

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6304946号
(P6304946)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 2/00	(2016.01)	F 2 1 S 2/00	2 2 3
F 2 1 K 9/00	(2016.01)	F 2 1 K 9/00	1 0 0
F 2 1 K 9/238	(2016.01)	F 2 1 K 9/238	1 0 0
F 2 1 K 9/90	(2016.01)	F 2 1 K 9/90	
F 2 1 V 29/508	(2015.01)	F 2 1 V 29/508	1 0 0

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-117982 (P2013-117982)

(22) 出願日

平成25年6月4日(2013.6.4)

(65) 公開番号

特開2014-235937 (P2014-235937A)

(43) 公開日

平成26年12月15日(2014.12.15)

審査請求日

平成28年5月2日(2016.5.2)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(73) 特許権者 390014546

三菱電機照明株式会社

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号

(74) 代理人 100085198

弁理士 小林 久夫

(74) 代理人 100098604

弁理士 安島 清

(74) 代理人 100087620

弁理士 高梨 範夫

(74) 代理人 100125494

弁理士 山東 元希

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明ランプ、照明装置及び照明ランプの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

一方に前記光源が接続された回路基板及び前記回路基板面の外側に前記回路基板に沿って実装され、圧力弁を備える電解コンデンサを有し、前記光源を駆動する点灯回路ユニットと、

前記点灯回路ユニットが内部に設置され前記回路基板の他方に配置される口金部を有する筒状の筐体と、

前記点灯回路ユニットの少なくとも一部において、前記圧力弁が露出するように前記筐体の内部に充填され、前記点灯回路ユニットから発生する熱を、前記筐体に放熱する充填部材と、

前記電解コンデンサと前記筐体とに接続され、前記電解コンデンサから発生する熱を、前記筐体に放熱する熱伝導部材と、を有し、

前記電解コンデンサは、前記光源と前記回路基板との間に位置することを特徴とする照明ランプ。

【請求項 2】

前記電解コンデンサは、前記充填部材から露出していることを特徴とする請求項1記載の照明ランプ。

【請求項 3】

前記筐体は、

前記光源が端面に載置され、前記筐体の外郭を構成する筒状の金属筐体部と、
前記金属筐体部の内部に設けられた樹脂筐体部と、を有し、
前記口金部は、

前記樹脂筐体部と接続され、前記金属筐体部と電気的に絶縁されている
ことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の照明ランプ。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の照明ランプを有する
ことを特徴とする照明装置。

【請求項5】

圧力弁を備える電解コンデンサを、一方に光源が接続された回路基板面の外側に回路基 10
板に沿って実装して前記光源を駆動する点灯回路ユニットを形成する工程と、

前記点灯回路ユニットを、前記回路基板の他方に配置される口金部を有する筒状の筐体
の内部に設置する工程と、

前記点灯回路ユニットの少なくとも一部を覆いつつ、前記圧力弁が露出するように、前
記筐体の内部に、熱伝導性を有する充填部材を充填する工程と、

前記電解コンデンサと前記筐体との間に、熱伝導性を有する熱伝導部材を介在させ、前
記電解コンデンサと前記筐体とを接続する工程と、を有し、

前記電解コンデンサは、前記光源と前記回路基板との間に位置する

ことを特徴とする照明ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解コンデンサを備える照明ランプ、その照明ランプを備える照明装置及び
その照明ランプの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電球形照明ランプには、光源を駆動する点灯回路ユニットが設けられており、この点灯
回路ユニットは、回路基板と、回路基板に実装された複数の回路部品とから構成されてい
る。これらの回路部品は、動作時に発熱するため、この熱を放熱して冷却する必要がある
。また、点灯回路ユニットが、内部に設置された筐体等と接触してショートすることを抑
制するため、筐体等と絶縁する必要がある。

【0003】

また、電球形照明ランプの点灯回路ユニットには、電解コンデンサが備わっている場合
がある。この電解コンデンサにおいては、電流による発熱、電解液の蒸発によるミスト及
び／又は電解液の電気分解によるガス発生等によって、内部の圧力が上昇する虞がある。
このため、これを抑制するために、電解コンデンサには、圧力弁（安全弁又は防爆弁とも
いう）が設けられている。

【0004】

この圧力弁が正常に動作するために必要な空間を確保しつつ、点灯回路ユニットを冷却
及び絶縁する技術として、以下に示すような技術が開示されている。

【0005】

特許文献1には、蛍光ランプを点灯させる点灯回路に備えられた複数の電子部品のうち
、発熱温度が高い電子部品が、熱伝導性物質（充填部材）によって被覆された電球形蛍光
ランプが開示されている。なお、この熱伝導性物質は、回路基板よりも口金側のランプカ
バー体内面及び回路基板面に接触するように、ランプカバー体内側に充填されている。この
従来技術は、発熱温度が高い電子部品を、熱伝導性物質で覆うことによって、電子部品
から発生する熱を、外部に放熱しようとするものである。また、この特許文献1には、圧
力弁を避けつつ、電解コンデンサを、熱伝導性物質（シリコーン樹脂）で覆う電球形蛍光
ランプも開示されている。

【0006】

10

20

30

40

50

また、特許文献 2 には、筐体の内部において、複数の回路部品が実装された基板の両面のうち、他方の面と比較して、発熱量が多い回路部品が実装された一方の面の側に、熱伝導性樹脂が充填された照明装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特許第 4421177 号公報（請求項 1、図 1、図 5）

【特許文献 2】特許第 4914511 号公報（請求項 1、図 2～図 4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、特許文献 1 に開示された電球形蛍光ランプは、電解コンデンサから発生する熱を、熱伝導性物質のみで放熱しているため、その放熱量が不十分である。また、特許文献 2 に開示された照明装置も、熱伝導性樹脂だけで、回路部品から発生する熱を、外部に放熱しているため、放熱性が低い。なお、この特許文献 2 には、電解コンデンサについては開示されておらず、圧力弁についても開示されていない。このように、特許文献 2 は、圧力弁の正常な動作を行うための手段については、配慮されていない。

【0009】

本発明は、上記のような課題を背景としてなされたもので、電解コンデンサの圧力弁の動作に必要な空間を確保しつつ、電解コンデンサを冷却することができる照明ランプ、照明装置及び照明ランプの製造方法を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る照明ランプは、光源と、一方に光源が接続された回路基板及び回路基板面の外側に回路基板に沿って実装され、圧力弁を備える電解コンデンサを有し、光源を駆動する点灯回路ユニットと、点灯回路ユニットが内部に設置され回路基板の他方に配置される口金部を有する筒状の筐体と、点灯回路ユニットの少なくとも一部において、圧力弁が露出するように筐体の内部に充填され、点灯回路ユニットから発生する熱を、筐体に放熱する充填部材と、電解コンデンサと筐体とに接続され、電解コンデンサから発生する熱を、筐体に放熱する熱伝導部材と、を有し、電解コンデンサは、光源と回路基板との間に位置する。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、充填部材が、圧力弁を覆わないように筐体の内部に充填され、且つ電解コンデンサと筐体とが、熱伝導部材によって接続されているため、圧力弁の動作を妨げることなく、電解コンデンサを冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】実施の形態 1 に係る照明ランプ 1 を示す断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る照明ランプ 1 の製造工程を示すフロー チャートである。

40

【図 3】実施の形態 1 に係る照明ランプ 1 の製造工程を示す断面図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る照明ランプ 1 の熱伝達経路を示す断面図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る照明装置 2 を示す概略図である。

【図 6】実施の形態 1 の変形例に係る照明ランプ 1 を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る照明ランプ及び照明装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、図 1 を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

50

【0014】

実施の形態1.

図1(a)、(b)は、実施の形態1に係る照明ランプ1を示す断面図である。このうち、図1(a)は、照明ランプ1の軸方向断面図、図1(b)は、図1(a)のA-A断面図である。この図1(a)、(b)に基づいて、照明ランプ1について説明する。図1(a)に示すように、照明ランプ1は、光源3と、グローブ4と、筐体5と、口金部6と、点灯回路ユニット11と、充填部材7と、熱伝導部材8とを備えている。

【0015】

(光源3)

このうち、光源3は、例えば発光ダイオード(以下、LED3a)を発光手段としており、光源3は、このLED3aと、LED3aが載置されたLED基板3bとを備えている。また、光源3は、点灯回路ユニット11と電気的に接続され、点灯回路ユニット11から駆動電力を光源3に伝達するためのワイヤーハーネス又はコネクタ等の配線部材(図示せず)も備えている。そのほかに、光源3は、LED3aを筐体5に取り付けるための螺子等の取付部材(図示せず)及び照明ランプ1の設計仕様に応じて適宜必要となる電子部品等も備えている。なお、本実施の形態では、光源3の発光手段としてLED3aを使用しているが、例えば、光源3の発光手段として、レーザーダイオード、有機EL又は蛍光ランプ等を使用してもよい。

10

【0016】

(グローブ4)

20

また、グローブ4は、ドーム状をなしており、光源3における光の出射側の部分を覆っている。このグローブ4は、ガラス又は樹脂等の素材で形成され、透光性を有しており、LED3aから出射される光を透過するものである。このグローブ4が、樹脂である場合、樹脂素材として、ポリカーボネート又はアクリル等が、製品仕様に応じて選択される。

【0017】

なお、このグローブ4は、LED3aから出射される光に、拡散、集光又は反射等の作用を及ぼすように構成されてもよい。そして、これらの拡散、集光又は反射等の機能は、グローブ4の基材であるガラス又は樹脂等に、拡散層若しくは拡散面、レンズ又は反射層若しくは反射面等の処理を、基材に直接施すことによって、得られてもよい。また、拡散、集光又は反射等の機能は、グローブ4の基材の表面に、基材とは別の部材を設け、これらを組み合わせることによって、得られてもよい。

30

【0018】

(筐体5)

次に、筐体5について説明する。筐体5は、筒状をなしており、金属筐体部5aと樹脂筐体部5bと、口金部6とを備えている。このうち、金属筐体部5aは、照明ランプ1の外郭を構成するものであり、この金属筐体部5aの一端面には、LED基板3bが載置されている。また、樹脂筐体部5bは、金属筐体部5aの内部に設けられており、例えば、プラスチック等の素材を用いて成形されたものである。そして、この樹脂筐体部5bは、端部の開口から点灯回路ユニット11が挿入されることにより、樹脂筐体部5bの内部に、点灯回路ユニット11が設置される。また、樹脂筐体部5bにおける光源3とは反対側の端部は、金属筐体部5aにおける光源3とは反対側の端部よりも、光源3とは反対側の方向(矢印Z1方向)に突出している。なお、金属筐体部5aの筒状内周面と、樹脂筐体部5bの筒状外周面とは、互いに接していてもよい。

40

【0019】

次に、口金部6について説明する。口金部6は、筒状をなしており、その側面が波形状となっている。そして、この口金部6の一端部は、樹脂筐体部5bにおける光源3とは反対側の端部に嵌合している。なお、前述の如く、樹脂筐体部5bにおける光源3とは反対側の端部は、金属筐体部5aにおける光源3とは反対側の端部よりも、光源3とは反対側の方向(矢印Z1方向)に突出しており、この突出した部分において、口金部6の一端部と嵌合している。即ち、金属筐体部5aと口金部6とは樹脂筐体部5bにより、電気的に

50

絶縁されている。

【0020】

また、口金部6の他端部には、配線部材(図示せず)を通すための通線孔6aが設けられている。そして、この通線孔6aの先端には、通線孔6aの先端を封止する中心電極6bが設けられており、通線孔6aに通された配線部材によって、中心電極6bと、点灯回路ユニット11とが電気的に接続されている。なお、中心電極6bは、配線部材と、口金部6の他端部とを半田等で接合することにより設けられたものである。そして、この口金部6は、照明器具(ソケット)(図示せず)に取り付けられることにより、照明器具を経由して、商用電力を照明ランプ1に入力する入力端となる。

【0021】

10

(点灯回路ユニット11)

次に、点灯回路ユニット11について説明する。点灯回路ユニット11は、回路基板12と、この回路基板12の一端部に設けられた電解コンデンサ13と、電解コンデンサ13以外の複数の回路部品とを備えている。このうち、回路基板12には、商用電力である交流電力を、LED3aを駆動するための直流電力に変換するAC-DCコンバータ回路が実装されている。また、そのほかに、点灯回路ユニット11は、口金部6と電気的に接続され、口金部6から商用電力を点灯回路ユニット11に伝達するためのワイヤーハーネス又はコネクタ等の配線部材(図示せず)も備えている。そして、この点灯回路ユニット11は、口金部6から入力された商用電力を、光源3を駆動する駆動電力(直流電力)に変換して、この駆動電力を光源3に供給する。なお、LED3aを安定的に駆動するため、負荷変動の検出機能、AC-DCコンバータ回路から出力される駆動電流を負荷変動に応じて制御する制御機能、及び商用電力の供給経路を介して流入又は流出するノイズを除去又は低減するフィルタ機能等を、点灯回路ユニット11に搭載してもよい。なお、光源3の発光手段として、レーザーダイオード、有機EL、蛍光ランプ等を用いる場合には、それぞれに適した点灯回路を用いて、発光手段を点灯させる。

20

【0022】

また、点灯回路ユニット11は、樹脂筐体部5bの端部の開口から挿入されるものであり、これにより、樹脂筐体部5bの内部に設置される。なお、樹脂筐体部5bには、この点灯回路ユニット11における回路基板12を保持する保持構造(図示せず)が形成されているてもよい。この場合、保持構造によって保持される回路基板12を除き、樹脂筐体部5bの内壁と、点灯回路ユニット11における複数の回路部品との間には、ある程度の間隙が形成されている。このように、回路部品と樹脂筐体部5bとの間に間隙を設けつつ、点灯回路ユニット11が樹脂筐体部5bの内部に設置されることにより、樹脂筐体部5bに機械的応力が加わっても、この機械的応力が、樹脂筐体部5bから回路部品に伝わり難くなっている。

30

【0023】

(電解コンデンサ13)

次に、電解コンデンサ13について説明する。電解コンデンサ13は、入力される商用電力を平滑化する機能、及び光源3の発光手段であるLED3aを駆動するために、光源3に供給される駆動電力の脈流を低減する機能等を備えている。この電解コンデンサ13によって安定化された直流電力が、光源3に供給されることにより、安定した発光を得ることができる。また、この電解コンデンサ13の容量値又は電圧仕様等は、照明ランプ1の設計仕様に応じて決定されるものであり、電解コンデンサ13の外形寸法は、これらの容量値又は電圧仕様等に依存する。

40

【0024】

また、電解コンデンサ13は、回路基板12の一端部に、端子を介して設けられており、電解コンデンサ13の長手方向(矢印Z方向)と、回路基板12の長手方向(矢印Z方向)とが平行になるように、回路基板12に載置されている。また、この電解コンデンサ13は、樹脂筐体部5bの内部において、口金部6側ではなく、光源3側に設置されている。これにより、照明ランプ1の小型化に伴う寸法上の制約に対応すると共に、電解コン

50

デンサ 1 3 を、主要な発熱源である光源 3 、及び電解コンデンサ 1 3 以外の点灯回路ユニット 1 1 から離間して、電解コンデンサ 1 3 の動作信頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

このように、電解コンデンサ 1 3 が、光源 3 側に配置されると、電解コンデンサ 1 3 を除く回路部品は、電解コンデンサ 1 3 に対し口金部 6 側に配置されることになる。電解コンデンサ 1 3 を除く回路部品は、電解コンデンサ 1 3 よりも、動作時に発生する熱が少ない。このため、このような発熱量が多い回路部品が、口金部 6 側に配置されることによって、口金部 6 を経由して伝達する熱の熱伝達効率が向上し、また、この熱が、電解コンデンサ 1 3 に及ぶことを抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

そして、電解コンデンサ 1 3 は、比較的耐熱性が低い電子部品であるため、動作環境温度をできるだけ低く抑えることが好ましい。このように、電解コンデンサ 1 3 の動作環境温度を低く抑えることによって、電解コンデンサ 1 3 の動作寿命を延ばすことができる。その結果、点灯回路ユニット 1 1 及び照明ランプ 1 の動作寿命も延ばすことができる。なお、光源 3 の発光手段が、LED 3 a 以外である場合、電解コンデンサ 1 3 に、異なる機能をもたせることもできる。また、この電解コンデンサ 1 3 は、接着部材等を用いて、回路基板 1 2 に固着されてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、電解コンデンサ 1 3 には、圧力弁 1 3 a が設けられており、この圧力弁 1 3 a によって、電解コンデンサ 1 3 の経年劣化による異常動作、又は想定外の環境下で使用されることによる異常動作等の際に、内部圧力の上昇を抑えて、安全を確保する。なお、この圧力弁 1 3 a は、安全弁又は防爆弁とも称される。

【 0 0 2 8 】

(充填部材 7)

次に、充填部材 7 について説明する。充填部材 7 は、例えば熱伝導性を有する樹脂等からなり、点灯回路ユニット 1 1 のうち、電解コンデンサ 1 3 を除く部分を覆うように、樹脂筐体部 5 b の内部に充填されている。これにより、点灯回路ユニット 1 1 は、樹脂筐体部 5 b の内部に固定されると共に、樹脂筐体部 5 b と電気的に絶縁されている。そして、この充填部材 7 によって、点灯回路ユニット 1 1 から発生する熱は、樹脂筐体部 5 b に放熱される。

【 0 0 2 9 】

(熱伝導部材 8)

次に、熱伝導部材 8 について説明する。熱伝導部材 8 は、例えば樹脂又は金属等からなり、図 1 (b) に示すように、熱伝導部材 8 を、電解コンデンサ 1 3 と樹脂筐体部 5 b の間に介在させている。これにより、これらの電解コンデンサ 1 3 と樹脂筐体部 5 b とが接続されている。そして、この熱伝導部材 8 によって、電解コンデンサ 1 3 から発生する熱は、樹脂筐体部 5 b に放熱される。

【 0 0 3 0 】

なお、熱伝導部材 8 は、電解コンデンサ 1 3 と樹脂筐体部 5 b との間隙がもっとも狭い部分に設けられている。また、熱伝導部材 8 は、光源 3 から発生した熱の熱伝達経路及び点灯回路ユニット 1 1 から発生した熱の熱伝達経路から、できるだけ離れた部分に設けられている。これにより、熱伝導部材 8 による電解コンデンサ 1 3 の冷却が促進される。また、熱伝導部材 8 は、可撓性(弾性)を有する材料としてもよく、これにより、熱変形を含む機械的応力を吸収する。

【 0 0 3 1 】

(発熱領域)

次に、本実施の形態 1 に係る照明ランプ 1 における発熱領域について説明する。照明ランプ 1 は、2 個の主要な発熱領域(主発熱領域)である第 1 の発熱領域 4 1 及び第 2 の発熱領域 4 2 と、これらの第 1 の発熱領域 4 1 及び第 2 の発熱領域 4 2 よりも発熱量が小さい副発熱領域である第 3 の発熱領域 4 3 とを有している。

10

20

30

40

50

【0032】

(第1の発熱領域41)

このうち、第1の発熱領域41は、発光手段であるLED3aと、このLED3aが載置されたLED基板3bとを備える光源3を含む領域である。LED3aへの入力電力が光に変換される変換効率は、27%から38%程度であり、入力される電力の大半が、熱エネルギーに変換されて、LED3aの外部に放出される。

【0033】

(第2の発熱領域42)

次に、第2の発熱領域42について説明する。第2の発熱領域42は、点灯回路ユニット11のうち、電解コンデンサ13を除く部分の領域である。点灯回路ユニット11は、前述の如く、商用電力である交流電力を、LED3aを駆動するための直流電力に変換するAC-DCコンバータ回路を有している。このAC-DCコンバータ回路は、例えばFET等のスイッチング素子、インダクタ及びトランス（いずれも図示せず）等の電子部品から構成されており、これらの電子部品は、点灯回路ユニット11の動作に伴い発熱する。このAC-DCコンバータ回路によって、商用電力が、LED3aを駆動する駆動電力に変換される変換効率は、85%から90%程度であり、残りの10%から15%は、熱エネルギーに変換されて、電子部品の外部に放出される。このように、電解コンデンサ13を除く点灯回路ユニット11は、光源3に次いで大きな発熱源である。

【0034】

(第3の発熱領域43)

次に、第3の発熱領域43について説明する。第3の発熱領域43は、第1の発熱領域41と第2の発熱領域42との間にあり、電解コンデンサ13を含む領域である。電解コンデンサ13は、前述の如く、入力される商用電力を平滑化したり、LED3aを駆動するために光源3に供給される駆動電力の脈流を低減したりする際に、発熱する。しかし、この電解コンデンサ13から発生する熱エネルギーの量（自己発熱量）は、光源3及び電解コンデンサ13以外の点灯回路ユニット11から発生する熱エネルギーの量よりも少ない。なお、この電解コンデンサ13は、熱伝導性の充填部材7に覆われていないため、この電解コンデンサ13の周囲の空気は、特に光源3から発生する熱エネルギーの影響を低減する（断熱効果）。

【0035】

なお、第1の発熱領域41と第3の発熱領域43との間に、樹脂材料（図示せず）を介在させて、光源3から発生する熱エネルギーの影響を更に低減することもできる。この場合、この樹脂材料は、第1の発熱領域41及び第2の発熱領域42から発生する熱の量、又は第1の発熱領域41及び第2の発熱領域42から発生する熱の伝達経路を考慮した上で、樹脂筐体部5bと一体成形してもよいし、又は樹脂筐体部5bと一体化可能な構造としてもよい。

【0036】

(製造方法)

次に、本実施の形態1に係る照明ランプ1の製造方法について説明する。図2は、実施の形態1に係る照明ランプ1の製造工程を示すフローチャート、図3(a)、(b)、(c)は、実施の形態1に係る照明ランプ1の製造工程を示す断面図である。このうち、図3(a)は、図2におけるステップS2の完了後の照明ランプ1を示す断面図、図3(b)は、図2におけるステップS3の完了後の照明ランプ1を示す断面図、図3(c)は、図2におけるステップS4の完了後の照明ランプ1を示す断面図である。

【0037】

先ず、圧力弁13aを備える電解コンデンサ13、及び電解コンデンサ13以外の電子部品等が、回路基板12に実装されて、点灯回路ユニット11が形成される（ステップS1）。次に、図3(a)に示すように、樹脂筐体部5bの内部に、点灯回路ユニット11が設置される（ステップS2）。

【0038】

10

20

30

40

50

そして、図3(b)に示すように、電解コンデンサ13以外の点灯回路ユニット11を覆うように、樹脂筐体部5bの内部に、充填部材7が充填される(ステップS3)。このとき、充填部材7は、電解コンデンサ13における口金部6側の端面と水平の位置Bよりも、若干、口金部6側(矢印Z1方向)の位置まで充填される。なお、充填部材7が充填される前に、樹脂筐体部5bに口金部6が接続され、口金部6の通線孔6aを半田等で塞いで中心電極6bが形成されることにより、充填部材7が漏出することを抑制することができる。

【0039】

その後、図3(c)に示すように、電解コンデンサ13と樹脂筐体部5bとの間に、熱伝導部材8を介在させることにより、電解コンデンサ13と樹脂筐体部5bとが、接続される(ステップS4)。なお、熱伝導部材8は、熱伝導部材8と充填部材7との間隙をある程度確保しつつ、設けられる。例えば、熱伝導部材8は、電解コンデンサ13の口金部6側の端面と水平の位置Bから、口金部6とは反対側の方向(矢印Z2方向)にDだけ離れた位置に、設けられる。そして、金属筐体部5a、光源3及びグローブ4等が取り付けられて、照明ランプ1が組み立てられる(ステップS5)。

【0040】

(作用)

次に、本実施の形態1に係る照明ランプ1の作用について説明する。図4は、実施の形態1に係る照明ランプ1の熱伝達経路を示す断面図である。前述の如く、照明ランプ1には、第1の発熱領域41、第2の発熱領域42及び第3の発熱領域43が形成されている。そして、照明ランプ1の熱伝達経路としては、図4に示すように、第1の発熱領域41から発生する熱が伝達する経路である第1の熱伝達経路51、第2の発熱領域42から発生する熱が伝達する経路である第2の熱伝達経路52、及び第3の発熱領域43から発生する熱が伝達する経路である第3の熱伝達経路53がある。

【0041】

(第1の熱伝達経路51)

先ず、第1の熱伝達経路51について説明する。第1の発熱領域41に含まれるLED3aから放出される熱エネルギーは、LED基板3bが載置された金属筐体部5aに伝わり、この金属筐体部5aを、主要な熱伝達経路(第1の熱伝達経路51)として、照明ランプ1の外部に伝達される。

【0042】

(第2の熱伝達経路52)

次に、第2の熱伝達経路52について説明する。第2の発熱領域42に含まれる点灯回路ユニット11は、熱伝導性の充填部材7に覆われているため、第2の発熱領域42から発生する熱エネルギーは、充填部材7、樹脂筐体部5b及び口金部6に、順次伝わり、これらの充填部材7、樹脂筐体部5b及び口金部6を、主要な熱伝達経路(第2の熱伝達経路52)として、照明ランプ1の外部に伝達される。

【0043】

(第3の熱伝達経路53)

次に、第3の熱伝達経路53について説明する。第3の発熱領域43に含まれる電解コンデンサ13は、熱伝導部材8によって、樹脂筐体部5bと接続されているため、電解コンデンサ13から発生する熱エネルギーは、熱伝導部材8、樹脂筐体部5b及び口金部6に順次伝わり、これらの熱伝導部材8、樹脂筐体部5b及び口金部6を、主要な熱伝達経路(第3の熱伝達経路53)として、照明ランプ1の外部に伝達される。これにより、電解コンデンサ13の動作温度が高まることを抑制することができる。

【0044】

このように、第1の発熱領域41から発生する熱と、第2の発熱領域42及び第3の発熱領域43から発生する熱とは、夫々異なる部分に伝達されるため、熱が分散される。このため、照明ランプ1から発生する熱を、効率的に放熱することができる。

【0045】

10

20

30

40

50

また、電解コンデンサ13は、充填部材7に覆われていないため、電解コンデンサ13に設けられた圧力弁13aが、充填部材7によって塞がれることが抑制される。このため、仮に、電解コンデンサ13の内圧が高まっても、圧力弁13aを正常に動作させることができる。また、電解コンデンサ13は、充填部材7に覆われていないため、電解コンデンサ13を含む第3の発熱領域43にも、充填部材7が充填されていない。このため、電解コンデンサ13の周囲の空気によって、もっとも発熱量が多い第1の発熱領域41から発生する熱が、電解コンデンサ13に伝わることが抑制される。即ち、電解コンデンサ13の周囲の空気は、断熱効果を有する。更に、電解コンデンサ13は、熱伝導部材8によって樹脂筐体部5bに接続されているため、電解コンデンサ13から発生する熱は、この熱伝導部材8を伝わって、照明ランプ1の外部に放熱される。

10

【0046】

なお、本実施の形態では、電解コンデンサ13の端子（リード）以外の部分が、充填部材7で覆われていないが、照明ランプ1の設計仕様に応じて、電解コンデンサ13の圧力弁13a以外の部分が、充填部材7で覆われているように構成することも可能である。

【0047】

（照明装置2）

次に、本実施の形態1に係る照明ランプ1を備える照明装置2について説明する。図5は、実施の形態1に係る照明装置2を示す概略図である。図5に示すように、照明装置2は、例えば天井に取り付けられるものであり、天井の器具取付部34には、照明ランプ1を格納できる大きさの孔が設けられており、これが器具本体31となっている。この器具本体31は、奥部に、照明ランプ1が取り付けられるソケット32が設けられており、このソケット32に、照明ランプ1の口金部6が取り付けられることによって、照明ランプ1が器具本体31に装着される。なお、この器具本体31の内壁には、照明ランプ1から出射された光を反射するためのドーム状のリフレクタ33が設けられている。

20

【0048】

この照明装置2において、照明ランプ1における第1の発熱領域41から発生する熱は、金属筐体部5aを通って、照明ランプ1外部、即ち、器具本体31における照明ランプ1とリフレクタ33との間の空気へ伝達される。また、第2の発熱領域42から発生する熱は、口金部6を通って、ソケット32に至り、器具本体31に伝達される。第3の発熱領域43から発生する熱も、口金部6を通って、ソケット32に達し、器具本体31に伝達される。

30

【0049】

このように、照明ランプ1において、もっとも発熱量が高い第1の発熱領域41から発生する熱は、空気へ伝達され、また、第1の発熱領域41よりも発熱量が低い第2の発熱領域42及び第3の発熱領域43から発生する熱は、器具本体31に伝達される。即ち、第1の発熱領域41から発生する熱と、第2の発熱領域42及び第3の発熱領域43から発生する熱とは、夫々異なる部分に伝達されるため、熱が分散される。このため、照明ランプ1から発生する熱を、効率的に放熱することができる。

【0050】

（変形例）

次に、実施の形態1の変形例に係る照明ランプ1について説明する。図6は、実施の形態1の変形例に係る照明ランプ1を示す断面図である。この変形例に係る照明ランプ1においては、電解コンデンサ13の回路基板12への載置位置が、実施の形態1と相違し、それ以外は、実施の形態1と共通する。図6に示すように、電解コンデンサ13は、円筒状をなしており、その径方向（矢印Z方向）と、回路基板12の長手方向（矢印Z方向）とが平行になるように、回路基板12に載置されている。また、この電解コンデンサ13と回路基板12とは、接着部材21によって、互いに接着されている。

40

【0051】

本変形例においても、電解コンデンサ13は、充填部材7に覆われておらず、熱伝導部材8によって、樹脂筐体部5bと接続されているため、実施の形態1と同様の効果を奏す

50

る。

【0052】

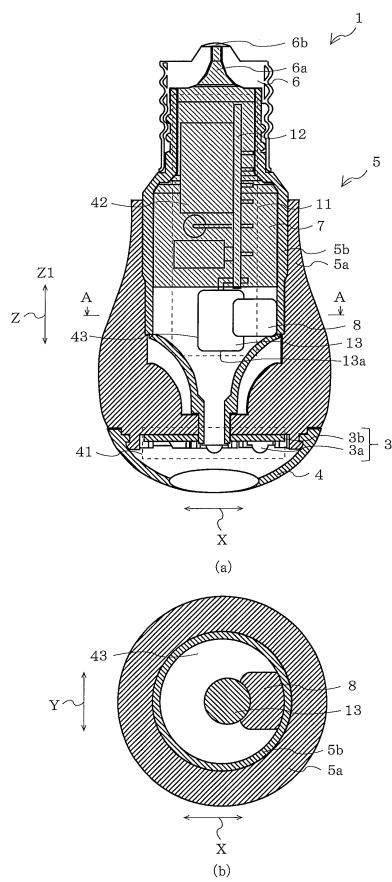
以上、本発明の実施の形態について説明したが、上記の実施の形態は、本発明を限定するものではない。

【符号の説明】

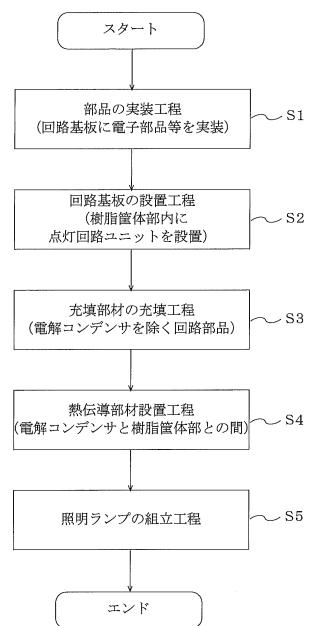
【0053】

1 照明ランプ、2 照明装置、3 光源、3a LED、3b LED基板、4 グローブ、5 筐体、5a 金属筐体部、5b 樹脂筐体部、6 口金部、6a 通線孔、6b 中心電極、7 充填部材、8 热伝導部材、11 点灯回路ユニット、12 回路基板、13 電解コンデンサ、13a 圧力弁、21 接着部材、31 器具本体、32 ソケット、33 リフレクタ、34 器具取付部、41 第1の発熱領域、42 第2の発熱領域、43 第3の発熱領域、51 第1の熱伝達経路、52 第2の熱伝達経路、53 第3の熱伝達経路。

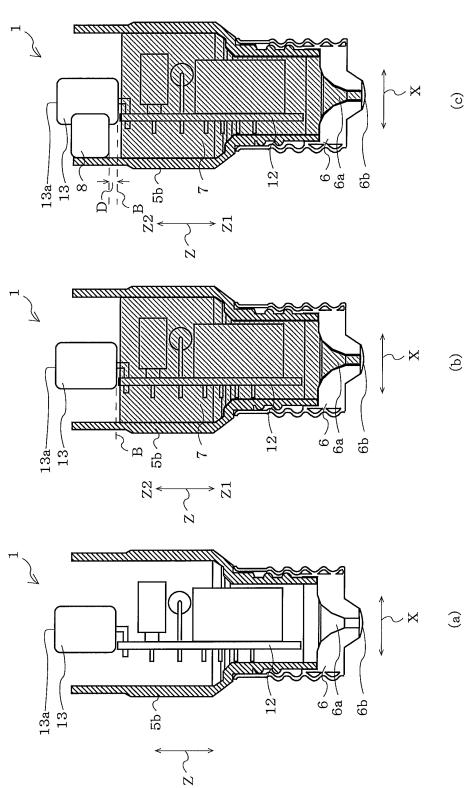
【図1】



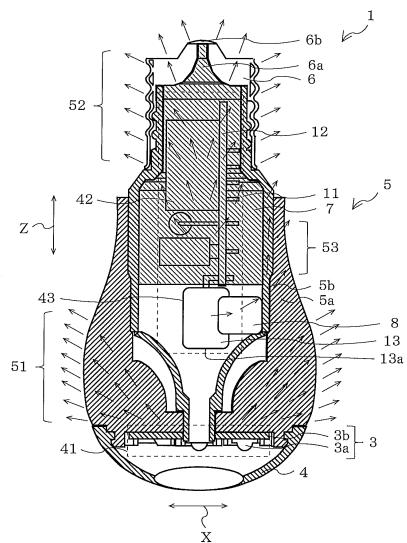
【図2】



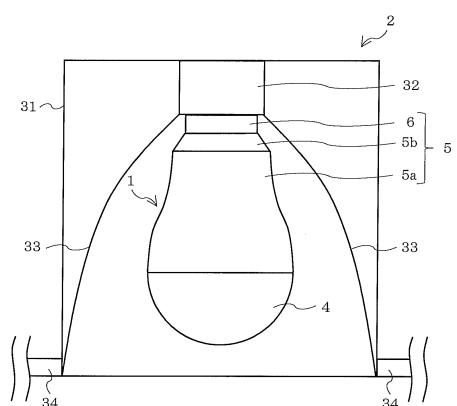
【図3】



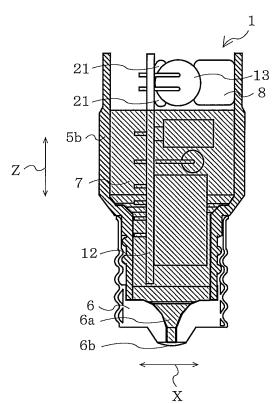
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
F 21V 29/70	(2015.01) F 21V 29/70
F 21Y 115/10	(2016.01) F 21Y 115:10
F 21Y 115/15	(2016.01) F 21Y 115:15
F 21Y 115/20	(2016.01) F 21Y 115:20
F 21Y 115/30	(2016.01) F 21Y 115:30

(74)代理人 100141324

弁理士 小河 順

(74)代理人 100153936

弁理士 村田 健誠

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 田辺 快全

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内

審査官 畠間 庸裕

(56)参考文献 特開2011-228184 (JP, A)

特開2008-084817 (JP, A)

国際公開第2013/014818 (WO, A1)

特開2012-146574 (JP, A)

特開2004-006204 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21S 2 / 0 0

F 21K 9 / 0 0

F 21K 9 / 2 3 8

F 21K 9 / 9 0

F 21V 2 9 / 5 0 8

F 21V 2 9 / 7 0