

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6569896号
(P6569896)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 3 7 5
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 2 0
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 S 8/02 4 3 0
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 4 5 0
F 2 1 V 7/04 (2006.01)	F 2 1 V 7/00 5 1 0

請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-127859 (P2015-127859)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成27年6月25日 (2015.6.25)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2017-10885 (P2017-10885A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成29年1月12日 (2017.1.12)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	平成30年3月14日 (2018.3.14)		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	平野 晶裕
			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】 LED照明装置及び照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LED照明装置と器具本体とを備える照明器具であって、
前記LED照明装置は、
 基板と、
 前記基板の主面の端部に配置された電子部品と、
 前記基板と電気的に接続された、1以上のLED素子を有する発光装置と、
 前記基板の前記端部の側方に配置され、前記電子部品に前記側方から接触している放熱部と
 を備え、
前記器具本体は、
前記LED照明装置が取り付けられる本体部と、
前記本体部における位置調整が可能ないように配置され、前記電子部品とは反対側から前記放熱部に当接する当接部とを有する
照明器具。

【請求項2】

前記LED照明装置は、前記基板の前記主面の、前記端部における互いに異なる位置に配置された2つの前記電子部品を有し、かつ、2つの前記電子部品のそれぞれに対応して前記放熱部が配置されており、
前記当接部は、2つの前記放熱部の一方に当接する、前記位置調整が可能第一当接部

と、2つの前記放熱部の他方に当接する、前記第一当接部と分離して配置された第二当接部とを有する

請求項1記載の照明器具。

【請求項3】

前記器具本体は、少なくとも、前記第一当接部を有する第一部材、及び、前記第二当接部を有する第二部材を含む、複数の部材が組み合わされることで形成されている

請求項2記載の照明器具。

【請求項4】

さらに、前記基板及び前記発光装置を収容する筐体を備え、

前記放熱部は、前記筐体の一部であって、前記基板の前記端部の側方に位置する部分である

請求項1～3のいずれか1項に記載の照明器具。

【請求項5】

さらに、前記発光装置が取り付けられた基台を備え、

前記基板は、前記基台の、前記発光装置が取り付けられた側に、前記基台と離隔して配置されている

請求項1～4のいずれか1項に記載の照明器具。

【請求項6】

前記放熱部は、前記基台から、前記基板の前記端部の側方に向けて突出状に設けられている

請求項5記載の照明器具。

【請求項7】

前記基板は、平面視において中央部に貫通孔を有する環形状であり、

前記発光装置は、前記1以上のLED素子からの光が前記貫通孔を通過する位置に配置されている

請求項5または6に記載の照明器具。

【請求項8】

さらに、前記発光装置からの光が入射する入射口と、入射口から入射した光が出射される出射口と、前記入射口から前記出射口に近づくに従って内径が大きくなる部分である斜面部とを有する反射部材を備え、

前記電子部品は、前記斜面部と前記基板の前記主面との間に配置されている

請求項1～7のいずれか1項に記載の照明器具。

【請求項9】

LED照明装置と器具本体とを備える照明器具であって、

前記LED照明装置は、

基板と、

前記基板の主面の端部に配置された電子部品と、

前記基板と電氣的に接続された、1以上のLED素子を有する発光装置と、

前記基板の前記端部の側方に配置され、前記電子部品に前記側方から接触している放熱部とを備え、

前記器具本体は、

前記LED照明装置が取り付けられる本体部と、

前記本体部に配置され、前記電子部品とは反対側から前記放熱部に当接する当接部とを有し、

前記LED照明装置は、前記基板の前記主面の、前記端部における互いに異なる位置に配置された2つの前記電子部品を有し、かつ、2つの前記電子部品のそれぞれに対応して前記放熱部が配置されており、

前記当接部は、2つの前記放熱部の一方に当接する第一当接部と、2つの前記放熱部の他方に当接する、前記第一当接部とは分離して配置された第二当接部とを有する

照明器具。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

基板と、
 前記基板の主面の端部に配置された電子部品と、
 前記基板と電気的に接続された、1以上のLED素子を有する発光装置と、
 前記基板の前記端部の側方に配置され、前記電子部品に前記側方から接触している放熱部と、
前記基板及び前記発光装置を収容する筐体とを備え、
前記放熱部は、前記筐体の一部であって、前記基板の前記端部の側方に位置する部分であり、
さらに、前記発光装置が取り付けられた基台を備え、
前記基板は、前記基台の、前記発光装置が取り付けられた側に、前記基台と離隔して配置されており、
前記基板は、平面視において中央部に貫通孔を有する環形状であり、
前記発光装置は、前記1以上のLED素子からの光が前記貫通孔を通過する位置に配置されている

10

LED照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダウンライト等に使用されるLED(Light Emitting Diode)照明装置、及び、LED照明装置を備える照明器具に関する。

20

【背景技術】

【0002】

LED等の固体発光素子は、小型、高効率かつ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、LEDを用いたLED照明装置の研究開発が進められている。

【0003】

例えば、ダウンライトまたはスポットライトに使用されるLED照明装置として、フラット薄形構造のLED照明装置(LEDランプ)が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-22994号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、LED素子は、発光によって熱が発生し、これによりLED素子の温度が上昇して光出力が低下するという特性を有している。そのため、LED素子についての放熱対策は重要である。また、LED照明装置には、例えば、商用電源から受け取る交流電力を直流電力に変換する電源回路を内蔵するものもあり、この場合、電源回路を構成する電子部品についての放熱性を向上させることも重要である。

40

【0006】

さらに、LED照明装置には、大出力化及び小型化等も要求されており、このような要求と、電子部品等の放熱性の向上とをどのように両立させるかが問題となる。

【0007】

本発明は、上記従来課題を考慮し、光源としてLED素子を有するLED照明装置であって、効率よく放熱を行うLED照明装置、及び、このLED照明装置を備える照明器具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】

50

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係るLED照明装置は、基板と、前記基板の主面の端部に配置された電子部品と、前記基板と電氣的に接続された、1以上のLED素子を有する発光装置と、前記基板の前記端部の側方に配置され、前記電子部品に前記側方から接触している放熱部とを備える。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の一態様に係る照明器具は、上記一態様に係るLED照明装置と器具本体とを備える照明器具であって、前記器具本体は、前記LED照明装置が取り付けられる本体部と、前記本体部に配置され、前記電子部品とは反対側から前記放熱部に当接する当接部とを有する。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、光源としてLED素子を有するLED照明装置であって、効率よく放熱を行うLED照明装置、及び、このLED照明装置を備える照明器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】図1は、実施の形態1に係るLED照明装置の外観斜視図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係るLED照明装置の分解斜視図である。

【図3】図3は、図1に示されるLED照明装置をYZ平面で切断した断面図である。

20

【図4A】図4Aは、基板の端部における電子部品の、ケースに收容される前の姿勢を示す図である。

【図4B】図4Bは、基板の端部における電子部品の、ケースに收容された後の姿勢を示す図である。

【図5】図5は、実施の形態1の変形例に係るLED照明装置の構成概要を示す断面図である。

【図6】図6は、実施の形態2に係る照明器具の斜視図である。

【図7】図7は、図6に示される照明器具をYZ平面で切断した断面図である。

【図8】図8は、実施の形態2の変形例1に係る照明器具の外観斜視図である。

【図9】図9は、実施の形態2の変形例2に係る照明器具の平面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、実施の形態及びその変形例に係るLED照明装置及び照明器具について、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及びその変形例のそれぞれは、本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態及び変形例で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態及び変形例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。

【 0 0 1 3 】

40

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または簡略化される場合がある。

【 0 0 1 4 】

(実施の形態1)

[LED照明装置の構成]

以下、実施の形態1に係るLED照明装置の構成について、図1～図3を用いて説明する。図1は、実施の形態1に係るLED照明装置10の外観斜視図である。図2は、実施の形態1に係るLED照明装置10の分解斜視図である。

【 0 0 1 5 】

50

図3は、図1に示されるLED照明装置10を、軸jを通るYZ平面で切断した断面図である。なお、図3において、LEDモジュール20は側面図で表されている。また、電源回路基板160において、電子部品161a及び161bは、側面視における外形内にドットを付して表されており、電子部品161a及び161b以外の電子部品161の図示は省略されている。これらの事項は、後述する図5に示されるLED照明装置10a、及び、図7に示されるLED照明装置10についても適用される。

【0016】

図1～図3に示されるLED照明装置10は、例えば、ダウンライトまたはスポットライトとして用いられる照明装置である。LED照明装置10は、透光性カバー11と、ケース12と、基台13と、反射部材14と、電源回路用の基板16と、LEDモジュール20とを備える。本実施の形態では、丸筒状のケース12と基台13とによって、基板16及びLEDモジュール20を収容する筐体15が形成されている。

10

【0017】

また、基板16には、電源回路を構成する複数の電子部品161が配置されており、本実施の形態では、基板16と、主面16aに配置された複数の電子部品161とを含め、「電源回路基板160」と称する。

【0018】

なお、図1～図3においては、LED照明装置10の中心軸（以下単に軸jとも記載する。）が一点鎖線によって図示されている。軸jは、LEDモジュール20の光軸と一致する仮想軸である。

20

【0019】

また、図2及び図3において、電源ケーブル19、ケース12が有する基板16を固定するための突起、及び、ケース12と基台13とを接続するネジ等の、本実施の形態に係るLED照明装置10の特徴に直接的に関与しない要素についての図示は適宜省略されている。

【0020】

また、図1及び図2においては、Z軸方向は、例えば鉛直方向であり、Z軸方向プラス側は、上側または光出射側と記載される場合がある。また、Z軸方向マイナス側は、下側または設置面側と記載される場合がある。また、X軸方向及びY軸方向は、Z軸に垂直な平面（水平面）上において、互いに直交する方向である。以下、LED照明装置10の各構成要素について説明する。

30

【0021】

[透光性カバー]

透光性カバー11は、LEDモジュール20が発する光を外部に取り出すために透光性材料によって構成された光学部材である。具体的には、透光性カバー11は、キャップ状（蓋状）の光学部材であり、本実施の形態では、平面視（軸jの方向から見た場合）における形状は円形である。

【0022】

透光性カバー11は、ケース12の光出射側の開口に配置され、例えば、複数のネジ（図示せず）によって、ケース12に固定される。透光性カバー11は、例えば、アクリル（PMMA）やポリカーボネート（PC）等の樹脂材料により形成される。

40

【0023】

なお、透光性カバー11は、フレネルレンズとして機能するなど、特定の光学特性を有してもよい。また、透光性カバー11には、透光性カバー11から出射される光のムラを抑制するためのディンプルが設けられてもよい。この場合、ディンプルは、例えば、透光性カバー11の光出射側の面（光出射面）に設けられる。

【0024】

また、透光性カバー11は、光拡散性の無い透明構造体であってもよいし、光拡散性を有する拡散構造体であってもよい。例えば、透光性カバー11の内面にシリカまたは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

50

拡散膜を形成することで、光拡散機能を有する透光性カバー 11 を構成することができる。また、透光性カバー 11 に微小な凹凸を形成することによって、光拡散機能を有する透光性カバー 11 を構成することもできる。

【0025】

[ケース]

ケース 12 は、電源回路基板 160、及び、LEDモジュール 20 を側方から囲む円筒状の部材である。ケース 12 は、光出射側に形成された第 1 開口、及び、光出射側とは反対側に形成された第 2 開口とを有する。第 1 開口には透光性カバー 11 が配置され、第 2 開口には基台 13 が配置される。ケース 12 の内周面には、基台 13 を貫通したネジと締結されるボス、及び、基板 16 を固定するための突起等の図示しない要素が配置されている。

10

【0026】

ケース 12 は、例えば、PBT（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形成される。なお、ケース 12 の少なくとも一部は、後述する放熱部 50 として機能するため、ケース 12 は、熱伝導性の高い樹脂または金属により形成されることが好ましい。ケース 12 が金属によって形成される場合、例えば、少なくとも内周面を樹脂等の絶縁性材料で被覆することで、電源回路基板 160 等とケース 12 とを電氣的に絶縁することができる。

【0027】

[基台]

基台 13 は、LEDモジュール 20 を支持し、かつ、LEDモジュール 20 のヒートシンク（熱伝導部材）として機能する部材である。基台 13 には、LEDモジュール 20 の少なくとも一部を収容する空間を形成する凹部 13a が設けられている。

20

【0028】

基台 13 は、例えば、図示しないネジ孔を貫通するネジによってケース 12 に固定される。また、凹部 13a の底面（凹部 13a の底を形成する基台 13 の面）には、LEDモジュール 20 が有する、1 以上の LED 素子 22 が実装されたモジュール基板 21 の下面が直接接続される。これにより、LEDモジュール 20 から発せられる熱は、効率よく基台 13 に伝導され、LED照明装置 10 の外方に放出される。基台 13 は、例えばアルミニウム等の金属材料により形成されるが、熱伝導率の高い樹脂材料等によって構成されてもよい。

30

【0029】

[反射部材]

反射部材 14 は、光を反射する機能を有する部材であって、LEDモジュール 20 からの光が入射する入射口 14b と、入射口 14b から入射した光が出射される出射口 14a とを有する。反射部材 14 はさらに、入射口 14b から出射口 14a に近づくに従って内径が大きくなる部分である斜面部 14c を有する。つまり、斜面部 14c は、反射部材 14 におけるラッパ状（漏斗状）の部分である。

【0030】

なお、本実施の形態では、反射部材 14 の、軸 j の方向における一部が斜面部 14c であるが、反射部材 14 の全体が斜面部 14c であってもよい。

40

【0031】

反射部材 14 の入射口 14b は、LEDモジュール 20 の発光部 21a を囲む。また、反射部材 14 の内面は、LEDモジュール 20 が発する光を反射する反射面となっている。反射面は、入射口 14b から入射した光を反射して出射口 14a から出射するように構成されている。つまり、LEDモジュール 20 が発する光は反射部材 14 によって透光性カバー 11 に導かれる。

【0032】

反射部材 14 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される。なお、反射面の外観をよくするため、または、LED照明装置 10 の配光を制御するために

50

、反射部材 14 の内面は、銀または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）によってコーティングされてもよい。また、反射部材 14 は、アルミニウム等、樹脂材料よりも光の反射率の高い金属材料を用いて形成されてもよい。

【0033】

[基板]

基板 16 は、LED モジュール 20 に電力を供給するための 1 以上の電子部品 161 が配置された基板である。本実施の形態では、複数の電子部品 161 が基板 16 の主面 16a に配置されている。なお、主面 16a は、本実施の形態では基板 16 の上側の面であるが、基板 16 の下側の面が主面 16a であってもよい。

【0034】

また、本実施の形態に係る基板 16 は、平面視において中央部に貫通孔 16c を有する環形状である。より詳細には、基板 16 は、平面視における外形が円形であり、かつ、中央部に円形の貫通孔 16c が形成されている。つまり、基板 16 は、円環状（ドーナツ状）の形状を有している。

【0035】

本実施の形態では、基板 16 は、基台 13 の、LED モジュール 20 が取り付けられた側に、基台 13 と離隔して配置されている。言い換えると、本実施の形態では、基板 16 の裏面 16b（主面 16a の反対側の面）の側に、裏面 16b と所定の間隔をあけて基台 13 が配置されている。つまり、基台 13 に取り付けられた LED モジュール 20 からの光の出射側に基板 16 が配置されており、LED モジュール 20 からの光は、基板 16 の貫通孔 16c を通過する。

【0036】

なお、基板 16 の形状に特に限定はなく、ケース 12 に収容可能であり、かつ、LED モジュール 20 からの光を遮断しない形状であれば、各種の形状を採用し得る。例えば、基板 16 は、平面視において C 字状の形状であってもよい。

【0037】

基板 16 は、金属配線がパターン形成された、いわゆるプリント基板であり、基板 16 の種類としては、セラミック基板、樹脂基板、またはメタルベース基板などが例示される。

【0038】

基板 16 の主面 16a には、LED モジュール 20 に電力を供給するための電源回路を構成する複数の電子部品 161 が配置されている。本実施の形態では、これら基板 16 及び複数の電子部品 161 により電源回路基板 160 が構成されている。

【0039】

電源回路基板 160 は、電源ケーブル 19 を介して外部から供給される交流電力を、LED モジュール 20 の発光に適した直流電力に変換して、LED モジュール 20 に供給する。これにより、LED モジュール 20 は発光する。

【0040】

電源回路を構成する複数の電子部品 161 のそれぞれは、例えば、電解コンデンサもしくは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、及び、ダイオードもしくは集積回路素子等の半導体素子等である。

【0041】

なお、基板 16 の裏面 16b にも、図示しない電子部品等が配置されてもよく、この場合、裏面 16b に配置された電子部品が電源回路の一部を構成してもよい。

【0042】

[LED モジュール]

LED モジュール 20 は、1 以上の LED 素子 22 を有する発光装置の一例であって、白色等の所定の色（波長）の光を発する装置である。LED モジュール 20 は、例えば、図示しないネジによって基台 13 に固定され、基板 16（電源回路基板 160）から供給

10

20

30

40

50

される電力によって発光する。LEDモジュール20から放出された光は、基板16の貫通孔16cを通過し、透光性カバー11を透過してLED照明装置10の外部に放出される。

【0043】

基板16（電源回路基板160）と、LEDモジュール20とは、端部にコネクタが設けられた電線18で電氣的に接続される。なお、図3では、電線18は、点線で概念的に示されている。

【0044】

具体的には、LEDモジュール20は、モジュール基板21と発光部21aとを有する。本実施の形態では、LEDモジュール20は、モジュール基板21に複数のLED素子22が直接実装されたCOB（Chip On Board）構造を有している。なお、図示されないが、モジュール基板21上には、LED素子22同士を電氣的に接続するための所定形状の金属配線、および、複数のLED素子22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。

10

【0045】

モジュール基板21の種類としては、セラミック基板、樹脂基板、またはメタルベース基板が例示される。本実施の形態では、モジュール基板21の平面視形状は、矩形であるが、六角形または八角形等の多角形もしくは円形であってもよい。モジュール基板21の下面は、上述のように基台13の凹部13aの底面に直接接続される。つまり、モジュール基板21は、基台13と面接触した状態で基台13に取り付けられる。

20

【0046】

発光部21aは、複数のLED素子22が封止部材によって封止されることによって、モジュール基板21の上面に形成されている。複数のLED素子22のそれぞれは、本実施の形態では、例えば青色LEDチップであり、黄色蛍光体粒子を含む封止部材によって一括して封止されている。この黄色蛍光体粒子は、LED素子22からの青色光によって励起されると黄色光を放出する。その結果、LEDモジュール20からは、当該黄色光とLED素子22からの青色光とによって得られる白色光が放出される。

【0047】

なお、LED素子22の数、配置位置、種類、発光色、及び、LEDモジュール20としての発光色等は、上記説明の内容に限定されない。例えばLED素子22の数は1以上

30

【0048】

[特徴構成]

以上のように構成されたLED照明装置10は、基板16に配置された電子部品161についての放熱効率を向上させる放熱部50を有する点の一つの特徴を有している。

【0049】

具体的には、LED照明装置10は、基板16の、電子部品161が配置された端部の側方に配置され、電子部品161に当該側方から接触している放熱部50を有する。

【0050】

本実施の形態では、複数の電子部品161のうちの発熱部品である2つの電子部品161のそれぞれが、図2及び図3に示されるように、基板16の主面16aの端部に配置されている。なお、これら2つの電子部品161は、他の電子部品161と区別するために、図2及び図3では、電子部品161a及び電子部品161bとして記載されている。

40

【0051】

発熱部品は、LEDモジュール20への電力供給によって発熱する部品（発熱量が比較的多い部品）である。発熱部品としては、具体的には、フィルタ素子、MOSFET、並びに、コイル素子、抵抗、レギュレータ、及び、各種制御ICなどが例示される。

【0052】

また、本実施の形態では、ケース12の一部が、電子部品161aが配置された端部の側方に配置された放熱部50であって、電子部品161aに当該側方から（図3では左方

50

から)接触している放熱部50として機能している。また、ケース12の一部であって、基板16の電子部品161bに側方から(図3では右方から)接触している部分も、放熱部50として機能している。つまり、本実施の形態では、放熱部50は、筐体15の一部であって、基板16の、電子部品161aまたは161bが配置された端部の側方に位置する部分である。

【0053】

なお、図3における点線の楕円は、ケース12のうちの、放熱部50として扱われる領域の一例を示している。つまり、放熱部50の領域は、図3に示される点線の楕円の領域には限定されず、例えば、ケース12の全体が放熱部50である、ということもできる。

【0054】

また、本実施の形態では、ともに発熱部品である電子部品161a及び161bを、平面視において円環状の基板16において、軸jを挟んで対向する端部に配置している。つまり、電子部品161a及び161bを、互いに遠ざけて配置しており、これにより、LED照明装置10の使用時における熱の部分的な集中が抑制される。

【0055】

このように、LED照明装置10では、基板16の主面16aの、端部における互いに異なる位置に配置された2つの電子部品161a及び161bを有し、かつ、2つの電子部品161a及び161bのそれぞれに対応して放熱部50が配置されている。間単にいうと、基板16の端部に配置された電子部品161a及び161bに、ケース12の内周面を接触させている。

【0056】

ここで、ケース12の内周面に電子部品161a及び161bを接触させるために、例えば、複数の電子部品161が配置された基板16がケース12に收容される際に、電子部品161a及び161bが外方に傾けられた状態で收容される。

【0057】

図4Aは、基板16の端部における電子部品161aの、ケース12に收容される前の姿勢を示す図であり、図4Bは、基板16の端部における電子部品161aの、ケース12に收容された後の姿勢を示す図である。

【0058】

例えば、図4Aにおいて基板16の左端部に配置された電子部品161aを、左側に傾けた状態にする。具体的には、図4Aに示すように、電子部品161aが有するリード線162が曲げられることで、電子部品161aが左側に傾けられる。

【0059】

この状態で、基板16をケース12に挿入した場合、左側に傾いた電子部品161aは、ケース12の内周面12aに当接することで、内周面12aから右向きの力を受け、これにより、電子部品161aは、内周面12aに沿って起立した姿勢に矯正される。その状態で、基板16がケース12に固定される。その結果、電子部品161aがケース12の内周面12aに接触した状態が維持され、ケース12の一部であって、電子部品161aに側方から接触している部分が放熱部50として機能する。

【0060】

つまり、発熱部品である電子部品161aが発する熱の一部は、放熱部50を介してLED照明装置10の外方に放出され、これにより、例えば、電子部品161aの熱の、LEDモジュール20への伝導が抑制される。

【0061】

基板16の主面16aの端部に配置された電子部品161bも同様に、外側(電子部品161bの場合、図3における右側)に傾けられた状態で、ケース12に挿入される。これにより、電子部品161bがケース12の内周面12aに接触した状態が維持され、ケース12の、電子部品161bに側方から接触している部分が放熱部50として機能する。つまり、電子部品161bが発する熱の一部は、放熱部50を介してLED照明装置10の外方に放出され、これにより、例えば、電子部品161bの熱の、LEDモジュール

10

20

30

40

50

20への伝導が抑制される。

【0062】

なお、電子部品161a(161b)からの熱を、放熱部50に効率よく伝導するために、電子部品161a(161b)と、放熱部50との隙間に、グリス、シリコン樹脂または放熱シート等の介在部材が配置されてもよい。つまり、放熱部50は、グリス等を介して電子部品161a(161b)に接触してもよい。例えば、基板16における部品レイアウトの都合により、電子部品161a(161b)と放熱部50との直接的な接触が困難な場合、電子部品161a(161b)と、放熱部50との隙間をグリス等で埋める。これにより、放熱部50よる電子部品161a(161b)についての放熱効果が向上される。

10

【0063】

また、本実施の形態では、LEDモジュール20は、基板16の裏面16b側に、基板16とは離隔されて配置されており、かつ、基台13に支持されている。そのため、LEDモジュール20が発する熱についての放熱は、主として直下の基台13によって行われる。

【0064】

つまり、本実施の形態に係るLED照明装置10は、大きく分けて2つの熱源(電源回路基板160及びLEDモジュール20)を有し、これらは、上下方向(LEDモジュール20の光の出射方向に平行な方向)に離隔されて配置される。さらに、下側の熱源(LEDモジュール20)の放熱は、主として当該熱源の下方の基台13に担わせ、上側の熱源(電源回路基板160)の放熱は、当該熱源の側方の放熱部50に担わせている。

20

【0065】

[LED照明装置についてのまとめ]

以上説明したように、LED照明装置10は、基板16の端部に配置された電子部品161a(161b)と、当該端部の側方に配置され、電子部品161a(161b)に当該側方から接触している放熱部50を備えている。これにより、主として電子部品161a(161b)の熱が放熱部50に伝導されて外部に放出される。つまり、LED照明装置10は、効率よく放熱を行うことができる。

【0066】

また、筐体15の一部(本実施の形態ではケース12の一部)を放熱部50として機能させているため、例えば、放熱部50として機能させる専用の部品を別途作製する必要がない。また、例えば、筐体15はLED照明装置10の最外殻を形成する要素であるため、放熱部50による放熱がより効率よく行われる。

30

【0067】

また、電子部品161a(161b)が配置された基板16は、基台13の、LEDモジュール20が取り付けられた側に、基台13と離隔して配置されている。つまり、LEDモジュール20の放熱経路とは別の経路で、電子部品161a(161b)が発する熱を外部に放出することができる。すなわち、本実施の形態に係るLED照明装置10では、複数の熱源のそれぞれの放熱のための放熱経路が、熱源ごとに用意されており(放熱部50及び基台13)、これにより、LED照明装置10全体としての放熱性が向上されている。

40

【0068】

また、基板16は貫通孔16cを有する環形状であり、LEDモジュール20は、1以上のLED素子22からの光が、貫通孔16cを通過する位置に配置されている。つまり、基板16は、下方のLEDモジュール20からの光を遮らず、かつ、LEDモジュール20の上方の空間を有効に利用する形状を有している。これにより、例えば、ともに熱源である電源回路基板160及びLEDモジュール20を離隔して配置しつつ、LED照明装置10のサイズの抑制(小型化)が図られる。

【0069】

また、LED照明装置10が備える反射部材14は斜面部14cを有し、電子部品16

50

1 a (1 6 1 b) は、斜面部 1 4 c と基板 1 6 の主面 1 6 a との間に配置されている。つまり、ラッパ状 (漏斗状) の形状を有する斜面部 1 4 c によって、LEDモジュール 2 0 からの光を効率よく外方に導きながら、斜面部 1 4 c の裏側 (LEDモジュール 2 0 の光軸とは反対側) の空間を、複数の電子部品 1 6 1 の収容空間として有効に利用している。

【 0 0 7 0 】

なお、LED照明装置 1 0 は、複数の発熱部品に対応した複数の放熱部 5 0 を備えなくてもよい。例えば、基板 1 6 の主面 1 6 a の端部に配置された発熱部品が電子部品 1 6 1 a のみである場合、電子部品 1 6 1 の側方にのみ放熱部 5 0 が配置されていてもよい。

【 0 0 7 1 】

その他、LED照明装置 1 0 の構成および形状等は、上記に説明された構成および形状等と異なってもよい。そこで、LED照明装置 1 0 の変形例について、上記実施の形態 1 との差分を中心に以下に説明する。

【 0 0 7 2 】

(実施の形態 1 の変形例)

上記実施の形態 1 に係る LED照明装置 1 0 では、ケース 1 2 の一部として放熱部 5 0 が設けられるとした。しかしながら、LED照明装置 1 0 において、ケース 1 2 以外の部材が放熱部 5 0 として配置されてもよい。

【 0 0 7 3 】

図 5 は、実施の形態 1 の変形例に係る LED照明装置 1 0 a の構成概要を示す断面図である。なお、図 5 では、図 3 と同様に、LED照明装置 1 0 a を、軸 j を通る Y Z 平面で切断した場合の断面が図示されている。

【 0 0 7 4 】

図 5 に示すように、本変形例に係る LED照明装置 1 0 a は、放熱部 5 1 を備え、放熱部 5 1 は、基台 1 3 から、基板 1 6 の電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) が配置された端部の側方に向けて突出状に設けられている。

【 0 0 7 5 】

また、LED照明装置 1 0 a が備えるケース 1 2 c は、上記実施の形態 1 に係るケース 1 2 よりも Z 軸方向の長さが短く形成されており、ケース 1 2 c、放熱部 5 1、及び、基台 1 3 によって、LED照明装置 1 0 a における筐体 1 5 が形成されている。

【 0 0 7 6 】

つまり、本変形例に係る放熱部 5 1 は、筐体 1 5 の一部であって、基板 1 6 の電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) が配置された端部の側方に位置する部分である点については、上記実施の形態 1 に係る放熱部 5 0 と共通する。しかし、本変形例に係る放熱部 5 1 は、基台 1 3 の周縁部に設けられた、電子部品 1 6 1 a 及び 1 6 1 b に接触する側壁部である点で、上記実施の形態 1 に係る放熱部 5 0 とは異なる。

【 0 0 7 7 】

この場合、例えば、ケース 1 2 c については P B T 等の樹脂で形成することで軽量化を図りつつ、放熱部 5 1 をアルミニウム等の金属で形成することで、発熱部品である電子部品 1 6 1 a 及び 1 6 1 b についての放熱効率を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

また、例えば、基台 1 3 が、例えば、照明器具の本体である器具本体に取り付けられることで、電子部品 1 6 1 a 及び 1 6 1 b の熱を、LEDモジュール 2 0 の熱とともに器具本体に効率よく伝導することができる。

【 0 0 7 9 】

なお、放熱部 5 1 は、基台 1 3 と一体に設けられてもよい。つまり、基台 1 3 の一部が、LEDモジュール 2 0 が配置された面から突出状に形成されている場合、当該一部を放熱部 5 1 として機能させてもよい。また、放熱部 5 1 が基台 1 3 とは別体の部品として作製された場合において、放熱部 5 1 の基台 1 3 への固定の手法に特に限定はない。例えば、溶接、または、ネジ等を用いた締結によって、放熱部 5 1 が基台 1 3 に固定されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

また、放熱部 5 1 は、基板 1 6 の全周を覆うように形成されている必要はなく、例えば、電子部品 1 6 1 a 及び 1 6 1 b それぞれの側方にのみ配置されてもよい。この場合、基板 1 6 の外周の、放熱部 5 1 によって覆われていない部分については、例えば、ケース 1 2 c によって覆われるように、ケース 1 2 c が形成されていればよい。

【 0 0 8 1 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 では、上記実施の形態 1 に係る LED 照明装置 1 0 を備える照明器具の構成例について説明する。なお、LED 照明装置 1 0 の構造などの、上記実施の形態 1 で説明された事項については適宜省略する。

10

【 0 0 8 2 】

図 6 は、実施の形態 2 に係る照明器具 1 0 0 の斜視図である。なお、図 6 では、器具本体 1 1 0 の構成が分かり易いように、器具本体 1 1 0 と LED 照明装置 1 0 とを分離して図示している。図 7 は、図 6 に示される照明器具 1 0 0 を、軸 j を通る Y Z 平面で切断した断面図である。なお、図 7 では、器具本体 1 1 0 の本体部 1 1 1 を中実の構造物として表しているが、本体部 1 1 1 は、内部に回路基板等を収容可能な空間を有する中空構造であってもよい。

【 0 0 8 3 】

図 6 及び図 7 に示される照明器具 1 0 0 は、例えば住宅等の天井に設置されることにより床面方向に光を照射する LED 照明器具であり、例えば、ダウンライトと呼ばれる。つまり、照明器具 1 0 0 が使用される場合には、図 6 及び図 7 における Z 軸方向プラス側が、鉛直下方を向く姿勢で天井等に設置されて使用される。

20

【 0 0 8 4 】

器具本体 1 1 0 は、LED 照明装置 1 0 を保持する構造物である。器具本体 1 1 0 は、例えば、電源ケーブル 1 9 と接続されるコネクタ (図示せず) 等を有し、器具本体 1 1 0 に取り付けられた LED 照明装置 1 0 に電力を供給する役目も有している。

【 0 0 8 5 】

本実施の形態に係る器具本体 1 1 0 は、LED 照明装置 1 0 が取り付けられる本体部 1 1 1 と、本体部 1 1 1 に配置され、LED 照明装置 1 0 の基板 1 6 の端部に配置された電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) とは反対側から放熱部 5 0 に当接する当接部 1 2 0 とを有する。

30

【 0 0 8 6 】

つまり、照明器具 1 0 0 では、発熱部品である電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) の熱は、放熱部 5 0 に伝導され、さらに、放熱部 5 0 に当接する当接部 1 2 0 に伝導される。当接部 1 2 0 は、本体部 1 1 1 と接続されているため、電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) の熱は、放熱部 5 0 及び当接部 1 2 0 を介して効率よく本体部 1 1 1 に伝導される。

【 0 0 8 7 】

また、LED 照明装置 1 0 が器具本体 1 1 0 に取り付けられた場合、LED 照明装置 1 0 の基台 1 3 は、本体部 1 1 1 の取付面部 1 1 5 (図 6 参照) と面接触する。そのため、LED 照明装置 1 0 において主として LED モジュール 2 0 から熱を受け取る基台 1 3 から、本体部 1 1 1 への熱伝導が効率よく行われる。

40

【 0 0 8 8 】

なお、放熱効率の向上の観点から、本体部 1 1 1 及び当接部 1 2 0 は、アルミニウムもしくは鉄等の金属、熱伝導性の高い樹脂、またはこれらの組み合わせによって形成されることが好ましい。

【 0 0 8 9 】

このように、本実施の形態に係る照明器具 1 0 0 では、放熱部 5 0 に当接する当接部 1 2 0 が、本体部 1 1 1 に設けられていることにより、発熱部品である電子部品 1 6 1 a (1 6 1 b) についての放熱が効率よく行われる。また、基台 1 3 と本体部 1 1 1 とが熱的に接続されるため、LED モジュール 2 0 についての放熱も効率よく行われる。

50

【0090】

さらに、LED照明装置10では、2つの発熱部品（電子部品161a及び161b）のそれぞれに対応して放熱部50が配置されており、器具本体110は、2つの放熱部50に対応する第一当接部120a及び第二当接部120bを備えている。

【0091】

つまり、本実施の形態に係る当接部120は、2つの放熱部50のうち的一方に当接する第一当接部120aと、2つの放熱部50のうち他方に当接する第二当接部120bとを有する。

【0092】

これにより、電源回路基板160が有する2つの発熱部品（電子部品161a及び161b）の両方についての放熱を、第一当接部120a及び第二当接部120bを介して効率よく行うことができる。

10

【0093】

ここで、放熱部50から当接部120への熱伝導の効率を考慮すると、当接部120（第一当接部120a及び第二当接部120b）と放熱部50との接触面積は大きいほうが好ましい。しかし、LED照明装置10の外形が円形であるため、第一当接部120a及び第二当接部120bを、LED照明装置10の外周面（ケース12の外周面）に密着するように、予め器具本体110に配置しておくことは現実的には困難である。

【0094】

そこで、本実施の形態に係る照明器具100において、器具本体110は、少なくとも第一当接部120aを有する第一部材111a、及び、第二当接部120bを有する第二部材111bを含む、複数の部材が組み合わされることで形成されている。

20

【0095】

具体的には、器具本体110は、第一部材111aと第二部材111bとが組み合わされることで形成されている。また、第一部材111aは、第一当接部120aと、第一当接部120aの本体部111における位置を調整可能な取付部121とを含み、第二部材111bは、第二当接部120bと、本体部111とを含む。

【0096】

つまり、第二当接部120bの本体部111における位置は固定されており、第一当接部120aは、本体部111に対し移動可能に取り付けられる。

30

【0097】

器具本体110にLED照明装置10を取り付ける場合、具体的には、LED照明装置10の基台13を、取付面部115に接触させ、かつ、LED照明装置10を第二当接部120bに押し当てた状態で、第一当接部120aをLED照明装置10に押し当てる。この状態で、取付部121の溝に挿入されたネジ130を締め付けることで、第一当接部120aの本体部111における位置を固定する。

【0098】

これにより、第一当接部120aと第二当接部120bとによりLED照明装置10が挟み込まれた状態で、LED照明装置10が器具本体110に取り付けられる。つまり、第一当接部120a及び第二当接部120bと、LED照明装置10（2つの放熱部50）との接触面積が最大化するように、LED照明装置10が器具本体110に取り付けられる。その結果、発熱部品である電子部品161a及び161bについての放熱効率がより向上される。

40

【0099】

なお、照明器具100は、LED照明装置10を本体部111に固定するためのネジ等の固定部材をさらに備えてもよい。また、LED照明装置10は、例えば、第一当接部120a及び第二当接部120bの少なくとも一方と掛かり合うことで、本体部111に固定されてもよい。つまり、第一当接部120a及び第二当接部120bの少なくとも一方は、放熱部50からの熱を受け取る部材として機能することに加え、LED照明装置10を本体部111に固定するための部材として機能してもよい。

50

【 0 1 0 0 】

また、第一当接部 1 2 0 a 及び第二当接部 1 2 0 b の両方が、本体部 1 1 1 に対して移動可能に取り付けられてもよい。これにより、例えば、LED 照明装置 1 0 の、本体部 1 1 1 における位置の調整が可能となる。

【 0 1 0 1 】

また、本体部 1 1 1 は、例えば、LED 照明装置 1 0 が取り付けられる面とは反対側の面に、放熱効率を向上させるためのフィン等を備えてもよい。

【 0 1 0 2 】

また、本実施の形態に係る照明器具 1 0 0 では、器具本体 1 1 0 に LED 照明装置 1 0 が取り付けられているが、器具本体 1 1 0 には、LED 照明装置 1 0 に換えて、実施の形態 1 の変形例に係る LED 照明装置 1 0 a (図 5 参照) が取り付けられてもよい。

10

【 0 1 0 3 】

その他、照明器具 1 0 0 が備える器具本体 1 1 0 の構成および形状等は、上記に説明された構成および形状等と異なってもよい。そこで、器具本体 1 1 0 の変形例について、実施の形態 2 との差分を中心に以下に説明する。

【 0 1 0 4 】

(実施の形態 2 の変形例 1)

図 8 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る照明器具 1 0 0 a の外観斜視図である。

【 0 1 0 5 】

図 8 に示す照明器具 1 0 0 a は、器具本体 1 1 0 a と、器具本体 1 1 0 a に取り付けられた LED 照明装置 1 0 とを備える。なお、図 8 において、LED 照明装置 1 0、当接部 1 2 2、及び本体部 1 1 1 の外形のうちの見えない部分については点線で示されている。

20

【 0 1 0 6 】

器具本体 1 1 0 a は、本体部 1 1 1 と、本体部 1 1 1 に配置された 1 つの当接部 1 2 2 を有する。つまり、本変形例に係る器具本体 1 1 0 a は、上記実施の形態 2 に係る第二当接部 1 2 0 b に相当する部材を有しているが、上記実施の形態 2 に係る第一当接部 1 2 0 a に相当する部材は有していない。

【 0 1 0 7 】

この場合であっても、当接部 1 2 2 が、LED 照明装置 1 0 の基板 1 6 の端部に配置された電子部品 (本実施の形態では電子部品 1 6 1 b) とは反対側から放熱部 5 0 に当接することで、当接部 1 2 2 を介して、電子部品 1 6 1 b についての放熱が効率よく行われる。

30

【 0 1 0 8 】

例えば、LED 照明装置 1 0 において、基板 1 6 の端部に配置された発熱部品が電子部品 1 6 1 b のみである場合、本変形例のように、器具本体 1 1 0 a は、当接部 1 2 2 を 1 つのみ有してもよい。

【 0 1 0 9 】

また、図 8 に示すように、LED 照明装置 1 0 が、LED 照明装置 1 0 の本体部 1 1 1 における位置を調整可能な取付部 1 3 b を有することで、LED 照明装置 1 0 を当接部 1 2 2 に押し当てた状態で、LED 照明装置 1 0 が器具本体 1 1 0 a に取り付けられる。つまり、当接部 1 2 2 と LED 照明装置 1 0 (放熱部 5 0) との接触面積が最大化するように、LED 照明装置 1 0 が器具本体 1 1 0 a に取り付けられる。その結果、発熱部品である電子部品 1 6 1 b についての放熱効率がより向上される。

40

【 0 1 1 0 】

なお、図 8 において、取付部 1 3 b は、基台 1 3 から突出状に設けられているが、取付部 1 3 b は、ケース 1 2 から突出状に設けられていてもよい。

【 0 1 1 1 】

(実施の形態 2 の変形例 2)

図 9 は、実施の形態 2 の変形例 2 に係る照明器具 1 0 0 b の平面図である。図 9 に示す照明器具 1 0 0 b は、器具本体 1 1 0 b と、器具本体 1 1 0 b に取り付けられた LED 照

50

明装置 10 とを備える。なお、図 9 では、LED 照明装置 10 が有するケース 12 の内周面 12 a (図 4 A 参照) が、点線の円で示されている。

【0112】

器具本体 110 b は、本体部 111 と、本体部 111 に配置された当接部 125 を有し、当接部 125 は、第一当接部 125 a と第二当接部 125 b とを有する。つまり、本変形例に係る器具本体 110 b は、上記実施の形態 2 に係る器具本体 110 と同じく、一对の当接部 (本変形例では、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b) を、LED 照明装置 10 に当接させた状態で、LED 照明装置 10 を保持している。なお、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b の高さ (Z 軸方向の幅) は、例えば、上記実施の形態 2 に係る第一当接部 120 a 及び第二当接部 120 b と同一である (図 7 参照)。

10

【0113】

しかし、本変形例に係る第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b のそれぞれは、LED 照明装置 10 の外周面に沿った曲面を有しておらず、LED 照明装置 10 の放熱部 50 と、理論上、線接触する平面を有している。

【0114】

この場合、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b と LED 照明装置 10 との接触面積は、上記実施の形態 2 に係る第一当接部 120 a 及び第二当接部 120 b と LED 照明装置 10 との接触面積よりも小さくなる。

【0115】

しかし、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b のそれぞれが放熱部 50 と線接触するため、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b のそれぞれの、放熱部 50 に対する接触位置の制御が容易である。

20

【0116】

そのため、例えば、放熱部 50 における電子部品 161 a の接触位置の反対側に、第一当接部 125 a を確実に当接させることが可能となる。また、第二当接部 125 b についても同様に、放熱部 50 における電子部品 161 b の接触位置の反対側に、第二当接部 125 b を確実に当接させることが可能となる。

【0117】

なお、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b の少なくとも一方が、位置調整が可能な取付部 121 (図 6 参照) を有してもよい。つまり、器具本体 110 b が、少なくとも、第一当接部 125 a を有する第一部材、及び、第二当接部 125 b を有する第二部材を含む、複数の部材が組み合わされることで形成されていてもよい。この場合、第一当接部 125 a と第二当接部 125 b とにより LED 照明装置 10 が挟み込まれた状態で、LED 照明装置 10 を器具本体 110 b に取り付けることができる。つまり、第一当接部 125 a 及び第二当接部 125 b のそれぞれを、より確実に、LED 照明装置 10 の放熱部 50 に当接させることができる。

30

【0118】

(他の実施の形態)

以上、実施の形態 1 及びその変形例に係る LED 照明装置、並びに、実施の形態 2 及びその変形例に係る照明器具について説明したが、本発明は、これら実施の形態等に限定されるものではない。

40

【0119】

例えば、放熱部 50 は、筐体 15 に一体に設けられていなくてもよい。例えば、ケース 12 の内周面 12 a に沿って板状部材を配置して電子部品 161 a (例えば図 3 参照) に接触させることで、当該板状部材を放熱部 50 の少なくとも一部として機能させてもよい。また、板状部材が金属製である場合、板状部材の、電子部品 161 a との接触面を、例えば絶縁性材料で被覆することで、板状部材と電子部品 161 a とが電氣的に絶縁される。

【0120】

このように、放熱部 50 を、筐体 15 とは別部品として作製することで、例えば、放熱

50

部50の形状の自由度が向上する。これにより、放熱部50と電子部品161aとの接触面積を増加させることができ、その結果、電子部品161aについての放熱効率が向上される。

【0121】

また、LED照明装置10(10a)の形状は全体として円筒状であるが、LED照明装置10(10a)の形状に特に限定はなく、例えば、角柱状の形状または弾丸型の形状であってもよい。

【0122】

また、LED素子22は、LEDチップそのものではなくもよい。LED素子22は、例えば、上面が開いたパッケージと、パッケージ内に配置されたLEDチップとを備えるSMD(Surface Mount Device)型LED素子であってもよい。

10

【0123】

以上、一つまたは複数の態様に係るLED照明装置及び照明器具について、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。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態または変形例に施したもの、及び、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせる構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【符号の説明】

【0124】

10、10a LED照明装置

20

13 基台

14 反射部材

14a 出射口

14b 入射口

14c 斜面部

15 筐体

16 基板

16a 主面

16c 貫通孔

20 LEDモジュール(発光装置)

30

22 LED素子

50、51 放熱部

100、100a 100b、 照明器具

110、110a、110b 器具本体

111 本体部

111a 第一部材

111b 第二部材

120、122、125 当接部

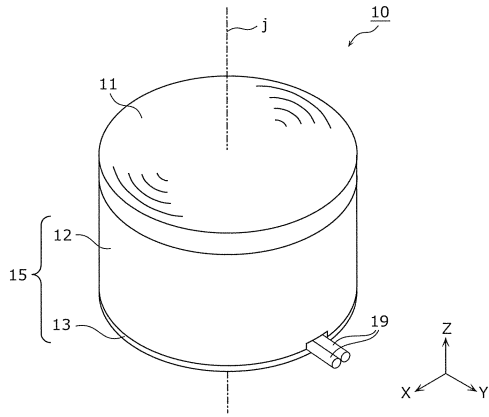
120a、125a 第一当接部

120b、125b 第二当接部

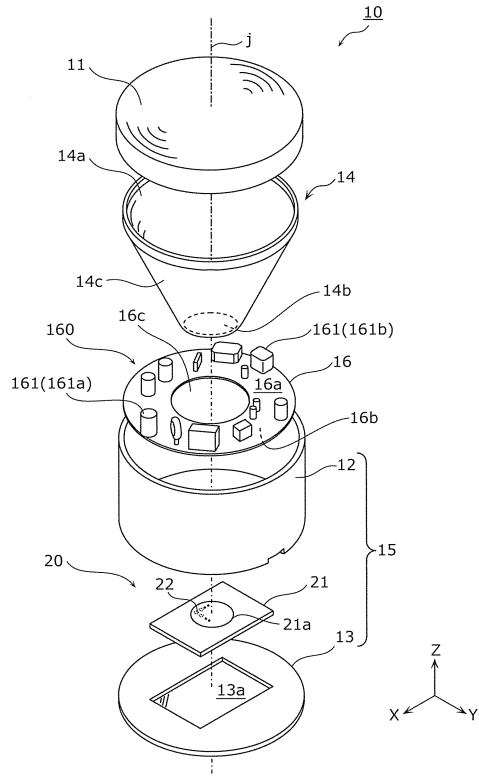
40

161、161a、161b 電子部品

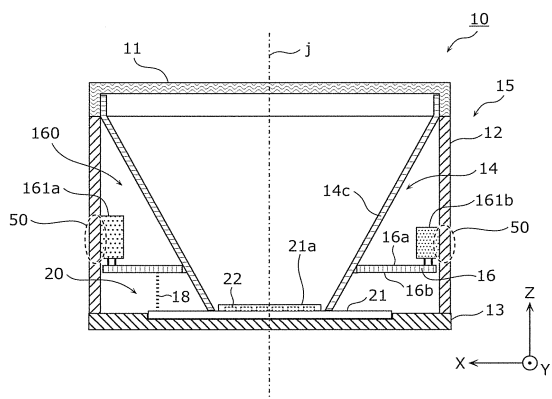
【図 1】



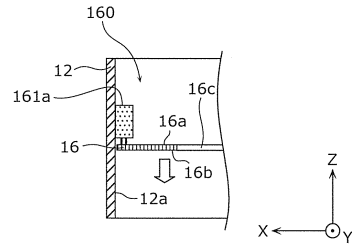
【図 2】



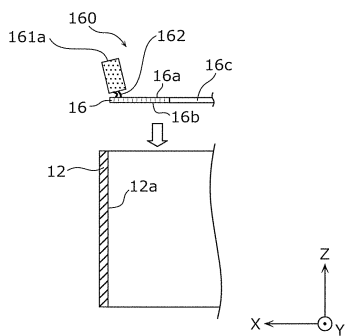
【図 3】



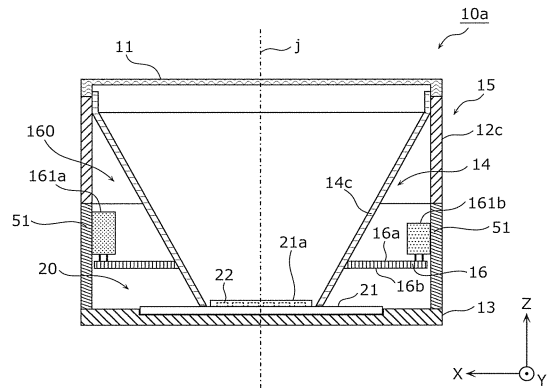
【図 4 B】



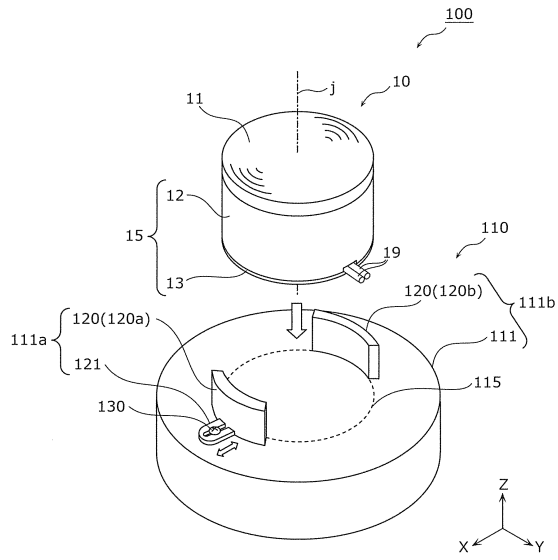
【図 4 A】



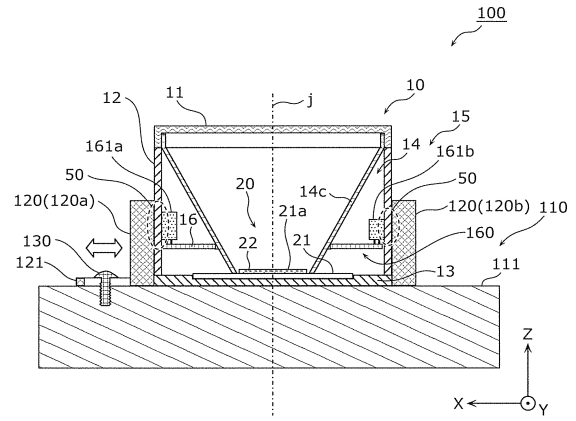
【図 5】



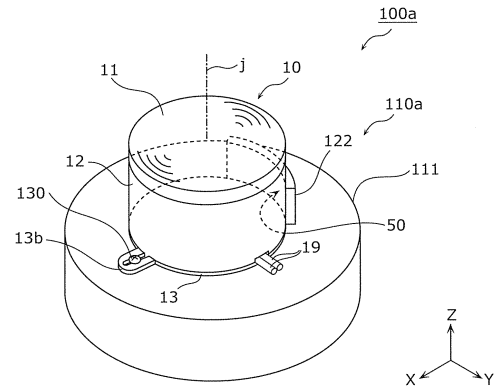
【 図 6 】



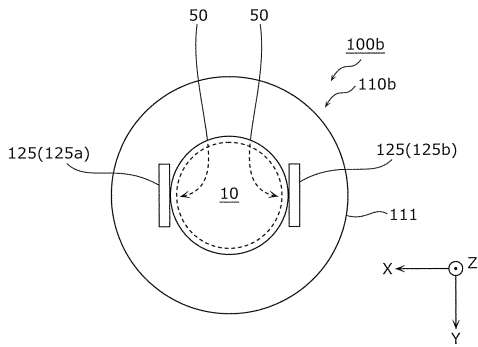
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 2 1 V	23/00 (2015.01)	F 2 1 V	7/04	5 0 0
F 2 1 V	29/503 (2015.01)	F 2 1 V	23/00	1 5 0
F 2 1 V	29/507 (2015.01)	F 2 1 V	29/503	
F 2 1 V	29/508 (2015.01)	F 2 1 V	29/507	
F 2 1 V	29/70 (2015.01)	F 2 1 V	29/508	1 0 0
H 0 1 L	33/64 (2010.01)	F 2 1 V	29/70	
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	H 0 1 L	33/64	
		F 2 1 Y	115:10	

(72)発明者 立野 洋司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 下原 浩嗣

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 8 4 5 3 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 3 3 6 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 7 6 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 0 9 1 5 6 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 9 7 0 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 2 9 4 8 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 S 8 / 0 2
F 2 1 V 7 / 0 0
F 2 1 V 7 / 0 4
F 2 1 V 1 9 / 0 0
F 2 1 V 2 3 / 0 0
F 2 1 V 2 9 / 5 0 3
F 2 1 V 2 9 / 5 0 7
F 2 1 V 2 9 / 7 0
H 0 1 L 3 3 / 6 4
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0