

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/013671

発行日 平成28年6月30日 (2016. 6. 30)

(43) 国際公開日 平成26年1月23日 (2014. 1. 23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 6	3 K 2 4 3
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

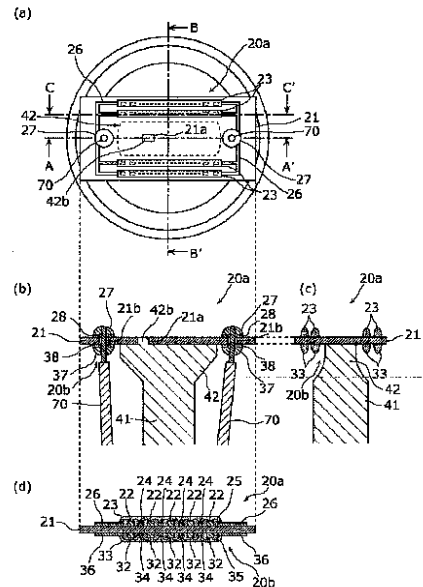
出願番号 特願2013-542269 (P2013-542269)	(71) 出願人 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2013/003665	(74) 代理人 100109210 弁理士 新居 広守
(22) 国際出願日 平成25年6月11日 (2013. 6. 11)	(72) 発明者 田上 直紀 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2012-159059 (P2012-159059)	(72) 発明者 倉地 敏明 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日 平成24年7月17日 (2012. 7. 17)	(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
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	Fターム(参考) 3K243 MA01

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) 【要約】

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、一対のリード線(70)と、点灯回路(80)を備え、LEDモジュール(20a)は、基板(21)の表面上に設けられたLED(22)の素子列及び一対の端子(28)と、基板(21)の裏面上に設けられたLED(32)の素子列及び一対の端子(38)とを有し、LEDモジュール(20a及び20b)が、一対のリード線(70)を介して電氣的に並列接続されている。



【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、
前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールに電力を供給するための駆動回路と、
前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールと前記駆動回路とを電氣的に接続するためのリード線対とを備え、
前記主発光モジュールは、
基板の表面上に設けられた第 1 発光素子群と、
前記基板の表面上に設けられ、前記第 1 発光素子群と前記駆動回路とを電氣的に接続するための第 1 端子対とを有し、
前記副発光モジュールは、
前記基板の裏面上に設けられた第 2 発光素子群と、
前記基板の裏面上に設けられ、前記第 2 発光素子群と前記駆動回路とを電氣的に接続するための第 2 端子対とを有し、
前記主発光モジュールと前記副発光モジュールとが、前記リード線対を介して電氣的に並列接続されている
電球形ランプ。

10

20

【請求項 2】

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 3】

前記第 1 端子対が、前記基板に設けられた 2 つの貫通孔と、前記基板の表面における当該 2 つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、
前記第 2 端子対が、前記 2 つの貫通孔と、前記基板の裏面における当該 2 つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、
前記第 1 端子対及び前記第 2 端子対が、概略同心となるように配置され、
前記リード線対が、前記貫通孔に挿通される
請求項 1 または請求項 2 に記載の電球形ランプ。

30

【請求項 4】

前記第 1 発光素子群及び前記第 2 発光素子群が、おのおの直列接続された複数の素子から構成され、
前記第 1 発光素子群が、前記第 2 発光素子群の素子の数と同一の素子の数を有する
請求項 3 に記載の電球形ランプ。

【請求項 5】

前記リード線対と、前記第 1 端子対及び前記第 2 端子対とは、半田によって電氣的に接続される
請求項 3 または請求項 4 に記載の電球形ランプ。

40

【請求項 6】

前記半田が、絶縁性樹脂によって被覆されている
請求項 5 に記載の電球形ランプ。

【請求項 7】

前記絶縁性樹脂が、白色である
請求項 6 に記載の電球形ランプ。

【請求項 8】

50

前記リード線対が、芯線と前記芯線を被覆する絶縁性樹脂とで構成され、
前記リード線対における前記基板の裏面から3mm以下だけ突き出した部分では、前記
芯線が前記絶縁性樹脂によって被覆されていない

請求項3に記載の電球形ランプ。

【請求項9】

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2に記載の電球形ランプ。

【請求項10】

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9に記載の電球形ランプ。

【請求項11】

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10に記載の電球形ランプ。

【請求項12】

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9から請求項11のいずれか1項に記載の電球形ランプ。

【請求項13】

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。

【請求項14】

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13に記載の電球形ランプ。

【請求項15】

前記支柱の表面が、前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールから発せられる光
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16】

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15に記載の電球形ランプ。

【請求項17】

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16のいずれか1項に記載の電球形ランプ。

【請求項18】

請求項1から請求項17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】

【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、

10

20

30

40

50

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、口金に向けて光を発する別のLEDモジュールを付加することで対応することもできるが、この場合には、2つのLEDモジュールに同時に給電を行うための構成が必要となり、電球形LEDランプとして構造が複雑化する。

【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、広い配光角を持つ簡素な構造の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】

【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、前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールに電力を供給するための駆動回路と、前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールと前記駆動回路とを電氣的に接続するためのリード線対とを備え、前記主発光モジュールは、基板の表面上に設けられた第1発光素子群と、前記基板の表面上に設けられ、前記第1発光素子群と前記駆動回路とを電氣的に接続するため

10

20

30

40

50

の第1端子対とを有し、前記副発光モジュールは、前記基板の裏面上に設けられた第2発光素子群と、前記基板の裏面上に設けられ、前記第2発光素子群と前記駆動回路とを電氣的に接続するための第2端子対とを有し、前記主発光モジュールと前記副発光モジュールとが、前記リード線対を介して電氣的に並列接続されてい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。

【0012】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記第1端子対が、前記基板に設けられた2つの貫通孔と、前記基板の表面における当該2つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、前記第2端子対が、前記2つの貫通孔と、前記基板の裏面における当該2つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、前記第1端子対及び前記第2端子対が、概略同心となるように配置され、前記リード線対が、前記貫通孔に挿通される、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、前記第1発光素子群及び前記第2発光素子群が、おのおの直列接続された複数の素子から構成され、前記第1発光素子群が、前記第2発光素子群の素子の数と同一の素子の数を有する、とすることができる。

【0014】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記リード線対と、前記第1端子対及び前記第2端子対とは、半田によって電氣的に接続される、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、前記半田が、絶縁性樹脂によって被覆されている、とすることができる。

【0016】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記絶縁性樹脂が、白色である、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、前記リード線対が、芯線と前記芯線を被覆する絶縁性樹脂とで構成され、前記リード線対における前記基板の裏面から3mm以下だけ突き出した部分では、前記芯線が前記絶縁性樹脂によって被覆されていない、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。

【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。

【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。

【0021】

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。

【0022】

10

20

30

40

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。

【0023】

さらに、本発明に係る電球形ランプの一態様において、前記基板が、 Al_2O_3 、 MgO 、 SiO 、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。

【0024】

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、前記主発光モジュール及び前記副発光モジュール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。

10

【0025】

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。

【0026】

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。

【0027】

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。

20

【発明の効果】

【0028】

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】

【0029】

【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。

【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)及び(d)は断面図である。

30

【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)及び(d)は断面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態の変形例に係る電球形ランプの他の構成を示す図であり、(a)は上面図、(b)、(c)及び(d)は断面図である。

【図8】図8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図であり、(a)は上面図、(b)、(c)及び(d)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。

40

【図10A】図10Aは、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュールの第1変形例の断面図である。

【図10B】図10Bは、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュールの第2変形例の断面図である。

【図10C】図10Cは、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュールの第3変形例の断面図である。

【図10D】図10Dは、本発明の実施の形態に係る電球形ランプにおけるLEDモジュールの第4変形例の断面図である。

【図11A】図11Aは、本発明の第1変形例に係る電球形ランプの構成を示す要部拡大図である。

50

【図 1 1 B】図 1 1 B は、本発明の第 1 変形例に係る電球形ランプの他の構成を示す要部拡大図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明の第 2 変形例に係る電球形ランプの構成を示す要部拡大図である。

【図 1 3】図 1 3 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】

【0030】

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。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、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。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。

10

【0031】

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。

【0032】

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 の断面図である。

20

【0033】

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（上方）であり、紙面下方が電球形ランプ 1 の後方（下方）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り、

30

【0034】

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（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 20 a 及び 20 b 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。

【0035】

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。

【0036】

[グローブ]

グローブ 10 は、LED モジュール 20 a 及び 20 b を収納する。グローブ 10 は、LED モジュール 20 a 及び 20 b 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 20 a 及び 20 b 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、例えば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 20 a 及び 20 b は、グローブ 10 の外側から視認することができる。

40

【0037】

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

50

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。

【0038】

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。

【0039】

[LEDモジュール]

LEDモジュール 20 a 及び 20 b 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 20 a 及び 20 b 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。

【0040】

LEDモジュール 20 a 及び 20 b 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 20 a 及び 20 b が配置されることにより、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。

【0041】

LEDモジュール 20 a 及び 20 b は、その基板の主面 (表面及び裏面) がランプ軸と交差、例えば略垂直となるように配置されている。そして、LEDモジュール 20 a は、電球形ランプ 1 の前方に向かって光を発し、LEDモジュール 20 b は、電球形ランプ 1 の後方に向かって光を発する。このとき、ランプ軸とは、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。

【0042】

このように構成される LEDモジュール 20 a 及び 20 b は、両面から光を放出する両面発光型の 1 つの LEDモジュールとして構成される。なお、LEDモジュール 20 a 及び 20 b の詳細な構成については後述する。

【0043】

[口金]

口金 30 は、LEDモジュール 20 a 及び 20 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 30 は、二接点によって交流電力を受電し、口金 30 で受電した電力はリード線を介して点灯回路 80 の電力入力部に入力される。口金 30 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 20 a 及び 20 b) を点灯させる。

【0044】

例えば、口金 30 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 60 に螺合させるための螺合部が形成されている。口金 30 は、金属製の有底筒体形状である。なお、口金 30 としては、ねじ込み型のエジソントイプ (E 型) の口金として、E 26 形又は E 17 形の口金等を用いることができる。また、口金 30 として、差し込み型の口金を用いてもよい。

【0045】

[支柱]

支柱 40 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びるように設けられたステムであり、グローブ 10 内で LEDモジュール 20 a 及び 20 b を保持する保持部材として機能する。支柱 40 の一端は LEDモジュール 20 a 及び 20

10

20

30

40

50

bに接続され、他端は支持台50に接続されている。

【0046】

支柱40は、LEDモジュール20a及び20bで発生する熱を口金30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40を熱伝導率の高い金属材料、例えば熱伝導率が237[W/m・K]のアルミニウム等により構成することで支柱40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40は、樹脂等により構成することもできる。

【0047】

支柱40は、主軸部41と、固定部42とが例えば一体成型されて構成されている。主軸部41は、断面積が一定の円柱部材である。主軸部41の一端は固定部42に接続されており、他端は支持台50に接続されている。固定部42は、LEDモジュール20a及び20bが固定される固定面を有し、この固定面がLEDモジュール20a及び20bの基板の裏面と接する。固定部42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20a及び20bの基板に設けられた貫通孔と嵌合する。LEDモジュール20a及び20b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。

【0048】

[支持台]

支持台(支持板)50は、支柱40を支持する部材であり、樹脂ケース60に固定されている。支持台50は、グローブ10の開口部11の開口端に接続されてグローブ10の開口部11を塞ぐように構成されている。具体的に、支持台50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10の開口部11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50と樹脂ケース60とグローブ10の開口部11の開口端とは、接着剤によって固着されている。

【0049】

支持台50は、支柱40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50による支柱40を熱伝導したLEDモジュール20a及び20b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。

【0050】

[樹脂ケース]

樹脂ケース60は、支柱40と口金30とを絶縁すると共に点灯回路80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61と、小径円筒状の第2ケース部62とから構成されている。樹脂ケース60は、例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)によって成形することができる。

【0051】

第1ケース部61の外表面は外気に露出しているため、樹脂ケース60に伝導した熱は、主に第1ケース部61から放熱される。第2ケース部62は、外周面が口金30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62の外周面には口金30と螺合するための螺合部が形成されている。

【0052】

[リード線]

2本のリード線70は、LEDモジュール20a及び20bを点灯させるための電力を点灯回路80からLEDモジュール20a及び20b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70は、グローブ10内に配置され、一端がLEDモジュール20a及び20bの外部端子と電氣的に接続され、他端が点灯回路80の電力出力部、言い換えると口金30と電氣的に接続されている。リード線70は、その一部がLEDモジュール20a及び20bの外部端子に接続されることでLEDモジュール20a及び20bを支持する支持部としても機能している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

2本のリード線70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20a及び20b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。

【 0 0 5 4 】

なお、リード線70のLEDモジュール20a及び20bとの接続関係の詳細については後述する。

【 0 0 5 5 】

〔点灯回路〕

点灯回路80は、LEDモジュール20a及び20b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20a及び20bのLEDに供給するための駆動回路である。

10

【 0 0 5 6 】

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構成することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、LEDモジュール20a及び20bの詳細な構成と、LEDモジュール20a及び20b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。

20

【 0 0 5 8 】

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20a及び20bにおけるLEDの拡大断面図である。

【 0 0 5 9 】

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20a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の断面図である。

30

【 0 0 6 0 】

LEDモジュール20a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20b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21の裏面(他方の主面)上に実装されたCOB構造である。

【 0 0 6 1 】

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複数のLED22、封止部材23、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20bは、基板21と、基板21の裏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。

40

【 0 0 6 2 】

〔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る。基板21は、例えば酸化アルミニウム(アルミナ)又は窒化アルミニウム等のセラミック材料からなるセラミック基板、金属基板、樹脂基板、ガラス基板、フレキシブル基板又はアルミナ基板等である。基板21は、LED22及び32を実装するための矩形状の実装基板(LED実装用

50

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。

【0063】

基板21は、LED22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、LED22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、Al₂O₃、MgO、SiO₂、及びTiO₂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。基板21の光透過率が高い場合、LEDモジュール20aにおいて、基板21の表面側のLED22の光の一部が基板21を通過した後、基板21の裏面の封止部材33をさらに通過して基板21の裏面側から発せられる。同様に、LEDモジュール20bにおいて、基板21の裏面側のLED32の光の一部が基板21を通過した後、基板21の表面の封止部材23をさらに通過して基板21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ずれが発生する。これに対し、基板21の光透過率を低くすることでこのような色ずれ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。

10

【0064】

基板21の長辺方向の両端部には基板21の表面から裏面に向けて貫通する2つの貫通孔21bが設けられている。これら2つの貫通孔21bは給電用のリード線70とLEDモジュール20a及び20bとを接続するための端子28及び38を構成し、2つの貫通孔21bのそれぞれにはリード線70が挿通されている。

20

【0065】

基板21の中央部には基板21の表面から裏面に向けて貫通する1つの貫通孔21aが設けられている。この貫通孔21aは、LEDモジュール20a及び20bを支柱40に固定するためのものであり、貫通孔21aには支柱40の突起部42bが嵌合されている。

【0066】

なお、貫通孔21aがなくても接着剤によりLEDモジュール20a及び20bの支柱40への固定は可能である。従って、貫通孔21aは設けられなくても構わない。

【0067】

[LED]

LED22は、基板21の表面の上に複数実装されている。複数のLED22は、基板21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21の短辺方向に複数本並べられるように配設されている。複数のLED22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。この素子列が第1発光素子群の一例である。例えば、複数のLED22は、素子列内において隣り合うLED22の間隔(ピッチ)が1.8 mmとなり、隣り合う素子列において一方の素子列のLED22と他方の素子列のLED22との間隔が例えば4 mmとなるように配設されている。

30

【0068】

同様に、LED32は、基板21の裏面の上に複数実装されている。複数のLED32は、基板21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21の短辺方向に複数本並べられるように配設されている。複数のLED32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。この素子列が第2発光素子群の一例である。

40

【0069】

LED22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ペアチップである。LED22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。

【0070】

LED22及び32は、例えば一辺の長さが約0.35 mm(350 μm)で、通電さ

50

れることで青色光を発する矩形状（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。

【0071】

LED22及び32は、図5に示すように、サファイア基板22aと、サファイア基板22a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22bとを有する。

【0072】

窒化物半導体層22bの上面の両端部には、カソード電極22cとアノード電極22dとが設けられている。そして、カソード電極22cの上にはワイヤーボンド部22eが設けられ、アノード電極22dの上にはワイヤーボンド部22fが設けられている。例えば、隣り合うLED22において、一方のLED22のカソード電極22cと他方のLED22のアノード電極22dとは、ワイヤーボンド部22e及び22fを介して、ワイヤー25により接続されている。

10

【0073】

LED22及び32は、サファイア基板22a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22g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22g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ーン樹脂等を用いることができる。チップボンディング材22gに透光性材料を使用することにより、LED22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22gによる影の発生を抑制することができる。

20

【0074】

[封止部材]

封止部材23は、LED22が発する光の波長を変換する変換部材であり、LED22を覆うように形成されている。封止部材23は、LED22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、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には、シリカ粒子等の光拡散材が分散されていてもよい。

30

【0075】

このような蛍光体粒子としては、LED22が青色光を発する青色LEDチップである場合、封止部材23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YAG（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、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（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23の中で拡散及び混合されることにより、封止部材23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、LED22が紫外線を発するLED22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。

40

【0076】

一方、蛍光体粒子を含有させる樹脂材料としては、シリコー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。

【0077】

上述した構成の封止部材23は、素子列を構成する複数のLED22の配列方向に沿って直線状に形成され、LED22の素子列を一括封止している。同時に、封止部材23は

50

、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23は、例えば、長さが24mm、線幅が1.6mm、中心最大高さが0.7mmである。

【0078】

同様に、封止部材33は、LED32が発する光の波長を変換する変換部材であり、LED32を覆うように形成されている。封止部材33は、LED32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、LED32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。

10

【0079】

封止部材33は、素子列を構成する複数のLED32の配列方向に沿って直線状に形成され、LED32の素子列を一括封止している。同時に、封止部材33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。

【0080】

[金属配線、端子]

金属配線26は、LED22の素子列と端子28とを電氣的に並列接続するために、基板21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26は、基板21の表面において、複数のLED22の素子列を挟み込むように形成されている。

20

【0081】

金属配線26は、基板21の表面において、LED22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26の突出部は、LED22からのワイヤ25との接続箇所となる。

【0082】

同様に、金属配線36は、LED32の素子列と端子38とを電氣的に並列接続するために、基板21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36は、基板21の裏面において、複数のLED32の素子列を挟み込むように形成されている。

30

【0083】

金属配線36は、基板21の裏面において、LED32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36の突出部は、LED32からのワイヤ35との接続箇所となる。

【0084】

端子28は、導電性接着部材27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21bと、貫通孔21bの基板21の表面側の開口を囲むように基板21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28は、2つの金属配線26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28は、第1端子対の一例であり、それぞれ対応する金属配線26と一体化して形成され、対応する金属配線26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26及び端子28により1つの配線パターンが構成されている。

40

【0085】

端子28は、LEDモジュール20aの給電部であって、LED22を発光させるために、LEDモジュール20a外部から電力を受け、受けた電力を金属配線26及び24並びにワイヤ25を介して各LED22に供給する。

【0086】

同様に、端子38は、導電性接着部材37が設けられる給電電極であり、貫通孔21bと、貫通孔21bの基板21の裏面側の開口を囲むように基板21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38は、2つの金属配線36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38は、第2端子対の一例であり、そ

50

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。

【 0 0 8 7 】

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 8 8 】

金属配線 2 4 は、複数の LED 2 2 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 の間に島状に形成されている。

10

【 0 0 8 9 】

同様に、金属配線 3 4 は、複数の LED 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 LED 3 2 の間に島状に形成されている。

【 0 0 9 0 】

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。

20

【 0 0 9 1 】

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 2 】

[ワイヤー]

ワイヤー 2 5 は、LED 2 2 と金属配線 2 6、又は LED 2 2 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、LED 2 2 の上面に設けられたワイヤーボンダ部 2 2 e 及び 2 2 f のそれぞれと LED 2 2 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。

30

【 0 0 9 3 】

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

【 0 0 9 4 】

同様に、ワイヤー 3 5 は、LED 3 2 と金属配線 3 6、又は LED 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、LED 3 2 の上面に設けられたワイヤーボンダ部 2 2 e 及び 2 2 f のそれぞれと LED 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。

40

【 0 0 9 5 】

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 0 9 6 】

[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。

50

【 0 0 9 7 】

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 0 9 8 】

図 4 の LED 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 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。

10

【 0 0 9 9 】

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 及び金属配線 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。

20

【 0 1 0 0 】

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。また、LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の発光特性を揃えるために、基板 2 1 の表面の LED モジュール 2 0 a において、基板 2 1 の固定部 4 2 との接触面の上方に位置する部分を挟むように複数の LED 2 2 の素子列が設けられている。つまり、LED 2 2 の素子列の間隔は基板 2 1 の固定部 4 2 との接触面の上方に位置する部分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。

30

【 0 1 0 1 】

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 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。

40

【 0 1 0 2 】

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 3 】

また、図 4 の LED モジュール 2 0 a 及び 2 0 b の発光特性を揃える必要のないときは

50

、基板 21 の表面の LED モジュール 20 a において、基板 21 の固定部 42 との接触面の上方に位置する部分に、LED 22 の素子列を設けてもよい。

【0104】

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 10 と、グローブ 10 の内方に向かって延びるように設けられた支柱 40 と、グローブ 10 内に配置され、支柱 40 に固定された LED モジュール 20 a 及び 20 b とを備える。電球形ランプ 1 は、さらに、LED モジュール 20 a 及び 20 b に電力を供給するための点灯回路 80 と、LED モジュール 20 a 及び 20 b と点灯回路 80 とを電氣的に接続するための一対のリード線 70 を備える。そして、LED モジュール 20 a は、基板 21 の表面上に設けられた LED 22 の素子列と、基板 21 の表面上に設けられ、LED 22 の素子列と点灯回路 80 とを電氣的に接続するための一対の端子 28 とを有する。そして、LED モジュール 20 b は、基板 21 の裏面上に設けられた LED 32 の素子列と、基板 21 の裏面上に設けられ、LED 32 の素子列と点灯回路 80 とを電氣的に接続するための一対の端子 38 とを有する。そして、LED モジュール 20 a と LED モジュール 20 b とが、一対のリード線 70 を介して電氣的に並列接続されている。つまり、並列接続された LED モジュール 20 a と LED モジュール 20 b とによって、両面から光を放出する 1 つの両面発光型の LED モジュールが構成されている。

10

【0105】

また、本実施の形態の電球形ランプ 1 では、一対の端子 28 が、基板 21 に設けられた 2 つの貫通孔 21 b と、基板 21 の表面における当該 2 つの貫通孔 21 b の外周に設けられた接続用ランドとから構成されている。そして、一対の端子 38 が、2 つの貫通孔 21 b と、基板 21 の裏面における当該 2 つの貫通孔 21 b の外周に設けられた接続用ランドとから構成されている。そして、一対の端子 28 及び一対の端子 38 が、概略同心となるように配置され、一対のリード線 70 が、貫通孔 21 b に挿通されている。言い換えると、端子 28 及び端子 38 が、概略同心となるように配置され、リード線 70 が貫通孔 21 b に挿通されている。このとき、一対のリード線 70 が、芯線と芯線を被覆する絶縁性樹脂とで構成され、一対のリード線 70 における基板 21 の表面から突き出した部分と、基板 21 の裏面から 3 mm 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。

20

【0106】

また、本実施の形態の電球形ランプ 1 では、LED 22 の素子列及び LED 32 の素子列が、おのおの直列接続された複数の LED から構成され、LED 22 の素子列が、LED 32 の素子列の LED の数と同一の LED の数を有する。

30

【0107】

また、本実施の形態の電球形ランプ 1 では、一対のリード線 70 と、一対の端子 28 及び一対の端子 38 とは、導電性接着部材 27 によって電氣的に接続されている。このとき、導電性接着部材 27 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、LED 22 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% 以下の白色樹脂であってもよい。

【0108】

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、LED モジュール 20 a 及び 20 b 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。

40

【0109】

また、本実施の形態の電球形ランプでは、LED モジュール 20 a は、複数の LED 22 の素子列を有し、LED モジュール 20 b は、複数の LED 32 の素子列を有する。

【0110】

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 の口金側及びそれと反対側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。

50

【0111】

また、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。

【0112】

また、本実施の形態の電球形ランプ1では、基板21が、LEDモジュール20a及び20b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、SiO₂、及びTiO₂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ずれ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。

10

【0113】

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LED22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。

20

【0114】

(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つの基板の裏面を張り合わせて1つの基板21とすることも、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ことができる。従って、本変形例に係る電球形ランプ1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。

30

【0115】

図6は、本変形例に係る電球形ランプ1の構成を示す図である。

【0116】

なお、図6の(a)は本変形例に係る電球形ランプ1においてグローブ10を除いた状態でLEDモジュール120aを上方から見たときの平面図である。そして、図6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6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6の(d)は(a)のC-C'線に沿って切断した同電球形ランプ1の断面図である。

40

【0117】

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。

【0118】

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LED22、封止部材23、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

50

ー 35、導電性接着部材 37 並びに端子 38 とを備えている。

【0119】

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。

【0120】

[基板]

基板 29 及び 39 は、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、例えば窒化アルミニウム等のセラミック基板、金属基板、樹脂基板、ガラス基板、フレキシブル基板又はアルミナ基板等である。基板 29 は LED 22 を実装するための矩形状の実装基板であり、基板 39 は LED 32 を実装するための矩形状の実装基板である。

10

【0121】

基板 29 及び 39 は、LED 22 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。例えば、基板 29 及び 39 は、LED 22 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 、及び TiO_2 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 120a 及び 120b から発せられる光の色ずれ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 1 を低コスト化することができる。

【0122】

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 29b 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 39b が設けられている。貫通孔 29b は、給電用のリード線 70 と LED モジュール 120a とを接続するための端子 28 を構成し、貫通孔 39b は、給電用のリード線 70 と LED モジュール 120b とを接続するための端子 38 を構成している。貫通孔 29b 及び 39b は、連続するように配置されて基板 21 の貫通孔 21b 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 29b 及び 39b を挿通している。

20

【0123】

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 29a 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 39a が設けられている。貫通孔 29a 及び 39a は、LED モジュール 120a 及び 120b 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 21a を構成している。従って、支柱 40 の突起部 42b は、連続する貫通孔 29a 及び 39a と嵌合される。

30

【0124】

[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 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ずれも抑制することができる。

40

【0125】

接着剤 90 は、リード線 70 が貫通孔 29b 及び 39b 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 29b 及び 39b 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 29a 及び 39a 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 29a 及び 39a の間の空間の全てにおいても設けられてい

50

ない。

【0126】

図6のLEDモジュール120a及び120bの製造では、まず、複数のLED22、封止部材23、金属配線24及び26、ワイヤー25並びに端子28が基板29の表面上に設けられる。同様に、複数のLED32、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120a及び120bの製造を容易にすることができる。

10

【0127】

以上のように、本変形例では、LEDモジュール120aとLEDモジュール120bとによって、両面から光を放出する両面発光型の1つのLEDモジュールが構成されている。従って、本変形例の電球形ランプ1では、上記の実施の形態の電球形ランプ1と同様の理由により、広い配光角を持つ簡素な構造の電球形ランプ1を実現することができる。

【0128】

また、本変形例の電球形ランプ1では、基板21は、LED22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、LED22の素子列及び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1を実現することができる。

20

【0129】

また、本変形例の電球形ランプ1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、LED22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が発する光の色ずれをさらに抑制することができる。

30

【0130】

本変形例の電球形ランプ1では、図7に示されるように、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39cを有し、支柱40は、基板39の貫通孔39c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39c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1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、LED22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。

40

【0131】

50

なお、図7は本変形例に係る電球形ランプ1の他の構成を示す図であり、図7の(a)はグローブ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り、図7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7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7の(d)は(a)のC-C'線に沿って切断した同電球形ランプ1の断面図である。

【0132】

(その他の変形例)

以上、本発明に係る電球形ランプについて、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。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も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、実施の形態及び変形例における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

10

【0133】

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。

【0134】

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チップを直接実装したCOB型の構成としたが、これに限らない。例えば、樹脂製の容器の凹部(キャビティ)の中にLEDチップを実装して当該凹部内に蛍光体含有樹脂を封入したパッケージ型、つまり表面実装型(SMD: Surface Mount Device)のLED素子を用いて、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。

20

【0135】

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。

【0136】

また、上記の実施の形態及び変形例において、支柱は、支持台からLEDモジュールに向かう方向において、LEDの素子列の並び方向の幅が狭まる形状を有するとした。しかし、図8に示されるように、支柱は、支持台からLEDモジュールに向かう方向において、LEDの素子列の並び方向の幅が広がる形状を有してもよい。

30

【0137】

なお、図8の(a)は本実施の形態に係る電球形ランプ1の変形例においてグローブ10を除いた状態でLEDモジュール20a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1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1の断面図である。そして、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1の断面図である。

【0138】

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。

40

【0139】

また、上記の実施の形態及び変形例において、両面から光を放出する両面発光型のLED

50

Dモジュールとしては、図10A～図10Dに示す構成のものを用いることができる。

【0140】

具体的には、図10Aに示すように、フレキシブル基板21Fの一方の面にLED22及び封止部材23を設けて、当該フレキシブル基板21Fを他方の面同士が合わせるように折り曲げることで、両面発光型のLEDモジュールを構成してもよい。

【0141】

また、図10Bに示すように、基板29にLEDチップであるLED22及び封止部材23を形成してなるCOB型構造のLEDモジュール20aと、基板39にSMD型LED素子であるLED22Sを実装してなるSMD構造のLEDモジュール20bとを接着剤90で貼り合わせることによって、両面発光型のLEDモジュールを構成してもよい。なお、図10Bでは、上側のLEDモジュール20aをCOB構造とし、下側のLEDモジュール20bをSMD構造としているが、上側のLEDモジュール20aをSMD構造とし、下側のLEDモジュール20bをCOB構造としてもよい。また、2枚の基板を用いるのではなく、1枚の基板を用いて当該基板の一方の面にLED22及び封止部材23を設けて、他方の面にLED22Sを設けてもよい。

10

【0142】

また、図10Cに示すように、基板49の一部を導光素材として、両面発光型のLEDモジュールを構成してもよい。具体的には、透光性アルミナやガラス等の光透過率が高い素材からなる透光性の基板49Yの一部に、白色アルミナ等の光反射率が高い素材からなる基板49Xを埋め込む等して構成された基板49を用意し、基板49X及び基板49Yのそれぞれの表面上にLED22及び封止部材23を形成する。これにより、透光性の基板49Yの表面上に設けられたLED22及び封止部材23からの光は、基板49Xの内部を透過して反対側(下方)から出射する。一方、基板49Xの表面上に設けられたLED22及び封止部材23からの光は、基板49Xを透過せずに基板49Xで反射して上方に向かう。

20

【0143】

また、図10Dに示すように、導光板59を用いて両面発光型のLEDモジュールを構成してもよい。具体的には、導光板59の両サイドのエッジ部分に対向するようにしてLED22Sを配置する。これにより、両側に位置するLED22Sから出射した光は、導光板59内を導光して導光板59の両主面(上面と下面)から外部に向かって出射する。なお、導光板59の表面にドットパターンを形成する等して、光取り出し効率を向上させるとよい。

30

【0144】

また、上記の実施の形態及び変形例において、両面発光型のLEDモジュールは主に上方と下方とに光が出射するように支柱40に固定されていたが、図11A及び図11Bに示すように、両面発光型のLEDモジュールが主に横方向に光が出射するように支柱40に固定されていてもよい。つまり、両面発光型のLEDモジュールにおける基板の主面がランプ軸と略平行となるように、当該LEDモジュールを支柱40に立設してもよい。この場合、両面発光型のLEDモジュールとしては、図11Aに示すように、上記実施の形態(図1)で用いたものを使用してもよいし、図11Bに示すように、図10Aに示す構成のものを使用してもよい。また、これら以外に、その他の上記変形例で用いたもの、又は、図10B～図10Dに示す構成のものを使用してもよい。

40

【0145】

また、上記の実施形態及び変形例では、両面から光を放出する両面発光型のLEDモジュールを用いることで広い配光角を持つ電球形ランプを実現したが、図12に示す構成によって、広い配光角を持ち電球形ランプを実現してもよい。具体的には、図12に示すように、基板21の上方の面(上面)にLED及び封止部材を設けて、基板21の下方の面(下面)にミラー等の反射率の高い反射基板69を貼り付けて、反射基板69の下方の位置(例えば支持台50)にLED22Sを配置する。この構成によって、LED22Sから出射した光を、反射基板69で反射させて口金側へと進行させることができる。これに

50

より、発光部（LED 22、封止部材 23）が基板 21 の上方の面（上面）にしか設けられていない場合であっても、上方と下方とに光を取り出すことができるので、広い配光角を持つ電球形ランプを実現することができる。

【0146】

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 13 に示すように、本発明の実施の形態に係る照明装置 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 とを備える照明装置とすることができる。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 を覆う透光性又は非透光性のランプカバー 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。

10

【産業上の利用可能性】

【0147】

本発明は、従来 of 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】

【0148】

- 1 電球形ランプ
- 10 グローブ
- 11 開口部
- 20 a、20 b、120 a、120 b LED モジュール
- 21、29、39、49、49 X、49 Y 基板
- 21 F フレキシブル基板
- 21 a、21 b、29 a、29 b、39 a、39 b、39 c 貫通孔
- 22、22 S、32 LED
- 22 a サファイア基板
- 22 b 窒化物半導体層
- 22 c カソード電極
- 22 d アノード電極
- 22 e、22 f ワイヤーボンダ部
- 22 g チップボンディング材
- 23、33 封止部材
- 24、26、34、36 金属配線
- 25、35 ワイヤー
- 27、37 導電性接着部材
- 28、38 端子
- 30 口金
- 40 支柱
- 41 主軸部
- 42 固定部
- 42 b 突起部
- 50 支持台
- 59 導光板
- 60 樹脂ケース
- 61 第 1 ケース部
- 62 第 2 ケース部
- 69 反射基板
- 70 リード線

20

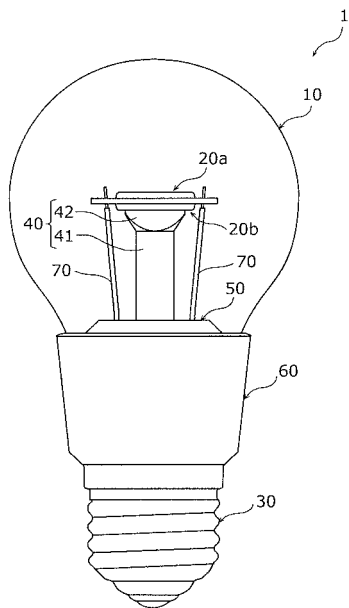
30

40

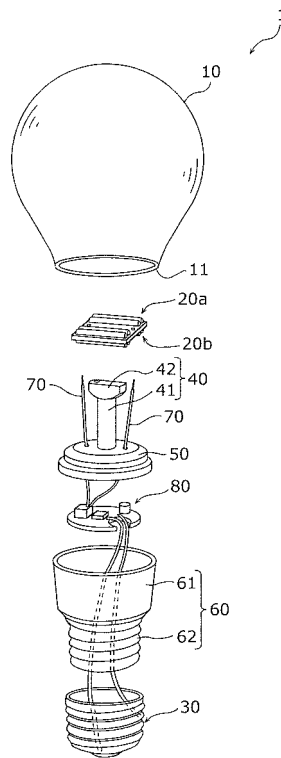
50

- 8 0 点灯回路
- 9 0 接着剤
- 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
- 2 2 0 ランプカバー

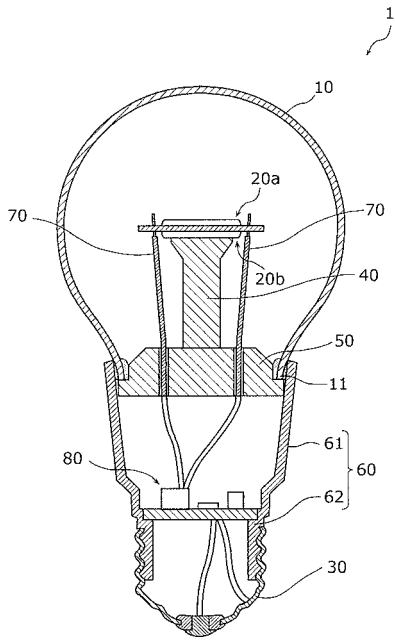
【 図 1 】



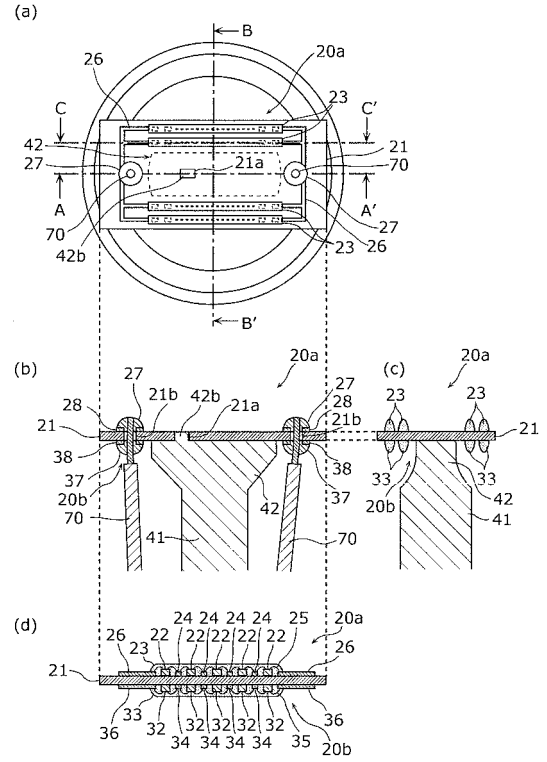
【 図 2 】



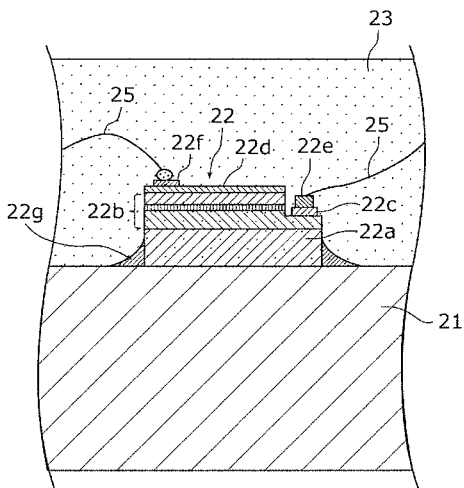
【 図 3 】



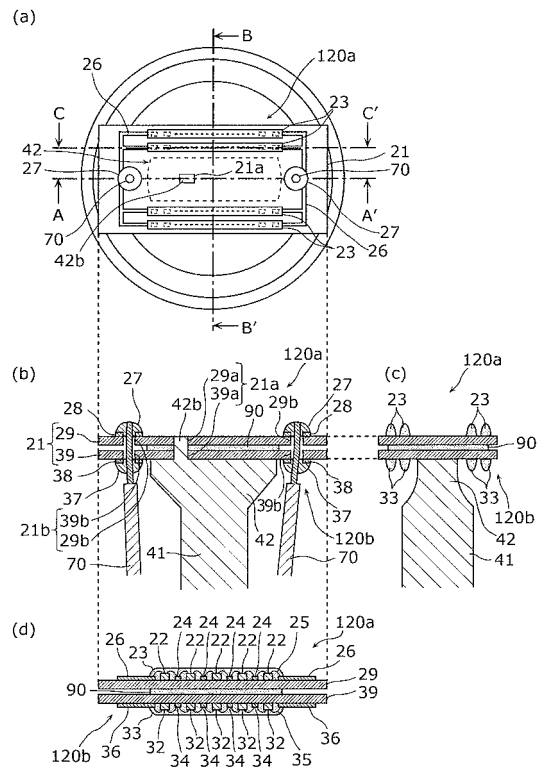
【 図 4 】



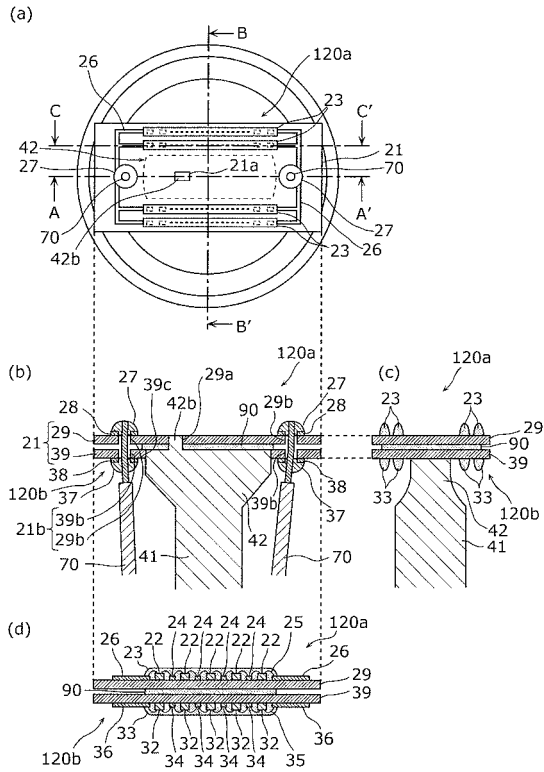
【 図 5 】



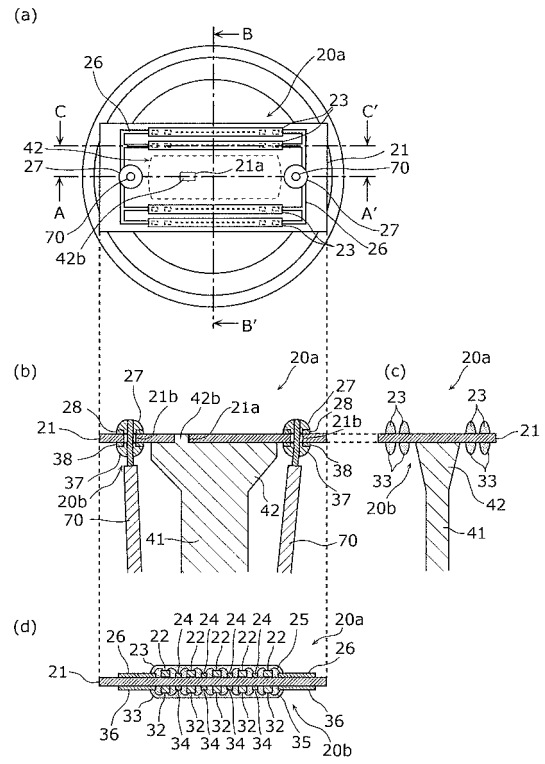
【 図 6 】



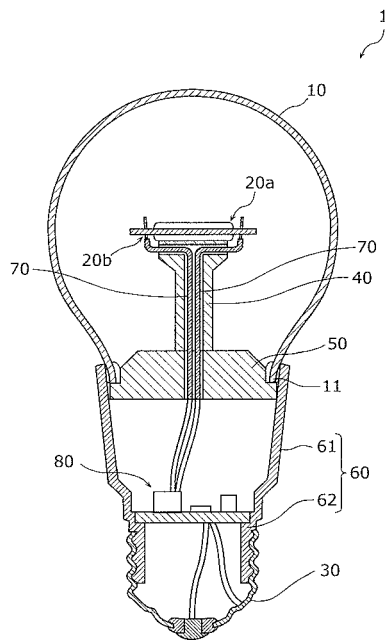
【 図 7 】



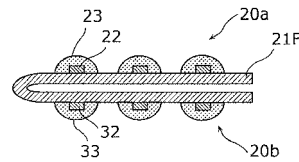
【 図 8 】



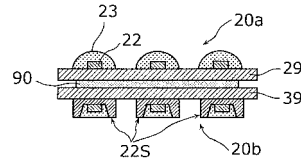
【 図 9 】



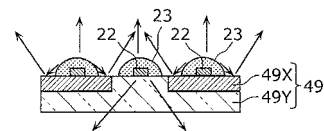
【 図 10 A 】



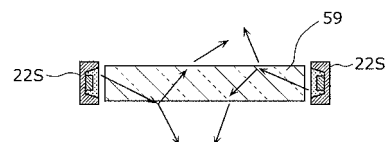
【 図 10 B 】



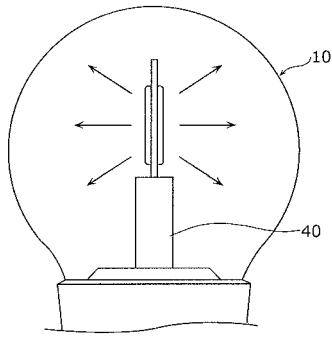
【 図 10 C 】



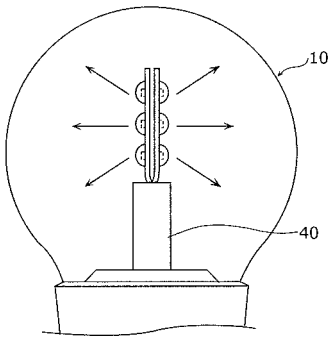
【 図 10 D 】



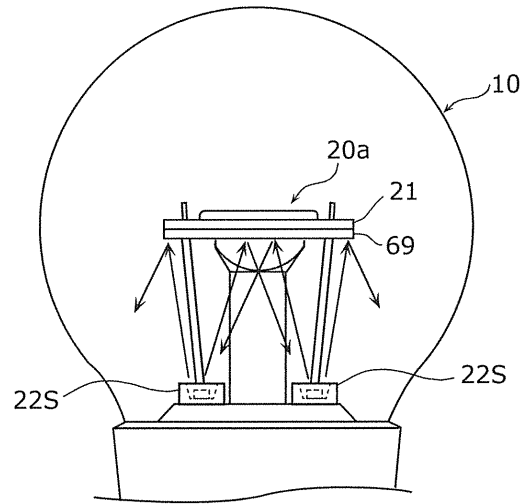
【図 1 1 A】



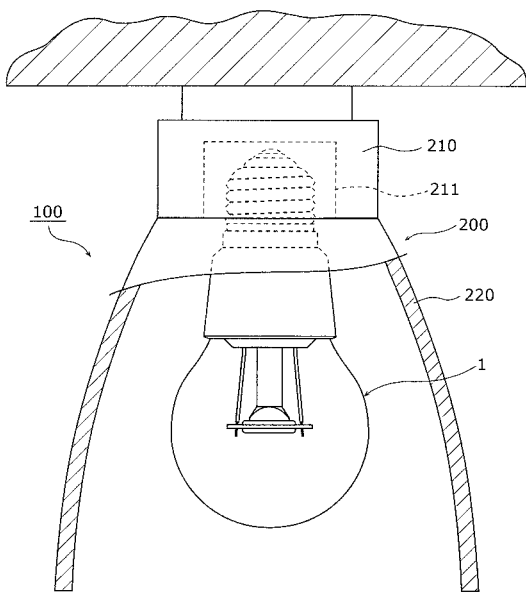
【図 1 1 B】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成25年9月13日(2013.9.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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、
前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールに電力を供給するための駆動回路と、
前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールと前記駆動回路とを電気的に接続するためのリード線対とを備え、
前記主発光モジュールは、
長尺状の基板の表面上に設けられた第1発光素子群と、
前記基板の長手方向の両端部の表面上に設けられ、前記第1発光素子群と前記駆動回路とを電気的に接続するための第1端子対とを有し、
前記副発光モジュールは、
前記基板の裏面上に設けられた第2発光素子群と、
前記基板の長手方向の両端部の裏面上に設けられ、前記第2発光素子群と前記駆動回路とを電気的に接続するための第2端子対とを有し、
前記主発光モジュールと前記副発光モジュールとが、前記リード線対を介して電気的に並列接続されている
電球形ランプ。

【請求項2】

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3】

前記第1端子対が、前記基板に設けられた2つの貫通孔と、前記基板の表面における当該2つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、
前記第2端子対が、前記2つの貫通孔と、前記基板の裏面における当該2つの貫通孔の外周に設けられた接続用ランドとから構成され、
前記第1端子対及び前記第2端子対が、概略同心となるように配置され、
前記リード線対が、前記貫通孔に挿通される
請求項1または請求項2に記載の電球形ランプ。

【請求項4】

前記第1発光素子群及び前記第2発光素子群が、おのおの直列接続された複数の素子から構成され、
前記第1発光素子群が、前記第2発光素子群の素子の数と同一の素子の数を有する
請求項3に記載の電球形ランプ。

【請求項5】

前記リード線対と、前記第1端子対及び前記第2端子対とは、半田によって電気的に接続される
請求項3または請求項4に記載の電球形ランプ。

【請求項 6】

前記半田が、絶縁性樹脂によって被覆されている
請求項 5 に記載の電球形ランプ。

【請求項 7】

前記絶縁性樹脂が、白色である
請求項 6 に記載の電球形ランプ。

【請求項 8】

前記リード線対が、芯線と前記芯線を被覆する絶縁性樹脂とで構成され、
前記リード線対における前記基板の裏面から 3 mm 以下だけ突き出した部分では、前記
芯線が前記絶縁性樹脂によって被覆されていない
請求項 3 に記載の電球形ランプ。

【請求項 9】

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 2 に記載の電球形ランプ。

【請求項 10】

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 9 に記載の電球形ランプ。

【請求項 11】

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 10 に記載の電球形ランプ。

【請求項 12】

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 9 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

【請求項 13】

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。

【請求項 14】

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 13 に記載の電球形ランプ。

【請求項 15】

前記支柱の表面が、前記主発光モジュール及び前記副発光モジュールから発せられる光
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 16】

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 15 に記載の電球形ランプ。

【請求項 17】

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 16 のいずれか 1 項に記載の電球形ランプ。

【請求項 18】

請求項 1 から請求項 17 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。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/003665
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21S2/00</i> (2006.01)i, <i>F21V19/00</i> (2006.01)i, <i>F21V23/00</i> (2006.01)i, <i>F21Y101/02</i> (2006.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>F21S2/00</i> , <i>F21V19/00</i> , <i>F21V23/00</i> , <i>F21Y101/02</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-157459 A (Keiji IIMURA), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0077], [0179] to [0218]; fig. 5, 14 to 16 (Family: none)	1-18
Y	JP 2002-164580 A (Kim Jaenam), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 to 4 & US 6346777 B1 & EP 1204144 A1	1-18
Y	JP 2012-69303 A (Panasonic Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraph [0128]; fig. 15 (Family: none)	6, 7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 August, 2013 (13.08.13)		Date of mailing of the international search report 20 August, 2013 (20.08.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003665

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-84274 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	9-12, 16
Y	JP 2010-251775 A (Sharp Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0032] to [0033] & DE 102008011810 A1 & US 2008/0224608 A1	13, 14
Y	JP 2012-84394 A (Panasonic Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraph [0043]; fig. 1 (Family: none)	15, 16

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 3 6 6 5	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, F21V19/00(2006.01)i, F21V23/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00, F21V19/00, F21V23/00, F21Y101/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2010-157459 A (飯村 恵次) 2010.07.15, 【0077】, 【0179】 - 【0218】, 【図5】, 【図14】 - 【図16】 (ファミリーなし)	1-18	
Y	JP 2002-164580 A (キム ジャエ ナム) 2002.06.07, 【0013】 - 【0019】, 【図1】 - 【図4】 & US 6346777 B1 & EP 1204144 A1	1-18	
Y	JP 2012-69303 A (パナソニック株式会社) 2012.04.05, 【0128】, 【図15】 (ファミリーなし)	6, 7	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 13.08.2013		国際調査報告の発送日 20.08.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 高橋 学	3X 9142
		電話番号 03-3581-1101	内線 3372

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2013/003665
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-84274 A (東芝ライテック株式会社) 2012.04.26, 【0021】 - 【0023】, 【図1】 (ファミリーなし)	9-12, 16
Y	JP 2010-251775 A (シャープ株式会社) 2010.11.04, 【0032】 - 【0033】 & DE 102008011810 A1 & US 2008/0224608 A1	13, 14
Y	JP 2012-84394 A (パナソニック株式会社) 2012.04.26, 【0043】, 【図1】 (ファミリーなし)	15, 16

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。