

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6288993号  
(P6288993)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 21 K 9/232	(2016.01)	F 21 K 9/232
F 21 K 9/238	(2016.01)	F 21 K 9/238
F 21 S 8/08	(2006.01)	F 21 S 8/08
F 21 V 19/00	(2006.01)	F 21 V 19/00
H 01 L 33/00	(2010.01)	F 21 V 19/00

請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-181771 (P2013-181771)

(22) 出願日

平成25年9月3日(2013.9.3)

(65) 公開番号

特開2015-50078 (P2015-50078A)

(43) 公開日

平成27年3月16日(2015.3.16)

審査請求日

平成28年7月22日(2016.7.22)

(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

(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

(74) 代理人 100099461

弁理士 溝井 章司

(72) 発明者 村松 広巳

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

(72) 発明者 山本 源治

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

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】

折り曲げ部で折り曲げて形成された筒状の基板の複数の外側面に光源を有する光源ユニットと、

前記光源ユニットの前記外側面を覆う透光性のカバーを有し、前記光源ユニットを内部に収納した筐体と、

を備え、

前記基板の前記外側面よりも前記カバーの内壁面の方向に向かって突設され、前記光源ユニットの前記カバーへの挿入をガイドする基板突設部が、折り曲げて形成された前記外側面にそれぞれ配置されたことを特徴とする照明ランプ。

10

## 【請求項 2】

前記基板突設部は、前記折り曲げ部を避けて前記折り曲げ部と前記折り曲げ部との間の前記基板の前記外側面に設けられたことを特徴とする請求項1に記載の照明ランプ。

## 【請求項 3】

前記基板突設部は、前記基板を周囲より山形に突出させたものであることを特徴とする請求項2に記載の照明ランプ。

## 【請求項 4】

前記基板の筒端部に設けられた蓋部と、

前記蓋部の周囲に沿って設けられた外縁突設部とを備えたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の照明ランプ。

20

**【請求項 5】**

前記外縁突設部は、シリコーンを充填するための通過経路となる凹部を有するとともに、前記基板の前記外側面と前記カバーとの間に前記シリコーンが充填されたことを特徴とする請求項 4 に記載の照明ランプ。

**【請求項 6】**

前記基板突設部の高さは、前記光源の高さより高く設定されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の照明ランプ。

**【請求項 7】**

前記基板突設部は、前記基板が部分的に突設して形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の照明ランプ。

10

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の照明ランプと、  
前記照明ランプの光源を点灯させる点灯装置と  
を備えることを特徴とする照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、たとえば、街路灯用 LED (発光ダイオード素子) 電球に関するものである。

20

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 のように、街路灯や防犯灯に使用される HID ランプ (High Intensity Discharge lamp) に近い広い配光の LED 電球を実現するものがある。特許文献 1 では、光源ユニットをカバー内に挿入し、シリコーンを充填する技術が開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】****【特許文献 1】特開 2013-123027 号公報**

30

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

以下に述べる実施の形態では、光源ユニットをカバー内に挿入する際に、光源ユニットがカバー内にできるだけ傾くことなく挿入でき、できるだけ傾くことなく収納されるようしたい。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

この発明に係る照明ランプは、  
折り曲げ部で折り曲げて形成された筒状の基板の複数の外側面に光源を有する光源ユニットと、

40

該光源ユニットの外側面を覆う透光性のカバーを有し、光源ユニットを内部に収納した筐体と、

を備え、

基板の外側面よりもカバーの内壁面の方向に向かって突設され、前記光源ユニットの前記カバーへの挿入をガイドする基板突設部が、折り曲げて形成された外側面にそれぞれ配置されたことを特徴とする。

**【発明の効果】****【0006】**

この発明によれば、基板突設部を備えているので、光源ユニットが、カバー内に傾くことなく挿入でき、傾くことなく収納される。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

- 【図1】実施の形態1における照明ランプ50の外観図。
- 【図2】実施の形態1における照明ランプ50の口金無しの外観図。
- 【図3】実施の形態1における光源ユニット60の図。
- 【図4】実施の形態1における基板61の組立外観図。
- 【図5】実施の形態1における基板61の展開図。
- 【図6】実施の形態1における筐体70の口金周辺を拡大した外観図。
- 【図7】実施の形態1における蓋部90と外縁突設部91の外観図。
- 【図8】実施の形態1における蓋部90と基板61との組立外観図。
- 【図9】実施の形態1における基板突設部81を示す図。
- 【図10】実施の形態1における基板突設部81を示す図。
- 【図11】実施の形態1における基板61の通気孔66の形状を示す図。
- 【図12】実施の形態1の空気の経路を説明する図。
- 【図13】実施の形態1のシリコーン53の充填方法を示す図。
- 【図14】実施の形態2における基板61の展開図と組立外観図。
- 【図15】実施の形態2における基板61の展開図と組立外観図。
- 【図16】実施の形態3における蓋部90の舌状突設部92を示す図。
- 【図17】実施の形態3における蓋部90の舌状突設部92を示す図。
- 【図18】実施の形態4における基板突設部81を示す図。

10

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

## 実施の形態1.

図1は、実施の形態1における照明ランプ50の口金有りの外観図である。

図2は、実施の形態1における照明ランプ50の口金無しの外観図である。

照明ランプ50は、照明装置のソケットに物理的に取り付けられ、照明ランプの光源を点灯させる点灯装置に電気的に接続され点灯する。

## 【0009】

照明ランプ50は、光源ユニット60と筐体70を有している。

光源ユニット60は、ステム76と基板61と光源65を有している。

30

光源ユニット60は、筒状の基板61の外側面84に複数の光源65を配列実装し、その他の電子部品を実装している。

基板61は、筒状部63と錐状部64を有している。

基板61は、アルミニウム製の金属板に絶縁層や回路層を形成した回路基板である。基板61は、樹脂性、銅製、鉄製などでもよい。

## 【0010】

基板61は、複数の通気孔66を有している。

光源であるLED素子、ワイヤ、ダイなどを封止するための封止材料、例えば、LEDパッケージを構成する封止材料は、空気に触れないと、光学的特性が劣化するといわれている。この経時劣化を抑制するためには、光源(LEDパッケージ)に空気を供給する必要がある。通気孔66は、基板61の裏から表に対して空気を供給する穴である。

40

## 【0011】

筒状部63は、照明ランプ50の中心軸Cに直交する断面形状が正12角形の多角柱の形状をしている。筒状部63の内部は空洞である。

錐状部64は、正12角錐または正12角錐に類似した形状をしている。錐状部64の内部も空洞であり、筒状部63の内部空間と連続している。

## 【0012】

筐体70は、カバー71と口金72を有している。

筐体70は、光源ユニット60の発光面側を覆う透光性のカバー71を有し、光源ユニット60を内部に収納している。

50

## 【0013】

カバー71は、透明又は半透明のガラス製である。カバー71は、バルブと呼ばれる。ガラス製の場合は、ガラスバルブとも呼ばれる。カバー71は樹脂製でもよく、樹脂製の場合は、耐熱性を有することが好ましい。

## 【0014】

カバー71は、上部(図では左側)が半球状の円筒形の形状をしており、下部(図では右側)が口金72で覆われている。照明ランプ50の中心軸C(カバー71の中心軸C)からカバー71の内壁までの半径Rは一定であるが、0.5mm程度の製造時の製造ばらつきBが存在する。

## 【0015】

カバー71に、光源ユニット60が挿入されている。カバー71の中心軸Cと光源ユニット60の中心軸Zとが一致するように収納されているのが望ましい。

シリコーン53は、基板61の外側面とカバー71の内壁面との間に充填されている。

シリコーン53は、透明で熱伝導性のある樹脂であり、カバー71と光源ユニット60の空間部に存在している。

シリコーン53は、カバー71の半球状の頂部の内面から光源ユニット60の基板61の筒端部86の端面近傍まで充填されている。

シリコーン53は、ガス透過性を有し、通気孔66から供給される空気は、シリコーン53の内部を伝播し、光源65に到達する。

## 【0016】

光源65は、発光ダイオード、レーザーダイオード、有機エレクトロルミネッセンスのいずれかである。図では、光源65が発光ダイオードの場合を示しており、基板61がLED基板の場合を示している。

## 【0017】

蓋部90は、基板61の筒端部86に設けられている。

蓋部90は、正12角形または円形状の平板(プレート)である。

蓋部90は、筒端部86との間に蓋隙間99を設けるようにして、ねじ96で基板61に固定される。

蓋部90の周囲は、基板61の筒状部63の外側面84よりも庇状にとび出ている外縁突設部91を形成している。外縁突設部91は、蓋部90の外縁部である。外縁突設部91は、突設部80の一例である。

蓋部90は、ステム76に固定され、ステム76は、カバー71に固定されている。

カバー71は、口金72の下端部から口金72の内側に向かって、1対のくぼみ74を有している。1対のくぼみ74は、180度方向に設けられている。くぼみ74は、キー溝とも呼ばれる。くぼみ74は、カバー71の肩部から口金72の下端部(ネジ切り部の下部)まで凹状にくぼんでいる。

## 【0018】

図2に示すように、カバー71のネジ切り部には、くぼみ74と連続してU字溝が形成されており、このU字溝は、ネジ切り方向と直交しており、中心軸C方向に口金72の内面との間に口金隙間73を形成している。口金隙間73は、中心軸C方向にリード線を通す隙間であり、かつ、カバー71に口金72が取り付けられても口金72の内部空間と外部空間とを連通する隙間である。

図2に示すように、ステム76には、チップ管75の一端がステム口56として開口しており、チップ管75の他端が管口57として口金72側に開口している。チップ管75は、カバー71の内部空間と口金72の内部空間とを連通させている。

## 【0019】

図3は、実施の形態1における光源ユニット60の図である。

蓋部90は、締結金具95とねじ96により、筒状部63の端部に締結固定される。

ステム76は、カバー71の端部に融着されるガラス製の封止部である。

支持柱58は、ステム76の下端部中央にあらかじめ融着されて固定されている。

10

20

30

40

50

蓋支持鋼線 9 8 は、蓋部 9 0 に溶接され、さらに、蓋支持鋼線 9 8 の中央が、支持柱 5 8 の下端に溶接される。

チップ管 7 5 が、ステム 7 6 の下部に連結され、ステム口 5 6 を形成する。チップ管 7 5 は、チップカットされ管口 5 7 が形成される。ステム口 5 6 と管口 5 7 はチップ管 7 5 により連通している。ステム口 5 6 は、カバーの内部空間にある。管口 5 7 は、口金 7 2 の内部空間にある。

#### 【 0 0 2 0 】

2 本のリード線 5 9 が、ステム 7 6 を貫通しており、2 個のステンレススリーブ 7 7 に固定されている。

2 本のNIP 鉄線 7 8 は、2 本のリード線 5 9 と電気的に接続され、基板 6 1 の回路にはんだ付けされる。NIP 鉄線 7 8 は、蓋部 9 0 を通過する部分がポリイミドチューブ 7 9 で覆われている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 4 は、実施の形態 1 における基板の組立外観図である。

図 5 は、実施の形態 1 における基板の展開図である。

基板 6 1 は組立てられて、筒状になり、筒状部 6 3 には、12 面の LED 実装平面（外側面 8 4 ）がある。基板 6 1 の筒状部 6 3 は、筒軸 Z に直交する断面形状が正 12 角形の 12 角筒である。筒状部 6 3 の内側面の一辺（短辺）の長さを D とし、筒状部 6 3 の対抗する 1 対の内側面の距離を L 3 とする。

#### 【 0 0 2 2 】

基板 6 1 になる平板のアルミニウム板には、回路が形成され、図 5 に示すように、ダイオードブリッジ 6 8 、ヒューズ 6 9 、光源 6 5 、配線パッド 8 3 等の電子部品や電子回路が搭載されている。平板のアルミニウム板は折り曲げ部 6 2 で折り曲げられ、アルミニウム板の両サイド辺がはんだ付けされて筒状になる。

基板 6 1 は、筒状部 6 3 の対抗する面に、1 対の基板ねじ孔 8 2 を有している。基板ねじ孔 8 2 は、蓋部 9 0 に溶接された締結金具 9 5 をねじ固定するためのねじ穴である。

#### 【 0 0 2 3 】

複数の通気孔 6 6 は、光源 6 5 や電子部品や回路パターンが実装されていない箇所に形成されている。

例えば、複数の通気孔 6 6 は、基板 6 1 の折り曲げ部 6 2 に形成されている。複数の通気孔 6 6 を折り曲げ部 6 2 に直線状に形成すると、アルミニウム板を折り曲げ部 6 2 に沿って直線状に折り曲げ易くなり好適である。

#### 【 0 0 2 4 】

例えば、基板 6 1 の折り曲げ部 6 2 には列状に径が約 1.0 mm の通気孔 6 6 が設けられる。通気孔 6 6 はアルミニウム板（基板 6 1 ）を貫通している貫通孔である。はんだ留め部 6 7 によって継合される継合部には基板隙間 5 5 が形成されるため、通気孔 6 6 が設けられていない。

通気孔 6 6 は、全ての折り曲げ部 6 2 に設けられてもよい。

通気孔 6 6 は、LED の単位面積当たりの実装密度に応じて、延べ開孔面積が大きくなるように設けられるのが望ましい。

通気孔 6 6 は、LED の発熱に伴う基板 6 1 の温度上昇に応じて、延べ開孔面積が大きくなるように設けられてもよい。

通気孔 6 6 は、錐状部 6 4 の外側面 8 4 に設けられてもよい。

通気孔 6 6 は、筒状部 6 3 の外側面 8 4 に設けられてもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

図 6 は、実施の形態 1 における筐体 7 0 のうち口金周辺を拡大した外観図である。

2 本のリード線 5 9 のうち、一方のリード線 5 9 は、口金 7 2 のトップの + 側に、はんだ付けされる。他方のリード線 5 9 は、口金 7 2 の側部の - 側に、はんだ付けされる。

カバー 7 1 には、カバー 7 1 の管軸 C に直交する断面において管軸 C を中心として回転対称の位置に 2 つのくぼみ 7 4 が設けられている。

10

20

30

40

50

口金 7 2 の内部空間は、管口 5 7 からチップ管 7 5 を経由して、カバー 7 1 の内部空間に通じている。また、口金 7 2 の内部空間は、カバー 7 1 と口金 7 2 のネジ切りの間の口金隙間 7 3 を経由し、くぼみ 7 4 から外部空間に通じている。

#### 【 0 0 2 6 】

カバー 7 1 は、点灯に伴う発熱の影響を受けて膨張や収縮を繰り返し、これによるカバー 7 1 内の気圧の変化で空気の出入りが発生し、カバー 7 1 の内部と外部とで空気の交換が行われる。

#### 【 0 0 2 7 】

図 7 は、実施の形態 1 における蓋部 9 0 の外観図である。

図 8 は、実施の形態 1 における蓋部 9 0 と基板 6 1 との組立外観図である。

10

#### 【 0 0 2 8 】

蓋部 9 0 は、基板 6 1 の筒端部 8 6 を覆う平板である。

蓋部 9 0 の面積は、筒状部 6 3 の筒軸 Z に直交する断面形状の断面積よりも大きく、蓋部 9 0 は、筒状部 6 3 の断面形状と相似形の多角形のアルミニウム平板である。ここでは、筒状部 6 3 の断面形状が正 12 角形なので、蓋部 9 0 も正 12 角形のアルミニウム平板である。蓋部 9 0 は、筒状部 6 3 の筒軸 Z に直交する断面形状を覆う円形平板でもよい。

蓋部 9 0 は、基板 6 1 の筒端部 8 6 全体を覆うように、かつ、基板の筒端部 8 6 から筒軸 Z 方向に離れて、基板に固定される。

蓋部 9 0 は、筒軸 Z 方向において筒状部 6 3 の断面形状を完全に覆っておりに、筒状部 6 3 の筒端部 8 6 よりも外側にはみ出した外縁突設部 9 1 を有している。

20

#### 【 0 0 2 9 】

外縁突設部 9 1 の対角線の長さ（あるいは、円形の蓋部 9 0 の場合は直径）は、カバー 7 1 の内径と同じである。あるいは、カバー 7 1 の中心軸 C から半径方向に、カバー 7 1 の半径方向の製造ばらつき B ( 0 . 5 mm ) だけ小さい。

外縁突設部 9 1 は、筒状部 6 3 の外側面 8 4 より外側に突出している。

外縁突設部 9 1 は、光源ユニット 6 0 のカバー 7 1 への挿入をガイドする突設部 8 0 の一例である。

#### 【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、外縁突設部 9 1 の突出高さ W 2 は、筒状部 6 3 の光源 6 5 や電子部品の高さ W 1 より高く設定するのがよい。例えば、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とを一致させた状態で、外縁突設部 9 1 の突出高さ W 2 は、カバー 7 1 の内壁までの高さ W 3 ( 外側面 8 4 と内壁との距離 ) よりも小さく、電子部品の最大の高さ W 1 より 0 . 5 mm 高くする。

30

#### 【 0 0 3 1 】

カバー 7 1 の筒軸 Z から半径方向に見た高さの関係は以下のとおりである。

カバー 7 1 の内壁の半径 R > 外縁突設部 9 1 の突出高さ > 電子部品の最大高さ > 筒状部 6 3 の外側面 8 4

$$W 3 = W 2 + \text{製造ばらつき } B$$

$$W 2 = W 1 + 0 . 5 \text{ mm}$$

なお、W 1 = W 2 としてもよい。

40

#### 【 0 0 3 2 】

外縁突設部 9 1 を設けることで、LED のレンズ先端部とカバー 7 1 の内壁面が直接接触することを避けることができる。また、LED パッケージの高さ寸法に依存せずに、外縁突設部 9 1 ( 突設部 8 0 ) によって光源ユニット 6 0 をカバー内に安定して、傾くことなく挿入でき、かつ、傾くことなく収納することができる。

外縁突設部 9 1 は、光源ユニット 6 0 のカバー 7 1 への挿入途中から光源ユニット 6 0 をカバー 7 1 の中心に位置させる機能を有する。製造ばらつき B がゼロであれば、理論的には、W 3 = W 2 とすることができます、蓋部 9 0 の外縁突設部 9 1 では、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とが完全に一致する。

#### 【 0 0 3 3 】

50

このように、外縁突設部 9 1 は、蓋部 9 0 がカバー 7 1 に挿入される際に、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とを一致させる機能を有する。このため、光源ユニット 6 0 をカバー 7 1 内に挿入する際に、光源ユニット 6 0 がカバー 7 1 内で大きく傾くことなく挿入でき、さらに大きく傾くことなく収納できる。

【0034】

基板 6 1 の組立寸法としては、常温の環境下において、基板 6 1 がカバー 7 1 に傾かず（挿入されて）収納された状態で、光源や電子部品の先端部とカバーの内壁面との間隔 K 1 ( W 3 - W 1 ) は約 0 . 5 mm 確保する。すなわち、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とを一致させた状態で、間隔 K 1 は約 0 . 5 mm ( K 1 = W 3 - W 1 = 0 . 5 mm ) 確保する。 10

また、蓋部 9 0 の最大外径端とカバー 7 1 の内壁面との間隔 K 2 ( W 3 - W 2 ) は、製造ばらつき B ( 約 0 . 5 mm ) 以上であって製造ばらつき B に近い値になるようする。すなわち、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とを一致させた状態で、間隔 K 2 は約 0 . 5 mm ( K 2 = W 3 - W 2 = 0 . 5 mm ) にする。

【0035】

光源や電子部品の先端部がカバーの内壁面に接触しても問題はないが、光源や電子部品に機械的圧力やストレスを与えないようにするほうが望ましい。そこで、光源や電子部品の先端部がカバーの内壁面に接触しないようにするためには、間隔 K 1 > 間隔 K 2 とするのがよい。

間隔 K 1 = 間隔 K 2 の場合は、光源や電子部品の先端部がカバーの内壁面に接触する場合がある。 20

間隔 K 1 < 間隔 K 2 の場合は、光源や電子部品の先端部が蓋部 9 0 の最大外径端よりも先にカバーの内壁面に接触してしまい、光源や電子部品に機械的圧力やストレスを与えることになる。

【0036】

蓋部 9 0 の口金側の面（表面）には、ランプマーク 5 4 が印字される。

蓋部 9 0 の口金側の面（表面）には、蓋支持鋼線 9 8 がある。蓋支持鋼線 9 8 は、コ形状をしており、両端が蓋部 9 0 に溶接される。蓋支持鋼線 9 8 の中央には、ステム 7 6 に固定された支持柱 5 8 が溶接され、ステム 7 6 と蓋部 9 0 とが固定される。

【0037】

蓋部 9 0 の光源ユニット 6 0 側の面（裏面）には、締結金具 9 5 がある。

締結金具 9 5 は、短辺長 D の矩形板金を C 字形状（コ字形状）に折り曲げた C 金具であり、平らな背中板と背中板の両側にある 2 枚の締結側部 8 5 がある。締結金具 9 5 の中央にある背中板が蓋部 9 0 にスポット溶接される。背中板の両側にある 2 枚の締結側部 8 5 には、金具ねじ孔 9 7 があり、締結側部 8 5 は、ねじ 9 6 により、基板 6 1 に固定される。接着剤や嵌め込み機構等のねじ 9 6 以外の締結部材を用いてもよい。締結金具 9 5 と基板 6 1 が固定されることにより、基板 6 1 に対して蓋部 9 0 が固定される。 30

【0038】

前述したとおり、蓋支持鋼線 9 8 と支持柱 5 8 が溶接されるので、ステム 7 6 と蓋部 9 0 と基板 6 1 とが一体形成され、ステム 7 6 と蓋部 9 0 と基板 6 1 とにより光源ユニット 6 0 が形成される。 40

【0039】

蓋部 9 0 の周囲には、180 度方向に 1 対の幅広凹部 9 3（凹部の一例）がある。幅広凹部 9 3 は矩形の切り取り部である。幅広凹部 9 3 の長辺の長さは、筒状部 6 3 の内側面の短辺（正 12 角形の 1 辺）の長さ D と同じである。幅広凹部 9 3 の短辺の長さは、筒状部 6 3 の内部空間を露出させない長さ（図 8 の突出高さ W 以下）とする。すなわち、幅広凹部 9 3 は、基板の外側面 8 4 よりも外側に存在する。筒軸 Z 方向において、幅広凹部 9 3 が、筒状部 6 3 の内部空間を露出させることはない。

【0040】

蓋部 9 0 の周囲には、1 対の弧状凹部 9 4（凹部の一例）がある。弧状凹部 9 4 は半円

状又はU字状の形をしている。弧状凹部94の幅と奥行きは、ポリイミドチューブ79が通過できる大きさであればよい。弧状凹部94の奥行きは、筒状部63の内部空間を露出させない長さ(図8の突出高さW以下)とする。すなわち、弧状凹部94は、基板の外側面84よりも外側に存在する。筒軸Z方向において、弧状凹部94が、筒状部63の内部空間を露出させることはない。

#### 【0041】

蓋部90の中心(筒状部63の筒軸Z)から見て、電子部品が存在する半径方向の長さの関係は以下のとおりである。

カバー71の内壁までの半径 > 外縁突設部91の半径方向の長さ > 電子部品の半径方向の高さ > 筒状部63の外側面84

10

例えば、図8に示すとおり、外縁突設部91は、筒状部63の外側面84から、突出高さWだけ、外側に突出している。突出高さWとは、筒軸Z方向に直交する断面における外縁突設部91の一辺と筒状部63の外側面84との距離である。

幅広凹部93と弧状凹部94の場所を除き、蓋部90は、周囲に突出高さWの幅を有する外縁突設部91を有している。

#### 【0042】

蓋部90と基板61の口金側端部(筒端部86)との間隔は1.5mm以上確保されるように組立てられる。

2つの幅広凹部93は、光源ユニット60をカバー内に収納した後に、シリコーンを充填するための充填孔の機能を持つとともに、蓋部90の基板側と口金側との通気経路としての機能を併せ持つ。

20

#### 【0043】

2つの弧状凹部94は、ポリイミドチューブ79に包覆されたNIP鉄線78を挿通させる隙間となる。NIP鉄線78は、ステム76のステンレススリーブ77と基板61の配線パッド83とを電気的に接続する。

好ましくは、2つの弧状凹部94は、NIP鉄線78の経路が最短となる位置に設けられる。

#### 【0044】

2つの弧状凹部94は、蓋部90の周縁部に回転対称に設けられてもよい。

2つの幅広凹部93や2つの弧状凹部94は、光源ユニット60が傾かないように蓋部90の最大外径を大きくしたことによって構造上必要となる構成である。すなわち、弧状凹部94と幅広凹部93とは、蓋部90の最大外径端とカバー71の内壁面との間隔を約0.5mm程度に狭めたことにより、電線やシリコーンの通過経路を確保するものである。

30

#### 【0045】

NIP鉄線78の一端は、ステンレススリーブ77にスポット溶接され、他端は、ポリイミドチューブ79に覆われて、蓋部90の弧状凹部94を通過し、配線パッド83にはんだ付けされる。

#### 【0046】

締結金具95は、ねじ96により筒状部63に固定される。H1 > = H2 + 1.5mmなので、基板61の筒端部86の端面と蓋部90の裏面の間には1.5mm以上の蓋隙間99が形成される。蓋隙間99があるので、基板61の筒内部は密閉されることなく通気性が保たれる。

40

#### 【0047】

締結金具95が折り曲げられて、蓋部90から起立する締結側部85の短辺長(締結金具95の短辺長)は、基板61の折り曲げ間隔D(多角形の一辺長D)と同寸法である。また、締結側部85の短辺長(締結金具95の短辺長)は、幅広凹部93の幅とも同寸法である。したがって、締結側部85の外面全面が基板61の筒状部63の内側面の筒端部全面に渡って当接する。すなわち、締結側部85の両辺が折り曲げ部62に沿って直線状に挿入される。このため、蓋部90を基板61にねじ留めする際に、蓋部90にスポット

50

溶接された締結金具 9 5 の金具ねじ孔 9 7 の中心を支点とした蓋部 9 0 の回動を規制することができ、蓋部 9 0 の面は基板 6 1 の筒状部 6 3 の筒軸 Z に対して正確に直交して固定される。

【 0 0 4 8 】

蓋部 9 0 と基板 6 1 の口金側端部との間隔は 1 . 5 mm 以上確保されるように組立てられる。この間隔は締結金具 9 5 の金具ねじ孔 9 7 の位置と基板 6 1 の基板ねじ孔基板ねじ孔 8 2 の位置との相対関係で決まるもので、設計仕様に応じて任意に設定できる。

【 0 0 4 9 】

以下に、長さの関係を示す。

L 1 : 蓋部 9 0 の平行な 2 辺の距離

10

L 2 : 締結金具 9 5 の背中板の長さ

L 3 : 筒状部 6 3 の平行な内側面の距離

H 1 : 蓋部 9 0 の裏面と金具ねじ孔 9 7 の中心との距離

H 2 : 基板 6 1 の筒端部 8 6 の端面と基板ねじ孔 8 2 の中心との距離

D : 筒状部 6 3 の内側面の短辺の長さ ( 正 1 2 角形の一辺の長さ )

W : 筒軸 Z 方向に直交する断面における外縁突設部 9 1 の一辺と筒状部 6 3 の外側面 8 4 との距離

$L 1 > L 2 = L 3$

$L 1 - ( W \times 2 ) = L 2 = L 3$

$W >$  幅広凹部 9 3 の短辺の長さ

20

$W >$  弧状凹部 9 4 の半径方向の奥行き

$L 1 - ( 幅広凹部 9 3 の短辺の長さ \times 2 ) > L 3$

$L 1 - ( 弧状凹部 9 4 の半径方向の奥行き \times 2 ) > L 3$

$H 1 > = H 2 + 1 . 5 mm$

D = 幅広凹部 9 3 の長編の長さ

D = 締結金具 9 5 の幅 ( 締結金具 9 5 の短辺長 )

【 0 0 5 0 】

図 9 は、実施の形態 1 における基板突設部 8 1 を示す図である。

基板突設部 8 1 は、アルミニウム板をエンボス加工して、周囲より山形に突出させたものである。基板突設部 8 1 の天頂部は、カバー 7 1 の内壁を傷つけないようにするために曲面を呈している。

基板突設部 8 1 は、基板 6 1 の筒状部 6 3 の外側面 8 4 の端部 ( 錐状部 6 4 側の端部 ) にあり、カバー 7 1 の内壁面の方向 ( 半径方向 ) に向かって突出している。

基板突設部 8 1 は、光源ユニット 6 0 のカバー 7 1 への挿入をガイドする突設部の一例である。

基板突設部 8 1 は、L E D 実装部や配線パタン付設部を避けて、基板 6 1 を部分的に突設させて形成する。

基板突設部 8 1 は、円周上に均等間隔で 3 箇所 ( 例えば 1 2 0 度毎に ) 設ける。基板突設部 8 1 は、円周上に均等間隔で 4 箇所以上あってもよい。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 に示すように、基板突設部 8 1 の高さ T 2 は、筒状部 6 3 の光源 6 5 や電子部品の高さ T 1 より高く設定するのがよい。例えば、カバー 7 1 の中心軸 C と光源ユニット 6 0 の中心軸 Z とを一致させた状態で、基板突設部 8 1 の高さ T 2 は、カバー 7 1 の内壁までの高さ T 3 ( 外側面 8 4 と内壁との距離 ) よりも小さく、電子部品の最大の高さ T 1 より 0 . 5 mm 高くする。

【 0 0 5 2 】

カバー 7 1 の筒軸 Z から半径方向に見た高さの関係は以下のとおりである。

カバー 7 1 の内壁の半径 R > 基板突設部 8 1 の高さ > 電子部品の最大高さ > 筒状部 6 3 の外側面 8 4

$T 3 = T 2 + 製造ばらつき B$

40

50

$T_2 = T_1 + 0.5 \text{ mm}$

なお、 $T_1 = T_2$  としてもよい。

#### 【0053】

基板突設部 81 を設けることで、LED のレンズ先端部とカバー 71 の内壁面が直接接觸することを避けることができる。また、LED パッケージの高さ寸法に依存せずに、基板突設部 81 (突設部 80) によって光源ユニット 60 をカバー内に安定して、傾くことなく挿入でき、かつ、傾くことなく収納することができる。

光源ユニット 60 をカバー 71 に挿入する際に、LED のパッケージ内の断線など、LED に対する機械的ストレスを回避することができる。

基板突設部 81 は、光源ユニット 60 のカバー 71 への挿入当初から光源ユニット 60 をカバー 71 の中心に位置させる機能を有する。製造ばらつき B がゼロであれば、理論的には、 $T_3 = T_2$  とすることができる、基板突設部 81 がある部分において、カバー 71 の中心軸 C と光源ユニット 60 の中心軸 Z とが完全に一致する。

#### 【0054】

結局、蓋部 90 の外縁突設部 91 と基板 61 の基板突設部 81 とがあることにより、外縁突設部 91 のある位置と基板突設部 81 のある位置との 2箇所においてカバー 71 の中心軸 C と光源ユニット 60 の中心軸 Z とが完全に一致することになる。その結果、カバー 71 の中心軸 C と光源ユニット 60 の中心軸 Z とは全ての位置で一致することになり、カバー 71 に対して光源ユニット 60 が傾くことなく挿入でき、かつ、傾くことなく収納できる。仮に、カバー 71 の中心軸 C と光源ユニット 60 の中心軸 Z とにずれが生じたとしても、ずれの最大は製造ばらつき B の範囲内になる。

#### 【0055】

基板突設部 81 は、エンボス加工によらず切り起し曲げ加工によって、LED 実装部や配線パタン付設部を避けて、基板 61 を部分的に突設させて形成することができる。

あるいは、基板突設部 81 は、釣鐘状の部品やドーム状の部品を筒状部 63 に接着して形成してもよい。

#### 【0056】

図 11 は、実施の形態 1 における基板の通気孔の形状を示す図である。

通気孔 66 の形状は、円形でもよい。四角形でもよい。長孔やスリットでもよい。通気孔 66 は単独で存在してもよいし、複数個配列されて存在していてもよい。

通気孔 66 は、折り曲げ部 62 以外に、LED 以外や配線パタン以外の箇所であれば、外側面 84 に配置してもよい。

#### 【0057】

図 12 は、実施の形態 1 の空気の経路を説明する図である。

照明ランプ 50 は、消灯状態と点灯状態との繰り返しや、設置環境温度の上昇と下降の繰り返しなどに伴って、カバー 71 およびカバー 71 の内部の空気は膨張と収縮とを繰り返す。

#### 【0058】

これによって、口金付近の 2 つのくぼみ 74、蓋部 90 と基板 61 との蓋隙間 99、および、基板 61 の通気孔 66 を介して、空気は照明ランプの外部空間と LED が実装されている照明ランプの内部空間との間で、吸排気方向に移動する。図 12 の矢印は、吸気方向を示したおり、排気方向はその逆である。

#### 【0059】

シリコーン 53 は、良好な放熱特性を有するが、良好なガスの透過性もある。例えば、シリコーンの気体透過性は天然ゴムを 100 とした場合、以下の値をもつ。

水素 : 1070

酸素 : 2200

窒素 : 3300

二酸化炭素 : 1600

空気 : 2700

10

20

30

40

50

## 【0060】

このため、光源65がシリコーン53で覆われても、シリコーン内を空気が伝搬して光源65に到達することができる。ここで、空気が伝搬するシリコーン内の距離を短くした方が通気性は向上するので、通気孔66は、光源65の近傍に設けるのが望ましい。

通気孔66のサイズを大きくするとシリコーン53を基板61とカバー71の間に充填する際に、シリコーン53が通気孔66を経由して、基板61の内部空間に漏れ出てしまうので、通気孔66のサイズは、シリコーン53が通過しないサイズの穴、例えば、せいぜい直径が1mm程度の穴にする。あるいは、シリコーン53の充填前に通気孔66をシリコーン53で目止め(コーティング)しておき、通気孔66からシリコーン53が基板61の内部空間に漏れ出てしまうことを防止するのがよい。

基板61の内部空間はシリコーン53が存在せず空気で満たしておき、通気孔66からシリコーン53を経由して光源65に空気を取り込ませるのがよい。

## 【0061】

このため、LEDが実装される基板61の内部空間には常に新鮮な空気が満たされ、LEDの動作温度を下げる効果に加え、LEDパッケージを構成する樹脂封止材料の経時劣化を抑制する効果を奏する。

## 【0062】

空気の伝搬経路をまとめると以下のとおりである。

外気 - くぼみ74 - 口金隙間73 - 口金72の内部空間 - 管口57 - チップ管75 - ステム口56 - カバー71の内部空間 - 蓋隙間99 - 基板61の内部空間 - 基板61の通気孔66 - シリコーン53 - 光源65

## 【0063】

以上のように、発光ダイオードの表面付近と照明ランプの外部との間に、空気が流動し得る経路を設けたので、LEDパッケージを構成する封止材料の光学的特性の経時劣化を抑制することができ、長期間に渡って安定した光学的特性を維持できる。

## 【0064】

以下、照明ランプ50の製造方法、特に、シリコーン充填方法について特徴的部分を説明する。

## 【0065】

<<< 基板61の製造方法 >>>

光源や回路が搭載されたアルミニウム基板を専用治具によって折り曲げる。折り曲げ後、基板隙間55が最小になるようにモールで固定しておく。そして、基板の合わせ面の4箇所のはんだ留め部67をはんだ付けする。錐状部64の基板隙間55は、表面からマスキングテープを貼って、塞いでおく。

## 【0066】

次に、基板61の内部空間にシリコーン53が入り込む隙間をなくしておく。具体的には、基板61を組立成形した後で、基板61の内側から、通気孔66及び基板隙間55を、信越シリコーン製シリコーンゴムのうちシーリング用のシリコーン(例えばKE-1885)でコーティング(シーリング)する。コーティングは、基板61の内側より外側に向かって、かつ、折り曲げ部62又は基板隙間55に沿って行う。錐状部64の基板隙間55もコーティングする。コーティング後に、基板61を恒温槽内で乾燥させる。

## 【0067】

目止め材として、カバー71内に充填するシリコーン53と同じシリコーンあるいは通気性のある接着用シリコーンを塗布して目止めしてもよい。目止めする理由は、基板61の内部空間にまでシリコーン53が注入されることを防止するためである。基板61の内部空間にまでシリコーン53が注入されると、シリコーン53の空気の伝播経路が長くなり、光源65に空気が供給されにくくなってしまう。

## 【0068】

<<< 蓋部90の製造方法 >>>

蓋部90にランプマーク54をレーザ印字する。

蓋部 90 の口金側面（表面）に、蓋支持鋼線 98 を専用治具で固定して、スポット溶接する。

蓋部 90 の基板側面（裏面）に、締結金具 95 を専用治具で固定して、スポット溶接する。

#### 【0069】

<<<光源ユニット 60 の製造方法>>>

締結金具 95 の締結側部 85 を基板 61 の内面に挿入し、金具ねじ孔 97 と基板ねじ孔 82 とにねじ 96 を通し、蓋部 90 の裏面と基板 61 の端面部の端面の距離が 1.5 mm 以上になるように固定する。

ポリイミドチューブ 79 に NIP 鉄線 78 を通し、NIP 鉄線 78 と蓋部 90 とが電気的に接触しないようにする。 10

NIP 鉄線 78 を、弧状凹部 94 の位置に嵌め込む。

NIP 鉄線 78 の一端を基板 61 の配線パッド 83 にはんだ付けする。

蓋支持鋼線 98 と支持柱 58 をスポット溶接する。

NIP 鉄線 78 の他端をステンレススリーブ 77 にスポット溶接する。

リード線 59 をステンレススリーブ 77 にスポット溶接する。

この時点で、光源ユニット 60 が完成する。

#### 【0070】

<<<シリコーン 53 の注入方法>>>

一端が開放したカバー 71 に光源ユニット 60 を挿入し、カバー 71 の開放部とステム 76 の端部とを溶融して結合する。 20

図 13 に示すように、チップ管 75 の管口 57 にシリコーンディスペンサーの注入針（専用ノズル）を挿入し、カバー 71 内部にシリコーンディスペンサーから押し出されたシリコーン 53 を注入する。この時、チップ管 75 の開口部を上向きにしてディスペンサーの注入針を挿入する。つまり、口金 72 が取り付けられる側を上向きに配置し、シリコーン 53 を注入針の先端から重力により垂らして注入する。カバー 71 は、一方の幅広凹部 93 が斜め下（図 13 では、左下）になり、他方の幅広凹部 93 が斜め上（図 13 では、右上）になるように、垂直方向に対して管軸 C が 度（例えば、20 度～30 度）傾けられる。

#### 【0071】

シリコーン 53 は、信越シリコーン製シリコーンゴム KE-109E-A と KE-109E-B とを 2:1 に混合したものが好適である。

シリコーン 53 が注入されると、シリコーン 53 は蓋部 90 の表面に滴下する。53 は蓋部 90 が 度だけ傾斜しているので、左下に流れ、左下の幅広凹部 93 から基板 61 の外側面とカバー 71 の内壁面の間に落下してゆく。蓋部 90 が基板 61 を覆っているので、シリコーン 53 が基板 61 の内部に入ることはない。

シリコーン 53 の注入と同時に、注入されたシリコーン 53 の体積分だけ、カバー 71 内の空気は、右上にある幅広凹部 93 を通過して、注入針 230 とチップ管 75 の内面との隙間から外部に流出する。

#### 【0072】

シリコーン 53 は、光源の放熱用であるから、光源が配置された部分が存在する高さまで充填すればよい。基板 61 の筒端部 86 までシリコーン 53 を注入すると、蓋隙間 99 が塞がれてしまい通気性がなくなるので、シリコーン 53 は、全ての光源 65 を覆う高さ以上で筒端部 86 未満の高さまで注入する。例えば、シリコーン 53 は、筒端部 86 の端面から約 10 mm の位置まで注入する。 40

#### 【0073】

<<<口金付け>>>

シリコーン 53 の充填後に、チップ管 75 のチップカットを行う。

その後、口金 72 を取り付け、2 本のリード線 59 を口金 72 にはんだ付けする。

基板 61 の - 側のリード線は、口金隙間 73 に配線され、カバー 71 のくぼみ 74 で口 50

金サイドにはんだ付けする。

基板 6 1 の + 側のリード線は、アイレット側にはんだ付けする。

#### 【0074】

実施の形態 2 .

以下、前述した実施の形態と異なる点を説明する。

図 14 のように、通気孔 6 6 を全ての折り曲げ部 6 2 に設けてもよい。

図 14 の場合は、筒状部 6 3 の全ての光源 6 5 の横に、3 個 1 組の通気孔 6 6 が 1 対 1 に対応して設けられている。3 個 1 組の通気孔 6 6 の長さは、光源 6 5 の長さに等しい。

#### 【0075】

図 15 のように、光源 6 5 の配置が異なっていてもよい。光源 6 5 の配置は、格子状、チェック状、ジグザグ状、ランダム状でもよい。

10

図 15 のように、錐状部 6 4 の形状が異なっていてもよい。錐状部 6 4 の形状は、半球状、台錐状、釣鐘状、平板状、円錐状でもよい。錐状部 6 4 がなくともよく、筒状部 6 3 が平面で覆われていてもよい。

図示しないが、筒状部 6 3 は、正 12 角柱でなくてもよく、3 角柱、4 角柱、5 角柱、それ以上の角柱でもよい。均一な配光性の点からは、6 角柱以上が望ましく、8 角柱、12 角柱がより望ましい。

#### 【0076】

実施の形態 3 .

以下、前述した実施の形態と異なる点を説明する。

20

図 16 は、実施の形態 3 における蓋部 9 0 を示す図である。

図 16 の蓋部 9 0 の形状は、筒状部 6 3 の断面形状と同じ正 12 角形でかつ同じサイズである。

図 16 の蓋部 9 0 には、外縁突設部 9 1 がなく、代わりに、舌状突設部 9 2 がある。

舌状突設部 9 2 は、蓋部 9 0 の外周の複数の角に舌状に設けられ、外周から円弧状または半円状にまたは扇状に突設されている。

#### 【0077】

舌状突設部 9 2 は、基板 6 1 の折り曲げ部 6 2 に対応する位置にあり、折り曲げ部 6 2 よりもカバー 7 1 の内面の方向に向かって突出している。

舌状突設部 9 2 は、光源ユニット 6 0 のカバー 7 1 への挿入をガイドする突設部 8 0 の一例である。

30

舌状突設部 9 2 の数は 2 以上の任意の数である。

図 16 の (a) の蓋部 9 0 には、舌状突設部 9 2 が円周上に均等間隔で 3 個ある。

図 16 の (b) の蓋部 9 0 には、舌状突設部 9 2 が円周上に均等間隔で 4 個ある。

#### 【0078】

舌状突設部 9 2 の先端部を直角に折り曲げて、直角に折り曲げた先端部によりカバー 7 1 の内壁面と当接する当接面を形成すれば、蓋部 9 0 の面がカバー 7 1 の中心軸 C に対して直交した状態を維持して収納させることができる。

光源ユニット 6 0 をカバー 7 1 に挿入する際の、当接面と内壁面との摩擦を軽減するために、当接面に滑りを促進する部材を付設してもよい。

40

#### 【0079】

図 17 の舌状突設部 9 2 は、折り曲げ部 6 2 に対応する位置ではなく、基板 6 1 の外側面 8 4 の中央に対応する位置に存在している。

図 17 の舌状突設部 9 2 は、外側面 8 4 の中央に配置された光源 6 5 あるいは電子部品の最大高さよりも、前記カバー 7 1 の内壁の方向に向かって突出している。

舌状突設部 9 2 は、折り曲げ部 6 2 に対応する位置と基板 6 1 の外側面 8 4 の中央に対応する位置との両方にあってもよい。

#### 【0080】

実施の形態 4 .

以下、前述した実施の形態と異なる点を説明する。

50

図18は、基板突設部81を筒軸Z方向に3箇所設けた場合を示している。

また、基板突設部81を、周上に6個配置した場合を示している。

このため、光源ユニット60の挿入時に斜め挿入を防ぐことができる。

基板突設部81を筒軸Z方向に2箇所設けておけば、基板突設部81のある2箇所においてカバー71の中心軸Cと光源ユニット60の中心軸Zとが一致することになり、結局、カバー71の中心軸Cと光源ユニット60の中心軸Zとは全ての位置で一致することになる。このため、カバー71に対して光源ユニット60を傾くことなく挿入でき、かつ、傾くことなく収納できる。基板突設部81を筒軸Z方向に2箇所設けておけば、外縁突設部91はなくてもよい。

【符号の説明】

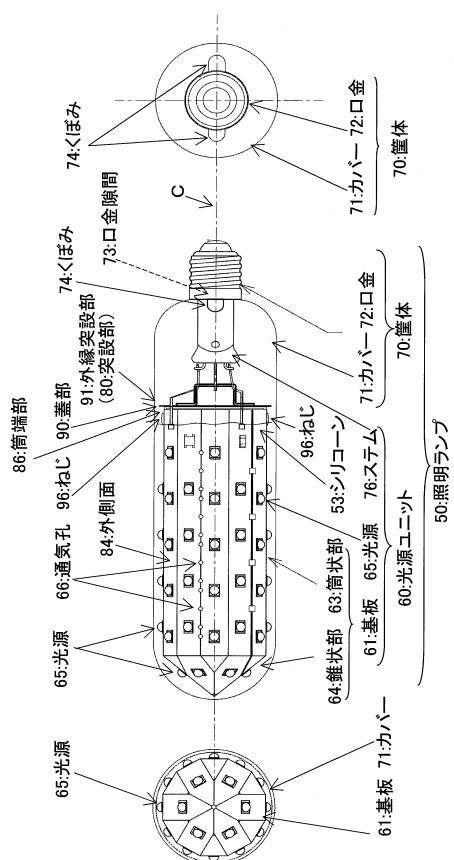
10

【0081】

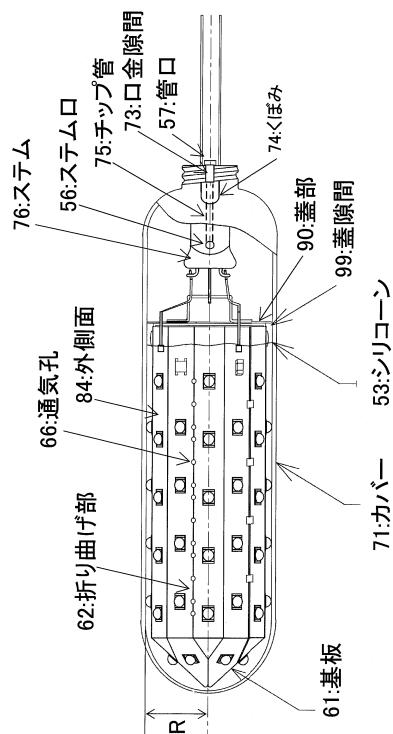
50 照明ランプ、51 ソケット、52 点灯装置、53 シリコーン、54 ランプマーク、55 基板隙間、56 ステム口、57 管口、58 支持柱、59 リード線、60 光源ユニット、61 基板、62 折り曲げ部、63 筒状部、64 錐状部、65 光源、66 通気孔、67 はんだ留め部、68 ダイオードブリッジ、69 ヒューズ、70 筐体、71 カバー、72 口金、73 口金隙間、74 くぼみ、75 チップ管、76 ステム、77 ステンレススリーブ、78 NIP鉄線、79 ポリイミドチューブ、80 突設部、81 基板突設部、82 基板ねじ孔、83 配線パッド、84 外側面、85 締結側部、86 筒端部、90 蓋部、91 外縁突設部、92 舌状突設部、93 幅広凹部、94 弧状凹部、95 締結金具、96 ねじ、97 金具ねじ孔、98 蓋支持鋼線、99 蓋隙間。

20

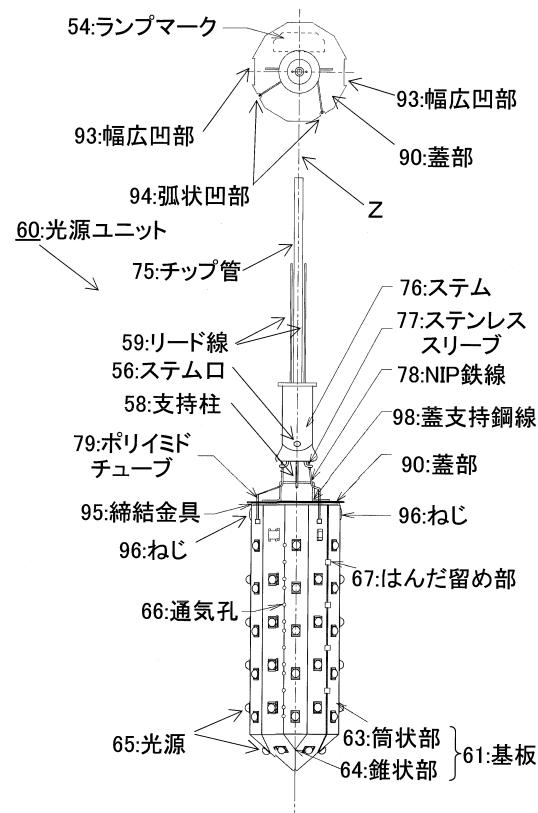
【図1】



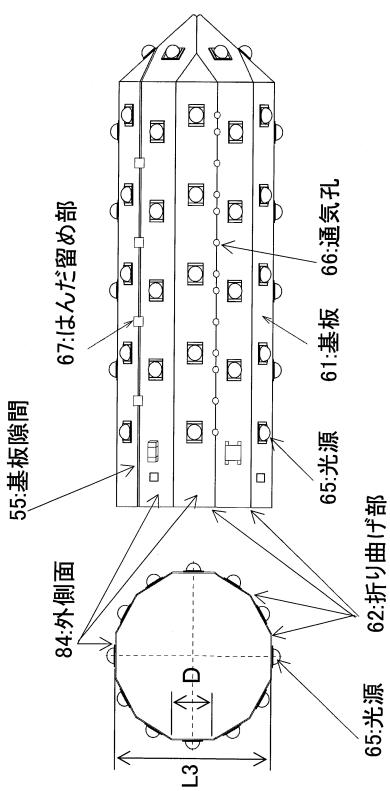
【図2】



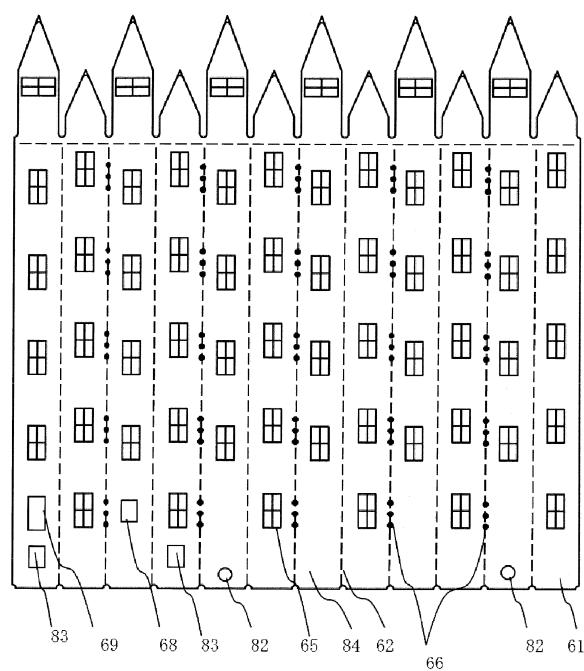
【図3】



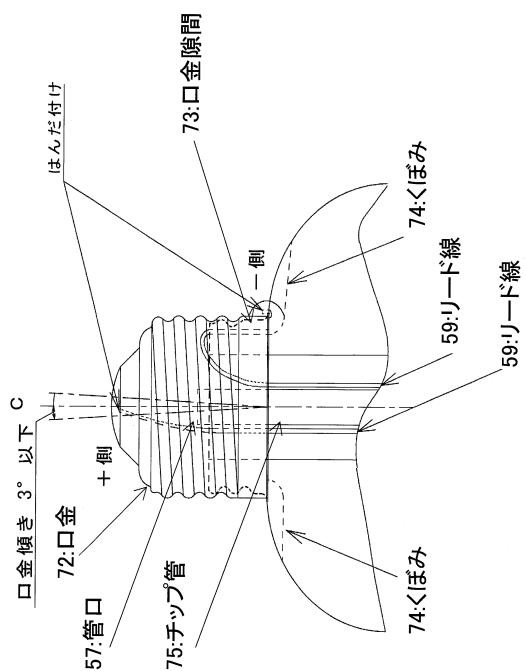
【図4】



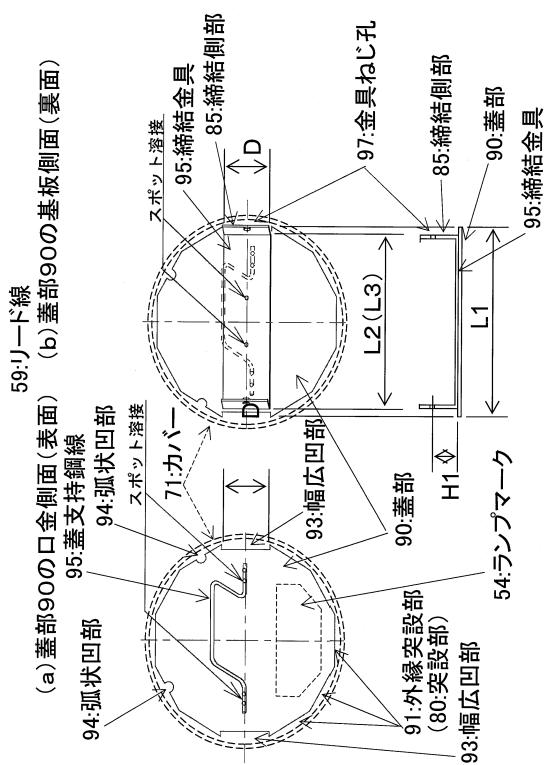
【図5】



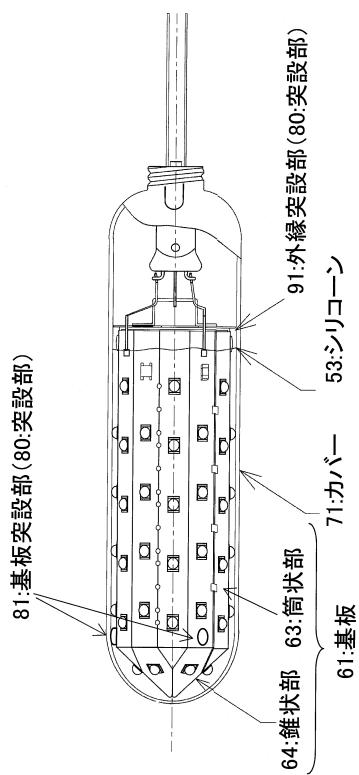
【図6】



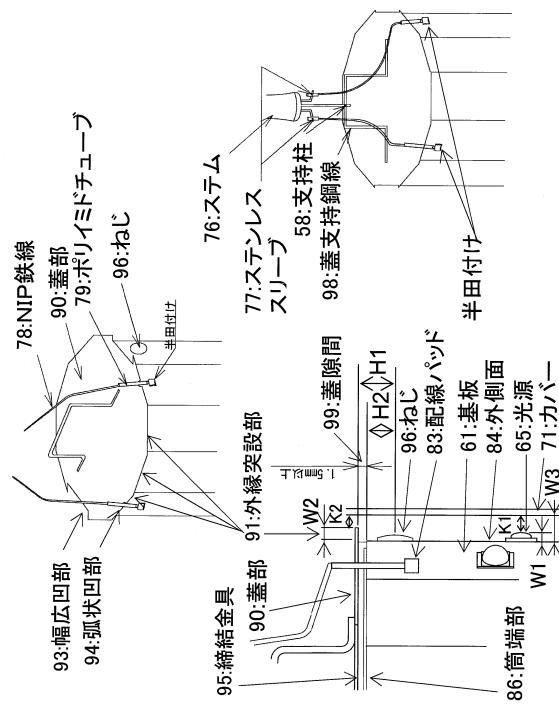
【圖 7】



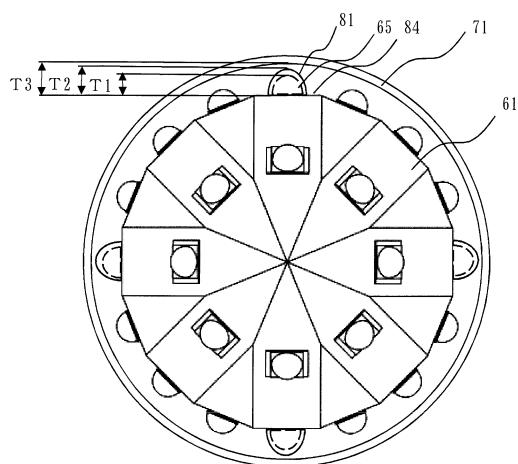
【図9】



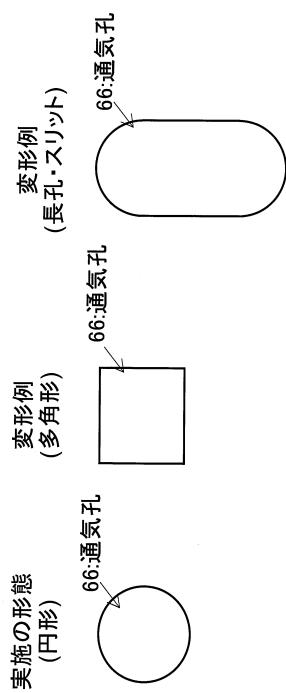
【 図 8 】



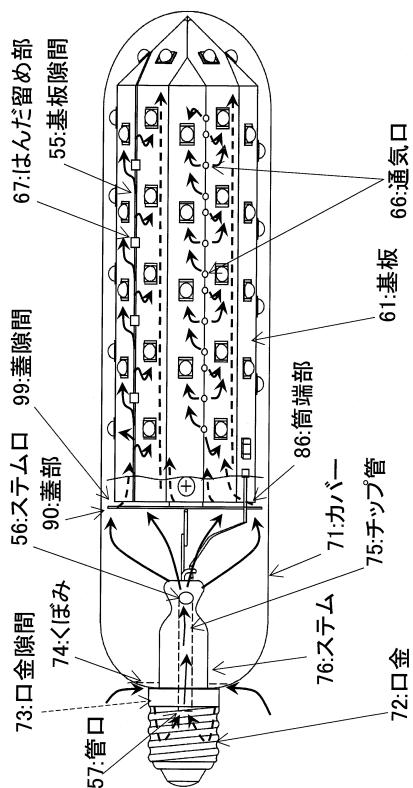
【図10】



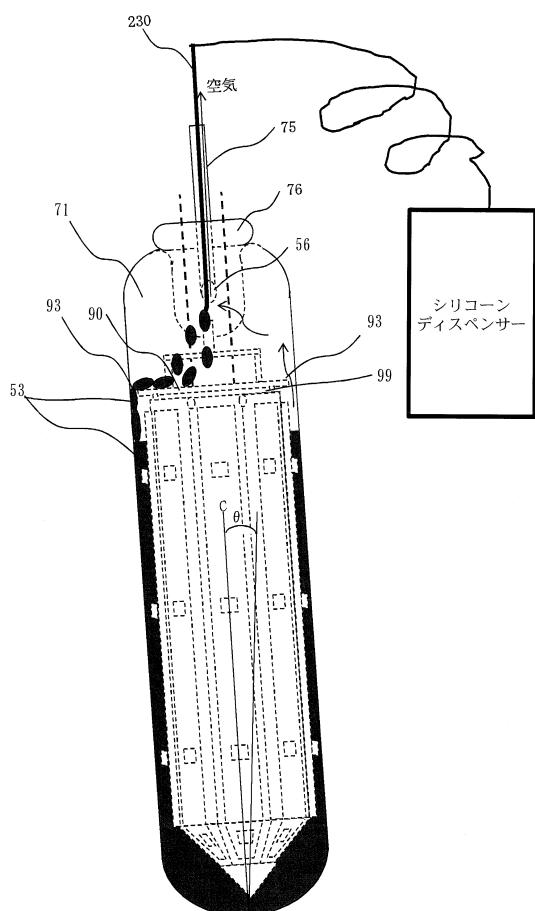
【図 1 1】



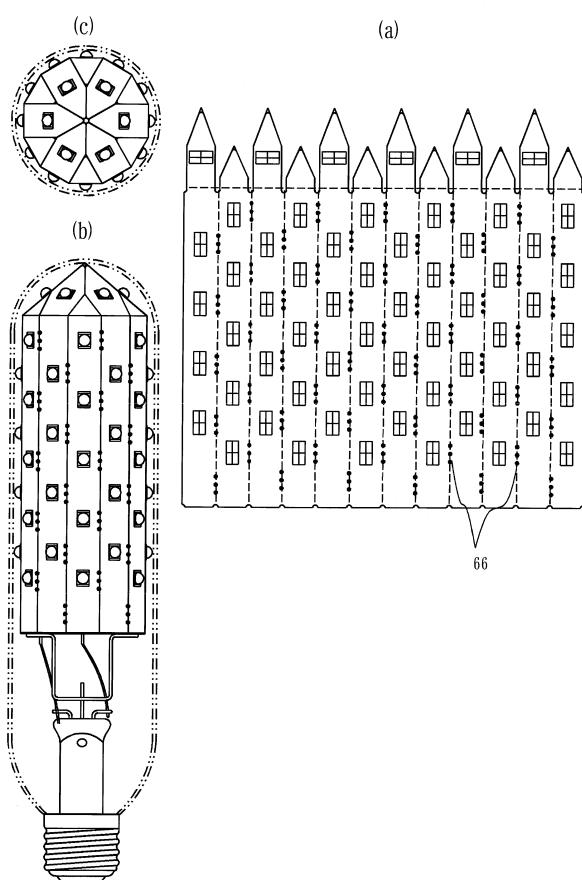
【図 1 2】



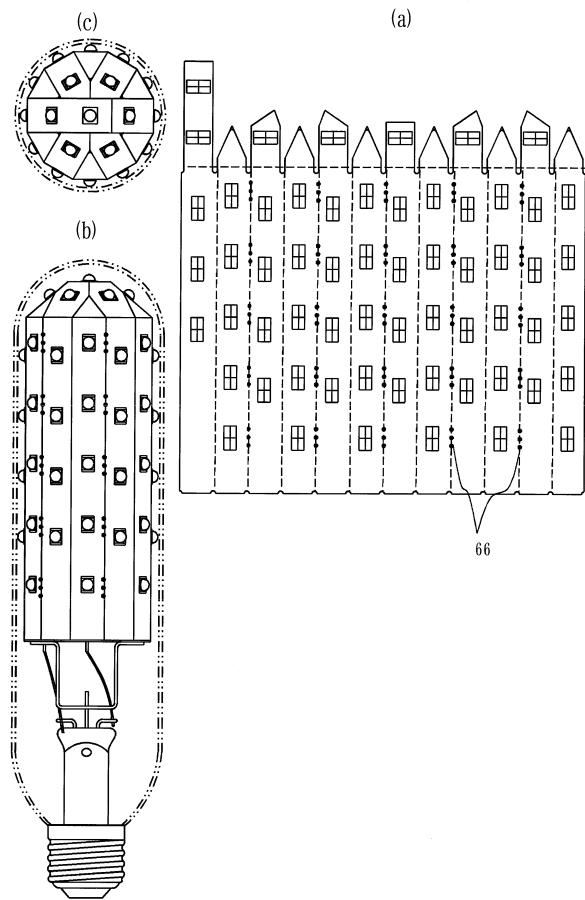
【図 1 3】



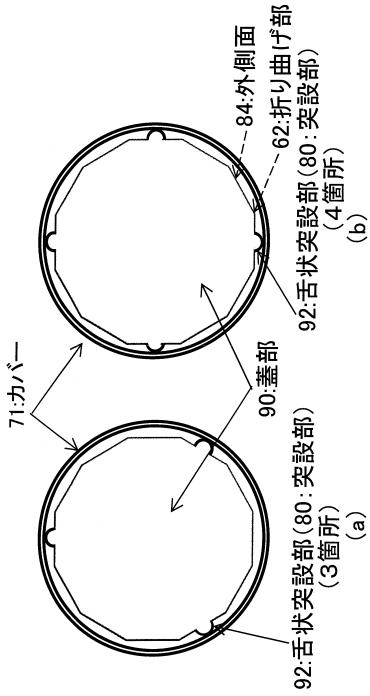
【図 1 4】



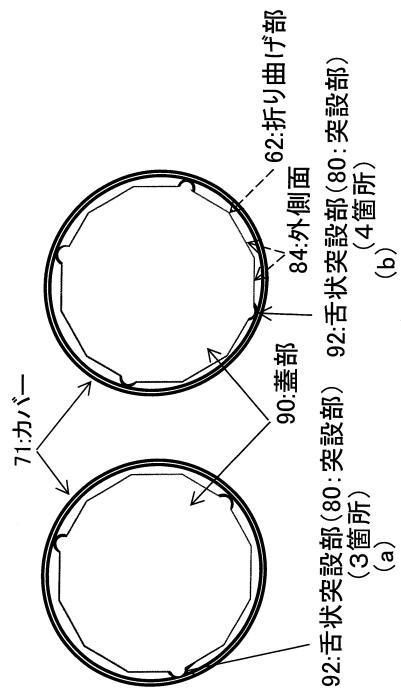
【図15】



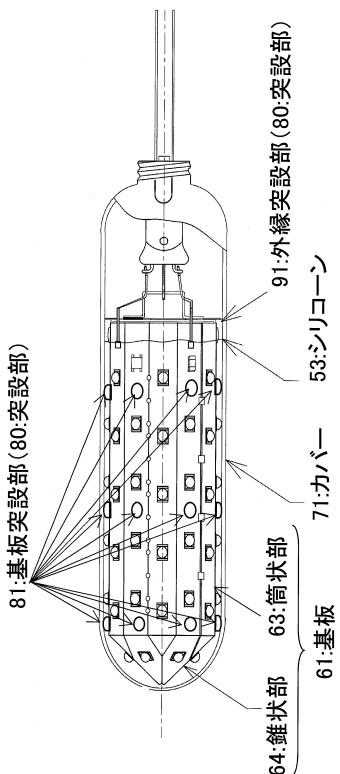
【図17】



【図16】



【図18】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 21Y 107/30 (2016.01) H 01L 33/00 L  
F 21Y 115/10 (2016.01) F 21Y 107:30  
F 21Y 115:10

審査官 津田 真吾

(56)参考文献 特開2013-123027(JP, A)  
特開2012-226764(JP, A)  
特開2010-129382(JP, A)  
特開2009-199820(JP, A)  
特開2010-245018(JP, A)  
特開2011-249103(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21K 9/00  
F 21S 2/00