

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月6日 (06.12.2007)

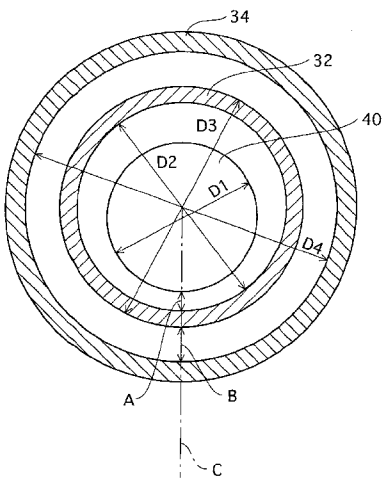
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/139058 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 61/50 (2006.01) H01J 61/88 (2006.01)
H01J 61/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/060809
- (22) 国際出願日: 2007年5月28日 (28.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-152724 2006年5月31日 (31.05.2006) JP
特願2007-054583 2007年3月5日 (05.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武田 一男 (TAKEDA, Kazuo). 森本 泰治 (MORIMOTO, Hiroji).
- (74) 代理人: 中島 司朗, 外 (NAKAJIMA, Shiro et al.); 〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館6F Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METAL VAPOR DISCHARGE LAMP AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 金属蒸気放電ランプ及び照明装置



(57) Abstract: A metal vapor discharge lamp and illumination where a positional relationship between an outer tube (34), an inner tube (32), and a light emission tube (40) are optimized to make the lamp compact without a breakage of the outer tube. The metal vapor discharge lamp has the light emission tube, the inner tube for receiving the light emission tube, and the outer tube for receiving the inner tube, in which the light emission tube is received. The positional relationship between the light emission tube, the inner tube, and the outer tube satisfies the relationship of $2 \leq A + B \leq 1.06$, where, in a lateral cross section of the lamp (the light emission tube is not shown in it for sake of simplicity), A (mm) is the minimum distance between the inner tube and the light emission tube measured in the radial direction of the inner tube and B (mm) is the distance between the inner tube and the outer tube on a line segment C obtained by extending the line segment having the minimum distance A.

[続葉有]

WO 2007/139058 A1



(57) 要約:

外管（34）、内管（32）及び発光管（40）の位置関係を最適化して、外管に破損を生じさせることなくコンパクト化を図ることができる金属蒸気放電ランプ及び照明装置を提供する。

金属蒸気放電ランプは、発光管、この発光管を収納する内管、発光管を収納した状態の内管を収納する外管を備える。発光管、内管、外管の位置関係は、ランプの横断面（発光管は便宜上断面としていない。）において、内管の径方向における内管と発光管との最短距離をA（mm）とし、当該最短距離Aとなる線分を延長させた線分C上における内管と外管との距離をB（mm）としたときに、 $2 \times A + B \geq 1.06$ の関係を満たしている。

明 細 書

金属蒸気放電ランプ及び照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、金属蒸気放電ランプ及び照明装置に関する。

背景技術

[0002] 高輝度、高効率、長寿命の金属蒸気放電ランプ、例えばメタルハライドランプ(以下、単に「ランプ」という。)は、その特性を生かして種々の場所で使用されている。

上記ランプを光源として使用する従来の照明装置は、上記ランプ以外に、凹状の反射面を有して当該ランプから発せられた光を所望方向に反射させる反射体を備え、その光取り出し口が、例えば前面ガラス板によって塞がれている(所謂、閉塞型の照明装置である)。なお、光取り出し口を塞ぐ理由は、ランプ(発光管)が何らかの原因で破損したときに、その破片が装置外部に飛散するのを防止するためである。

[0003] 近年、従来の照明装置の光取り出し口を前面ガラスで塞がない、所謂、開放型の照明装置が要望されている。このような要望に答えるランプとして、例えば、発光管を収納する内管がさらに外管で被覆された構造、つまり、発光管・内管・外管といった三重管構造にし、発光管の破損により内管が破損しても、その破片が外管内に留まるようにしたものが提案されている(例えば、特許文献1)。

特許文献1:特開平11-96973号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記ランプは、三重管構造をしているため、大型化してしまう傾向にある。単に、ランプをコンパクト化するには、発光管と内管とを、あるいは内管と外管とを近接させれば良いが、近接した状態では、外管の温度が過度に上昇し、ひどい場合には外管に変形や亀裂等の不具合が生じ、破損するおそれもある。

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、外管、内管及び発光管の位置を最適化して、外管の不具合発生を抑制しつつコンパクト化を図ることができる金属蒸気放電ランプ及び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

[0005] 上記目的を達成するために、本発明に係る金属蒸気放電ランプは、内管の内部に発光管が収納された状態で、前記内管が外管内に収納されてなる金属蒸気放電ランプであって、前記発光管の径方向における前記内管と前記発光管との間の最短距離をA(mm)とし、当該最短距離となる仮想線分の延長上における前記内管と前記外管との距離をB(mm)としたときに、

$$2 \times A + B \geq 1.06$$

の関係を満たすことを特徴としている。

[0006] 最短距離Aと、内管と外管との距離Bとが上記関係式を満たすと、発明者らの実験により、外管の破損が発生し難いことが判明している。

また、前記最短距離Aが、

$$A \geq 0.3$$

の関係を満たすことを特徴としている。

[0007] 最短距離Aが上記関係式を満たすと、発明者らの実験により、内管における発光管近傍付近が茶色に変色するのを抑制できることが判明している。

また、前記発光管は、略同一線上で対向する一对の電極を内部に備え、前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前記発光管の断面のうち、前記発光管と前記内管との距離が最短となる断面における前記発光管と前記内管との距離を α (mm)とし、前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前記発光管の断面のうち、前記内管と前記外管との距離が最短となる断面における前記内管と前記外管との距離を β (mm)とすると、

$$\alpha \leq 5 \text{ 且つ } \beta \leq 2.5$$

の関係を満たすことを特徴としている。

[0008] 一方、本発明に係る照明装置は、金属蒸気放電ランプと、当該金属蒸気放電ランプから発せられた光を所望方向に反射させる反射体とを備える照明装置であって、前記金属蒸気放電ランプは、上記金属蒸気放電ランプであることを特徴としている。

金属蒸気放電ランプにおける最短距離Aと、内管と外管との距離Bとが上記関係式

を満たすと、発明者らの実験により、外管の破損を抑制できることが判明している。

発明の効果

[0009] 本発明に係る金属蒸気放電ランプは、内管と発光管との間の距離であつて発光管の径方向の最短距離Aと、当該最短距離となる仮想線分上における内管と外管との距離Bとが本発明に係る関係式を満たす範囲内で、最短距離Aや距離B、発光管、内管、外管の寸法を決定すれば、外管に破損等が生じるおそれの少ないコンパクトな金属蒸気放電ランプを得ることができる。

[0010] 本発明に係る照明装置は、金属蒸気放電ランプにおける内管の径方向における内管と発光管との最短距離Aと、当該最短距離上における内管と外管との距離Bとが、本発明に係る関係式を満たすようにすれば、外管に破損等が生じるおそれが少なくなり、しかも、前記関係式を満たす範囲内で発光管、内管、外管の寸法を決定すればコンパクト化された金属蒸気放電ランプを得ることができ、結果的に、コンパクトな照明装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施の形態に係る照明装置の全体図であり、反射体の内部が分かるように一部を切り欠いている。

[図2]図2は実施の形態に係るランプの正面図である。

[図3]図3は発光管の正面断面図である。

[図4]図4は発光管、内管及び外管の位置関係を示す概略図である。

[図5]図5は発光管、内管及び外管の位置関係と、外管温度及び寿命中の安全性・信頼性の関係を示している。

[図6]図6は、距離Bを0.34(mm)に設定し、最短距離Aと外管温度との関係を示す図である。

[図7]図7は最短距離Aと接触茶化発生の関係を示す。

[図8]図8は、変形例1に係るランプの正面図で、その一部を切り欠いている。

[図9]図9は、変形例2に係るランプの正面図で、その一部を切り欠いている。

[図10]図10は、変形例3に係るランプの正面図で、その一部を切り欠いている。

[図11]図11は、変形例4に係るランプの正面図で、その一部を切り欠いている。

[図12]図12は変形例5に係るランプがソケットに装着された状態における口金部分の拡大図である。

[図13]図13は変形例6に係るランプがソケットに装着された状態における口金部分の拡大図である。

[図14]図14は変形例7に係る内管と口金との接合を説明するための図である。

[図15]図15は図14におけるE-E線での断面を矢印方向から見た図である。

[図16]図16は変形例8に係る口金の本体部の斜視図である。

[図17]図17は変形例8に係る本体部の縦断面図である。

[図18]図18は変形例9に係る外管と口金との接合を説明するための図である。

[図19]図19は変形例10に係る外管と口金との接合を説明するための図である。

符号の説明

[0012]	10	照明装置
	12	照明器具
	14	メタルハライドランプ
	16	反射体
	30	発光管
	32	内管
	34	外管
	36	口金
	A	最短距離
	B	距離
	α	距離
	β	距離

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態に係る照明装置、当該照明装置の光源として用いられているランプについてそれぞれ図面を参照しながら説明する。

1. 照明装置

図1は、本実施の形態に係る照明装置10の全体図であり、反射体16の内部が分

かるように一部を切り欠いている。

[0014] 照明装置10は、図1に示すように、照明器具12と当該照明器具12に装着されるランプ14とで構成される。なお、当該照明器具12は、スポットライト用であるが、本発明に係る照明装置は他の用途に利用可能である。

照明器具12は、内部に配置されたランプ14から発せられた光を前方に反射させる反射体16と、反射体16内に組み込まれ且つランプ14が取り付けられるソケット(図示省略)と、反射体16を壁や天井に取付するための取付具18とを備える。

[0015] 反射体16は、図に示すように、凹状の反射面20を備えている。この反射面20は、例えば、アルミ鏡を利用することで構成される。なお、この反射体16は、その開口(光取り出し口)22がガラス板等によって塞がれていない、所謂、(前面)開放型である。なお、開放型の反射体を利用した照明装置も、開放型の照明装置という。

ソケットは、ランプ14の口金と電氣的に接続され、ランプ14に電力を供給する。なお、ランプ14を点灯させるための安定器(不図示)は、例えば、天井内(又は天井裏)に埋め込まれる等しており、後述の供給線24を介してランプ14に給電を行う。

[0016] 取付具18は、例えば、「コ」字形状をしており、並行に配された一対のアーム26(、26)と、一対のアーム26(、26)の一端同士を連結する連結部(図示省略)とを有し、一対のアーム26(、26)間に反射体16を挟んだ状態で、反射体16がアーム26(、26)により回動自在に軸支され、連結部が、例えば、壁や天井に取り付けられる。なお、照明装置10から放射される光の向きは、反射体16に対して回動自在な取付具18を回動させることによって調節できる。

[0017] 2. ランプ

図2は、実施の形態に係るランプ14の正面図である。

ランプ14は、内部に一対の電極を有し、放電空間を形成している発光管30と、当該発光管30を収納する気密容器である内管32と、当該内管32に被せられた保護容器である外管34とを備える三重管構造であって、照明器具12のソケットから給電を受けるための口金36とをさらに有する。

[0018] なお、本ランプ14は、発光管30がなんらかの原因で破損して、その破片によって内管32が破損した場合でも、外管34を備えているので、通常、発光管30の破損に

よって外管34が破損することはない。

図3は、発光管30の正面断面図である。

発光管30は、内部に気密封止された放電空間38を有する本管部40と当該本管部40の管軸方向両側に延出するように形成された細管部42, 44とからなる外圍器46を有している。本管部40及び細管部42, 44は、例えば、透光性セラミックで形成されている。透光性セラミックには、例えば、多結晶性のアルミナセラミックを用いることができる。なお、他のセラミック、あるいは、石英ガラス等で構成しても良い。

[0019] 本管部40は、放電空間38の内部で、ランプ14の長手方向の中心軸(以下、単に、「ランプ軸」ともいう。)上、あるいはランプ軸と平行な軸上で互いに略対向する一対の電極50, 52を備える。また、放電空間38には、発光物質である金属ハロゲン化物、始動補助ガスである希ガス、及び緩衝ガスである水銀がそれぞれ所定量封入されている。金属ハロゲン化物としては、例えば、ヨウ化ナトリウムやヨウ化ジスプロシウム、ヨウ化セリウムを含む混合ヨウ化物を用いている。なお、金属ハロゲン化物は、ランプ14の発光色に対応して適宜決定される。

[0020] 電極50, 52は、図3に示すように、電極棒54, 56と、電極棒54, 56の先端側(放電空間38側)の端部に設けられた電極コイル58, 60とを備えている。なお、電極棒54, 56と細管部42, 44との隙間には、発光物質の前記隙間への侵入を防ぐためのモリブデンコイル62, 64が電極棒54, 56に巻装された状態で挿入されている。

[0021] なお、電極50, 52は、理想的(設計的)には上述した通り、ランプ軸上で互いに略対向するように、つまり、電極棒54, 56の中心軸がランプ軸上に略配置される。しかし、実際には、そのプロセスの精度上、前記中心軸がランプ軸上にない場合もある。

細管部42, 44の各々には、先端部に前記各電極50, 52が接合された給電体66, 68が挿入されている。給電体66, 68は、それぞれの細管部42, 44における、本管部40とは反対側の端部部分に流し込まれたフリットからなるシール材67, 69によって封着されている。なお、図2、図3に現れているシール材67, 69の部分は、細管部42, 44の端部からはみ出た部分である。

[0022] ランプ14の説明に戻る。

給電体66における電極50がある側と反対側の端部は、図2に示すように、電力供

給線72に電氣的に接続されており、同じく、給電体68の電極52がある側と反対側の端部が電力供給線74に電氣的に接続されている。なお、電力供給線72, 74はそれぞれ金属箔78, 80等を介して口金36のシェル部82とアイレット部84に接続されている。

[0023] 電力供給線74において、その口金36側に相当する部分、例えば、他方の電力供給線72や当該電力供給線72に接続された給電体66と対向する部分が、例えば、石英ガラスからなるスリーブ76で被覆されている。

上記した発光管30等は、図2に示すように、筒状、例えば円筒状をした内管32内に収納されている。内管32は、例えば石英ガラスからなり、前記金属箔78, 80の存する側の端部部分は、いわゆるピンチシール法によって圧潰され当該金属箔78, 80に相当する部分において気密封止されている。

[0024] 従って、内管32は、片封止型の気密容器であるといえる。ここで、内管32において前記圧潰封止されてなる部分をピンチシール部86と称することとする。

内管32の他端部の先端にある凸部90は、当該内管32内を真空引きする際に用いた排気管の残部であるチップオフ部である。内管32内を真空にするのは、ランプ点灯時に高温にさらされる給電体66, 68、電力供給線72, 74等の酸化を防止するためである。

[0025] 内管32には、図2、図3に示すように有底筒状(すなわち、一端が開口され他端が閉塞されてなる筒状)をした外管34が被せられている。外管34は、例えば硬質ガラスからなり、保護管として機能する。すなわち、発光管30が破損し、内管32が損傷した場合であってもそれ以上の破片等の拡散を防ぐ役割を果たす。

この外管34は、ランプのコンパクト性を確保するために内管32と同じ筒状、例えば円筒状であり、外管34の内部は、外管34の外部と連通状態、つまり、大気開放状態となっている。なお、ここでは、発光管を内包した内管、外管及び口金の接合は、接着剤(例えば、セメント)により行なわれている。

[0026] 外管34は、上記保護管としての機能以外に、発光管30から発せられて内管を透過した光のうち、ランプから放射されると人体等に影響を及ぼす紫外線を吸収する機能も有している。

3. 発光管、内管及び外管の位置関係

図4は、発光管30、内管32及び外管34をランプ軸上から見たときの位置関係を示す概略図である。

[0027] 発明者らは、種々の検討により、外管34の破損を招くことのない、発光管30、内管32及び外管34の最適な位置関係を見出した。

つまり、外管34の破損は、内管32と発光管30との間の距離であって発光管30の径方向の最短距離A(以下、単に「最短距離A」とする。)とし、当該最短距離となる仮想線分Cの延長上における内管32と外管34との距離をB(以下、単に「距離B」とする。)としたときに、

$$2 \times A + B \geq 1.06 \quad \dots (式1)$$

の関係を満たせば、外管34の破損を防ぐことができることが判明した。

[0028] 図5は、発光管30、内管32及び外管34の位置関係と、外管温度及び寿命中の安全性・信頼性の関係を示している。

この試験は、ランプ軸が略水平になる状態でランプ14を点灯(以下、単に「水平点灯」ともいう。)させ、外管温度は熱伝対を用いて測定している。なお、外管温度測定において、熱伝対が受ける発光管30からの熱輻射の影響を排除し、外管34の温度を精度良く測定するために、消灯後の温度変化から算出される外挿法を用いている。

[0029] また、寿命中の安全性・信頼性は、外管34に発生した歪蓄積量を歪測定器で確認することで行っている。図中の「○」は、外管34の歪蓄積量が問題のない範囲であった場合であり、「×」は、当該歪蓄積量が問題のあるレベルまで達した場合である。

試験に用いたランプ14は、消費電力が70(W)であり、発光管30は、その本管部40の最大外径D1が9.7(mm)である。内管32は肉厚が1.25(mm)で、内径D2が13(mm)で、外径D3が15.5(mm)である。外管34は肉厚が1.3(mm)で、内径D4が17.9(mm)で、外径が20.5(mm)である。また、管壁負荷は25.5(W/cm²)に設定されている。

[0030] 本発明に係る最短距離Aや距離Bは、上記ランプ14の発光管30、内管32、外管34を、これらの管軸をずらして、局部的に発光管30と内管32を近づけ(この距離が、

最短距離Aに相当する。)、近づけた線分上において、内管32と外管34との距離(この距離が距離Bに相当する。)を調整することで、所定の設定にしている。

図5に示すように、最短距離A及び距離Bの異なる種々のランプ14を用いた点灯試験から以下のことが分かる。

[0031] つまり、上記の式1の関係を満たせば、寿命中の安全性・信頼性の評価が「○」になっているのが分かる。具体的に説明すると、例えば、最短距離Aが0.53(mm)、距離Bが0.10(mm)では、「 $2 \times A + B$ 」が1.16となり、この数値は式1の「1.06」以上であり、式1を満足する。このときの外管温度は433(°C)となり、寿命中の安全性・信頼性の評価が「○」になる。

[0032] 一方、最短距離Aが0.24(mm)、距離Bが0.53(mm)では、「 $2 \times A + B$ 」が1.01となり、この数値は式1の「1.06」よりも小さく、式1を満足していない。このときの外管温度は436(°C)となり、寿命中の安全性・信頼性の評価が「×」になる。

4. 実施例

上記試験等によりコンパクト化された、本発明に係るランプ14の一例は、消費電力が70(W)であり、ランプ14の全長が約100(mm)~120(mm)である(使用する口金36等により若干変化する)。また、発光管30は、その本管部40の最大外径D1が9.7(mm)である。

[0033] 内管32は、肉厚が1.25(mm)で、内径D2が13(mm)で、外径D3が15.5(mm)である。外管34は肉厚が1.3(mm)で、内径D4が17.9(mm)で、外径が20.5(mm)である。

なお、ここで説明している例では、最短距離Aが1.65(mm)であり、距離Bが1.2(mm)である。

[0034] 上記ランプ14のサイズ、つまり、外管34の外径において、本発明に係るランプ14では、20.5(mm)であるのに対し、従来のランプでは、30(mm)であり、約32%のコンパクト化が達成できている。なお、本例においても、寿命末期での外管34の破損・内管32の茶化等の不具合は観察されていない。

5. 考察

発明者は、外管34の破損の発生の原因について調査した。

[0035] 調査内容は、発光管30、内管32、外管34の寸法・仕様を変えずに、上記方法で、発光管30と内管32との最短距離A、内管32と外管34との距離Bの異なる複数タイプのランプを試作して、試作したランプを用いて水平点灯(寿命)試験を行った。この際、各ランプ14について外管(最も高温となる箇所)34の温度を測定した。

なお、蒸気の温度測定条件としては、市場で要求されるコンパクトな器具(温度的に最も厳しくなる器具)内で測定している。

[0036] 本測定を行った結果、外管34の破損以外に、内管32の発光管30に対する位置によっては、内管32が茶色に変色する問題が生じることが新たに判明した。

そして、最短距離Aと距離Bを変えた複数のランプ14の点灯試験の結果、外管34の破損は外管34の温度に、内管に発生する茶化の現象は内管32と発光管30との距離(つまり、最短距離Aである。)にそれぞれ依拠していることが判明した。

[0037] つまり、外管34の破損は、外管34の温度が高温になり、外管34を構成するガラス材料内に微小な歪が発生し、高温からの温度昇降により歪が蓄積されていき、やがてクラックから破損に至ることが判明した。なお、外管34の熱による変形も、外管34の温度が上昇しすぎると発生することも判明した。

一方、内管に発生する茶化の現象は、点灯中に、発光管30の本管部40の材料であるアルミナセラミックのアルミナが蒸発して、それが内管32の内面に付着するために発生することが判明した。

[0038] 一方、本管部40のアルミナの内管32への付着量は、発光管30の本管部40と内管32との距離によって決まる。つまり、発光管30と内管32との距離が大きいと付着量は少なくなり、逆に発光管30と内管32との距離が小さいと付着量は多くなる。なお、この付着物による内管32の茶化の現象は、発光管30に接触(又は極度に近接)すると発生する現象であるため、以下「接触茶化」という。

[0039] 発明者らは、外管34が破損に至る外管温度について設計温度435(°C)以下であれば破損が発生しないことを試験等により確認している。

そこで、発明者らは、内管32と外管34との距離Bを一定にして、発光管30と内管32との間の最短距離Aを種々変更して、外管34の温度測定を行った。

(1) 外管温度測定結果

図6は、距離Bを0.34(mm)に設定し、最短距離Aと外管温度との関係を示す図である。

[0040] 本点灯試験は、ランプ14を水平点灯させたときの外管34の温度を測定している。外管34の温度は、上述した外管温度の測定と同じ方法で測定している。

同図に示すように、内管32と外管34との距離Bを0.34(mm)にした場合、外管34の温度が435(°C)以上となるのは、発光管30と内管32との最短距離Aが0.36(mm)以下であることが分かる。

[0041] そして、内管32と外管34との距離Bを0.34(mm)以外にも設定して同様の試験を行うことにより、発明者らは、式1の関係を導き出した。

(2)接触茶化の発生

図7は、最短距離Aと接触茶化発生の関係を示す。

図7は、上記試験(その結果をまとめたものが図5である)を完了したランプについて接触茶化が発生していたか否かを目視で検査した結果を最短距離Aの大小順に並べたものであり、茶化の発生が目視で確認できた場合は「×」と、茶化の発生が目視で確認できなかった場合は「○」とそれぞれしている。

[0042] 同図に示すように、上記の式2の関係を満たせば、茶化の発生を抑えられることが分かる。具体的に説明すると、例えば、最短距離Aが0.32(mm)では茶化の発生が確認されていない。逆に、最短距離Aが0.24(mm)では茶化の発生が確認されている。このことから、茶化が発生するか否かの境界は、最短距離Aが0.3(mm)と考えられる。

[0043] つまり、最短距離Aが、

$$A \geq 0.3 \text{ (mm)} \quad (\text{式2})$$

の関係を満たせば、内管の茶化(接触茶化)の発生を抑制できるのである。

なお、図7で、最短距離Aが同じ数値のもの(例えば、0.00(mm)である。)があるが、これは、図5に示すように、最短距離Aが同じ数値で、距離Bを異なる数値に設定したランプを指している。

[0044] ここで、上記説明したように、外管の破損や内管の茶化の発生を防ぐには、内管と発光管との最短距離をAとし、その線分上で内管と外管との距離をBとすると、

$$2 \times A + B \geq 1.06 \text{ や、 } A \geq 0.3$$

の関係を満たせば良いが、ランプの大きさを考慮すると、以下の範囲であることが好ましい。

[0045] つまり、発光管内部に配されている一对の電極間の領域であって一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における発光管の断面のうち、発光管と内管との距離が最短となる断面(以下、「断面2」という。)における発光管と内管との距離を α (mm)とすると、当該距離 α が、5 (mm)以下が好ましく、さらには、4 (mm)以下が好ましく、さらに言えば、3 (mm)以下が好ましい。なお、距離 α は、換言すると、以下の式で表すことができる。

$$[0046] \quad \alpha = (\text{断面2における内管の内径} - \text{断面2における発光管の外径}) / 2$$

また、発光管内部に配されている一对の電極間の領域であって一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における発光管の断面のうち、内管と外管との距離が最短となる断面(以下、「断面1」という。)における内管と外管との距離を β (mm)とすると、当該距離 β が、2.5 (mm)以下が好ましく、さらには、2.0 (mm)以下が好ましく、さらに言えば、1.5 (mm)以下が好ましい。なお、距離 β は、換言すると、以下の式で表すことができる。

$$[0047] \quad \beta = (\text{断面1における外管の内径} - \text{断面1における内管の外径}) / 2$$

距離 α や距離 β が上記範囲内では、ランプの小型化を図ることができ、例えば、反射体におけるランプ装着用の孔径を小さくでき、器具効率を向上させたり、反射体の小型化を図ることができ、全体として照明装置の小型化を図ったりすることができる。なお、ここでの器具効率とは、ランプの光束を、どれだけ効率よく照明装置の光束として放出できるかを示すものである。

[0048] <変形例>

以上、本発明を上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記実施の形態に示された具体例に限定されないことは勿論であり、例えば、以下のような変形例を実施することができる。

1. 外管

(1) 形状

上記実施の形態では、一端(口金側)が開口し且つ他端が閉塞された有底筒状をし、他端が半球状をしていたが、本発明に係る外管は、実施の形態で説明した外管形状に限定するものではない。以下、実施の形態と異なる外管を有するランプについて説明する。

[0049] (1-1)変形例1

図8は、変形例1に係るランプ101の正面図で、その一部を切り欠いている。

変形例1に係る外管103は、図8に示すように、その全体形状は、一端(口金側)が開口し且つ他端が閉塞された有底筒状をし、外管103の管軸の延伸する方向(管軸方向という。)と直交する方向から外管103を見たときに長方形状をしている。つまり、外管103の他端103a(つまり、口金36と反対側に位置する端である。)が平坦状をしている。

[0050] (1-2)変形例2

図9は、変形例2に係るランプ105の正面図で、その一部を切り欠いている。

上記実施の形態及び上記変形例1に係る外管34, 103は、一端(口金側)が開口し且つ他端が閉塞された有底筒状をし、その筒状が直管状をしていたが、変形例2に係る外管107は、図9に示すように、その全体形状は、一端(口金側)が開口し且つ他端が閉塞された有底筒状をし、その部分筒状の管軸方向の中央に膨出部107aがある。

[0051] ここでの外管107の縦断面において、膨出部107aの形状は、円弧状をしているが、他の形状、例えば、三角状等の多角状、あるいは、台形状等であっても良い。なお、外管の全体形状は、縦断面での形状を外管107の管軸廻りに回転させてなる立体形状である。

(1-3)変形例3

図10は、変形例3に係るランプ109の正面図で、その一部を切り欠いている。

[0052] 上記実施の形態及び上記変形例1及び2に係る外管34, 103, 107は、一端(口金側)が開口し且つ他端が閉塞されたガラス管によって構成されていたが、変形例3に係る外管111は、図10に示すように、両端が開口した筒状をしたガラス管によって構成されている。

つまり、変形例3に係る外管111は、両端が開口する筒状をした筒体113と、筒体113の他端(口金36と反対側の端である。)を閉塞する閉塞体115とを含む。ここでの閉塞体115は、発光管30の破損により内管32が破損した場合に、内管32や発光管30の破片が外部に飛散しないような構造であれば良く、例えば、図10に示す金属キャップ(例えば、ステンレス製)を用いることができる。

[0053] (1-4)その他

実施の形態及び上記変形例1及び2での外管は、その管径(内径及び外径)が略一定の直管状であるが、例えば、口金側の端部から先端側に移るに従って、徐々に、あるいは段差的に、管径が変化するような形状、例えばテーパ状であっても良い。

(2)内面・外面

実施の形態や変形例等では、外管34, 103, 107, 111の内面や外面について特に説明しなかったが、本発明に係る外管は、その内面(内周面)及び外面(外周面)の少なくとも一方の面にフロスト処理が施されていても良い。また、このフロスト処理は、外管の内面及び外面の少なくとも一方の面の全面に施されていても良いし、一部の面に施されていても良い。さらには、内面の一部と外面の一部に施されていても良い。なお、外管における口金と反対側の端部側(端部を含む。)にフロスト加工を施すとグレア防止も可能となる。

[0054] (3)グレア防止

実施の形態や変形例等では、グレア防止について特に説明しなかったが、本発明に係る外管は、グレア防止機能を有していても良い。この機能は、例えば、グレア防止部材により実施しても良い。グレア防止部材は、具体的には、ランプが反射体に装着されたときに、反射体によって反射されることなく、ランプから反射体の外部へと直接出射される光を遮るように外管の一部を覆う金属キャップにより構成しても良い。

[0055] この場合、金属キャップにより覆われる外管の形状・構造は特に限定するものではなく、例えば、実施の形態で説明したような外管34、さらには、変形例1及び変形例2で説明したような外管103, 107にも適用できる。

なお、変形例3で説明した金属キャップもグレア防止の機能を併せ持つこととなる。

2.外圍器

実施の形態における発光管30を構成する外圍器46は、本管部40と細管部42, 44とをそれぞれ別個に成形した後に焼きばめによって一体化したものであるが、本発明に係る外圍器は、実施の形態に係る外圍器に限定されるものではない。

[0056] 例えば、外圍器は、本管部、細管部と別個に形成するのではなく、これらが一体で成形された単一構造から構成されていても良い。

さらには、本管部の半分と細管部とが一体成形された2つの成形品を一体化したもので良い。具体的には、本管部の半分であって、他方の本管部の半分と突き合わさる部分同士をペースト状のアルミナで接合し焼結させて一体化しても良い。

[0057] また、外圍器は、筒部材(具体的には円筒部材)と、当該筒部材の両端に焼きばめによって一体化されるリング部材と、当該リング部材の中央の貫通孔に一端が焼きばめによって一体化される細管部材とから構成しても良い。この場合の外圍器は、所謂、シリンドリカルタイプである。

3. 口金

(1) 接続タイプ

実施の形態や変形例1~3では、口金36として、図2に示すように、ねじ形状をしたシェル部82と、アイレット部84とを有する、所謂ねじ込みタイプのE形を用いたが、他のタイプの口金を使用しても良い。

[0058] 図11は、変形例4に係るランプ117の正面図で、その一部を切り欠いている。

変形例4に係る口金119は、図11に示すように、本体部121と、当該本体部121の底121aに設けられた端子部122とを有する。

ここでの端子部122は、一対のピン端子123, 125を有し、当該ピン端子123, 125の先端は、太径部123a, 125aとなっているものであっても良い。この口金119は、所謂スワン形である。

[0059] 当然、一対のピン端子(123, 125)は太径部123a, 125aを有しない所謂G形やP G形であっても良い。

(2) 形状

実施の形態では口金36について特に説明しなかったが、口金36, 119は、図2に示すように、本体部36a, 121と、本体部36a, 121に設けられた端子部36b

, 122とを有し、端子部36b, 122が、例えば、E形、スワン形、G形、PG形等である。

[0060] 実施の形態及び変形例1～4における本体部36a, 121では、外形形状が円柱体であったが、本体部の外形形状は、このような円柱体に限定するものでなく、他の形状であっても良い。

図12は、変形例5に係るランプ131がソケット133に装着された状態における口金部分の拡大図である。

[0061] 変形例5に係る口金135は、本体部137と端子部139とを有し、端子部139は、ここでは、E形であり、ソケット133の接続用孔部141にねじ込まれているが、本変形例5に係る口金135の形状が実施の形態における口金36の形状と異なる。

本体部137は、図12に示すように、端子部139側の端部がテーパ部137aとなっている。なお、ソケット133も、口金131の本体部137のテーパ部137aに対応して、テーパ部137aが当接する部分がテーパ部133aとなっている。

[0062] 上述のように、口金135の本体部137のテーパ部137aが、ソケット133のテーパ部133aと対をなしているため、例えば種類の異なるランプがソケット133に装着される(所謂、誤使用である。)のを防止することができる。

つまり、種類の異なるランプをソケット133に装着しようする場合に、口金の端子部(139)をソケット(133)側の接続用孔部(141)に挿入しようとしても、本体部(137)の底(137a)の形状がソケット(133)の接続用孔部(141)の形状と対応していない(異なる)ため、端子部(139)のアイレット部がソケット(133)側と電氣的に接続する位置まで達することができないのである。

[0063] 図13は、変形例6に係るランプ151がソケット153に装着された状態における口金部分の拡大図である。

変形例6に係る口金155は、変形例5の口金135と同様に、本体部157と、端子部159とを有する。

変形例5に係る口金135は、本体部137にテーパ部137aを有していたが、変形例6に係る口金155は、本体部157に段差部を157a有している。当然、ソケット153側にも、変形例6に係る本体部157の段差部157aに対応して、本体部157の段差部157aと対をなす段差部153aが形成されている。

[0064] 変形例6に示すような口金155が段差部157aを有していても、変形例5で説明したランプの誤使用を防止することができる効果を得ることができる。

なお、変形例5及び変形例6では、端子部139, 159がE形であったが、スワン形、G形、PG形等であっても良く、この場合でもランプ誤使用防止の効果を得ることができる。

[0065] なお、図12及び図13のソケット133, 153は、口金135, 155との装着・接続関係を説明するための図であり、実際のソケットとは構成・形状が異なる。

4. 内管と口金との接合について

実施の形態では、内管32と口金36との接合に接着剤48を用いていたが、他の方法で行なっても良い。以下、他の方法で、発光管を内包する内管と口金との接合を行う場合を変形例として説明する。

[0066] (1)変形例7

図14は、内管32と口金161との接合を説明するための図であり、図15は、図14におけるE-E線での断面を矢印方向から見た図である。

変形例7に係る内管32は、実施の形態の内管と同様の構造のものであり、実施の形態と同じ符号を用いる。内管32は、その一端が内部に発光管30を気密状に収納するために封止された封止部を有する。ここでの封止部は、実施の形態と同様に、ピンチシール法により圧潰されたピンチシールド部86である。

[0067] 口金161は、図14及び15にも示すように、内管32のピンチシールド部86を保持する一対の保持部163, 165を本体部161aの内部に備える。一対の保持部163, 165の間隔は、内管32のピンチシールド部86の厚みF(ピンチシールされる方向の寸法である。)より大きく設定されており、一対の保持部163, 165間には弾性部材167, 169が設けられている。ここで、保持部163, 165間に弾性部材167, 169が設けられた状態では、保持部163, 165(弾性部材167, 169)間に形成される間隔G(図15参照。)は、ピンチシールド部86の厚みFより狭くなっている。

[0068] 内管32と口金161との接合は、内管32のピンチシールド部86が口金161の一対の保持部163, 165間に挿入されることで行なう。つまり、内管32のピンチシールド部86が口金161の一対の保持部163, 165間に挿入されると、弾性部材167, 169

が変形すると共にこの変形による復元力によりピンチシールド部86が把持されることとなり、接着剤を使用せずに内管32が口金161に接合される。

[0069] 具体的には、弾性部材165, 167は、図15に示すように、金属製であって、縦断面形状が「く」字状(ここでは、2個の「く」がつながったジグザグ状である。)をしている)。この構成により、弾性部材165, 167の厚み(ピンチシールド部が挿入される方向と直交する方向の寸法である。)が、ピンチシールド部86の挿入に伴って弾性部材167, 169が変形し、変化する。

[0070] なお、保持部163, 165間に配される弾性部材は、内管の端部(ピンチシールド部)の挿入に伴って変形し、この変形によって挿入された内管の端部(ピンチシールド部)を固定できれば良く、その形状、個数、材料等を特に限定するものではない。

例えば、変形例7での弾性部材165, 167は、ジグザグ状をしているが他の形状でも良く、また、内管(ピンチシールド部)を固定することができれば、保持部間に弾性部材を1つ設けても良い。弾性部材の材料は、金属材料、例えばステンレスを用いても良いし、他の金属材料を用いても良い。なお、内管の端部挿入に伴う弾性部材の変形は、その材料、厚み等によって適宜決定される。

[0071] (2)変形例8

図16は、変形例8に係る口金171の本体部173の斜視図であり、図17は、本体部173の縦断面図である。

口金171は、本体部173のベース部173a(底に相当する部分)に内管を保持するための保持部材175を備える。保持部材175は、端壁177に貫通孔179を有する有底筒状をしている。保持部材175は、例えば金属製であって、端壁177の一部が、内管の端部の挿入に伴って変形する舌片部181a, 181bとなっている。この舌片部181a, 181bは、貫通孔179により、内管の挿入に伴って変形するように構成されている。

[0072] ここでは、貫通孔179は、図16に示すように、所定方向に平行する一対の平行孔179a, 179aと、この一対の平行孔179a, 179aの略中央同士を連結するような連結孔179bとからなり、全体として略「H」字状をしている。そして連結孔179bを挟んだ両側部分が舌片部181a, 181bとなっている。

保持部材175は、例えば、所定厚さの金属板を絞り加工して得られる。金属板の厚みは、内管が貫通孔179に挿入されたときに、舌片部181a, 181bがその挿入方向に屈曲するような厚みである。

[0073] なお、本変形例8における保持部材175は、筒部183における端壁177と反対側の端に、筒部183の中心軸と直交する外方へ延伸するフランジ部185が設けられており、このフランジ部185が口金171の本体部173のベース部173aに固着されている。

また、保持部材175の舌片部181a, 181bは、内管の端部(ピンチシールド部)の挿入に伴って変形し、当該変形により内管を保持できれば良く、その形状や材料等を特に限定するものではない。

[0074] 具体的には、舌片部の形状を決定する貫通孔の形状が、アルファベットの「H」字状をしているが、漢字の「王」字状をしていても良い。この場合、舌片部の数は、合計で4個となる。また、舌片部が対向する状態で2個あり、これらが互いに噛み合う「凸」状と「凹」状をしていても良い。

さらに、保持部材175の形状等も特に限定するものでなく、また、口金は、変形例8に係る保持部材175と本体部173とが一体構造で構成されたものであっても良い。

[0075] 5. 外管と口金との接合について

実施の形態では、口金36の本体部36aは有底筒状をし、外管34の端部が本体部36aの内部に挿入された状態で、外管34の端部外周と本体部36aの内周面とが接着剤(例えば、セメントである。)48で固着されているが、外管と口金の形状は他の形状でも良い。以下、外管と口金とが実施の形態や変形例1~8と異なる形状で、外管と口金との接合を行う場合を変形例として説明する。

[0076] (1) 変形例9

図18は、変形例9に係る外管191と口金193との接合を説明するための図である。

変形例9の口金193は、本体部195と端子部197とを備える。

本体部195は、円盤状のベース部199と、このベース部199の略中央に形成された保持部201とを備える。この本体部195を外管191の管軸方向から見ると、ベース部199の外周縁は保持部201の外周縁よりも大きい平坦部199aとなっている。

[0077] 外管191と口金193との接続は、外管191の開口端191aをベース部199の平坦部199aに当接させた状態で、外管191の開口端部191bの内周面と保持部201の外周面とが、接着剤203で固着されている。

(2)変形例10

実施の形態及び変形例9では、外管34と口金36との接合に接着剤48を用いていたが、接着剤を用いない他の方法で行なっても良い。以下、他の方法で、外管と口金との接合を行う場合を変形例10として説明する。

[0078] 図19は、変形例10に係る外管211と口金213との接合を説明するための図である。

変形例10におけるランプは、外管211と口金213とが連結部材215により連結される構造を有する。

変形例10に係る外管211の口金213側の端部には、外方に突出する突出部211aが形成されている。この突出部211aは、外管211の端部の全周、あるいは、周方向に間隔をおいて複数形成されていても良い。

[0079] 口金213は、内管32を保持する本体部217と、ソケット側と電氣的に接続される端子部219とを備える。

本体部217は、円盤状のベース部221と、このベース部211の略中央に形成された保持部223とを備える。この本体部217を外管211の管軸方向から見ると、ベース部221の外周縁は保持部223の外周縁よりも大きい平坦部221aとなっている。

[0080] 本体部217のベース部221における発光管30と反対側の端部には、図19に示すように、内方に凹入する凹入部221bが形成されている。凹入部221bは、外管211の突出部211aに対応して、本体部217の端部の全周、あるいは、周方向に間隔をおいて複数形成されていても良い。

連結部材215は、例えば、外管211の突出部211a及び口金213のベース部221に外嵌する筒部215aを有する。筒部215aの一端には、外管211の突出部211aにおける端縁(口金側と反対側の端)に係止する外管係止部215bが、また他端側には、口金213のベース部221の凹入部221bに係止する口金係止部215cがそれぞれ形成されている。

[0081] 連結部材215の各係止部215b, 215cは、外管211の突出部211aや口金213の凹入部221bに対応して、各端部の全周、あるいは、周方向に間隔をおいて複数形成されていても良い。

外管211と口金213との接続は、外管211の開口端221aをベース部221の平坦部221aに当接させた状態で、外管211の開口端221aとベース部221の兵端部221aとに連結部材215を被覆し、連結部材215の外管係止部215bを外管211の突出部211aに係止させ、そして、連結部材215の口金係止部215cを口金213の凹入部221bに係止させることで行なわれる。

[0082] なお、変形例10では、外管と口金とを連結部材(係止部材)で連結する(係止する)構造としていたが、例えば、外管が、口金と連結部材とが一体になったものに連結(係止)するような構造であっても良いし、外管が直接口金に係止するような構造であっても良い。

6. 最後に

実施の形態では、消費電力が70(W)であったが、本発明はこの数値に限定するものではなく、消費電力が20W~150Wの範囲内であれば、実施できる。また、内管は、その一端が封止された片封止であったが、両端が封止された両封止で構成しても良い。

[0083] さらには、上記の実施の形態及び変形例1~10までの各構成を組み合わせても良く、例えば、変形例2に係る外管と、変形例6と変形例8とを組み合わせた口金とを用いてランプを構成しても良い。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、発光管、内管及び外管を備え、コンパクト化を目指す金属蒸気放電ランプ及び照明装置に利用できる。

請求の範囲

- [1] 内管の内部に発光管が収納された状態で、前記内管が外管内に収納されてなる金属蒸気放電ランプであって、
- 前記発光管の径方向における前記内管と前記発光管との間の最短距離をA (mm)とし、当該最短距離となる仮想線分の延長上における前記内管と前記外管との距離をB (mm)としたときに、
- $$2 \times A + B \geq 1.06$$
- の関係を満たす
- ことを特徴とする金属蒸気放電ランプ。
- [2] 前記最短距離Aが、
- $$A \geq 0.3$$
- の関係を満たす
- ことを特徴とする請求項1に記載の金属蒸気放電ランプ。
- [3] 前記発光管は、略同一線上で対向する一对の電極を内部に備え、
- 前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前記発光管の断面のうち、前記発光管と前記内管との距離が最短となる断面における前記発光管と前記内管との距離を α (mm)とし、前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前記発光管の断面のうち、前記内管と前記外管との距離が最短となる断面における前記内管と前記外管との距離を β (mm)とすると、
- $$\alpha \leq 5 \quad \text{且つ} \quad \beta \leq 2.5$$
- の関係を満たす
- ことを特徴とする請求項1に記載の金属蒸気放電ランプ。
- [4] 前記発光管は、略同一線上で対向する一对の電極を内部に備え、
- 前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前記発光管の断面のうち、前記発光管と前記内管との距離が最短となる断面における前記発光管と前記内管との距離を α (mm)とし、前記一对の電極間の領域であって前記一对の電極を結ぶ仮想線分に対して直交する面における前

記発光管の断面のうち、前記内管と前記外管との距離が最短となる断面における前記内管と前記外管との距離を β (mm) とすると、

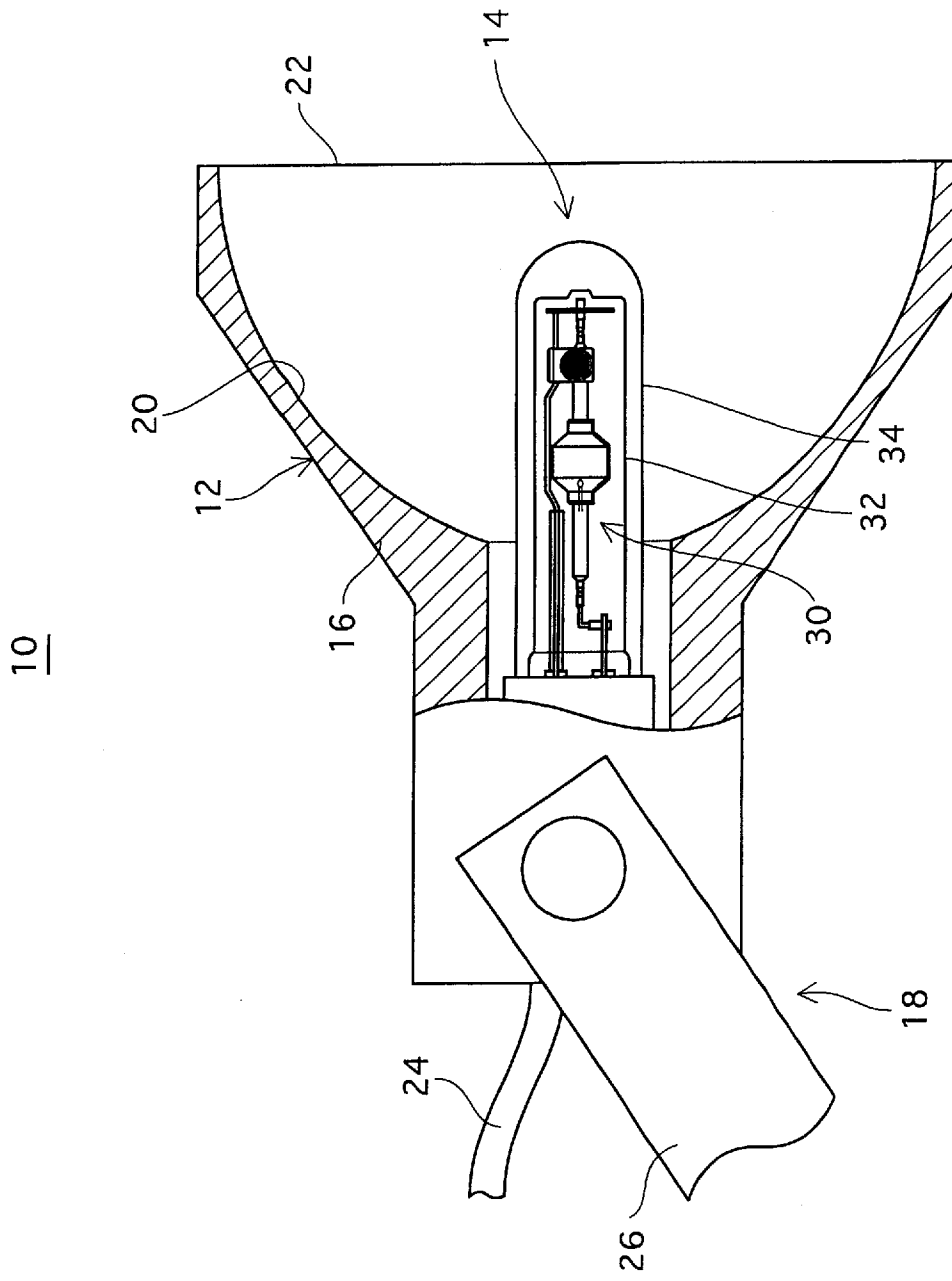
$$\alpha \leq 5 \quad \text{且つ} \quad \beta \leq 2.5$$

の関係を満たす

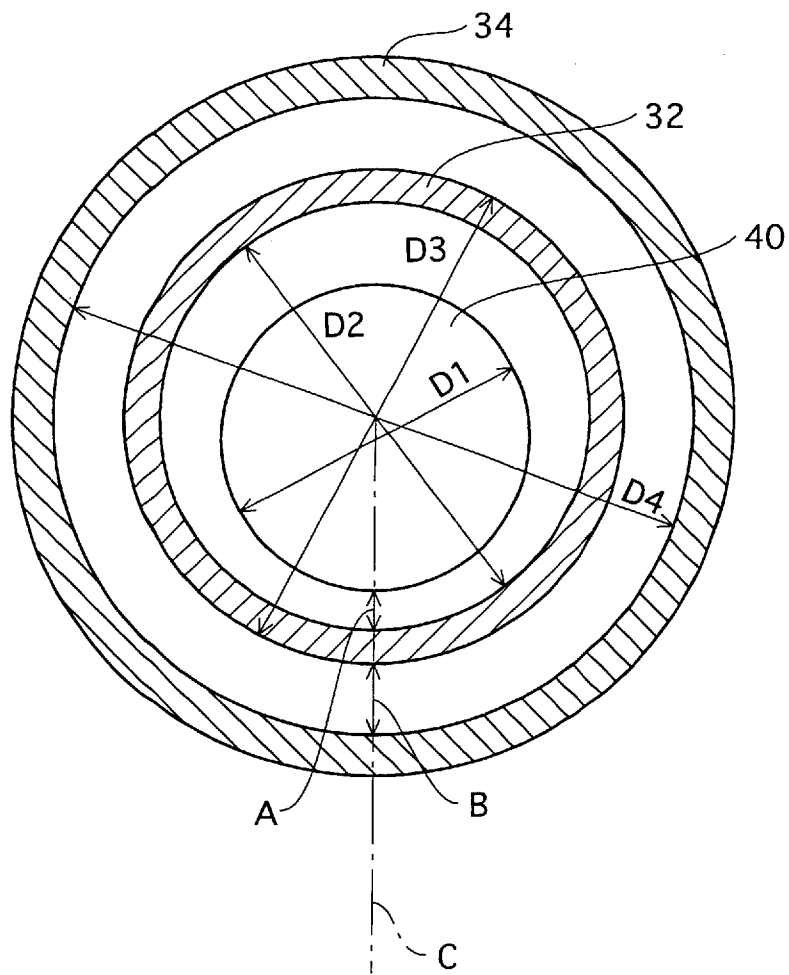
ことを特徴とする請求項2に記載の金属蒸気放電ランプ。

- [5] 金属蒸気放電ランプと、当該金属蒸気放電ランプから発せられた光を所望方向に反射させる反射体とを備える照明装置であって、
前記金属蒸気放電ランプは、請求項1に記載の金属蒸気放電ランプであることを特徴とする照明装置。
- [6] 金属蒸気放電ランプと、当該金属蒸気放電ランプから発せられた光を所望方向に反射させる反射体とを備える照明装置であって、
前記金属蒸気放電ランプは、請求項3に記載の金属蒸気放電ランプであることを特徴とする照明装置。
- [7] 金属蒸気放電ランプと、当該金属蒸気放電ランプから発せられた光を所望方向に反射させる反射体とを備える照明装置であって、
前記金属蒸気放電ランプは、請求項4に記載の金属蒸気放電ランプであることを特徴とする照明装置。

[図1]



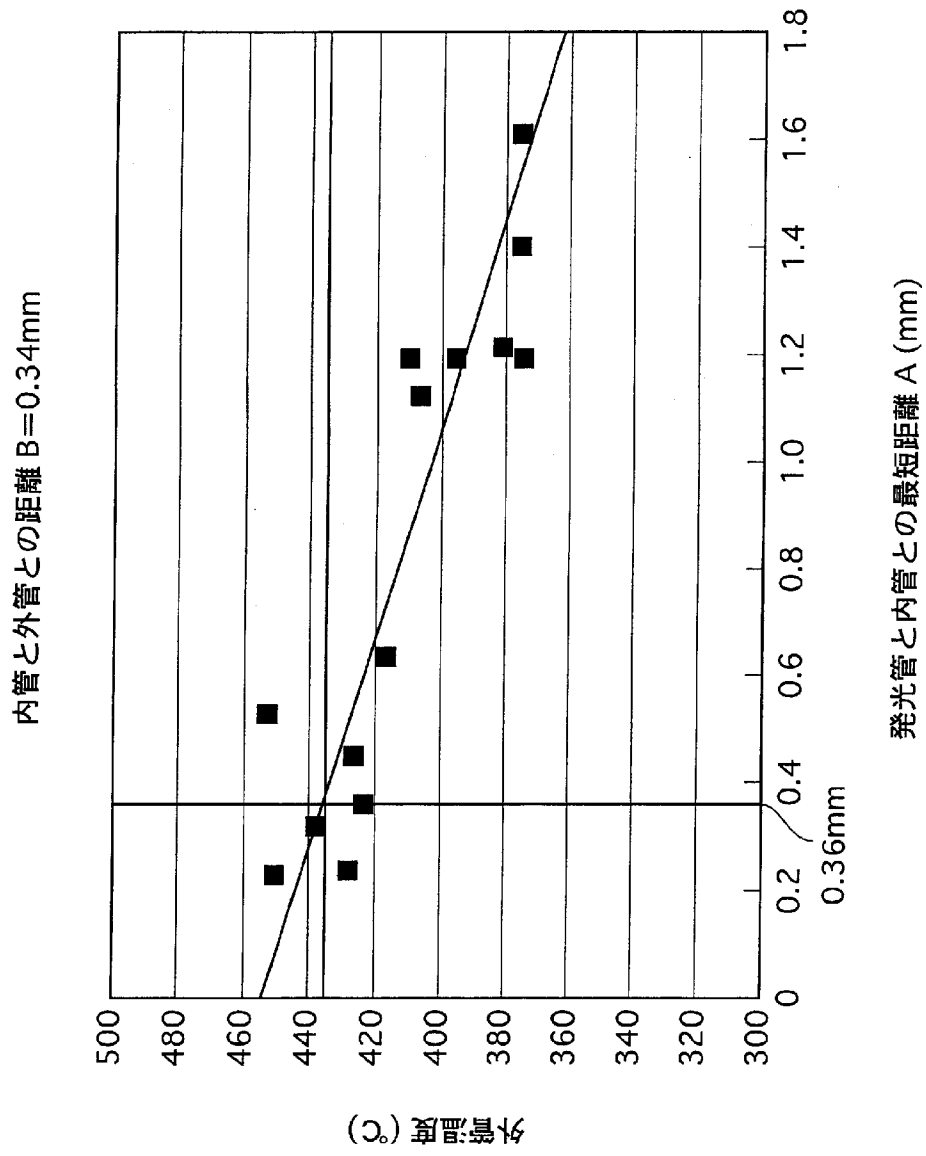
[図4]



[図5]

A (mm)	B (mm)	2A+B	外管温度 (°C)	寿命中の 安全性・信頼性
0.00	0.33	0.33	453	×
0.23	0.12	0.58	447	×
0.07	0.65	0.79	442	×
0.32	0.28	0.92	439	×
0.36	0.21	0.93	438	×
0.24	0.53	1.01	436	×
0.53	0.10	1.16	433	○
0.00	1.23	1.23	431	○
0.45	0.49	1.39	427	○
0.79	0.14	1.72	419	○
0.64	0.50	1.78	417	○
1.12	0.26	2.50	399	○
1.19	0.22	2.60	397	○
1.19	0.25	2.63	396	○
1.25	0.22	2.72	394	○
1.28	0.23	2.79	392	○
1.21	0.79	3.21	381	○
1.40	0.62	3.42	376	○
1.61	0.20	3.42	376	○
1.19	1.08	3.46	375	○
0.91	1.94	3.76	368	○
1.94	0.15	4.03	361	○
2.12	0.18	4.42	351	○

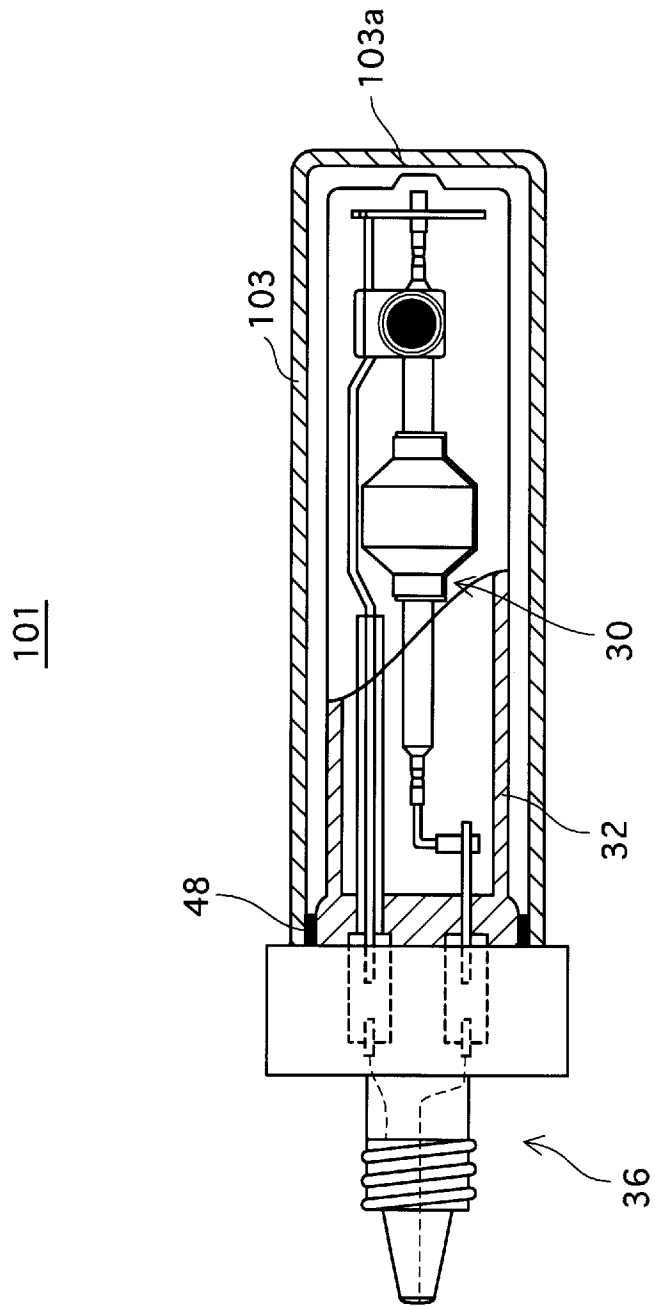
[図6]



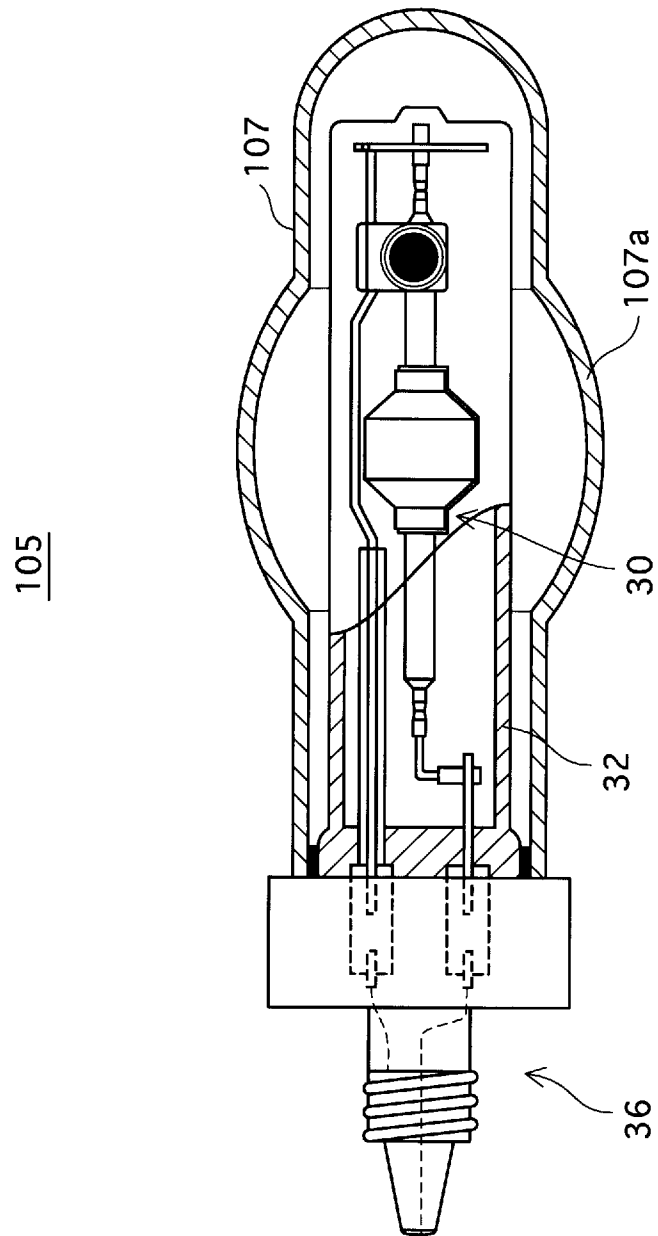
[図7]

A (mm)	接触茶化
0.00	×
0.00	×
0.07	×
0.23	×
0.24	×
0.32	○
0.36	○
0.45	○
0.53	○
0.64	○
0.79	○
0.91	○
1.12	○
1.19	○
1.19	○
1.19	○
1.21	○
1.25	○
1.28	○
1.40	○
1.61	○
1.94	○
2.12	○

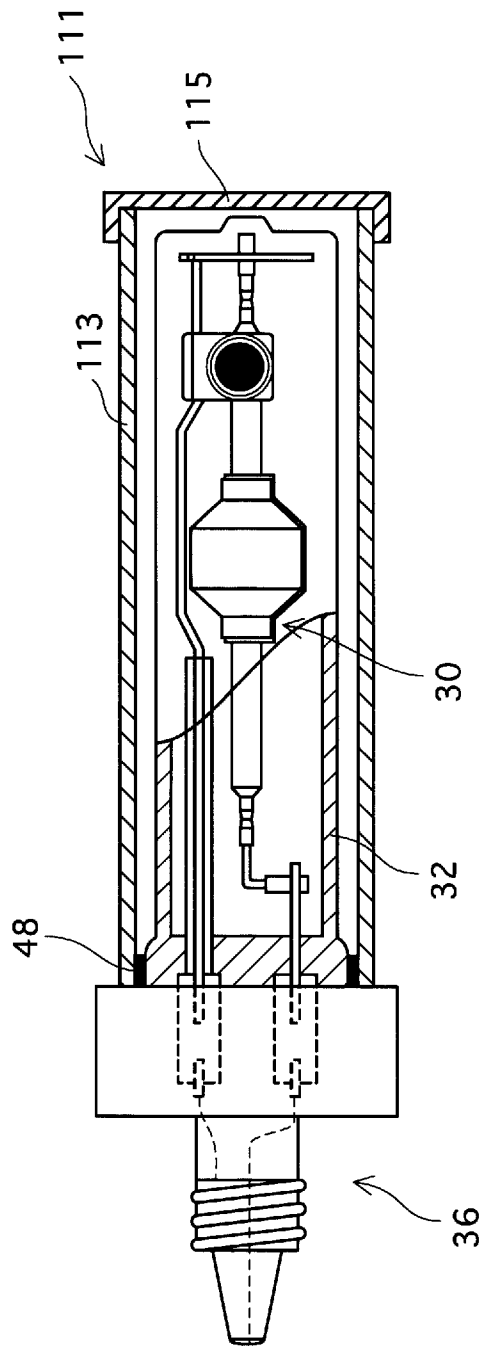
[図8]



[図9]

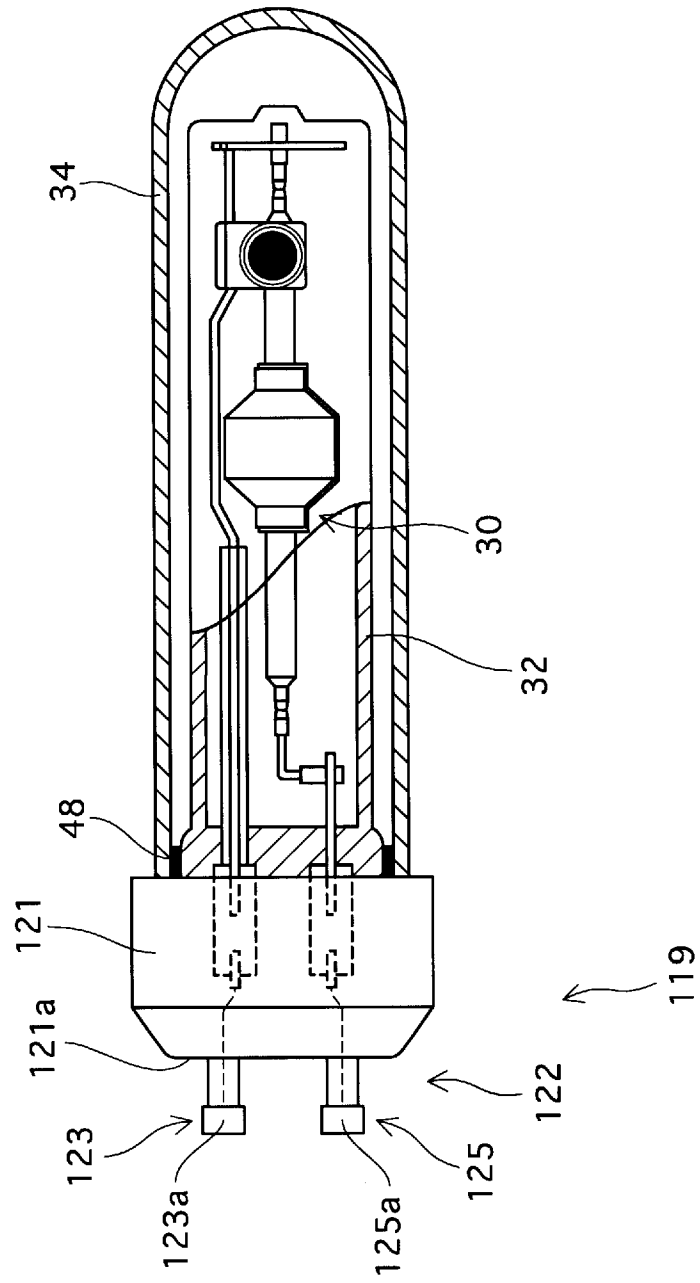


[図10]

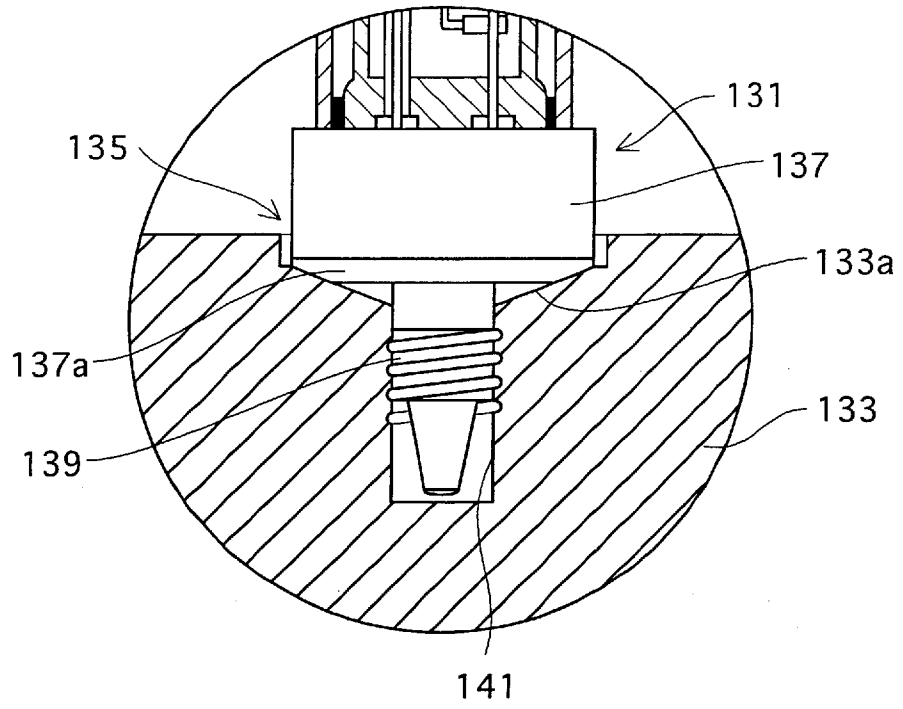
109

[図11]

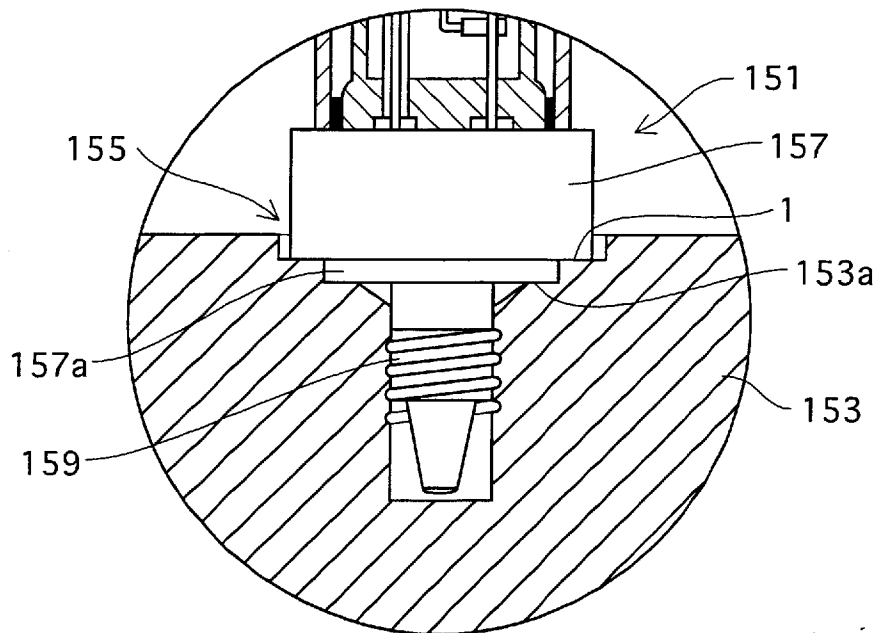
117



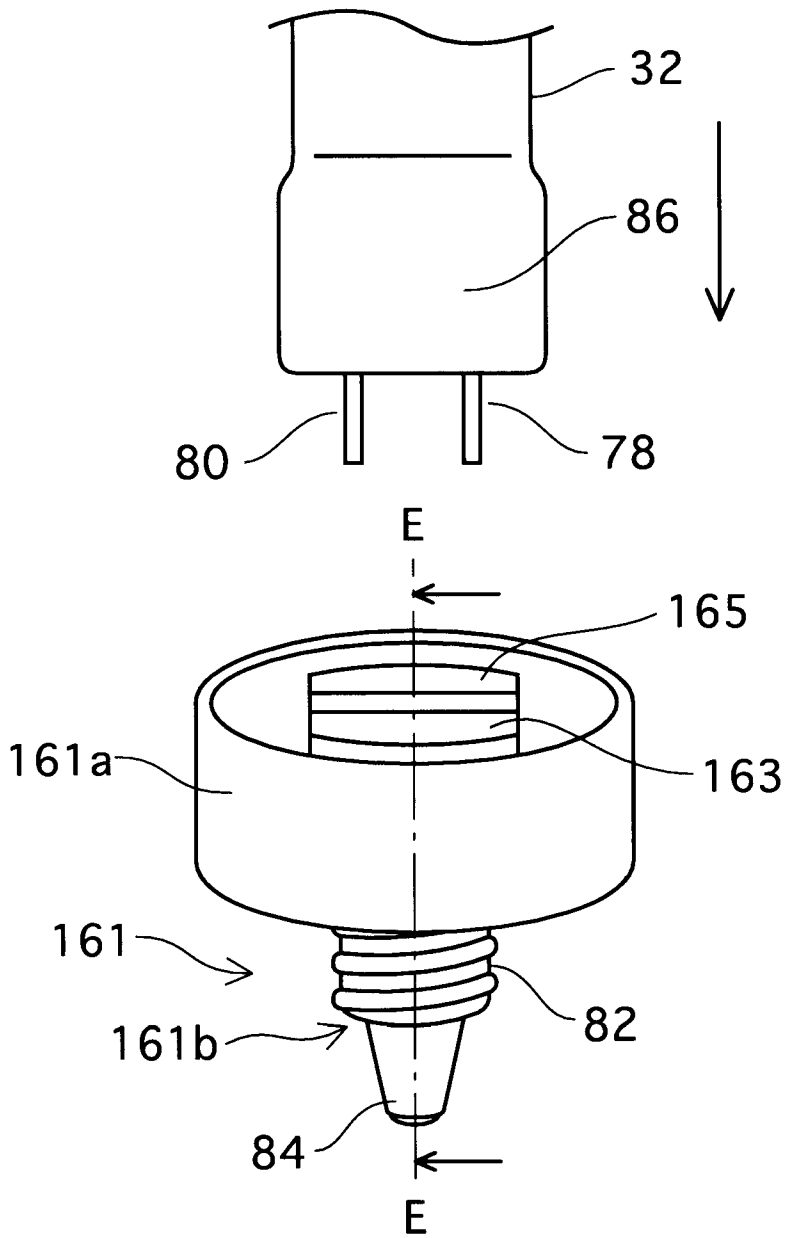
[図12]



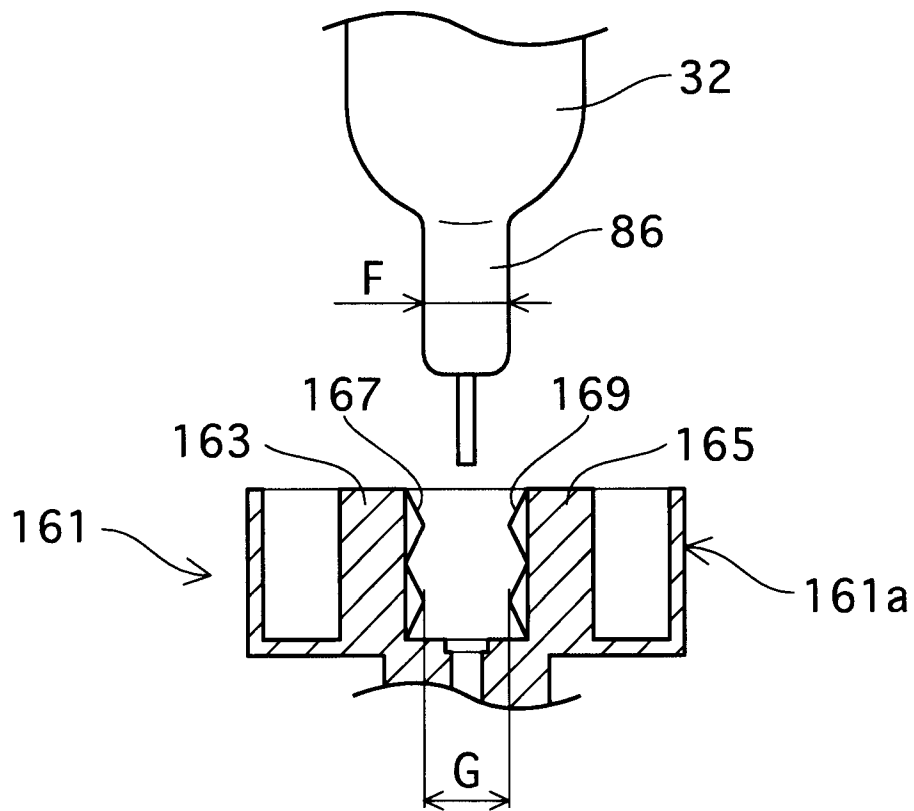
[図13]



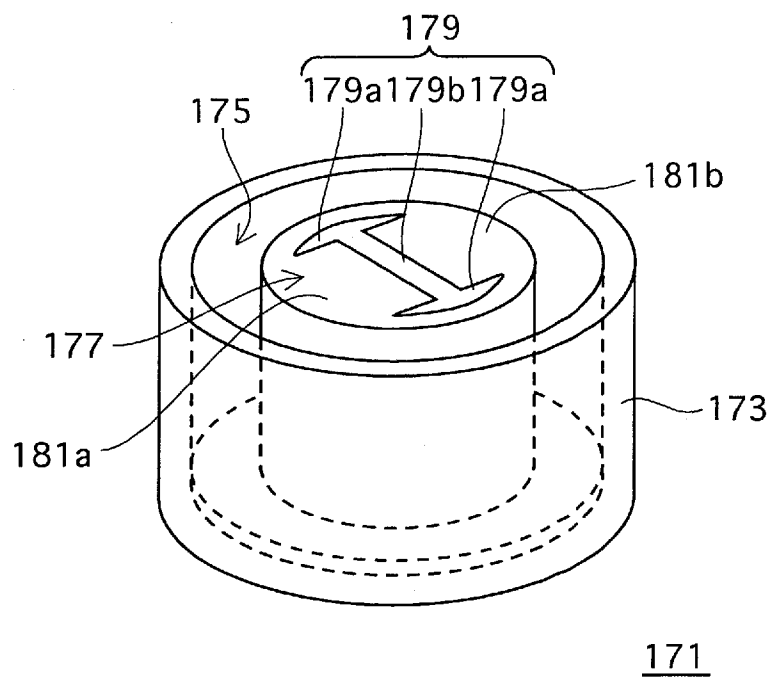
[図14]



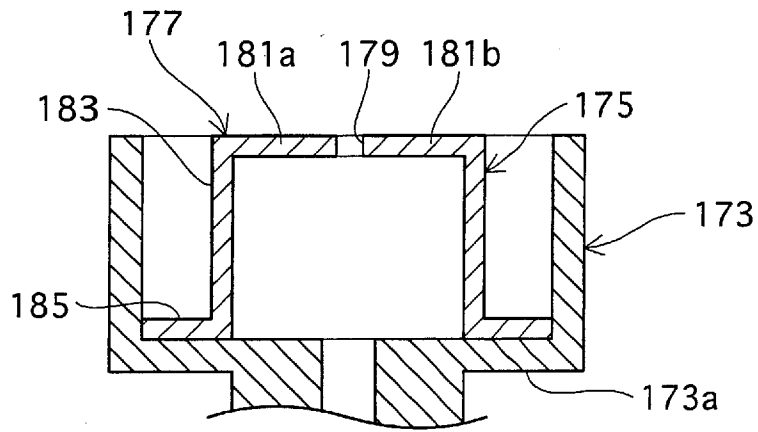
[図15]



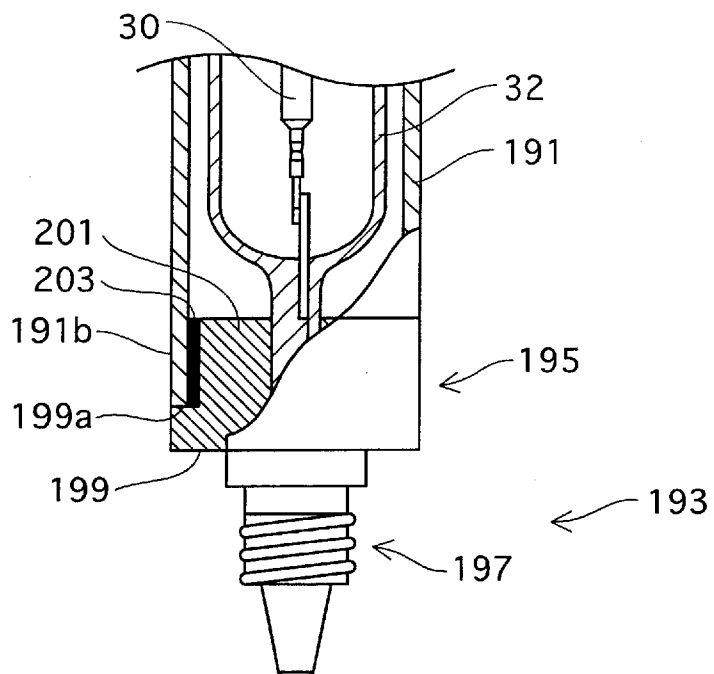
[図16]



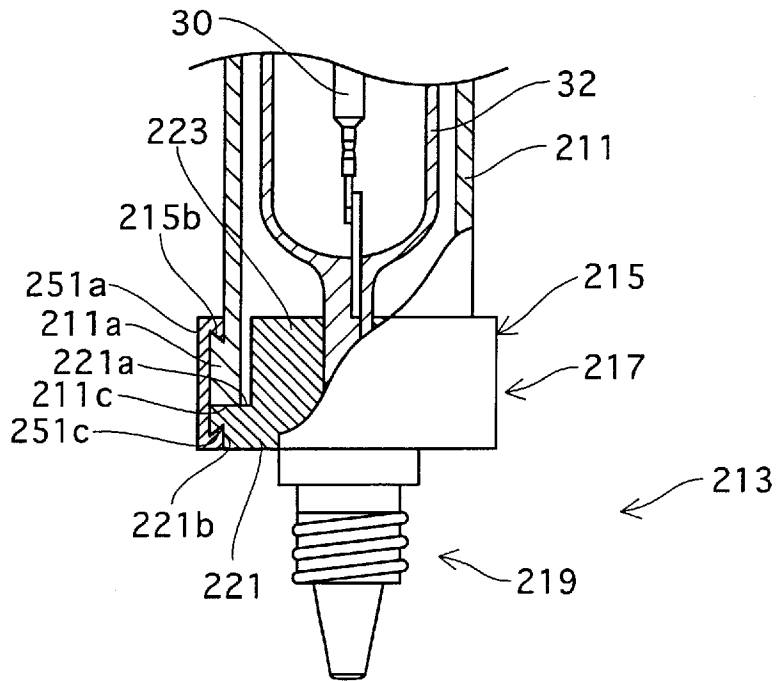
[図17]

171

[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/060809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J61/50(2006.01) i, H01J61/34(2006.01) i, H01J61/88(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J61/50, H01J61/34, H01J61/88

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-124690 A (Patent Treuhand Gesellschaft fur elektrische), 06 May, 1994 (06.05.94), Par. Nos. [0014], [0015]; Fig. 1 & US 5446336 A	1, 5
A	JP 5-6669 U (Minoru NISHIHORI), 29 January, 1993 (29.01.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-265687 A (Toray Industries, Inc.), 28 September, 1999 (28.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
24 August, 2007 (24.08.07)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2007 (04.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/060809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/001166 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 January, 2006 (05.01.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-96973 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 April, 1999 (09.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2000-353420 A (Matsushita Electronics Corp.), 19 December, 2000 (19.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01J61/50(2006.01)i, H01J61/34(2006.01)i, H01J61/88(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01J61/50, H01J61/34, H01J61/88

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6-124690 A (パテントトロイハントーゲゼルシヤフト フユア エレクトリツシエ グリユーランペン ミツトベシユレンクテル ハフツング) 1994.05.06、段落0014、0015、図1 & U S 5446336 A	1、5
A	J P 5-6669 U (西堀 稔) 1993.01.29、全文、全図 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.08.2007	国際調査報告の発送日 04.09.2007
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 村井 友和 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G	3207
---	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-265687 A (東レ株式会社) 1999.09.28、全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2006/001166 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.01.05、全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-96973 A (東芝ライテック株式会社) 1999.04.09、全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-353420 A (松下電子工業株式会社) 2000.12.19、全文、全図 (ファミリーなし)	1-7