

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5433818号  
(P5433818)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int. Cl. F I  
**F 2 1 S 2/00 (2006.01)** F 2 1 S 2/00 2 1 6  
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 S 2/00 2 2 2  
 F 2 1 Y 101:02

請求項の数 14 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2013-540922 (P2013-540922)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成25年5月2日(2013.5.2)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/002919		大阪府門真市大字門真1006番地
審査請求日	平成25年9月5日(2013.9.5)	(74) 代理人	100109210
(31) 優先権主張番号	特願2012-159061 (P2012-159061)		弁理士 新居 広守
(32) 優先日	平成24年7月17日(2012.7.17)	(72) 発明者	田上 直紀
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国大阪府門真市大字門真1006番地
早期審査対象出願			パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	倉地 敏明
			日本国大阪府門真市大字門真1006番地
			パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	長浜 功幸
			日本国大阪府門真市大字門真1006番地
			パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電球形ランプ及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性のグローブと、  
 前記グローブの内方に向かって延びるように設けられた支柱と、  
 前記グローブ内に配置され、前記支柱に固定された主発光モジュール及び副発光モジュールとを備え、  
 前記主発光モジュールは、基板と、前記基板の表面上に設けられた複数の第1発光素子から構成された第1発光素子群とを有し、  
 前記副発光モジュールは、前記基板と、前記基板の裏面上に設けられた複数の第2発光素子から構成された第2発光素子群とを有し、  
 前記副発光モジュールは、複数の前記第2発光素子群を有し、  
 前記複数の第2発光素子群は、前記支柱を挟むように設けられ、  
 前記支柱は、前記複数の第2発光素子群の直下に位置せず、前記基板の裏面側に配置され、かつ、前記複数の第2発光素子群の並び方向の幅が前記基板に向かって広がる形状を有する  
 電球形ランプ。

【請求項2】

前記支柱は、さらに、前記複数の第2発光素子の並び方向の幅が前記基板に向かって広がる形状を有する  
 請求項1に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 3】

前記基板は、前記第 1 発光素子群が表面に設けられた主基板と、前記第 2 発光素子群が表面に設けられた副基板とから構成され、

前記主基板及び前記副基板が、前記第 1 発光素子群及び前記第 2 発光素子群を設けていない裏面同士が互いに対向するように配置されている

請求項 1 に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 4】

前記第 1 発光素子群が、直列接続された複数の第 1 発光素子から構成され、

前記第 2 発光素子群が、直列接続された複数の第 2 発光素子から構成され、

前記第 1 発光素子群と前記第 2 発光素子群とが、同一数の素子から構成されている

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

10

## 【請求項 5】

前記副発光モジュールが、前記支柱に直接的に取り付けられ、前記副発光モジュールで発生した熱を前記支柱に伝熱するとともに、

前記主発光モジュールが、前記副発光モジュールを介して前記支柱に間接的に取り付けられ、前記主発光モジュールで発生した熱を、前記副発光モジュールを介して前記支柱に間接的に伝熱する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 6】

前記主発光モジュールと前記副発光モジュールとの間に、熱伝導部材が設けられている

請求項 5 に記載の電球形ランプ。

20

## 【請求項 7】

前記熱伝導部材が、熱伝導性樹脂、セラミックペースト、及び金属ペーストのいずれかである

請求項 6 に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 8】

前記副発光モジュールが、前記支柱に対し接着固定されている

請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 9】

前記基板が、前記第 1 発光素子群及び前記第 2 発光素子群から発せられる光に対して光反射率 50% 以上を有する

請求項 1 に記載の電球形ランプ。

30

## 【請求項 10】

前記基板が、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $SiO$ 、及び $TiO_2$ のいずれかを主成分とする

請求項 9 に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 11】

前記支柱の表面が、前記第 1 発光素子群及び前記第 2 発光素子群から発せられる光に対して光反射率 30% 以上を有する

請求項 1 に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 12】

前記支柱が、 $Al$ 、 $Cu$ 、及び $Fe$ のいずれかを主成分とする

請求項 11 に記載の電球形ランプ。

40

## 【請求項 13】

前記主発光モジュールは、少なくとも 2 つ以上の前記第 1 発光素子群を有し、

前記副発光モジュールは、少なくとも 2 つ以上の前記第 2 発光素子群を有する

請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

## 【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプを備える照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電球形ランプ及び照明装置に関し、例えば、半導体発光素子を用いた電球形ランプ及びこれを用いた照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、LED (Light Emitting Diode) 等の半導体発光素子は、高効率及び長寿命であることから、各種ランプの新しい光源として期待されており、LEDを光源とするLEDランプの研究開発が進められている。

## 【0003】

このようなLEDランプとしては、電球形のLEDランプ(電球形LEDランプ)があり、電球形LEDランプでは、基板と、基板上に実装された複数のLEDとを備えるLEDモジュールが用いられる。例えば、特許文献1には、従来の電球形LEDランプが開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2006-313717号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、従来の電球形LEDランプでは、LEDで発生する熱を放熱するためにヒートシンクが用いられており、LEDモジュールはこのヒートシンクに固定される。例えば、特許文献1に開示された電球形LEDランプでは、半球状のグローブと口金との間に、ヒートシンクとして機能する金属筐体が設けられ、LEDモジュールはこの金属筐体の上面に載置されている。

## 【0006】

従って、このような従来の電球形LEDランプでは、LEDモジュールが発する光のうちヒートシンク側に放射される光は、金属製のヒートシンクによって遮られてしまうので、白熱電球又は電球形蛍光ランプ等の全配光特性を有するランプとは光の広がり方が異なる。つまり、従来の電球形LEDランプでは、白熱電球又は電球形蛍光ランプ等と同様の広い配光角を実現することが難しい。

## 【0007】

そこで、電球形LEDランプにおいて、白熱電球と同様の構成を用いることが考えられる。つまり、ヒートシンクを用いずに、白熱電球のフィラメントコイルを単にLEDモジュールに置き換えた構成の電球形LEDランプが考えられる。この場合、LEDモジュールからの光は、ヒートシンクによって遮られない。

## 【0008】

しかしながら、電球形LEDランプに用いられるLEDモジュールは、通常、基板の片面(LEDが実装された面)のみから光を取り出すような構成となっている。従って、上述した置き換えの構成を用いたとしても、電球形LEDランプの口金側への光束は低く、広い配光角を実現することは困難である。これに対し、一のLEDモジュールの基板の裏面(LEDが実装されていない面)に、口金に向けて光を発する他のLEDモジュールを付加することで対応することもできる。しかし、この場合には、複数のLEDが配置されることにより基板の温度上昇が大きくなるため、LEDの寿命が低下してしまう。

## 【0009】

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、広い配光角を持ち、LEDの寿命低下を抑制することが可能な電球形ランプ及び照明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】

10

20

30

40

50

## 【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る電球形ランプの一態様は、透光性のグローブと、前記グローブの内方に向かって延びるように設けられた支柱と、前記グローブ内に配置され、前記支柱に固定された主発光モジュール及び副発光モジュールとを備え、前記主発光モジュールは、基板と、前記基板の表面上に設けられた複数の第1発光素子から構成された第1発光素子群とを有し、前記副発光モジュールは、前記基板と、前記基板の裏面上に設けられた複数の第2発光素子から構成された第2発光素子群とを有し、前記支柱は、前記第2発光素子群の直下に位置せず、前記基板の裏面側に配置され、前記基板に向かって幅が広がる形状を有することを特徴とする。

## 【0011】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記副発光モジュールは、複数の前記第2発光素子群を有し、前記複数の第2発光素子群は、前記支柱を挟むように設けられ、前記支柱は、前記複数の第2発光素子群の並び方向の幅が前記基板に向かって広がる形状を有する、とすることができる。

10

## 【0012】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記支柱は、前記複数の第2発光素子の並び方向の幅が前記基板に向かって広がる形状を有する、とすることができる。

## 【0013】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記基板は、前記第1発光素子群が表面に設けられた主基板と、前記第2発光素子群が表面に設けられた副基板とから構成され、前記主基板及び前記副基板が、前記第1発光素子群及び前記第2発光素子群を設けていない裏面同士が互いに対向するように配置されている、とすることができる。

20

## 【0014】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記第1発光素子群が、直列接続された複数の第1発光素子から構成され、前記第2発光素子群が、直列接続された複数の第2発光素子から構成され、前記第1発光素子群と前記第2発光素子群とが、同一数の素子から構成されている、とすることができる。

## 【0015】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記副発光モジュールが、前記支柱に直接的に取り付けられ、前記副発光モジュールで発生した熱を前記支柱に伝熱するとともに、前記主発光モジュールが、前記副発光モジュールを介して前記支柱に間接的に取り付けられ、前記主発光モジュールで発生した熱を、前記副発光モジュールを介して前記支柱に間接的に伝熱する、とすることができる。

30

## 【0016】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記主発光モジュールと前記副発光モジュールとの間に、熱伝導部材が設けられている、とすることができる。

## 【0017】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記熱伝導部材が、熱伝導性樹脂、セラミックペースト、及び金属ペーストのいずれかである、とすることができる。

## 【0018】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記副発光モジュールが、前記支柱に対し接着固定されている、とすることができる。

40

## 【0019】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記基板が、前記第1発光素子群及び前記第2発光素子群から発せられる光に対して光反射率50%以上を有する、とすることができる。

## 【0020】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記基板が、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $SiO_2$ 、及び $TiO_2$ のいずれかを主成分とする、とすることができる。

## 【0021】

50

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記支柱の表面が、前記第1発光素子群及び前記第2発光素子群から発せられる光に対して光反射率30%以上を有する、とすることができる。

【0022】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記支柱が、Al、Cu、及びFeのいずれかを主成分とする、とすることができる。

【0023】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記主発光モジュールは、少なくとも2つ以上の前記第1発光素子群を有し、前記副発光モジュールは、少なくとも2つ以上の前記第2発光素子群を有する、とすることができる。

10

【0024】

また、本発明に係る照明装置の一態様は、上記電球形ランプを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、広い配光角を持つ簡素な構造の電球形ランプ及び照明装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの側面図である。

20

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの分解斜視図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの構成を示す図であり、(a)は上面図、(b)、(c)、(d)及び(e)は断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプのLEDモジュールにおけるLEDの拡大断面図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおいて、支柱の幅に依存して配光特性が変化する様子を示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの変形例の構成を示す断面図である。

30

【図8】図8は、本発明の実施の形態の変形例に係る電球形ランプの構成を示す図であり、(a)は上面図、(b)、(c)、(d)及び(e)は断面図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの変形例の断面図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態に係る照明装置の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で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。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、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。本発明は、請求の範囲だけによって限定される。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。また、図面において、実質的に同一の構成、動作、及び効果を表す要素については、同一の符号を付す。

40

【0028】

まず、本発明の実施の形態に係る電球形ランプ1の全体構成について、図1～図3を参照しながら説明する。

【0029】

図1は、本実施の形態に係る電球形ランプ1の側面図である。図2は、本実施の形態に係る電球形ランプ1の分解斜視図である。図3は、本実施の形態に係る電球形ランプ1の

50

断面図である。

【0030】

なお、図1～図3において、紙面上方が電球形ランプ1の前方であり、紙面下方が電球形ランプ1の後方であり、紙面左右が電球形ランプ1の側方である。ここで、本明細書において、「後方」とは、LEDモジュールの基板を基準として口金側の方向のことであり、「前方」とは、LEDモジュールの基板を基準として口金と反対側の方向のことであり、「側方」とは、LEDモジュールの基板の主面と平行な方向のことである。また、図1及び図3において、紙面上下方向に沿って描かれた一点鎖線は電球形ランプ1のランプ軸J(中心軸)を示している。ランプ軸Jとは、電球形ランプ1を照明装置(不図示)のソケットに取り付ける際の回転中心となる軸であり、口金の回転軸と一致している。

10

【0031】

電球形ランプ1は、照明用光源の一例であって、電球形蛍光灯又は白熱電球の代替品となる電球形LEDランプ(LED電球)である。電球形ランプ1は、透光性のグローブ10と、光源であるLEDモジュール20a及び20bと、ランプ外部から電力を受ける口金30と、支柱40と、支持台50と、樹脂ケース60と、リード線70と、点灯回路80とを備える。

【0032】

電球形ランプ1は、グローブ10と樹脂ケース60(第1ケース部61)と口金30とによって外囲器が構成されている。

【0033】

[グローブ]

グローブ10は、LEDモジュール20a及び20bを収納する。グローブ10は、LEDモジュール20a及び20bからの光に対して透明な材料から構成され、LEDモジュール20a及び20bからの光を透過させてランプ外部に透光する透光性グローブである。このようなグローブ10としては、可視光に対して透明なシリカガラス製のガラスバルブ(クリアバルブ)とすることができる。この場合、グローブ10内に収納されたLEDモジュール20a及び20bは、グローブ10の外側から視認することができる。

20

【0034】

グローブ10の形状は、一端が球状に閉塞され、他端に開口部11を有する形状である。具体的に、グローブ10の形状は、中空の球の一部が、球の中心部から遠ざかる方向に伸びながら狭まったような形状であり、球の中心部から遠ざかった位置に開口部11が形成されている。このような形状のグローブ10としては、一般的な白熱電球と同様の形状のガラスバルブを用いることができる。例えば、グローブ10として、A形、G形又はE形等のガラスバルブを用いることができる。

30

【0035】

なお、グローブ10は、必ずしも可視光に対して透明である必要はなく、グローブ10に光拡散機能を持たせてもよい。例えば、シリカや炭酸カルシウム等の光拡散材を含有する樹脂や白色顔料等をグローブ10の内面又は外面の全面に塗布することによって乳白色の光拡散膜を形成してもよい。また、グローブ10は、シリカガラス製である必要もない。例えば、アクリル等の樹脂材料によって作製されたグローブ10を用いても構わない。

40

【0036】

[LEDモジュール]

LEDモジュール20a及び20bは、LED(LEDチップ)を有し、リード線70を介してLEDに電力が供給されることにより発光する発光モジュールである。LEDモジュール20a及び20bは、支柱40によってグローブ10内の中空に保持されている。

【0037】

LEDモジュール20a及び20bは、グローブ10によって形成される球形状の中心位置(例えば、グローブ10の内径が大きい径大部分の内部)に配置されることが好ましい。このように、グローブ10の中心位置にLEDモジュール20a及び20bが配置さ

50

れることにより、電球形ランプ 1 の配光特性は、従来のフィラメントコイルを用いた一般白熱電球と近似した配光特性となる。

【 0 0 3 8 】

なお、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の詳細な構成については後述する。

【 0 0 3 9 】

[ 口金 ]

口金 3 0 は、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の LED を発光させるための電力を電球形ランプ 1 外部から受ける受電部である。口金 3 0 は、二接点によって交流電力を受電し、口金 3 0 で受電した電力はリード線を介して点灯回路 8 0 の電力入力部に入力される。口金 3 0 は、照明器具（照明装置）のソケットに取り付けられてソケットから電力を受けることで電球形ランプ 1（LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b）を点灯させる。

10

【 0 0 4 0 】

例えば、口金 3 0 は E 形であり、その外周面には照明装置のソケットに螺合させるための螺合部が形成され、その内周面には樹脂ケース 6 0 に螺合させるための螺合部が形成されている。口金 3 0 は、金属製の有底筒体形状である。なお、口金 3 0 としては、ねじ込み型のエジソントタイプ（E 型）の口金として、E 2 6 形又は E 1 7 形の口金等を用いることができる。なお、口金 3 0 として、差し込み型の口金を用いてもよい。

【 0 0 4 1 】

[ 支柱 ]

支柱 4 0 は、グローブ 1 0 の開口部 1 1 の近傍からグローブ 1 0 の内方に向かって延びるように設けられたステムであり、グローブ 1 0 内で LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b を保持する保持部材として機能する。支柱 4 0 の一端は LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b に接続され、他端は支持台 5 0 に接続されている。

20

【 0 0 4 2 】

支柱 4 0 は、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b で発生する熱を口金 3 0 側に放熱させるための放熱部材としても機能する。従って、支柱 4 0 を熱伝導率の高い金属材料、例えば熱伝導率が  $237 [W/m \cdot K]$  のアルミニウム等により構成することで支柱 4 0 による放熱効率を高めることができる。その結果、温度上昇による LED の発光効率及び寿命の低下を抑制することができる。なお、支柱 4 0 は、樹脂等により構成することもできる。

30

【 0 0 4 3 】

支柱 4 0 は、主軸部 4 1 と、固定部 4 2 とが例えば一体成型されて構成されている。主軸部 4 1 は、断面積が一定の円柱部材である。主軸部 4 1 の一端は固定部 4 2 に接続されており、他端は支持台 5 0 に接続されている。固定部 4 2 は、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b が固定される固定面を有し、この固定面が LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の基板の裏面と接する。固定部 4 2 は、さらに、固定面から突出する突起部を有し、この突起部は LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の基板に設けられた貫通孔と嵌合する。LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b と固定面とは、例えばシリコン樹脂等の樹脂の接着剤により接着される。

【 0 0 4 4 】

支柱 4 0 の固定部 4 2 は、ランプ軸 J と垂直な断面の面積（ランプ軸 J と垂直な方向の幅）が支柱 4 0 の主軸部 4 1 より大きい。そして、支柱 4 0 の固定部 4 2 は、電球形ランプ 1 の前方に向かう方向、つまり支持台 5 0 から LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の基板に向かう方向（近づく方向）において、ランプ軸 J と垂直な断面の面積が大きくなる形状を持つ。言い換えると、支柱 4 0 の固定部 4 2 は、電球形ランプ 1 の前方に向かう方向において、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の LED の素子列の並び方向及び素子列内での LED の並び方向の幅が広がる形状を持つ。従って、支柱 4 0 は、LEDモジュール 2 0 a 及び 2 0 b の基板と接する固定部 4 2 の固定面において、ランプ軸 J と垂直な断面の面積が最大となっている。これにより、LEDモジュール 2 0 b から支柱 4 0 への放熱経路を広くしつつ、支柱 4 0 による LEDモジュール 2 0 b の光のケラレを抑えることが

40

50

できる。

【 0 0 4 5 】

なお、支柱 4 0 の固定部 4 2 の固定面は、LED モジュール 2 0 b の LED の光を反射するように、表面処理されていることが好ましい。これにより、LED モジュール 2 0 b の口金 3 0 側に向かう光を固定面で反射させて、LED モジュール 2 0 b の光として取り出すことが可能になる。

【 0 0 4 6 】

[ 支持台 ]

支持台 ( 支持板 ) 5 0 は、支柱 4 0 を支持する支持部材であり、樹脂ケース 6 0 に固定されている。支持台 5 0 は、グローブ 1 0 の開口部 1 1 の開口端に接続されてグローブ 1 0 の開口部 1 1 を塞ぐように構成されている。具体的に、支持台 5 0 は、周縁に段差部を有する円盤状部材で構成されており、その段差部にはグローブ 1 0 の開口部 1 1 の開口端が当接されている。そして、この段差部において、支持台 5 0 と樹脂ケース 6 0 とグローブ 1 0 の開口部 1 1 の開口端とは、接着剤によって固着されている。

10

【 0 0 4 7 】

支持台 5 0 は、支柱 4 0 と同様に、アルミニウム等の熱伝導率の高い金属材料により構成されることで、支持台 5 0 による支柱 4 0 を熱伝導した LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の熱の放熱効率が高められる。その結果、温度上昇による LED の発光効率及び寿命の低下をさらに抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

20

[ 樹脂ケース ]

樹脂ケース 6 0 は、支柱 4 0 と口金 3 0 とを絶縁すると共に点灯回路 8 0 を収納するための絶縁ケース ( 回路ホルダ ) であり、大径円筒状の第 1 ケース部 6 1 と、小径円筒状の第 2 ケース部 6 2 とから構成されている。樹脂ケース 6 0 は、例えば、ポリブチレンテレフタレート ( P B T ) によって成形することができる。

【 0 0 4 9 】

第 1 ケース部 6 1 の外表面は外気に露出しているため、樹脂ケース 6 0 に伝導した熱は、主に第 1 ケース部 6 1 から放熱される。第 2 ケース部 6 2 は、外周面が口金 3 0 の内周面と接触するように構成されており、第 2 ケース部 6 2 の外周面には口金 3 0 と螺合するための螺合部が形成されている。

30

【 0 0 5 0 】

[ リード線 ]

2 本のリード線 7 0 は、LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b を点灯させるための電力を点灯回路 8 0 から LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b に供給するためのリード線対であり、銅線等の針金状の金属電線より構成することができる。各リード線 7 0 は、グローブ 1 0 内に配置され、一端が LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の外部端子と電氣的に接続され、他端が点灯回路 8 0 の電力出力部、言い換えると口金 3 0 と電氣的に接続されている。リード線 7 0 は、その一部が LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の外部端子に接続されることで LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b を支持する支持部としても機能している。

【 0 0 5 1 】

40

2 本のリード線 7 0 は、金属の芯線とこの芯線を被覆する絶縁性樹脂とで構成される例えばビニル線であり、LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b とは絶縁性樹脂で被覆されておらず表面がむき出しにされた芯線を介して電氣的に接続される。このとき、2 本のリード線 7 0 における基板 2 1 の表面から突き出した部分と、基板 2 1 の裏面から 3 m m 以下だけ突き出した部分とでは芯線が絶縁性樹脂によって被覆されていなくてもよい。

【 0 0 5 2 】

なお、リード線 7 0 の LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b との接続関係の詳細については後述する。

【 0 0 5 3 】

[ 点灯回路 ]

50



点灯回路 80 は、LED モジュール 20 a 及び 20 b の LED を点灯させるための回路ユニットであり、複数の回路素子と、各回路素子が実装される回路基板とを有する。点灯回路 80 は、口金 30 から給電された交流電力を直流電力に変換する回路を含み、2本のリード線 70 を介して変換後の直流電力を LED モジュール 20 a 及び 20 b の LED に供給する。

【0054】

なお、電球形ランプ 1 は、必ずしも点灯回路 80 を備える必要はない。例えば、照明器具又は電池等から電球形ランプ 1 に直接直流電力が供給される場合には、電球形ランプ 1 は、点灯回路 80 を備えなくてもよい。また、点灯回路 80 は、平滑回路に限られるものではなく、調光回路及び昇圧回路等も適宜選択して組み合わせることができる。

10

【0055】

次に、LED モジュール 20 a 及び 20 b の詳細な構成と、LED モジュール 20 a 及び 20 b 並びにリード線 70 の接続関係とについて、図 4 及び図 5 を用いて説明する。

【0056】

図 4 は、本実施の形態に係る電球形ランプ 1 の構成を示す図である。図 5 は、本実施の形態に係る電球形ランプ 1 の LED モジュール 20 a 及び 20 b における LED の拡大断面図である。

【0057】

なお、図 4 の (a) は電球形ランプ 1 においてグローブ 10 を除いた状態で LED モジュール 20 a を上方から見たときの平面図である。そして、図 4 の (b) は (a) の A - A' 線に沿って切断した同電球形ランプ 1 の断面図であり、図 4 の (c) は (a) の B - B' 線に沿って切断した同電球形ランプ 1 の断面図であり、図 4 の (d) は (a) の C - C' 線に沿って切断した同電球形ランプ 1 の断面図であり、図 4 の (e) は (a) の D - D' 線に沿って切断した同電球形ランプ 1 の断面図である。

20

【0058】

LED モジュール 20 a は、主発光モジュール（第 1 発光モジュール）の一例であり、ベアチップが直接基板 21 の表面（一方の主面）上に実装された COB（Chip On Board）構造である。一方、LED モジュール 20 b は、副発光モジュール（第 2 発光モジュール）の一例であり、ベアチップが直接基板 21 の裏面（他方の主面）上に実装された COB 構造である。

30

【0059】

LED モジュール 20 a は、基板 21 と、基板 21 の表面上に設けられた複数の LED 22 a 及び 22 b、封止部材 23 a 及び 23 b、金属配線 24 及び 26、ワイヤー 25、導電性接着部材 27 並びに端子（外部端子）28 とを備えている。一方、LED モジュール 20 b は、基板 21 と、基板 21 の裏面上に設けられた複数の LED 32、封止部材 33、金属配線 34 及び 36、ワイヤー 35、導電性接着部材 37 並びに端子 38 とを備えている。

【0060】

〔基板〕

基板 21 は、透光性基板又は非透光性基板を用いることができ、例えば酸化アルミニウム（アルミナ）若しくは窒化アルミニウム等からなるセラミック基板、金属基板、樹脂基板、ガラス基板、又は、フレキシブル基板等である。基板 21 は、LED 22 a、22 b 及び 32 を実装するための矩形状の実装基板（LED 実装用基板）である。基板 21 は、その長辺の長さを L1 とし、短辺の長さを L2 とし、厚みを d とすると、例えば L1 = 26 mm、L2 = 13 mm、d = 1 mm とされる。

40

【0061】

基板 21 は、LED 22 a、22 b 及び 32 から発せられる光に対して光透過率が低く例えば 10% 以下の白色アルミナ基板等の白色基板又は金属基板等で構成されることが好ましい。例えば、基板 21 は、LED 22 a、22 b 及び 32 から発せられる光に対して光反射率 50% 以上を有し、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、及び TiO<sub>2</sub> のいずれかを主成

50

分とする基板で構成することができる。基板 2 1 の光透過率が高い場合、LED モジュール 2 0 a において、基板 2 1 の表面側の LED 2 2 a 及び 2 2 b の光の一部が基板 2 1 を通過した後、基板 2 1 の裏面側から発せられる。同様に、LED モジュール 2 0 b において、基板 2 1 の裏面側の LED 3 2 の光の一部が基板 2 1 を通過した後、基板 2 1 の表面側から発せられる。従って、電球形ランプ 1 において、口金側及びそれと反対側から取り出される光について色ムラが発生する。これに対し、基板 2 1 の光透過率を低くすることでこのような色ムラを抑制することができる。また、安価な白色基板を用いることができるので、電球形ランプ 1 の低コスト化を実現できる。

#### 【0062】

基板 2 1 の長辺方向の両端部には基板 2 1 の表面から裏面に向けて貫通する 2 つの貫通孔 2 1 b が設けられている。これら 2 つの貫通孔 2 1 b は給電用のリード線 7 0 と LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b とを接続するための端子 2 8 及び 3 8 を構成し、2 つの貫通孔 2 1 b のそれぞれにはリード線 7 0 が挿通されている。

10

#### 【0063】

基板 2 1 の中央部には基板 2 1 の表面から裏面に向けて貫通する 1 つの貫通孔 2 1 a が設けられている。この貫通孔 2 1 a は、LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b を支柱 4 0 に固定するためのものであり、貫通孔 2 1 a には支柱 4 0 の突起部 4 2 b が嵌合されている。

#### 【0064】

なお、貫通孔 2 1 a がなくても接着剤により LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の支柱 4 0 への固定は可能である。従って、貫通孔 2 1 a は設けられなくても構わない。

20

#### 【0065】

##### [LED]

LED 2 2 a 及び 2 2 b は、それぞれ基板 2 1 の表面の上に複数実装されている。複数の LED 2 2 a は、基板 2 1 の長辺方向に同一ピッチで直線状に配列されて構成された素子列が基板 2 1 の短辺方向つまり LED 2 2 a の素子列における LED 2 2 a の並び方向と直交する方向に複数本並べられるように配設されている。一方、複数の LED 2 2 b は、基板 2 1 の長辺方向に同一ピッチで直線状に配列されて構成された素子列が基板 2 1 の短辺方向つまり LED 2 2 b の素子列における LED 2 2 b の並び方向と直交する方向に複数本並べられるように配設されている。このとき、LED 2 2 b の素子列の複数本は、

30

#### 【0066】

複数の LED 2 2 a は素子列において直列接続され、素子列同士において並列接続されている。同様に、複数の LED 2 2 b も素子列において直列接続され、素子列同士において並列接続されている。さらに、LED 2 2 a の素子列及び LED 2 2 b の素子列同士においても並列接続されている。この LED 2 2 b の素子列が第 1 発光素子群の一例であり、LED 2 2 a の素子列が第 2 発光素子群の一例である。例えば、複数の LED 2 2 a 及び 2 2 b は、素子列内において隣り合う LED の間隔 (ピッチ) が 1.8 mm となるように配設されている。そして、隣り合う LED 2 2 a の素子列と LED 2 2 b の素子列と

40

#### 【0067】

同様に、LED 3 2 は、基板 2 1 の裏面の上に複数実装されている。複数の LED 3 2 は、基板 2 1 の長辺方向に同一ピッチで直線状に配列されて構成された素子列が基板 2 1 の短辺方向つまり LED 3 2 の素子列における LED 3 2 の並び方向と直交する方向に複数本並べられるように配設されている。複数の LED 3 2 は素子列において直列接続され、素子列同士において並列接続されている。この LED 3 2 の素子列が第 2 発光素子群の一例である。

#### 【0068】

LED 2 2 a は、基板 2 1 を挟んで LED 3 2 と対向するように配置されている。例え

50

ば、LED 22 aの基板 21と接する下面の全面がLED 32の基板 21と接する下面の全面と対向するように配置されている。この場合、図4(c)に示すように、LED 22 aはその全体がLED 32の上方の領域F内に存在し、LED 32はその全体がLED 22 aの下方の領域E内に存在する。従って、LED 22 aは、基板 21及びLED 32を挟んで封止部材 33と対向するように配置され、LED 32は、基板 21及びLED 22 aを挟んで封止部材 23 aと対向するように配置される。

【0069】

LED 22 bは、基板 21を挟んで支柱 40の固定部 42の固定面と対向するように配置されている。例えば、LED 22 bの基板 21と接する下面の全面が支柱 40の固定部 42の固定面と対向するように配置されている。この場合、図4(c)に示すように、LED 22 bはその全体が支柱 40の固定部 42の固定面の上方の領域X内に存在する。

10

【0070】

LED 22 a、22 b及び32は、全方位、つまり側方、上方及び下方に向けて単色の可視光を発するチップである。LED 22 a、22 b及び32は、例えば、側方に全光量の20%、上方に全光量の60%、下方に全光量の20%の光を発する。

【0071】

LED 22 a、22 b及び32は、例えば一辺の長さが約0.35mm(350μm)で、通電されることで青色光を発する矩形(正方形)の青色LEDチップである。青色LEDチップとしては、例えばInGaN系の材料によって構成された、中心波長が440nm~470nmの窒化ガリウム系の半導体発光素子を用いることができる。

20

【0072】

LED 22 a、22 b及び32は、図5に示すように、サファイア基板 122 aと、サファイア基板 122 a上に積層された、互いに異なる組成から構成される複数の窒化物半導体層 122 bとを有する。

【0073】

窒化物半導体層 122 bの上面の両端部には、カソード電極 122 cとアノード電極 122 dとが設けられている。そして、カソード電極 122 cの上にはワイヤーボンド部 122 eが設けられ、アノード電極 122 dの上にはワイヤーボンド部 122 fが設けられている。例えば、隣り合うLED 22 aにおいて、一方のLED 22 aのカソード電極 122 cと他方のLED 22 aのアノード電極 122 dとは、ワイヤーボンド部 122 e及び122 fを介して、ワイヤー 25により接続されている。

30

【0074】

LED 22 a、22 b及び32は、サファイア基板 122 a側の面が基板 21の表面又は裏面と対向するように、透光性のチップボンディング材 122 gにより基板 21の上に固定されている。チップボンディング材 122 gには、酸化金属から構成されるフィラーを含有したシリコン樹脂等を用いることができる。チップボンディング材 122 gに透光性材料を使用することにより、LED 22 aの側面から出る光の損失を低減することができ、チップボンディング材 122 gによる影の発生を抑制することができる。

【0075】

[封止部材]

40

封止部材 23 aは、LED 22 aが発する光の波長を変換する変換部材であり、LED 22 aを覆うように形成されている。封止部材 23 aは、LED 22 aが発する光の波長を変換する波長変換材と、波長変換材を含有する樹脂材料とから構成される封止樹脂である。波長変換材としては、LED 22 aが発する光によって励起されて所望の色(波長)の光を放出する蛍光体粒子を用いることもできるし、半導体、金属錯体、有機染料及び顔料等のある波長の光を吸収して吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含む材料を用いることもできる。なお、封止部材 23 aには、シリカ粒子等の光拡散材が分散されていてよい。

【0076】

このような蛍光体粒子としては、LED 22 aが青色光を発する青色LEDである場合

50

、封止部材 2 3 a から白色光を出射させるために、青色光を黄色光に波長変換する蛍光体粒子が用いられる。例えば、蛍光体粒子として Y A G ( イットリウム・アルミニウム・ガーネット ) 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 2 2 a が発した青色光の一部は、封止部材 2 3 a 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 ( 波長変換されなかった ) 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 2 3 a の中で拡散及び混合されることにより、封止部材 2 3 a から白色光となって出射される。なお、蛍光体粒子として、黄色蛍光体粒子以外に緑色蛍光体粒子及び赤色蛍光体粒子等が用いられてもよく、LED 2 2 a が紫外線を発する LED 2 2 a である場合、波長変換材である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が用いられる。

10

**【 0 0 7 7 】**

一方、蛍光体粒子を含有させる樹脂材料としては、シリコン樹脂等の透明樹脂材料、フッ素系樹脂等の有機材、並びに低融点ガラス及びゾルゲルガラス等の無機材等を用いることができる。

**【 0 0 7 8 】**

上述した構成の封止部材 2 3 a は、素子列を構成する複数の LED 2 2 a の配列方向に沿って直線状に形成され、LED 2 2 a の素子列を一括封止している。同時に、封止部材 2 3 a は、素子列の配列方向に沿って複数形成され、異なる素子列を個別に封止している。1 本あたりの封止部材 2 3 a は、例えば、長さが 2 4 mm、線幅が 1 . 6 mm、中心最大高さが 0 . 7 mm である。

20

**【 0 0 7 9 】**

同様に、封止部材 2 3 b は、LED 2 2 b が発する光の波長を変換する変換部材であり、LED 2 2 b を覆うように形成されている。封止部材 2 3 b は、LED 2 2 b が発する光の波長を変換する波長変換材と、波長変換材を含有する樹脂材料とから構成される封止樹脂である。波長変換材としては、LED 2 2 b が発する光によって励起されて所望の色 ( 波長 ) の光を放出する蛍光体粒子を用いることもできるし、半導体、金属錯体、有機染料及び顔料等のある波長の光を吸収して吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含む材料を用いることもできる。

**【 0 0 8 0 】**

30

封止部材 2 3 b は、素子列を構成する複数の LED 2 2 b の配列方向に沿って直線状に形成され、LED 2 2 b の素子列を一括封止している。同時に、封止部材 2 3 b は、素子列の配列方向に沿って複数形成され、異なる素子列を個別に封止している。このとき、複数の封止部材 2 3 b は、基板 2 1 の短辺方向において 2 つの封止部材 2 3 a の間に位置するように形成されている。

**【 0 0 8 1 】**

同様に、封止部材 3 3 は、LED 3 2 が発する光の波長を変換する変換部材であり、LED 3 2 を覆うように形成されている。封止部材 3 3 は、LED 3 2 が発する光の波長を変換する波長変換材と、波長変換材を含有する樹脂材料とから構成される封止樹脂である。波長変換材としては、LED 3 2 が発する光によって励起されて所望の色 ( 波長 ) の光を放出する蛍光体粒子を用いることもできるし、半導体、金属錯体、有機染料及び顔料等のある波長の光を吸収して吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含む材料を用いることもできる。

40

**【 0 0 8 2 】**

封止部材 3 3 は、素子列を構成する複数の LED 3 2 の配列方向に沿って直線状に形成され、LED 3 2 の素子列を一括封止している。同時に、封止部材 3 3 は、素子列の配列方向に沿って複数形成され、異なる素子列を個別に封止している。

**【 0 0 8 3 】**

なお、封止部材 2 3 a、2 3 b 及び 3 3 は、複数の LED を一括封止するのではなく、各 LED 2 2 a、2 2 b 及び 3 2 を個別に覆うように形成してもよい。この場合、各封止部

50

材 2 3 a、2 3 b 及び 3 3 は、略半球状に形成することができる。

【 0 0 8 4 】

[ 金属配線、端子 ]

金属配線 2 6 は、LED 2 2 a 及び 2 2 b の素子列と端子 2 8 とを電氣的に並列接続するために、基板 2 1 の両端部に所定形状で島状に 2 つ形成されている。これら 2 つの金属配線 2 6 は、基板 2 1 の表面において、複数の LED 2 2 a 及び 2 2 b の素子列を挟み込むように形成されている。

【 0 0 8 5 】

金属配線 2 6 は、基板 2 1 の表面において、LED 2 2 a 及び 2 2 b の素子列と隣り合う部分で素子列に向かって突出している。この金属配線 2 6 の突出部は、LED 2 2 a 及び 2 2 b からのワイヤー 2 5 との接続箇所となる。

10

【 0 0 8 6 】

同様に、金属配線 3 6 は、LED 3 2 の素子列と端子 3 8 とを電氣的に並列接続するために、基板 2 1 の両端部に所定形状で島状に 2 つ形成されている。これら 2 つの金属配線 3 6 は、基板 2 1 の裏面において、複数の LED 3 2 の素子列を挟み込むように形成されている。

【 0 0 8 7 】

金属配線 3 6 は、基板 2 1 の裏面において、LED 3 2 の素子列と隣り合う部分で素子列に向かって突出している。この金属配線 3 6 の突出部は、LED 3 2 からのワイヤー 3 5 との接続箇所となる。

20

【 0 0 8 8 】

端子 2 8 は、導電性接着部材 2 7 が設けられる給電電極、例えば半田付けが行われる半田電極であり、貫通孔 2 1 b と、貫通孔 2 1 b の基板 2 1 の表面側の開口を囲むように基板 2 1 の表面に所定形状で形成された接続用ランドとから構成されている。端子 2 8 は、2 つの金属配線 2 6 のそれぞれに対応して 2 つ形成されている。この一对の端子 2 8 は、それぞれ対応する金属配線 2 6 と一体化して形成され、対応する金属配線 2 6 と接することで接続されている。このような対応する 1 組の金属配線 2 6 及び端子 2 8 により 1 つの配線パターンが構成されている。

【 0 0 8 9 】

端子 2 8 は、LED モジュール 2 0 a の給電部であって、LED 2 2 a 及び 2 2 b を発光させるために、LED モジュール 2 0 a 外部から電力を受け、受けた電力を金属配線 2 6 及び 2 4 並びにワイヤー 2 5 を介して各 LED 2 2 a 及び 2 2 b に供給する。端子 2 8 及び 3 8 は、概略同心となるように配置されている。

30

【 0 0 9 0 】

同様に、端子 3 8 は、導電性接着部材 3 7 が設けられる給電電極であり、貫通孔 2 1 b と、貫通孔 2 1 b の基板 2 1 の裏面側の開口を囲むように基板 2 1 の裏面に所定形状で形成された接続用ランドとから構成されている。端子 3 8 は、2 つの金属配線 3 6 のそれぞれに対応して 2 つ形成されている。この一对の端子 3 8 は、それぞれ対応する金属配線 3 6 と一体化して形成され、対応する金属配線 3 6 と接することで接続されている。このような対応する 1 組の金属配線 3 6 及び端子 3 8 により 1 つの配線パターンが構成されている。

40

【 0 0 9 1 】

端子 3 8 は、LED モジュール 2 0 b の給電部であって、LED 3 2 を発光させるために、LED モジュール 2 0 b 外部から電力を受け、受けた電力を金属配線 3 6 及び 3 4 並びにワイヤー 3 5 を介して各 LED 3 2 に供給する。

【 0 0 9 2 】

金属配線 2 4 は、複数の LED 2 2 a 及び 2 2 b 同士を電氣的に直列接続するために、基板 2 1 の表面に所定形状で複数形成されている。これら複数の金属配線 2 4 は、基板 2 1 の表面において、素子列内で隣り合う LED 2 2 a 及び 2 2 b の間に島状に形成されている。

50

## 【 0 0 9 3 】

同様に、金属配線 3 4 は、複数の L E D 3 2 同士を電氣的に直列接続するために、基板 2 1 の裏面に所定形状で複数形成されている。これら複数の金属配線 3 4 は、基板 2 1 の裏面において、素子列内で隣り合う L E D 3 2 の間に島状に形成されている。

## 【 0 0 9 4 】

上述した構成の金属配線 2 6 及び 2 4 並びに端子 2 8 は同じ金属材料で同時にパターン形成される。金属材料としては、例えば、銀 ( A g )、タングステン ( W ) 又は銅 ( C u ) 等を用いることができる。なお、金属配線 2 6 及び 2 4 並びに端子 2 8 の表面に、ニッケル ( N i ) / 金 ( A u ) 等のメッキ処理を施しても構わない。また、金属配線 2 6 及び 2 4 並びに端子 2 8 は、異なる金属材料により構成されてもよいし、別々の工程で形成されてもよい。

10

## 【 0 0 9 5 】

同様に、金属配線 3 6 及び 3 4 並びに端子 3 8 は同じ金属材料で同時にパターン形成される。

## 【 0 0 9 6 】

## [ ワイヤー ]

ワイヤー 2 5 は、L E D 2 2 a 及び 2 2 b と金属配線 2 6、又は L E D 2 2 a 及び 2 2 b と金属配線 2 4 とを接続するための電線であり、例えば、金ワイヤーである。図 5 で説明したように、このワイヤー 2 5 により、L E D 2 2 a 及び 2 2 b の上面に設けられたワイヤーボンド部 1 2 2 e 及び 1 2 2 f のそれぞれと L E D 2 2 a 及び 2 2 b の両側に隣接して形成された金属配線 2 6 又は金属配線 2 4 とがワイヤボンディングされている。

20

## 【 0 0 9 7 】

ワイヤー 2 5 は、例えば、封止部材 2 3 a 及び 2 3 b から露出しないように、全体が封止部材 2 3 a 及び 2 3 b の中に埋め込まれる。

## 【 0 0 9 8 】

同様に、ワイヤー 3 5 は、L E D 3 2 と金属配線 3 6、又は L E D 3 2 と金属配線 3 4 とを接続するための電線である。図 5 で説明したように、このワイヤー 3 5 により、L E D 3 2 の上面に設けられたワイヤーボンド部 1 2 2 e 及び 1 2 2 f のそれぞれと L E D 3 2 の両側に隣接して形成された金属配線 3 6 又は金属配線 3 4 とがワイヤボンディングされている。

30

## 【 0 0 9 9 】

ワイヤー 3 5 は、例えば、封止部材 3 3 から露出しないように、全体が封止部材 3 3 の中に埋め込まれる。

## 【 0 1 0 0 】

## [ 導電性部材 ]

導電性接着部材 2 7 は、端子 2 8 をリード線 7 0 と接続する半田又は銀ペースト等の導電性接着剤である。導電性接着部材 2 7 は、端子 2 8 の表面上でリード線 7 0 の一端の側面を被覆するように、端子 2 8 及びリード線 7 0 の両方に接して設けられている。導電性接着部材 2 7 は、貫通孔 2 1 b の基板 2 1 の表面側の開口を塞ぐように設けられている。

40

## 【 0 1 0 1 】

同様に、導電性接着部材 3 7 は、端子 3 8 をリード線 7 0 と接続する導電性接着剤である。導電性接着部材 3 7 は、端子 3 8 の表面上でリード線 7 0 の一端の側面を被覆するように、端子 3 8 及びリード線 7 0 の両方に接して設けられている。導電性接着部材 3 7 は、貫通孔 2 1 b の基板 2 1 の裏面側の開口を塞ぐように設けられている。

## 【 0 1 0 2 】

ここで、導電性接着部材 2 7 は、絶縁性樹脂によって被覆されていてもよい。そして、この絶縁性樹脂が、L E D 2 2 a、2 2 b 及び 3 2 から発せられる光に対して光透過率が低く例えば 1 0 % 以下の白色樹脂であってもよい。

## 【 0 1 0 3 】

図 4 の L E D モジュール 2 0 a 及び 2 0 b は、導電性接着部材 2 7 及び 3 7 を除く各部

50

材を基板 2 1 の表面及び裏面上に設けた後、導電性接着部材 2 7 により 2 つのリード線 7 0 と端子 3 8 とを接続し、導電性接着部材 3 7 により 2 つのリード線 7 0 と端子 2 8 とを接続することで形成される。このとき、リード線 7 0 と端子 3 8 との電気的な接続では、まず、リード線 7 0 が貫通孔 2 1 b の裏面側の開口から挿入されて貫通孔 2 1 b の表面側の開口から突き出るように設けられる。その後、そのリード線 7 0 の裏面側の部分と端子 3 8 との両方に接するように導電性接着部材 3 7 が設けられ、表面側の部分と端子 2 8 との両方に接するように導電性接着部材 2 7 が設けられる。従って、リード線 7 0 により端子 2 8 と端子 3 8 とが接続される。そして、同じリード線 7 0 に端子 2 8 及び 3 8 が接続されて、基板 2 1 表面の複数の LED 2 2 a 及び 2 2 b と、基板 2 1 裏面の複数の LED 3 2 とはリード線 7 0 に並列接続される。つまり、LED モジュール 2 0 a と LED モジュール 2 0 b とは、一対のリード線 7 0 を介して電気的に並列接続される。

10

**【 0 1 0 4 】**

また、図 4 の LED モジュール 2 0 a では、一方のプラス側のリード線 7 0 に供給された電流は、導電性接着部材 2 7、端子 2 8、金属配線 2 6、LED 2 2 a 及び 2 2 b、並びに金属配線 2 4 を通過し、他方のマイナス側のリード線 7 0 から出力される。同様に、LED モジュール 2 0 b では、一方のプラス側のリード線 7 0 に供給された電流は、導電性接着部材 3 7、端子 3 8、金属配線 3 6、LED 3 2 及び金属配線 3 4 を通過し、他方のマイナス側のリード線 7 0 から出力される。

**【 0 1 0 5 】**

また、図 4 の LED モジュール 2 0 b では、基板 2 1 の裏面と支柱 4 0 の固定部 4 2 の固定面とを接触させるため、基板 2 1 の裏面の固定面と接する部分には LED 3 2 及び封止部材 3 3 等の各部材が設けられていない。従って、基板 2 1 の裏面において、複数の LED 3 2 の素子列は固定部 4 2 を挟むように設けられており、素子列の間隔は支柱 4 0 の固定部 4 2 を挟む素子列で他の素子列の間隔より大きくなっている。

20

**【 0 1 0 6 】**

なお、図 4 の LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b では、導電性接着部材 2 7 及び 3 7 は貫通孔 2 1 b 内の空間を隔てて離れて設けられるとした。しかし、複数の LED 2 2 a、2 2 b 及び 3 2 はリード線 7 0 に対して並列接続されるため、導電性接着部材 2 7 及び 3 7 は接していても特に問題はない。従って、導電性接着部材 2 7 及び 3 7 は別々の部材でなく、一体となって 1 つの接着部材として設けられても構わない。つまり、1 つの導電性部材が、端子 2 8 及び 3 8 並びにリード線 7 0 と接するように、貫通孔 2 1 b 内と、基板 2 1 の表面上と、基板 2 1 の裏面上とに連続して設けられてもよい。

30

**【 0 1 0 7 】**

また、図 4 の LED モジュール 2 0 a では、リード線 7 0 の先端が導電性接着部材 2 7 の表面で露出するように設けられるとしたが、導電性接着部材 2 7 により完全に被覆されていてもよい。この場合には、リード線 7 0 と導電性接着部材 2 7 との接触面積が増加するため、両者の接続を強固にすることができる。

**【 0 1 0 8 】**

以上のように本実施の形態の電球形ランプ 1 は、グローブ 1 0 と、グローブ 1 0 の内方に向かって延びるように設けられた支柱 4 0 と、グローブ 1 0 内に配置され、支柱 4 0 に固定された LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b とを備える。そして、LED モジュール 2 0 a は、基板 2 1 と、基板 2 1 の表面上に設けられた LED 2 2 b の素子列とを有し、LED モジュール 2 0 b は、基板 2 1 と、基板 2 1 の裏面上に設けられた LED 3 2 の素子列とを有する。そして、支柱 4 0 は、LED 3 2 の素子列の直下 (図 4 の G) に位置せず、基板 2 1 の裏面側に配置され、基板 2 1 に向かって幅が広がる形状を有する。

40

**【 0 1 0 9 】**

また、本実施の形態の電球形ランプ 1 では、LED 2 2 a の素子列が直列接続された複数の LED 2 2 a から構成され、LED 2 2 b の素子列が直列接続された複数の LED 2 2 b から構成される。そして、LED 3 2 の素子列が直列接続された複数の LED 3 2 から構成される。そして、LED 2 2 a の素子列と、LED 2 2 b の素子列と、LED 3 2

50

の素子列とが、同一数のLEDから構成される。

【0110】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、支柱40の表面が、LED22a及び22bの素子列並びにLED32の素子列から発せられる光に対して光反射率30%以上を有する。そして、支柱40が、Al、Cu、及びFeのいずれかを主成分とする。

【0111】

また、本実施の形態の電球形ランプでは、LEDモジュール20aは、複数のLED22aの素子列と、複数のLED22bの素子列とを有し、LEDモジュール20bは、複数のLED32の素子列を有する。

【0112】

これにより、電球形ランプ1は基板21の両面から光を発するため、電球形ランプ1の前方及び後方から光が取り出され、広い配光角を持つ電球形ランプ1を実現することができる。

【0113】

また、支柱40は、LEDモジュール20a及び20bの近くでその幅が広がる形状を有する。従って、LEDモジュール20a及び20bで発生した熱を幅の広い支柱40に効率的に逃がすことが可能になり、LEDの寿命低下を抑制することができる。

【0114】

また、支柱40は、LEDモジュール20a及び20bから離れるに従ってその幅が狭くなる形状を有する。従って、LEDモジュール20a及び20bの光の支柱40によるケラレを抑制することができ、光の取り出し効率の低下を抑制することができる。

【0115】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、LEDモジュール20bは、複数のLED22bの素子列を有し、複数のLED22bの素子列は、支柱40を挟むように設けられている。そして、支柱40は、複数のLED22bの素子列の並び方向の幅が基板21に向かって広がる形状を有する。従って、支柱40に幅狭の領域を設けて、LEDモジュール20bの光の支柱40によるケラレを抑制することができ、光の取り出し効率の低下を抑制することができる。例えば、複数のLED22bの素子列の並び方向の支柱40の幅が大きい場合(図6(a))、素子列内でのLED22bの並び方向の略中心の封止部材33からの光については、ほとんどが支柱40で蹴られてしまい、図6(a)の角度Aの狭い範囲内の光しか取り出すことができない。しかし、複数のLED22bの素子列の並び方向の支柱40の幅が小さい場合(図6(b))、素子列内でのLED22bの並び方向の略中心の封止部材33からの光については、図6(b)の角度Bの広い範囲内の光を取り出すことができる。すなわち、図6(b)の場合には図6(a)と比較して支柱40でのケラレを抑えることができる。その結果、複数のLED22bの素子列の並び方向の支柱40の幅を小さくすることにより、広範囲の光を取り出すことができる。なお、図6は、電球形ランプ1においてLEDモジュール20bを下方から見たときの平面図である。

【0116】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、支柱40は、LED22bの素子列における複数のLED22bの並び方向の幅が基板21に向かって広がる形状を有する。従って、支柱40に幅狭の領域を設けて、LEDモジュール20bの光の支柱40によるケラレを抑制することができ、光の取り出し効率の低下を抑制することができる。例えば、素子列内でのLED22bの並び方向の支柱40の幅が大きい場合(図6(b))、素子列内でのLED22bの並び方向の略中心の封止部材33からの光については、多くが支柱40で蹴られてしまい、図6(b)の角度Bの比較的狭い範囲内の光しか取り出すことができない。しかし、素子列内でのLED22bの並び方向の支柱40の幅が小さい場合(図6(c))、素子列内でのLED22bの並び方向の略中心の封止部材33からの光については、図6(c)の角度Cの範囲内の光を取り出すことができる。よって、図6(c)の場合には図6(b)と比較して支柱40でのケラレを抑えることができる。その結果、

10

20

30

40

50



素子列内でのLED 22bの並び方向の支柱40の幅を小さくすることにより、広範囲の光を取り出すことができる。

【0117】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、LEDモジュール20aは、基板21の表面上に設けられたLED 22aの素子列を有し、LED 22aは、基板21を挟んでLED 32と対向するように配置されている。これにより、基板21を透過して基板21の表面から発せられるLED 32の光は、LED 32と対向するLED 22aにより反射又は吸収されて遮光され、LEDモジュール20aの光として発せられない。同様に、基板21を透過して基板21の裏面から発せられるLED 22aの光は、LED 22aと対向するLED 32により反射又は吸収されて遮光され、LEDモジュール20bの光として発せられない。従って、LEDモジュール20a及び20bにより全方位に発せられる光について色ムラを抑制することができる。

10

【0118】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、LEDモジュール20a及び20bへの給電が、単に、リード線70を、貫通孔21bを通して導電性接着部材27及び37により2つの端子28及び38の両方と接続することで実現される。従って、端子28及び38のいずれかにリード線70を接続し、ビアホール等により端子28と端子38とを接続する構成と比較して、端子28と端子38とを接続するビアホール等の構成が不要となる。また、端子28及び38に別々のリード線70を接続する構成と比較してリード線70の数を半分にすることができる。その結果、簡素な構造の電球形ランプ1を実現することができる。

20

【0119】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、基板21が、LED 22a及び22bの素子列並びにLED 32の素子列から発せられる光に対して光反射率50%以上を有する。そして、基板21が、 $Al_2O_3$ 、MgO、SiO<sub>2</sub>、及びTiO<sub>2</sub>のいずれかを主成分とする。これにより、基板21の光透過率を低くしてLEDモジュール20a及び20bから発せられる光の色ムラを抑制することができる。また、基板21に低コストの白色基板を用いて電球形ランプ1を低コスト化することもできる。

【0120】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、基板21の裏面は、支柱40と接するように支柱40に対し接着固定され、LEDモジュール20a及び20bが、支柱40に直接的に固定されている。これにより、基板21の放熱効率を高めることができる。その結果、温度上昇によるLED 22a、22b及び32の発光効率及び寿命の低下を抑制することができる。

30

【0121】

なお、本実施の形態の電球形ランプ1では、LEDモジュール20aにおいて、LED 22bは、LED 22bの素子列の全てのLEDが支柱40の固定部42の固定面と対向するように実装されたとした。しかし、LED 22bは、LED 22bの素子列の一部のLEDのみが支柱40の固定部42の固定面と対向するように実装されてもよい。

【0122】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、支柱40の形状は、基板21に向かってLEDモジュール20a及び20bのLEDの素子列の並び方向の幅が漸次広がるテーパ形状であるとしたが、階段状に広がる形状であってもよい。

40

【0123】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、支柱40の固定部42が基板21に向かって幅の広がる形状を有するとした。しかし、支柱40が全体として基板21に向かってLEDモジュール20a及び20bのLEDの素子列の並び方向の幅が広がる形状を有すれば、これに限られない。言い換えると、支柱40は、LEDモジュール20a及び20bと接触する部分でLEDモジュール20a及び20bのLEDの素子列の並び方向の支柱40の幅が最大となる形状であればよい。例えば、支柱40の固定部42はLEDモジュ

50

ール20a及び20bのLEDの素子列の並び方向の幅が基板21に向かって一定であり、支柱40の主軸部41が基板21に向かって幅の広がる形状を有してもよい。また、支柱40の主軸部41及び固定部42の両方が基板21に向かって幅の広がる形状を有してもよい。また、図7に示されるように、支柱40の固定部42及び主軸部41のLEDモジュール20a及び20bのLEDの素子列の並び方向の幅が基板21に向かって一定であり、固定部42の最大幅が主軸部41の最大幅より大きくてもよい。

#### 【0124】

(変形例)

上記の実施の形態の電球形ランプ1は、1つの基板21の表面及び裏面の両面に光源及びこれを発光させる配線を設けることで、2つのLEDモジュール20a及び20bを形成し、電球形ランプ1の口金側及びそれと反対側に光を取り出すとした。しかしながら、2つの別々の基板の表面に個別に光源及びこれを発光させる配線を設け、2つの基板の裏面を貼り合わせて1つの基板21とすることも、電球形ランプの口金側及びそれと反対側に光を取り出すことができる。従って、本変形例に係る電球形ランプは、LEDモジュールの基板21がそれぞれ表面に光源及びこれを発光させる配線を備える2つの基板を接着剤で接着して構成される点で上記の実施の形態の電球形ランプ1と異なる。以下、上記の実施の形態の電球形ランプ1と異なる点を中心に詳述する。

#### 【0125】

図8は、本発明の実施の形態の変形例に係る電球形ランプの構成を示す図である。

#### 【0126】

なお、図8の(a)は本変形例に係る電球形ランプにおいてグローブ10を除いた状態でLEDモジュール120aを上方から見たときの平面図である。そして、図8の(b)は(a)のA-A'線に沿って切断した同電球形ランプの断面図であり、図8の(c)は(a)のB-B'線に沿って切断した同電球形ランプの断面図であり、図8の(d)は(a)のC-C'線に沿って切断した同電球形ランプの断面図であり、図8の(e)は(a)のD-D'線に沿って切断した同電球形ランプの断面図である。

#### 【0127】

LEDモジュール120aは、主発光モジュール(第1発光モジュール)の一例であり、ペアチップが直接基板29の表面(一方の主面)上に実装されたCOB構造である。一方、LEDモジュール120bは、副発光モジュール(第2発光モジュール)の一例であり、ペアチップが直接基板39の表面(一方の主面)上に実装されたCOB構造である。

#### 【0128】

LEDモジュール120aは、基板29と、基板29の表面上に設けられた複数のLED22a及び22b、封止部材23a及び23b、金属配線24及び26、ワイヤー25、導電性接着部材27並びに端子28とを備えている。一方、LEDモジュール120bは、基板39と、基板39の表面上に設けられた複数のLED32、封止部材33、金属配線34及び36、ワイヤー35、導電性接着部材37並びに端子38とを備えている。

#### 【0129】

なお、基板29は主基板の一例であり、基板39は副基板の一例である。

#### 【0130】

[基板]

基板29及び39は、互いに同様の構成及び形状を有し、接着剤90により互いの裏面が接着されて1つの基板21を構成している。基板29及び39は、透光性基板又は非透光性基板を用いることができ、例えば酸化アルミニウム若しくは窒化アルミニウム等からなるセラミック基板、金属基板、樹脂基板、ガラス基板、又は、フレキシブル基板等である。基板29はLED22a及び22bを実装するための矩形状の実装基板であり、基板39はLED32を実装するための矩形状の実装基板である。

#### 【0131】

基板29及び39は、LED22a、22b及び32から発せられる光に対して光透過率が低く例えば10%以下の白色アルミナ基板等の白色基板で構成されることが好ましい

10

20

30

40

50

。例えば、基板 29 及び 39 は、LED 22 a、22 b 及び 32 から発せられる光に対して光反射率 50% 以上を有し、 $Al_2O_3$ 、MgO、SiO<sub>2</sub>、及び TiO<sub>2</sub> のいずれかを主成分とする基板で構成することができる。これにより、基板 21 としての光透過率を低くして LED モジュール 120 a 及び 120 b から発せられる光の色ムラを抑制することができる。また、基板 29 及び 39 に低コストの白色基板を用いて電球形ランプを低コスト化することができる。

#### 【0132】

基板 29 の長辺方向の両端部には基板 29 の表面から裏面に向けて貫通する 2 つの貫通孔 29 b が設けられており、基板 39 の長辺方向の両端部にも基板 39 の表面から裏面に向けて貫通する 2 つの貫通孔 39 b が設けられている。貫通孔 29 b は、給電用のリード線 70 と LED モジュール 120 a とを接続するための端子 28 を構成し、貫通孔 39 b は、給電用のリード線 70 と LED モジュール 120 b とを接続するための端子 38 を構成している。貫通孔 29 b 及び 39 b は、連続するように配置されて基板 21 の貫通孔 21 b を構成している。従って、1 つのリード線 70 は、連続する 1 つの貫通孔 29 b 及び 39 b を挿通している。

10

#### 【0133】

基板 29 の中央部には基板 29 の表面から裏面に向けて貫通する 1 つの貫通孔 29 a が設けられており、基板 39 の中央部にも基板 39 の表面から裏面に向けて貫通する 1 つの貫通孔 39 a が設けられている。貫通孔 29 a 及び 39 a は、LED モジュール 120 a 及び 120 b を支柱 40 に固定するためのものであり、連続するように配置されて基板 21 の 1 つの貫通孔 21 a を構成している。従って、支柱 40 の突起部 42 b は、連続する貫通孔 29 a 及び 39 a と嵌合される。

20

#### 【0134】

##### [ 接着剤 ]

接着剤 90 は、基板 29 の裏面と基板 39 の裏面との間に設けられ、両者を接着するものであり、例えばシリコン樹脂等の樹脂又は Ag ペースト等の金属ペースト等により構成されている。金属ペーストの場合、基板 29 と基板 39 との間での熱伝導率を高めて基板 21 としての熱伝導率が高められるので、基板 21 の放熱効率を高めることができる。その結果、温度上昇による LED 22 a、22 b 及び 32 の発光効率及び寿命の低下を抑制することができる。また、接着剤 90 の遮光性つまり基板 21 の遮光性を高めることができるので、基板 29 及び 39 の表面から裏面に向かう光による色ムラも抑制することができる。

30

#### 【0135】

接着剤 90 は、リード線 70 が貫通孔 29 b 及び 39 b を挿通することを邪魔しないように、基板 29 の裏面と基板 39 の裏面との間における貫通孔 29 b 及び 39 b の間の空間の少なくとも一部には設けられていない。また、接着剤 90 は、貫通孔 29 a 及び 39 a と支柱 40 の突起部とが嵌合することを邪魔しないように、基板 29 の裏面と基板 39 の裏面との間における貫通孔 29 a 及び 39 a の間の空間の全てにおいても設けられていない。

40

#### 【0136】

図 8 の LED モジュール 120 a 及び 120 b の製造では、まず、複数の LED 22 a 及び 22 b、封止部材 23 a 及び 23 b、金属配線 24 及び 26、ワイヤー 25 並びに端子 28 が基板 29 の表面の上に設けられる。同様に、複数の LED 32、封止部材 33、金属配線 34 及び 36、ワイヤー 35 並びに端子 38 が基板 39 の表面の上に設けられる。その後、基板 29 及び 39 が接着剤 90 により接着された後、導電性接着部材 27 により 2 つのリード線 70 と端子 28 とが接続され、導電性接着部材 37 により 2 つのリード線 70 と端子 38 とが接続される。従って、1 つの基板 29 の表面及び裏面の両面に光源及びこれを発光させる配線を設ける場合と比較して、LED モジュール 120 a 及び 120 b の製造を容易にすることができる。

#### 【0137】

50

以上のように本変形例に係る電球形ランプでは、上記の実施の形態の電球形ランプと同様の理由により、広い配光角を持ち、LEDの寿命低下を抑制することが可能な電球形ランプを実現することができる。

【0138】

また、本変形例に係る電球形ランプでは、基板21は、LED22a及び22bの素子列が表面に設けられた基板29と、LED32の素子列が表面に設けられた基板39とから構成される。そして、基板29及び39が、LED22a及び22bの素子列並びにLED32の素子列を設けていない裏面同士が互いに対向するように配置されている。このとき、LEDモジュール120bが、支柱40に対し接着固定されていてもよい。これにより、別々の基板29及び39を用意して、それぞれの表面に個別に各部材を設けた後、それらを接着するだけでLEDモジュール120a及び120bを製造できるので、LEDモジュール120a及び120bの製造を容易にすることができる。その結果、製造が容易な電球形ランプを実現することができる。

10

【0139】

また、本変形例に係る電球形ランプでは、LEDモジュール120bが、支柱40に直接的に取り付けられ、LEDモジュール120bで発生した熱を支柱40に伝熱する。そして、LEDモジュール120aが、LEDモジュール120bを介して支柱40に間接的に取り付けられ、LEDモジュール120aで発生した熱を、LEDモジュール120bを介して支柱40に間接的に伝熱する。そして、LEDモジュール120a及び120bの間に、熱伝導部材としての接着剤90が設けられている。この接着剤90は、熱伝導性樹脂、セラミックペースト、及び金属ペーストのいずれかである。これにより、基板21の放熱効率及び遮光性を高めることができるので、LED22a、22b及び32の発光効率及び寿命の低下をさらに抑制し、同時にLEDモジュール120a及び120bが発する光の色ムラをさらに抑制することができる。

20

【0140】

なお、本変形例に係る電球形ランプでは、基板39は、基板39の表面から裏面に向けて貫通する貫通孔39bを有し、支柱40は、基板39の貫通孔39bを突き抜けて基板29の裏面と接してもよい。つまり、貫通孔39bが支柱40の固定部42の全体と嵌合するように形成され、支柱40の固定部42の固定面と基板29の裏面とが接着剤90により接着されてもよい。これにより、LEDモジュール120a及び120bの支柱40への固定が容易になり、製造が容易な電球形ランプを実現することができる。また、LEDモジュール120aを支柱40に対し接着固定して基板29から支柱40への放熱経路を短くし、また基板39の貫通孔39bの内壁と支柱40の固定部42とをグリース等の熱伝導部材を介して接触させて基板39から支柱40への放熱経路を広くできる。その結果、LED22a、22b及び32の発光効率及び寿命の低下をさらに抑制することができる。

30

【0141】

以上、本発明に係る電球形ランプについて、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者が思いつく各種変形を施したのも本発明の範囲内に含まれる。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、複数の実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

40

【0142】

例えば、上記の実施の形態及び変形例において、発光素子としてLEDを例示したが、半導体レーザ等の半導体発光素子、又は、有機EL(Electro Luminescence)や無機EL等のEL素子、その他の固体発光素子を用いてもよい。

【0143】

また、上記の実施の形態及び変形例において、LEDモジュールは基板上にLEDを直接実装したCOB型の構成としたが、これに限らない。例えば、樹脂成形された容器のキャビティ(凹部)の中にLEDチップを実装して当該キャビティ内に蛍光体含有樹脂を封

50

入したパッケージ型の、つまり表面実装型（SMD：Surface Mount Device）のLED素子を用い、このSMD型のLED素子を発光素子として基板上に複数個実装することで構成されたLEDモジュールを用いても構わない。特に、パッケージがLEDの光に対して透光性を有するSMD型のLEDモジュールを用いても構わない。

【0144】

また、上記の実施の形態及び変形例において、基板の表面及び裏面のそれぞれの上には複数の素子列が設けられるとしたが、1つの素子列だけが設けられてもよい。

【0145】

また、上記の実施の形態及び変形例において、基板の表面及び裏面のLEDの素子列でLEDの並び方向は平行であり、この並び方向と交差、例えば直交し、基板の面内に含まれる所定の方向の一例として基板の短辺方向を示したが、所定の方向は短辺方向に限られない。

10

【0146】

また、上記の実施の形態及び変形例において、基板の表面では、支柱の上方以外にもLEDの素子列が設けられるとしたが、支柱の上方にのみLEDが設けられてもよい。

【0147】

また、上記の実施の形態及び変形例において、支柱では、LEDモジュールのLEDの素子列の並び方向の幅だけでなく、LEDモジュールの素子列内でのLEDの並び方向の幅も基板に向かって大きくなるとした。しかし、少なくともLEDモジュールのLEDの素子列の並び方向の幅が基板に向かって大きくなれば、LEDモジュールの素子列内でのLEDの並び方向の幅は基板21に向かって一定であってもよいし、小さくなくてもよい。

20

【0148】

また、上記の実施の形態及び変形例において、リード線は支柱の外部に設けられるとしたが、図9の電球形ランプの断面図に示されるように、支柱内に空洞が設けられ、リード線の一部は支柱の空洞に設けられてもよい。この場合、リード線は、支持台から直接支柱内の空洞に入った後、LEDモジュールの近傍で支柱の上部側面から飛び出してLEDモジュールと接続される。これにより、LEDモジュールの光がリード線により遮光されるのを低減することができる。図9において、リード線は、基板の裏面側から基板に突き刺すように設けられているが、リード線を基板の表面側まで回り込ませて基板の表面側から突き刺すように設けられてもよい。

30

【0149】

また、本発明は、上記の電球形ランプを備える照明装置として実現することもできる。例えば、図10に示すように、本発明に係る照明装置100として、上記の電球形ランプ1と、当該電球形ランプ1が取り付けられる点灯器具（照明器具）200とを備えるように構成してもよい。この場合、点灯器具200は、電球形ランプ1の消灯及び点灯を行うものであり、例えば、天井に取り付けられる器具本体210と、電球形ランプ1を覆うランプカバー220とを備える。このうち、器具本体210は、電球形ランプ1の口金が装着されるとともに電球形ランプ1に給電を行うソケット211を有する。なお、ランプカバー220の開口部に透光性プレートを設けてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0150】

本発明は、従来の白熱電球等を代替する電球形ランプとして有用であり、照明装置等において広く利用することができる。

【符号の説明】

【0151】

- 1 電球形ランプ
- 10 グローブ
- 11 開口部
- 20a、20b、120a、120b LEDモジュール

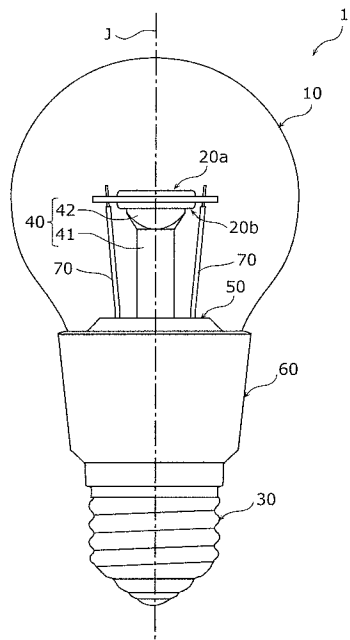
50

2 1、2 9、3 9	基板	
2 1 a、2 1 b、2 9 a、2 9 b、3 9 a、3 9 b	貫通孔	
2 2 a、2 2 b、3 2	LED	
2 3 a、2 3 b、3 3	封止部材	
2 4、2 6、3 4、3 6	金属配線	
2 5、3 5	ワイヤー	
2 7、3 7	導電性接着部材	
2 8、3 8	端子	
3 0	口金	
4 0	支柱	10
4 1	主軸部	
4 2	固定部	
4 2 b	突起部	
5 0	支持台	
6 0	樹脂ケース	
6 1	第1ケース部	
6 2	第2ケース部	
7 0	リード線	
8 0	点灯回路	
9 0	接着剤	20
1 2 2 a	サファイア基板	
1 2 2 b	窒化物半導体層	
1 2 2 c	カソード電極	
1 2 2 d	アノード電極	
1 2 2 e、1 2 2 f	ワイヤーボンド部	
1 2 2 g	チップボンディング材	
1 0 0	照明装置	
2 0 0	点灯器具	
2 1 0	器具本体	
2 1 1	ソケット	30
2 2 0	ランプカバー	

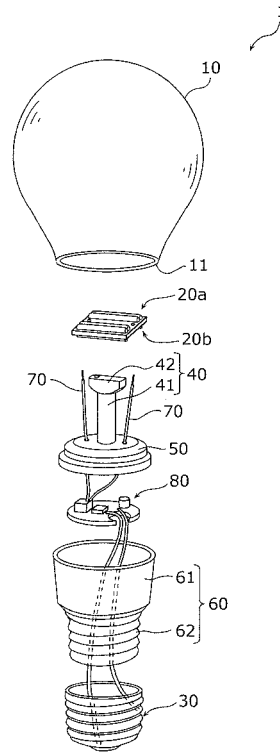
【要約】

本発明の電球形ランプ(1)は、グローブ(10)と、LEDモジュール(20a)及び(20b)と、支柱(40)とを備え、LEDモジュール(20a)は、基板(21)と、基板(21)の表面上に設けられたLED(22b)の素子列とを有し、LEDモジュール(20b)は、基板(21)と、基板(21)の裏面上に設けられたLED(32)の素子列とを有し、支柱(40)は、LED(32)の素子列の直下に位置せず、基板(21)の裏面側に配置され、基板(21)に向かって幅が広がる形状を有する。

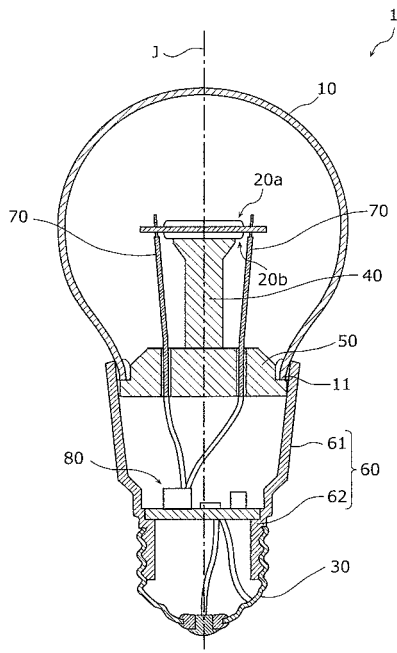
【図1】



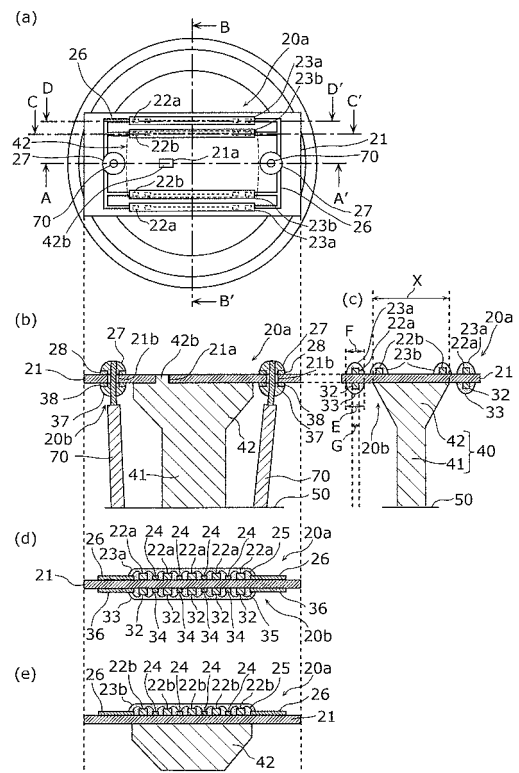
【図2】



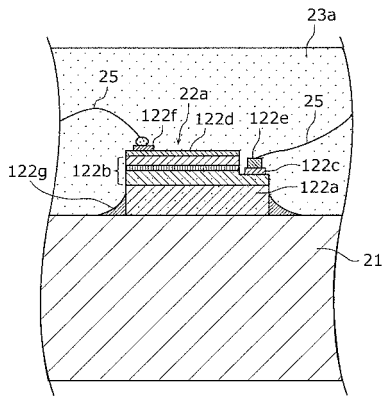
【図3】



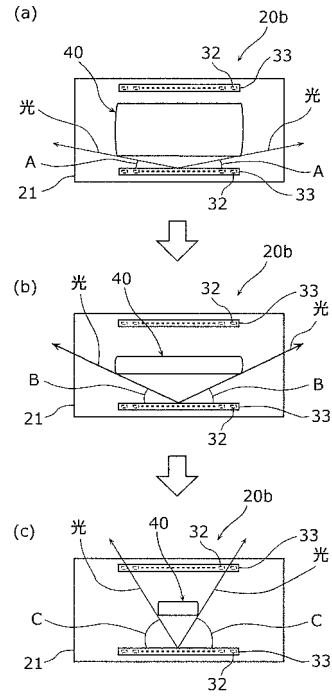
【図4】



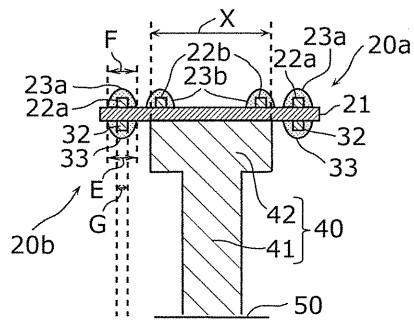
【 図 5 】



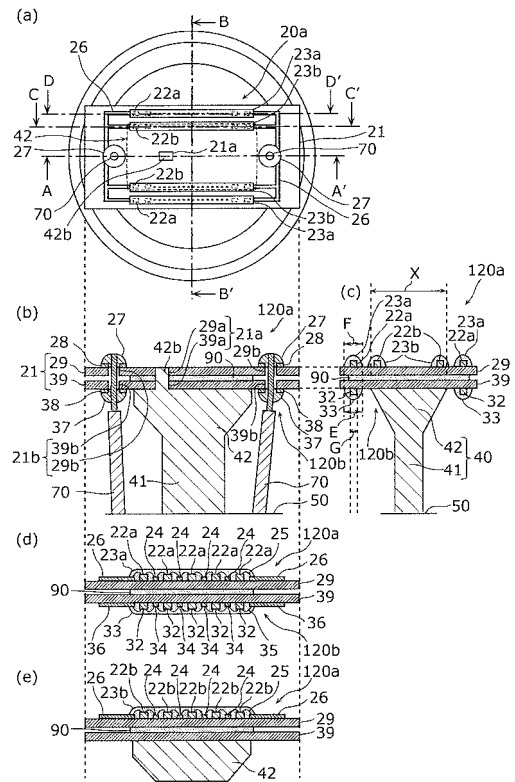
【 図 6 】



【 図 7 】

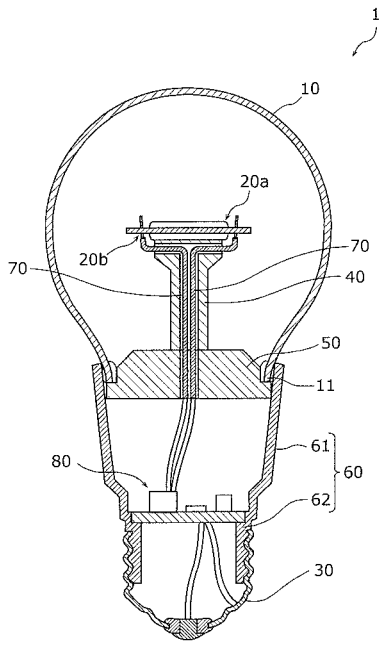


【 図 8 】

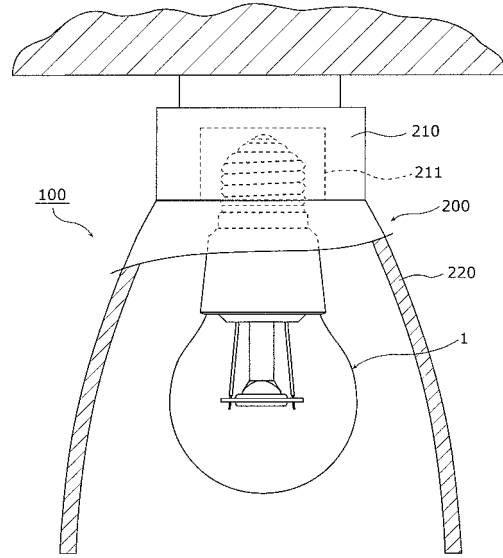




【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大村 考志  
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 渡邊 健太  
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 特開2010-157459(JP,A)  
国際公開第2012/060106(WO,A1)  
特開2012-181969(JP,A)  
カナダ国特許出願公開第2687529(CA,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| F21S | 2/00   |
| F21Y | 101/02 |