

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-235688

(P2013-235688A)

(43) 公開日 平成25年11月21日(2013.11.21)

(5) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 3	3 K 0 1 4
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 1	3 K 2 4 3
H O 1 L 33/64 (2010.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 1	5 F 1 4 2
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	H O 1 L 33/00 4 5 0	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-106439 (P2012-106439)
 (22) 出願日 平成24年5月8日 (2012.5.8)

(71) 出願人 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 西岡 恒人
 静岡県掛川市淡陽64 オスラム・メルコ
 株式会社掛川工場内
 (72) 発明者 田原 淳
 静岡県掛川市淡陽64 オスラム・メルコ
 株式会社掛川工場内
 Fターム(参考) 3K014 AA01 LA01 LB03 LB04
 3K243 MA01
 5F142 AA42 BA02 BA32 CB22 CD01
 CF13 CF23 CF42 DB02 DB16
 DB36 DB44 GA24

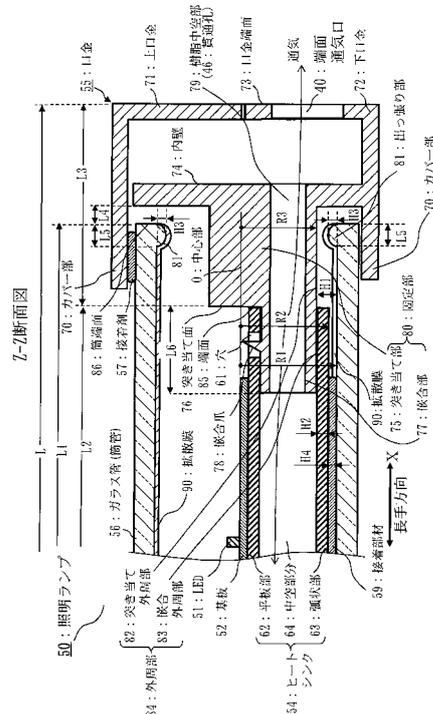
(54) 【発明の名称】 照明ランプ及び照明器具

(57) 【要約】

【課題】直管形のLEDランプのヒートシンクの放熱性を向上する。

【解決手段】 照明ランプ50は、ガラス管56と、ガラス管56の内部に配置されたLED51と、ガラス管56の長手方向に渡って延在し、ガラス管56の長手方向に渡って中空部分64を有するヒートシンク54と、ガラス管56の端部に取り付けられ、ヒートシンク54の中空部分64を通気する通気口端面通気口40が形成された口金55とを備えている。口金55は、ヒートシンク54の端部を固定する固定部80を有する。固定部80は、ガラス管56の長手方向に渡って貫通する貫通孔46を形成している。固定部80は、ヒートシンク54の中空部分64に嵌め込まれる嵌合部77を有し、上記嵌合部77は、中央部分に上記貫通孔46を形成している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒管と、
筒管の内部に配置された発光ダイオードと、
筒管の長手方向に渡って延在し、筒管の長手方向に渡って中空部分を有するヒートシンクと、
筒管の端部に取り付けられ、ヒートシンクの中空部分を通気する通気口が形成された口金と
を備えたことを特徴とする照明ランプ。

【請求項 2】

上記口金は、ヒートシンクの端部を固定するとともに、筒管の長手方向に渡って貫通する貫通孔を形成した固定部を有することを特徴とする請求項 1 記載の照明ランプ。

【請求項 3】

上記固定部は、ヒートシンクの中空部分に嵌め込まれる嵌合部を有し、
上記嵌合部は、中央部分に上記貫通孔を形成していることを特徴とする請求項 2 記載の照明ランプ。

【請求項 4】

上記筒管の長手方向に直交する平面による上記ヒートシンクの上記中空部分の断面が D 字形状をしており、
上記筒管の長手方向に直交する平面による上記固定部の上記貫通孔の断面が D 字形状をしていることを特徴とする請求項 3 記載の照明ランプ。

【請求項 5】

上記ヒートシンクの端部は、上記口金の端面に取り付けられたことを特徴とする請求項 1 記載の照明ランプ。

【請求項 6】

筒管と、
筒管の内部に配置された発光ダイオードと、
筒管の長手方向に渡って延在し、筒管の長手方向に渡って中空部分を有するヒートシンクと、
ヒートシンクの中空部分に設けられた冷却材と
を備えたことを特徴とする照明ランプ。

【請求項 7】

上記請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の照明ランプと、
上記照明ランプの口金を取り付ける器具ソケットとを備え、
上記器具ソケットは、口金の通気口と連通するソケット通気口を有することを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、LED（発光ダイオード）ランプなどの照明ランプに関する。

【背景技術】**【0002】**

直管形の LED ランプでは放熱のためにヒートシンクを用いる場合があり、ヒートシンクを用いたいろいろな放熱構造が提案されている。

【0003】

また、直管形の LED ランプでは、長さや寸法の規制がある。たとえば、全長は、121.2 mm、口金の直径は、28.8 mm、ガラス管の直径は、25.5 mm である。

【0004】

直管形の LED ランプでは、これらの長さや寸法の規制を満足させながら、放熱効果を高める必要がある。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-216261号公報

【特許文献2】特開平7-78591号公報

【特許文献3】実用新案登録第3129399号公報

【特許文献4】特開2009-37771号公報

【特許文献5】実用新案登録第3110731号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

本発明の実施の形態では、たとえば、直管形のLEDランプのヒートシンクの放熱を向上させた照明ランプ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】

【0007】

この発明の照明ランプは、

筒管と、

筒管の内部に配置された発光ダイオードと、

筒管の長手方向に渡って延在し、筒管の長手方向に渡って中空部分を有するヒートシンクと、

20

筒管の端部に取り付けられ、ヒートシンクの中空部分を通気する通気口が形成された口金と

を備えたことを特徴とする。

【0008】

上記口金は、ヒートシンクの端部を固定するとともに、筒管の長手方向に渡って貫通する貫通孔を形成した固定部を有することを特徴とする。

【0009】

上記固定部は、ヒートシンクの中空部分に嵌め込まれる嵌合部を有し、

上記嵌合部は、中央部分に上記貫通孔を形成していることを特徴とする。

【0010】

30

上記筒管の長手方向に直交する平面による上記ヒートシンクの上記中空部分の断面がD字形状をしており、

上記筒管の長手方向に直交する平面による上記固定部の上記貫通孔の断面がD字形状をしていることを特徴とする。

【0011】

上記ヒートシンクの端部は、上記口金の端面に取り付けられたことを特徴とする。

【0012】

また、この発明の照明ランプは、

筒管と、

筒管の内部に配置された発光ダイオードと、

筒管の長手方向に渡って延在し、筒管の長手方向に渡って中空部分を有するヒートシンクと、

40

ヒートシンクの中空部分に設けられた冷却材と

を備えたことを特徴とする。

【0013】

この発明の照明器具は、

上記いずれかに記載の照明ランプと、

上記照明ランプの口金を取り付ける器具ソケットとを備え、

上記器具ソケットは、口金の通気口と連通するソケット通気口を有することを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0014】

この発明に係る照明ランプは、ヒートシンクの放熱性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態1の照明ランプ50を示す図。

【図2】実施の形態1の照明ランプ50のヒートシンク54を示す図。

【図3】実施の形態1の照明ランプ50のAA端面を示す図。

【図4】実施の形態1の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図5】実施の形態1の照明ランプ50の口金55を示す図。

10

【図6】実施の形態1の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図7】実施の形態1の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図8】実施の形態2の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図9】実施の形態2の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図10】実施の形態2の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図11】実施の形態3の照明ランプ50を示す図。

【図12】実施の形態3の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図13】実施の形態3の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図14】実施の形態4の照明ランプ50を示す図。

【図15】実施の形態4の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

20

【図16】実施の形態5の照明ランプ50を示す図。

【図17】実施の形態5の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図18】実施の形態6の照明ランプ50を示す図。

【図19】実施の形態6の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図20】実施の形態7の照明ランプ50を示す図。

【図21】実施の形態7の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図22】実施の形態8の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図23】実施の形態9の照明器具100を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

30

実施の形態1.

図1は、実施の形態1の照明ランプ50を示す図である。

照明ランプ50は、筒状のガラス管56を有している。ガラス管56は、透明な直管形ガラス管であり、筒管の一例である。筒管はガラス管でなくてもよく透明又は透光性のある樹脂管でもよい。

中心軸Oは、筒状のガラス管56の中心を結んだ中心線である。

【0017】

発光部60は、発光ダイオード(LED51)と基板52とヒートシンク54を有している。

発光部60は、ガラス管56に収納されて発光方向に光を発光する。発光部60は、ガラス管56の長手方向に渡って延在している。

40

【0018】

LED51は、LED(発光ダイオード)単体又はLEDモジュールからなる。LED51は、LEDチップともいう。

基板52は、複数のLED51を均等に配置配列している。

【0019】

ヒートシンク54は、アルミニウム製などの金属製であり、基板52を取り付ける台座となりかつ放熱部材となる。

【0020】

ガラス管56の両端に一对の口金55がある。

50

各口金 5 5 は、一对の給電端子 5 8 を備えている。給電端子 5 8 の本数や形は、図に限らず他の本数でも他の形状でもよい。

【 0 0 2 1 】

1 対の口金 5 5 は、ガラス管 5 6 の両端を覆うとともに、発光部 6 0 のヒートシンク 5 4 の両端とガラス管 5 6 の両端に固定されている。

口金 5 5 は、端面通気口 4 0 を有している。端面通気口 4 0 は、ガラス管 5 6 の内気と外気とを対流させるための開口である。端面通気口 4 0 の形状は、D 字形状あるいは半月形状をしている。

【 0 0 2 2 】

ガラス管 5 6 の内面には、拡散膜 9 0 が有り、拡散膜 9 0 は、LED 5 1 からの光を拡散する。拡散膜 9 0 によりガラス管 5 6 の外観は曇った状態又は半透明状態になる。

【 0 0 2 3 】

照明ランプ 5 0 は、ガラス製外郭を有し、外形が従来の直管形蛍光ランプと同じ形状である。また、照明ランプ 5 0 は、機能を損なわずには恒久的に分解できない直管形 LED ランプシステムである。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、ヒートシンク 5 4 の斜視図である。

長手方向と直交する平面によるヒートシンク 5 4 の断面形状は、D 字形状あるいは半月形状をしている。

ヒートシンク 5 4 は、一体成型された一つのアルミニウム部品であり、平板部 6 2 と弧状部 6 3 を有している。

平板部 6 2 は、平板状であり、弧状部 6 3 は、円柱を平板で切った弧状曲面を呈している。

平板部 6 2 と弧状部 6 3 の間には、中空部分 6 4 がある。中空部分 6 4 の形状も D 字形状あるいは半月形状をしている。

中空部分 6 4 の円弧部分は弧状部 6 3 の内周面であり、中空部分 6 4 の弦部分が平板部 6 2 の裏面で形成されている。

平板部 6 2 の両端には平板部 6 2 を貫通した穴 6 1 がある。穴 6 1 の形状は、丸、楕円、四角等、任意である。

【 0 0 2 5 】

ヒートシンク 5 4 の長手方向の長さは $L 2$ である。ガラス管 5 6 の中心軸 O から、弧状部 6 3 の外周面まで半径は $R 2$ であり、弧状部 6 3 の内周面までの半径は $R 3$ であり、弧状部 6 3 の外周の円弧長は $K 1$ である。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、実施の形態 1 の照明ランプ 5 0 の A A 端面（長手方向と直交する平面による端面）を示す図である。

拡散膜 9 0 は、ガラス管 5 6 の内面に形成されている膜である。拡散膜 9 0 は、光を拡散するとともに光を透過させるものである。拡散膜 9 0 は、全周にあるのではなく、一部分存在していない。すなわち、開口部 9 1 には、拡散膜 9 0 がない。

開口部 9 1 は、ガラス管 5 6 の長手方向に直線状に所定の幅（所定の円弧長 $K 2$ ）を持って配置されている。

接着部材 5 9 は、拡散膜 9 0 の開口部 9 1 に塗布され、ガラス管 5 6 の内面とヒートシンク 5 4 の弧状部 6 3 の外周面とを接着する。

【 0 0 2 7 】

図 3 において、各部の長さには、以下の関係がある。

接着部材 5 9 の円弧長 $K 3$ 拡散膜 9 0 の開口部 9 1 の円弧長 $K 2$ ヒートシンク 5 4 の円弧長 $K 1$

弧状部 6 3 の内周面半径 $R 3 <$ 弧状部 6 3 の外周面半径 $R 2 <$ ガラス管 5 6 の内周面半径 $R 1$

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

「弧状部 63 の外周面半径 $R_2 <$ ガラス管 56 の内周面半径 R_1 」としているが、放熱性を向上させるために、弧状部 63 の外周面半径 R_2 はガラス管 56 の内周面半径 R_1 よりわずかに小さくしている。また、ヒートシンク 54 とガラス管 56 の間に接着部材 59 があるので、ヒートシンク 54 のいずれの部分も、ガラス管 56 の内周及び拡散膜 90 に直接接触していない。その理由は、金属製のヒートシンク 54 がガラス管 56 や拡散膜 90 を破損することを防止するためである。すなわち、ヒートシンク 54 は、接着部材 59 によりガラス管 56 と拡散膜 90 とから離れた状態（浮いた状態）で固定されている。

【0029】

図 4 は、実施の形態 1 の照明ランプ 50 の Z Z 縦断面を示す図である。

図 4 では、給電端子 58 の図示を省略している（以下、他の Z Z 縦断面図において、同じ）。

また、図 4 では、照明ランプ 50 の左側の図示を省略しているが、左右同じ構造をしている（以下、他の Z Z 縦断面図において、同じ）。

【0030】

図 5 は、口金 55 を内部方向（図 4 の矢印 X 方向）から見た図である。

図 5 において、ヒートシンク 54 とガラス管 56 とは点線で示している。

長手方向において、ガラス管 56 の長さ L_1 は、ヒートシンク 54 の長さ L_2 より長い。

口金 55 は、樹脂成型品であり、上口金 71 と下口金 72 とからなる。上口金 71 は下口金 72 に対して、図示していないネジにより固定される。

上口金 71 と下口金 72 は、全体として半円筒形の形状をしている。上口金 71 と下口金 72 には、それぞれ、半円筒形で薄肉のカバー部 70 がある。カバー部 70 は、ガラス管 56 の端部外周の半分を覆い、カバー部 70 の内面とガラス管 56 の端部外周が接着剤 57 で接着される。

【0031】

図 4、図 5 において、下口金 72 には、下口金 72 の内部に立設された内壁 74 がある。

内壁 74 の形状は、円形であるが、その形は、舌状、蒲鉾状、板状、その他の形状でかまわない。

【0032】

内壁 74 から、長手中央方向に突き出た突き当て部 75 がある。突き当て部 75 の全体形状は、略半円筒形状である。ガラス管 56 の中心軸 O から、突き当て部 75 の外周面（突き当て外周部 82）まで半径は R_3 である。

【0033】

突き当て部 75 の中央側先端面には、中心軸 O と直交する突き当て面 76 がある。突き当て面 76 は、ヒートシンク 54 の端部にある端面 85 の少なくとも一部の端面 85 を突き当てる面である。

図 4、図 5 の場合、端面 85 は、突き当て部 75 の上側のみであり、突き当て面 76 はヒートシンク 54 の平板部 62 の端面 85 のみを突き当てている。

【0034】

ガラス管 56 の中央にヒートシンク 54 が挿入接着された状態で、下口金 72 がガラス管 56 の両側から挿入される。突き当て面 76 は、ヒートシンク 54 の両端の端面 85 に突き当てられ、口金 55 は、突き当て部 75（突き当て面 76）により、ガラス管 56 の長手方向における位置決めがなされる。

【0035】

したがって、給電端子 58 を除く照明ランプ 50 の長手方向の全長は、口金端面 73 から突き当て面 76 までの長さ（口金基準長さ）を L_3 とすると、以下のとおりとなる。

照明ランプ 50 の長さ $L =$ ヒートシンク 54 の長さ $L_2 +$ （口金基準長さ $L_3 \times 2$ ）

【0036】

ここで、照明ランプ 50 の長さ L は、ガラス管 56 の長さ L_1 には関係ない。照明ラン

10

20

30

40

50

ブ50の長さLは、ヒートシンク54の長さL2と口金端面73から突き当て面76までの長さL3（口金基準長さL3）とのみにより決定される。また、ヒートシンク54と口金55との締結には、ピンや穴やボスを全く用いていないし、ネジ孔やネジを全く用いていない。

【0037】

直管形のLEDランプでは、長さ規制がある。たとえば、全長は、1212.6mmである。照明ランプ50の長さLをヒートシンク54の長さL2と口金基準長さL3とのみで決定する場合、ヒートシンク54の端面85と突き当て面76との当接だけ（平面と平面との当接だけ）で照明ランプ50の長さLが決まるので、ネジ締結で規制する場合や穴とピン（樹脂ボス）で規制する場合に比べて、ガタ分（遊び）がなくなる。すなわち、照明ランプ50の長さLは、ヒートシンク54の長さL2と口金基準長さL3のみの外形公差のみで決定することができる。

10

【0038】

なお、突き当て部75の全体形状は、略半円筒形状でなくてもよく、突き当て面76が堅固に形成できる形状であればよい。

【0039】

突き当て部75の長手中央側の突き当て面76を除いた部分から、さらに長手中央方向に長さL6だけ突き出た嵌合部77がある。嵌合部77の断面形状は、D字形状あるいは半月形状をしている。嵌合部77の断面中央は中空の樹脂中空部79がある。樹脂中空部79の断面形状も、D字形状あるいは半月形状をしている。

20

樹脂中空部79を、嵌合部77から突き当て部75まで、さらには内壁74まで貫通させて、貫通孔46を形成している。貫通孔46の断面形状も、D字形状あるいは半月形状をしている。ガラス管56の中心軸Oから、嵌合部77の外周面（嵌合外周部83）までの半径はR3であり、ヒートシンク54の弧状部63の内周半径と同じである。

【0040】

嵌合部77の断面外形は、ヒートシンク54の中空部分64の断面輪郭形状と同じ形状をしており、嵌合部77は、中空部分64に隙間なく長さL6だけ挿入される。こうして、口金55の下口金72は、口金55の嵌合部77により、ガラス管56の2次元断面空間（長手方向と直交する平面空間）に対する上下左右方向の位置決めがなされる。

なお、ヒートシンク54の中空部分64は、ヒートシンク54の長手方向に同一断面形状で貫通しているものであるが、嵌合部77との関係では、中空部分64は嵌合部77が挿入される深さ（長さL6）以上まで嵌合部77の外形と同一断面形状であればよい。ヒートシンク54の中空部分64は、ヒートシンク54の右端面85から他の左端面まで長手方向に貫通して存在していればよい。

30

【0041】

以上のように、口金55の下口金72は、突き当て部75と嵌合部77とにより、ガラス管56に対する3次元位置が決定されるので、突き当て部75と嵌合部77とを合わせて、固定部80と呼ぶ。

【0042】

嵌合部77には、嵌合爪78が設けられている。嵌合爪78は、樹脂自体が持つ弾性を有している。このため、嵌合爪78は上下に移動できる。嵌合爪78は、中央側に斜面を有し、端部側に垂直面を有しているため、嵌合爪78は、中央方向には、移動しやすいが、逆行しにくい。嵌合爪78の位置は、嵌合部77と中空部分64の端面85が付き当てられたときに、穴61の中央にくるように配置されている。嵌合爪78が穴61にはまれば、垂直面が穴61の側面に引かかるので、下口金72は逆行できず、ヒートシンク54から外れない。

40

【0043】

嵌合爪78のサイズよりも穴61の面積が大きく開口されており、嵌合爪78の周囲には穴61の側面まで隙間が有る。この隙間により、嵌合爪78は穴61の中で、長手方向に移動可能な裕度（遊び）を有している。

50

【 0 0 4 4 】

上口金 7 1 は下口金 7 2 にネジ止めされ、上口金 7 1 と下口金 7 2 は、ガラス管 5 6 に対して、接着剤 5 7 により接着されているが、接着剤 5 7 の劣化により上口金 7 1 と下口金 7 2 とがガラス管 5 6 から外れてしまうという危険をなくするため、嵌合爪 7 8 を穴 6 1 にひっかけておき、上口金 7 1 と下口金 7 2 とがガラス管 5 6 から外れることを防止する。

【 0 0 4 5 】

嵌合爪 7 8 は、穴 6 1 との間に裕度（遊び）を有しているのでヒートシンク 5 4 を位置決めするものではない。嵌合爪 7 8 は、口金 5 5 の脱落防止のための補助機構である。

【 0 0 4 6 】

接着剤 5 7 による上口金 7 1 と下口金 7 2 とのガラス管への接着は、口金 5 5 とガラス管 5 6 との位置関係を固定するものではない。

口金 5 5 は、ガラス管 5 6 には完全に固定されているのではなく、ヒートシンク 5 4 の伸縮する範囲で接着剤 5 7 でガラス管 5 6 に移動可能に取り付けられている。

たとえば、接着剤 5 7 としてシリコンゴムなどの弾性接着剤を用いる。

【 0 0 4 7 】

ガラス管 5 6 の線膨張係数はヒートシンク 5 4 の線膨張係数より小さい。最低温消灯放置時のヒートシンク 5 4 の温度 T_c (K) と、最高温雰囲気点灯時のヒートシンク 5 4 の温度 T_h (K) とのヒートシンク 5 4 の長さの差が S mm あるとする。照明ランプ 5 0 を $(T_c + T_h) / 2$ (K) ± 5 の雰囲気中で製造する場合、ガラス管 5 6 の伸縮を無視すると、ガラス管 5 6 の筒端面 8 6 と口金 5 5 の内壁 7 4 との隙間 L_4 を、 $S \div 4$ 以上にし

て $S \div 2$ 以上にすればよい。

$$S \div 4 \quad \text{隙間 } L_4 \quad S \div 2$$

【 0 0 4 8 】

照明ランプ 5 0 に起こり得る冷却収縮と高温熱膨張を考慮すると、当該ランプの組み立て作業は $(T_c + T_h) / 2$ (K) 程度の室温で組み立てられることが望ましい。即ち -20 (253 K) が市場で起こり得る最低温状態で、かつ実機実装高温時のヒートシンク 5 4 の長さが両端口金位置関係を決定するヒートシンク 5 4 が 70 (343 K) の場合、 $(253 + 343) / 2 = 298$ (K)、即ち 25 雰囲気中で組立てられた場合、製品完成時の収縮・膨張の影響の最大値が最も小さくできる。

【 0 0 4 9 】

接着剤 5 7 による接着は、ヒートシンク 5 4 とガラス管 5 6 との線膨張係数差（熱膨張差）により、口金 5 5 とガラス管 5 6 との距離が接近したり離れたりを可能にする接着（ゆるい接着）である。この熱膨張による長さの変化を吸収するため、筒端面 8 6 と内壁 7 4 との間に隙間 L_4 を設けている。

【 0 0 5 0 】

ガラス管 5 6 は、端部内面にガラス管 5 6 の内部方向に盛り上がった出っ張り部 8 1 を有している。

【 0 0 5 1 】

出っ張り部 8 1 は、加熱処理（グレージング）により形成されるものである。ガラス管 5 6 の切断端面をバーナで加熱し、軟化させて、ガラス管 5 6 の切口の断面形状を略円形に整える際に、出っ張り部 8 1 が発生する。

例えば、出っ張り部 8 1 のサイズは以下のようなものである。

$$\text{出っ張り部 8 1 の高さ } H_3 = 0.35 \sim 0.6 \text{ mm}$$

$$\text{出っ張り部 8 1 の長さ } L_5 = 1.0 \sim 2.0 \text{ mm}$$

【 0 0 5 2 】

ヒートシンク 5 4 の長さ L_2 は、ガラス管 5 6 の長さ L_1 より短く、ヒートシンク 5 4 は、出っ張り部 8 1 の存在する端部以外の中央部分に取り付ける。出っ張り部 8 1 の長手方向の長さを L_5 とすると、以下の関係がある。

$$\text{ガラス管 5 6 の長さ } L_1 > \text{ヒートシンク 5 4 の長さ } L_2 + (\text{出っ張り部 8 1 の長さ } L_5$$

10

20

30

40

50

× 2)

【 0 0 5 3 】

また、ヒートシンク 5 4 の弧状部 6 3 の厚さ H 2 は、出っ張り部 8 1 の高さ H 3 より大きい。

出っ張り部 8 1 のガラス管 5 6 に最も近接している突き当て外周部 8 2 は、出っ張り部 8 1 に接触しないように、ガラス管 5 6 の内面から所定の距離 H 1 だけ離れている。

嵌合部 7 7 のガラス管 5 6 に最も近接している嵌合外周部 8 3 も、ガラス管 5 6 の内面から前記所定の距離 H 1 だけ離れている。

突き当て外周部 8 2 と嵌合外周部 8 3 とは、中心軸 O を中心とする半径 R 3 の円筒の外周面の一部である。

10

【 0 0 5 4 】

したがって、突き当て部 7 5 と嵌合部 7 7 からなる固定部 8 0 は、固定部 8 0 のいずれの部分においても、ガラス管 5 6 の内面から前記所定の距離 H 1 以上離れている。

ここで、所定の距離 H 1 は、弧状部 6 3 の厚さ H 2 と接着部材 5 9 の厚さ H 4 を加算したものであるから、以下の関係がある。

所定の距離 H 1 = 弧状部 6 3 の厚さ H 2 + 接着部材 5 9 の厚さ H 4 > 出っ張り部 8 1 の高さ H 3

ここで、接着部材 5 9 の厚さ H 4 をゼロに仮定すると、以下の関係がある。

所定の距離 H 1 = 弧状部 6 3 の厚さ H 2 > 出っ張り部 8 1 の高さ H 3

【 0 0 5 5 】

すなわち、弧状部 6 3 の厚さ H 2 を出っ張り部 8 1 の高さ H 3 より大きくすれば、固定部固定部 8 0 のガラス管 5 6 に最も近接している外周部 8 4 は、出っ張り部 8 1 に接触しないようにできる。

20

【 0 0 5 6 】

グレージングの出っ張り部 8 1 を回避する為に、ヒートシンク 5 4 をガラス管 5 6 より短く、且つ、弧状部 6 3 の厚さをグレージングの出っ張りを回避する厚さにする。

その結果、グレージングにより生じた出っ張り部 8 1 への、ヒートシンク 5 4 の乗上げによるガラス管のワレを回避することができる。また、乗上げ回避のためにヒートシンクを 2 層にすることもなく、部品点数の削減・コスト増加抑制が可能になる。

【 0 0 5 7 】

以上のように、この実施の形態では、ガラス管 5 6 内に L E D を配置し、ガラスの両端に口金を配置した直管蛍光ランプ形 L E D ランプにおいて、ガラス管 5 6 内部のヒートシンク 5 4 の長さをガラス管 5 6 より短くし (ガラス管 5 6 の両端部のグレージング部分より内側にし)、かつ、ヒートシンク 5 4 の弧状部 6 3 の厚み (または、ヒートシンク 5 4 の弧状部 6 3 の厚み + ヒートシンク 5 4 のガラス内面への接着部材 5 9 の厚み) をガラスのグレージングの高さより厚くする。

30

また、口金 5 5 の固定部 8 0 の半径をヒートシンク 5 4 の弧状部 6 3 の内周面の半径以下にすれば、口金 5 5 もグレージングの出っ張りを回避することができる。

【 0 0 5 8 】

こうすることによって、ヒートシンク 5 4 はグレージング部分に接触せず、かつ、口金 5 5 の嵌合部 7 7 をヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4 に嵌合するとき、当該突き当て部 7 5 はグレージング部分と干渉しない。

40

【 0 0 5 9 】

また、この実施の形態では、ガラス管 5 6 と口金 5 5 は接着剤のみで固定 (ゆるく固定) されるので、口金落下防止のために、嵌合爪 7 8 (樹脂ボス) とヒートシンク 5 4 の穴 6 1 で、脱落防止 (口金の抜け防止) を図っている。

【 0 0 6 0 】

また、この実施の形態では、照明ランプ 5 0 の長さ規制は、口金端面 7 3 から突き当て面 7 6 までの長さ L 3 とヒートシンク 5 4 の長さ L 2 とのみで行うため、穴 6 1 と嵌合爪 7 8 は裕度をもって嵌め合わせている。また、熱応力吸収のためにも、穴 6 1 と嵌合爪 7

50

8は裕度をもって嵌め合わせている。

【0061】

また、ガラス管56と口金55は、熱応力吸収のため、また、ワレ防止のため、筒端面86と内壁74との間に隙間L4を設け、さらに距離H1を設け、直接当たらないようにしている。

【0062】

なお、ヒートシンク54の中空部分64の断面形状、及び、嵌合部77の断面形状は、D字形状あるいは半月形状でなくてもよく、中空部分64の断面形状と嵌合部77の断面形状とは同じであればよく、三角形、四角形、台形、その他の多角形、楕円などでもよい。

10

【0063】

また、ヒートシンク54の中空部分64の断面形状と嵌合部77の断面形状とは、必ずしも同じでなくてもよい。嵌合部77の形状は、中空部分64の角部分(コーナー)に挿入される部分があればよい。

たとえば、図5のように、ヒートシンク54の中空部分64の断面形状がD字形状の場合、嵌合部77の断面形状は、E1, E2, E3の3点を結ぶ3角形であればよい。あるいは、嵌合部77の断面形状は、E1, E2を結ぶ直線とその直線の中央とE3を結ぶ直線とからなるT字形状でもよい。

【0064】

要するに、嵌合部77は、中空部分64に挿入されることにより、ガラス管56の二次元断面空間において下口金72の上下左右の位置を確定するものであればよい。

20

【0065】

嵌合部77が中空部分64内でガラス管56の二次元断面空間において上下左右に動く場合、ランプが外部振動を受けたとき、ヒートシンク54がガラス管56内で上下左右に動く可能性が高くなり、ヒートシンク54がガラス管56や拡散膜90に接触・衝突し、ガラス管56や拡散膜90を破壊する危険がある。したがって、嵌合部77は、中空部分64に対して隙間なく挿入されることが望ましい。嵌合部77と中空部分64とを接着してもよい。

【0066】

口金55の端面通気口40と固定部80の貫通孔46とにより、ヒートシンク54の中空部分64は、長手方向に通気可能な構造になっている。

30

【0067】

端面通気口40の形状と貫通孔46の縦断面の形状は、同形又は相似形であるのがよい。また、端面通気口40の面積を貫通孔46の断面の面積より大きくするほうが、通気性が向上して好適である。

端面通気口40の面積 貫通孔46の断面の面積

【0068】

端面通気口40の位置と貫通孔46の位置とは、ガラス管56の長手方向に直交する平面座標(縦断面)において同じ位置が好適である。すなわち、ガラス管56の長手方向に障害なく通気できる位置が望ましい。

40

【0069】

<<<実施の形態1の他例1>>>

図6は、口金55に内壁74がなく、固定部80が口金端面73と連続して形成されている場合を示している。貫通孔46が口金端面73に露出した部分そのまま端面通気口40となっている。すなわち、固定部80の貫通孔46の右端(一端)が端面通気口40となる。また、貫通孔46の左端(他端)を形成する嵌合部77の外周がヒートシンク54の内周に挿入されている。

【0070】

<<<実施の形態1の他例2>>>

図7は、ヒートシンク54が、貫通孔46に挿入されている場合を示している。すなわ

50

ち、固定部 80 の貫通孔 46 の右端（一端）が端面通気口 40 となる。また、貫通孔 46 の左端（他端）が、嵌合部 77 の内周に形成されている。嵌合部 77 の内周にヒートシンク 54 の外周が挿入されている。

【0071】

<<<実施の形態 1 の他例 1 と 2 との効果>>>

照明ランプ 50 は、長期使用の観点で、使用中に安全を損なうランプ内へのホコリの侵入ができない構造が望ましい。図 6、図 7 の照明ランプ 50 は、上記ヒートシンク 54 の中空部分 64 と貫通孔 46 とのみに通気されるため、発光部 60 は密封されていることになる。このように、図 6、図 7 の照明ランプ 50 は、ランプ内へのホコリの侵入ができない構造でありながら、照明ランプ 50 の内部（ヒートシンク 54 の中空部分 64）に通気

10

【0072】

以上のように、この実施の形態の照明ランプ 50 は、
 ガラス管 56（筒管）と、
 ガラス管 56 の内部に配置された LED 51 と、
 ガラス管 56 の長手方向に渡って延在し、ガラス管 56 の長手方向に渡って中空部分 64 を有するヒートシンク 54 と、
 ガラス管 56 の端部に取り付けられ、ヒートシンク 54 の中空部分 64 を通気する端面通気口 40（通気口）が形成された口金 55 と
 を備えたことを特徴とする。

20

【0073】

上記口金 55 は、ヒートシンク 54 の端部を固定する固定部 80 を有する。固定部 80 は、ガラス管 56 の長手方向に渡って貫通する貫通孔 46 を形成している。

【0074】

上記固定部 80 は、ヒートシンク 54 の中空部分 64 に嵌め込まれる嵌合部 77 を有し、
 上記嵌合部 77 は、中央部分に上記貫通孔 46 を形成している。

【0075】

上記ガラス管 56 の長手方向に直交する平面による上記ヒートシンク 54 の上記中空部分 64 の断面は、D 字形状あるいは半月形状あるいは略半円形状をしている。

30

上記ガラス管 56 の長手方向に直交する平面による上記固定部 80 の上記貫通孔 47 の断面が D 字形状あるいは半月形状あるいは略半円形状をしている。

【0076】

この実施の形態によれば、ヒートシンク 54 の中空部分 64 が通気されるので、ヒートシンク 54 からの放熱効果が向上する。

【0077】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 と異なる点について説明する。

図 8、図 9、図 10 は、実施の形態 2 の照明ランプ 50 の Z Z 縦断面を示す図である。

図 8、図 9、図 10 では、ヒートシンク 54 が、口金 55 の口金端面 73 まで伸びている。すなわち、図 8、図 9、図 10 では、ヒートシンク 54 の端部は、口金 55 の口金端面 73 に取り付けられたことを特徴とする。

40

【0078】

図 8 は、ヒートシンク 54 が照明ランプ 50 を口金端面 73 の裏側まで伸びている場合を示している。口金端面 73 の裏側がヒートシンク 54 を突き当てる突き当て部 75 となっている。口金端面 73 から口金端面 73 の裏側に突出した嵌合部 77 が形成されている。嵌合部 77 の外周にヒートシンク 54 の中空部分 64 が嵌め込まれる。

【0079】

図 9 は、ヒートシンク 54 が照明ランプ 50 を貫通している場合を示している。ヒートシンク 54 の端部の外周は、上記端面通気口 40 の内周に取り付けられる。中空部分 64

50

が口金端面 7 3 に露出した部分そのまま端面通気口 4 0 となっている。すなわち、中空部分 6 4 の右端（一端）の開口が端面通気口 4 0 となる。

ヒートシンク 5 4 は、上記端面通気口 4 0 の内周に固定される。あるいは、ヒートシンク 5 4 は、接着部材 5 9 によりガラス管 5 6 に固定される。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 は、ヒートシンク 5 4 が照明ランプ 5 0 を口金端面 7 3 の裏側まで伸びている場合を示している。口金端面 7 3 の裏側がヒートシンク 5 4 を突き当てる突き当て部 7 5 となっている。図 1 0 には、嵌合部 7 7 はない。

ヒートシンク 5 4 は、接着部材 5 9 により突き当て部 7 5 に固定される。あるいは、ヒートシンク 5 4 は、接着部材 5 9 によりガラス管 5 6 に固定される。

10

【 0 0 8 1 】

< < 実施の形態 2 の効果 > >

実施の形態 2 の照明ランプ 5 0 は、ヒートシンク 5 4 に外気が直接流入するので放熱性が向上する。ヒートシンク 5 4 が外気に触れやすくなり、かつ、外気を通気しやすくなり、放熱効果が向上する。

また、実施の形態 2 の照明ランプ 5 0 は、ランプ内へのホコリの侵入ができない構造でありながら、照明ランプ 5 0 の内部（ヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4）に通気ができ放熱性が向上する。

【 0 0 8 2 】

実施の形態 3 .

実施の形態 1、2 と異なる点について説明する。

20

【 0 0 8 3 】

図 1 1、図 1 2、図 1 3 は、端面通気口 4 0 を口金 5 5 の上下に 2 個（複数）設けた場合を示している。

図 1 2、図 1 3 の上口金 7 1 の端面通気口 4 0 は、おもに、基板 5 2 や LED 5 1 の表面を通気して放熱させるための開口である。

図 1 2、図 1 3 の下口金 7 2 の端面通気口 4 0 は、実施の形態 1、2 と同じ構造・機能を有している。

【 0 0 8 4 】

< < 実施の形態 3 の効果 > >

実施の形態 2 の照明ランプ 5 0 は、LED 5 1 や基板 5 2 の放熱性も向上する。

30

【 0 0 8 5 】

実施の形態 4 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

【 0 0 8 6 】

図 1 4、図 1 5 は、端面通気口 4 0 を口金 5 5 の上下に 2 個設け、さらに、側面通気口 4 1 を上下に 2 個設けた場合を示している。側面通気口 4 1 は、口金 5 5 の上口金 7 1 と下口金 7 2 とのカバー部 7 0 の外周に帯状に設けられた開口である。

【 0 0 8 7 】

< < 実施の形態 4 の効果 > >

実施の形態 4 の照明ランプ 5 0 は、端面通気口 4 0 に加えて、側面通気口 4 1 を設けたので、通気性・放熱性が向上する。

また、口金端面 7 3 が覆われた場合でも側面通気口 4 1 から通気が可能である。また、カバー部 7 0 の外周が覆われた場合でも端面通気口 4 0 から通気が可能である。

40

【 0 0 8 8 】

実施の形態 5 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

【 0 0 8 9 】

図 1 6、図 1 7 は、角通気口 4 4 を口金 5 5 の上下の角に 2 個設けた場合を示している。角通気口 4 4 は、カバー部 7 0 と下口金 7 2 との給電端子 5 8 から最も遠いコーナーを

50

斜め 45 度の平面で切り欠いた開口である。

【 0 0 9 0 】

< < < 実施の形態 5 の効果 > > >

角通気口 4 4 は、斜めに開口しているので、口金端面 7 3 が覆われた場合でもカバー部 7 0 の外周側から通気が可能である。また、カバー部 7 0 の外周が覆われた場合でも口金端面 7 3 側から通気が可能である。

【 0 0 9 1 】

実施の形態 6 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

【 0 0 9 2 】

図 1 8、図 1 9 は、ヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4 に冷却材 4 2 を充填した場合を示している。冷却材 4 2 は、不燃性冷却材を用いるのがよい。冷却材 4 2 は、空気よりも伝熱性が高い材料を用いるのがよい。

【 0 0 9 3 】

< < < 実施の形態 6 の効果 > > >

冷却材 4 2 により冷却効果を得ることができる。

【 0 0 9 4 】

実施の形態 7 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

【 0 0 9 5 】

図 2 0、図 2 1 は、図 1 0 のヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4 に冷却材 4 2 を充填した場合を示している。冷却材 4 2 として、不燃性冷却材を用いるのがよい。

図 2 1 の端面蓋 4 3 は、ヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4 の端部を塞ぐためのカバーである。

【 0 0 9 6 】

< < < 実施の形態 7 の効果 > > >

冷却材 4 2 によりヒートシンク 5 4 の冷却効果を得ることができる。

【 0 0 9 7 】

実施の形態 8 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

図 2 2 のように、ヒートシンク 5 4 の中空部分 6 4 の断面の一部分に長手方向に渡って冷却材 4 2 を充填してもよい。

【 0 0 9 8 】

< < < 実施の形態 8 の効果 > > >

図 2 2 の場合は、冷却材 4 2 による冷却効果と、通気による空冷効果とを得ることができる。

【 0 0 9 9 】

実施の形態 9 .

前記各実施の形態と異なる点について説明する。

図 2 3 のように、照明器具 1 0 0 の器具ソケット 2 1 にソケット通気口 2 2 を設けてもよい。

【 0 1 0 0 】

ソケット通気口 2 2 の位置と端面通気口 4 0 の位置とは、ガラス管 5 6 の長手方向に直交する平面座標（縦断面）において同じ位置が好適である。すなわち、ガラス管 5 6 の長手方向に障害なく通気できる位置が望ましい。

上記ガラス管 5 6 の長手方向に直交する平面による上記ソケット通気口 2 2 の断面が D 字形状あるいは半月形状あるいは略半円形状をしており、端面通気口 4 0 と同一あるいは相似形状をしている。

実施の形態 9 の照明器具 1 0 0 は、上記各実施の形態の照明ランプ 5 0 と、上記照明ランプ 5 0 の口金 5 5 を取り付ける器具ソケット 2 1 とを備え、器具ソケット 2 1 は、口金

10

20

30

40

50

55の端面通気口40と連通するソケット通気口22を有することを特徴とする。

【0101】

<<<実施の形態9の効果>>>

ソケット通気口22が有るので、通気が妨げられることがなく、放熱性が向上する。

実施の形態6,7の図18、図20の場合は端面通気口40はないが、口金端面73や端面蓋43が冷やされるので、冷却効果が高まる。

【0102】

なお、実施の形態1~9を、組み合わせてもかまわない。

口金の材質として、アルミニウム等の金属を用いれば、さらに、放熱性が向上する。特に、ヒートシンク54と金属性口金を接触させることにより放熱性がさらに向上する。

口金の形状は限定されるものではないが、ソケットとの相性から、例えば日本電球工業会にてJEL801として日本電球工業会規格に制定されているL形(GX16t-5)口金や、従来蛍光灯と同じG13口金を用いるのが好適である。

【符号の説明】

【0103】

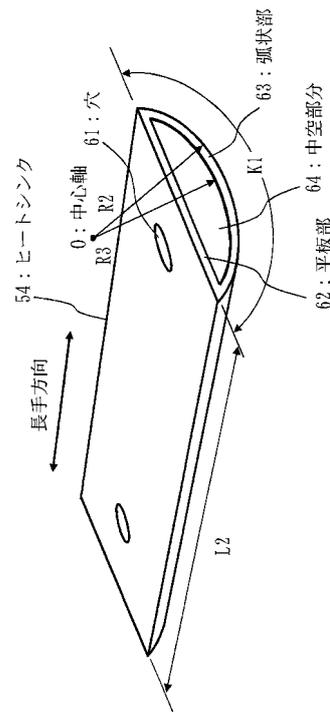
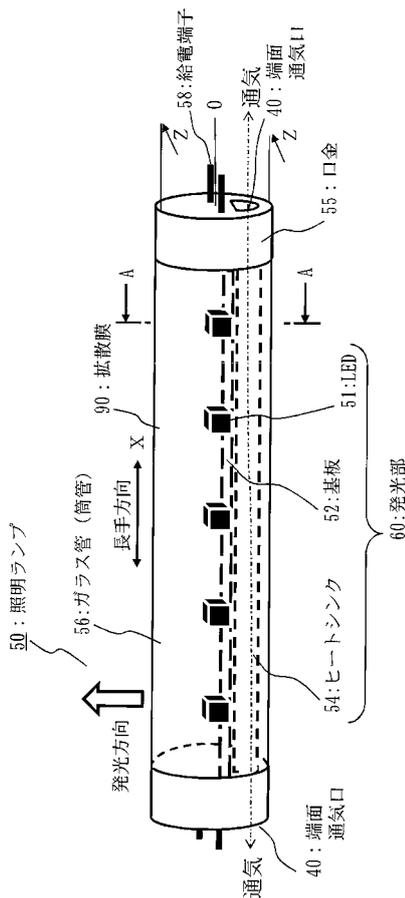
21 器具ソケット、22 ソケット通気口、40 端面通気口、41 側面通気口、
 42 冷却材、43 端面蓋、44 角通気口、46 貫通孔、50 照明ランプ、51
 LED、52 基板、54 ヒートシンク、55 口金、56 ガラス管、57 接着
 剤、58 給電端子、59 接着部材、60 発光部、61 穴、62 平板部、63
 弧状部、64 中空部分、70 カバー部、71 上口金、72 下口金、73 口金端
 面、74 内壁、75 突き当て部、76 突き当て面、77 嵌合部、78 嵌合爪、
 79 樹脂中空部、80 固定部、81 出っ張り部、82 突き当て外周部、83 嵌
 合外周部、84 外周部、85 端面、86 筒端面、90 拡散膜、91 開口部、9
 2 接着剤、93 両面粘着テープ、100 照明器具。

10

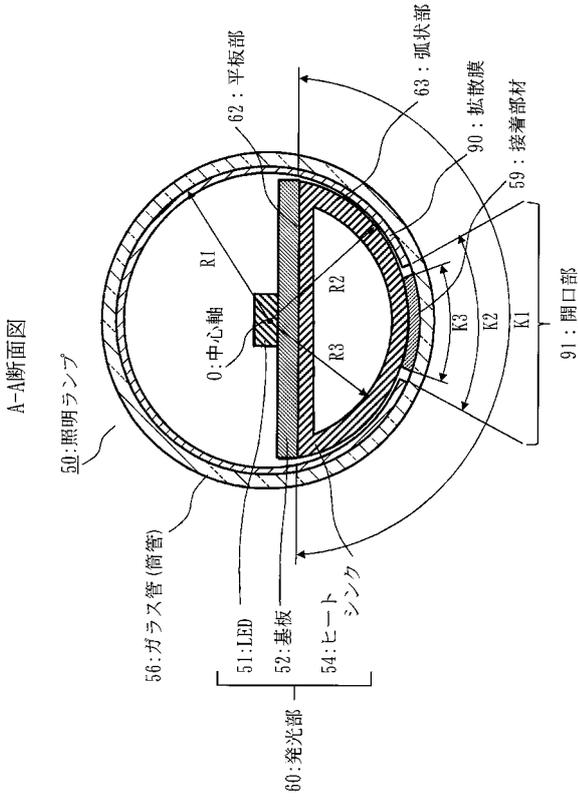
20

【図1】

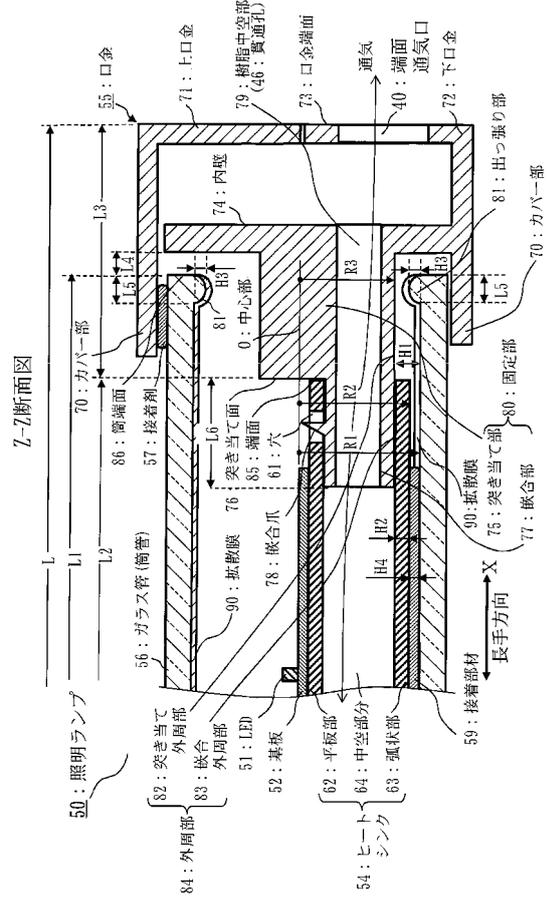
【図2】



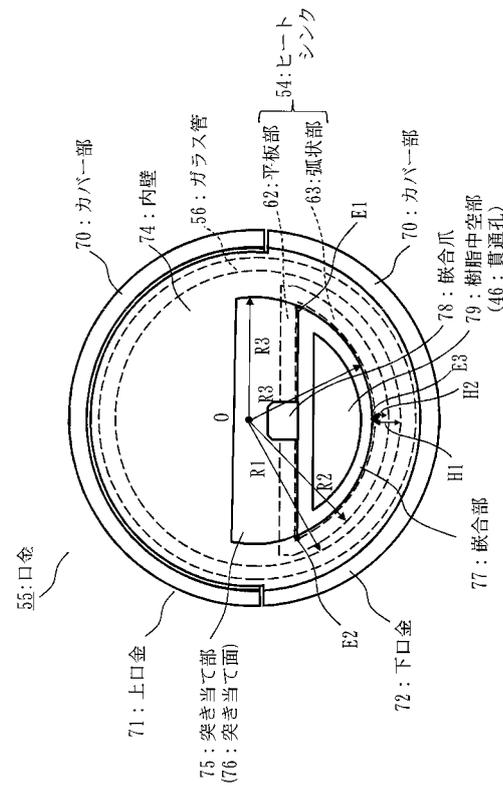
【図3】



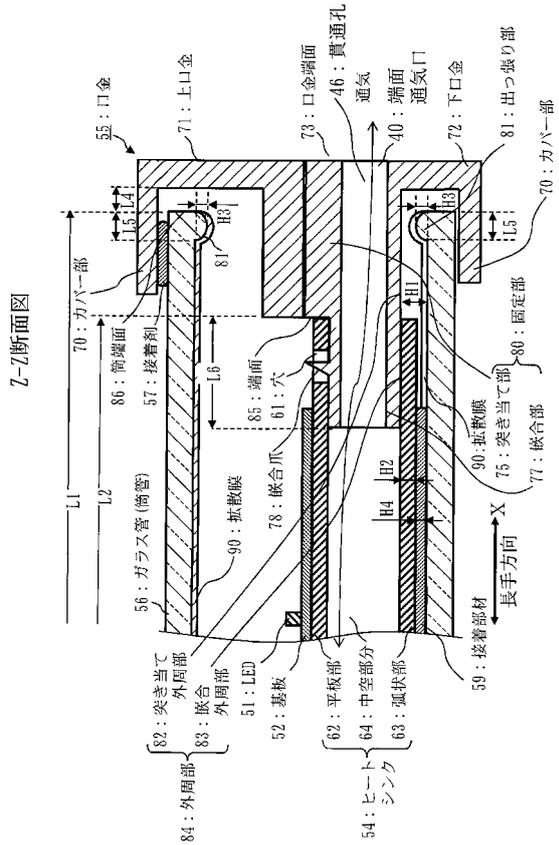
【図4】



【図5】

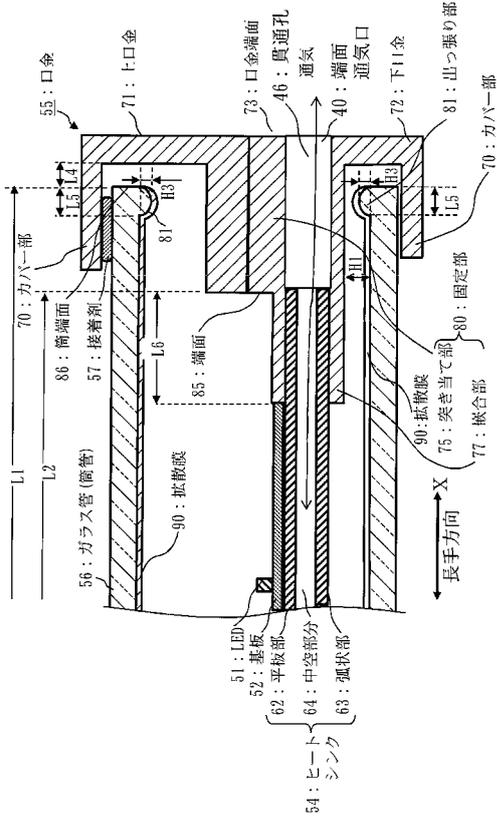


【図6】



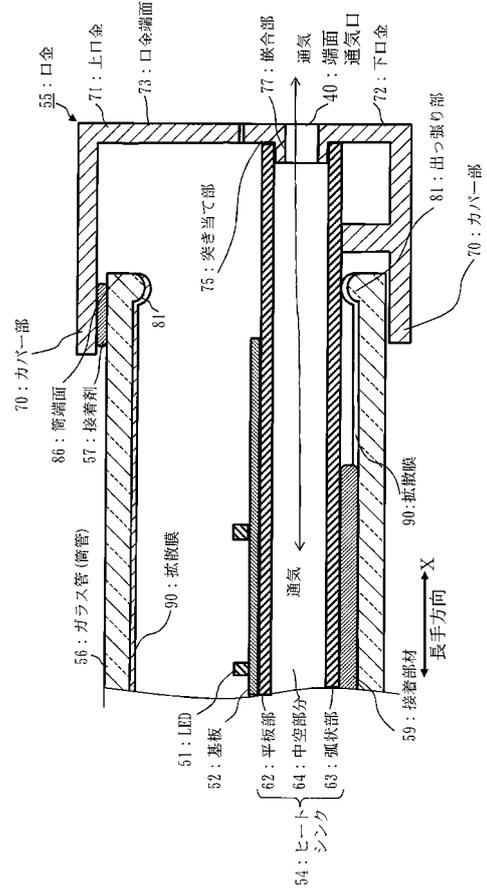
【図7】

Z-Z断面図



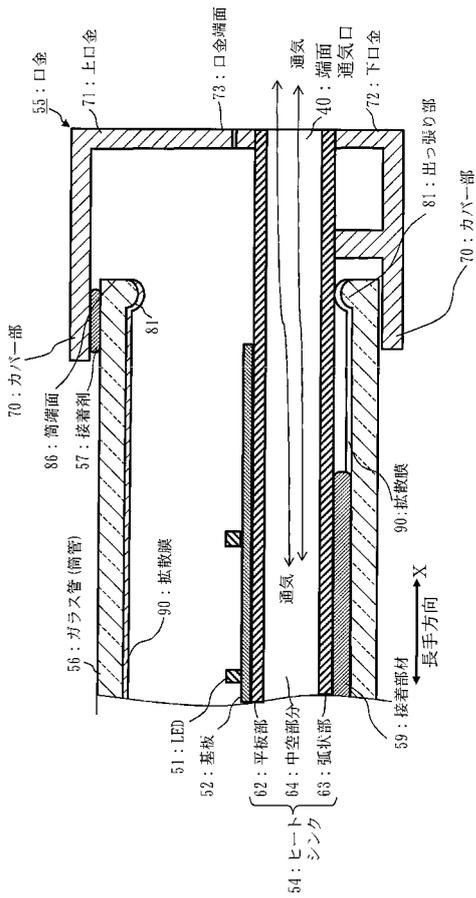
【図8】

Z-Z断面図



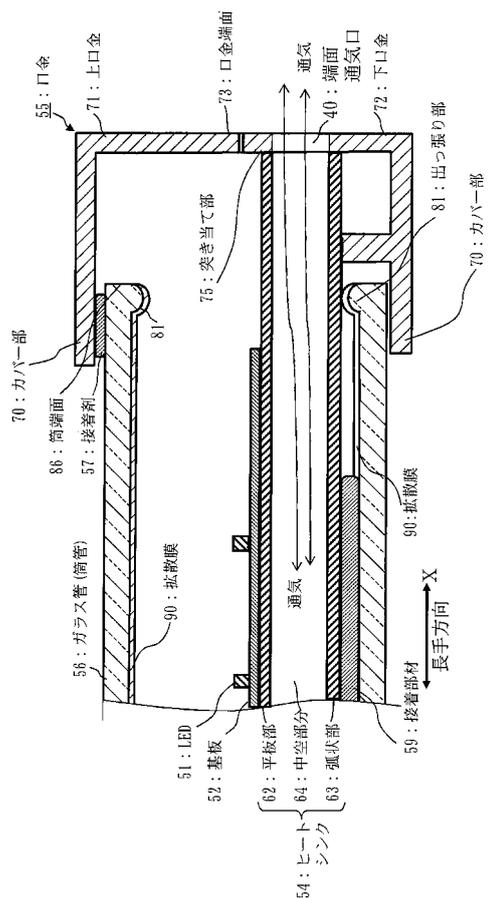
【図9】

Z-Z断面図

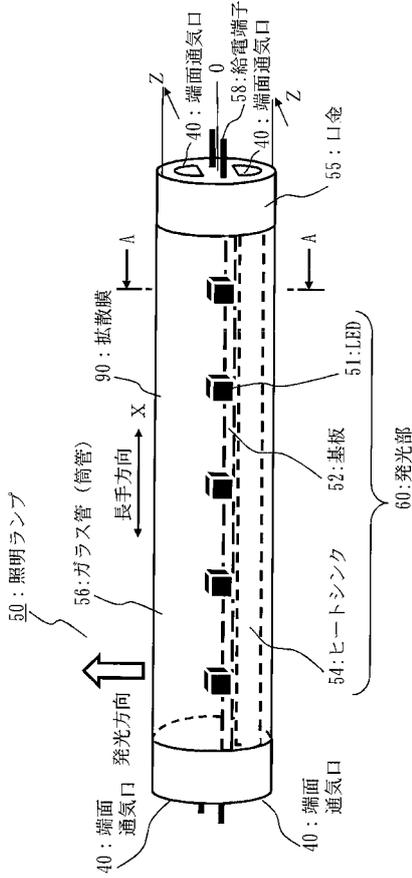


【図10】

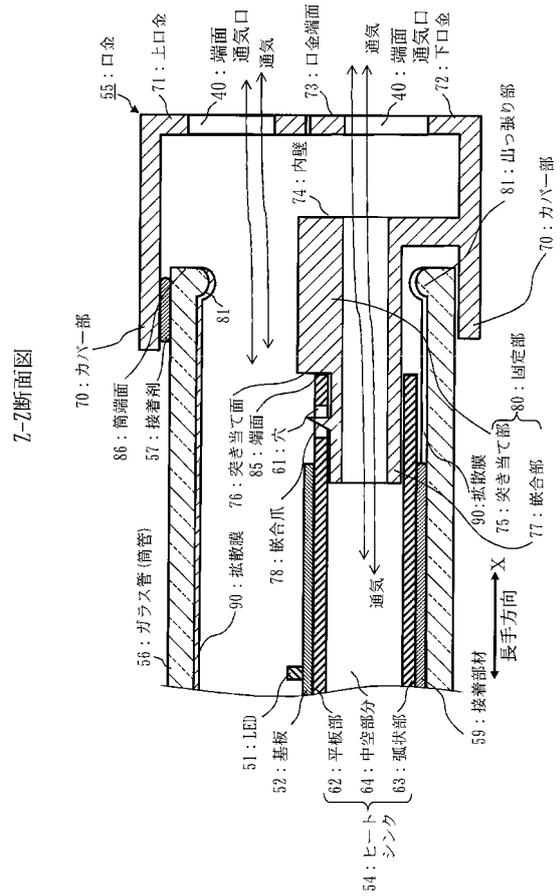
Z-Z断面図



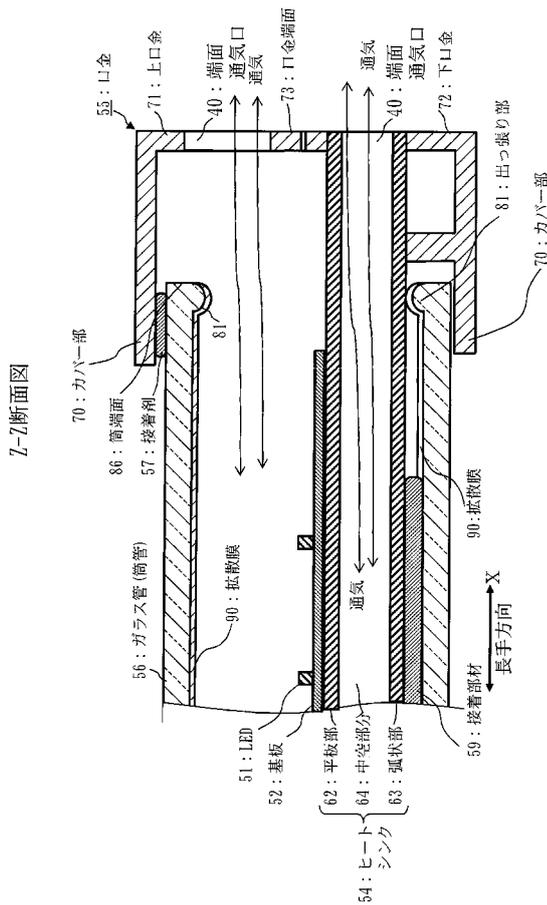
【図 1 1】



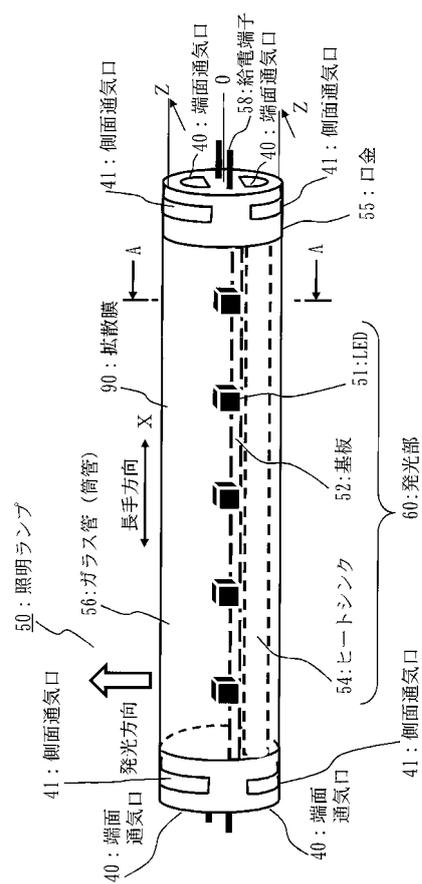
【図 1 2】



【図 1 3】

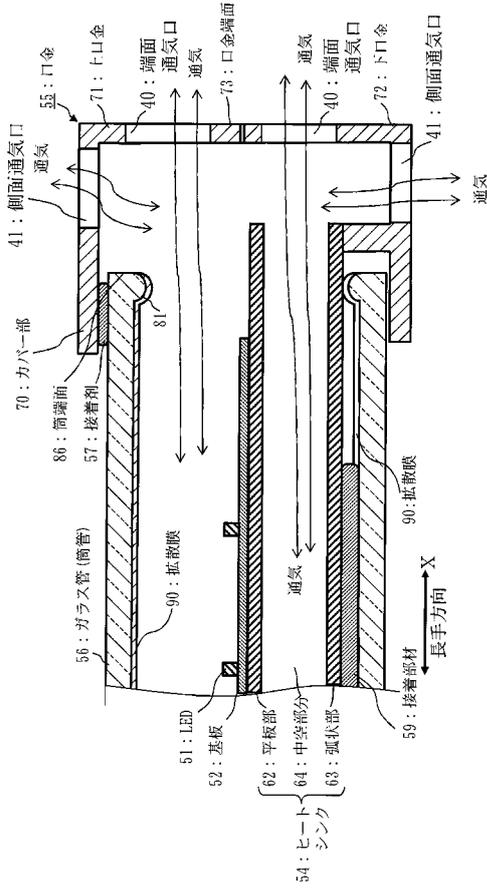


【図 1 4】



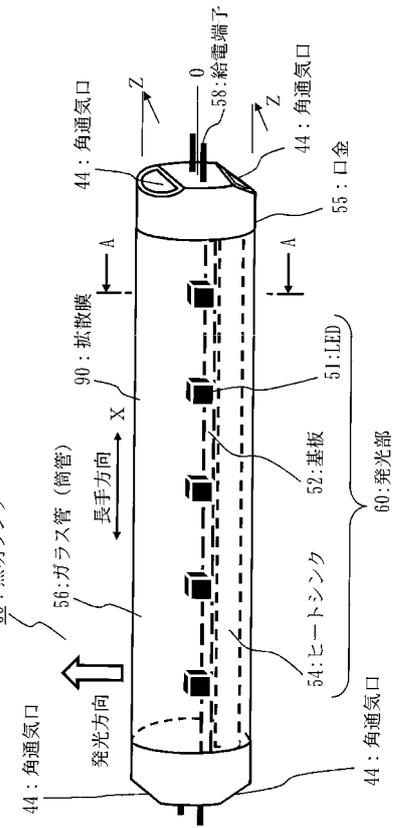
【図15】

Z-Z断面図



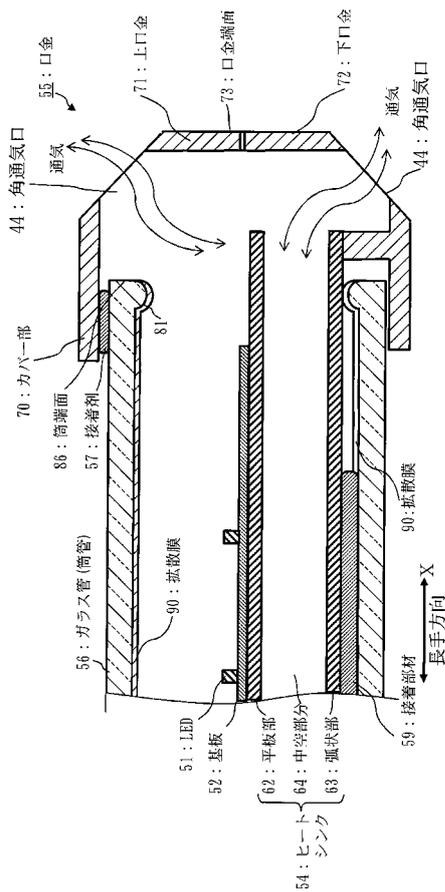
【図16】

照明ランプ



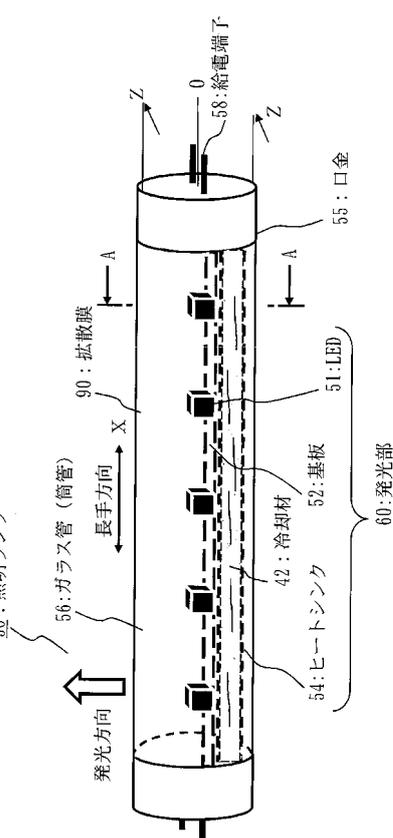
【図17】

Z-Z断面図



【図18】

照明ランプ



【 図 2 3 】

