記第2のボリュームは、上記出力の出力値として、上記LEDユニットに供給する出力電流の出力値、または、上記LEDユニットに供給する出力容量の出力値を変化させてなることが好ましい。

## 【0016】

本発明のLED点灯装置は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに電力を供給することにより、上記LEDユニットを点灯させるLED点灯装置であって、上記LEDユニットに供給する出力電流の出力値を第1の調整範囲内で変化させる第1のボリュームと、上記LEDユニットに供給する出力電流の出力値を上記第1の調整範囲よりも狭い第2の調整範囲内で第1のボリュームの変化よりも細かく変化させる第2のボリュームと、上記LEDユニットに供給する出力容量の出力値を第3の調整範囲内で変化させる第3のボリュームと、上記LEDユニットに供給する出力容量の出力値を上記第3の調整範囲よりも狭い第4の調整範囲内で第3のボリュームの変化よりも細かく変化させる第4のボリュームとを備えたことを特徴とする。

20

## 【0017】

本発明の照明器具は、上記いずれかのLED点灯装置を備えてなることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明のLED点灯装置は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに供給する出力の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能なLED点灯装置を提供できるという顕著な効果がある。

30

## 【0019】

また、本発明のLED点灯装置は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに供給する出力電流の出力値および出力容量の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能なLED点灯装置を提供できるという顕著な効果がある。

## 【0020】

さらに、本発明の照明器具は、複数個のLEDを備えたLEDユニットに供給する出力の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能なLED点灯装置を備えた照明器具を提供できるという顕著な効果がある。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0021】

【図1】実施形態1のLED点灯装置を示し、(a)は概略回路図、(b)は要部の構成を示す概略構成図、(c)は機能を説明する説明図である。

【図2】同上のLED点灯装置を備えた照明器具の施工状態での概略断面図を示す。

【図3】同上の別のLED点灯装置の概略回路図である。

【図4】実施形態2のLED点灯装置を示し、(a)は要部の構成を示す概略構成図、(b)は機能を説明する説明図である。

【図5】実施形態3のLED点灯装置を示し、(a)は要部の構成を示す概略構成図、(

50

b) は機能を説明する説明図、(c) は別の機能を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(実施形態1)

以下、本実施形態のLED点灯装置10の構成を図1に基づいて説明し、本実施形態のLED点灯装置10を備えた照明器具20について図2に基づいて説明する。なお、同じ部材に対しては、同じ番号を付して重複する説明を省略している。

【0023】

本実施形態のLED点灯装置10は、図1に示すように、商用交流電源(AC100V、50/60Hz)Vsと接続され、商用交流電源Vsの交流電力を所定の直流電力に変換してLEDユニット1に電力を供給し、LEDユニット1を点灯できるように構成している。

10

【0024】

LED点灯装置10は、たとえば、図1(a)に示す、LED点灯装置10の内部回路を保護するヒューズFUとサージアブソーバ素子(たとえば、非線形抵抗素子であるツェナーダイオードなど)Zとの直列回路を、商用交流電源Vsの両端間に接続させている。また、LED点灯装置10は、サージアブソーバ素子Zの両端間に、ラインフィルタLFの電源側を接続させている。ラインフィルタLFの出力端には、商用交流電源Vsの交流電力を直流電力に整流する整流用の全波整流器たるダイオードブリッジ回路DBの交流入力端が接続されている。ダイオードブリッジ回路DBの直流出力端間には、平滑用の電解コンデンサCoが接続されている。

20

【0025】

商用交流電源Vsの交流電圧は、ラインフィルタFLを通して、ダイオードブリッジ回路DBで整流され、電解コンデンサCoで平滑化される。電解コンデンサCoの両端間には、平滑化した電圧を高周波の矩形波交流電圧に変換しLEDユニット1に供給できるように、MOSFETなどのスイッチング素子Qoと、抵抗R11と、LEDユニット1と、抵抗R12との直列回路を並列接続している。また、スイッチング素子Qoと抵抗R11との間の接続点と、抵抗R12と電解コンデンサCoとの間の接続点には、スイッチング素子Qoと抵抗R11との間の接続点側をアノードとした回生用のダイオードDoが接続されている。

30

【0026】

LED点灯装置10は、LEDユニット1を定電流駆動するためにLEDユニット1に流れる電流をフィードバック制御する制御回路部2を備えている。LED点灯装置10は、LEDユニット1と、抵抗R12との間の接続点が制御回路部2と接続されており、制御回路部2がLEDユニット1に流れる電流を検知している。

【0027】

スイッチング素子Qoは、たとえば、自励式のPWM制御によって定電流制御が可能な制御回路部2によってオン・オフ制御される。LED点灯装置10は、制御回路部2に入力された電流に応じてスイッチング素子Qoのオン時間を決定する。このように動作することにより、LEDユニット1に流れる電流を所定の値に制御することが可能となる。これにより、LEDユニット1には、所定の定電流が流れ、LEDユニット1が発光する光のチラツキを抑制することが可能となる。

40

【0028】

本実施形態のLED点灯装置10は、LEDユニット1と、制御回路部2との間に可変抵抗器たる第1のボリュームVR1と、可変抵抗器たる第2のボリュームVR2との直列回路を接続させることにより、第1のボリュームVR1と第2のボリュームVR2との直列回路から制御回路部2を構成する制御用ICに入力される電流を調整することが可能としている。

【0029】

すなわち、本実施形態のLED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力電流

50

の出力値を第1の調整範囲内で変化させる第1のボリュームVR1と、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を第1の調整範囲よりも狭い第2の調整範囲内で第1のボリュームVR1の変化よりも細かく変化させる第2のボリュームVR2とを備えている。本実施形態のLED点灯装置10では、第1のボリュームVR1は、第2のボリュームVR2の抵抗値よりも大きな抵抗値のものを用いている。

#### 【0030】

なお、本実施形態のLED点灯装置10と接続されるLEDユニット1は、たとえば、複数個の白色LEDを直列接続させた構成としている。LEDユニット1は、白色LEDの順方向電圧Vfの合計以上の電圧が印加されると、白色LEDに流れる電流の値に応じて白色光を放出する。白色LEDには、たとえば、窒化ガリウム系化合物半導体材料を用いた青色光が発光可能なLEDチップと、LEDチップからの青色光を吸収して黄色の蛍光（たとえば、Ceで付活された $Y_3Al_5O_{12}$ など）を発光する蛍光体を備えて構成することができる。窒化ガリウム系化合物半導体材料からなるLEDチップを用いた場合、LEDチップは、順方向電圧Vfが、通常、およそ3.5V程度である。そのため、LED点灯装置10は、3.5V×白色LEDの数以上の直流電圧においてLEDユニット1を点灯させることができる。

10

#### 【0031】

なお、LEDユニット1は、複数個の白色LEDを電氣的に直列に接続させたものについて説明しているが、個数には関係なくアノードとカソードの方向さえ一致していれば並列接続しても構わない。

20

#### 【0032】

本実施形態のLED点灯装置10では、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を変化させるボリュームを第1のボリュームVR1および第2のボリュームVR2として2個設けている。本実施形態のLED点灯装置10に用いられる第1のボリュームVR1は、LEDユニット1に供給する出力電流を大まかに調整する可変抵抗器により構成している。また、本実施形態のLED点灯装置10に用いられる第2のボリュームVR2は、LEDユニット1に供給する出力電流を微調整する可変抵抗器により構成している。LED点灯装置10は、第1のボリュームVR1と第2のボリュームVR2とを直列に接続させ、制御回路部2が制御するスイッチング素子Qoの状態を変化させることが可能に構成している。

30

#### 【0033】

ここで、LED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力の出力値を変化させるボリュームは、2個だけに限られず、3個以上の複数個設けてもよい。また、第1のボリュームVR1と、第2のボリュームVR2とは、LEDユニット1と制御回路部2との間に、第1のボリュームVR1、第2のボリュームVR2の順に直列接続させたものだけに限られず、LEDユニット1と制御回路部2との間に、第2のボリュームVR2、第1のボリュームVR1の順に直列接続させたものでもよい。

#### 【0034】

本実施形態のLED点灯装置10は、たとえば、図1(b)に示すように第1のボリュームVR1、第2のボリュームVR2や各種の電子部品（図示していない）が実装基板3上に実装されており、図示していない導体パターンで各種の電子部品を電氣的に接続している。なお、本実施形態のLED点灯装置10では、実装基板3がガラスエポキシ樹脂などからなる絶縁性基材に適宜の導体パターンが形成されたプリント配線基板により構成されている。

40

#### 【0035】

実装基板3は、上記導体パターンが各種の電子部品と電氣的に接続され、商用交流電源Vsからの電力が供給されるランド4a, 4aと、当該LED点灯装置10によって出力が調整された電力をLEDユニット1側に出力するランド4b, 4bとを備えている。ここで、本実施形態のLED点灯装置10は、第1の調整範囲内で変化させる第1のボリュームVR1を実装基板3の表面側に実装させた可変抵抗器により構成している。同様に、

50

本実施形態のLED点灯装置10は、該第1のボリュームVR1で制御された出力電流を第1の調整範囲よりも出力電流の調整範囲が小さい第2の調整範囲内で変化させる第2のボリュームVR2を実装基板3の表面側に実装させた可変抵抗器により構成している(図1(b)を参照)。

【0036】

本実施形態のLED点灯装置10は、たとえば、消費電流が200mAのLEDユニット1から消費電流が500mAや800mAなど異なる種類のLEDユニット1と交換しても、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を第1のボリュームVR1と第2のボリュームVR2とを用いて、より幅広い範囲で制御性よく変化させることができる。

【0037】

LEDユニット1へ出力する出力電流の出力値を200mAから800mAまで調整する必要がある場合、ボリュームを1個しか有していない比較のためのLED点灯装置(図示していない)では、1つのボリュームでLEDユニット1に供給する出力電流の出力値を200mAから800mAの間の600mAの範囲で調整する必要がある。このとき、LED点灯装置10は、ボリュームが出力電流の出力値を、600mAという広い範囲で変化させるものであるため、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を10mAや5mA単位で細かく制御性よく変化させることは非常に難しい。

【0038】

これに対し、本実施形態のLED点灯装置10は、図1(c)に示すように、第1のボリュームVR1がLEDユニット1に供給する出力電流の出力値を、たとえば、第1の調整範囲として200mAから800mAの600mAの範囲内(図1(c)の一点鎖線を参照)において、50mA単位程度で変化させることが可能に構成している。また、本実施形態のLED点灯装置10は、第2のボリュームVR2が、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を、上記第1の調整範囲よりも狭い第2の調整範囲(たとえば、50mA)内で第1のボリュームVR1の変化(50mA単位)よりも細かく変化(たとえば、5mA単位)させることが可能に構成している(図1(c)の二点鎖線を参照)。本実施形態のLED点灯装置10は、第1のボリュームVR1や第2のボリュームVR2の抵抗値を変化させて、制御回路部2が制御するスイッチング素子Qoの制御状態を変化させる。すなわち、制御回路部2は、スイッチング素子Qoのオン時間を調整することにより、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を変えさせる。結果として、本実施形態のLED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能となる。

【0039】

本実施形態のLED点灯装置10は、たとえば、LED点灯装置10の出荷前のLED点灯装置10の製造最終工程において、異なる種類のLEDユニット1の光出力に応じて、相対的に抵抗値の大きい第1のボリュームVR1の設定を、相対的に抵抗値の小さい第2のボリュームVR2よりも先に行う。また、LED点灯装置10は、後に個別のLEDユニット1の電気特性などに応じて抵抗値の小さい第2のボリュームVR2で、LEDユニット1に供給する出力電流の電流値を微調整すればよい。これにより、LED点灯装置10は、異なる種類のLEDユニット1のバリエーションに応じた当該LEDユニット1に供給する出力の出力値を調整する調整工程の時間を短くしつつ、制御性よくLEDユニット1に供給する出力の出力値を変化させることができる。

【0040】

本実施形態のLED点灯装置10は、図2に示すように、照明器具20を構成することができる。

【0041】

本実施形態のLED点灯装置10を備えた照明器具20は、一端が開放された開放部を備え、他端に底部を備えた金属からなる円筒状の器具本体22を有し、器具本体22の開放部が透光性の光拡散板26で覆われている。器具本体22の内部には、光拡散板26に対向するように、LEDユニット1が配置されている。LEDユニット1は、複数個(こ

10

20

30

40

50

こでは、4個)の白色LED1aが実装されたLED実装基板(たとえば、セラミック基板)21を備えている。LEDユニット1は、器具本体22内において金属材料(たとえば、アルミニウムや銅など)からなる放熱板23と接触するように設置されており、白色LED1aで発生する熱を器具本体22の外部に逃がすことができる構成としている。

#### 【0042】

照明器具20は、円筒状の器具本体22の内部において、LEDユニット1を介して、光拡散板26と反対側に、図1に示したLED点灯装置10の回路を構成する第1のボリュームVR1および第2のボリュームVR2と共に各種の電子部品が実装された実装基板3を配置している。また、LEDユニット1とLED点灯装置10とは、放熱板23に貫設された貫通孔23aを介して、先端部にコネクタ24aを備えたリード線24で電氣的に接続している。照明器具20は、たとえば、天井材30の貫通孔30aに円筒状の器具本体22が埋め込まれており、器具本体22の外鍔部22aを天井材30と当接させている。照明器具20は、器具本体22の側面に設けられた一対の取り付けばね(図示していない)によって天井材30に取り付けている。照明器具20は、天井材30の裏側で、LED点灯装置10の実装基板3から延出したリード線25を図示していない商用交流電源Vs側と電氣的に接続している。

10

#### 【0043】

本実施形態のLED点灯装置10は、上述の回路構成だけでなく別の回路構成でも同様に形成することができる。

#### 【0044】

本実施形態の別のLED点灯装置10として、図3の回路図を示す。LED点灯装置10は、外部の電源として商用交流電源Vsと接続され、LEDユニット1へ電力を供給する。LED点灯装置10は、昇圧チョッパ回路部6と降圧チョッパ回路部8とを組み合わせた昇降圧方式のDC-DCコンバータを構成している。LED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を2つのボリュームを用いて調整することが可能な構成としている。なお、本実施形態のLED点灯装置10は、複数個の白色LEDを電氣的に直列接続させたLEDユニット1と接続している。

20

#### 【0045】

より具体的には、本実施形態のLED点灯装置10は、商用交流電源Vsからの交流電力をヒューズFUを介してLED点灯装置10のフィルタ回路部5に入力させている。LED点灯装置10のフィルタ回路部5は、商用交流電源Vsに混入しているノイズを除去するため、商用交流電源Vsと、ラインフィルタLFの入力端とを接続させている。また、フィルタ回路部5は、ラインフィルタFLの出力端間にコンデンサC1を並列接続させて構成している。フィルタ回路部5は、フィルタ回路部5の出力端に整流回路部が接続されている。

30

#### 【0046】

本実施形態のLED点灯装置10に用いられる整流回路部は、フィルタ回路部5から出力された交流電力を整流する全波整流器たるダイオードブリッジ回路DBで構成している。なお、整流回路部は、ダイオードブリッジ回路DBだけでなく、他の回路構成でもよい。また、整流回路部は、交流電力を全波整流するものだけに限られず、半波整流するものでもよい。整流回路部たるダイオードブリッジ回路DBの出力端は、昇圧チョッパ回路部6の入力端に接続させている。

40

#### 【0047】

本実施形態のLED点灯装置10に用いられる昇圧チョッパ回路部6は、ダイオードブリッジ回路DBから出力された直流電圧をLEDユニット1の点灯に必要な所定の電圧に昇圧している。昇圧チョッパ回路部6は、ダイオードブリッジ回路DBの出力端の一端にリアクトルL1が直列に接続され、ダイオードブリッジ回路DBの出力端の他端と、リアクトルL1との間にMOSFETからなるスイッチング素子Q1が接続されている。昇圧チョッパ回路部6は、昇圧チョッパ制御部7の制御用ICにより、スイッチング素子Q1の駆動が制御され、ダイオードブリッジ回路DBで全波整流された直流電圧を所定の電圧

50



に適宜に昇圧することができる。昇圧チョッパ回路部 6 は、昇圧チョッパ回路部 6 のスイッチング素子 Q 1 と並列接続された電解コンデンサ C 2 により、電圧を平滑化して昇圧チョッパ回路部 6 の出力端から降圧チョッパ回路部 8 側に出させる。

【0048】

本実施形態の LED 点灯装置 10 の降圧チョッパ回路部 8 は、昇圧チョッパ回路部 6 で昇圧された直流電圧を降圧チョッパ制御回路部 9 により制御して所定の電圧に降圧する。降圧チョッパ回路部 8 は、昇圧チョッパ回路部 6 からの出力端間に、トランス L 2 の第 1 の一次巻線側と MOSFET からなるスイッチング素子 Q 2 との直列回路を接続させている。また、降圧チョッパ回路部 8 は、トランス L 2 の二次巻線側がダイオード D 1 を介して電解コンデンサ C 3 と並列接続されている。降圧チョッパ回路部 8 は、電解コンデンサ C 3 にリアクタ L 4 が直列接続されており、電解コンデンサ C 3 とリアクタ L 4 との直列回路にコンデンサ C 4 が並列接続されている。

10

【0049】

本実施形態の LED 点灯装置 10 は、降圧チョッパ回路部 8 の出力端間に LED ユニット 1 を接続させている。LED 点灯装置 10 は、降圧チョッパ回路部 8 で降圧した電力を LED ユニット 1 側に供給することで、複数個の LED が直列接続された LED ユニット 1 を点灯させている。

【0050】

ここで、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、LED ユニット 1 に流れる負荷電流を検知しながら降圧チョッパ制御回路部 9 を制御することにより、降圧チョッパ回路部 8 をフィードバック制御する出力制御回路部 11 を備えている。

20

【0051】

本実施形態の LED 点灯装置 10 に用いられる出力制御回路部 11 は、定電圧定電流制御用 IC 11 a を用いて構成している。出力制御回路部 11 は、負荷となる LED ユニット 1 に流れる負荷電流を検出するため、降圧チョッパ回路部 8 と LED ユニット 1 との間に直列接続させた抵抗 R s c を備えている。出力制御回路部 11 の抵抗 R s c の一端は、直列接続させた抵抗 R 2 と抵抗 R 3 とを介し、出力制御回路部 11 を構成する定電圧定電流制御用 IC 11 a の基準電圧端子 V r e f に接続している。また、抵抗 R s c の他端は、直列接続させた可変抵抗器たる第 1 のボリューム V R 1、可変抵抗器たる第 2 のボリューム V R 2 および抵抗 R 1 を介して定電圧定電流制御用 IC 11 a の基準電圧端子 V r e f と接続している。

30

【0052】

出力制御回路部 11 は、第 2 のボリューム V R 2 と抵抗 R 1 との間の接続点を定電圧定電流制御用 IC 11 a の内部にあるオペアンプ 11 a b の反転入力端子と電気的に接続させている。また、出力制御回路部 11 は、抵抗 R 2 と抵抗 R 3 との間の接続点をオペアンプ 11 a b の非反転入力端子に接続させている。

【0053】

また、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、負荷となる LED ユニット 1 の負荷電圧を検知するため、抵抗 R 4 と抵抗 R 5 との直列回路からなる電圧検出回路部 12 を LED ユニット 1 と並列接続させている。出力制御回路部 11 は、電圧検出回路部 12 の抵抗 R 4 と抵抗 R 5 との間の接続点を定電圧定電流制御用 IC 11 a の内部にあるオペアンプ 11 a c の非反転入力端子と電気的に接続させている。また、出力制御回路部 11 は、抵抗 R 1 と抵抗 R 3 との間の接続点をオペアンプ 11 a c の反転入力端子に接続させている。

40

【0054】

定電圧定電流制御用 IC 11 a は、オペアンプ 11 a b の非反転入力端子と、オペアンプ 11 a b の反転入力端子との電位差およびオペアンプ 11 a c の非反転入力端子と、オペアンプ 11 a c の反転入力端子との電位差をそれぞれ検出して、オペアンプ 11 a b の出力と、オペアンプ 11 a c の出力とが接続される OR 素子 11 a d の論理和に応じて、フォトカップラ PC の発光素子 P C 1 に電流が流れるように定電圧定電流制御用 IC 11 a とフォトカップラ PC の発光素子 P C 1 とを接続している。なお、フォトカップラ PC の発

50

光素子 P C 1 は、降圧チョッパ回路部 8 のリアクタ L 4 側から抵抗 R 6 を介して電流が供給されるように電氣的に接続されている。同様に、定電圧定電流制御用 I C 1 1 a は、降圧チョッパ回路部 8 のリアクタ L 4 を介して定電圧定電流制御用 I C 1 1 a に電力が供給されるように、定電圧定電流制御用 I C 1 1 a の電源入力端子 V + と電氣的に接続されている。また、フォトブラ P C の発光素子 P C 1 と、定電圧定電流制御用 I C 1 1 a との間の接続点は、直列接続された抵抗 R 7 とコンデンサ C 5 を介して、電圧検出回路部 1 2 の抵抗 R 4 と抵抗 R 5 との間の接続点に電氣的に接続させている。

【 0 0 5 5 】

フォトブラ P C は、降圧チョッパ回路部 8 におけるトランス L 2 の二次巻線側と接続された定電圧定電流制御用 I C 1 1 a の出力電流や出力電圧の変化を、降圧チョッパ回路部 8 におけるトランス L 2 の第 2 の一次巻線側と接続され基準電圧の異なる制御 I C 9 a と絶縁しつつフィードバックするために設けられている。

10

【 0 0 5 6 】

これにより出力制御回路部 1 1 のフォトブラ P C は、降圧チョッパ回路部 8 の制御 I C 9 a と接続させたフォトブラ P C のフォトトランジスタからなる受光素子 P C 2 に信号を伝達させて、降圧チョッパ回路部 8 のスイッチング素子 Q 2 を制御する制御 I C 9 a の駆動をフィードバック制御する。すなわち、降圧チョッパ制御回路部 9 は、定電圧定電流制御用 I C 1 1 a と接続したフォトブラ P C の発光素子 P C 1 の発光光量を制御 I C 9 a と接続したフォトブラ P C の受光素子 P C 2 が受光して負帰還をかける。これにより、降圧チョッパ制御回路部 9 は、降圧チョッパ回路部 8 のスイッチング素子 Q 2 をオン・オフ制御して、LED ユニット 1 へ供給する出力を所定の出力の出力値に保つように駆動する。

20

【 0 0 5 7 】

ここで、本実施形態の LED 点灯装置 1 0 は、可変抵抗器たる第 1 のボリューム V R 1 と、可変抵抗器たる第 2 のボリューム V R 2 との直列回路を、負荷電流を検知する抵抗 R s c と接続させている。LED 点灯装置 1 0 は、第 1 のボリューム V R 1 と第 2 のボリューム V R 2 の合成抵抗で LED ユニット 1 へ給電する出力電流の出力値を調整することができる。すなわち、LED 点灯装置 1 0 は、図 1 ( a ) に示した回路における LED 点灯装置 1 0 と同様に、可変抵抗器たる第 1 のボリューム V R 1 における抵抗値に基づいた第 1 の調整範囲内で LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を変化させる。また、LED 点灯装置 1 0 は、可変抵抗器たる第 2 のボリューム V R 2 における抵抗値に基づいた第 2 の調整範囲内で LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を変化させることができる。これによって、図 3 に示す LED 点灯装置 1 0 も、LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることができる。

30

【 0 0 5 8 】

( 実施形態 2 )

本実施形態の LED 点灯装置 1 0 は、実施形態 1 の図 3 で示した LED 点灯装置 1 0 と略同一の構成であって、LED ユニット 1 へ出力する出力電流の出力値を変化させる第 1 のボリューム V R 1 および第 2 のボリューム V R 2 を備える代わりに、LED ユニット 1 に供給する出力容量 ( W ) の出力値を変化させる第 3 のボリューム V R 3 および第 4 のボリューム V R 4 を備えた点が異なる。なお、実施形態 1 と同様の構成要素には、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

40

【 0 0 5 9 】

本実施形態の LED 点灯装置 1 0 は、図 4 ( a ) に示すように、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を所定の値とすることができるように、第 3 のボリューム V R 3 および第 4 のボリューム V R 4 を 2 個設けている。第 3 のボリューム V R 3 は、LED ユニット 1 に供給する出力容量を大まかに調整するため、可変抵抗器により構成している。また、本実施形態の LED 点灯装置 1 0 に用いられる第 4 のボリューム V R 4 は、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を微調整するため、可変抵抗器により構成している。

50

## 【0060】

本実施形態のLED点灯装置10の回路構成は、図示していないが、実施形態1の図3に示したLED点灯装置10におけるLEDユニット1に流れる負荷電流を検出する抵抗 $R_{sc}$ と、定電圧定電流制御用IC11aの基準電圧端子 $V_{ref}$ とを、第1のボリューム $VR1$ および第2のボリューム $VR2$ を除いて抵抗 $R1$ を介して電氣的に接続させている。また、電圧検出回路部12の抵抗 $R4$ と抵抗 $R5$ との間の接続点を、第3のボリューム $VR3$ および第4のボリューム $VR4$ を介して、定電圧定電流制御用IC11aの内部にあるオペアンプ11acの非反転入力端子と電氣的に接続させている。これにより、LED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力容量の出力値を第3のボリューム $VR3$ および第4のボリューム $VR4$ により変化させることができる。すなわち、本実施形態のLED点灯装置10は、第3のボリューム $VR3$ と、第4のボリューム $VR4$ との直列回路を備え、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を所定の一定値に維持しつつ、LEDユニット1に供給する出力容量の出力値を変化させることが可能に構成している。

10

## 【0061】

本実施形態のLED点灯装置10は、たとえば、LEDユニット1の交換などにより、複数個のLEDを直列接続させたLEDユニット1へ出力する出力容量の出力値を10Wから30Wまで調整する場合、ボリュームを1個しか有していない比較のためのLED点灯装置(図示していない)では、1つのボリュームでLEDユニット1に供給する出力容量の出力値を10Wから30Wの間の20Wの範囲で調整する必要がある。このとき、LED点灯装置10は、ボリュームが出力容量の出力値を、10Wという広い範囲で変化させるものであるため、LEDユニット1へ出力する出力容量の出力値を1W未満の単位で細かく変化させることは非常に難しい。

20

## 【0062】

これに対し、本実施形態のLED点灯装置10は、図4(b)に示すように、第3のボリューム $VR3$ がLEDユニット1に供給する出力容量の出力値を、第3の調整範囲として、10Wから30Wの20Wの範囲内(図4(b)の一点鎖線を参照)において、1W単位程度で変化させることを可能に構成している。また、本実施形態のLED点灯装置10は、第4のボリューム $VR4$ がLEDユニット1に供給する出力容量の出力値を、上記第3の範囲よりも狭い第4の範囲内(たとえば、1W未満の単位)で適宜に微調整することを可能に構成している(図4(b)の二点鎖線を参照)。これにより、本実施形態のLED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力容量の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能となる。

30

## 【0063】

なお、本実施形態のLED点灯装置10は、実施形態1のLED点灯装置10と同様に、照明器具20を構成することができる。

## 【0064】

(実施形態3)

本実施形態のLED点灯装置10の基本的な構成は、図3で説明した実施形態1のLED点灯装置10の構成と略同一であり、実施形態1のLED点灯装置10におけるLEDユニット1の負荷電圧を検知する電圧検出回路部12の抵抗 $R4$ と抵抗 $R5$ との間の接続点と、定電圧定電流制御用IC11aにおけるオペアンプ11acの非反転入力端子との間に可変抵抗器たる第3のボリューム $VR3$ と可変抵抗器たる第4のボリューム $VR4$ との直列回路を電氣的に接続させた点が異なる。なお、実施形態1と同様の構成要素には、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

40

## 【0065】

本実施形態のLED点灯装置10は、複数個のLEDを備えたLEDユニット1に商用交流電力 $V_s$ の電力を供給することにより、LEDユニット1を点灯させるLED点灯装置10である。特に、本実施形態のLED点灯装置10は、LEDユニット1に供給する出力電流の出力値を第1の調整範囲内で変化させる第1のボリューム $VR1$ と、LEDユ

50

ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を上記第 1 の調整範囲よりも狭い第 2 の調整範囲内で第 1 のボリューム V R 1 の変化よりも細かく変化させる第 2 のボリューム V R とを備えている。同様に、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を第 3 の調整範囲内で変化させる第 3 のボリューム V R 3 と、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を上記第 3 の調整範囲よりも狭い第 4 の調整範囲内で第 3 のボリューム V R 3 の変化よりも細かく変化させる第 4 のボリューム V R 4 とを備えている。

【0066】

本実施形態の LED 点灯装置 10 は、図 5 ( a ) に示すように、出力電流の出力値を変化させる 2 個のボリュームとして、第 1 のボリューム V R 1 および第 2 のボリューム V R 2 を設けている。同様に、出力容量の出力値を変化させる 2 個のボリュームとして、第 3 のボリューム V R 3 および第 4 のボリューム V R 4 を設けている。第 1 のボリューム V R 1 は、LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を大まかに調整するため、可変抵抗器により構成している。また、本実施形態の LED 点灯装置 10 に用いられる第 2 のボリューム V R 2 は、LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を微調整するため、可変抵抗器により構成している。第 3 のボリューム V R 3 は、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を大まかに調整するため、半固定抵抗器により構成している。第 4 のボリューム V R 4 は、LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を微調整するため、半固定抵抗器により構成している。

【0067】

本実施形態の LED 点灯装置 10 は、たとえば、LED ユニット 1 の交換などする場合でも、図 5 ( a ) に示すように、第 1 のボリューム V R 1 が LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を、たとえば、第 1 の調整範囲として 200 mA から 800 mA の 600 mA の範囲内 ( 図 5 ( b ) の一点鎖線を参照 ) において、50 mA 単位程度で変化させることが可能に構成している。また、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、第 2 のボリューム V R 2 が、LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を、上記第 1 の調整範囲よりも狭い第 2 の調整範囲 ( たとえば、50 mA ) 内で第 1 のボリューム V R 1 の変化 ( 50 mA 単位 ) よりも細かく変化 ( たとえば、5 mA 単位 ) で変化させることが可能に構成している ( 図 5 ( b ) の二点鎖線を参照 ) 。同時に、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、たとえば、図 5 ( c ) に示すように、第 3 のボリューム V R 3 が LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を、第 3 の調整範囲として、10 W から 30 W の 20 W の範囲内 ( 図 5 ( c ) の一点鎖線を参照 ) において、1 W 単位程度で変化させることを可能に構成している。また、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、第 4 のボリューム V R 4 が LED ユニット 1 に供給する出力容量の出力値を、上記第 3 の範囲よりも狭い第 4 の範囲内 ( たとえば、1 W 未満の単位 ) で適宜に微調整することが可能に構成している ( 図 5 ( c ) の二点鎖線を参照 ) 。

【0068】

これによって、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、第 1 のボリューム V R 1、第 2 のボリューム V R 2 における合成抵抗の抵抗値や第 3 のボリューム V R 3、第 4 のボリューム V R 4 における合成抵抗の抵抗値を変化させて、LED ユニット 1 に供給する出力電流の出力値を、より幅広い範囲で制御性よく変化させることが可能となる。なお、本実施形態の LED 点灯装置 10 は、実施形態 1 の LED 点灯装置 10 と同様に、照明器具 20 を構成することができる。

【符号の説明】

【0069】

V R 1 第 1 のボリューム  
 V R 2 第 2 のボリューム  
 V R 3 第 3 のボリューム  
 V R 4 第 4 のボリューム  
 1 LED ユニット

10

20

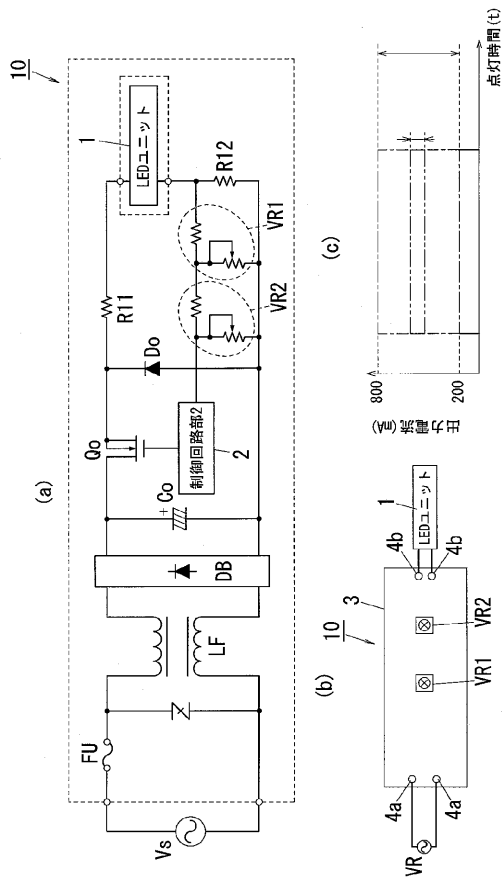
30

40

50

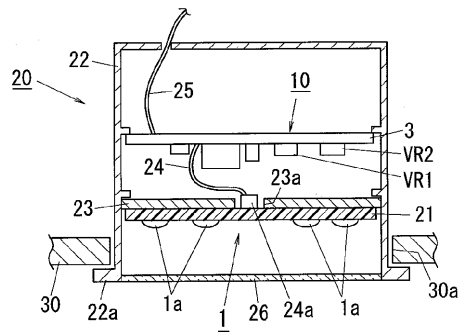
10 LED点灯装置  
20 照明器具

【図1】

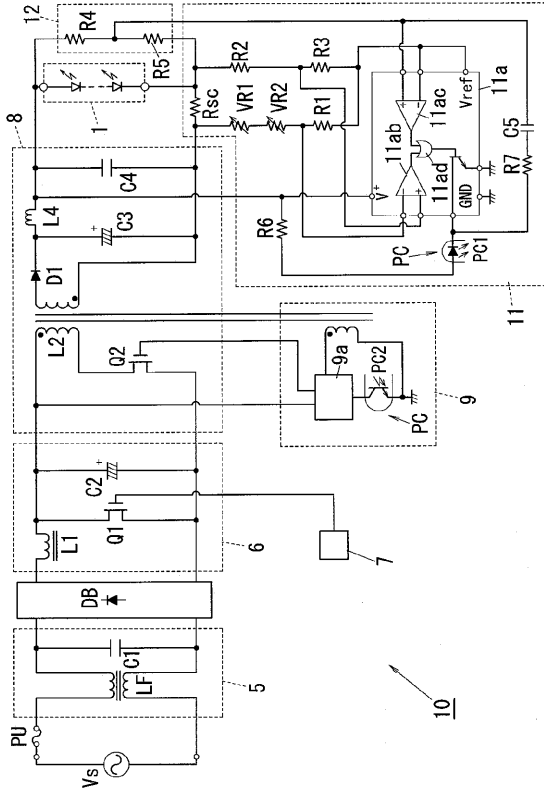


VR1 第1のポリユーム  
 VR2 第2のポリユーム  
 1 LEDユニット  
 10 LED点灯装置

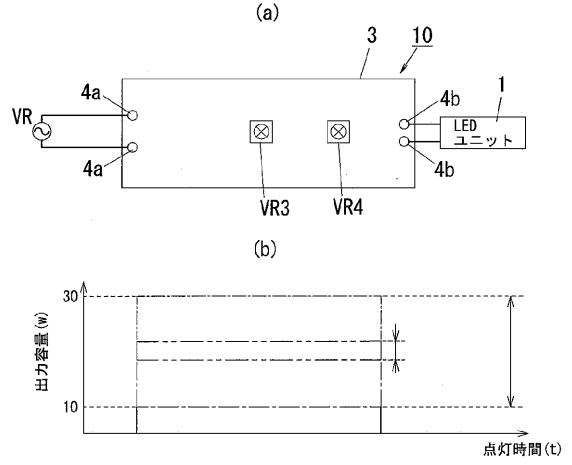
【図2】



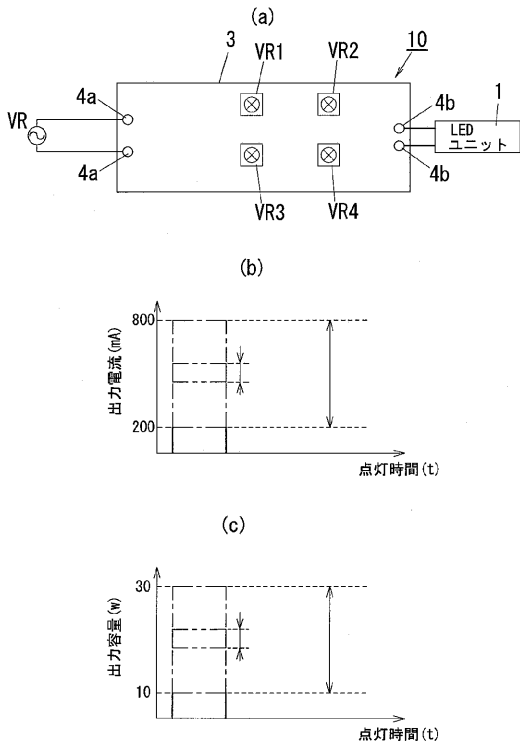
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 三木 伸和

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 3K073 AA55 AA66 BA09 CG01 CG46 CG54 CJ17 CL11 CL15