

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6144460号
(P6144460)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int. Cl. F I
 F 2 1 K 9/272 (2016.01) F 2 1 K 9/272
 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 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-92192 (P2012-92192)	(73) 特許権者	390014546 三菱電機照明株式会社
(22) 出願日	平成24年4月13日 (2012.4.13)		神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
(65) 公開番号	特開2013-222547 (P2013-222547A)	(74) 代理人	110002491 溝井国際特許業務法人
(43) 公開日	平成25年10月28日 (2013.10.28)	(72) 発明者	野口 卓志 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
審査請求日	平成26年12月26日 (2014.12.26)	(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
前置審査		(72) 発明者	鈴木 康弘 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の外管バルブと、
 外管バルブに収納されて光を発光する発光部と、
 発光部の両端に固定された1対の口金とを備え、
 外管バルブの一端のみを固定端として片方の口金に固定し、外管バルブの他端を自由端として他方の口金に対して伸縮自由な自由端にしており、
 外管バルブの固定端は、片方の口金に、凹部と凸部との係合により固定されており、
 凹部と凸部との係合は、穴に突起をはめ込んだ係合であり、
 片方の口金は、外管バルブのバルブ端面に向き合った環状凹部を有し、環状凹部は、環状外壁部と環状内壁部とを有し、突起は、環状外壁部の内周と環状内壁部の外周とのいずれかに設けられていることを特徴とする照明ランプ。

10

【請求項2】

筒状の外管バルブと、
 外管バルブに収納されて光を発光する発光部と、
 発光部の両端に固定された1対の口金とを備え、
 外管バルブの一端のみを固定端として片方の口金に固定し、外管バルブの他端を自由端として他方の口金に対して伸縮自由な自由端にしており、
 外管バルブの固定端は、片方の口金に、凹部と凸部との係合により固定されており、
 凹部と凸部との係合は、鉤型切欠きに突起をはめ込んだ係合であり、

20

片方の口金は、外管バルブのバルブ端面に向き合った環状凹部を有し、環状凹部は、環状外壁部と環状内壁部とを有し、突起は、環状外壁部の内周と環状内壁部の外周とのいずれかに設けられていることを特徴とする照明ランプ。

【請求項 3】

凹部と凸部との係合により、外管バルブが長手方向に位置決めされていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明ランプ。

【請求項 4】

凹部と凸部との係合により、外管バルブががたつかず、かつ、外管バルブが回転しないことを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の照明ランプ。

【請求項 5】

外管バルブの固定端は、360度全周のうち、一部分一カ所のみが固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の照明ランプ。

【請求項 6】

外管バルブの固定端は、360度全周のうち、複数箇所が固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の照明ランプ。

【請求項 7】

外管バルブの固定端は、発光部に給電するリード線がある方の一端であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の照明ランプ。

【請求項 8】

発光部は、
発光ダイオードと、
発光ダイオードを取り付けた基板と、
基板を取り付ける金属製のヒートシンクと
を有し、

口金は、円柱形状をしており、ヒートシンクの両端に固定され、
前記片方の口金の環状凹部は、外管バルブの端部を嵌め込んで固定し、
前記他方の口金の環状凹部は、外管バルブの端部を口金に対して長手方向に変位可能なよう嵌め込んでいることを特徴とする請求項 1 ~ 7 いずれかに記載の照明ランプ。

【請求項 9】

外管バルブとヒートシンクとの45度の温度差による膨張長さの差がX mmとすると、
環状凹部の深さFは、「膨張長さの差X mm × 2」よりも大きいことを特徴とする請求項 8 記載の照明ランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、LEDランプなどの照明ランプに関する。特に、熱膨張に影響されない直管形照明ランプに関する。

【背景技術】

【0002】

直管形蛍光ランプと類似の形状をしたLED（発光ダイオード）を光源とする照明用光源がすでに商品化されている。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）口金を有する直管形LEDランプシステムや、従来蛍光ランプと同じG13口金を用いた直管形LEDランプシステムがある。

【0003】

直管形LEDランプには、両口金間に、“ランプのほぼ全幅に渡る構成物”が複数存在する場合がある。例えばLED冷却用金属ヒートシンク、外郭外管である拡散用の樹脂カバー等がそれに該当する。

【0004】

両口金間に、“ランプのほぼ全幅に渡る構成物”が複数存在する場合、複数の構成物の熱膨張係数が異なり、口金にストレスを与える恐れがある。

10

20

30

40

50

そこで、樹脂カバーの両端部を固定せずに両端部に隙間を持たせることが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-303614号公報

【特許文献2】特開2012-9398号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

樹脂カバー等の外管バルブの両端部を固定せずに両端部に隙間を持たせると、樹脂カバーが左右に移動できるので、樹脂カバーの両端における膨張を隙間で吸収することができる。しかし、樹脂カバーが左右に移動するので、樹脂カバーでランプを保持した場合、左右へのがたつきがあり、違和感があった。また、樹脂カバーが左右に移動するので、不良製品ではないかと疑問を持たれる虞があった。

本発明では、熱膨張を吸収しながら、外管バルブを保持しても違和感のない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】

この発明に係る照明ランプは、
筒状の外管バルブと、
外管バルブに収納されて光を発光する発光部と、
発光部の両端に固定された1対の口金とを備え、
外管バルブの一端のみを固定端として片方の口金に固定し、外管バルブの他端を自由端として他方の口金に対して伸縮自由な自由端にしており、
外管バルブの固定端は、片方の口金に、凹部と凸部との係合により固定されており、
凹部と凸部との係合は、穴に突起をはめ込んだ係合であり、
片方の口金は、外管バルブのバルブ端面に向き合った環状凹部を有し、環状凹部は、環状外壁部と環状内壁部とを有し、突起は、環状外壁部の内周と環状内壁部の外周とのいずれかに設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

この発明に係る照明ランプは、外管バルブの両端をフリーにするのではなく外管バルブの固定端だけを固定しているのでがたつきがなく、外管バルブの自由端をフリーにしているので、外管バルブの自由端で熱膨張を吸収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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の平温組立時のZZ断面を示す図。

【図3】実施の形態1の照明ランプ50のAA断面を示す図。

【図4】実施の形態1の照明ランプ50の低温時のZZ断面を示す図。

【図5】実施の形態1の照明ランプ50の高温時のZZ断面を示す図。

【図6】実施の形態2の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図7】実施の形態3の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図8】実施の形態4の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図9】実施の形態5の照明ランプ50の外管バルブ6を示す図。

【図10】実施の形態5の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図11】実施の形態5の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図12】実施の形態7の照明ランプ50のAA断面を示す図。

【図13】実施の形態7の照明ランプ50のAA断面を示す図。

10

20

30

40

50

【図14】実施の形態7の照明ランプ50のAA断面を示す図。

【図15】実施の形態8の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図16】実施の形態8の照明ランプ50のAA断面を示す図。

【図17】実施の形態8の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【図18】実施の形態9の照明ランプ50のZZ断面を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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、筒状の外管バルブ6（伸縮構成物の一例）を有している。外管バルブ6は、ポリカーボネート等の樹脂製の直管形円筒管である。外管バルブ6は、外管カバー、あるいはカバーとも呼ばれる。

10

発光部54は、発光ダイオード1（LED1）と基板2とヒートシンク4（伸縮構成物の一例）を有している。基板2は、複数のLED1を均等に配置配列している。外管バルブ6の両端に一对の口金5を備えている。ヒートシンク4は、アルミニウム製などの金属製であり、基板を取り付ける台座となりかつ放熱部材となる。基板2とヒートシンク4との間には絶縁接着剤又は両面接着フィルム（以下、これらを絶縁フィルム3という）がある。

【0011】

各口金5は、一对の給電端子8を備えている。給電端子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。

20

LED1は、LED（発光ダイオード）単体又はLEDモジュールからなる。

発光部54は、外管バルブ6に収納されて光を発光する。発光部54は、外管バルブ6の長手方向に渡って延在している。発光部54は、外管バルブ6よりも線膨張係数の小さな伸縮構成物としてアルミニウム製のヒートシンク4を有する。

【0012】

1対の口金5は、外管バルブ6の両端を覆うとともに、発光部54のヒートシンク4の両端に固定されている。

右の口金5は、外管バルブ6の固定端80に固定されており、左の口金5は、外管バルブ6の自由端90に固定されていない。ただし、自由端90は、外管バルブ6が伸縮する範囲で移動可能に粘性・軟性の接着剤で左側の口金5に取り付けられていてもよい。

30

【0013】

照明ランプ50は、安定的に動作するために必要な制御装置が一体となっていない構造である。すなわち、照明ランプ50は、外部にある電源からLED1を点灯する直流の定電流を供給されて点灯する。

電力の供給は、給電端子8から受けてもよいが、図示していないコネクタから受けてもよい。

照明ランプ50の外形は、既存の直管形蛍光ランプの外形と同じである。

【0014】

図2は、図1に示した照明ランプ50の平温組立時のZZ断面図（外管バルブ6の中心軸を含む縦断面図）である。

40

【0015】

発光部54（ヒートシンク4）と外管バルブ6とは接着されていない。

【0016】

口金5は、全体として円柱形状をしている。口金5は、上半分が上口金51であり下半分が下口金52である。上口金51は、下口金52に、はめ込み機構（図示せず）によりはめ込まれる。一旦はめ込まれると分解できない。

【0017】

上口金51と下口金52の間には、給電端子8が固定される。

図2に示した右側の給電端子8の中央胴部は口金5に固定される。

50

給電端子 8 の右端側は、口金ピンとして照明ランプ 5 0 のソケット装着に用いられ、さらに、電力の供給に用いられる。

給電端子 8 の左端側は、リード線 1 0 により基板 2 の電気回路に接続されている。給電端子 8 からリード線 1 0 を介して直流定電流が基板 2 に供給される。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示した左側の給電端子 8 は、照明ランプ 5 0 のソケット装着のみに用いられ、リード線 1 0 は接続されない。

【 0 0 1 9 】

下口金 5 2 の内端面の上部（口金 5 の中央部分）からはヒートシンク 4 へ固定される舌状の固定部 5 6 が外管バルブ 6 の長手方向に向かって突き出ている。固定部 5 6 はネジ穴を有し、固定部 5 6 は固定ネジ 7 によりヒートシンク 4 にネジ止めされる。こうして口金 5 は、発光部 5 4（ヒートシンク 4）の端部に固定ネジ 7 で固定される。

【 0 0 2 0 】

口金 5 の円柱形状の内端面 5 5 の周囲縁部に、外管バルブ 6 の端部の外周を覆う環状外壁部 5 3 を有している。環状外壁部 5 3 の内側には、環状内壁部 6 3 が筒状に形成されている。環状外壁部 5 3 と環状内壁部 6 3 とは、リング形状の環状面 6 6 によりつながっている。

環状外壁部 5 3 と環状内壁部 6 3 と環状面 6 6 とにより環状凹部 6 4 を形成している。環状凹部 6 4 は外管バルブ 6 のバルブ端面 6 1 を収納する 3 6 0 度の円形溝である。

バルブ端面 6 1 は、環状面 6 6 に向かって環状凹部 6 4 に挿入される。

右側のバルブ端面 6 1 は、接着剤、たとえば、シリコーン 9 により接着される。左側のバルブ端面 6 1 は、環状凹部 6 4 に挿入されるが接着されることはない。したがって、左側のバルブ端面 6 1 は環状凹部 6 4 内で長手方向左右に移動することができる。

右側の口金 5 の環状凹部 6 4 は、接着剤、たとえば、シリコーン 9 を介して外管バルブ 6 の右側の環状のバルブ端部をはめこんでいる。シリコーン 9 は、リード線 1 0 が有るほうに塗布するのがよい。なぜならば、シリコーン 9 により口金 5 の環状凹部 6 4 から埃やちりが浸入しにくくなり、埃やちりによる短絡が防止できるからである。

【 0 0 2 1 】

図 3 は図 1 の右側の口金側の A A 断面図である。

図 3 に示すように、右側の口金 5 の環状凹部 6 4 には、シリコーン 9 が、外管バルブ 6 の内周と外周とに 3 6 0 度全周に渡って塗布され、外管バルブ 6 の右端部（固定端 8 0）に口金 5 がはめ込まれる。

【 0 0 2 2 】

左側の口金 5 の環状凹部 6 4 は、外管バルブ 6 の左端部（自由端 9 0）が口金 5 に対して長手方向に変位可能なようにフリーに挿入される。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、右側の口金と外管バルブの固定端 8 0 との間にはクリアランス K が存在する。左側の口金と外管バルブの自由端 9 0 との間にはクリアランス C が存在する。

クリアランスとは、外管バルブ 6 と口金 5 との隙間である。より正確には、クリアランスとは、外管バルブ 6 のバルブ端面 6 1 と口金 5 の環状面 6 6 との距離である。

【 0 0 2 4 】

右側片側の環状凹部 6 4 には、シリコーン 9 が接着剤として充填されている。このシリコーンは硬化して外管バルブ 6 と口金 5 とを固定する。

なお、この接着剤として、完全に外管バルブ 6 と口金 5 との相対位置を固定するものを用いてもよいし、硬化後もある程度弾性があるものにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

本実施の形態の照明ランプを、J E L 8 0 1 に規定された L D L 4 0 に沿って説明する。構造は、公称寸法 1 1 9 8 mm で、外郭に外径 2 5 . 5 mm の外管バルブ 6 があり、発光素子の L E D 1 を配置した電子基板 2 が、絶縁接着剤又は両面接着フィルム（絶縁フィルム 3）を挟んで、線膨張係数 $23.7 \times 10^{-6} / K$ のアルミニウム製のヒートシンク

10

20

30

40

50

4 に接着される。

【 0 0 2 6 】

LED 1 と基板 2 と絶縁フィルム 3 とヒートシンク 4 は発光部 5 4 として一体となっており、膨張の主体は外管バルブ 6 と発光部 5 4 のアルミ製ヒートシンク 4 である。外管バルブ 6 とヒートシンク 4 とは長さは約 1 1 7 0 mm 程度であり、いずれも “ ランプのほぼ全幅に渡る構成物 ” である。

【 0 0 2 7 】

外管バルブ 6 とアルミ製ヒートシンク 4 との線膨張係数には差があり、これが長手方向の熱膨張の差の原因になっている。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、照明ランプ 5 0 の低温時の縦断面を示す図である。

図 5 は、照明ランプ 5 0 の高温時の縦断面を示す図である。

図 4 では、クリアランス C が拡大してクリアランス D となっている。

図 5 では、クリアランス C が縮小してクリアランス E となっている。

右側の口金と外管バルブとの間のクリアランス K は変化していない。

図 2、図 4、図 5 に示す外管バルブ 6 と口金 5 の間のクリアランス C、D、E の関係は

$$D > C > E$$

である。

【 0 0 2 9 】

ここで、外管バルブ 6 とアルミ製ヒートシンク 4 との 4 5 度の温度差による長手方向の膨張長さの差が X mm とする。7 0 と 2 5 の時の熱膨張による膨張長さの差は X mm となる。また、2 5 と - 2 0 の時の熱膨張による膨張長さの差も X mm となる。

すなわち、7 0、2 5 の時のクリアランス C、D の関係は、

【 0 0 3 0 】

$$D = C + X \text{ mm}$$

である。

【 0 0 3 1 】

また、2 5、- 2 0 の時のクリアランス C、E の関係は、

$$C - X = E$$

である。

【 0 0 3 2 】

クリアランス E は、最小値が 0 mm であるから、クリアランス C は X mm 以上必要である。また、口金 5 の環状凹部 6 4 の深さ F は、X mm × 2 以上必要である。

【 0 0 3 3 】

環状凹部 6 4 の深さ F = 環状外壁部 5 3 の深さ F = 環状内壁部 6 3 の深さ F > X × 2 mm

【 0 0 3 4 】

クリアランスには何らかのシリコン 9 が存在するから、口金 5 の環状凹部 6 4 の深さ F は、X mm × 2 超が必要である。

なお、本実施の形態（公称寸法 1 1 9 8 mm の LDL 4 0 ランプ）において、前記 X の値は 2 . 5 mm である。また、公称寸法 5 8 0 mm の LDL 2 0 ランプの場合、X の値は 1 . 2 5 mm である。

【 0 0 3 5 】

環状凹部 6 4 の深さ F = 環状外壁部 5 3 の深さ F = 環状内壁部の深さ F > X mm × 2 = 4 5 度の温度差の膨張長さの差 × 2

【 0 0 3 6 】

実際には、余裕を持つ必要があるため、X mm × 2 × 1 . 1 以上あればよい。最大で X mm × 2 × 1 . 3 以下であればよい。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

すなわち、口金 5 の環状凹部 6 4 の深さ F は、最低温消灯放置時の伸縮構成物温度 T_c (K) と、最高温雰囲気点灯時の伸縮構成物温度 T_h (K) との伸縮構成物の長さの差より大きくなければならない。

また、当該ランプの組み立て作業を $(T_c + T_h) / 2$ (K) 程度の室温で組み立て、その時の外管バルブ 6 と口金 5 の間のクリアランス C は、口金 5 の環状凹部 6 4 の深さ F の半分にすればよい。

【 0 0 3 8 】

口金 5 の環状凹部 6 4 の深さ F T_h (K) の長さ - T_c (K) の長さ
外管バルブ 6 と口金 5 の間のクリアランス C の長さ = $F \div 2$

【 0 0 3 9 】

実施の形態 1 の照明ランプ 5 0 は、両端の口金 5 がランプ長手方向の“ランプのほぼ全幅に渡る構成物”に接合され固定されており、前記“ランプのほぼ全幅に渡る構成物”が少なくとも 2 つ以上存在する。更に、この構成物同士の線膨張係数に差があり、かつ全長 (J E L 8 0 1 における A 寸法、或いは J I S C 7 6 0 1 における A 寸法相当の両端口金の外端面 6 5 の間の長さ) が 1 0 0 0 mm を超えるものである。

【 0 0 4 0 】

ランプ両端の口金 5 は、両方とも、ランプほぼ全幅に渡る構造物の内、最も線膨張係数の小さなものに固定されている。

ランプ両端の口金 5 のうち片方の口金 5 は、ランプほぼ全幅に渡る構造物の内、最も線膨張係数の小さなもの以外のほぼ全幅に渡る構造物に固定され、他方の口金 5 は固定されていない。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 1 の照明ランプ 5 0 によれば、ランプが組立て時よりも高温となり、各構造物が熱膨張して、一番熱膨張する部材が、口金と片側で固定されていないため、高温雰囲気中に曝されても、歪みや切断応力の発生が有効に抑制される効果がある。

【 0 0 4 2 】

実施の形態 1 の照明ランプ 5 0 は、 25 ± 5 雰囲気中で組立てられる。

実施の形態 1 の照明ランプ 5 0 によれば、該ランプの組み立て作業が $(T_c + T_h) / 2$ (K) 程度の室温で組み立てられるため、温度変化による熱膨張の歪が最も少なくできる。

【 0 0 4 3 】

*** 実施の形態 1 のまとめ ***

実施の形態 1 では、直管型 L E D ランプは、両端に口金 5 を有し、樹脂製の外管バルブ 6 とアルミニウム製のヒートシンク 4 と L E D 基板 2 とを有している。熱膨張の少ないヒートシンク 4 (又は L E D 基板 2) の両端に口金 5 を固定ネジ 7 で固定する。この場合、熱膨張の大きい外管バルブ 6 の端部はフリーにしておく必要があるが、ランプ取り扱い時にがたつくため、外管バルブ 6 の片側のみを口金 5 に固定し、他の片側は口金 5 に固定しない。

こうして、外管バルブ 6 のがたつきを防止できる。また、外管バルブ 6 が伸縮しても、自由端が伸縮して口金 5 に当たることがなく、外管バルブ 6 や口金 5 の破壊が防止できる。

同時に、外管バルブ 6 の外周接線方向への回転を防止する回り止め効果もある。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 2 .

図 6 のように、環状外壁部 5 3 を内端面 5 5 あるいは環状内壁部 6 3 より外管バルブ 6 の長手方向中央に向かって突き出してもよい。環状外壁部 5 3 を内端面 5 5 あるいは環状内壁部 6 3 より外管バルブ 6 の中央に向かって突き出せば、口金 5 が外管バルブ 6 からはずれにくくなる。

その他は、実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

実施の形態 3 .

環状凹部 6 4 ではなく、図 7 のように、環状内壁部 6 3 をなくし環状外壁部 5 3 と環状面 6 6 のみを設けてもよい。

環状外壁部 5 3 は、口金 5 の内端面 5 5 から 3 6 0 度周囲において内端面 5 5 から外管バルブ 6 に向かって突き出た壁である。

右側の口金 5 の環状外壁部 5 3 の内周面にシリコン 9 を塗布し、外管バルブ 6 の端部を横からはめ込めば、環状外壁部 5 3 の内周面に外管バルブ 6 の外周面が嵌め込まれてシリコン 9 で接着される。

左側の口金 5 の環状外壁部 5 3 の内周面に、外管バルブ 6 の端部を横からはめ込めこみ、フリーにしておく。

その他は、実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 4 .

環状凹部 6 4 ではなく、図 8 のように、環状外壁部 5 3 をなくし環状内壁部 6 3 と環状面 6 6 のみを設けてもよい。

環状内壁部 6 3 は、口金 5 の内端面 5 5 から 3 6 0 度周囲において内端面 5 5 から外管バルブ 6 に向かって突き出た筒状の壁である。

右側の口金 5 の環状内壁部 6 3 の外周面にシリコン 9 を塗布し、外管バルブ 6 の端部を横からはめ込めば、環状内壁部 6 3 の外周面に外管バルブ 6 の内周面が嵌め込まれてシリコン 9 で接着される。

右側の口金 5 の環状内壁部 6 3 の外周面に、外管バルブ 6 の端部を横からはめ込み、フリーにしておく。

その他は、実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 5 .

図 9 の (a) は、外管バルブ 6 の端部を切欠いて L 字状の鉤型切欠き 6 7 を 2 箇所にした場合を示している。

図 9 の (b) は、外管バルブ 6 の端部を貫通して穴 6 8 を 2 箇所にした場合を示している。

図 1 0 は、口金 5 の環状外壁部 5 3 の内周の 2 箇所に突起 6 9 を設けた場合を示している。

突起 6 9 は、鉤型切欠き 6 7 又は穴 6 8 に係合する。

鉤型切欠き 6 7 の場合は、外管バルブ 6 の鉤型切欠き 6 7 の切欠き端部を突起 6 9 に対して長手方向に押しこんで挿入し外周接線方向に圧力を加えて回転させることにより係合が完成する。圧力を加えて回転させるので容易に逆回転せず外れない。

穴 6 8 の場合は、圧力を加えて外管バルブ 6 を長手方向に押しこんで、突起 6 9 を穴 6 8 にはめ込む。

いずれの場合も、外管バルブ 6 はクリアランス K で口金 5 に固定される。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 は、口金 5 の環状内壁部 6 3 の外周の 2 箇所に突起 6 9 を設けた場合を示している。

【 0 0 4 9 】

鉤型切欠き 6 7 と突起 6 9 の数は、1 個以上あればよい。

穴 6 8 と突起 6 9 の数は、1 個以上あればよい。

【 0 0 5 0 】

この実施の形態は、片方の口金 5 に突起 6 9 (凸部) を設け、外管バルブ 6 の片方の端部に鉤型切欠き 6 7 や穴 6 8 等の凹部を設け、凸部を凹部にはめ込むことで、外管バルブ 6 のがたつき、回転を防止する。

【 0 0 5 1 】

なお、口金 5 に凹部を設け、外管バルブ 6 に凸部を設けてもよい。

10

20

30

40

50

凹部と凸部とは、互いに係合でき、長手方向に位置決めできるものであれば、どのような構造のものでもよい。

その他は、実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 6 .

外管バルブ 6 は、樹脂製ではなく、他の素材でもよい。

例えば、外管バルブ 6 は、ガラス製でもよい。線膨張係数 $10 \times 10^{-6} / K$ のソーダライムガラスによるガラス管が好適である。

ヒートシンク 4 を、線膨張係数 $23.7 \times 10^{-6} / K$ のアルミニウム製のヒートシンクとすると、ガラスバルブのほうが、線膨張係数が小さい。

外管バルブ 6 がガラスバルブの場合も、図 1、図 2 と同じ構成になるが、図 4 と図 5 の場合は逆転する。すなわち、外管バルブ 6 がガラスバルブの場合、図 4 は、照明ランプ 50 の高温時の縦断面を示す図となる。図 5 は、照明ランプ 50 の低温時の縦断面を示す図となる。

ここで、外管バルブ 6 とアルミ製ヒートシンク 4 との 45 度の温度差による長手方向の膨張長さの差が $Y \text{ mm}$ とすると以下の関係するのがよい。

【 0 0 5 3 】

環状凹部 6 4 の深さ $F =$ 環状外壁部 5 3 の深さ $F =$ 環状内壁部 6 3 の深さ $F < Y \text{ mm} \times 2$

【 0 0 5 4 】

環状凹部 6 4 の深さ $F =$ 環状外壁部 5 3 の深さ $F =$ 環状内壁部の深さ $F > Y \text{ mm} \times 2 =$ 45 度の温度差の膨張長さの差 $\times 2$

【 0 0 5 5 】

実際には、余裕を持つ必要があるため、環状凹部 6 4 の深さ F は、 $Y \text{ mm} \times 2 \times 1.1$ 以上あればよい。最大で $Y \text{ mm} \times 2 \times 1.3$ 以下であればよい。

その他は、実施の形態 1 と同じである。

なお、本実施の形態（公称寸法 1198 mm の L D L 40 ランプ）において、前記 Y の値は 0.7 mm である。また、公称寸法 580 mm の L D L 20 ランプの場合、 Y の値は 0.35 mm である。

【 0 0 5 6 】

なお、ヒートシンク 4 の材質を、銅、鉄、鋼、亜鉛、スズ、鉛などの他の金属にしてもよい。鉄の線膨張係数は、 $12.1 \times 10^{-6} / K$ であり、銅の線膨張係数は、 $16.8 \times 10^{-6} / K$ である。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 7 .

以下、シリコーン 9（接着剤）の塗布について図 3 の外周内周の全周塗布以外の塗布方法について説明する。

図 1 2 は、外管バルブ 6 の片方の端部の内側にのみ、シリコーン 9 を 360 度全周塗布して接着した場合を示している。

図示しないが、外管バルブ 6 の片方の端部の外側にのみ、シリコーン 9 を塗布して接着してもよい。

図示しないが、外管バルブ 6 のバルブ端面 6 1 と環状凹部 6 4 の環状面 6 6 との間のみシリコーン 9 を塗布して接着してもよい。

【 0 0 5 8 】

図 1 3 は、シリコーン 9 を外管バルブ 6 の片方の端部の一部分（約全周 / 12、中心角約 30 度）にのみ塗布して接着した場合を示している。シリコーン 9 を外管バルブ 6 の一部分にのみ塗布した場合、半径方向にがたつきがないとともに、外管バルブ 6 が半径方向に膨張縮小した場合でもクリアランス G と H があるので、半径方向に膨張縮小を吸収することができる。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

図14は、シリコーン9を外管バルブ6の片方の端部の2箇所部分にのみ塗布して接着した場合を示している。シリコーン9を外管バルブ6の2箇所部分にのみ塗布した場合は、半径方向にがたつきがないとともに、外管バルブ6が半径方向に膨張縮小した場合でもクリアランスGとHがあるので、半径方向に膨張縮小を吸収することができる。

図示しないが、外管バルブ6の半周部分(約全周/2、中心角約180度)にシリコーン9を塗布して接着してもよい。

【0060】

シリコーン9で外管バルブ6の一部を接着する場合は、熱の影響が少ない場所がよい。

例えば、図13のように、発光方向の裏側がよい。

あるいは、図14のように、基板2の両サイドがよい。

その他は、実施の形態1と同じである。

【0061】

実施の形態8.

図15、図16は、シリコーン9(接着剤)で、外管バルブ6の長手方向中央の内壁の対向する2箇所のみと発光部54(ヒートシンク4と基板2との両方)の両サイドを接着した場合を示している。

また、図17のように、シリコーン9で、外管バルブ6の中央内壁とヒートシンク4の底部分とを1箇所のみで接着してもよい。

図15、図16、図17の場合は、外管バルブ6の長手方向中央で接着しているので、外管バルブ6の両端が自由端90となり、外管バルブ6の伸縮が長手方向の両側で可能になる。

【0062】

ヒートシンク4と基板2とのいずれか一方のみに接着する場合でもかまわない。また、両サイドでなく、片方のサイドのみ接着する場合でもかまわない。

また接着場所は、長手方向中央に限るものではなく、発光部54、ヒートシンク4又は基板2の長手方向のいずれかの部分一カ所であればよい。外管バルブ6の内壁とヒートシンク4又は基板2との距離が最小の部分に接着すれば、シリコーンの使用量を節約できる。

その他は、実施の形態1と同じである。

【0063】

実施の形態9.

図18は、接着剤の代わりに、ばね70を用いた場合を示している。

ばね70は、環状凹部64と同一半径のコイルばねであり、ばね70は、環状凹部64に埋めこまれる。

ばね70は、外管バルブ6のバルブ端面61を全周360度に渡り長手方向に押圧する。ばね70の弾性を強くすれば、外管バルブ6が長手方向にがたつくことはない。

【0064】

また、ランプが衝撃を受けた場合、ばね70により、衝撃を吸収できるので、外管バルブ6の破壊・破損が防止できる。

ばね70は、片側にのみあってもよい。ばね70が片側のみにある場合は、リード線10がない左側に配置するのがよい。外管バルブ6のバルブ端面61と環状凹部64の環状面66とが右側で接触するので埃やちりの浸入を防止することができるからである。

ばね70は、コイルばねでなくてもよく、環状凹部64と同一半径のリング状・ドーナツ状の板ばねでもよい。

ばね70は、全周360度に存在しなくてもよく、円周の一部分に部分的にあってもよい。ばね70は、部分的に1箇所以上あればよい。

その他は、実施の形態1と同じである。

【0065】

各実施の形態のまとめ

10

20

30

40

50

各実施の形態で説明した照明ランプは、
筒状の外管バルブ 6 と、
外管バルブに収納されて光を発光する発光部 5 4 と、
発光部 5 4 の両端に固定された 1 対の口金 5 とを備え、
外管バルブ 6 の一端のみを固定端 8 0 として片方の口金 5 に固定し、外管バルブ 6 の他
端を自由端 9 0 として他方の口金 5 に対して伸縮自由な自由端にしたことを特徴とする。

【 0 0 6 6 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、片方の口金 5 に接着剤で固定されていることを特徴とする。

【 0 0 6 7 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、360 度全周が固定されていることを特徴とする。

【 0 0 6 8 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、片方の口金 5 に、凹部と凸部との係合により固定されて
いることを特徴とする。

【 0 0 6 9 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、360 度全周のうち、一部分一カ所のみが固定されてい
ることを特徴とする。

【 0 0 7 0 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、360 度全周のうち、一部分複数箇所が固定されている
ことを特徴とする。

【 0 0 7 1 】

外管バルブ 6 の固定端 8 0 は、発光部 5 4 に給電するリード線がある方の一端であるこ
とを特徴とする。

【 0 0 7 2 】

発光部 5 4 は、
発光ダイオード 1 と、
発光ダイオードを取り付けた基板 2 と、
基板を取り付ける金属製のヒートシンク 4 と
を有し、

口金 5 は、円柱形状をしており、ヒートシンク 4 の両端に固定され、

口金 5 は、円柱形状の円形の端面の縁部に、外管バルブ 6 のバルブ端面に向き合う環状
凹部 6 4 を有し、

前記一方の口金 5 の環状凹部 6 4 は、外管バルブ 6 の固定端 8 0 を嵌め込んで固定し、

前記他方の口金 5 の環状凹部 6 4 は、外管バルブ 6 の自由端 9 0 を口金 5 に対して長手
方向に変位可能なよう挿入していることを特徴とする。

【 0 0 7 3 】

外管バルブ 6 とヒートシンクとの 45 度の温度差による膨張長さの差を X mm とすると
、

環状凹部 6 4 の深さ F は、「膨張長さの差 X mm × 2」よりも大きいことを特徴とする

【 0 0 7 4 】

また、照明ランプ 5 0 は、

筒状の外管バルブ 6 と、

外管バルブ 6 に収納されて光を発光する発光部 5 4 と、

発光部 5 4 の両端に固定された 1 対の口金 5 とを備え、

外管バルブ 6 の内壁の長手方向の一部のみを発光部 5 4 に固定し、外管バルブ 6 の両端
を口金 5 に対して伸縮自由な自由端にしたことを特徴とする。

【 0 0 7 5 】

あるいは、外管バルブ 6 の端面と口金 5 の間に設けられたばね 7 0 を備え、

外管バルブ 6 のバルブ端面 6 1 を口金 5 に対して伸縮自由な自由端にしたことを特徴と

10

20

30

40

50

する。

【0076】

上記各実施の形態において、G13タイプの口金5で説明したが、口金5はG13に限るのではなく、GX16タイプのもの、その他のタイプのものであっても構わない。

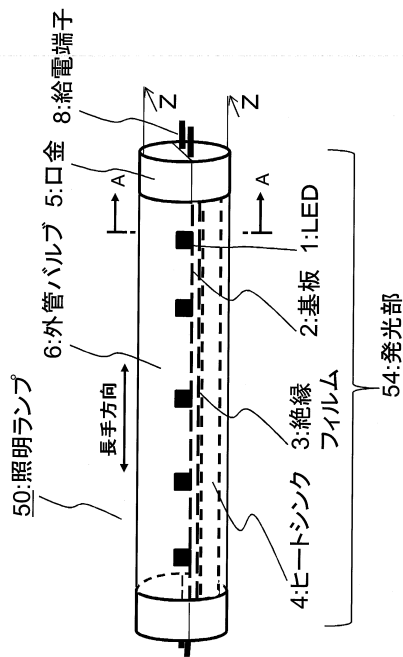
上記各実施の形態を組み合わせてもかまわない。

【符号の説明】

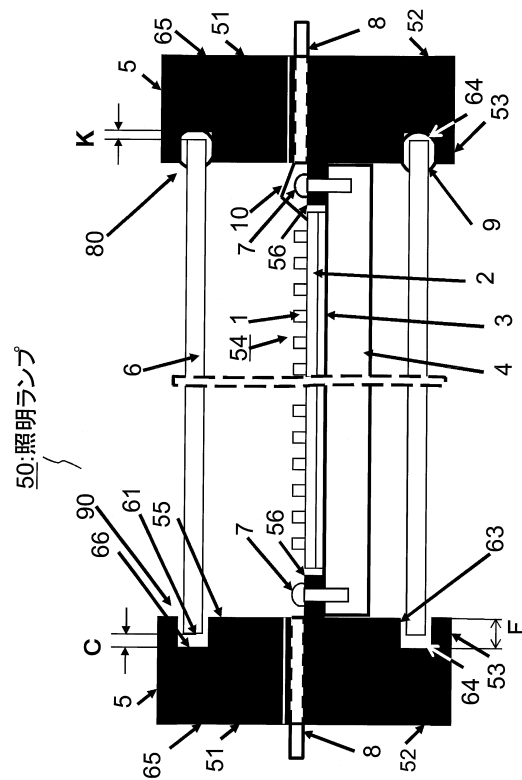
【0077】

- 1 LED、2 基板、3 絶縁フィルム、4 ヒートシンク、5 口金、6 外管バルブ、7 固定ネジ、8 給電端子、9 シリコン、10 リード線、50 照明ランプ、51 上口金、52 下口金、53 環状外壁部、54 発光部、55 内端面、56 固定部、60 両面テープ、61 バルブ端面、63 環状内壁部、64 環状凹部、65 外端面、66 環状面、67 鉤型切欠き、68 穴、69 突起、70 ばね、80 固定端、90 自由端。

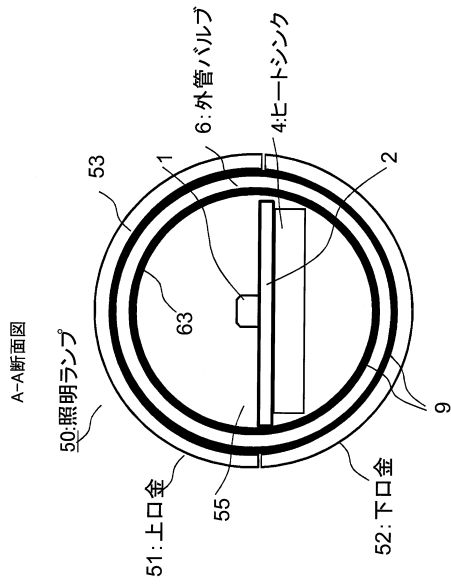
【図1】



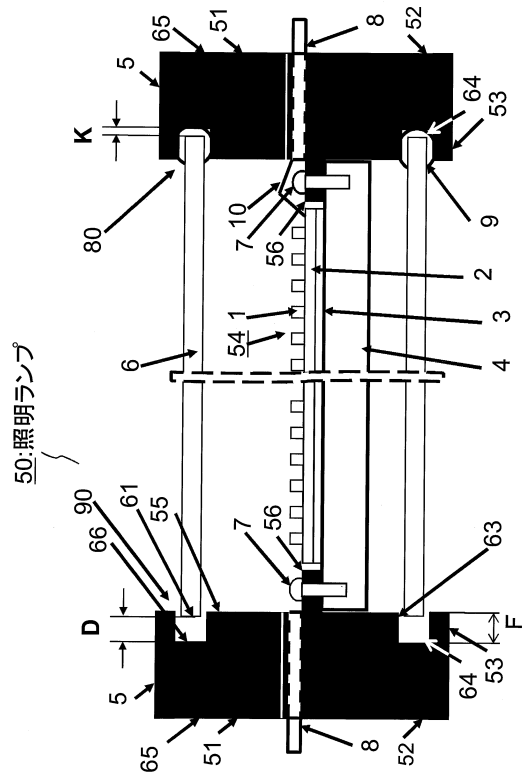
【図2】



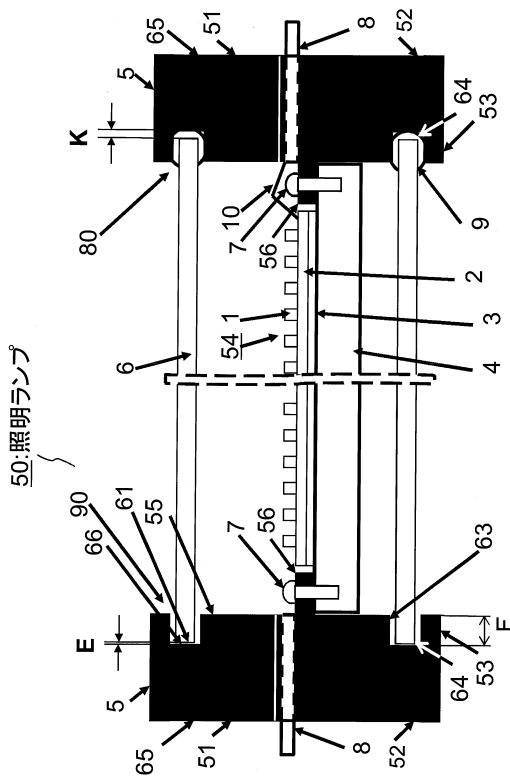
【 図 3 】



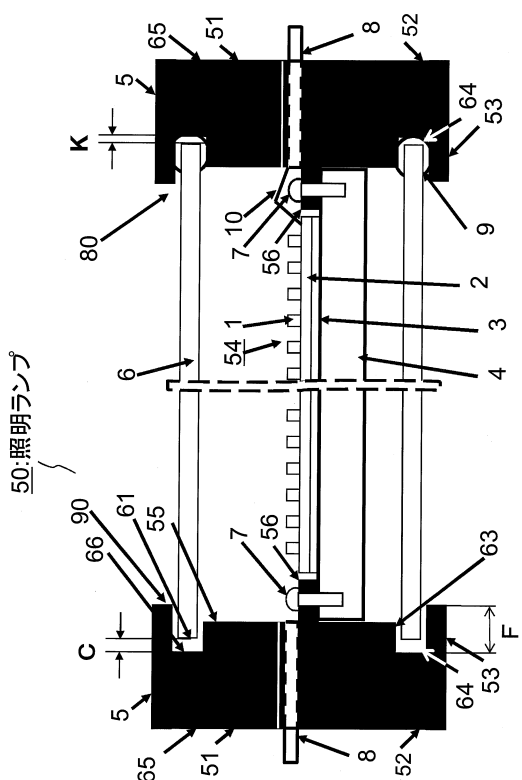
【 図 4 】



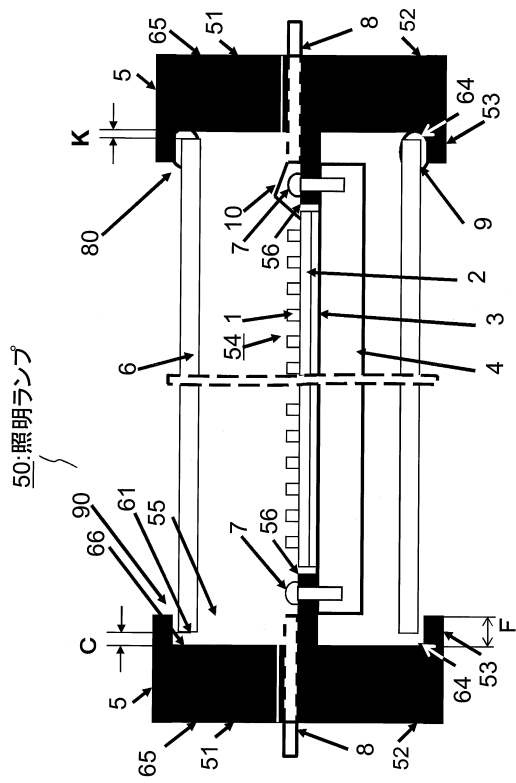
【 図 5 】



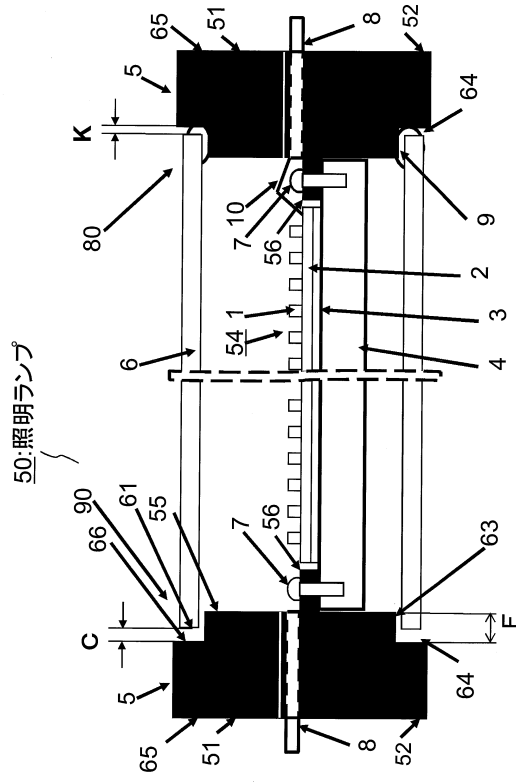
【 図 6 】



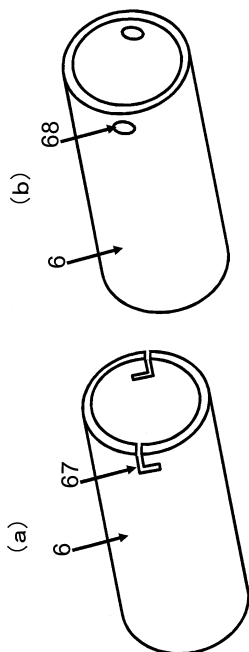
【図7】



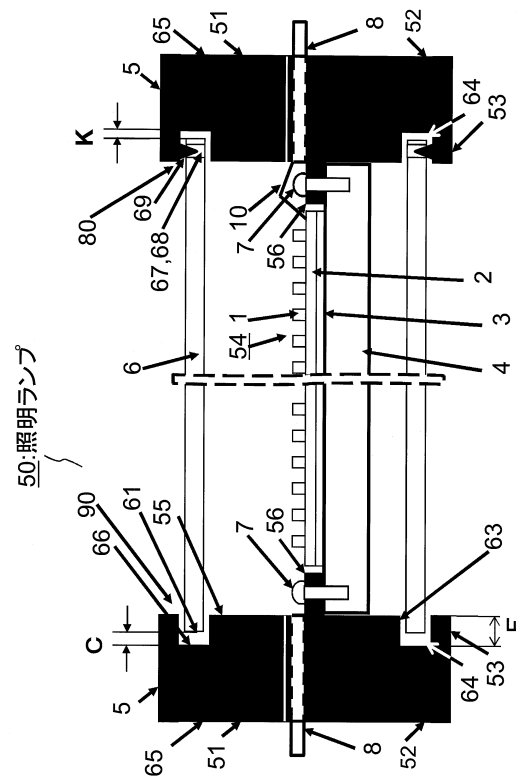
【図8】



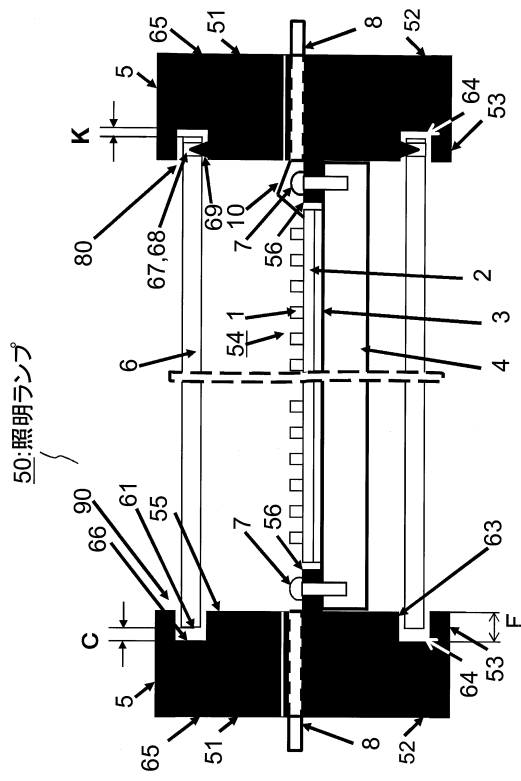
【図9】



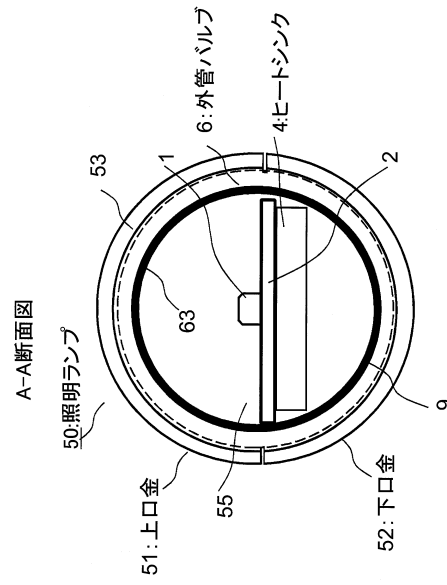
【図10】



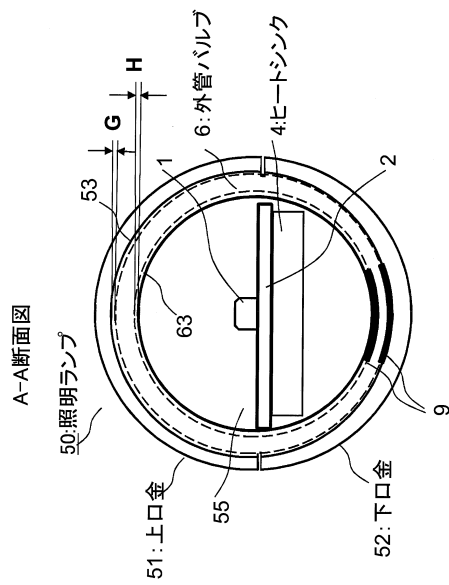
【図 1 1】



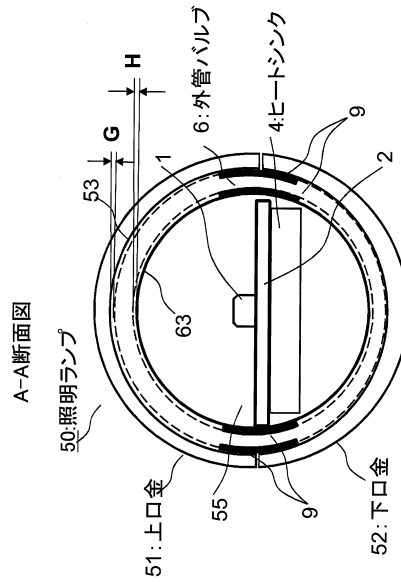
【図 1 2】



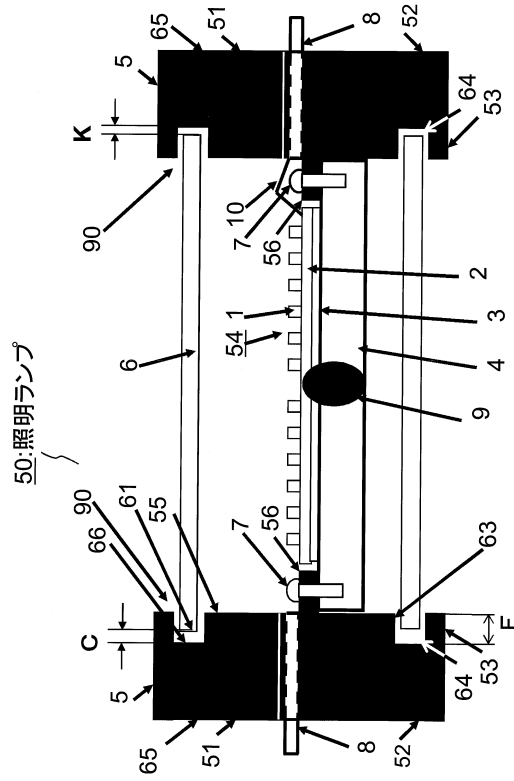
【図 1 3】



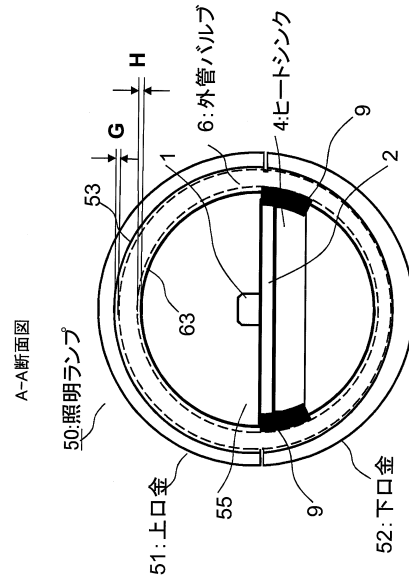
【図 1 4】



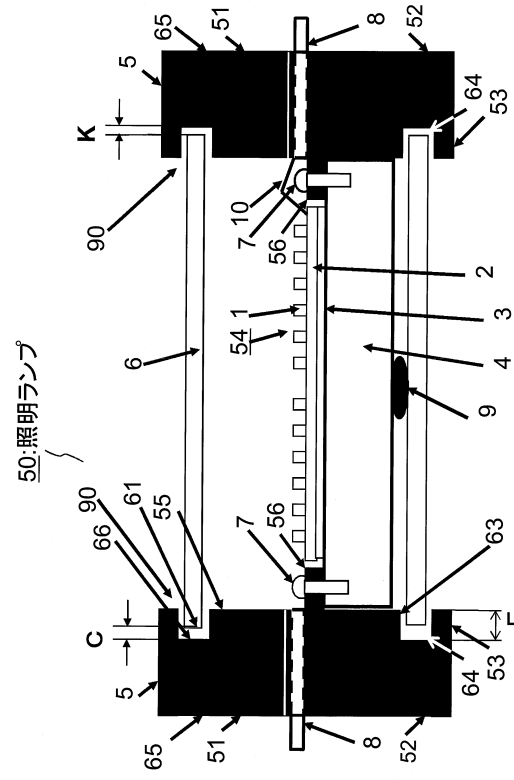
【図15】



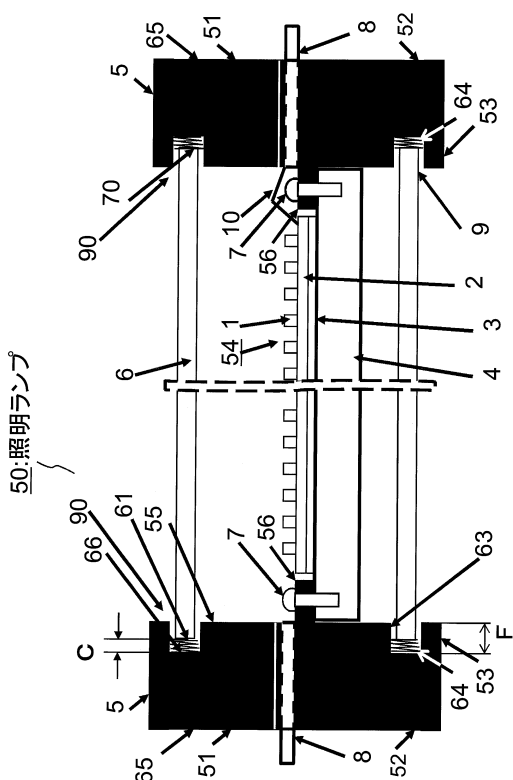
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

審査官 丸山 裕樹

- (56)参考文献 特開2012-009398(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0142199(US,A1)
特開2011-044306(JP,A)
特開2002-141555(JP,A)
特開2007-71365(JP,A)
特開2010-119494(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21K 9/00 - 9/90
F21S 2/00
F21V 17/00