

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6610744号
(P6610744)

(45) 発行日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(24) 登録日 令和1年11月8日(2019.11.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 1 K 9/275 (2016.01)	F 2 1 K 9/275
F 2 1 K 9/00 (2016.01)	F 2 1 K 9/00 1 0 0
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2018-198836 (P2018-198836)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成30年10月23日(2018.10.23)	(73) 特許権者	390014546 三菱電機照明株式会社 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
(62) 分割の表示	特願2014-138453 (P2014-138453) の分割	(74) 代理人	100108431 弁理士 村上 加奈子
原出願日	平成26年7月4日(2014.7.4)	(74) 代理人	100153176 弁理士 松井 重明
(65) 公開番号	特開2019-9145 (P2019-9145A)	(74) 代理人	100109612 弁理士 倉谷 泰孝
(43) 公開日	平成31年1月17日(2019.1.17)	(72) 発明者	西岡 恒人 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内
審査請求日	平成30年10月23日(2018.10.23)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明ランプ及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状であって、内周面に内部へ突出したカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、

固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される基板設置部を有し、前記基板設置部の前記出射側の面を基準として前記基板と反対側に、前記カバー突起部に沿った形状に形成されて前記カバー突起部と嵌合し前記カバー突起部との間の一部に間隙が設けられた嵌合面を有し、前記嵌合面が前記カバー突起部と嵌合して前記カバーの内部に保持されたヒートシンクと、

前記ヒートシンクの前記嵌合面に形成され、前記ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、
を備えた照明ランプ。

【請求項2】

長尺形状であって、長手方向に渡って開口部が形成され、前記開口部に面する端部にカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、

固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される平面部を有し、前記平面部の前記出射側の面を基準として前記基板と反対側に、前記カバー突起部に沿った形状に形成されて前記カバー突起部と嵌合し前記カバー突起部との間の一部に間隙が設けられた嵌合面を有し、前記嵌合面が前記カバー突起部と嵌合して前記カバーの前記開口部を塞ぐヒートシンクと、

前記ヒートシンクの前記嵌合面に形成され、前記ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、
を備えた照明ランプ。

【請求項 3】

前記高反射層は、白色の着色層である請求項 1 又は 2 に記載の照明ランプ。

【請求項 4】

前記高反射層は、前記ヒートシンクに表面処理を行うことで形成されている請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の照明ランプ。

【請求項 5】

前記ヒートシンクは、アルミニウム製であり、

前記高反射層は、白色の着色アルマイトの層である請求項 4 に記載の照明ランプ。

【請求項 6】

前記高反射層は、前記カバーの軸方向に対して並行な前記ヒートシンクの表面全体に設けられている請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の照明ランプ。

【請求項 7】

前記カバーのうち、前記ヒートシンクの前記嵌合面に対向する面には、前記カバーの素材の反射率よりも高い反射率を有するカバー側高反射層が形成されている請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の照明ランプ。

【請求項 8】

筒状であって、内周面に内部へ突出したカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される基板設置部を有し、前記基板設置部の前記出射側の面を基準として前記基板と反対側に、前記カバー突起部に沿った形状に形成されて前記カバー突起部と嵌合し前記カバー突起部との間の一部に隙間が設けられた嵌合面を有し、前記嵌合面が前記カバー突起部と嵌合して前記カバーの内部に保持されたヒートシンクと、前記ヒートシンクの前記嵌合面に形成され、前記ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を有する照明ランプと、外部電源から供給される電力を前記照明ランプに適した電圧又は電流に変換して、前記照明ランプに供給する電源装置と、
を備えた照明装置。

【請求項 9】

長尺形状であって、長手方向に渡って開口部が形成され、前記開口部に面する端部にカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される平面部を有し、前記平面部の前記出射側の面を基準として前記基板と反対側に、前記カバー突起部に沿った形状に形成されて前記カバー突起部と嵌合し前記カバー突起部との間の一部に隙間が設けられた嵌合面を有し、前記嵌合面が前記カバー突起部と嵌合して前記カバーの前記開口部を塞ぐヒートシンクと、前記ヒートシンクの前記嵌合面に形成され、前記ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を有する照明ランプと、
外部電源から供給される電力を前記照明ランプに適した電圧又は電流に変換して、前記照明ランプに供給する電源装置と、

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明ランプ及び、当該照明ランプを使用した照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、環境配慮の社会的な要請を受け、従来の白熱電球や蛍光灯に比べて長寿命であり低消費電力の固体発光素子の一つである発光ダイオード（以下、「LED」と称す）を用いた照明ランプ及び照明装置の普及が拡大している。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

従来、LEDを用いた照明ランプには、特許文献1のように、反射膜材料でコーティングされた反射面にLEDを実装された基板が設置するヒートシンク（特許文献1では基材に相当）と、基板を覆うようにヒートシンクに取り付けられる断面半円の透光性カバーを有し、照明ランプの出射側（特許文献1における透光性カバーの半円側）より光が取り出されるものがあった。特許文献1のような照明ランプは、実装基板はヒートシンクの反射面に設置されるため、LEDが発せられた光が透光性カバーで反射してヒートシンク側に向かって戻されても、ヒートシンクの反射面で反射して再び出射光として利用することができ、照明ランプの発光効率を向上させることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 1 2 - 1 4 2 1 6 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

一般的に、透光性カバーとヒートシンクは、それぞれ製造時に寸法のばらつきが生じるため、照明ランプは、寸法のばらつきを考慮して、透光性カバーとヒートシンクの間には、間隙が設けられるよう設計されている。このため、特許文献1の照明ランプでは、LEDから発せられて、透光性カバーで反射した光の一部は透光性カバーとヒートシンクの間 20
に設けられた間隙に入射してしまう。特許文献1のような従来の照明ランプでは、透光性カバーとヒートシンクの間に形成された間隙に入射した光が照明ランプの出射光として有効に活用されていなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の問題を鑑みてなされたものであり、透光性カバーとヒートシンクの間に設けられた間隙に入射された光を有効に活用でき、発光効率を向上させることができる照明ランプ、又はこれを用いた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 】

【 0 0 0 7 】

第1の発明の照明ランプは、筒状であって、内周面に内部へ突出したカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される基板設置部を有し、基板設置部の出射側の面を基準として基板と反対側に、カバー突起部に沿った形状に形成されてカバー突起部と嵌合しカバー突起部との間の一部に間隙が設けられた嵌合面を有し、嵌合面がカバー突起部と嵌合してカバーの内部に保持されたヒートシンクと、ヒートシンクの嵌合面に形成され、ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を備えている。 30

【 0 0 0 8 】

第2の発明の照明ランプは、長尺形状であって、長手方向に渡って開口部が形成され、開口部に面する端部にカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される平面部を有し、平面部の出射側の面を基準として基板と反対側に、カバー突起部に沿った形状に形成されてカバー突起部と嵌合しカバー突起部との間の一部に間隙が設けられた嵌合面を有し、嵌合面がカバー突起部と嵌合してカバーの開口部を塞ぐヒートシンクと、ヒートシンクの嵌合面に形成され、ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を備えている。 40

【 0 0 0 9 】

第3の発明の照明装置は、筒状であって、内周面に内部へ突出したカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される基板設置部を有し、基板設置部の出射側の面を基準として基板と反対側に、カバー突起部に沿った形状に形成されてカバー突起部と嵌合しカバー突起部との間の一部に間隙が設けられた嵌合面を有し、嵌合面がカバー突起部と嵌合してカバーの内部に保持されたヒ 50

ートシンクと、ヒートシンクの嵌合面に形成され、ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を有する照明ランプと、外部電源から供給される電力を照明ランプに適した電圧又は電流に変換して、照明ランプに供給する電源装置と、を備えている。

【0010】

第4の発明の照明装置は、長尺形状であって、長手方向に渡って開口部が形成され、開口部に面する端部にカバー突起部が形成された、透光性を有するカバーと、固体発光素子が実装された基板が出射側の面に設置される平面部を有し、平面部の出射側の面を基準として基板と反対側に、カバー突起部に沿った形状に形成されてカバー突起部と嵌合しカバー突起部との間に一部に隙間が設けられた嵌合面を有し、嵌合面がカバー突起部と嵌合してカバーの開口部を塞ぐヒートシンクと、ヒートシンクの嵌合面に形成され、ヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層と、を有する照明ランプと、外部電源から供給される電力を照明ランプに適した電圧又は電流に変換して、照明ランプに供給する電源装置と、を備えている。

10

【発明の効果】

【0011】

第1及び第2の発明の照明ランプと、第3及び第4の発明の照明装置は、ヒートシンクの嵌合面にヒートシンクの素材の反射率よりも高い反射率を有する高反射層を備えているため、カバーの内周面とヒートシンクの嵌合面との間に形成された隙間より出射側へ戻される光の光束の減少を、高反射層が無い場合に比べて、抑制することができ、隙間に入射した光を有効に活用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係る照明装置の斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る照明ランプの斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る照明ランプのA-A断面図である。

【図4】実施の形態1に係る照明装置のヒートシンクの製造方法を示す側面図である。

【図5】実施の形態1に係る照明装置のヒートシンクの製造方法を示す図4のB-B断面図である。

【図6】実施の形態1の第1の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。

30

【図7】実施の形態1の第2の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。

【図8】実施の形態1の第3の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。

【図9】実施の形態1の第4の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。

【図10】実施の形態1の第5の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。

【図11】実施の形態2に係る照明ランプの斜視図である。

【図12】実施の形態2に係る照明ランプのC-C断面図である。

【図13】実施の形態2の変形例に係る照明ランプのC-C断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図を用いて本発明の実施の形態について説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には、同一符号を付して、その説明を適宜省略または簡略化する。また、実施の形態の説明において、「上」、「下」、「左」、「右」、「前」、「後」、「表」、「裏」といった向きは、説明の便宜上、そのように記しているだけであって、装置、器具、部品等の配置や向き等を限定するものではない。そして、明細書に記載の構成について、その材質、形状、大きさは、この発明の範囲内で適宜変更することができる。

40

【0014】

実施の形態1

図1は、実施の形態1に係る照明装置の斜視図である。照明装置10は、着脱可能の照明ランプ11と、照明ランプ11が装着されるとともに照明ランプ11に電力を供給し照明ランプ11を点灯させる照明器具12と、を具備する。照明装置10は照明ランプ11

50

を室内に向けて天井又は壁面に取り付けられ、照明ランプ 11 が点灯することによって室内空間に光を照射する。

【0015】

照明器具 12 は、給電ソケット 13 と、アースソケット 14 と、器具本体 15 と、を備えている。給電ソケット 13 及びアースソケット 14 はそれぞれ器具本体 15 に設けられている。給電ソケット 13 とアースソケット 14 は、照明ランプ 11 を機械的に保持することができる。また、給電ソケット 13 とアースソケット 14 は照明ランプ 11 を機械的に保持と同時に、照明ランプ 11 と電氣的に接続される。なお、アースソケット 14 は照明ランプ 11 を機械的に保持するのみであっても良い。

【0016】

器具本体 15 は、電源ボックス 16 を内部に収納し、V 字ばね又は継手等の取付具（図示省略）を有する筐体である。照明器具 12 は取付具によって天井又は壁面に取り付けられる。また、電源ボックス 16 はスイッチ（図示省略）と、電源装置（図示省略）とを収納した筐体である。電源装置は、外部電源から電力の供給を受け、照明ランプ 11 の点灯に適した電圧又は電流に変換して照明ランプ 11 に供給する。また、電源装置は、外部から入力される電流が交流電力である場合には、力率の改善及び直流電力に整流したりする。スイッチは、入/切を切り替えることができ、入の状態では電源装置と給電ソケット 13 及びアースソケット 14 を電源装置と電氣的に接続し、切の状態では電源装置と給電ソケット 13 及びアースソケット 14 を電源装置と電氣的に切断する。なお、アースソケット 14 が照明ランプ 11 を機械的に保持するのみである場合には、アースソケット 14 はスイッチに連動した電氣的な接続/切断が行われない。

【0017】

図 2 は、実施の形態 1 に係る照明ランプの斜視図である。図 3 は実施の形態 1 に係る照明ランプの A - A 断面図である。なお、図 2 ではカバー 20 の一部切欠いて、カバー 20 内部の光源モジュール 50 の構成を示している。また、説明のために、照明ランプ 11 が照明器具 12 に取り付けられた時に、室内空間と対向する側を出射側、器具本体 15 と対向する側を器具側と称する。

【0018】

実施の形態 1 における照明ランプ 11 は、カバー 20 と、カバー 20 の端部を覆う給電口金 30 及びアース口金 40 と、カバー 20、給電口金 30 及びアース口金 40 によって形成されたカバー内空間 70 に収納される光源モジュール 50 と、を有している。

【0019】

カバー 20 は、両端に開口を持つ筒状の部材である。カバー 20 は、ポリカーボネートやアクリル等の樹脂又はガラスなどの透光性を有する材料を用いて形成されており、樹脂材料を用いる場合は押出成型することによって形成される。光源モジュール 50 より発せられる光はカバー 20 を透過する。また、カバー 20 は、照明ランプ 11 の用途に応じて、光拡散又は光波長変換などの機能を有しても良い。

【0020】

また、図 3 に示すように、カバー 20 の断面形状は略円形である。カバー 20 は、カバー 20 の外部空間に面するカバー外周面 21 と、カバー内空間 70 に面するカバー内周面 22 と、を有している。カバー内周面 22 の一部には、カバー内周面 22 からカバー内空間 70 に向かって突出した一対のカバー突起部 23 がカバー 20 の長手方向の全長にわたって延在するように形成されている。なお、実施の形態 1 において、カバー 20 の断面形状は略円形であるが、これに限らず、例えば多角形等の形状でも良く、カバー内空間 70 が形成されておりカバー内周面 22 を持つ断面形状であれば良い。

【0021】

給電口金 30 は、導電性を有する 2 本の給電端子 31 と、インサート成形等の方法によって給電端子 31 が埋め込まれた、絶縁性を有する給電口金筐体 32 と、を備えている。給電口金 30 は、カバー 20 の一方の端部の開口を給電口金筐体 32 で覆うように取り付けられる。給電端子 31 は、給電ソケット 13 に機械的に接続可能である。また、給電端

10

20

30

40

50

子 3 1 は、給電ソケット 1 3 に機械的に接続すると同時に、電気的にも接続される。

【 0 0 2 2 】

アース口金 4 0 は、導電性を有するアース端子 4 1 と、インサート成形等の方法によってアース端子 4 1 が埋め込まれた、絶縁性を有するアース口金筐体 4 2 と、を備えている。アース口金 4 0 は、カバー 2 0 の給電口金 3 0 が取り付けられていない側の端部の開口をアース口金筐体 4 2 で覆うように取り付けられる。アース端子 4 1 は、アースソケット 1 4 に機械的に接続すると同時に、電気的にも接続される。なお、アース端子 4 1 は照明ランプ 1 1 を機械的に保持する目的のみのものであるのもであっても良い。

【 0 0 2 3 】

光源モジュール 5 0 は、固体発光素子である複数の LED 光源 5 1 と、長尺の平板形状であり LED 光源 5 1 が実装される基板 5 2 と、基板 5 2 が設置される長尺のヒートシンク 5 3 を備えている。光源モジュール 5 0 は、LED 光源 5 1 より出射される光が出射側へ出射される位置にカバー突起部 2 3 によって保持されている。

10

【 0 0 2 4 】

LED 光源 5 1 は、基板 5 2 の長手方向に沿って並行に配列されて、基板 5 2 に複数個実装される。実施の形態 1 において、LED 光源 5 1 には、波長が 4 4 0 ~ 4 8 0 nm の青色光を発する LED チップ上に青色光を黄色光に波長変換する蛍光体を配してパッケージ化した擬似白色 LED が用いられている。なお、基板 5 2 に実装される LED 光源 5 1 の数、配置位置、種類は、照明ランプ 1 1 の用途に応じて決定されるものであり、本発明は LED 光源の数、配置位置、種類は限定されない。

20

【 0 0 2 5 】

基板 5 2 の LED 光源 5 1 が実装される面には、例えば、ダイオード、コンデンサ、ヒューズ又は抵抗等の電子部品（図示省略）が実装され、LED 光源 5 1 が点灯する様に各 LED 光源 5 1 と各電子部品とを電気的に接続させる配線パターン（図示省略）が設けられている。つまり、基板 5 2 に実装された LED 光源 5 1 と各電子部品とは、配線パターンを介して電気的に接続されて光源回路を形成している。また、実施の形態 1 において、光源回路は少なくとも給電端子 3 1 と電気的に接続されており、照明ランプ 1 1 が照明器具 1 2 に装着された状態では、電源装置（図示省略）、給電ソケット 1 3、給電端子 3 1、光源回路（各電子部品（図示省略）および LED 光源 5 1）の経路で点灯電力が供給されるので、LED 光源 5 1 を点灯させることができる。なお、基板 5 2 の材料には、ガラスエポキシ材料、紙フェノール材料、コンポジット材料、セラミック材料、あるいはアルミニウム等の金属材料が、材料コスト、設計仕様などを勘案して選定される。実施の形態 1 において、基板 5 2 の厚さは 1 mm 程度であるが、この厚さに限定されるものではない。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、照明器具 1 2 のアースソケット 1 4 と照明ランプ 1 1 のアース端子 4 0 は、照明ランプ 1 1 の接地に用いたり、LED 光源 5 1 に電力を供給する経路として用いたり、光源回路に対して制御信号を伝達する経路として用いたりしても良い。

【 0 0 2 7 】

ヒートシンク 5 3 は、基板 5 2 が設置される基板設置部 5 3 a と、基板 5 2 の位置決めに用いられる 1 対の位置決め突起部 5 3 b と、給電口金 3 0 及びアース口金 4 0 をヒートシンク 5 3 と固定させるためのねじ固定部 5 3 c と、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 を嵌合させるための縦嵌合突起部 5 3 d 及び横嵌合突起部 5 3 e と、が一体になって構成されている。また、基板設置部 5 3 a、位置決め突起部 5 3 b、ねじ固定部 5 3 c、縦嵌合突起部 5 3 d 及び横嵌合突起部 5 3 e は、それぞれヒートシンク 5 3 の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。ヒートシンク 5 3 は LED 光源 5 1 から発生する熱を照明ランプ 1 1 外部に放散するためにカバー 2 0 に伝達する役割と、照明ランプ 1 1 の剛性を向上させる役割を有している。このため、一般的にヒートシンク 5 3 の素材には、望ましくは、熱伝導性と剛性が優れ、線膨張係数が小さい金属素材が用いられる。実施の形態 1 においては、ヒートシンク 5 3 はアルミニウムを用いて形成されている。

40

50

【 0 0 2 8 】

基板設置部 5 3 a は出射側の面と器具側の面を有している。基板設置部 5 3 a の出射側の面には、LED 光源 5 1 が出射側を向くように基板 5 2 が設置されている。基板 5 2 の設置方法としては、実施の形態 1 ではシリコン樹脂などの接着剤あるいは両面テープなどの接着部材によって接着する方法を用いている。接着剤又は接着部材は、LED 光源 5 1 から発生する熱をヒートシンク 5 3 に伝達するために熱伝導性の良い材料を選択することが望ましい。なお、基板 5 2 の設置方法は、基板設置部 5 3 a 及び基板 5 2 にねじ孔を設けねじ留めする方法でも良い。また、基板 5 2 と基板設置部 5 3 a の機能を一体化した構成、つまり基板設置部 5 3 a の出射側の面に基板 5 2 の配線パターンが設けられ、ダイオード、コンデンサ、ヒューズ又は抵抗等の電子部品と、LED 光源 5 1 と、が基板設置部 5 3 a の出射側の面に直接設置される構成でも良い。

10

【 0 0 2 9 】

基板設置部 5 3 a の出射側の面において、一对の位置決め突起部 5 3 b は、基板 5 2 の短手方向の長さと同長さの間隔を空けて、基板設置部 5 3 a の出射側の面から出射側に向かって、突出して形成されている。一对の位置決め突起部 5 3 b が突出する方向は、基板設置部 5 3 a の出射側の面に対してそれぞれ垂直である。基板 5 2 は一对の位置決め突起部 5 3 b の間に設置されるため、位置決め突起部 5 3 b により、基板 5 2 を基板設置部 5 3 a に設置する際の位置決めが容易となる。

【 0 0 3 0 】

基板設置部 5 3 a の器具側の面において、基板設置部 5 3 a の短手方向の中央付近にはねじ固定部 5 3 c が器具側へ突出して形成されている。ねじ固定部 5 3 c は、給電口金 3 0 及びアース口金 4 0 を通して、カバー 2 0 の軸方向に挿入されるねじを固定するためのねじ孔 5 3 f が形成されている。ヒートシンク 5 3 は、給電口金 3 0 及びアース口金 4 0 を通して挿入されて、ねじ固定部 5 3 c にねじ込まれるねじによって、給電口金 3 0 及びアース口金 4 0 に固定されている。なお、実施の形態 1 のねじ固定部 5 3 c のねじ孔 5 3 f は、器具側に開口部を有しているが、ねじ固定部 5 3 b の開口部を有する断面形状は、ヒートシンク 5 3 を押出成型によって容易に製造するために長手方向の全体に渡って延在するように設けられたものである。このため、この発明において必ずしもねじ固定部 5 3 c に開口部がある必要はない。

20

【 0 0 3 1 】

基板設置部 5 3 a の器具側の面において、基板設置部 5 3 a の短手方向に平行な方向の両端部には、基板設置部 5 3 a に対して器具側に突出した縦嵌合用突起部 5 3 d と、基板設置部 5 3 a の短手方向に対して平行に突出した横嵌合用突起部 5 3 e が、それぞれヒートシンク 5 3 の長手方向の全体にわたって延在するように設けられている。縦嵌合用突起部 5 3 d のカバー 2 0 と対向する面と、横嵌合用突起部 5 3 e の器具側の面は、カバー内周面 2 2 に沿い、カバー 2 0 と光源モジュール 5 0 が嵌合する形状に形成されている。このように縦嵌合用突起部 5 3 d と横嵌合用突起部 5 3 e は、カバー突起部 2 3 と嵌合することができるため、光源モジュール 5 0 はカバー 2 0 に嵌合され、カバー 2 0 の中心軸に対して回転方向の移動が規制される。以下、ヒートシンク 5 3 の表面のうち、縦嵌合用突起部 5 3 d のカバー 2 0 と対向する面と、横嵌合用突起部 5 3 e の器具側の面と、のように、カバー内周面 2 2 に沿った形状であり、カバー内周面 2 2 と嵌合する面を嵌合面と称する。

30

40

【 0 0 3 2 】

ヒートシンク 5 3 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 の嵌合面と対向する面との間には、所定の幅の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 3 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに対応できるように予め設定されている。このため、嵌合用突起部 5 3 d 及び横嵌合用突起部 5 3 e は、カバー内周面 2 2 に沿った形状に形成されているが、実際の照明ランプ 1 1 では、嵌合用突起部 5 3 d 及び横嵌合用突起部 5 3 e と、カバー 2 0 の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在する。

50

【0033】

ヒートシンク53の長手方向に対して並行な表面、つまりヒートシンク53のカバー20の軸方向に対して並行な表面には、高反射層54が形成されている。実施の形態1における高反射層54は、ヒートシンク53の長手方向に対して並行な表面を陽極酸化させることによってアルマイト被膜を形成し、形成されたアルマイトに白色の染料で塗膜し着色した白色の着色アルマイトの層である。また、アルマイト処理被膜は約9~10 μm 、白色の染料の塗膜は約16~27 μm の膜厚で高反射層を形成している。ヒートシンク53の素材であるアルミニウムの一般的な反射率は60%前後であるが、高反射層54である白色の着色アルマイトの反射率は約82%である。そのため、高反射層54は、ヒートシンク53の素材の反射率に比べて高い反射率を有する材料で形成されている。

10

【0034】

ここでヒートシンク53の製造方法について説明する。図4は、実施の形態1に係る照明装置のヒートシンクの製造方法を示す側面図である。図5は、実施の形態1に係る照明装置のヒートシンクの製造方法を示す図4のB-B断面図である。始めに、図4(a)及び図5(a)に示すように、基板設置部53a、位置決め突起部53b、ねじ固定部53c、縦嵌合突起部53d及び横嵌合突起部53eが形成され、長手方向の長さが少なくともヒートシンク53の長手方向の長さよりも長いアルミニウム製の基材80を押出成型によって成形する。次に、図4(b)及び図5(b)に示すように、基材80の表面全体を陽極酸化させることによってアルマイト被膜を形成し、形成されたアルマイトに白色の染料を浸漬させ着色することで高反射層54を形成する。次に、図4(c)及び図5(c)のように基材80を分割することで、ヒートシンク53を作成する。そのため、切断面、つまりヒートシンク53の長手方向に対して垂直な面には高反射層54は形成されていない。最後に、図4(d)及び図5(d)のようにヒートシンク53のねじ固定部53cのねじ孔53f側の表面にねじ山を形成する。ねじ固定部53cのねじ孔53f側の表面に設けられた高反射層54は、ねじ山を形成する際に削られるため、製造されたヒートシンク53のねじ固定部53cのねじ孔53f側の表面には高反射層54は形成されていない。

20

【0035】

次にLED光源51から発せられる光について説明する。LED光源51から発せられる光は、LED光源51より出射側に進み、カバー内部空間60を通過し、カバー内周面22に到達する。前述の通りカバー20は、透光性を有しているため、カバー内周面22に到達した光はカバー20を透過し、カバー20の外部へ出射される。しかしながら、全ての光がカバー20を透過するわけではなく、カバー内周面22に到達した光の一部は、カバー内周面22で反射されて、器具側へ進むことになる。カバー内周面22で反射された光のさらに一部は、カバー内周面22とヒートシンク53の間に形成された間隙に入射する。間隙に入射した光は、カバー20とヒートシンク53の表面との間で反射を繰り返して再び出射側へと戻される。

30

【0036】

反射後の光の光束は反射前の光の光束よりも減衰し、その減衰率は反射率によって表される。例えば、反射率80%の物体で反射された光の光束は、反射前の光の光束の80%まで減少し、反射率60%の物体で反射された光の光束は、反射前の光の光束の60%まで減少するので、反射率が高いほど反射による光束の減少は少なくなる。実施の形態1のヒートシンク53は、長手方向に対して並行な表面にヒートシンク53の素材に比べて反射率の高い高反射層54が形成されているため、高反射層54を形成しない場合に比べて、間隙から出射側へ戻される光の光束は高くなる。さらに、間隙に入射した光はカバー20とヒートシンク53の表面との間で反射を複数回繰り返して出射側へ戻されるため、高反射層54を形成し反射率を向上させた効果は反射回数分だけ重畳して発揮され、高反射層54を形成しない場合に比べて光の利用効率は大きく向上する。

40

【0037】

また、実施の形態1において、間隙はヒートシンク53の嵌合面と、カバー内周面22

50

の嵌合面と対向する面との間に形成されており、間隙に入射した光は、主にヒートシンク 5 3 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 の嵌合面と対向する面との間で反射が繰り返される。そのため、少なくとも嵌合面、つまり嵌合用突起部 5 3 d 及び横嵌合用突起部 5 3 e のカバー内周面 2 2 に沿う形状の面に高反射層 5 4 を設けられれば、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

以上のように、少なくともヒートシンク 5 3 の嵌合面に、ヒートシンク 5 3 の素材の反射率よりも高い反射率の高反射層 5 4 を形成することによって、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 との間に形成される間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができる。このため、光の利用効率が向上することによって照明ランプ 1 1 の発光効率が向上する。

10

【 0 0 3 9 】

さらに、実施の形態 1 において、ヒートシンク 5 3 は、カバー 2 0 と接している部分も存在する。そのため、ヒートシンク 5 3 の熱がカバー 2 0 へ伝達し、カバー 2 0 外部に放熱することができるので、ヒートシンク 5 3 の冷却効率が上がる。

【 0 0 4 0 】

また、位置決め突起部 5 3 b の出射側の面と、横嵌合用突起部 5 3 e の出射側の面と、ヒートシンク 5 3 の短手方向における横嵌合用突起部 5 3 e の端面と、にも高反射層 5 4 が形成されており、カバー内周面 2 2 で反射された光は当該部位の高反射層 5 4 によって光束の減少を抑制して出射側へ戻されるため、照明ランプの発光効率を向上させることができる。

20

【 0 0 4 1 】

なお、実施の形態 1 ではヒートシンク 5 3 の素材はアルミニウムであり、高反射層 5 4 は白色の着色アルマイトの層であるが、これに限らず、ヒートシンク 5 3 の素材は金属材料であり、高反射層 5 4 はめっき又は塗装などによる表面処理によって形成された層、高反射率の樹脂又は高反射シートなどのヒートシンク 5 3 の素材よりも反射率の高い反射率を有する層であれば良い。ただし、ヒートシンク 5 3 の嵌合面は、カバー 2 0 の内部に光源モジュール 5 0 を挿入する際に、カバー内周面 2 2 と擦れてしまうため、高反射層 5 4 は容易に剥がれないようにしなければならず、表面処理によって形成される方が望ましい。特に、アルマイトはアルミニウムの素地に浸透して被膜が形成され、また耐摩耗性も向上するため、高反射層 5 4 をアルマイトの層で構成することによって、高反射層 5 4 は容易に剥がれない。

30

【 0 0 4 2 】

また、カバー 2 0 に使用する樹脂材料には、照明ランプ 1 1 の用途に応じて、拡散材を混ぜ込んだ樹脂材料を使用するなどの工夫を行い、拡散、反射、演色等の光学的な機能を持たせても良い。さらに、カバー 2 0 は少なくとも一部に透光性を有していれば良く、例えば、カバー 2 0 の出射側の面のみを透光性を有した樹脂材料で構成し、器具側の面は透光性を有しない材料で構成しても良い。特にカバー内周面 2 2 のヒートシンク 5 3 の嵌合面と対向する面に、カバー 2 0 に使用する樹脂材料の反射率よりも高い反射率を有するカバー側高反射層でコーティングすることによって、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 との間に形成された間隙に入射した光がカバー内周面 2 2 で反射する際の減衰を抑制することができるため、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

40

【 0 0 4 3 】

さらに、実施の形態 1 では、固体発光素子として LED 光源 5 1 を用いているが、これに限らず、LED 光源 5 1 に変えて、レーザダイオード又は有機 EL 素子等の他の固体発光素子を使用しても良い。特に、有機 EL 素子は 1 つの素子で面発光できるため、複数の有機 EL 素子を基板 5 2 に実装する代わりに、長手方向の長さが基板 5 2 の長辺と略同様の 1 つの長尺な有機 EL 素子を基板 5 2 に実装しても良い。

【 0 0 4 4 】

50

また、実施の形態 1 では、ヒートシンク 5 3 の長手方向に対して垂直な面と、ねじ固定部 5 3 c のねじ孔 5 3 f 側の表面には高反射層 5 4 は形成されていないが、例えばねじ山を形成する工程を、高反射層 5 4 を形成する工程よりも前に行い、ねじ固定部 5 3 c のねじ孔 5 3 f 側の表面にも高反射層 5 4 を形成し、ヒートシンク 5 3 の長手方向に対して並行な表面全面に高反射層 5 4 を形成しても良い。さらに、ねじ山を形成する工程及び基材 8 0 を分割する工程を、高反射層 5 4 を形成する工程よりも前に行うことで、ねじ固定部 5 3 c のねじ孔 5 3 f 側の表面とヒートシンク 5 3 の長手方向に対して垂直な面に高反射層 5 4 を形成し、ヒートシンク 5 3 の全表面に高反射層 5 4 を形成しても良い。

【 0 0 4 5 】

さらに、実施の形態 1 では、日本工業規格 (J I S) C 8 1 5 8 に定められた G X 1 6 t - 5 タイプの口金 (給電口金 3 0 、アース口金 4 0) を備えた照明ランプ 1 1 、及びソケット (給電ソケット 1 3 、アースソケット 1 4) を備えた照明器具 1 2 を例示して説明したが、これに限らず、口金及びソケットは、G 1 3 タイプなど、他の形状のものを用いても良い。

【 0 0 4 6 】

なお、本発明は、実施の形態 1 の形状のヒートシンクを有する照明ランプ 1 1 のみではなく、カバー内周面 2 2 とヒートシンクの嵌合面が嵌合して、カバー 2 0 に光源モジュール 5 0 が保持される照明ランプ 1 1 であれば適用することが可能である。ヒートシンク 5 3 の形状を変更した場合について、実施の形態 1 の第 1 ~ 5 の変形例の照明ランプを用いて説明する。なお、実施の形態 1 の第 1 ~ 7 の変形例はそれぞれヒートシンクとカバー内周面 2 2 以外の要素には変更は無いため、実施の形態 1 の第 1 ~ 5 の変形例の説明においてヒートシンクとカバー内周面 2 2 以外の説明を割愛する。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 1 の第 1 の変形例 .

図 6 は、実施の形態 1 の第 1 の変形例に係る照明ランプの A - A 断面図である。第 1 の変形例では、ヒートシンク 5 5 は断面長方形の長尺の平板であり、基板 5 2 は断面の長辺側にヒートシンク 5 5 の長手方向に沿って設置される。また、カバー内周面 2 2 には、カバー内空間 7 0 へ突出した一对の出射側カバー突起部 2 3 a と、一对の器具側カバー突起部 2 3 b と、出射側カバー突起部 2 3 a と器具側カバー突起部 2 3 b の間にヒートシンク 5 5 の短手方向の端部に沿う形状のカバー嵌合溝 2 4 と、がカバー 2 0 の長手方向の全体に渡って延在するように形成されている。カバー側嵌合溝 2 4 は、カバー 2 0 の両端の開口の少なくとも一方と連通しており、カバー 2 0 の両端の開口よりヒートシンク 5 5 をカバー側嵌合溝 2 4 に沿ってカバー内空間 7 0 に挿入することができる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 1 の第 1 の変形例において、嵌合面に相当する面は、ヒートシンク 5 5 の短手方向の両端部付近の出射側カバー突起部 2 3 a , 器具側カバー突起部 2 3 b 及びカバー側嵌合溝 2 4 と対向する面が該当する。実施の形態 1 と同じく、カバー内周面 2 2 とヒートシンク 5 5 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。ヒートシンク 5 5 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきを生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 5 の嵌合面と、カバー突起部 2 3 a 、器具側カバー突起部 2 3 b 及びカバー側嵌合溝 2 4 と、の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、この間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 1 の第 1 の変形例におけるヒートシンク 5 5 は、実施の形態 1 のヒートシンク 5 3 と同じく、長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク 5 5 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そのため、実施の形態 1 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 1 の変形例の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

【0050】

また、間隙に入射した光は、主に出射側カバー突起部23a、器具側カバー突起部23b及びカバー側嵌合溝24と、ヒートシンク55の嵌合面と、の間で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまり出射側カバー突起部23a、器具側カバー突起部23b及びカバー側嵌合溝24と対向する面に高反射層54を設ければ、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

【0051】

実施の形態1の第2の変形例。

図7は、実施の形態1の第2の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。第2の変形例のヒートシンク56は、長尺であり、断面は基板52を設置する平面部56aと、カバー内周面22に沿った形に形成された円弧部56bと、を有し、平面部56aと円弧部56bに囲まれたヒートシンク内空間56cが形成されている。また、カバー内周面22には、実施の形態1と同じく、カバー突起部23がカバー20の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。ヒートシンク56は、カバー内空間70に挿入され、カバー突起部23と平面部56aの両端部近辺と、カバー内周面22と円弧部56bが嵌合することによって、ヒートシンク56はカバー20に保持されている。

10

【0052】

実施の形態1の第2の変形例において、嵌合面に相当する面は、カバー突起部23と対向する平面部56aの両端部近辺の面と、円弧部56bのカバー内周面22に対向する面が該当する。実施の形態1と同じく、カバー内周面22とヒートシンク56の間には、所定の隙間が設けられるよう設計されている。これはヒートシンク56とカバー20とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに十分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク56の嵌合面と、カバー内周面22の間にはわずかな隙間が形成される箇所が存在し、この隙間にカバー20で反射された光が入射する。

20

【0053】

実施の形態1の第2の変形例におけるヒートシンク56は、ヒートシンク内空間56cに面する表面を除く長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク56の素材に比べて反射率の高い高反射層54が形成されている。そのため、実施の形態1の照明ランプと同様の理由で、実施の形態1の変形例の照明ランプも、高反射層54を形成していない場合に比べて、カバー20とヒートシンク53の隙間より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、隙間に入射した光をさらに有効に活用することができる。なお、ヒートシンク内空間56cに面する表面には高反射層54が形成されない。その理由は、LED光源51からの光がヒートシンク内空間56cに入らないため高反射層54を形成しても効果が無いためである。なお、ヒートシンク56に対して高反射層54の形成する際の製造効率を優先して、ヒートシンク内空間56cに面する表面に高反射層54が形成されていても良い。

30

【0054】

また、隙間に入射した光は、主にカバー内周面22及びカバー突起部23と、ヒートシンク56の嵌合面で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまりカバー突起部23と対向する平面部56aの両端部近辺の面と、円弧部56bのカバー内周面22に対向する面に高反射層54を設ければ、隙間より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

40

【0055】

実施の形態1の第3の変形例。

図8は、実施の形態1の第3の変形例に係る照明ランプのA-A断面図である。第3の変形例のヒートシンク57は、長尺であり、断面が基板52を設置する平面部57aと、カバー内周面22に沿った形に形成された円弧部57bと、を有している。実施の形態1の第2の変形例のヒートシンク56とは異なり、実施の形態1の第3の変形例のヒートシンク57は、中実の構造であり、ヒートシンク内空間は形成されていない。また、カバー

50

内周面 2 2 には、実施の形態 1 と同じく、カバー突起部 2 3 がカバー 2 0 の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。ヒートシンク 5 7 は、カバー内空間 7 0 に挿入され、カバー突起部 2 3 と平面部 5 7 a の両端部近辺と、カバー内周面 2 2 と円弧部 5 7 b が嵌合することによって、ヒートシンク 5 7 はカバー 2 0 に保持されている。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 1 の第 3 の変形例において、嵌合面に相当する面は、実施の形態 1 の第 2 の変形例と同じく、カバー突起部 2 3 と対向する平面部 5 7 a の両端部近辺の面と、円弧部 5 7 b のカバー内周面 2 2 に対向する面である。実施の形態 1 と同じく、カバー内周面 2 2 とヒートシンク 5 7 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 7 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに充分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 7 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、この間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

10

【 0 0 5 7 】

実施の形態 1 の第 3 の変形例におけるヒートシンク 5 7 の長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク 5 7 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そのため、実施の形態 1 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 1 の第 3 の変形例の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

20

【 0 0 5 8 】

また、間隙に入射した光は、主にカバー内周面 2 2 及びカバー突起部 2 3 と、ヒートシンク 5 7 の嵌合面で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまりカバー突起部 2 3 と対向する平面部 5 7 a の両端部近辺の面と、円弧部 5 7 b のカバー内周面 2 2 に対向する面に高反射層 5 4 を設ければ、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 1 の第 4 の変形例 .

図 9 は、実施の形態 1 の第 4 の変形例に係る照明ランプの A - A 断面図である。第 4 の変形例のヒートシンク 5 8 は、長尺であり、基板 5 2 が設置される基板設置部 5 8 a と、基板設置部 5 8 a の両端部より出射側方向へ伸びる一对の嵌合部 5 8 b を有している。嵌合部 5 8 b の短手方向のカバー 2 0 と対向する側面はカバー内周面 2 2 に沿った形状に形成されている。また、カバー内周面 2 2 には、カバー内空間 7 0 へ突出した一对の出射側カバー突起部 2 3 a と、一对の器具側カバー突起部 2 3 b と、がカバー 2 0 の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。ヒートシンク 5 8 は、カバー内空間 7 0 に挿入され、出射側カバー突起部 2 3 a と嵌合部 5 8 b の出射側端面、器具側カバー突起部 2 3 b と嵌合部 5 8 b の器具側端面、及びカバー内周面 2 2 と嵌合部 5 8 の外側に面する面と、が嵌合することによって、ヒートシンク 5 8 はカバー 2 0 に保持されている。

30

【 0 0 6 0 】

実施の形態 1 の第 4 の変形例において、嵌合面に相当する面は、嵌合部 5 8 b の出射側端面と、嵌合部 5 8 b の器具側端面と、嵌合部 5 8 のカバー 2 0 における外側に面する面と、である。カバー内周面 2 2 とヒートシンク 5 8 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 8 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに充分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 8 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 、出射側カバー突起部 2 3 a 及び器具側カバー突起部 2 3 b と、の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、当該間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

40

【 0 0 6 1 】

実施の形態 1 の第 4 の変形例におけるヒートシンク 5 8 の長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク 5 8 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そ

50

のため、実施の形態 1 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 1 の第 4 の変形例の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

【 0 0 6 2 】

また、間隙に入射した光は、主にカバー内周面 2 2、出射側カバー突起部 2 3 a 及び器具側カバー突起部 2 3 b と、ヒートシンク 5 8 の嵌合面で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまり出射側カバー突起部 2 3 a と嵌合する嵌合部 5 8 b の出射側端面と、器具側カバー突起部 2 3 b と嵌合する嵌合部 5 8 b の器具側端面と、カバー内周面 2 2 と嵌合する嵌合部 5 8 の外側に面する面と、に高反射層 5 4 を設ければ、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

10

【 0 0 6 3 】

実施の形態 1 の第 5 の変形例。

図 1 0 は、実施の形態 1 の第 5 の変形例に係る照明ランプの A - A 断面図である。第 5 の変形例のヒートシンク 5 9 は、長尺であり、基板 5 2 が設置される基板設置部 5 9 a と、基板設置部 5 9 a の短辺方向の両端部より器具側方向へ伸びる一対の両端突起部 5 9 b と、基板設置部 5 9 a の短辺方向の中央部より器具側方向へ伸びる中央突起部 5 9 c と、を有している。また、カバー内周面 2 2 には、カバー内空間 7 0 へ突出した一対のカバー突起部 2 3 がカバー 2 0 の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。基板設置部 5 9 a の短辺の長さは、一対のカバー突起部 2 3 の間の長さと同程度であり、また両端突起部 5 9 b と、中央突起部 5 9 c のカバー内周面 2 2 に対向する面はカバー内周面 2 2 に沿った形状に形成されている。ヒートシンク 5 9 は、カバー内空間 7 0 に挿入され、カバー突起部 2 3 の先端面と基板設置部 5 9 a の短手方向の両端面、カバー突起部 2 3 の器具側の面と両端突起部 5 9 b の出射側の面、カバー内周面 2 2 と両端突起部 5 9 b のカバー内周面 2 2 と対向する面、及びカバー内周面 2 2 と中央突起部 5 9 c のカバー内周面 2 2 と対向する面がそれぞれ嵌合することによって、ヒートシンク 5 9 はカバー 2 0 に保持されている。

20

【 0 0 6 4 】

実施の形態 1 の第 5 の変形例において、嵌合面に相当する面は、基板設置部 5 9 a の短手方向の両端面と、両端突起部 5 9 b の出射側の面と、両端突起部 5 9 b のカバー内周面 2 2 と対向する面と、中央突起部 5 9 c のカバー内周面 2 2 と対向する面と、である。カバー内周面 2 2 とヒートシンク 5 9 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 9 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、量産性を考慮して寸法のばらつきに充分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 9 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 と、の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、この間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

30

【 0 0 6 5 】

実施の形態 1 の第 5 の変形例におけるヒートシンク 5 9 の長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク 5 9 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そのため、実施の形態 1 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 1 の第 5 の変形例の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。なお、図 1 0 ではヒートシンク 5 9 の中央突起部 5 9 c の出射側を向いた面には、高反射層 5 4 が形成されていないが、中央突起部 5 9 c の出射側を向いた面にも高反射層 5 4 が形成され、ヒートシンク 5 9 の長手方向に対して並行な表面全体に高反射層 5 4 が形成されていても良い。

40

【 0 0 6 6 】

また、間隙に入射した光は、主にカバー内周面 2 2 と、ヒートシンク 5 9 の嵌合面で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまり基板設置部 5 9 a の短手方向の両端面と、両端突起部 5 9 b の出射側の面と、両端突起部 5 9 b のカバー内周面 2 2 と対

50

向する面と、中央突起部 5 9 c のカバー内周面 2 2 と対向する面と、に高反射層 5 4 を設ければ、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 では、カバー 2 0 が両端に開口を持つ筒状の部材であり、カバー内空間 7 0 に光源モジュール 5 0 が保持されている照明ランプについて説明した。実施の形態 2 では、カバー 2 0 が断面 C 字状の部材であり、ヒートシンク 6 0 がカバー 2 0 より露出された状態で光源モジュール 5 0 がカバー 2 0 に保持されている照明ランプの場合について説明する。なお、ヒートシンクの形状及びカバーの形状を除く構成については、実施の形態 1 と同様であるため、説明を割愛する。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は、実施の形態 2 に係る照明ランプの斜視図である。図 1 2 は、実施の形態 2 に係る照明ランプの C - C 断面図である。実施の形態 2 のカバー 2 0 は、両端に開口が形成され、更に長手方向に渡って開口部が形成されている断面 C 字型の長尺の部材である。実施の形態 2 のカバー 2 0 は、形状以外の点については実施の形態 1 のカバー 2 0 と同様である。カバー 2 0 の端部の開口は給電口金 3 0 及びアース口金 4 0 によって覆われており、長手方向に渡って形成されている開口部にはヒートシンク 6 0 によって塞がれているため、カバー 2 0 の内部には外部空間より独立したカバー内空間 7 0 が形成されている。また、カバー 2 0 は、カバー 2 0 の外部空間に面するカバー外周面 2 1 と、カバー内空間 7 0 に面するカバー内周面 2 2 と、を有している。カバー内周面 2 2 のうち、長手方向に渡って形成されている開口部付近には、カバー内空間 7 0 へ突出した一対のカバー突起部 2 3 がカバー 2 0 の長手方向の全体にわたって延在するように形成されている。

20

【 0 0 6 9 】

実施の形態 2 のヒートシンク 6 0 は、長尺形状であり、基板 5 2 を設置する平面部 6 0 a と、円弧形状の円弧部 6 0 b と、から形成されている。また、円弧部 6 0 b の一部には、一対のヒートシンク側嵌合溝 6 0 c が形成されており、ヒートシンク側嵌合溝 6 0 c とカバー突起部 2 3 が嵌合することによって、平面部 6 0 a がカバー内空間 7 0 に面するようにヒートシンク 6 0 がカバー 2 0 に保持されている。また、平面部 6 0 a はカバー内空間 7 0 に面しているため、平面部 6 0 a に設置されている基板 5 2 と、基板 5 2 に実装されている LED 光源 5 1 と、はカバー内空間 7 0 に位置しており、LED 光源 5 1 から発せられる光は、LED 光源 5 1 より出射側に進み、カバー内空間 7 0 を通過し、カバー内周面 2 2 に到達する。実施の形態 1 と同様にカバー内周面 2 2 に到達した光の一部は、カバー内周面 2 2 で反射され、器具側へ進む。

30

【 0 0 7 0 】

実施の形態 2 において、嵌合面は、カバー突起部 2 3 と対向するヒートシンク側嵌合溝 6 0 c と、円弧部 6 0 b のうちヒートシンク側嵌合溝 6 0 c よりも平面部 6 0 a 側に位置しカバー内周面 2 2 と対向する個所と、が該当する。また、実施の形態 1 と同じく、カバー内周面 2 2 とヒートシンク 5 6 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 9 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、異なる寸法のばらつきに充分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 9 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 と、の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、この間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

40

【 0 0 7 1 】

ヒートシンク 6 0 の長手方向に対して平行な表面には、ヒートシンク 6 0 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そのため、実施の形態 1 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 2 の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 5 3 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができる、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

【 0 0 7 2 】

また、間隙に入射した光は、主にヒートシンク 6 0 の嵌合面と、カバー内周面 2 2 及び

50

カバー突起部との間で反射が繰り返される。このため、少なくとも嵌合面、つまり高反射カバー突起部 2 3 と対向するヒートシンク側嵌合溝 6 0 c と、円弧部 6 0 b のうちヒートシンク側嵌合溝 6 0 c よりも平面部 6 0 a 側に位置しカバー内周面 2 2 と対向する面と、に高反射層 5 4 を設ければ、隙間より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

以上のように、ヒートシンク 6 0 がカバー 2 0 より露出された状態で光源モジュール 5 0 がカバー 2 0 に保持されている照明ランプの場合についても、少なくともヒートシンク 6 0 の嵌合面にヒートシンク 6 0 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されることによって、隙間に入射した光を有効に活用することができる。

10

【 0 0 7 4 】

さらに、実施の形態 2 のヒートシンク 6 0 は、外部空間に露出しているため、ヒートシンク 6 0 より直接外部に放熱することができるため、ヒートシンク 6 0 の冷却効率が向上する。

【 0 0 7 5 】

また、実施の形態 1 と同様に、カバー内周面 2 2 のヒートシンク 6 0 の嵌合面と対向する面に、カバー 2 0 に使用する樹脂材料の反射率よりも高い反射率を有するカバー側高反射層でコーティングすることによって、カバー 2 0 とヒートシンク 6 0 との間に形成された隙間に入射した光がカバー内周面 2 2 で反射する際の減衰を抑制することができるため、カバー 2 0 とヒートシンク 6 0 の隙間より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、隙間に入射した光をさらに有効に活用することができる。

20

【 0 0 7 6 】

なお、本発明は、ヒートシンク 6 0 がカバー 2 0 より露出された状態で光源モジュール 5 0 がカバー 2 0 に保持されている場合においても、実施の形態 2 のヒートシンク 6 0 のような形状を有する照明ランプ 1 1 のみではなく、カバー内周面 2 2 とヒートシンクの嵌合面が係合することによってカバー 2 0 に光源モジュール 5 0 が保持される照明ランプであれば適用することができる。ヒートシンクの形状を変更した場合について、実施の形態 2 の変形例の照明ランプを用いて説明する。なお、実施の形態 2 の変形例はヒートシンクの形状とカバー 2 0 の形状以外の要素には実施の形態 1 と同様であるため、説明を割愛する。

30

【 0 0 7 7 】

実施の形態 2 の変形例 .

図 1 3 は、実施の形態 2 の変形例に係る照明ランプの C - C 断面図である。実施の形態 2 の変形例のカバー 2 0 は、実施の形態 2 と同様に、長手方向に渡って開口部が設けられた断面 C 字型の長尺の部材である。カバー内周面 2 2 のうち、長手方向に渡って形成されている開口部付近には、カバー内空間 7 0 へ突出した一対のカバー突起部 2 3 がカバー 2 0 の長手方向の全体に渡って延在するように形成されている。カバー突起部 2 3 は、カバー 2 0 の長手方向に対して垂直にカバー内空間 7 0 の方向へ伸びる垂直延出部 2 3 c と、カバー 2 0 の外部に向けて器具側に伸びる器具側延出部 2 3 d より形成されている。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 2 の変形例のヒートシンク 6 1 も、実施の形態 2 のヒートシンク 6 0 と同じく、長尺形状であり、基板 5 2 が設置される平面部 6 1 a と、円弧形状の円弧部 6 1 b と、から形成されている。また、平面部 6 1 a の一部には、一対のヒートシンク側嵌合溝 6 1 c が形成されており、ヒートシンク側嵌合溝 6 1 c とカバー突起部 2 3 の器具側延出部 2 3 d が嵌合することによって、平面部 6 1 a がカバー内空間 7 0 に面するようにヒートシンク 6 0 がカバー 2 0 に保持されている。また、平面部 6 1 a のうち、ヒートシンク側嵌合溝 6 1 c よりも外周側の箇所は、カバー突起部 2 3 の垂直延出部 2 3 c と対向している。

40

【 0 0 7 9 】

実施の形態 2 の変形例において、嵌合面に相当する面は、ヒートシンク側嵌合溝 6 0 c

50

と、平面部 6 1 a のうちヒートシンク側嵌合溝 6 0 c よりも外周側に位置し垂直延出部 2 3 c と対向する個所と、が該当する。実施の形態 2 と同じく、カバー内周面 2 2 とヒートシンク 6 1 の間には、所定の間隙が設けられるよう設計されている。これは、ヒートシンク 5 9 とカバー 2 0 とは、それぞれの製造時に寸法のばらつきが生じるため、異なる寸法のばらつきに充分対応できるように予め設定される。このため、ヒートシンク 5 9 の嵌合面と、カバー突起部 2 3 と、の間にはわずかな間隙が形成される箇所が存在し、この間隙にカバー 2 0 で反射された光が入射する。

【 0 0 8 0 】

ヒートシンク 6 1 は、実施の形態 2 のヒートシンク 6 0 と同じく、長手方向に対して並行な表面には、ヒートシンク 6 1 の素材に比べて反射率の高い高反射層 5 4 が形成されている。そのため、実施の形態 2 の照明ランプと同様の理由で、実施の形態 2 の変形例の照明ランプも、高反射層 5 4 を形成していない場合に比べて、カバー 2 0 とヒートシンク 6 1 の間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制することができ、間隙に入射した光をさらに有効に活用することができる。

10

【 0 0 8 1 】

また、間隙に入射した光は、主にカバー突起部 2 3 と、ヒートシンク 6 1 の嵌合面と、の間で反射が繰り返される。このため、少なくともヒートシンク 6 1 の嵌合面、つまりヒートシンク側嵌合溝 6 0 c と、平面部 6 1 a のうちヒートシンク側嵌合溝 6 1 c よりも外周側に位置しカバー突起部 2 3 の垂直延出部 2 3 c と対向している面に高反射層 5 4 を設ければ、間隙より出射側へ戻される光の光束の減少を抑制する効果を得ることができる。

20

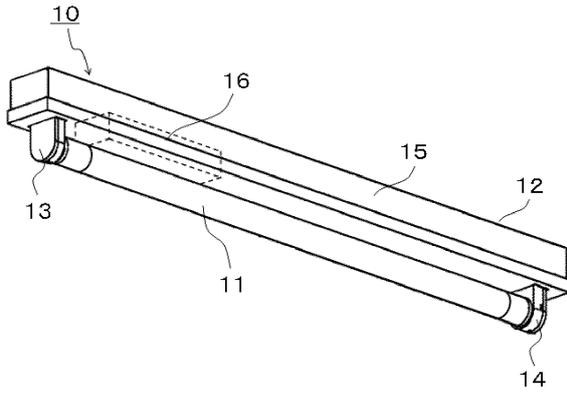
【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

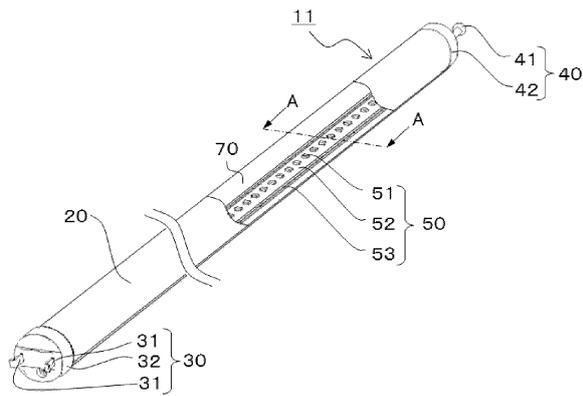
1 0 照明装置、1 1 照明ランプ、1 2 照明器具、1 3 給電ソケット、1 4 アースソケット、1 5 器具本体、1 6 電源ボックス、2 0 カバー、2 1 カバー外周面、2 2 カバー内周面、2 3 カバー突起部、2 3 a 出射側カバー突起部、2 3 b 器具側カバー突起部、2 3 c 垂直延出部、2 3 d 器具側延出部、2 4 カバー側嵌合溝、3 0 給電口金、3 1 給電端子、3 2 給電口金筐体、4 0 アース口金、4 1 アース端子、4 2 アース口金筐体、5 0 光源モジュール、5 1 LED光源、5 2 基板、5 3 ヒートシンク、5 3 a 基板設置部、5 3 b 位置決め突起部、5 3 c ねじ固定部、5 3 d 縦嵌合用突起部、5 3 e 横嵌合用突起部、5 3 f ねじ孔、5 4 高反射層、5 5 ヒートシンク、5 6 ヒートシンク、5 6 a 平面部、5 6 b 円弧部、5 6 c ヒートシンク内空間、5 7 ヒートシンク、5 7 a 平面部、5 7 b 円弧部、5 8 ヒートシンク、5 8 a 基板設置部、5 8 b 嵌合部、5 9 ヒートシンク、5 9 a 基板設置部、5 9 b 両端突起部、5 9 c 中央突起部、6 0 ヒートシンク、6 0 a 平面部、6 0 b 円弧部、6 0 c ヒートシンク側嵌合溝、6 1 ヒートシンク、6 1 a 平面部、6 1 b 円弧部、6 1 c ヒートシンク側嵌合溝、7 0 カバー内空間、8 0 基材

30

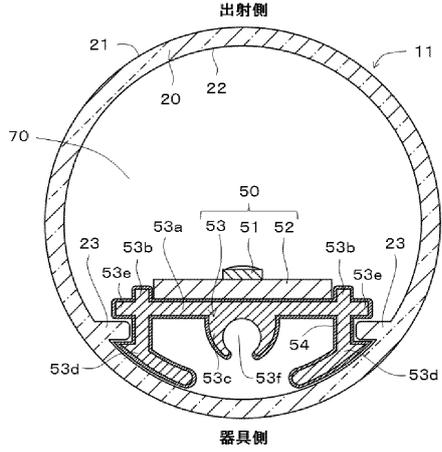
【図1】



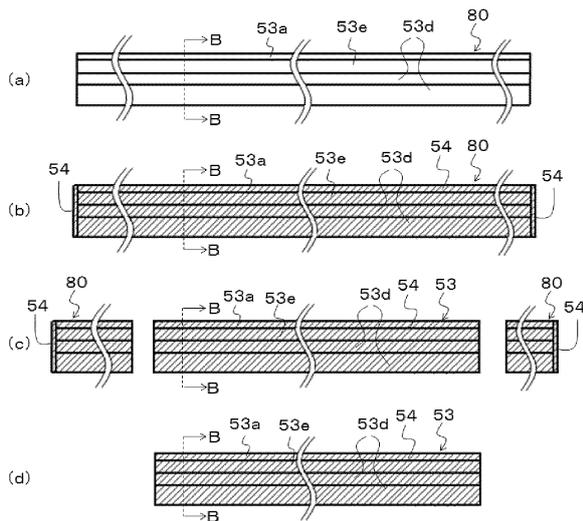
【図2】



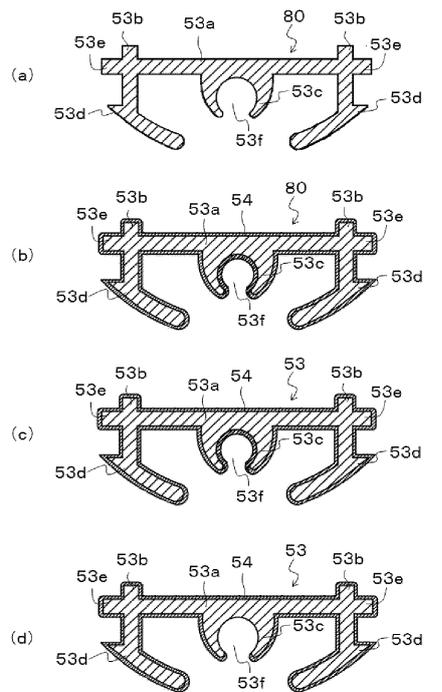
【図3】



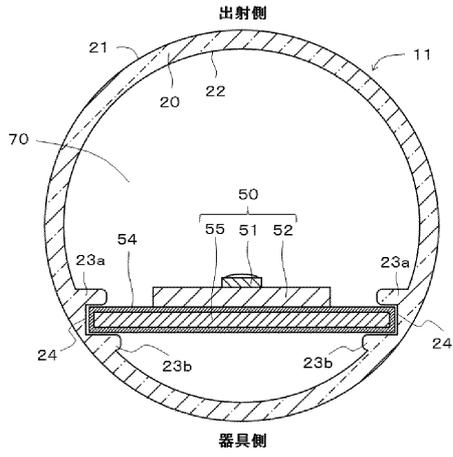
【図4】



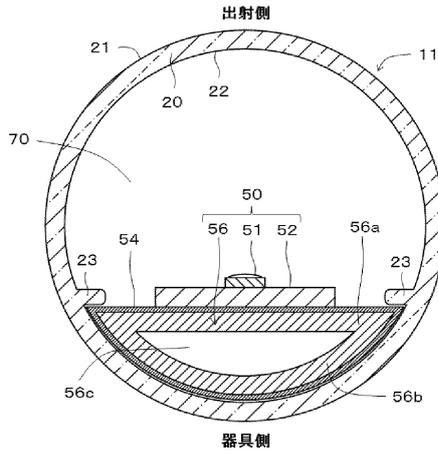
【図5】



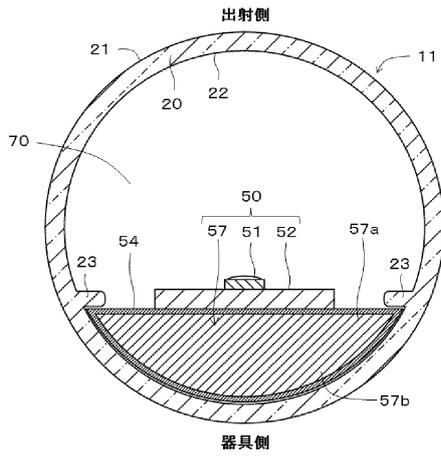
【図6】



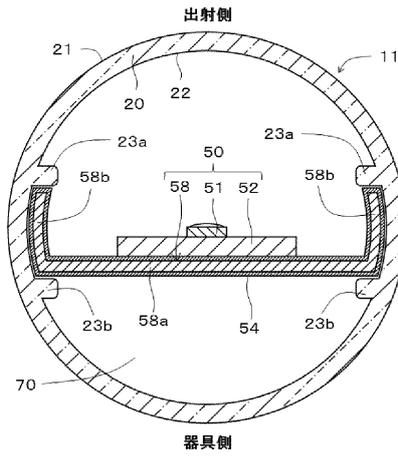
【図7】



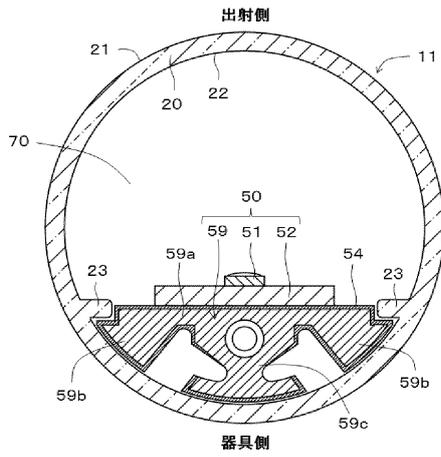
【図8】



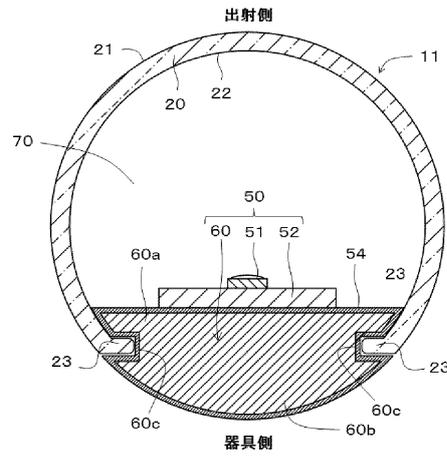
【図9】



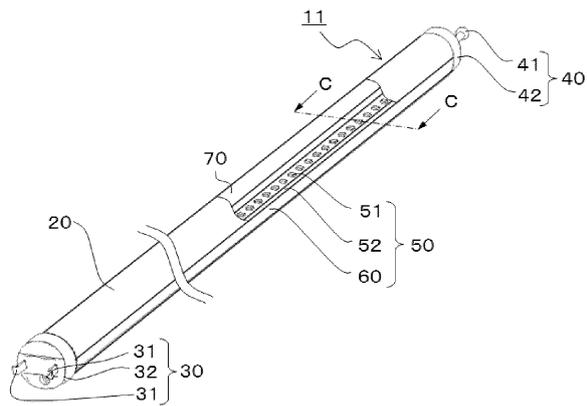
【図10】



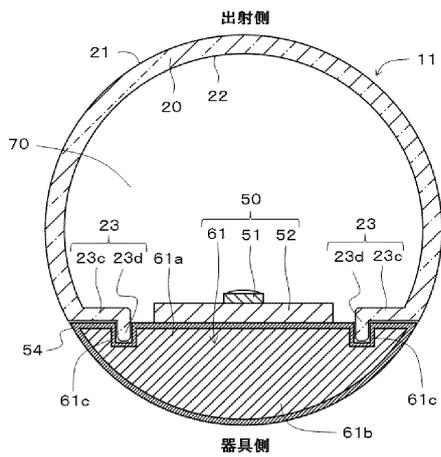
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開2011-044306(JP,A)
国際公開第2014/006901(WO,A1)
特開2014-099414(JP,A)
登録実用新案第3097580(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21K 9/275
F21K 9/00
F21Y 115/10