

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6145860号
(P6145860)

(45) 発行日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(24) 登録日 平成29年5月26日(2017.5.26)

(51) Int.Cl.	F I
F 2 1 V 21/00 (2006.01)	F 2 1 V 21/00 1 3 0
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 S 8/02 4 2 0
F 2 1 V 21/04 (2006.01)	F 2 1 V 21/04
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 115:10

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-9627 (P2013-9627)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年1月22日 (2013.1.22)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2014-143024 (P2014-143024A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成26年8月7日 (2014.8.7)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成27年9月29日 (2015.9.29)		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	金澤 有岐也
			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	関 勝志
			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】

所定の回転方向に回転させることによって照明器具に取り付けられる照明用光源であって、

発光部と、

開口部を有し、前記発光部を収納する筐体と、

前記開口部に設けられた透光性カバーとを備え、

前記透光性カバーは、前記回転方向に所定の間隔で設けられた複数の突出部を有し、

前記複数の突出部の各々は、前記回転方向に対面する平面を有するとともに前記回転方向に所定の隙間をあけて設けられた複数の突起を有し、

前記透光性カバーは、光透過領域となる平面部と、前記平面部の周囲に設けられた側面部と、前記平面部と前記側面部との間に設けられたテーパ部とを有し、

前記複数の突出部は、前記テーパ部に設けられており、かつ、前記透光性カバーにおける前記光透過領域よりも外側の領域に設けられており、

前記複数の突出部同士の間における前記テーパ部には、複数のリブが設けられている照明用光源。

【請求項2】

前記複数の突出部は、略等間隔で設けられている

請求項1に記載の照明用光源。

【請求項3】

前記複数の突出部は、2つ設けられている
請求項2に記載の照明用光源。

【請求項4】

前記複数の突出部は、3つ設けられている
請求項2に記載の照明用光源。

【請求項5】

前記複数の突起の各々は、対向する2つの主面のうちの一方を前記平面とする平板である

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】

前記所定の隙間は、1mm以上3mm以下である
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】

前記複数のリブは、前記側面部にも形成されている
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】

前記複数の突起は、回転径方向における当該突起の稜線が前記平面部に対して前記側面部側に傾斜するように構成されている

請求項1～7のいずれか1項に記載の照明用光源。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1項に記載の照明用光源と、
前記照明用光源が装着された前記照明器具とを備える
照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明用光源及び照明装置に関し、特に、発光ダイオード(L E D : L i g h t E m i t t i n g D i o d e)を用いた照明用光源の一例であるL E Dユニット及びこれを備えた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

L E D等の固体発光素子は、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。その中でも、近年、L E Dを用いた照明用光源の研究開発が進められている。

【0003】

例えば、ダウンライトやスポットライト等のL E D照明装置に用いられる照明用光源として、フラット薄形構造のL E Dユニット(L E Dランプ)が提案されている(例えば特許文献1)。

【0004】

この種のL E Dユニットは、G X 5 3形等の口金構造を有しており、一般的に、開口部を有する円盤状又は扁平状の筐体と、筐体の内部に収納されたL E Dモジュールと、筐体の開口部を塞ぐ透光性カバーと、L E Dモジュールを点灯させるための点灯回路とを備える。L E Dモジュールは、例えば、基板と、基板上に実装された複数のL E Dとによって構成される。

【0005】

このように構成されたフラット薄形構造のL E Dユニットは、例えば天井に埋込配設された照明器具に取り付けられる。照明器具は、L E Dユニットを囲むように構成された反射板と、L E Dユニットの口金が装着されるソケット等とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【特許文献1】国際公開第2012/005239号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ダウンライト等の照明装置に用いられる照明器具では、反射板等のLEDユニットを囲む構造体の内部空間が狭小であるので、照明器具へのLEDユニットの取り付けが容易ではない。

【0008】

特に、反射板の内面とLEDユニットとの隙間がほとんど無い構造の照明器具もある。このような照明器具にLEDユニットを取り付ける場合、反射板とLEDユニットとの間に指が入らないので、筐体側面を指で掴んだ状態でLEDユニットを照明器具に取り付けることができず、照明器具へのLEDユニットの取り付けが極めて困難となる。

10

【0009】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、照明器具への取り付けを容易に行う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】

【0010】

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、所定の回転方向に回転させることによって照明器具に取り付けられる照明用光源であって、発光部と、開口部を有し、前記発光部を収納する筐体と、前記開口部に設けられた透光性カバーとを備え、前記透光性カバーは、前記回転方向に所定の間隔で設けられた複数の突出部を有し、前記複数の突出部の各々は、前記回転方向に対面する平面を有するとともに前記回転方向に所定の隙間をあけて設けられた複数の突起を有することを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記複数の突出部は、略等間隔で設けられている、としてもよい。この場合、例えば、前記複数の突出部は、2つ設けてもよし、3つ設けてもよい。

【0012】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記複数の突起の各々は、対向する2つの主面のうちの一方を前記平面とする平板である、としてもよい。

30

【0013】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記所定の隙間は、1mm以上3mm以下である、としてもよい。

【0014】

また、本発明に係る照明用光源の一態様において、前記透光性カバーは、当該照明用光源の回転軸を法線とする平面部と、前記平面部の周囲に設けられた側面部と、前記平面部と前記側面部との間に設けられたテーパ部とを有し、前記複数の突出部は、前記テーパ部に設けられており、前記複数の突出部同士の間における前記テーパ部には、複数のリブが設けられている、としてもよい。

40

【0015】

この場合、前記複数のリブは、前記側面部にも形成されている、としてもよい。

【0016】

さらに、前記複数の突起は、回転径方向における当該突起の稜線が前記平面部に対して前記側面部側に傾斜するように構成されている、としてもよい。

【0017】

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と、前記照明用光源が装着された前記照明器具とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

50

本発明によれば、照明器具への照明用光源の取り付けを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1A】図1Aは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを斜め上方から見たときの斜視図である。

【図1B】図1Bは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを斜め下方から見たときの斜視図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットの分解斜視図である。

【図3】図3(a)は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットの平面図、図3(b)は、同LEDユニットの側面図、図3(c)は、図3(a)のA-A'線における同LEDユニットの断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットにおける透光性カバーの要部拡大断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットにおける透光性カバーの一部拡大図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態に係る照明装置の構成を示す断面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを照明器具に取り付ける様子を示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを照明器具に取り付ける際の手順を説明するための図である。

【図9】図9は、本発明の変形例1に係るLEDユニットの外観斜視図である。

【図10】図10は、本発明の変形例2に係るLEDユニットの外観斜視図である。

【図11A】図11Aは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットにおける突出部の第1変形例を示す断面図である。

【図11B】図11Bは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットにおける突出部の第2変形例を示す断面図である。

【図11C】図11Cは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットにおける突出部の第3変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態に係る照明用光源及び照明装置について、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。

【0021】

以下の実施の形態では、照明用光源の一例としてLEDユニット(LEDランプ)について説明する。なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、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。

【0022】

(LEDユニット)

まず、本発明の実施の形態に係るLEDユニット1の概略構成について、図1A及び図1Bを用いて説明する。図1Aは、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを斜め上方から見たときの斜視図であり、図1Bは、同ランプを斜め下方から見たときの斜視図である。

【0023】

なお、図1Aにおいて、一点鎖線はLEDユニット1のランプ軸Jを示している。本実施の形態において、ランプ軸(ユニット軸)Jとは、LEDユニット11を照明器具のソ

10

20

30

40

50

ケットに取り付ける際にLEDユニット1を回転させるときの回転中心となる軸(回転軸)のことであり、LEDユニット1における口金の中心軸及び照明器具におけるソケットの中心軸と一致している。本実施の形態において、ランプ軸Jは、平面視が円形状の透光性カバー10の中心軸とも一致する。

【0024】

図1A及び図1Bに示すように、本実施の形態に係るLEDユニット1は、全体形状が円盤状又は扁平状であるフラット薄形構造のLEDユニットであって、透光性カバー10と筐体20と支持台30とによって外圍器が構成されている。LEDユニット1の口金構造としては、例えば、GX53口金又はGH76p口金が採用されている。

【0025】

LEDユニット1は、後述するように、所定の回転方向に回転させることによって照明器具に取り付けられる。本実施の形態において、「所定の回転方向」とは、ランプ軸Jを回転軸としてLEDユニット1を回転させるときの方向のことである。例えば、図1A及び図1Bに示すように、ランプ軸Jを中心にLEDユニット1を回転方向Rに回転させることで、LEDユニット1を照明器具に取り付けることができる。また、ランプ軸Jを中心に回転方向Rと反対の方向にLEDユニット1を回転させることで、LEDユニット1を照明器具から取り外すことができる。

【0026】

なお、本実施の形態において、光照射側とは、光が出射する側であって、LEDユニット1を基準にして、LEDユニット1から光が取り出される側(光取り出し側)である。図1Aでは、光照射側が上側となるように、また、図1Bでは、光照射側が下側となるように図示されている。

【0027】

次に、本実施の形態に係るLEDユニット1の詳細構成について、図2及び図3を用いて説明する。図2は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットの分解斜視図である。また、図3(a)は同LEDユニットの平面図、図3(b)は、同LEDユニットの側面図、図3(c)は、図3(a)のA-A'線における同LEDユニットの断面図である。

【0028】

図2及び図3に示すように、本実施の形態に係るLEDユニット1は、透光性カバー10と、筐体20と、支持台30と、LEDモジュール40と、反射板50と、駆動回路60と、熱伝導シート70と、接続ピン80とを備える。

【0029】

透光性カバー10は、LEDモジュール40から放出される光をランプ外部に取り出すために透光性材料によって構成されており、例えば、アクリル(PMMA)やポリカーボネート(PC)等の樹脂材料を用いて構成されている。透光性カバー10は、光拡散性の無い透明構造としてもよいし、光拡散性を持たせた拡散構造としてもよい。例えば、透光性カバー10の内面に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塗布することによって乳白色の光拡散膜を形成したり、透光性カバー10に微小凹凸を形成したりすることによって、光拡散機能を有する透光性カバー10を構成することができる。

【0030】

また、透光性カバー10は、筐体20の第1開口部20aに設けられている。本実施の形態における透光性カバー10は、筐体20の内部に配置されたLEDモジュール40や駆動回路60を保護するために、第1開口部20aを塞ぐようにして筐体20に固定されている。なお、透光性カバー10の詳細構成については後述する。

【0031】

筐体20は、LEDモジュール40を収納する平盤状の円筒部材であり、図2及び図3(c)に示すように、光照射側に形成された第1開口部20aと、光照射側とは反対側に形成された第2開口部20bとを有する。なお、筐体20の内部には、反射板50及び駆動回路60も収納されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

本実施の形態における筐体 2 0 は、径大の薄形円筒部材からなる径大部 2 1 と、径小の薄形円筒部材からなる径小部 2 2 とによって構成されている。径小部 2 2 は、径大部 2 1 の底面から光照射側とは反対側に向けて突出するように構成されている。なお、第 1 開口部 2 0 a は径大部 2 1 に形成されており、第 2 開口部 2 0 b は径小部 2 2 に形成されている。

【 0 0 3 3 】

図 3 (c) に示すように、筐体 2 0 (径大部 2 1) の第 1 開口部 2 0 a には、透光性カバー 1 0 が取り付けられている。また、筐体 2 0 は、例えば、3 本のネジによって支持台 3 0 に固定される。筐体 2 0 は、例えば、P B T (ポリブチレンテレフタレート) 等の絶縁性樹脂材料によって構成される。なお、筐体 2 0 は、樹脂製ではなく、金属製であってもよい。

10

【 0 0 3 4 】

支持台 3 0 は、L E D モジュール 4 0 及び筐体 2 0 を支持する支持部材である。また、支持台 3 0 は、L E D モジュール 4 0 で発生する熱を放熱するヒートシンクとしても機能する。したがって、支持台 3 0 は、アルミニウム等の金属材料又は熱伝導率の高い樹脂材料によって構成するとよい。図 3 (c) に示すように、支持台 3 0 は、筐体 2 0 (径小部 2 2) の第 2 開口部 2 0 b を塞ぐように配置される。

【 0 0 3 5 】

また、支持台 3 0 は、熱伝導シート 7 0 を介して照明器具に接続される。支持台 3 0 は、筐体 2 0 及び接続ピン 8 0 とともに照明器具に接続される所定の口金として機能する。本実施の形態における L E D ユニット 1 は、照明器具のソケットに適合する規格化された口金構造を有している。このような口金構造としては、上述のとおり、例えば G X 5 3 口金又は G H 7 6 p 口金がある。

20

【 0 0 3 6 】

L E D モジュール 4 0 は、L E D ユニット 1 における光源であり、白色等の所定の色 (波長) の光を放出する。図 3 (c) に示すように、L E D モジュール 4 0 は、支持台 3 0 に載置されて支持台 3 0 に固定される。例えば、基板 4 1 と支持台 3 0 との間に接着剤を塗布することによって L E D モジュール 4 0 と支持台 3 0 とを固着することができる。

【 0 0 3 7 】

L E D モジュール 4 0 は駆動回路 6 0 から供給される電力によって発光する。L E D モジュール 4 0 から放出された光は、透光性カバー 1 0 を透過してランプ外部に出射する。

30

【 0 0 3 8 】

図 3 (c) に示すように、L E D モジュール 4 0 は、例えば、基板 4 1 と L E D 4 2 と封止部材 4 3 とによって構成することができる。L E D 4 2 と封止部材 4 3 とによって発光部が構成される。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態における L E D モジュール 4 0 は、ベアチップ (L E D 4 2) が基板 4 1 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。なお、図示しないが、基板 4 1 上には、L E D 4 2 同士を電氣的に接続するための所定形状の金属配線、及び、L E D 4 2 を発光させるための電力を受ける端子等が設けられている。

40

【 0 0 4 0 】

基板 4 1 としては、セラミックス基板、樹脂基板又はメタルベース基板を用いることができる。基板 4 1 の形状は、図 2 に示すように、平面視形状が矩形状のものを用いることができるが、六角形や八角形等の多角形状又は円形状のものも用いてもよい。

【 0 0 4 1 】

L E D 4 2 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。本実施の形態における L E D 4 2 は、単色の可視光を発するベアチップであり、例えば、通電されれば青色光を発する青色発光 L E D チップを用いることができる。L E D 4 2 は、例えば、基板 4 1 の主面上において、複数列に又はマトリクス状に複数個実装さ

50

れる。

【0042】

封止部材43は、例えば樹脂からなり、複数のLED42を一括封止するように形成される。この場合、図2に示すように、LED42の素子列毎に一括封止するように直線状に封止部材43を形成してもよいし、あるいは、基板41上の全てのLED42を一括封止するように平面視が円形状又は矩形状に形成してもよい。

【0043】

封止部材43は、主として透光性材料からなるが、LED42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、透光性材料に波長変換材が混入される。本実施の形態における封止部材43は、波長変換材として蛍光体を含み、LED42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43としては、例えば、蛍光体として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、LED42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

【0044】

封止部材43を構成する透光性樹脂材料としては、例えば、シリコン樹脂を用いることができる。また、封止部材43に含有させる蛍光体粒子としては、例えば、LED42が青色光を発光する青色発光LEDである場合、白色光を得るために、例えばYAG系の黄色蛍光体粒子を用いることができる。これにより、LED42が発した青色光の一部は、封止部材に含まれる黄色蛍光体粒子によって黄色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体粒子に吸収されなかった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43から白色光となって出射される。つまり、封止部材43の形成領域が発光領域である。

20

【0045】

図3(c)に示すように、透光性カバー10とLEDモジュール40の間には、反射板50(反射鏡)が配置されている。反射板50は、反射機能を有する反射部材であって、LEDモジュール40の光が入射する開口である入射口(第1開口)50aと、入射口50aから入射した光が反射板50から出射する開口である出射口(第2開口)50bとを有する。本実施の形態における反射板50は、内径が入射口50aから出射口50bに向かって漸次大きくなるように構成された円錐台筒状である。具体的に、反射板50は、ラッパ状(漏斗状)である。

30

【0046】

入射口50aは、LEDモジュール40の発光領域(封止部材43の形成領域)を囲むように構成されている。また、出射口50bの開口面積は、透光性カバー10の平面部10aの面積とほぼ同じである。

【0047】

また、反射板50の内面は、LEDモジュール40からの光を反射する反射面50cとなっている。反射面50cは、入射口50aから入射した光を反射させて出射口50bから出射するように構成されている。反射板50によってLEDモジュール40の光は透光性カバー10に導かれる。

40

【0048】

反射板50は、例えば、絶縁性を有する硬質の白色樹脂材料によって構成することができる。なお、反射率を向上させるために、樹脂製の反射板50の内面に、銀やアルミニウム等の金属材料からなる金属蒸着膜(金属反射膜)をコーティングすることによって反射面50cを構成しても構わない。また、樹脂材料を用いずに、反射板50全体をアルミニウム等の金属材料を用いて成形してもよい。

【0049】

駆動回路60は、LEDモジュール40(LED42)を発光させるための電源回路であって、LEDモジュール40に所定の電力を供給する。例えば、駆動回路60は、接続ピン80から供給される交流電力(例えばAC100Vの商用電源からの電力)を直流電

50

力に変換し、当該直流電力をLEDモジュール40に供給する点灯回路を備える。なお、駆動回路60に供給される電力は、交流電力ではなく、直流電力であってもよい。

【0050】

駆動回路60は、回路基板61と、回路基板61に実装された複数の回路素子(不図示)とを備える。

【0051】

回路基板61は、金属配線がパターン形成されたプリント基板である。本実施の形態における回路基板61は、円形状の開口が形成された円環状(ドーナツ形状)の基板であり、筐体20の内方かつ反射板50の外方に配置されている。

【0052】

回路素子としては、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。回路素子の多くは、回路基板61の光照射側の主面に実装されている。

【0053】

このように構成される駆動回路60は、筐体20内に収納されており、例えば回路基板61と筐体20とがねじ止めされることで筐体20に保持される。なお、筐体20が金属製の場合、駆動回路60は、絶縁性の回路ケース内に収納することが好ましい。また、駆動回路60は、点灯回路の他に、調光回路や昇圧回路、その他制御回路等を適宜選択して組み合わせて構成されていてもよい。

【0054】

熱伝導シート70は、支持台30を介して伝達されるLEDモジュール40からの熱を照明器具側に逃がすためのシートである。具体的には、熱伝導シート70は、熱伝導率の高い樹脂製シートであり、例えばシリコンシート又はアクリルシートを用いることができる。

【0055】

接続ピン80(口金ピン)は、導電ピンであり、LEDモジュール40(LED42)を発光させるための電力をランプ外部から受電する機能を有する。つまり、接続ピン80は、電源供給用の電気接続ピンである。

【0056】

例えば、一对の接続ピン80によって、照明器具から所定の交流電力を受電する。各接続ピン80と回路基板61とはリード線(不図示)によって接続されており、一对の接続ピン80で受電した交流電圧は、リード線を介して駆動回路60に供給される。なお、本実施の形態において、一对の接続ピン80は交流電圧を受電するが、異なる2つの直流電圧を受電するように構成してもよい。

【0057】

また、接続ピン80は、LEDユニット1を照明器具に取り付けるための取り付け部としても機能する。具体的には、接続ピン80が照明器具のソケットに接続されることによって、LEDユニット1が照明器具に保持される。

【0058】

接続ピン80は、筐体20(径大部21)の底面から外部に突出するように構成されている。接続ピン80は、例えば、筐体20の径大部21に設けられた貫通孔に圧入されて固定されている。

【0059】

本実施の形態において、接続ピン80は、電源供給用として2本設けられているが、電源供給用の接続ピンに加えて、調光信号等の電気信号を受けるための信号用の電気接続ピン、あるいは、その他の機能を有する接続ピンを備えていてもよい。これら複数の接続ピンは、例えば、径大部21に設けられた底面部に、ランプ軸Jを中心として回転対称の位置に設けられる。

【0060】

10

20

30

40

50

次に、本実施の形態における透光性カバー 10 の詳細構成について、図 2 及び図 3 を参照しながら、図 4 及び図 5 を用いて説明する。図 4 は、本発明の実施の形態に係る LED ユニットにおける透光性カバーの要部拡大断面図であり、図 3 (a) の B - B ' 線における透光性カバーの断面を示している。図 5 は、本発明の実施の形態に係る LED ユニットにおける透光性カバーの一部拡大図である。

【 0 0 6 1 】

図 2 及び図 3 に示すように、透光性カバー 10 には、複数の突出部 11 が設けられている。複数の突出部 11 (第 1 突出部) は、LED ユニット 1 を照明器具に取り付ける際の回転方向 R (図 3 参照) の方向に所定の間隔で設けられている。つまり、複数の突出部 11 は、同一円上に設けられている。例えば、ランプ軸 J を中心として対向するようにして 2 つの突出部 11 を設けることができる。本実施の形態において、2 つの突出部 11 は、平面視円形の透光性カバー 10 の周方向に沿って等間隔 (すなわち 180 ° 間隔) で設けられている。

10

【 0 0 6 2 】

なお、LED ユニット 1 の照明器具への取り付け時の保持性能を考慮すると、180 ° 間隔で設けられた 2 つの突出部 11 は、180 ° 間隔の位置を基準として ± 30 ° の範囲内に配置すればよい。

【 0 0 6 3 】

突出部 11 の各々は、凹凸状に構成されており、回転方向 R に所定の隙間をあけて設けられた複数の突起 11 a を有する。図 4 に示すように、本実施の形態における突出部 11 は、2 つの突起 11 a によって構成されている。

20

【 0 0 6 4 】

2 つの突起 11 a の各々は、回転方向 R に対面する平面 S 1 を有する。例えば、平面 S 1 は、その法線が回転方向 R と略一致するように構成されている。また、本実施の形態における各突起 11 a は、互いに対向する平面 S 1 と平面 S 2 とを主面とする平板によって構成されている。つまり、図 3 (a) 及び図 4 に示すように、各突出部 11 は、平板状の 2 つの突起 11 a が互いに対向するように並べられるとともに LED ユニット 1 を回転させるときの回転半径の径方向 (円形の平面部 10 a の径方向) に長尺をなすように立設されることで構成されている。図 4 に示すように、本実施の形態において、各突出部 11 における 2 つの突起 11 a は、回転方向 R の方向に間隔 d 11 をあけて設けられている。間隔 d 11 は、例えば 2 mm とすることができる。

30

【 0 0 6 5 】

また、図 3 に示すように、本実施の形態における透光性カバー 10 は、平面部 10 a と側面部 10 b とテーパ部 10 c とによって構成されている。

【 0 0 6 6 】

平面部 10 a は、平面視形状が円形であり、外表面及び内表面が LED ユニット 1 のランプ軸 J を法線とする平面となっている。本実施の形態では、平面部 10 a の表面積と反射板 50 の出射口 50 b の開口面積とがほぼ同じであるので平面部 10 a は光透過領域となる。つまり、本実施の形態では、LED モジュール 40 の光は平面部 10 a のみから取り出される。

40

【 0 0 6 7 】

側面部 10 b は、薄型円筒形状であり、平面部 10 a の周囲に設けられている。側面部 10 b の外表面は、筐体 20 の側面部の外表面と面一となるように構成されている。側面部 10 b は、筐体 20 の側面部とともに LED ユニット 1 の側面部を構成している。

【 0 0 6 8 】

テーパ部 10 c は、平面視形状が円環状であり、平面部 10 a と側面部 10 b との間に設けられている。テーパ部 10 c は、平面部 10 a の円形外周部と側面部 10 b の円環状上端部とを接続するように構成されている。テーパ部 10 c は、平面部 10 a から側面部 10 b にかけて筐体 20 側に傾斜するように構成されており、平面部 10 a の表面に対して所定のテーパ角 (傾斜角) を有する。テーパ部 10 c は、ランプ軸 J を中心として傾斜

50

するように構成されており、テーパ部10cの周方向における任意の箇所のテーパ角は、ランプ軸Jに対して一定の角度を有する。

【0069】

本実施の形態において、2つの突出部11は、テーパ部10cに設けられている。また、突出部11の突起11aの上面は、テーパ部10cの傾斜に従って傾斜している。つまり、突起11aは、上記回転半径の径方向における突起11aの稜線（本実施の形態では、立設された平板の上面）が平面部10aに対して側面部10b側に傾斜するように構成されている。また、本実施の形態において、突起11aの上面の傾斜角とテーパ部10cの傾斜角とはほぼ同じである。

【0070】

また、図3に示すように、テーパ部10cには、複数のリブ12が設けられている。リブ12（第2突出部）は、テーパ部10cにおける2つの突出部11の間に連続して複数設けられている。例えば、複数のリブ12は、テーパ部10c上に回転方向Rに沿って並べられるとともに、LEDユニット1を回転させるときの回転半径の径方向に延びるように形成されている。つまり、複数のリブ12は、ランプ軸Jを中心として上記回転半径の径方向に沿って放射状に形成されている。なお、図4に示すように、隣り合う2つのリブ12同士の間隔d12は、例えば2mmとすることができる。

【0071】

図5に示すように、本実施の形態におけるリブ12は、テーパ部10cだけではなく、側面部10bにも形成されている。つまり、複数のリブ12の各々は、テーパ部10cから側面部10bにわたって連続的に形成されている。

【0072】

（照明装置）

次に、本発明の実施の形態に係る照明装置100について、図6を用いて説明する。図6は、本発明の実施の形態に係る照明装置の構成を示す断面図である。

【0073】

図6に示すように、本実施の形態における照明装置100は、例えばダウンライトであって、照明器具101と、上記実施の形態におけるLEDユニット1とを備える。照明器具101は、反射板110とソケット120とを備える。

【0074】

反射板110は、例えば円形の開口を有する略カップ形状であり、LEDユニット1の側方を囲むように構成されている。本実施の形態における反射板110は、内径が略一定の円筒部材であり、内面がLEDユニット1からの光を反射するように構成されている。例えば、反射板110は、絶縁性を有する白色の合成樹脂によって構成することができる。反射率を向上させるために、反射板110の内面に反射膜をコーティングしても構わない。

【0075】

なお、反射板110は、樹脂製のものに限定されず、金属板をプレス加工して形成されたような金属製の反射板110を用いてもよい。また、反射板110は、内径が一定のものに限らず、照射面（紙面下方向）に向かって内径が漸次拡大するように構成されたものであってもよい。

【0076】

ソケット120は、GX53口金又はGH76p口金等の口金に対応する構造を有し、LEDユニット1の口金が装着されるように構成されている。ソケット120にLEDユニット1が装着されることによって、LEDユニット1には所定の電力が供給される。LEDユニット1は、ソケット120に対して着脱可能に取り付けられる。

【0077】

また、ソケット120には、複数の接続ピン80の各々に対応する位置において、複数の接続孔121が設けられている。各接続孔121は、各接続ピン80が挿入されるように構成されるとともに、各接続ピン80を保持するように構成されている。接続ピン80

10

20

30

40

50

を保持する構造としては、例えば板ばねを用いて構成することができる。

【0078】

(LEDユニットの取り付け方法)

次に、LEDユニット1の照明器具101への取り付け方法について、図7及び図8を用いて説明する。図7は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを照明器具に取り付ける様子を示す図である。図8は、本発明の実施の形態に係るLEDユニットを照明器具に取り付ける際の手順を説明するための図である。

【0079】

図7に示すように、ソケット120の各接続孔121は、回転方向Rに沿って細長く湾曲するように開口されている。また、各接続孔121の長手方向の一端部には、接続ピン80を保持するためのばね部121aが設けられている。ばね部121aは、接続ピン80を保持する機能を有するとともに接続ピン80に電力を供給する機能を有する。

【0080】

LEDユニット1を照明器具101に取り付ける場合、LEDユニット1の各接続ピン80を各接続孔121に挿入し、その後、突出部11を利用してLEDユニット1を回転方向Rに所定角度(例えば10度程度)で回転させることで、接続ピン80をばね部121aに移動させる。このとき、接続ピン80はばね部121aの押圧力に逆らって押し込まれるので、接続ピン80は、ばね部121aのばねの弾性力(復元力)を受ける。これにより、LEDユニット1がソケット120に保持されるとともにLEDユニット1への給電を行うことができる。

【0081】

次に、本実施の形態におけるLEDユニット1を照明器具101に取り付ける際の手順について、図8を用いて詳細に説明する。なお、図8において、左側の各図は、LEDユニット1を手で保持したときの状態を示しており、右側の各図は、そのときの親指と突出部11との関係を示している。

【0082】

まず、図8(a1)に示すように、指を2つの突出部11に対応させてLEDユニット1を手で保持し、照明器具101に向けてLEDユニット1を上方に移動させる。例えば、親指の指腹の上に一方の突出部11を当接させるとともに人差し指の指腹の上に他方の突出部11を当接するようにしてLEDユニット1を手で支持して、この状態で、LED

【0083】

この場合、図8(a2)に示すように、親指及び人差し指の各々の指腹の上には2つの突起11aのいずれもが当接している。これにより、LEDユニット1を安定して水平保持することができる。つまり、突出部11が複数箇所に設けられていても、各突出部11における突起11aが一つしかない、LEDユニット1を安定して水平保持することが難しい。

【0084】

また、本実施の形態では、上述のとおり、突起11aの稜線が平面部10aに対して傾斜しているため、親指と人差し指とで2つの突出部11を挟み込むようにしてLEDユニット1を把持することができる。つまり、単に親指と人差し指との上にLEDユニット1が載っているだけでなく、LEDユニット1を挟み込むように親指と人差し指とでLEDユニット1に押圧力を付与することができる。これにより、LEDユニット1を一層安定して保持することができる。

【0085】

また、図8(a1)に示すように、中指等の他の指も利用してLEDユニット1を支えることが好ましい。例えば、リブ12に中指を当接させるようにしてLEDユニット1を支えることができる。これにより、3本の指(3箇所)でLEDユニット1を支持することができるので、LEDユニット1を一層安定して保持することができる。

【0086】

10

20

30

40

50

次に、LEDユニット1を上方に移動させた後は、図8(b1)に示すように、LEDユニット1の口金を照明器具101のソケットに押し込むようにして、LEDユニット1に対して鉛直方向の下から上に押圧力を付与する。このとき、LEDユニット1の接続ピン80がソケット120の接続孔121に挿入されるようにLEDユニット1をソケットに押し込む。

【0087】

この場合、図8(b2)に示すように、親指及び人差し指の各指は、指腹の一部が突起11aの間の領域に入り込むようにして突起11に対して押圧力を付与することになる。これにより、安定して鉛直方向に押圧力を付与することができる。

【0088】

次に、図8(c1)に示すように、下から上への押圧力の付与を維持したままで、LEDユニット1を回転方向Rの向きに回転させて、図7に示すように、接続ピン80をばね部121aに押し込むようにして移動させる。

【0089】

このとき、ばね部121aの押圧力に逆らって接続ピン80をばね部121aに入れ込むので、回転方向Rには、接続ピン80をばね部121aに押し込むための力が必要となる。

【0090】

本実施の形態では、突起11aが回転方向Rに対面する平面S1を有するので、図8(c2)に示すように、LEDユニット1を回転させる際に、指の指腹を突起11aに引っ掛かることができる。具体的には、一方の突起11における突起11aを親指の指腹に引っ掛けるとともに、他方の突起11における突起11aを人差し指の指腹に引っ掛けることができる。これにより、LEDユニット1を容易にひねることができるので、回転方向Rの力を容易に生じさせることができる。したがって、接続ピン80を容易にばね部121aに入れ込むことができる。

【0091】

また、本実施の形態では、リブ12に中指を当接させているので、LEDユニット1を回転させる際にリブ12と中指との引っ掛かりも利用することができる。これにより、回転方向Rの力を一層容易に生じさせることができる。

【0092】

以上のようにして、LEDユニット1の口金を照明器具101のソケット120に装着することができる。これにより、LEDユニット1が照明器具101に保持される。

【0093】

以上、本実施の形態に係るLEDユニット1によれば、透光性カバー10に複数の突起部11が設けられており、当該複数の突起部11の各々が複数の突起11aを有する。これにより、LEDユニット1を複数の指で保持するときの保持安定性を向上させることができる。したがって、LEDユニット1を容易に水平保持することができるので、LEDユニット1を照明器具101に取り付ける際に、LEDユニット1が落下することを低減することができる。

【0094】

さらに、各突起部11における突起11aが回転方向Rに対面する平面S1を有する。これにより、LEDユニット1を回転させる際に、指の指腹を突起11aに引っ掛けてひねることができるので、LEDユニット1を回転させるときの力を容易に生じさせることができる。

【0095】

このように本実施の形態に係るLEDユニット1は、水平保持しやすく、かつ、ひねりやすいので、照明器具101への取り付けを容易に行うことができる。また、本実施の形態に係るLEDユニット1は、筐体20の側面を掴むことなく照明器具101への取り付けを行うことができるので、図6に示すように、反射板110とLEDユニット1(筐体20)の側面との間に指が入らないような場合であっても、LEDユニット1の照明器具

10

20

30

40

50

101への取り付け施工を容易に行うことができる。

【0096】

さらに、2つのLEDユニット1の透光性カバー10を対面させて、一方のLEDユニット1の突出部11（凹凸部）と他方のLEDユニット1の突出部11（凹凸部）とが噛み合うようにして組み合わせて用いてもよい。これにより、照明器具101への取り付け又は照明器具101からの取り外しの際に、一方のLEDユニット1を、照明器具101側のLEDユニット1の締め用又は緩め用の工具として用いることができるので、専用工具が不要となる。この場合、2つのLEDユニット1における突出部11は、一方の突出部11における凹部の隙間（隣り合う突起11aの間隔）が他方の突出部11における凸部の幅（突起11aの幅）よりも広くなるように構成されている。

10

【0097】

また、本実施の形態では、2つの突出部11が対向するように設けられている。これにより、親指と人差し指とで2つの突出部11を支持したときにバランス良くLEDユニット1を保持することができるので、LEDユニット1を一層安定して水平保持することができる。

【0098】

また、本実施の形態において、各突出部11における隣り合う突起11aの間隔d11は、1mm以上3mm以下とすることが好ましい。これにより、隣り合う2つの突起11aの両方に1本の指（平均的な太さの指）の指腹を当接させることができるので、LEDユニット1の保持安定性を向上させることができる。

20

【0099】

また、本実施の形態において、透光性カバー10のテーパー部10cには、複数の突出部11以外にも複数のリブ12が設けられている。これにより、親指及び人差し指以外の指（例えば、中指等）をリブ12に置くことができる。この結果、3本の指でLEDユニット1を保持することができるので一層安定してLEDユニット1を水平保持することができる。さらに、LEDユニット1を回転させる際、突起11aだけではなくリブ12での指の引っ掛かりも利用することができるので、LEDユニット1を一層容易にひねることができる。したがって、照明器具101へのLEDユニット1の取り付け施工を一層容易に行うことができる。

【0100】

30

なお、隣り合うリブ12同士の間隔d12は、突起11aと同様に、1mm以上3mm以下とすることが好ましい。また、テーパー部10cのテーパー幅W（図3（b））は、LEDユニット1の外観性及び回転の際の操作性を考慮して8mm程度とすることが好ましい。

【0101】

また、上述のように、本実施の形態におけるリブ12は、透光性カバー10の側面部10bにも形成されている。これにより、照明器具101の反射板110とLEDユニット1との間に指が入るだけの隙間があるような場合には、突出部11以外を保持する指（例えば中指）を側面部10bに置くことができる。したがって、一層安定してLEDユニット1を水平保持することができるとともに、LEDユニット1を一層容易にひねることができる。

40

【0102】

なお、本実施の形態において、側面部10bにおけるリブ12は、側面部10bの上端部から1mm下方の位置までの範囲に形成した。このように、少なくとも側面部10bに1mmの長さのリブ12を形成することにより、LEDユニット1の保持性能と回転性能を向上させることができる。

【0103】

（変形例1）

次に、本発明の変形例1に係るLEDユニット1Aについて、図9を用いて説明する。図9は、本発明の変形例1に係るLEDユニットの外観斜視図である。

50

【0104】

本変形例におけるLEDユニット1Aが上記実施の形態におけるLEDユニット1と異なる点は、突出部における突起の構成である。

【0105】

具体的には、上記実施の形態におけるLEDユニット1では、突出部11における突起11aの稜線が平面部10aに対して傾斜するように構成されていたが、図9に示すように、本変形例におけるLEDユニット1Aでは、突出部11Aにおける突起11Aaの稜線が平面部10aの外表面と面一となっている。つまり、突起Asの稜線と平面部10aの外表面とが同一面に位置する。

【0106】

このように構成することで、テーパ部10cに設けられた板状の突起11Aaの平面の面積を、図3に示される突起11aの平面S1の面積よりも大きくすることができる。これにより、LEDユニット1Aを回転させる際に、指が突起11Aaに引っ掛かりやすくなるので、回転方向の力を一層容易に生じさせることができる。

【0107】

(変形例2)

次に、本発明の変形例2に係るLEDユニット1A'について、図10を用いて説明する。図10は、本発明の変形例2に係るLEDユニットの外観斜視図である。

【0108】

本変形例におけるLEDユニット1A'が変形例1におけるLEDユニット1Aと異なる点は、突出部の数である。

【0109】

具体的には、変形例1におけるLEDユニット1Aでは、2つの突出部11Aが対向するように設けられていたが、本変形例におけるLEDユニット1A'では、3つの突出部11Aがランプ軸Jを中心として回転方向Rの方向に沿って略等間隔で設けられている。つまり、3つの突出部11Aがランプ軸Jを中心として約120°間隔で設けられている。

【0110】

このように構成することで、3つの突出部11Aを利用してLEDユニット1A'を照明器具101に取り付けることができる。

【0111】

例えば、LEDユニット1A'を手で保持する際に、親指、人差し指及び中指の上に各突出部11Aを当接させてLEDユニット1A'を支持することができる。これにより、LEDユニット1A'を一層安定して保持することができる。

【0112】

また、LEDユニット1A'を回転させる際に、親指、人差し指及び中指の3本の指の各々を突起11Aaに引っ掛けることができる。これにより、回転方向Rの力を一層大きく生じさせることができるので、接続ピン80をばね部121aに容易に押し込むことができる。

【0113】

なお、本変形例は、実施の形態1にも適用することができる。すなわち、実施の形態1におけるLEDユニット1において、突出部11を3箇所にも設けてもよい。この場合、3つの突出部11は、ランプ軸Jを中心として約120°間隔で設けることができる。また、LEDユニット1の照明器具への取り付け時の保持性能を考慮すると、120°間隔で設けられた3つの突出部11は、120°間隔の位置を基準として±20°の範囲内に配置すればよい。

【0114】

(その他)

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、上記実施の形態及び変形例に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0115】

例えば、上記の実施の形態及び変形例において、各突出部における突起は2つとしたが、これに限らない。具体的には、図11Aに示すように、1つの突出部11に3つの突起11aを設けても構わない。この場合、3つの突起11aの全てが指に当接するように突起11aの間隔を設定する。これにより、図8の場合よりも、LEDユニット1を一層安定して保持することができる。なお、図11Aに示すように、両端の突起11aの間に指が丁度収まるように両端の突起11aの間隔を調整するとよい。

【0116】

さらに、図11Bに示すように、3つの突起のうち真ん中の突起11bの高さを両端の突起11aの高さよりも低くなるように構成してもよい。この場合、真ん中の突起11bの高さは、指に突出部11を置いたときに真ん中の突起11bが指の指腹に当接するような高さとする。これにより、図11Aの場合よりも、LEDユニット1を一層安定して保持することができる。

10

【0117】

また、その他、突出部は、回転方向Rに対面する平面を有するとともに複数の突起を有していれば、実施の形態における突出部11の構成に限定されるものではない。例えば、図11Cに示すように、突出部11は、上部に2つの突起11cを有するとともに回転方向Rに対面する平面S1を有する突条部としてもよい。つまり、凹部(突起11cの間の領域)を有するとともに平面S1を有する突出部11としても構わない。

【0118】

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40は基板41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(発光素子)を実装して当該凹部内に封止部材(蛍光体含有樹脂)を封入したパッケージ型のLED素子(SMD(Surface Mount Device)型LED素子)を用いて、このLED素子を基板41上に複数個実装することで構成されたSMD型のLEDモジュールを用いても構わない。

20

【0119】

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40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

【0120】

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。

40

【0121】

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、有機EL(Electro Luminescence)又は無機EL等のEL素子等、その他の固体発光素子を用いてもよい。

【0122】

その他、各実施の形態及び変形例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や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態及び変形例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。

【産業上の利用可能性】

【0123】

50

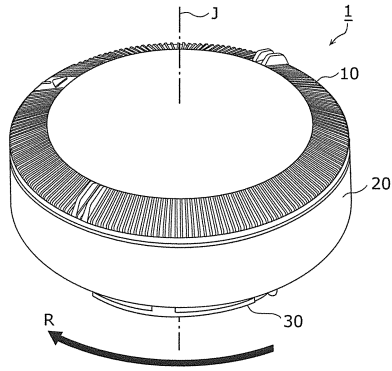
本発明は、例えばG X 5 3口金又はG H 7 6 p口金を有するフラット薄形構造のLEDユニット等の照明用光源として有用であり、照明装置等において広く利用することができる。

【符号の説明】

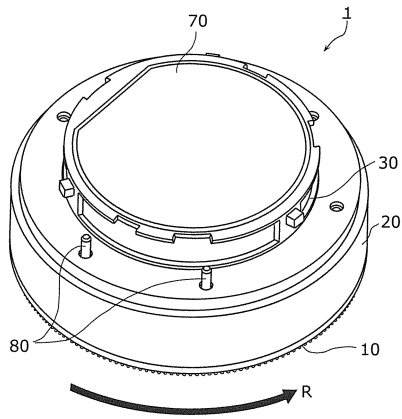
【0124】

1、1 A、1 A ' LEDユニット	
1 0 透光性カバー	
1 0 a 平面部	
1 0 b 側面部	
1 0 c テーパー部	10
1 1、1 1 A 突出部	
1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 A a 突起	
1 2 リブ	
2 0 筐体	
2 0 a 第1開口部	
2 0 b 第2開口部	
2 1 径大部	
2 2 径小部	
3 0 支持台	
4 0 LEDモジュール	20
4 1 基板	
4 2 LED	
4 3 封止部材	
5 0 反射板	
5 0 a 入射口	
5 0 b 出射口	
5 0 c 反射面	
6 0 駆動回路	
6 1 回路基板	
7 0 熱伝導シート	30
8 0 接続ピン	
1 0 0 照明装置	
1 0 1 照明器具	
1 1 0 反射板	
1 2 0 ソケット	
1 2 1 接続孔	
1 2 1 a ばね部	
R 回転方向	
S 1、S 2 平面	

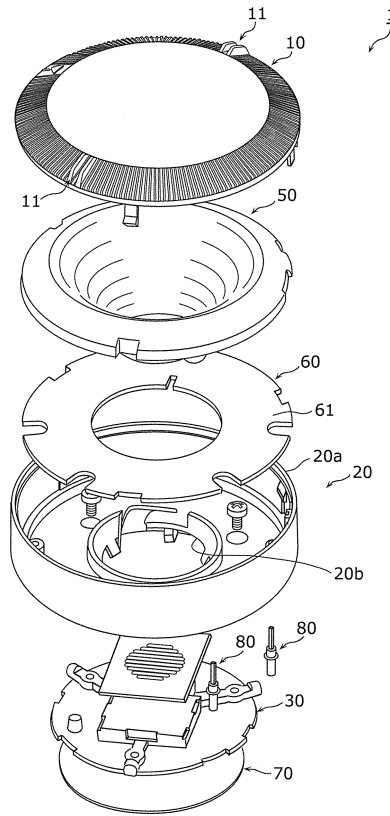
【図 1 A】



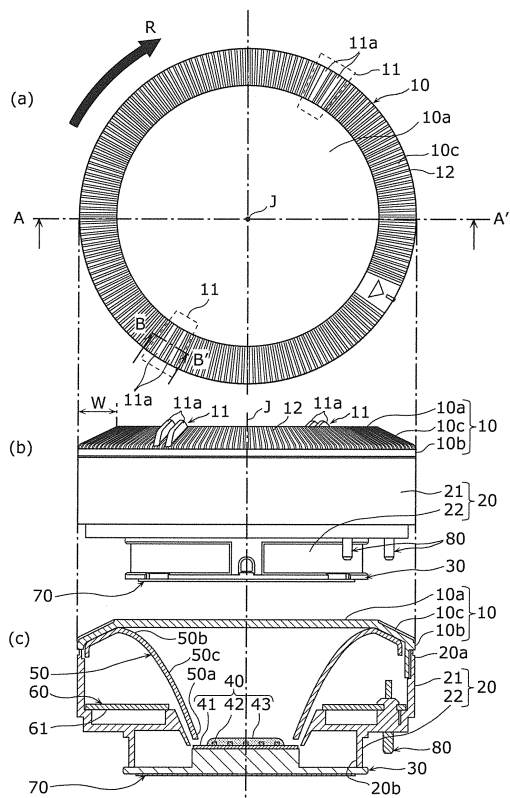
【図 1 B】



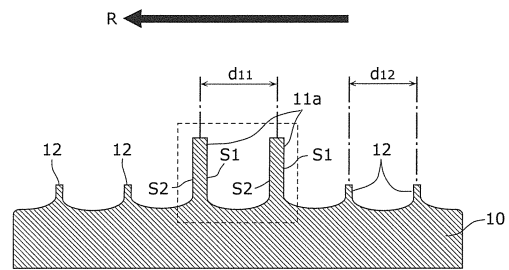
【図 2】



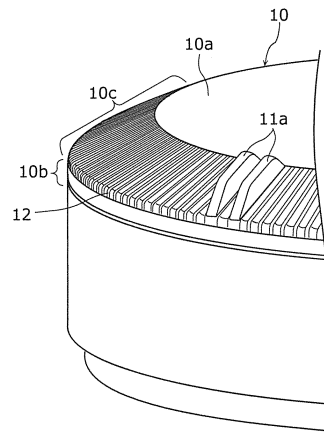
【図 3】



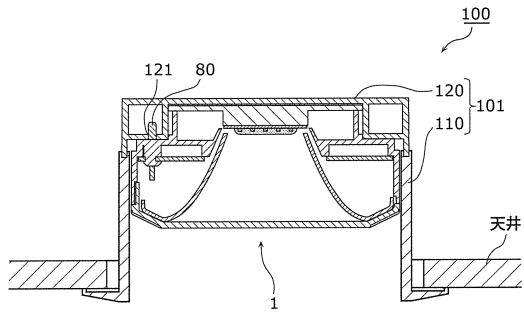
【図 4】



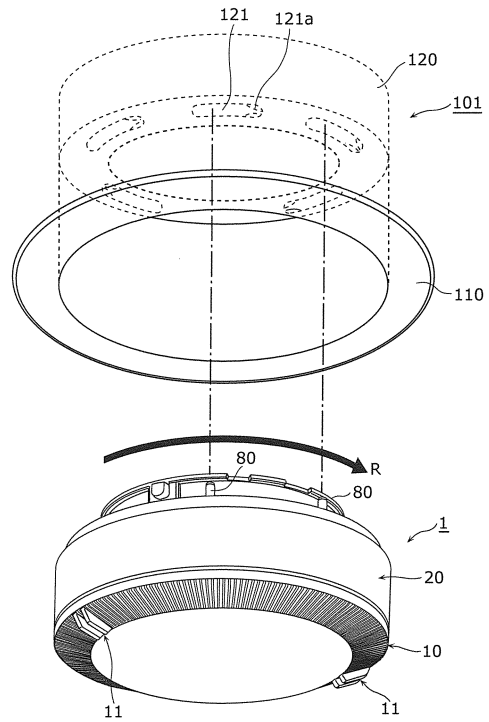
【図 5】



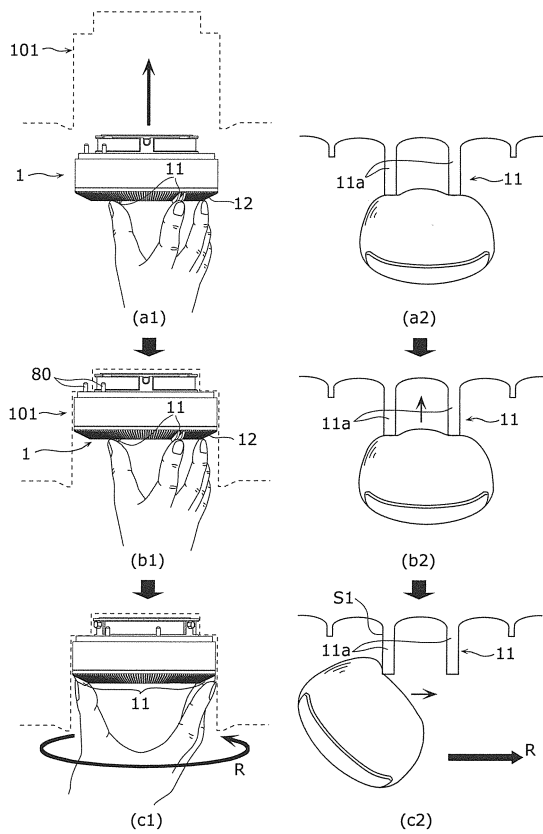
【図6】



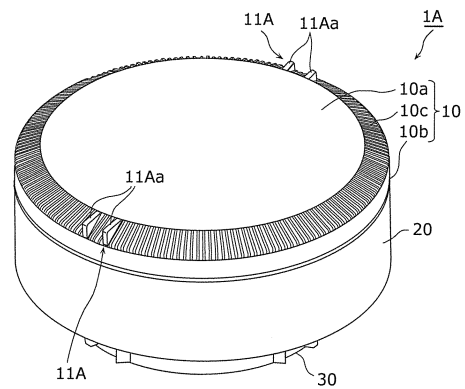
【図7】



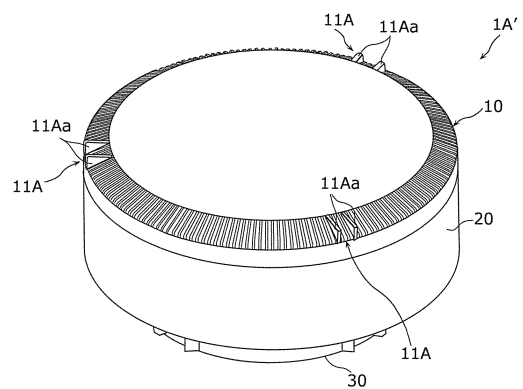
【図8】




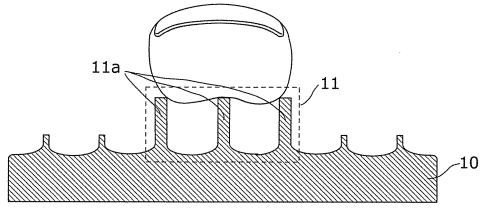
【図9】




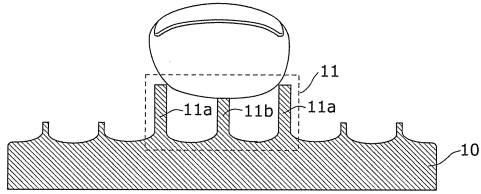
【図10】




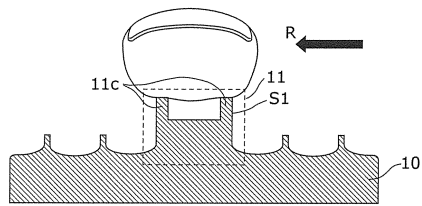
【 1 1 A】



【 1 1 B】



【 1 1 C】



フロントページの続き

- (72)発明者 立野 洋司
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 森 利雄
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 橋本 望
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 三輪 竜也
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 野尻 佳代
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 山崎 晶

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0208473 (US, A1)
特開2012-216306 (JP, A)
特開2009-266424 (JP, A)
特開2011-171190 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V	1 / 0 0	-	1 5 / 0 4
F 2 1 V	1 7 / 0 0	-	1 7 / 2 0
F 2 1 V	2 1 / 0 0	-	2 1 / 4 0
F 2 1 S	2 / 0 0	-	1 9 / 0 0