

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5942151号  
(P5942151)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 2 4
F 2 1 V 29/70 (2015.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 5
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 9
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 V 29/70
	F 2 1 V 29/503

請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-252215 (P2012-252215)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成24年11月16日(2012.11.16)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2014-102892 (P2014-102892A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成26年6月5日(2014.6.5)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成27年2月13日(2015.2.13)		弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	前場 聖子
			香川県綾歌郡綾川町山田下3601番地
		(72) 発明者	横関 誠
			香川県綾歌郡綾川町山田下3601番地
			パナソニックライティング香川株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明用光源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光モジュールと、  
開口部を有し、内部に前記発光モジュールが位置するバルブと、  
前記発光モジュールを発光させるための電力を受電する口金と、  
前記口金に嵌め込まれた有底筒状の放熱体とを備え、  
前記発光モジュールは、前記放熱体によって支持されており、  
前記放熱体は、前記口金に嵌め込まれる部分に形成された膨出部を有し、  
前記バルブの前記開口部は、前記口金と前記放熱体との間の隙間に挿入され、前記口金及び前記放熱体と固着されており、  
前記開口部と前記膨出部と前記口金とで囲まれる領域には接着剤が充填されている  
照明用光源。

【請求項2】

前記発光モジュールを点灯させるための点灯回路を備え、  
前記点灯回路は、前記放熱体の内部に配置されている  
請求項1に記載の照明用光源。

【請求項3】

前記放熱体の内部に、熱伝導性部材が充填されている  
請求項2に記載の照明用光源。

【請求項4】

前記点灯回路から導出されたリード線が前記膨出部と前記口金とで挟持されている請求項 2 又は 3 に記載の照明用光源。

【請求項 5】

前記放熱体は、金属製である

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明用光源に関し、特に、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) を用いた小型の LED 電球に関する。

10

【背景技術】

【0002】

LED は、高効率で省スペースな光源 (LED 光源) として様々な製品に用いられている。中でも、LED 電球 (電球形 LED ランプ) は、従来から知られる電球形蛍光灯や白熱電球に代替する照明用光源として積極的に研究開発が進められている。

【0003】

近時、自転車用及び懐中電灯用 (携帯電灯用) の小型の電球 (豆電球等) に代替する LED 電球の開発も進められている。小型の LED 電球として、例えば、E10 口金を用いる LED 電球が知られている。

【0004】

小型の LED 電球は、その用途上、コンパクト性が要求される。例えばバルブ形状が G 形の LED 電球では、最大径が 15 mm 以下、最大長が 28.5 mm 以下とする必要がある。したがって、一般的に小型の LED 電球では単純な構造が採用されている。

20

【0005】

例えば、特許文献 1 には、LED モジュールとレンズカバーとが取り付けられたスペーサーを口金に取り付けた構成の小型の LED ランプ (LED 電球) が開示されている。特許文献 1 に開示された LED ランプによれば、スペーサーによって LED モジュール及びレンズカバーの取り付け位置の精度を確保している。なお、スペーサー自体は、口金に対して接着剤によって接着されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 11 - 163420 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

LED 電球では、LED モジュール (LED) から熱が発生し、この熱によって、LED の発光効率が低下するという問題がある。小型の LED 電球にも明るさが求められており、1W クラスの LED が使用される場合がある。したがって、小型の LED 電球であっても LED で発生する熱の放熱対策は重要となっている。この場合、LED の熱を放熱させるために、放熱体 (ヒートシンク) を用いることが考えられる。

40

【0008】

しかしながら、単に放熱体を用いただけでは、部品点数の増加に伴って所望のコンパクト性を確保することが困難になるだけでなく、放熱体を含めた各部品同士の組立作業性が低下するという問題がある。

【0009】

特に、小型の LED 電球では、バルブにレンズが形成されているものもあるが、この場合、レンズと LED モジュールとの距離が所定の値となるように LED モジュールを配置する必要がある。具体的には、光中心距離が所定の位置となるように LED モジュールを配置する必要がある。このため、各部品同士を精度良く組み合わせなければならない。

50

## 【0010】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、組立作業性を低下させることなく放熱性を向上させることができる照明用光源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】

## 【0011】

上記目的を達成するために、本発明に係る照明用光源の一態様は、発光モジュールと、開口部を有し、内部に前記発光モジュールが位置するバルブと、前記発光モジュールを発光させるための電力を受電する口金と、前記口金に嵌め込まれた有底筒状の放熱体とを備え、前記発光モジュールは、前記放熱体によって支持されており、前記放熱体は、前記口金に嵌め込まれる部分に形成された膨出部を有し、前記バルブの前記開口部は、前記口金と前記放熱体との間の隙間に挿入され、前記口金及び前記放熱体の少なくとも一方と固着されていることを特徴とする。

10

## 【0012】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記発光モジュールを点灯させるための点灯回路を備え、前記点灯回路は、前記放熱体の内部に配置されていてもよい。

## 【0013】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記放熱体の内部に、熱伝導性部材が充填されていてもよい。

## 【0014】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記点灯回路から導出されたリード線が前記膨出部と前記口金とで挟持されていてもよい。

20

## 【0015】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記放熱体は、金属製であってもよい。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明によれば、組立作業性を低下させることなく放熱性を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係るLED電球の外観図である。

30

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係るLED電球の断面図である。

【図3】図3(a)は、本発明の実施の形態に係るLED電球における放熱体及び絶縁シートの構成を示す上面図であり、図3(b)は、同LED電球における放熱体及び絶縁シートの構成を示す側面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態に係るLED電球の組立方法を説明するための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

以下、本発明の実施の形態に係る照明用光源について、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は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程(ステップ)、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

40

## 【0019】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

## 【0020】

以下の実施の形態では、照明用光源の一例として、豆電球タイプのLED電球について

50

説明する。

【 0 0 2 1 】

[ 全体構成 ]

まず、本実施の形態に係る LED 電球 1 の全体構成について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係る LED 電球の外観図である。また、図 2 は、本発明の実施の形態に係る LED 電球の断面図である。なお、図 2 は、LED 電球 1 のランプ軸（口金軸）を通る平面で切断したときの断面を示している。

【 0 0 2 2 】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態に係る LED 電球 1 は、豆電球の代替品となる豆電球タイプであって、バルブ 1 0 と、口金 2 0 と、LED モジュール 3 0 と、放熱体 4 0 と、点灯回路 5 0 と、絶縁シート 6 0 とを備える。

10

【 0 0 2 3 】

本実施の形態における LED 電球 1 は、バルブ 1 0 と口金 2 0 とによって外囲器が構成されている。なお、LED 電球 1 において、最大径（バルブ 1 0 の外径）が 1 1 . 5 mm で、最大長（バルブ 1 0 の先端から口金 2 0 の先端までの長さ）が 3 0 mm である。

【 0 0 2 4 】

以下、本実施の形態に係る LED 電球 1 の各構成要素について、図 2 及び図 3 を用いて詳細に説明する。図 3 は、本発明の実施の形態に係る LED 電球における放熱体及び絶縁シートの構成を示す図であり、( a ) は上面図、( b ) は側面図を示している。

【 0 0 2 5 】

20

[ バルブ ]

バルブ 1 0 は、LED モジュール 3 0 から放出される光をランプ外部に取り出すための透光性カバーである。バルブ 1 0 は、樹脂材料やガラス材料等の透光性材料によって構成することができる。本実施の形態におけるバルブ 1 0 は、アクリルからなる樹脂バルブである。バルブ 1 0 の全体形状は、一方端に開口部が形成されるとともに他方端が閉塞された有底円筒状であり、バルブ 1 0 の閉塞された部分（頂部）は、略半球状に構成されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、バルブ 1 0 の内部に LED モジュール 3 0 が位置しており、バルブ 1 0 は LED モジュール 3 0 を内包している。また、バルブ 1 0 は、放熱体 4 0 の一部を収納しており、バルブ 1 0 の内周面は放熱体本体部 4 1 の外周面と対面している。

30

【 0 0 2 7 】

本実施の形態におけるバルブ 1 0 は、外面が外部（大気中）に露出する部分であるバルブ本体部 1 1 と、口金 2 0 内に挿入される部分であるバルブ口金挿入部 1 2 とによって構成されている。

【 0 0 2 8 】

バルブ本体部 1 1 は、LED モジュール 3 0 を囲むように構成されており、LED モジュール 3 0 はバルブ本体部 1 1 内の所定の位置に配置されている。バルブ本体部 1 1 の頂部にはレンズ部 1 1 a が形成されている。レンズ部 1 1 a は、例えば凸レンズであり、LED モジュール 3 0 が発する光を集光、拡散するように構成されている。所望のレンズ効果をj得るために、レンズ部 1 1 a と LED モジュール 3 0 とは、レンズ部 1 1 a と LED モジュール 3 0 との距離が所定の値となるように精度良く配置されていることが好ましい。なお、必ずしもレンズ部 1 1 a を形成する必要はない。

40

【 0 0 2 9 】

バルブ口金挿入部 1 2 は、開口部 1 2 a を有しており、肉厚がバルブ本体部 1 1 の肉厚よりも薄くなるように構成されている。具体的には、バルブ本体部 1 1 の内径とバルブ口金挿入部 1 2 の内径とは同じであって、バルブ本体部 1 1 の外径はバルブ口金挿入部 1 2 の外径よりも大きくなっている。本実施の形態において、バルブ本体部 1 1 の外径は、1 1 . 5 mm となるように構成されている。このように、バルブ本体部 1 1 の肉厚とバルブ口金挿入部 1 2 の肉厚とを異ならせているので、バルブ本体部 1 1 とバルブ口金挿入部

50

12との境界部分には段差が形成されている。

【0030】

また、バルブ口金挿入部12の開口部12aは、口金20と放熱体40との間に設けられた隙間に挿入されて、口金20及び放熱体40の少なくとも一方に固着されている。本実施の形態では、バルブ口金挿入部12の全体が、口金20と放熱体40との間の隙間に挿入されている。バルブ口金挿入部12の開口部12aと膨出部42と口金20とで囲まれる領域にはシリコン樹脂等の接着剤が充填されている。このように、本実施の形態において、バルブ10の開口部12aは、放熱体40及び口金20のいずれにも接着固定されている。

【0031】

【口金】

口金20は、LEDモジュール30のLEDを発光させるための電力を外部から受電する受電部である。図2に示すように、口金20で受電した電力は、一对のリード線51c及び51dを介して点灯回路50に入力される。

【0032】

口金20は、金属製の有底筒体形状であって、第1導電部であるシェル部21と、第2導電部であるアイレット部22と、シェル部21とアイレット部22とを絶縁する絶縁部23とによって構成されている。シェル部21は、リード線51cと電氣的に接続されており、アイレット部22は、リード線51dと電氣的に接続されている。絶縁部23は、例えば黒ガラスによって構成されており、アイレット部22は絶縁部23によってシェル部21に装着されている。

【0033】

シェル部21の一部には、螺合部(雄ネジ)が形成されており、当該螺合部は、LED電球1が装着される照明器具(懐中電灯等)のソケットの螺合部(雌ネジ)にねじ込まれる。本実施の形態におけるシェル部21は、アイレット部側部分に螺合部が形成されており、開口部側部分は螺合部が形成されていないストレート部となっている。

【0034】

また、口金20は、当該口金20の開口部に形成されたフランジ状の鍔部20aを有する。バルブ10は、口金20の鍔部20aによって位置決めされている。具体的には、バルブ10の開口部12aを口金20と放熱体40との隙間に挿入していったときに、バルブ10の段差部におけるバルブ本体部11の口金側端縁が鍔部20aの表面に当接することでバルブ10の挿入が停止する。これにより、バルブ10と口金20との相対的な位置関係が決まる。なお、鍔部20aの周囲の三カ所に位置規制のため凸部を等間隔で設けて、この凸部にバルブ10の段差部を当接させることでバルブ10の挿入を停止するように構成してもよい。

【0035】

なお、口金20の種類は、特に限定されるものではないが、本実施の形態では、ねじ込み型のエジソンタイプ(E型)の口金を用いている。また、口金20のサイズについても特に限定されるものではないが、例えば、E10形以外に、P13.5S形等が挙げられる。

【0036】

【LEDモジュール】

LEDモジュール30は、LED等の発光素子を有する発光モジュールであって、白色光等の所定の色(波長)の光を放出する。図2に示すように、LEDモジュール30は、バルブ10に収納されており、リード線51a及び51bを介して供給される電力によって発光する。

【0037】

LEDモジュール30は、放熱体40によって支持されてバルブ10内の所定の位置に配置されている。図2に示すように、LEDモジュール30は、光中心距離Lが所定の値となるように配置される。光中心距離Lは、口金20の鍔部20aとLEDモジュール3

10

20

30

40

50

0のレンズ33との間の距離であり、本実施の形態では、 $L = 6.7 \pm 0.1$  mmとなるように設定されている。

【0038】

LEDモジュール30は、点光源型のLEDモジュールであって、発光部31と、発光部31が設けられた基板32と、発光部31を覆うように形成されたレンズ33とを備える。

【0039】

発光部31は、発光素子の一例として、LEDを有する。LEDは、LEDチップ（ベアチップ）又はパッケージ型のLED素子である。

【0040】

基板32は、発光部31（LED）が実装される実装基板であり、セラミック基板、樹脂基板、又は、メタルベース基板等を用いることができる。基板32には、発光部31（LED）とリード線51a及び51bとを電気的に接続するために、所定形状の金属配線が形成されている。

【0041】

レンズ33は、発光部31で発生する光を集光、拡散させるために半球状に形成されており、例えば透明樹脂によって構成されている。なお、必ずしもレンズ33を設ける必要はない。

【0042】

LEDモジュール30の構造としては、例えば、LEDチップを直接基板32に実装することによって構成されるCOB（Chip On Board）型の構造、又は、パッケージ型のLED素子を基板32に実装することによって構成されるSMD（Surface Mounted Device）型の構造とすることができる。

【0043】

COB型のLEDモジュールは、基板32上に直接実装された1つ又は複数のLEDチップ（発光部31）と、LEDチップを封止する封止部材とを備える。

【0044】

SMD型のLEDモジュールは、基板32上に実装された1つ又は複数のパッケージ型のLED素子（発光部31）とを備える。パッケージ型のLED素子は、樹脂製の容器と、容器の凹部（キャビティ）の中に実装されたLEDチップと、容器の凹部内に封入された封止部材とを備える。

【0045】

LEDモジュール30におけるLEDチップは、単色の可視光を発するベアチップであり、例えば、通電されれば青色光を発する青色発光LEDチップとすることができる。LEDチップを覆う封止部材としては、光波長変換材として蛍光体を含み、LEDチップの光を波長変換するものを用いることができる。このような封止部材としては、例えば、シリコン樹脂に所定の蛍光体粒子とシリカ等の光拡散材とを分散させた蛍光体含有樹脂を用いることができる。蛍光体粒子としては、LEDチップが青色光を発光する青色発光LEDである場合、白色光を得るために、例えばYAG系の黄色蛍光体粒子を用いることができる。これにより、LEDチップが発した青色光の一部は、封止部材に含まれる黄色蛍光体粒子によって黄色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体粒子に吸収されなかったLEDチップの青色光と、黄色蛍光体粒子によって波長変換された黄色光とは、封止部材内で拡散及び混合されることにより、白色光となって封止部材から出射される。なお、封止部材として、波長変換材（蛍光体粒子等）が含まれていないもの（例えば、透明なシリコン樹脂のみで構成されたもの）を用いてもよい。

【0046】

このように構成されるLEDモジュール30は、放熱体40に固定された絶縁シート60の上に配置される。LEDモジュール30は、例えば基板32の裏面と絶縁シート60の表面との間にシリコン樹脂等の接着剤を塗布することによって絶縁シート60に固着されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

## 〔放熱体〕

放熱体 4 0 は、LED モジュール 3 0 (LED) で発生する熱を放熱させるためのヒートシンクである。したがって、放熱体 4 0 は、熱伝導率の高い材料、例えば金属等によって構成することが好ましい。本実施の形態における放熱体 4 0 はアルミニウムによって構成されている。また、図 2 に示すように、放熱体 4 0 の内部には点灯回路 5 0 が配置されており、放熱体 4 0 は、点灯回路 5 0 で発生する熱も放熱する。

## 【 0 0 4 8 】

放熱体 4 0 は、一方端に開口部が形成されるとともに他方端が閉塞された有底筒状形状である。放熱体 4 0 は、バルブ 1 0 及び口金 2 0 に収納されており、少なくとも放熱体 4 0 の開口部は口金 2 0 に嵌め込まれている。

10

## 【 0 0 4 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、本実施の形態における放熱体 4 0 は、円形の開口部と円形平面状の底部（上面部）とを有する略有底円筒形状であり、放熱体 4 0 の底部を有する放熱体本体部 4 1 と、放熱体 4 0 の開口部を有する膨出部 4 2 とによって構成されている。図 3 に示すように、本実施の形態では、高さ  $h_{40}$  が 12.8 mm である放熱体 4 0 に対して、膨出部 4 2 の高さ  $h_{42}$  が 3.5 mm となるよう構成した。この場合、放熱体本体部 4 1 の高さ  $h_{41}$  は 9.3 mm ± 0.05 mm である。

## 【 0 0 5 0 】

放熱体本体部 4 1 は、放熱体 4 0 におけるバルブ 1 0 内に収納される部分である。したがって、放熱体本体部 4 1 の外周面はバルブ 1 0 の内周面と対面している。放熱体本体部 4 1 の頂部（底部）の上面（外面）には、絶縁シート 6 0 を介して LED モジュール 3 0 が配置されている。これにより、LED モジュール 3 0 で発生する熱は、絶縁シート 6 0 を介して放熱体本体部 4 1（放熱体 4 0）に伝導する。

20

## 【 0 0 5 1 】

また、図 2 及び図 3 に示すように、放熱体本体部 4 1 の頂部（底部）には、リード線 5 1 a 及び 5 1 b を挿通するために貫通孔 4 0 a 及び 4 0 b が設けられている。本実施の形態において、放熱体 4 0 と口金 2 0 とが電氣的に接続されるので、放熱体 4 0 とリード線 5 1 a 及び 5 1 b とがショートしないように、貫通孔 4 0 a 及び 4 0 b は比較的大き目に形成されている。具体的に、貫通孔 4 0 a 及び 4 0 b は、開口径が絶縁シート 6 0 の貫通孔 6 0 a 及び 6 0 b の開口径よりも大きくなるように構成されている。

30

## 【 0 0 5 2 】

本実施の形態では、リード線 5 1 a 及び 5 1 b の直径が 0.38 mm であるのに対して、貫通孔 6 0 a 及び 6 0 b の開口径を 0.5 mm とし、貫通孔 4 0 a 及び 4 0 b の開口径を 2.0 mm としている。これにより、貫通孔 4 0 a 及び 4 0 b の開口端縁とリード線 5 1 a 及び 5 1 b と間の距離を大きく確保することができるので、放熱体 4 0 とリード線 5 1 a 及び 5 1 b とのショートを防止することができる。なお、図 3 に示すように、本実施の形態において、貫通孔 4 0 a と貫通孔 4 0 b との中心間距離  $d$  は、4.4 mm としている。

## 【 0 0 5 3 】

膨出部 4 2 は、放熱体 4 0 における口金 2 0 に嵌め込まれる部分（嵌合部）である。したがって、膨出部 4 2 の外面は口金 2 0 の内面と接触している。これにより、放熱体 4 0 に伝導した LED モジュール 3 0 の熱を効率良く口金 2 0 に伝導させることができる。なお、膨出部 4 2 と口金 2 0 とが接触しているため、放熱体 4 0 が金属製であって導電性を有する場合、放熱体 4 0 と口金 2 0 とは電氣的に接続された状態となる。

40

## 【 0 0 5 4 】

また、膨出部 4 2 は、肉厚一定の円筒部材の一部の外周面全体を外側方向に膨らませるようにして構成されている。したがって、膨出部 4 2 の円筒部分の外径及び内径は、放熱体本体部 4 1 の円筒部分の外径及び内径よりも大きくなっている。このように放熱体 4 0 に膨出部 4 2 を設けることによって、放熱体 4 0（膨出部 4 2）を口金 2 0 に嵌め込んだ

50

ときに、口金 20 と放熱体 40 (放熱体本体部 41) との間に隙間を設けることができる。

【0055】

なお、本実施の形態において、膨出部 42 における放熱体本体部 41 との境界部分は曲面状に形成されており、図 2 及び図 3 に示すように、その断面形状は所定の曲率を有する円弧状である。

【0056】

[点灯回路]

点灯回路 50 は、LED モジュール 30 (LED) を点灯 (発光) させるための駆動回路 (電源回路) であって、LED モジュール 30 に所定の電力を供給する。点灯回路 50 は、例えば、口金 20 から供給される交流電力 (例えば自転車用発電機で AC 6 V 程度) を直流電力に変換し、当該直流電力を LED モジュール 30 に供給する。

10

【0057】

点灯回路 50 は、回路基板と、回路基板に実装された複数の回路素子 (電子部品) とによって構成されている。回路基板は、金属配線がパターン形成されたプリント基板であり、当該回路基板に実装された複数の回路素子同士を電気的に接続するとともに、複数の回路素子とリード線 51 a ~ 51 d とを電気的に接続する。また、回路素子は、例えば、各種コンデンサ等の容量素子、抵抗素子、整流回路素子、コイル素子、チョークコイル (チョークトランス)、ノイズフィルタ、ダイオード又は集積回路素子等の半導体素子等である。

20

【0058】

このように構成される点灯回路 50 は、図 2 に示すように、放熱体 40 内に収納される。また、本実施の形態において、放熱体 40 の内部には、絶縁性を有する熱伝導性部材 (不図示) が充填されており、点灯回路 50 は、熱伝導性部材によって覆われている。これにより、LED 電球 1 の点灯中に発生する点灯回路 50 の熱を効率良く放熱体 40 に伝導させることができる。また、熱伝導性部材は絶縁性を有するので、口金 20 と同電位となる放熱体 40 と点灯回路 50 との絶縁状態を確保することができる。さらに、点灯回路 50 を熱伝導性部材で覆うことにより点灯回路 50 を保護することができるので、LED 電球 1 が自転車や携帯電灯などの過酷な環境で使用される場合であっても外部から水分や有害ガスなどの侵入を防ぐことができ、回路基板の金属配線が腐食すること等を防止できる。

30

【0059】

点灯回路 50 からは 4 本のリード線 51 a ~ 51 d が導出されている。一对のリード線 51 a 及び 51 b は、点灯回路 50 と LED モジュール 30 とを電気的に接続する。また、一对のリード線 51 c 及び 51 d は、点灯回路 50 と口金 20 とを電気的に接続する。

【0060】

具体的に、図 2 に示すように、リード線 51 a 及び 51 b の一方の端部は、放熱体 40 に設けられた貫通孔 40 a、40 b 及び絶縁シート 60 に設けられた貫通孔 60 a、60 b の中心を通るように挿通され、絶縁シート 60 に形成された金属配線と半田接続されている。一方、リード線 51 a 及び 51 b の他方の端部は、点灯回路 50 の回路基板の金属配線と半田接続されている。

40

【0061】

また、リード線 51 c の一方の端部は、口金 20 のシェル部 21 と電気的に接続されている。この場合、リード線 51 c の一方の端部は、放熱体 40 の膨出部 42 と口金 20 のシェル部 21 (ストレート部) とで挟持されている。また、膨出部 42 とシェル部 21 との内径差はリード線 51 c の線径よりも小さい。本実施の形態において、放熱体 40 の膨出部 42 の外径を 8.7 (図 3 の  $\phi_{40}$ ) とし、口金 20 のシェル部 21 の内径を 8.8 mm (図 2 の  $\phi_{20}$ ) とし、膨出部 42 とシェル部 21 との内径差を 0.1 mm としている。これにより、線径が 0.38 mm のリード線 51 c を膨出部 42 と口金 20 と

50

で挟んだときに、膨出部42と口金20とでリード線51cを押さえ続けることができる。とともに膨出部42を口金20に嵌合させることができる。

【0062】

なお、リード線51dの一方の端部は、口金20のアイレット部22と電氣的に接続されている。また、リード線51c及び51dの他方の端部は、点灯回路50の回路基板の電力入力部(金属配線)と半田等によって電氣的に接続されている。

【0063】

[絶縁シート]

絶縁シート60は、絶縁性を有するシート状の絶縁基板であり、図2及び図3に示すように、放熱体40とLEDモジュール30との間に配置される。絶縁シート60は、放熱体40とLEDモジュール30とを絶縁分離するセパレータである。絶縁シート60によって、放熱体40とLEDモジュール30との間の絶縁性を確保することができる。絶縁シート60としては、例えば、ポリイミド基板を用いることができる。また、絶縁シート60と放熱体40とは、例えばシリコン樹脂等の接着剤によって固着されている。

10

【0064】

本実施の形態における絶縁シート60には、金属配線が形成されている。さらに、絶縁シート60には、リード線51a及び51bを挿通するための貫通孔60a及び60bが設けられている。貫通孔60a及び60bに挿通されたリード線51a及び51bは、絶縁シート60の金属配線と半田等によって電氣的に接続される。これにより、金属配線を介してリード線51a及び51bとLEDモジュール30とが電氣的に接続される。なお、絶縁シート60における貫通孔60a(60b)の開口径の中心と、放熱体40における貫通孔40a(40b)の開口径の中心とは一致している。

20

【0065】

[LED電球の組立方法]

次に、本実施の形態におけるLED電球1の組立方法について、図4を用いて説明する。図4は、本発明の実施の形態に係るLED電球の組立方法を説明するための図である。

【0066】

まず、図4(a)に示すように、放熱体40の内部に点灯回路50を配置して、放熱体40内を熱伝導性樹脂(不図示)で充填するとともに、LEDモジュール30が実装された絶縁シート60をシリコン樹脂等によって放熱体40の上部に固定する。また、点灯回路50から導出されたリード線51a及び51bを、放熱体40の貫通孔40a、40b及び絶縁シート60の貫通孔60a、60bに挿通して、リード線51a及び51bの先端と絶縁シート60の金属配線とを半田接続する。

30

【0067】

次に、図4(b)に示すように、放熱体40を口金20に嵌め込む。このとき、点灯回路50から導出されるリード線51cが口金20のシェル部21と放熱体40の膨出部42とで挟持されるようにして膨出部42を口金20に嵌め込む。この場合、専用治具を用いて、放熱体40が口金20内の所定の位置まで押し込める。これにより、放熱体40と口金20との相対的な位置関係を決定することができる。

40

【0068】

また、本実施の形態では、膨出部42とシェル部21との内径差をリード線51cの線径よりも小さくしているため、膨出部42とシェル部21とでリード線51cを挟んだときに、リード線51cによって膨出部42は変形するとともに膨出部42の一部が口金20の内面に対して押圧を付与することになる。この結果、膨出部42と口金20とでリード線51cを押さえ続けることができるとともに、膨出部42を口金20に嵌合させることができる。また、膨出部42とシェル部21とでリード線51cを挟持することによって、半田等の固定部材を別途用いることなく、リード線51cと口金20のシェル部21との電氣的な接続を行うことができる。

【0069】

なお、リード線51dについても、所定の方法によって、口金20のアイレット部22

50

と電氣的に接続する。

【 0 0 7 0 】

また、放熱体 4 0 には膨出部 4 2 が形成されているので、図 4 ( c ) に示すように、放熱体 4 0 ( 膨出部 4 2 ) を口金 2 0 内の所定の位置に嵌め込まれると同時に、放熱体本体部 4 1 と口金 2 0 との間には所定の深さ ( 口金 2 0 の奥行き方向 ) の隙間ができることになる。

【 0 0 7 1 】

そして、バルブ 1 0 のバルブ口金挿入部 1 2 の開口部 1 2 a に予めシリコーン樹脂 ( 不図示 ) を塗布しておき、同図に示すように、口金 2 0 と放熱体本体部 4 1 との間の隙間にバルブ 1 0 ( バルブ口金挿入部 1 2 ) の開口部 1 2 a を挿入する。これにより、上述の図 2 に示すように、口金 2 0 と放熱体本体部 4 1 との間の隙間に、バルブ口金挿入部 1 2 が配置されることになる。

10

【 0 0 7 2 】

このとき、バルブ 1 0 の段差部が口金 2 0 の鏝部 2 0 a に当接するまで、バルブ 1 0 の開口部を上記隙間に挿入する。これにより、バルブ 1 0 と口金 2 0 との相対的な位置関係を決定することができる。すなわち、図 2 に示す光中心距離 L が決定される。このように、本実施の形態では、特別な治具を使用することなく、バルブ 1 0 の位置決めを精度よく行うことができる。

【 0 0 7 3 】

なお、バルブ 1 0 の開口部 1 2 a を口金 2 0 と放熱体本体部 4 1 との間の隙間に挿入した後、シリコーン樹脂を硬化させるために必要に応じて熱処理等を施してもよい。

20

【 0 0 7 4 】

次に、このように構成される LED 電球 1 の作用効果について説明する。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態の LED 電球 1 では、LED モジュール 3 0 が、口金 2 0 に嵌め込まれた放熱体 4 0 に支持されている。このように、放熱体 4 0 と口金 2 0 とが嵌め込まれているので放熱体 4 0 と口金 2 0 とが接触することになるので、放熱体 4 0 と口金 2 0 との間の熱伝導性を高めることができる。これにより、LED 電球 1 の点灯中に発生する LED モジュール 3 0 の熱を、放熱体 4 0 を介して効率良く口金 2 0 に伝導させることができる。したがって、LED モジュール 3 0 の放熱性を向上させることができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、放熱体 4 0 内には点灯回路 5 0 が配置されているが、放熱体 4 0 が口金 2 0 に嵌め込まれているので、点灯回路 5 0 で発生する熱についても放熱体 4 0 を介して効率良く口金 2 0 に伝導させることができる。したがって、LED 電球 1 の点灯中に発生する点灯回路 5 0 の放熱性を向上させることができる。さらに、本実施の形態では、放熱体 4 0 の内部に熱伝導性部材が充填されているので、点灯回路 5 0 の熱を一層効率良く放熱体 4 0 に伝導させることができる。また、点灯回路 5 0 を熱伝導性部材で覆うことにより、上述のとおり、点灯回路 5 0 を水分等から保護することができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施の形態では、放熱体 4 0 と口金 2 0 とを嵌め込むことによって放熱体 4 0 と口金 2 0 とを固定している。これにより、接着剤等の固定部材を別途用いることなく、放熱体 4 0 と口金 2 0 とを固定することができる。したがって、放熱体 4 0 と口金 2 0 とを容易に組み立てることができるので、LED 電球 1 の部分として放熱体 4 0 を用いた場合であっても、LED 電球 1 の組立作業性が低下することを抑制することができる。また、接着剤を用いないので接着剤を硬化させるための時間を短縮することができ、製造時間を短縮化することもできる。

40

【 0 0 7 8 】

さらに、本実施の形態では、放熱体 4 0 に膨出部 4 2 が設けられているので、放熱体 4 0 ( 膨出部 4 2 ) を口金 2 0 に嵌め込んだときに、口金 2 0 と放熱体 4 0 ( 放熱体本体部 4 1 ) との間に隙間を形成することができる。本実施の形態では、この隙間を利用してバ

50

バルブ10を固定している。具体的には、バルブ10の開口部12aに予め接着剤を塗布しておき、当該バルブ10の開口部12aを上記隙間に挿入して、バルブ10の開口部12aを口金20又は放熱体40に固着させている。これにより、放熱体40を用いた場合であっても、LED電球1の組立作業性が低下することを抑制することができる。

【0079】

さらに、放熱体40と口金20との間の隙間を利用してバルブ10を固定することにより、バルブ10の位置決めを、容易にかつ精度良く行うことができる。すなわち、本実施の形態のように、バルブ10にレンズ部11aが形成されたLED電球1では、レンズ部11aとLEDモジュール30との距離が所定の値となるようにバルブ10とLEDモジュール30とを精度良く配置する必要があるが、放熱体40と口金20との間の隙間を利用することで、バルブ10とLEDモジュール30との相対的な位置関係を決定することができる。

10

【0080】

この場合、本実施の形態では、バルブ10の開口部12aを上記隙間に挿入していったときに、バルブ10の段差部を口金20に鍔部20aに当接させることで、バルブ10と口金20との相対的な位置決めを行っている。また、LEDモジュール30は、口金20に固定された放熱体40に支持固定されている。したがって、バルブ10の段差部を口金20に鍔部20aに当接させることで、バルブ10とLEDモジュール30との相対的な位置関係を決定することができる。

【0081】

20

さらに、膨出部42を設けることによって、放熱体40や口金20の製造上の寸法公差を吸収することもできる。つまり、放熱体40や口金20の製造上の寸法公差によって、多少なりとも放熱体40と口金20との間の隙間が狭くなった場合であっても、バルブ10のバルブ口金挿入部12を口金20内に挿入する際に、膨出部42が放熱体40や口金20の形状に応じて変形することによって、あるいは、膨出部42によって放熱体40や口金20の形状を整えることができる。これにより、寸法公差による放熱体40や口金20の製造ばらつきによってバルブ10が上記隙間に挿入し難くなったとしても、膨出部42によって挿入のし難さを緩和することができる。

【0082】

また、本実施の形態では、放熱体40と口金20との嵌合部分を利用して、点灯回路50と口金20との電氣的接続を行っている。具体的には、点灯回路50から導出されるリード線51cを、放熱体40(膨出部42)と口金20(シェル部21)とで挟持している。これにより、放熱体40を口金20に嵌合するとき、リード線51cと口金20との電氣的接続を行うことができるので、電氣的接続を行うために半田等の固定部材を別途用いる必要がない。このように、放熱体40を導入しても組立作業性が低下するどころか、むしろ簡易な構成によって点灯回路50(リード線51c)と口金20との電氣的な接続を行うことができるので、組立作業性を向上させることができる。

30

【0083】

以上、本実施の形態によれば、放熱性にも組立作業性にも優れたLED電球を実現することができる。

40

【0084】

(その他)

以上、本発明に係る照明用光源について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0085】

例えば、上記の実施の形態において、LEDモジュール30は、青色LEDチップと黄色蛍光体とによって白色光を放出するように構成したが、これに限らない。具体的には、演色性を高めるために、黄色蛍光体に加えて、さらに赤色蛍光体や緑色蛍光体を混ぜても構わない。また、黄色蛍光体を用いずに、赤色蛍光体及び緑色蛍光体を含有する蛍光体含有樹脂を用いて、これと青色LEDチップとを組み合わせることにより白色光を放出す

50

るように構成することもできる。

【0086】

また、上記の実施の形態において、LEDチップは、青色以外の色を発光するLEDチップを用いても構わない。例えば、紫外線発光のLEDチップを用いる場合、蛍光体粒子としては、三原色（赤色、緑色、青色）に発光する各色蛍光体粒子を組み合わせたものを用いることができる。さらに、蛍光体粒子以外の波長変換材を用いてもよく、例えば、波長変換材として、半導体、金属錯体、有機染料、顔料など、ある波長の光を吸収し、吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含んでいる材料を用いてもよい。

【0087】

また、上記の実施の形態において、発光素子としてLEDを例示したが、半導体レーザー等の半導体発光素子、有機EL（Electro Luminescence）又は無機EL等の発光素子を用いてもよい。

10

【0088】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を上記実施の形態に施したものの、又は、実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、従来の白熱電球等に代替する電球形ランプ等の照明用光源として利用することができ、特に、自転車用及び懐中電灯用（携帯電灯用）の小型の電球（豆電球）として有用である。

20

【符号の説明】

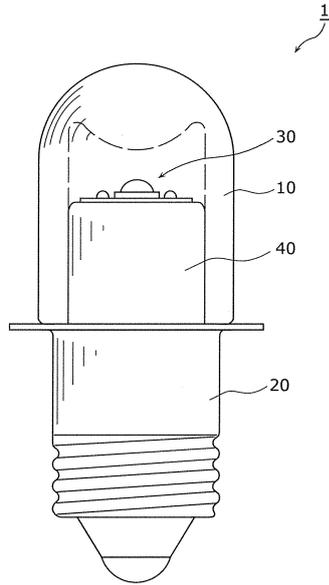
【0090】

- 1、1A LED電球
- 10、10A バルブ
- 11 バルブ本体部
- 11a レンズ部
- 12、12A バルブ口金挿入部
- 12a 開口部
- 20 口金
- 20a 鍔部
- 21 シェル部
- 22 アイレット部
- 23 絶縁部
- 30 LEDモジュール
- 31 発光部
- 32 基板
- 33 レンズ
- 40 放熱体
- 41 放熱体本体部
- 40a、40b、60a、60b 貫通孔
- 42 膨出部
- 50 点灯回路
- 51a、51b、51c、51d リード線
- 60 絶縁シート

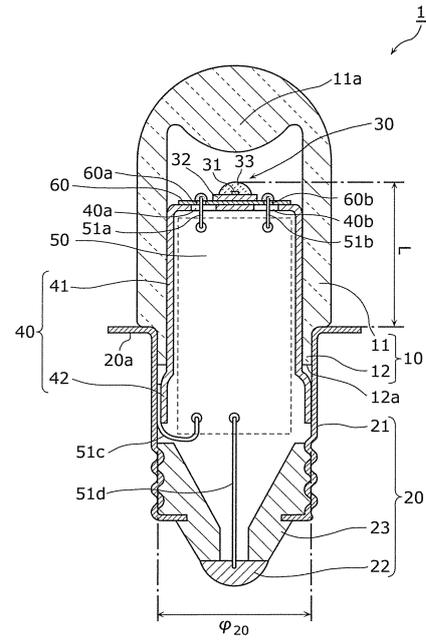
30

40

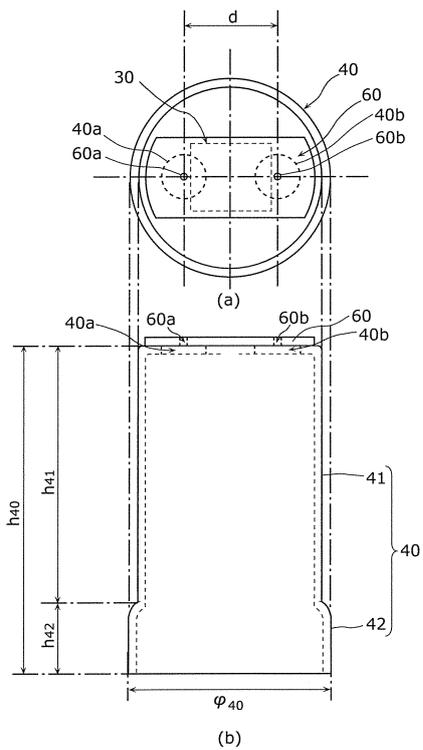
【図1】



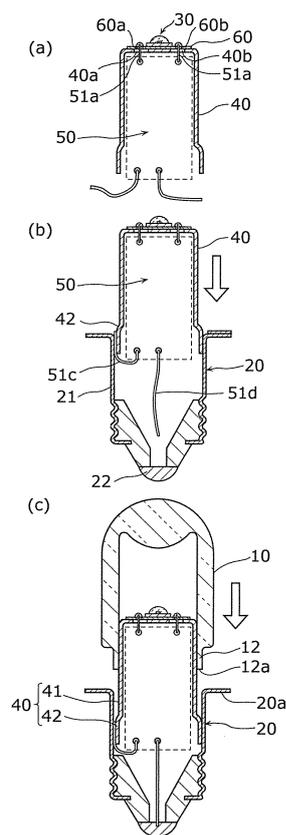
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 101:02

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特開2012-142277(JP,A)  
特開2012-227162(JP,A)  
特開2012-181952(JP,A)  
特開2012-226883(JP,A)  
特開2012-033485(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0