

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6176572号
(P6176572)

(45) 発行日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日(2017.7.21)

(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 K 9/232 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 6
F 2 1 K 9/237 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 7
F 2 1 K 9/61 (2016.01)	F 2 1 K 9/232
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 K 9/237

請求項の数 14 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-186513 (P2013-186513)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年9月9日(2013.9.9)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-53233 (P2015-53233A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年3月19日(2015.3.19)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成28年6月6日(2016.6.6)		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	仕田 智
			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	植本 隆在
			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】 照明用光源及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明なグローブと、
前記グローブの内方に向かって延設された支柱と、
前記支柱に支持されたLEDモジュールとを備え、
前記LEDモジュールは、前記支柱に固定された基台と、前記基台に配置された発光素子とを有し、

前記支柱は、前記グローブの内方に向かって延設された放熱部材と、前記放熱部材を覆う透光部材とを有し、

前記放熱部材は、金属部材であり、

前記透光部材は、透光性樹脂からなり、前記放熱部材の側面全体を覆っている照明用光源。

【請求項2】

前記放熱部材は、前記基台に接している請求項1に記載の照明用光源。

【請求項3】

前記LEDモジュールに電力を供給するためのリード線を備える請求項1又は2に記載の照明用光源。

【請求項4】

前記透光部材の表面に凹部又は凸部が設けられている

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 5】

前記放熱部材の表面に凹部又は凸部が設けられている

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 6】

前記透光部材に光拡散材が含有されている

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 7】

前記基板は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の基板であり、

前記基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、

前記発光素子は、前記基板の前記第 1 主面に配置されている

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 8】

前記基板は、透光性を有する

請求項 7 に記載の照明用光源。

【請求項 9】

前記基板は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の基板であり、

前記基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、

前記発光素子は、前記基板の前記第 1 主面及び前記第 2 主面の各々に配置されている

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 10】

前記基板は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の第 1 基板と、第 3 主面と前記第 3 主面に対向する第 4 主面とを有する平板状の第 2 基板とを有し、

前記第 1 基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、

前記第 2 基板は、前記第 4 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、

前記発光素子は、前記第 1 基板の前記第 1 主面と前記第 2 基板の前記第 3 主面の各々に配置されている

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 11】

前記発光素子は、LEDチップであり、

前記照明用光源は、さらに、前記LEDチップを覆うように前記基板に形成された封止部材を備える

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 12】

前記発光素子は、容器と、前記容器内に配置されたLEDチップと、前記LEDチップを覆うように前記容器内に形成された封止部材とを有する

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の照明用光源。

【請求項 13】

前記封止部材は、前記LEDチップが発する光の波長を変換する波長変換材を含む

請求項 11 又は 12 に記載の照明用光源。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の照明用光源を備える照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明用光源及びこれを備えた照明装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）等の半導体発光素子は、小型、高効率及び長寿命であることから、様々な製品の光源として期待されている。中でも、電球形LEDランプ（LED電球）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開発が進められている（特許文献1）。

【0003】

電球形LEDランプは、例えば、LEDモジュール（発光モジュール）と、LEDモジュールを覆うグローブと、LEDモジュールを支持する支持台と、LEDモジュールを駆動する駆動回路と、駆動回路を直接又は間接的に囲むように構成された外郭筐体と、LEDモジュールを点灯させるための電力を受電する口金とを備える。

10

【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】

しかしながら、従来の電球形LEDランプでは、口金側に向かうLEDモジュールの光が外郭筐体によって遮られてしまうので、配光角が狭く、電球形蛍光灯や白熱電球のような配光特性を得ることが難しい。特に、LEDはランバertian配光で放射角が比較的狭い（120°程度）という特質を有するので、電球形LEDランプでは広い配光角を実現することが難しい。

20

【0006】

また、LEDは、発光によりLED自身から熱が発生し、この熱によってLEDの温度が上昇して光出力が低下する。このため、電球形LEDランプでは、LEDモジュールで発生する熱を効率良く放熱させることが課題となっている。

【0007】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、所望の配光特性及び優れた放熱特性の両立を図ることができる照明用光源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】

30

【0008】

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、グローブと、前記グローブの内方に向かって延設された支柱と、前記支柱に固定された基台と、前記基台に配置された発光素子とを備え、前記支柱は、前記グローブの内方に向かって延設された放熱部材と、前記放熱部材を覆う透光部材とを有することを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記放熱部材は、金属部材である、としてもよい。

【0010】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記放熱部材は、前記基台に接している、としてもよい。

40

【0011】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記透光部材は、前記放熱部材の側面全体を覆っている、としてもよい。

【0012】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記透光部材は、透光性樹脂からなる、としてもよい。

【0013】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記透光部材の表面に凹部又は凸部が設けられている、としてもよい。

50

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記放熱部材の表面に凹部又は凸部が設けられている、としてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記透光部材に光拡散材が含有されている、としてもよい。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記基台は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の基板であり、前記基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、前記発光素子は、前記基板の前記第 1 主面に配置されている、としてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記基板は、透光性を有する、としてもよい。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記基台は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の基板であり、前記基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、前記発光素子は、前記基板の前記第 1 主面及び前記第 2 主面の各々に配置されている、としてもよい。

【 0 0 1 9 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記基台は、第 1 主面と前記第 1 主面に対向する第 2 主面とを有する平板状の第 1 基板と、第 3 主面と前記第 3 主面に対向する第 4 主面とを有する平板状の第 2 基板とを有し、前記第 1 基板は、前記第 1 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、前記第 2 基板は、前記第 4 主面を前記グローブの頂部に向けて配置されており、前記発光素子は、前記第 1 基板の前記第 1 主面と前記第 2 基板の前記第 3 主面の各々に配置されている、としてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記発光素子は、LEDチップであり、前記照明用光源は、さらに、前記LEDチップを覆うように前記基板に形成された封止部材を備える、としてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記発光素子は、容器と、前記容器内に配置されたLEDチップと、前記LEDチップを覆うように前記容器内に形成された封止部材とを有する、としてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記封止部材は、前記LEDチップが発する光の波長を変換する波長変換材を含む、としてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る照明装置の一態様は、上記いずれかの照明用光源を備えることを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、所望の配光特性及び優れた放熱特性の両立を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの外観斜視図である。

【 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 (a) は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュールの平面図であり、図 4 (b) は、図 4 (a) の A - A ' 線における同LEDモジュール

50

の断面図であり、図4(c)は、図4(a)のB-B'線における同LEDモジュールの断面図である。

【図5】図5(a)及び図5(b)は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の断面図であり、図5(c)は、図5(a)のA-A'線における断面図である。

【図6】図6(a)及び図6(b)は、本発明の変形例1に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図6(c)は、図6(a)のA-A'線における断面図である。

【図7】図7(a)及び図7(b)は、本発明の変形例2に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図7(c)は、図7(a)のA-A'線における断面図である。

10

【図8】図8(a)及び図8(b)は、本発明の変形例3に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図8(c)は、図8(a)のA-A'線における断面図である。

【図9】図9(a)及び図9(b)は、本発明の変形例4に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図9(c)は、図9(a)のA-A'線における断面図である。

【図10】図10(a)及び図10(b)は、本発明の変形例5に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図10(c)は、図10(a)のA-A'線における断面図である。

20

【図11】図11(a)及び図6(b)は、本発明の変形例6に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図であり、図11(c)は、図11(a)のA-A'線における断面図である。

【図12】図12は、本発明の変形例7に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。

【図13】図13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。

【図14】図14は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの変形例1に係る支柱の断面図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの変形例2に係る支柱の断面図である。

30

【図16】図16は、本発明の実施の形態に係る電球形ランプの変形例3に係る支柱の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明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

【0027】

また、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。なお、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0028】

(照明用光源)

以下の実施の形態では、照明用光源の一例として、電球形LEDランプ(LED電球)について説明する。

【0029】

[電球形ランプの全体構成]

50

まず、本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 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電球形ランプの外観斜視図である。また、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。なお、図 2 では、リード線 43a ~ 43d は省略している。

【0030】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態に係る電球形ランプ 1 は、電球形蛍光灯又は白熱電球の代替品となる電球形 LED ランプであって、グローブ 10 と、光源である LED モジュール 20 と、LED モジュール 20 を支持する支持台 30 と、LED モジュール 20 を駆動する駆動回路 40 と、駆動回路 40 を保持する回路ホルダ 50 と、回路ホルダ 50 を囲むように構成されたヒートシンク 60 と、ヒートシンク 60 を囲むように構成された外郭筐体 70 と、外部から電力を受電する口金 80 とを備える。

10

【0031】

電球形ランプ 1 は、グローブ 10 と外郭筐体 70 と口金 80 とによって外囲器が構成されている。電球形ランプ 1 では、例えば 60W 形相当の明るさとなるように LED モジュール 20 が構成されている。

【0032】

以下、本実施の形態に係る電球形ランプ 1 の各構成要素について、図 2 を参照しながら、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電球形ランプの断面図である。

【0033】

図 3 において、駆動回路 40 は断面図ではなく側面図で示されている。なお、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のランプ軸 J (中心軸) を示しており、本実施の形態において、ランプ軸 J は、グローブ軸と一致している。また、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 80 の回転軸と一致している。

20

【0034】

[グローブ]

図 3 に示すように、グローブ 10 は、LED モジュール 20 を覆う透光性カバーであって、LED モジュール 20 から放出される光をランプ外部に取り出すように構成されている。したがって、グローブ 10 の内面に入射した LED モジュール 20 の光は、グローブ 10 を透過してグローブ 10 の外部へと取り出される。

30

【0035】

グローブ 10 は、開口部 11 を有する中空の回転体であり、本実施の形態では、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。グローブ 10 の軸は、ランプ軸 J と一致している。このような形状のグローブ 10 としては、一般的な電球形蛍光灯や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、JIS の C7710 に規定された、A 形、G 形又は E 形等を用いることができる。

40

【0036】

図 3 に示すように、グローブ 10 は、支持台 30 に支持されており、開口部 11 が支持台 30 の表面に当接又は近接するようにして配置される。グローブ 10 は、シリコーン樹脂等の接着剤 90 によって、開口部 11 の端部が支持台 30 に固着される。なお、本実施の形態において、グローブ 10 と支持台 30 と外郭筐体 70 とが接着剤 90 によって互いに固着されている。

【0037】

グローブ 10 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) である。したがって、グローブ 10 内に収納された LED モジュール 20 は、グローブ 10 の外側から視認することができる。

50

【 0 0 3 8 】

なお、グローブ 10 の材料としては、ガラス材に限らず、アクリル (P M M A) やポリカーボネート (P C) 等の樹脂材等を用いてもよい。また、グローブ 10 は、必ずしも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。このように、グローブ 10 に光拡散機能を持たせることにより、 L E D モジュール 20 からグローブ 10 に入射する光を拡散させることができるので、ランプ配光角を拡大させることができる。

【 0 0 3 9 】

[L E D モジュール]

L E D モジュール 20 は、発光素子を有する発光モジュールであって、白色等の所定の色 (波長) の光を放出する。本実施の形態における L E D モジュール 20 は、青色 L E D チップと黄色蛍光体とによって白色光を放出する B - Y タイプの白色 L E D 光源である。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、 L E D モジュール 20 は、支持台 30 によってグローブ 10 内に中空に保持されており、リード線 43 a 及び 43 b を介して駆動回路 40 から供給される電力によって発光する。

【 0 0 4 1 】

L E D モジュール 20 は、グローブ 10 の球形状の中心位置 (例えば、グローブ 10 の内径が大きい径大部分の内部) に配置されていることが好ましい。また、本実施の形態における L E D モジュール 20 は、長尺状であり、その長手方向が支柱 31 の軸 (ランプ軸 J) と直交するように配置されている。具体的には、長尺状の基板 21 が、その長手方向が支柱 31 の軸方向と直交するようにして支柱 31 に支持されている。

【 0 0 4 2 】

ここで、 L E D モジュール 20 の各構成要素について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、本発明の実施の形態における L E D モジュールの構成を示す図であり、 (a) は平面図、 (b) は (a) の A - A ' 線における断面図、 (c) は (a) の B - B ' 線における断面図である。

【 0 0 4 3 】

図 4 の (a) ~ (c) に示すように、 L E D モジュール 20 は、基板 21 と、 L E D 22 と、封止部材 23 と、金属配線 24 と、ワイヤー 25 と、端子 26 a 及び 26 b とを有する。本実施の形態における L E D モジュール 20 は、ベアチップが基板 21 上に直接実装された C O B (C h i p O n B o a r d) 構造である。以下、 L E D モジュール 20 の各構成要素について詳述する。

【 0 0 4 4 】

まず、基板 21 について説明する。基板 21 は、基台の一例であって、支持台 30 の支柱 31 に固定される。本実施の形態における基板 21 は、 L E D 22 を実装するための実装基板であって、 L E D 22 が実装される面である第 1 主面 (表側面) 21 a と、当該第 1 主面 21 a に対向する第 2 主面 (裏側面) 21 b とを有する平板状の基板である。

【 0 0 4 5 】

図 4 (a) に示すように、基板 21 は、例えば、平面視 (グローブ 10 の頂部から見たとき) が長方形の矩形板状基板である。なお、基板 21 の形状としては、長方形以外に正方形や円形とすることもできるし、六角形や八角形等、四角形以外の多角形とすることもできる。

【 0 0 4 6 】

基板 21 としては、例えば、 L E D 22 (封止部材 23) から発せられる光に対して光透過率が高い透光性基板を用いることができる。透光性基板を用いることにより、 L E D 22 (封止部材 23) から発せられる光は、基板 21 の内部を透過し、 L E D 22 が実装されていない第 2 主面 21 b から出射する。したがって、 L E D 22 が基板 21 の第 1 主面 21 a だけに実装された場合であっても、第 2 主面 21 b から光が出射されるので

10

20

30

40

50

、白熱電球と近似した配光特性を容易に得ることができる。

【0047】

透光性基板としては、例えば、可視光に対する全透過率が80%以上の基板、又は、可視光に対して透明な透明基板（すなわち透過率が極めて高く向こう側が透けて見える状態の基板）を用いることができる。このような透光性基板としては、多結晶のアルミナや窒化アルミニウムからなる透光性セラミックス基板、ガラスからなる透明ガラス基板、水晶からなる水晶基板、サファイアからなるサファイア基板又は透明樹脂材料からなる透明樹脂基板等を用いることができる。なお、基板21として、樹脂基板又はフレキシブル基板を用いることもできる。

【0048】

一方、基板21として、LED22から発せられる光に対して光透過率が低い基板、例えば全透過率が10%以下の白色アルミナ基板等の白色基板又は樹脂被膜された金属基板（メタルベース基板）等を用いることも可能である。このように、光透過率が低い基板を用いることにより、基板21を透過して第2主面21bから光が出射することを抑制することができる。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、低コスト化を実現することができる。

【0049】

基板21は、第2主面21bが支持台30（支柱31）の固定面と面接触するようにして支持台30に接続される。また、基板21には、図3に示す2本のリード線43a及び43bとの電気的接続を行うために、2つの貫通孔27a及び27bが設けられている。リード線43a（43b）は、先端部が貫通孔27a（27b）に挿通されて基板21に形成された端子26a（26b）と半田接続される。

【0050】

次に、LED22について説明する。LED22は、発光素子の一例であって、所定の電力により発光する半導体発光素子である。各LED22は、いずれも単色の可視光を発するチップである。本実施の形態では、通電されれば青色光を発する青色LEDチップを用いている。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。

【0051】

また、LED22は、基板21の第1主面21aのみに配置されており、基板21の長辺方向に沿って複数の列をなすようにして複数個配置されている。本実施の形態では、複数個のLED22を一行とする素子列が並行するように4列で配置されている。なお、LED22の素子列は、4列に限らず、1～3列としてもよいし、5列以上としてもよい。

【0052】

次に、封止部材23について説明する。封止部材23は、例えば樹脂からなり、LED22を覆うように構成されている。封止部材23は、複数のLED22の一行分を一括封止するように形成されている。本実施の形態では、LED22の素子列が4列で実装されているので、4本の封止部材23が形成される。4本の封止部材23の各々は、複数のLED22の並び方向（列方向）に沿って基板21の第1主面21a上に直線状に設けられている。

【0053】

封止部材23は、主として透光性材料からなるが、LED22の光の波長を所定の波長に変換する必要がある場合には、波長変換材が透光性材料に混入される。

【0054】

本実施の形態における封止部材23は、波長変換材として蛍光体を含み、LED22が発する光の波長（色）を変換する波長変換部材である。このような封止部材23としては、例えば、蛍光体粒子を含有する絶縁性の樹脂材料（蛍光体含有樹脂）によって構成することができる。蛍光体粒子は、LED22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。

10

20

30

40

50

【0055】

封止部材23を構成する樹脂材料としては、例えば、シリコーン樹脂を用いることができる。また、封止部材23には、光拡散材を分散させてもよい。なお、封止部材23は、必ずしも樹脂材料によって形成する必要はなく、フッ素系樹脂などの有機材のほか、低融点ガラスやゾルゲルガラス等の無機材によって形成してもよい。

【0056】

封止部材23に含有させる蛍光体粒子としては、例えば、LED22が青色光を発光する青色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、LED22が発した青色光の一部は、封止部材23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が混ざって封止部材23から白色光となって出射される。なお、光拡散材としては、シリカなどの粒子が用いられる。

10

【0057】

本実施の形態における封止部材23は、シリコーン樹脂に所定の蛍光体粒子を分散させた蛍光体含有樹脂としており、ディスペンサーによって基板21の第1主面21aに塗布して硬化させることで形成することができる。この場合、封止部材23は蒲鋒形であり、封止部材23の長手方向に垂直な断面における形状は、略半円形となる。

【0058】

なお、基板21の第2主面21bから出射するLED22の光(漏れ光)を波長変換するために、LED22と基板21との間あるいは基板21の第2主面21bに、第2波長変換部材として、蛍光体粒子とガラス等の無機結合材(バインダー)とからなる焼結体膜等の蛍光体膜(蛍光体層)又は基板21の表面と同じ蛍光体含有樹脂をさらに形成しても構わない。このように、基板21の第2主面21bに第2波長変換部材をさらに形成することにより基板21の両面から白色光を放出することができる。

20

【0059】

次に、金属配線24について説明する。金属配線24は、LED22を発光させるための電流が流れる導電性配線であって、基板21の表面上に、所定形状にパターン形成される。図4(a)に示すように、金属配線24は、基板21の第1主面21aに形成される。金属配線24によって、リード線43a及び43bからLEDモジュール20に給電された電力が各LED22に供給される。

30

【0060】

金属配線24は、各LED素子列における複数のLED同士を直列接続するために形成されている。例えば、金属配線24は、隣り合うLEDの間に島状に形成されている。また、金属配線24は、各素子列同士を並列接続するために形成されている。各LED22は、ワイヤー25を介して金属配線24と電氣的に接続されている。なお、LED22の間の島状の金属配線24は設けなくても構わない。この場合、隣り合うLED22同士は、chip-to-chipによってワイヤーボンディングされる。

【0061】

金属配線24は、例えば、金属材料からなる金属膜をパターンニングしたり、印刷したりすることによって形成することができる。金属配線24の金属材料としては、例えば、銀(Ag)、タングステン(W)又は銅(Cu)等を用いることができる。

40

【0062】

また、封止部材23から露出する金属配線24については、端子26a及び26bを除いて、ガラス材によるガラス膜(ガラスコート膜)又は樹脂材による樹脂膜(樹脂コート膜)によって被覆することが好ましい。これにより、LEDモジュール20における絶縁性を向上させたり、基板21の表面の反射率を向上させたり、金属配線24の酸化を抑制したりすることができる。樹脂膜としては、例えば白色レジストが用いられる。

【0063】

次に、ワイヤー25について説明する。ワイヤー25は、例えば金ワイヤー等の電線で

50

ある。図4(b)に示すように、ワイヤー25は、LED22と金属配線24とを接続する。なお、ワイヤー25は、封止部材23から露出しないように、全体が封止部材23の中に埋め込まれている。

【0064】

次に、端子26a及び26bについて説明する。端子26a及び26bは、LED22を発光させるための直流電力をLEDモジュール20の外部から受電するための外部接続端子である。本実施の形態において、端子26a及び26bは、リード線43a及び43bと半田接続される。

【0065】

また、端子26a及び26bは、LEDモジュール20の給電端子であって、リード線43a及び43bから受電した直流電力を、金属配線24とワイヤー25とを介して各LED22に供給する。

10

【0066】

端子26a及び26bは、貫通孔27a及び27bを囲むように基板21の第1主面21aに所定形状で形成される。端子26a及び26bは、金属配線24と連続して形成されており、また、金属配線24と電気的に接続されている。なお、端子26a及び26bは、金属配線24と同じ金属材料を用いて、金属配線24と同時にパターン形成される。

【0067】

[支持台]

支持台30は、LEDモジュール20を支持する支持部材であり、支持台30には、LEDモジュール20が取り付けられる。また、支持台30は、LEDモジュール20(LED22)で発生する熱を放熱させるための放熱部材(ヒートシンク)としても機能する。図3に示すように、支持台30は、支柱31と台座32とによって構成されている。

20

【0068】

まず、支柱31の構成について、図3を参照しながら図5を用いて説明する。図5は、本発明の実施の形態におけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図5(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図5(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図5(c)は、図5(a)のA-A'線における断面図である。

30

【0069】

図3に示すように、支柱31は、グローブ10の開口部11の近傍からグローブ10の内方に向かって延設された長尺状部材である。本実施の形態において、支柱31は、当該支柱31の軸がランプ軸Jに沿って延設されている。つまり、支柱31の軸とランプ軸Jとは同軸である。

【0070】

支柱31は、LEDモジュール20を保持する保持部材として機能するとともに、LEDモジュール20(LED22)で発生する熱を放熱させるための放熱部材としても機能する。

【0071】

支柱31の一端にはLEDモジュール20が接続され、支柱31の他端には台座32が接続されている。具体的に、支柱31の頂部には、LEDモジュール20の基板21を固定するための固定面が形成されている。支柱31の固定面にはLEDモジュール20の基板21が載置されており、基板21と支柱31とは例えば接着剤等によって接着される。

40

【0072】

支柱31は、金属材料からなる放熱部材(放熱支柱部)31aと、透光性材料からなる透光部材(透光支柱部)31bとによって構成されており、放熱機能と光学機能を有する。

【0073】

放熱部材31aは、LEDモジュール20(LED22)で発生する熱を放熱させるた

50

めのヒートシンクであり、グローブ10の内方に向かって延設されている。放熱部材31aは、透光部材31bよりも熱伝導率が高くなっており、LEDモジュール20(LED22)で発生した熱は、主として放熱部材31aを介して台座32に伝導する。なお、放熱部材31aは、基板21に接している。

【0074】

本実施の形態において、放熱部材31aは、断面円形の長尺状部材であり、例えば略円柱状とすることができる。また、図5(a)及び図5(b)に示すように、放熱部材31aの長手方向の一方の端部は、基板21の第2主面21bに面接触している。このように、放熱部材31aと基板21とを接触させることによって、LEDモジュール20で発生する熱を支柱31に効率良く伝導させることができる。

10

【0075】

また、図3に示すように、放熱部材31aの長手方向の他方の端部は、台座32に接している。これにより、支柱31に伝導した熱を効率良く台座32へと伝導させることができる。

【0076】

本実施の形態における放熱部材31aは、金属部材(金属支柱部)であり、この場合、放熱部材31aは、LEDモジュール20で発生した熱を効率良く支柱31に放熱させるために、アルミニウム(Al)、銅(Cu)又は鉄(Fe)等の熱伝導率の高い金属材料を主成分として構成するとよい。これにより、LEDモジュール20で発生した熱を、支柱31を介して効率良くヒートシンク60に伝導させることができる。また、放熱部材31aは、金属製に限らず、熱伝導率の高い樹脂材料を用いて構成してもよい。放熱部材31aを樹脂製とする場合、少なくとも放熱部材31aの樹脂材料としては、透光部材31bの材料よりも熱伝導率が高い材料を用いるとよい。

20

【0077】

透光部材31bは、LEDモジュール20(LED22)から出射する光を透過させる光透過部材である。透光部材31bは、光透過率の高い透光性樹脂によって構成するとよい。例えば、透光部材31bは、透明樹脂を用いて構成することができる。

【0078】

また、透光部材31bは、放熱部材31aを覆っている。本実施の形態における透光部材31bは、放熱部材31aの側面全体を覆っている。例えば、透光部材31bは、支柱31全体が円柱状となるようにして放熱部材31aを被覆するように放熱部材31aの側周面に形成される。なお、図5(a)及び図5(b)に示すように、透光部材31bの長手方向の一方の端部は、基板21の第2主面21bに面接触している。

30

【0079】

透光部材31bは透光性材料からなるので、LEDモジュール20から出射する光の一部は、透光部材31bに入射して透光部材31bの内部を導光するとともに、放熱部材31aで反射して透光部材31bの表面から外部に出射する。これにより、支柱31を光輝くように見せることができる。

【0080】

また、LEDモジュール20から出射する光の他の一部は、透光部材31bの表面で反射する。これにより、LEDモジュール20の光を透光部材31bによって口金80側へと促すことができる。

40

【0081】

透光部材31bには光拡散材が含有されているとよい。これにより、透光部材31bを導光する光を光拡散材によって拡散させることができるので、透光部材31bから容易に光を取り出すことができ、支柱31を一層光輝くように見せることができる。さらに、光拡散材を透光部材31bの全体に含有させることによって、支柱31の全体を光輝くように見せることができる。

【0082】

また、本実施の形態では、基板21が透光性を有しており、かつ、図5(b)に示すよ

50

うに、透光部材 3 1 b に対向するように LED 2 2 (封止部材 2 3) が配置されている。これにより、透光部材 3 1 b に対向して配置された LED 2 2 (封止部材 2 3) から出射する光は、基板 2 1 の内部を透過して透光部材 3 1 b に直接入射して、そのまま透光部材 3 1 b の内部を導光することになる。これにより、支柱 3 1 を一層光輝くように見せることができる。

【 0 0 8 3 】

次に、台座 3 2 の構成について説明する。図 3 に示すように、台座 3 2 は、支柱 3 1 を支持する部材であるとともに、LED モジュール 2 0 (LED 2 2) で発生する熱を放熱させるための放熱部材である。したがって、台座 3 2 は、アルミニウム等の金属材料を用いて形成するとよい。

【 0 0 8 4 】

台座 3 2 は、グローブ 1 0 の開口部 1 1 を塞ぐように構成されており、また、ヒートシンク 6 0 に接続されている。台座 3 2 とヒートシンク 6 0 とは、例えばカシメによって固定される。

【 0 0 8 5 】

台座 3 2 は、段差部を有する円盤状部材であって、直径が小さい径小部 3 2 a と直径が大きい径大部 3 2 b とによって構成されている。径小部 3 2 a と径大部 3 2 b とで段差部が構成されている。径小部 3 2 a 及び径大部 3 2 b は、例えば、アルミ板をプレス加工することによって形成することができる。

【 0 0 8 6 】

径小部 3 2 a は、支柱 3 1 との接続部を構成する。径小部 3 2 a (台座 3 2) と支柱 3 1 とは、例えば、接着剤やねじ等の固定部材を用いて固定したり、支柱 3 1 を径小部 3 2 a に圧入したりすることで固定できる。なお、径小部 3 2 a には、リード線 4 3 a 及び 4 3 b を挿通するための 2 つの挿通孔が設けられている。

【 0 0 8 7 】

径大部 3 2 b は、ヒートシンク 6 0 との接続部を構成し、ヒートシンク 6 0 と嵌め合わされる。台座 3 2 は、径大部 3 2 b の外周面がヒートシンク 6 0 の内周面に接触するようにしてヒートシンク 6 0 の開口部に嵌め込まれている。これにより、台座 3 2 の熱をヒートシンク 6 0 に効率良く伝導させることができる。

【 0 0 8 8 】

また、径大部 3 2 b の上面にはグローブ 1 0 の開口部 1 1 が当接し、グローブ 1 0 の開口部 1 1 が塞がれる。

【 0 0 8 9 】

本実施の形態において、支柱 3 1 と台座 3 2 とは別体で構成したが、支柱 3 1 の放熱部材 3 1 a と台座 3 2 とを一体的に形成してもよい。

【 0 0 9 0 】

[駆動回路]

駆動回路 (回路ユニット) 4 0 は、LED モジュール 2 0 (LED 2 2) を発光 (点灯) させるための点灯回路であって、LED モジュール 2 0 に所定の電力を供給する。本実施の形態における駆動回路 4 0 は、図 3 に示すように、一対のリード線 4 3 c 及び 4 3 d を介して口金 8 0 から供給される交流電力を直流電力に変換し、一対のリード線 4 3 a 及び 4 3 b を介して当該直流電力を LED モジュール 2 0 に供給する電源回路である。

【 0 0 9 1 】

駆動回路 4 0 は、回路基板 4 1 と、LED モジュールを点灯させるための複数の回路素子 (電子部品) 4 2 とによって構成されている。各回路素子 4 2 は、回路基板 4 1 に実装される。

【 0 0 9 2 】

回路基板 4 1 は、一方の面 (半田面) に銅箔等の金属配線がパターンニングされたプリント基板である。回路基板 4 1 に実装された複数の回路素子は、金属配線によって互いに電氣的に接続されている。また、回路基板 4 1 には、回路素子のリード線 (脚) が挿入され

10

20

30

40

50

る貫通孔（不図示）が複数形成されている。本実施の形態において、回路基板 4 1 は、当該回路基板 4 1 の主面がランプ軸 J と略直交する姿勢（横置き）で回路ホルダ 5 0 に保持されている。なお、回路基板 4 1 は、ランプ軸 J と略平行する姿勢（縦置き）で回路ホルダ 5 0 に保持されていてもよい。

【 0 0 9 3 】

回路素子 4 2 は、素子本体部と回路基板 4 1 に接続されるリード線（脚）とによって構成されており、回路基板 4 1 の貫通孔にリード線を挿通して半田等によって回路基板 4 1 に接続される。回路素子 4 2 は、例えば、電解コンデンサやセラミックコンデンサ等の容量素子、抵抗器等の抵抗素子、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。回路素子 4 2 の多くは、回路基板 4 1 の上記一方の面の主面（図 3 では下面）に実装されている。つまり、回路基板 4 1 は、当該回路基板 4 1 の他方の面の主面（図 3 では上面）がグローブ 1 0 の開口部 1 1 の開口面と対面するように配置されている。

10

【 0 0 9 4 】

このように構成される駆動回路 4 0 は、回路ホルダ 5 0 に収納されることでランプ外部との絶縁性が確保されている。なお、駆動回路 4 0 には、調光回路や昇圧回路などが組み合わされていてもよい。

【 0 0 9 5 】

駆動回路 4 0 と LED モジュール 2 0 とは、一对のリード線 4 3 a 及び 4 3 b によって電氣的に接続されている。また、駆動回路 4 0 と口金 8 0 とは、一对のリード線 4 3 c 及び 4 3 d によって電氣的に接続されている。これら 4 本のリード線 4 3 a ~ 4 3 d は、例えば合金銅リード線であり、合金銅からなる芯線と当該芯線を被覆する絶縁性の樹脂被膜とからなる。

20

【 0 0 9 6 】

本実施の形態において、リード線 4 3 a は高圧側出力端子線であり、リード線 4 3 b は低圧側出力端子線である。リード線 4 3 a 及び 4 3 b は、支持台 3 0 に設けられた貫通孔に挿通されて LED モジュール側（グローブ 1 0 内）に引き出されている。

【 0 0 9 7 】

なお、リード線 4 3 a 及び 4 3 b の各々の一端（芯線）は、LED モジュール 2 0 の基板 2 1 の貫通孔 2 7 a 及び 2 7 b を挿通して端子 2 6 a 及び 2 6 b と半田接続されている。一方、リード線 4 3 a 及び 4 3 b の各々の他端（芯線）は、回路基板 4 1 の金属配線と半田接続されている。

30

【 0 0 9 8 】

また、リード線 4 3 c 及び 4 3 d は、LED モジュール 2 0 を点灯させるための電力を、口金 8 0 から駆動回路 4 0 に供給するための電線である。リード線 4 3 c 及び 4 3 d の各々の一端（芯線）は、口金 8 0（シェル部 8 1 又はアイレット部 8 3）と電氣的に接続されるとともに、各々の他端（芯線）は、回路基板 4 1 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。

【 0 0 9 9 】

〔回路ホルダ〕

回路ホルダ 5 0 は、駆動回路 4 0 を保持するための保持部材であり、グローブ 1 0 と口金 8 0 との間に位置する。本実施の形態における回路ホルダ 5 0 は、図 3 に示すように、回路ケース 5 1 とキャップ 5 2 とによって構成されている。

40

【 0 1 0 0 】

回路ケース 5 1 は、回路素子 4 2 を囲むように構成された絶縁ケースであり、例えば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等の絶縁性樹脂材料等を用いて構成することができる。回路ケース 5 1 の内面には、回路基板 4 1 を保持するための凸部等が設けられている。

【 0 1 0 1 】

回路ケース 5 1 は、ヒートシンク 6 0 に囲まれる第 1 ケース部と、外周面に口金 8 0 と

50

螺合するための螺合部が形成された第2ケース部とからなる。口金80は、回路ケース51にねじ込まれることによって回路ホルダ50（回路ケース）に固定される。

【0102】

キャップ52は、キャップ状に構成された絶縁性の略有底筒体である。キャップ52も、回路ケース51と同様に、例えばPBT等の絶縁性樹脂材料等を用いて構成することができる。

【0103】

キャップ52の上面形状は支持台30の表面形状に沿うように構成されており、キャップ52の上面には、支柱31に対応するように構成された凹部が形成されている。当該凹部は、台座32の裏面から駆動回路40側に向かって突出するように形成されている。

10

【0104】

なお、本実施の形態では、回路基板41は、回路ケース51に保持されるように構成したが、キャップ52に保持されるように構成してもよい。この場合、例えば、キャップ52の蓋部の内面から下方に突出させた係止爪によって回路基板41を保持させるように構成することができる。また、本実施の形態において、回路ホルダ50の一部としてキャップ52を設けたが、キャップ52を設けずに、回路ケース51のみによって回路ホルダ50を構成しても構わない。

【0105】

[ヒートシンク]

ヒートシンク60は、駆動回路40を囲むように構成された筒体（筐体）である。すなわち、ヒートシンク60の内方には駆動回路40が配置されている。本実施の形態において、ヒートシンク60は、回路ホルダ50を介して駆動回路40を囲っている。

20

【0106】

また、ヒートシンク60は、放熱部として機能し、支持台30に接触した状態で支持台30に接続されている。これにより、LEDモジュール20で発生した熱は、支持台30を介してヒートシンク60に伝導するので、LEDモジュール20の熱を放熱させることができる。

【0107】

ヒートシンク60は、熱伝導率が高い材料によって構成するとよく、本実施の形態では、回路ケース51よりも熱伝導率が高い材料によって構成されている。ヒートシンク60は、金属製とすることができ、本実施の形態では、アルミニウムによって構成されている。なお、ヒートシンク60は、金属材料ではなく、樹脂等の非金属材料を用いて形成されていてもよい。この場合、ヒートシンク60は、熱伝導率の高い非金属材料を用いることが好ましい。

30

【0108】

ヒートシンク60は、グローブ10側から口金80側に向かって内径及び外径が漸次小さくなるように構成されており、ヒートシンク60の内周面及び外周面は、ランプ軸Jに対して傾斜するように構成されたテーパ面（傾斜面）となっている。具体的に、ヒートシンク60は、肉厚が一定で、内径及び外径が漸次変化する略円筒部材であり、例えば内面及び外面が円錐台の表面となるようにスカート状に構成されている。

40

【0109】

このように構成されるヒートシンク60は、回路ケース51及び外郭筐体70との間に所定の隙間をあけるようにして、回路ケース51と外郭筐体70との間に配置されている。つまり、ヒートシンク60の内周面と回路ケース51の外周面との間、及び、ヒートシンク60の外周面と外郭筐体70の内周面との間には、空気層が存在する。これにより、回路ケース51、ヒートシンク60及び外郭筐体70が互いに線膨張係数が異なっても、各部材の熱収縮差又は熱膨張差を隙間によって吸収することができるので、樹脂製部材にクラックが発生することを抑制できる。

【0110】

[外郭筐体]

50

外郭筐体 70 は、ヒートシンク 60 と隙間をあけてヒートシンク 60 の周囲を囲むように構成された筒体（筐体）である。本実施の形態における外郭筐体 70 は、絶縁性カバーであり、例えば P B T 等の絶縁性樹脂材料によって構成することができる。絶縁性を有する外郭筐体 70 によって金属製のヒートシンク 60 を覆うことによって、電球形ランプ 1 の絶縁性を向上させることができる。

【 0 1 1 1 】

外郭筐体 70 の外面は、ランプ外部（大気中）に露出している。一方、外郭筐体 70 の内周面は、ヒートシンク 60 の外周面と対面している。外郭筐体 70 の外周面とヒートシンク 60 の内周面との間には隙間が設けられている。

【 0 1 1 2 】

外郭筐体 70 は、肉厚一定で、内径及び外径が漸次変化する略円筒部材であり、例えば内面及び外面が円錐台の表面となるようにスカート状に構成することができる。外郭筐体 70 の内周面及び外周面は、ランプ軸 J に対して傾斜するように構成されたテーパ面（傾斜面）となっている。本実施の形態において、外郭筐体 70 は、口金 80 側に向かって漸次内径及び外径が小さくなるように構成されている。

【 0 1 1 3 】

[口金]

口金 80 は、LED モジュール 20（LED 22）を発光させるための電力をランプ外部から受電する受電部である。口金 80 は、例えば、照明器具のソケットに取り付けられる。これにより、口金 80 は、電球形ランプ 1 を点灯させる際に、照明器具のソケットから電力を受けることができる。口金 80 には、例えば AC 100 V の商用電源から交流電力が供給される。本実施の形態における口金 80 は二接点によって交流電力を受電し、口金 80 で受電した電力は、一对のリード線 43c 及び 43d を介して駆動回路 40 の電力入力部に入力される。

【 0 1 1 4 】

口金 80 は、金属製の有底筒体形状であって、外周面が雄ネジとなっているシェル部 81 と、シェル部 81 に絶縁部 82 を介して装着されたアイレット部 83 とを備える。口金 80 の外周面には、照明器具のソケットに螺合させるための螺合部が形成されている。また、口金 80 の内周面には、回路ケース 51 の螺合部に螺合させるための螺合部が形成されている。

【 0 1 1 5 】

口金 80 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トイプ（E 型）の口金を用いている。例えば、口金 80 として、E 26 形、E 17 形又は E 16 形等が挙げられる。なお、口金 80 としては、ねじ込み式の口金ではなく、差し込み式の口金を用いてもよい。

【 0 1 1 6 】

[作用効果等]

以下、本実施の形態における電球形ランプ 1 の作用効果について説明する。

【 0 1 1 7 】

本実施の形態における電球形ランプ 1 では、支柱 31 がグローブ 10 の内方に向かって延設された放熱部材 31a と当該放熱部材 31a を覆う透光部材 31b とを有する。

【 0 1 1 8 】

この構成により、LED モジュール 20（LED 22）の光を透光部材 31b の内部に導光させたり透光部材 31b の表面で反射させたりすることができるので、支柱 31 を光輝くように見せることができるとともに口金 80 側へと進行させることができる。これにより、電球形ランプ 1 の配光角を大きくすることができるので、白熱電球に近似した配光特性を容易に実現できる。

【 0 1 1 9 】

さらに、支柱 31 は、放熱部材 31a を有するので、LED モジュール 20（LED 22）で発生する熱を効率良く放熱させることもできる。

10

20

30

40

50

【0120】

このように、本実施の形態における電球形ランプ1によれば、所望の配光特性及び優れた放熱特性の両立を図ることができる。

【0121】

(変形例)

以下、電球形ランプの変形例について、図面を用いて説明する。

【0122】

(変形例1)

図6は、本発明の変形例1に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図6(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図6(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図6(c)は、図6(a)のA-A'線における断面図である。

10

【0123】

図6の(a)~(c)に示すように、本変形における支柱31Aでは、放熱部材31aの表面に複数の凹部31a1が設けられている。凹部31a1は、例えば放熱部材31aの表面の一部を半球状に削ることによって形成することができる。なお、凹部31a1が設けられた放熱部材31aの周囲に透光部材31bを形成することによって、凹部31a1に対応するようにして透光部材31bには凸部が設けられる。

【0124】

このように、放熱部材31aの表面に凹部31a1を設けることによって、透光部材31bの内部を導光する光は放熱部材31aの凹部31a1で反射して拡散するので、上記実施の形態と比べて、支柱31Aをより光輝くように見せることができる。

20

【0125】

(変形例2)

図7は、本発明の変形例2に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図7(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図7(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図7(c)は、図7(a)のA-A'線における断面図である。

30

【0126】

図7の(a)~(c)に示すように、本変形における支柱31Bでは、放熱部材31aの表面に複数の凸部31a2が設けられている。凹部31a2は、例えば放熱部材31aの表面の一部を半球状に突出させるように構成されている。なお、凸部31a2が設けられた放熱部材31aの周囲に透光部材31bを形成することによって、凸部31a2に対応するようにして透光部材31bには凸部が設けられる。

【0127】

このように、放熱部材31aの表面に凸部31a2を設けることによって、透光部材31bの内部を導光する光は放熱部材31aの凸部31a2で反射して拡散するので、上記実施の形態と比べて、支柱31Bをより光輝くように見せることができる。

40

【0128】

(変形例3)

図8は、本発明の変形例3に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図8(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図8(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図8(c)は、図8(a)のA-A'線における断面図である。

【0129】

図8の(a)~(c)に示すように、本変形における支柱31Cでは、透光部材31bの表面に複数の凹部31b1が設けられている。凹部31b1は、例えば透光部材31b

50

の表面の一部を半球状に削ることによって形成することができる。

【0130】

このように、透光部材31bの表面に凹部31b1を設けることによって、透光部材31bの内部を導光する光を凹部31b1によって拡散させることができるので、上記実施の形態と比べて、支柱31cをより光輝くように見せることができる。

【0131】

(変形例4)

図9は、本発明の変形例4に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図9(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図9(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図9(c)は、図9(a)のA-A'線における断面図である。

10

【0132】

図9の(a)~(c)に示すように、本変形における支柱31dでは、透光部材31bの表面に複数の凸部31b2が設けられている。凸部31b2は、例えば透光部材31bの表面の一部を半球状に突出させるように構成されている。

【0133】

このように、透光部材31bの表面に凸部31b2を設けることによって、透光部材31bの内部を導光する光を凸部31b2によって拡散させることができるので、上記実施の形態と比べて、支柱31dをより光輝くように見せることができる。

20

【0134】

(変形例5)

図10は、本発明の変形例5に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図10(a)は、基板21の中央部を当該基板21の長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図10(b)は、基板21の中央部を当該基板21の短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図10(c)は、図10(a)のA-A'線における断面図である。

【0135】

図10の(a)~(c)に示すように、本変形におけるLEDモジュール20eは、両面発光のLEDモジュールであり、基板21の第1主面21aだけではなく第2主面21bにもLED22及び封止部材23が設けられている。図10(b)に示すように、第2主面21bに設けられたLED22及び封止部材23は、支柱31eの透光部材31bに対向するように設けられている。

30

【0136】

また、本変形における支柱31eは、LEDモジュール20e側の端部の側周面が傾斜面となっている。具体的には、透光部材31bのLEDモジュール20e側の端部の側周面が傾斜面となっており、本変形例では、湾曲面となっている。この透光部材31bの傾斜面は、LEDモジュール20eからの光を口金80側に反射するように構成されている。なお、透光部材31bの傾斜面は、湾曲面に限らず、平面(テーパ面)であってもよい。

40

【0137】

以上、本変形例によれば、LEDモジュール20eから出射する光の一部(特に、透光部材31bに対向するように基板21の第2主面21bに配置されたLED22及び封止部材23から出射する光の一部)は、透光部材31bの傾斜面から透光部材31bに入射して透光部材31b内を導光し、放熱部材31aで反射して透光部材31bから出射する。これにより、支柱31を光輝くように見せることができる。

【0138】

また、LEDモジュール20eから出射する光の他の一部(特に、透光部材31bに対向するように基板21の第2主面21bに配置されたLED22及び封止部材23から出射する光の他の一部)は、透光部材31bの傾斜面で反射して口金80側へと進行する。

50

これにより、配光角を大きくすることができるので、白熱電球と近似した配光特性を容易に得ることができる。

【0139】

(変形例6)

図11は、本発明の変形例6に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台(支柱)の構成を示す断面図である。なお、図11(a)は、第1基板21A及び第2基板21Bの中央部を当該第1基板21A及び第2基板21Bの長手方向に沿って切断したときの断面図であり、図11(b)は、第1基板21A及び第2基板21Bの中央部を当該第1基板21A及び第2基板21Bの短手方向に沿って切断したときの断面図であり、図11(c)は、図11(a)のA-A'線における断面図である。

10

【0140】

図11の(a)~(c)に示すように、本変形例におけるLEDモジュール20Fは、基台として第1基板21A及び第2基板21Bの2つの基板を用いている。第1基板21Aは、第1主面(表面)21Aaと第1主面21Aaに対向する第2主面(裏面)21Abとを有する平板状の基板であり、第2基板21Bは、第3主面(表面)21Bcと第3主面21Bcに対向する第4主面(裏面)21Bdとを有する平板状の基板である。第1基板21A及び第2基板21Bとしては、上記実施の形態における基板21を用いることができ、本変形例では、安価な白色基板を用いている。

【0141】

第1基板21Aは、第1主面21Aaをグローブ10の頂部に向けて、かつ、第2主面Abを口金80側に向けて配置されている。第2基板21Bは、第3主面21Bcを口金80側に向けて、かつ、第4主面21Bdをグローブ10の頂部に向けて配置されている。第1基板21Aと第2基板21Bとはシリコン樹脂等の接着剤28によって貼り合わされている。

20

【0142】

また、第1基板21Aの第1主面21Aaと第2基板21Bの第3主面21Bcの各々には、LED22及び封止部材23が配置されている。第1基板21Aと当該第1基板21Aに配置されたLED22及び封止部材23は、上記実施の形態におけるLEDモジュール20と同様の構成である。また、第2基板21Bに配置されたLED22及び封止部材23は、変形例5における基板21の第2主面21bに配置されたLED22及び封止部材23と同様の構成である。

30

【0143】

このように、本変形例では、表面にLED22及び封止部材23を形成した2枚の白色基板の裏面同士を貼り合わせることによって、両面発光のLEDモジュール20Fが構成されている。

【0144】

また、本変形例における支柱は、変形例5における支柱31Eと同様のものを用いている。

【0145】

以上、本変形例によれば、変形例5と同様の効果が得られる。つまり、LEDモジュール20Fから出射する光は、透光部材31bに入射して放熱部材31aで反射して透光部材31bから出射するとともに、透光部材31bの傾斜面で反射して口金80側へと進行する。これにより、支柱31Eを光輝くように見せることができるとともに、白熱電球と近似した配光特性を容易に得ることができる。

40

【0146】

また、本変形例では、安価な白色基板を用いて両面発光のLEDモジュール20Fを構成しているので、所望の配光特性及び優れた放熱特性を有する電球形ランプを低コストで実現できる。

【0147】

(変形例7)

50

図12は、本発明の変形例7に係る電球形ランプにおけるLEDモジュール及び支持台（支柱）の構成を示す断面図である。

【0148】

本変形例における支柱31Gでは、放熱部材31aが矩形平板状の金属製の平板部31aXと円柱状の金属製の主軸部31aYとによって構成されており、図12に示すように、放熱部材31aの断面形状が略T字状となっている。なお、透光部材31bは変形例6と同様であり、透光部材31bには傾斜面が形成されている。

【0149】

また、本変形例におけるLEDモジュール20Gは、変形例6におけるLEDモジュール20Fと同様の構成である。平板部31aXのグローブ10側の面には、LED22及び封止部材23が配置された第1基板21Aが固定されている。また、平板部31aXの口金80側の面には、LED22及び封止部材23が配置された第2基板21Bが固定されている。つまり、第1基板21Aと第2基板21Bとによって平板部31aXを挟持している。なお、第2基板21Bには、主軸部31aYを貫通するための貫通孔が設けられている。

10

【0150】

以上、本変形例によれば、変形例6と同様の効果が得られる。つまり、LEDモジュール20Gから出射する光は、透光部材31bに入射して放熱部材31aで反射して透光部材31bから出射するとともに、透光部材31bの傾斜面で反射して口金80側へと進行する。これにより、支柱31Eを光輝くように見せることができるとともに、白熱電球と近似した配光特性を容易に得ることができる。また、安価な白色基板を用いて両面発光のLEDモジュール20Gを構成しているため、所望の配光特性及び優れた放熱特性を有する電球形ランプを低コストで実現できる。

20

【0151】

さらに、本変形例では、第1基板21Aと第2基板21Bとの2つの基板を用いているが、第1基板21Aと第2基板21Bとの間に金属製の平板部31aXが存在するので、LED22で発生した熱を効率よく平板部31aXに伝導させることができる。また、平板部31aXは金属製の主軸部31aYに接続されているので、平板部31aXに伝導した熱は主軸部31aYに効率よく伝導する。これにより、変形例6と比べて、放熱特性を向上させることができる。

30

【0152】

（照明装置）

また、本発明は、このような電球形ランプとして実現することができるだけでなく、電球形ランプを備える照明装置としても実現することができる。以下、本発明の実施の形態に係る照明装置について、図13を用いて説明する。図13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。

【0153】

図13に示すように、本発明の実施の形態に係る照明装置2は、例えば、室内の天井に装着されて使用され、上記の実施の形態に係る電球形ランプ1と、点灯器具（照明器具）3とを備える。

40

【0154】

点灯器具3は、電球形ランプ1を消灯及び点灯させるものであり、天井に取り付けられる器具本体4と、電球形ランプ1を覆う透光性のランプカバー5とを備える。

【0155】

器具本体4は、ソケット4aを有する。ソケット4aには、電球形ランプ1の口金80がねじ込まれる。このソケット4aを介して電球形ランプ1に電力が供給される。

【0156】

なお、照明器具としては、図13に示す構成のものに限らず、ダウンライトやスポットライトのように天井に埋込配設された天井埋込型の照明器具等を用いることもできる。

【0157】

50

(その他変形例等)

以上、本発明に係る照明用光源及び照明装置について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態及び変形例に限定されるものではない。

【0158】

例えば、上記の実施の形態及び変形例において、放熱部材31a及び透光部材31bの断面における外形はいずれも円形としたが、これに限らない。例えば、図14に示すように、放熱部材31aの断面における外形を十字形状にしてもよいし、図示しないが、矩形形状等の他の形状としてもよい。また、図15に示すように、透光部材31bの断面における外形を十字形状としてもよいし、矩形形状(不図示)等としてもよい。また、図16に示すように、放熱部材31a及び透光部材31bの断面における外形をいずれも十字形状としてもよいし、矩形形状等としてもよい。

10

【0159】

また、上記の実施の形態及び変形例において、ヒートシンク60を囲むように外郭筐体70を設けたが、外郭筐体70は設けなくても構わない。この場合、ヒートシンク60が電球形ランプ1の外郭筐体を構成する。

【0160】

また、上記の実施の形態及び変形例において、ヒートシンク60を設けたが、ヒートシンク60は設けなくても構わない。

【0161】

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20は基板21上にLEDチップを直接実装したCOB型の構成としたが、SMD(Surface Mount Device)型の構成としても構わない。この場合、発光素子として、樹脂製の容器(パッケージ)と、容器内に配置されたLEDチップと、LEDチップを覆うように容器内に形成された封止部材(蛍光体含有樹脂)とを備えるSMD型のLED素子を用いて、このLED素子を基板21上に複数個実装することによって構成することができる。

20

【0162】

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20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。例えば、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るように構成することもできる。

30

【0163】

また、上記の実施の形態及び変形例において、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る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。

【0164】

また、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素子等、その他の固体発光素子を用いてもよい。

40

【0165】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、又は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【符号の説明】

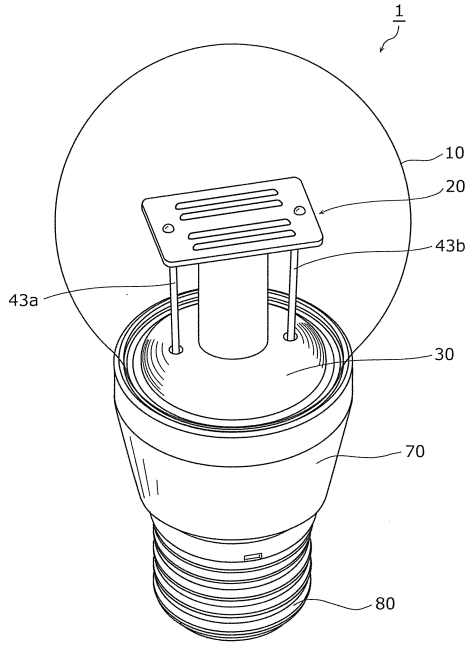
【0166】

1 電球形ランプ

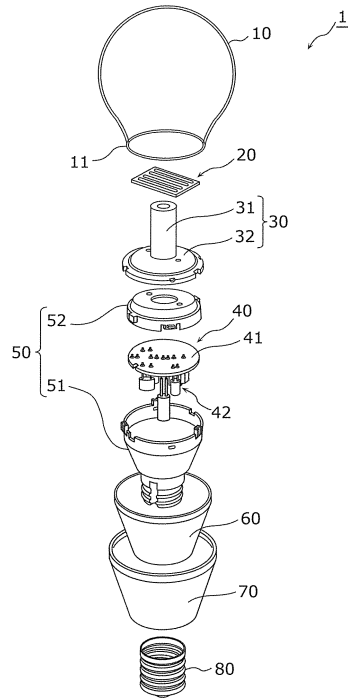
50

2	照明装置	
3	点灯器具	
4	器具本体	
4 a	ソケット	
5	ランプカバー	
1 0	グローブ	
1 1	開口部	
2 0、2 0 E、2 0 F、2 0 G	LEDモジュール	
2 1	基板(基台)	
2 1 A	第1基板	10
2 1 B	第2基板	
2 1 a、2 1 A a	第1主面	
2 1 b、2 1 A b	第2主面	
2 1 B c	第3主面	
2 1 B d	第4主面	
2 2	LED(発光素子)	
2 3	封止部材	
2 4	金属配線	
2 5	ワイヤー	
2 6 a、2 6 b	端子	20
2 7 a、2 7 b	貫通孔	
2 8	接着剤	
3 0	支持台	
3 1、3 1 A、3 1 B、3 1 C、3 1 D、3 1 E、3 1 G	支柱	
3 1 a	放熱部材	
3 1 a 1	平板部	
3 1 a 2	主軸部	
3 1 a 1、3 2 b 1	凹部	
3 1 a 2、3 2 b 2	凸部	
3 1 a X	平板部	30
3 1 a Y	主軸部	
3 1 b	透光部材	
3 2	台座	
3 2 a	径小部	
3 2 b	径大部	
4 0	駆動回路	
4 1	回路基板	
4 2	回路素子	
4 3 a、4 3 b、4 3 c、4 3 d	リード線	
5 0	回路ホルダ	40
5 1	回路ケース	
5 2	キャップ	
6 0	ヒートシンク	
7 0	外郭筐体	
8 0	口金	
8 1	シエル部	
8 2	絶縁部	
8 3	アイレット部	
9 0	接着剤	

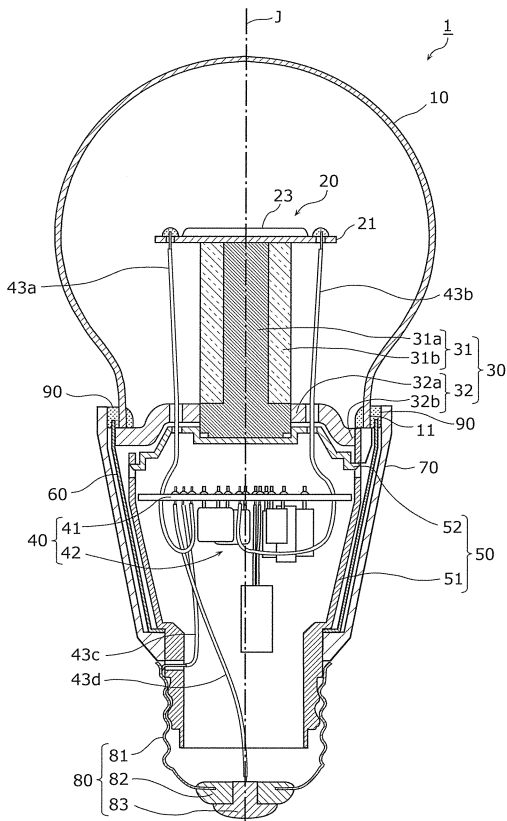
【図1】



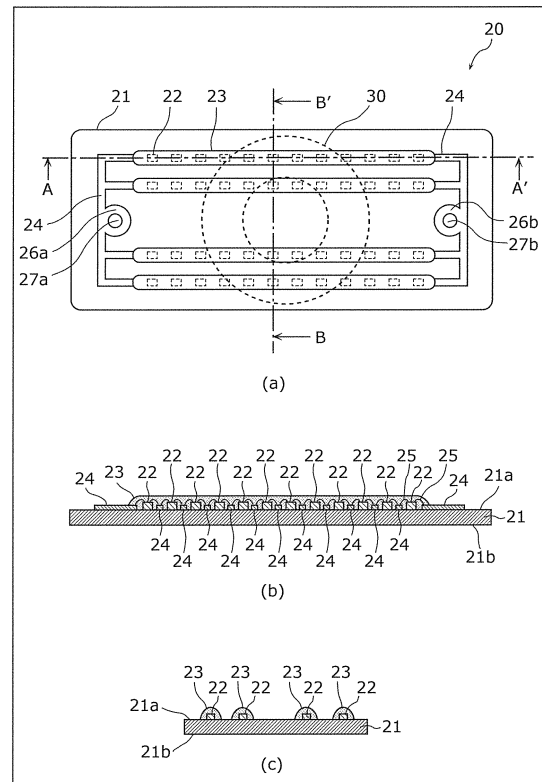
【図2】



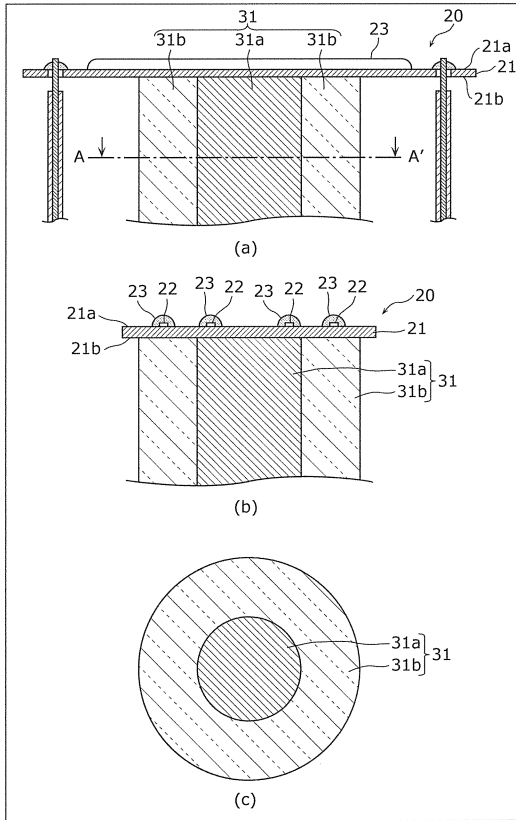
【図3】



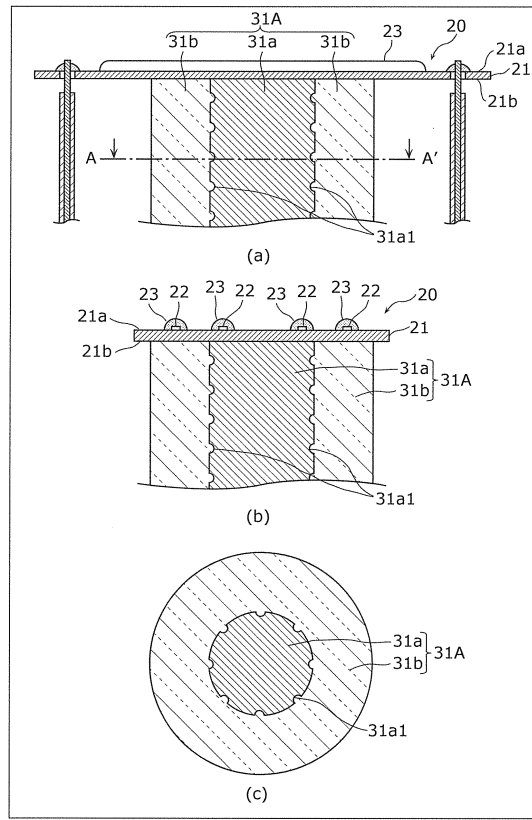
【図4】



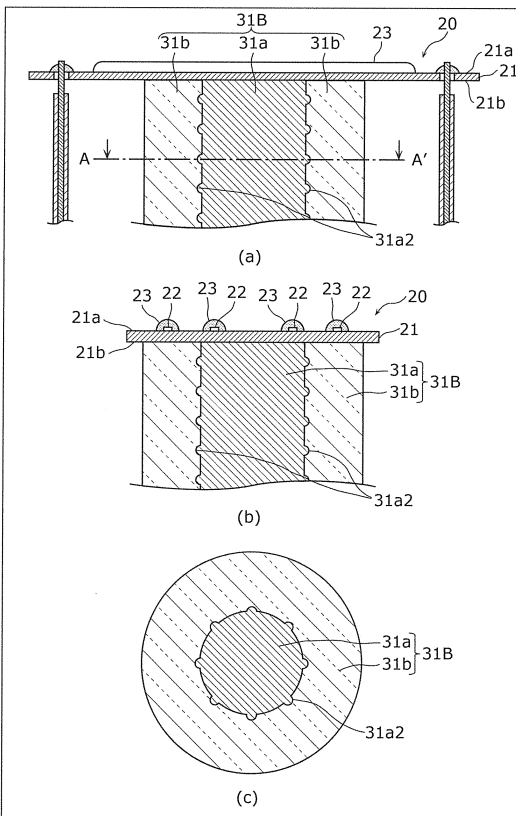
【図5】



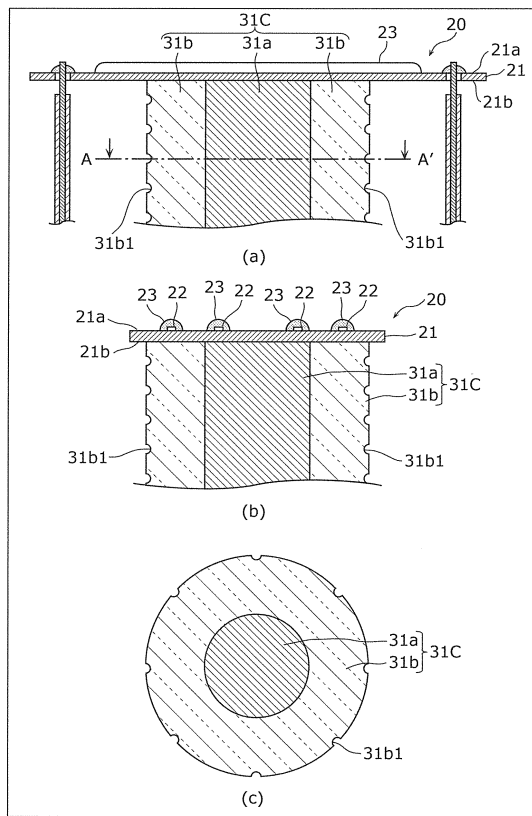
【図6】



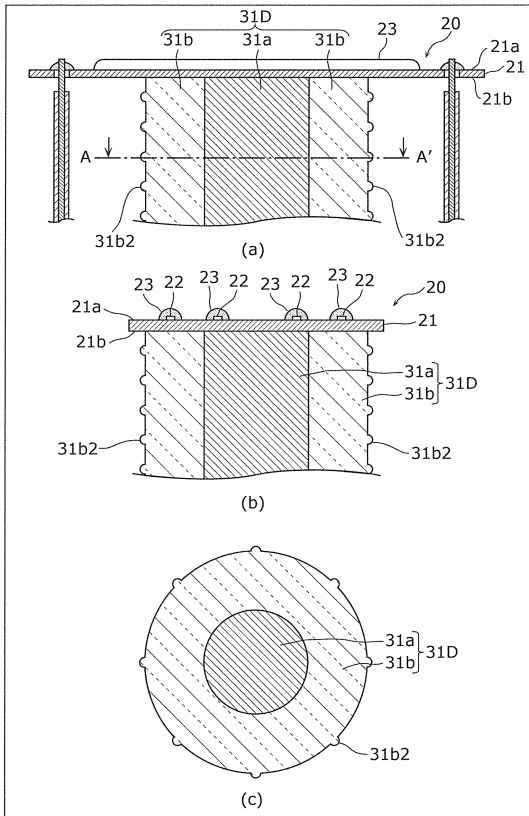
【図7】



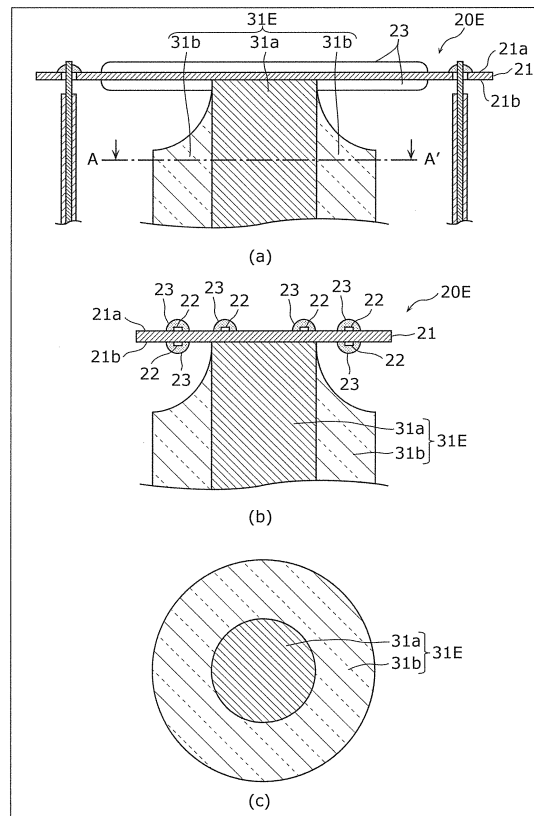
【図8】



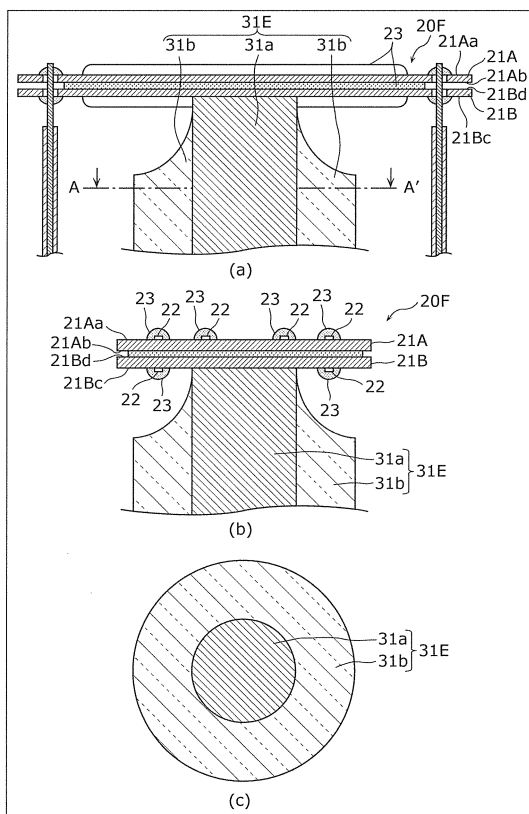
【図9】



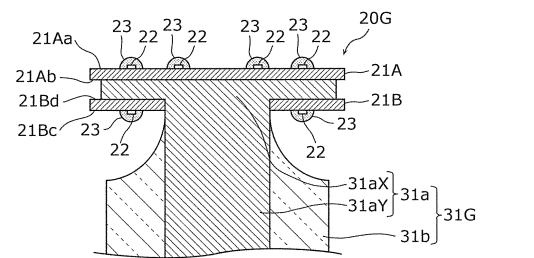
【図10】



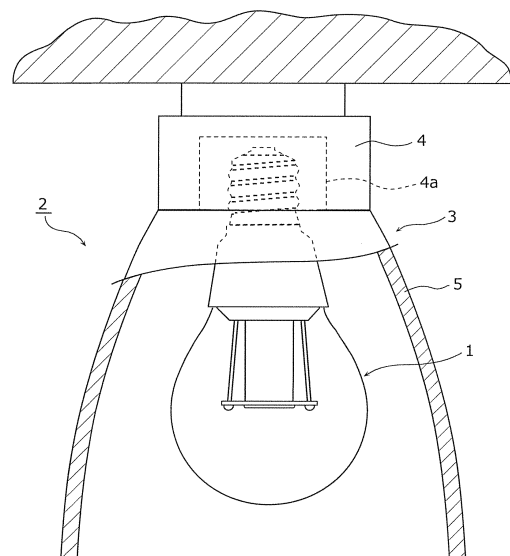
【図11】



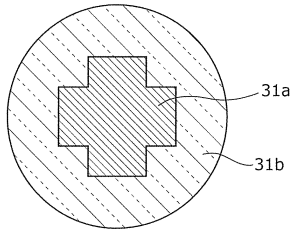
【図12】



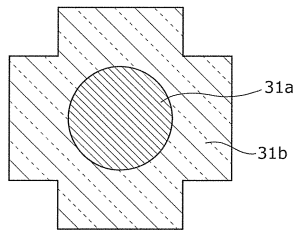
【図13】



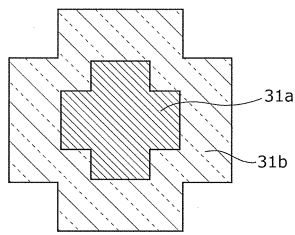
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			
<i>F 2 1 V</i>	<i>19/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 K</i>	<i>9/61</i>	
<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>29/503</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>19/00</i>	<i>1 5 0</i>
			<i>F 2 1 V</i>	<i>19/00</i>	<i>1 7 0</i>
			<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>3 1 0</i>
			<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>3 4 0</i>
			<i>F 2 1 V</i>	<i>8/00</i>	<i>3 5 5</i>
			<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	

審査官 杉浦 貴之

- (56) 参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 8 4 2 7 4 (J P , A)
 登録実用新案第 3 1 7 2 9 5 7 (J P , U)
 特開 2 0 1 1 - 1 7 5 9 5 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 5 8 4 5 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 8 0 6 9 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 9 8 1 0 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 2 4 8 5 3 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 1 8 1 9 6 9 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S *2 / 0 0*
F 2 1 K *9 / 2 3 2*
F 2 1 K *9 / 2 3 7*
F 2 1 K *9 / 6 1*
F 2 1 V *8 / 0 0*
F 2 1 V *1 9 / 0 0*
F 2 1 V *2 9 / 5 0 3*
F 2 1 Y *1 1 5 / 1 0*