

(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2014-38696

(P2014-38696A)

(43) 公開日 平成26年2月27日(2014.2.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1J 61/30 (2006.01)	HO1J 61/30 C	2K103
HO1J 61/88 (2006.01)	HO1J 61/88 C	3K243
HO1J 61/20 (2006.01)	HO1J 61/20 U	5C039
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 311	5C043
G03B 21/14 (2006.01)	F21S 2/00 340	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-273156 (P2010-273156)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社
(22) 出願日	平成22年12月8日 (2010.12.8)		大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	小川 宏樹 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	坂口 淳 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

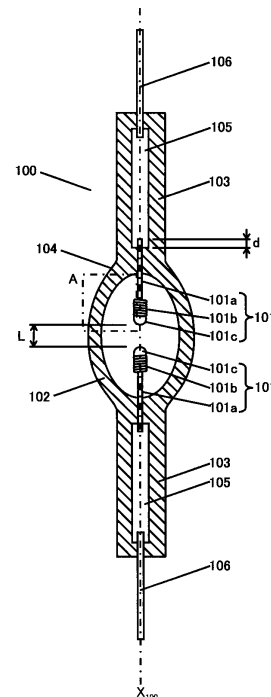
(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプ、ランプユニットおよび投射型画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光部の早期の破損および失透を抑制する。

【解決手段】 略楕円体形状の発光部 102 と、発光部 102 の両側に延設され電極 101 の基端が封止された封止部 103 とを有する発光管 104 を備え、前記発光管内の水銀の封入量が  $0.2 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$  以上  $0.4 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$  以下の範囲内であり、定格ランプ電力が  $355 \text{ [W]}$  より大きく  $600 \text{ [W]}$  以下の範囲内の高圧放電ランプ 100 であって、定格ランプ電力を  $P \text{ [W]}$ 、一対の電極 101 間の中点における発光部 104 の内径を  $D \text{ [mm]}$ 、一対の電極 101 間の中点における発光部 104 の肉厚を  $X \text{ [mm]}$  としたとき、 $355 < P < 380$  の場合、 $5.4 D < 5.8 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 X < D - 2.3 < 380 < P < 450$  の場合、 $5.8 D < 6.2 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 X < D - 2.7 < 450 < P < 600$  の場合、 $6.2 D < 6.6 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 X < D - 3.3$  の関係式を満たす。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部に水銀が封入され且つ一対の電極の先端が対向配置された略楕円体形状の発光部と、当該発光部の両側に延設され前記電極の基端が封止された封止部とを有する発光管を備え、前記発光管内の水銀の封入量が  $0.2 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$  以上  $0.4 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$  以下の範囲内であり、定格ランプ電力が  $355 \text{ [W]}$  より大きく  $600 \text{ [W]}$  以下の範囲内の高圧放電ランプであって、

定格ランプ電力を  $P \text{ [W]}$ 、前記一対の電極間の中間点における前記発光部の内径を  $D \text{ [mm]}$ 、前記一対の電極間の中間点における前記発光部の肉厚を  $X \text{ [mm]}$  としたとき、

$355 < P \leq 380$  の場合、 $5.4 \leq D \leq 5.8 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 \leq X \leq D - 2.3$

$380 < P \leq 450$  の場合、 $5.8 \leq D \leq 6.2 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 \leq X \leq D - 2.7$

$450 < P \leq 600$  の場合、 $6.2 \leq D \leq 6.6 \text{ [mm]}$  かつ  $3.1 \leq X \leq D - 3.3$

の関係式を満たすことを特徴とする高圧放電ランプ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の高圧放電ランプと、前記高圧放電ランプからの射出光が反射面によって反射されるように前記高圧放電ランプが内部に取り付けられた、凹状の反射面を有する反射鏡とを備えることを特徴とするランプユニット。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載のランプユニットと、前記ランプユニットからの照明光が変調して光学像を形成する光学ユニットと、前記光学像を拡大投射する投射装置とを備えることを特徴とする投射型画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、高圧放電ランプ、ランプユニットおよび投射型画像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の高圧放電ランプは、例えば石英ガラスから形成され、略楕円体状の内部空間を有する発光管と、前記発光管の内部空間に封入された少なくとも水銀及び希ガスを含むガスと、前記発光管の内部空間に対向して配置された 2 以上の電極と、を備えた高圧水銀蒸気放電ランプであって、点灯動作時におけるランプ電力を  $W \text{ [ワット]}$ 、前記発光管の内部空間における動作圧力を  $P \text{ [気圧]}$ 、前記内部空間の短半径を  $r_s \text{ [mm]}$ 、前記内部空間の長半径を  $r_l \text{ [mm]}$  ( $r_l > r_s$ )、前記内部空間を規定する膨部の肉厚を  $t \text{ [mm]}$  としたとき、 $W \leq 150 \text{ [ワット]}$ 、 $P \leq 250 \text{ [気圧]}$ 、及び  $t \leq 5 \text{ [mm]}$  の関係を満足するとともに、 $r_l \leq 0.0103 \times W - 0.00562 \times P - 0.316 \times r_s + 0.615 \times t + 1.93$  の関係をも満足する（たとえば特許文献 1 参照。）。

## 【0003】

特許文献 1 に記載されている従来の高圧水銀ランプでは、 $200 \text{ [W]}$  以上においてランプ電力  $W \text{ [ワット]}$ 、動作圧力  $P \text{ [気圧]}$ 、発光管の内部空間の短半径  $r_s \text{ [mm]}$ 、発光管の内部空間の長半径  $r_l \text{ [mm]}$ 、発光管の膨部の肉厚  $t \text{ [mm]}$  が所定の関係を有することが規定されている。そして、これらの値が所定の関係を有する場合には、発光管の膨部の内表面に生じる応力を  $5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$  以下に抑えることができ、発光管の膨部の破損の発生を防止できると記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】国際公開第 03 / 100822 号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

10

20

30

40

50

近年、大画面スクリーンやシネマ用として高電力のプロジェクタ市場が拡大してきており、それに使用される高圧放電ランプもより高輝度・長寿命が必要とされている。すなわち、定格ランプ電力が355[W]を超えるランプが要望されている。

【0006】

発明者らは、特許文献1に記載された内容により、定格ランプ電力が355[W]を超えるランプを作製したが、早期に失透が起こることが判明した。これは、特許文献1が、310[W]を上限とする試験結果及びシミュレーション結果に基づいて、発光管の破損の防止のみを検討しつつ発光管の設計を行っているためであると考えられる。すなわち、特許文献1においては、発光管に発生する応力のみを考慮したシミュレーションを行っているため、発光管の失透については、勘案されていない。

10

【0007】

発明者らは、点灯中の発光管の特定の場所の温度に起因して、発光管の失透が起こりやすいことを見出すことで、発光管の早期の失透を防止することを考えた。しかしながら、高圧放電ランプでは、高電力になるほど発光管内部の温度が上昇しやすく、長寿命を確保することは困難であった。またプロジェクタセット内において、ある程度のランプ寿命を全うするためにはランプをかなりの風量で冷却する必要があり、冷却・騒音の面において扱いづらいという欠点もあった。

【0008】

そこで本発明に係る高圧放電ランプは、発光管の発光部の早期の破損および失透を抑制することを目的とする。

20

【0009】

また、本発明に係るランプユニットおよび投射型画像表示装置は、発光管の発光部の早期の破損および失透を抑制した高圧放電ランプを用いることで、寿命に対する信頼性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明に係る高圧放電ランプは、内部に水銀が封入され且つ一对の電極の先端が対向配置された略楕円体形状の発光部と、当該発光部の両側に延設され前記電極の基端が封止された封止部とを有する発光管を備え、前記発光管内の水銀の封入量が $0.2 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$ 以上 $0.4 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$ 以下の範囲内であり、点灯安定時の定格ランプ電力が355[W]より大きく600[W]以下の範囲内の高圧放電ランプであって、定格ランプ電力を $P \text{ [W]}$ 、前記一对の電極間の中間点における前記発光部の内径を $D \text{ [mm]}$ 、前記一对の電極間の中間点における前記発光部の肉厚を $X \text{ [mm]}$ としたとき、 $355 < P \leq 380$ の場合、 $5.4 \leq D \leq 5.8 \text{ [mm]}$ かつ $3.1 \leq X \leq D - 2.3$ 、 $380 < P \leq 450$ の場合、 $5.8 \leq D \leq 6.2 \text{ [mm]}$ かつ $3.1 \leq X \leq D - 2.7$ 、 $450 < P \leq 600$ の場合、 $6.2 \leq D \leq 6.6 \text{ [mm]}$ かつ $3.1 \leq X \leq D - 3.3$ の関係を満たすことを特徴とする。

30

なお、「略楕円体形状」とは、球体形状や楕円体形状を含むものである。

【0011】

また、本発明に係るランプユニットは、前記高圧放電ランプと、前記高圧放電ランプからの射出光が反射面によって反射されるように前記高圧放電ランプが内部に取り付けられた、凹状の反射面を有する反射鏡とを備えることを特徴とする。

40

【0012】

さらに、本発明に係る投射型画像表示装置は、前記ランプユニットと、前記ランプユニットからの照明光が変調して光学像を形成する光学ユニットと、前記光学像を拡大投射する投射装置とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る高圧放電ランプは、発光管の発光部の早期の破損および失透を抑制することができる。

50

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明に係るランプユニットおよび投射型画像表示装置は、発光管の発光部の早期の破損および失透を抑制した高圧放電ランプを用いることで、寿命に対する信頼性を向上することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る高圧放電ランプの管軸を含む断面図

【 図 2 】 測定部位 1 からの距離とその部位での温度との関係を示す図

【 図 3 】 点灯経過時間と輝度維持率との関係を示す図

【 図 4 】 試料 1 の発光管の発光部の温度分布を示す図

10

【 図 5 】 試料 2 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 6 】 試料 3 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 7 】 試料 4 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 8 】 試料 5 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 9 】 試料 6 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 1 0 】 試料 7 の発光管の発光部の温度分布を示す図

【 図 1 1 】 ( a ) 本発明の第 2 の実施形態に係る高圧放電ランプの管軸を含む正面断面図、( b ) 同じく高圧放電ランプの管軸を含む左側面断面図

【 図 1 2 】 本発明の第 3 の実施形態に係るランプユニットの一部切欠き斜視図

【 図 1 3 】 本発明の第 4 の実施形態に係る投射型画像表示装置の斜視図

20

【 図 1 4 】 本発明の第 5 の実施形態に係る投射型画像表示装置の斜視図

【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

( 第 1 の実施形態 )

本発明の第 1 の実施形態に係る高圧放電ランプの管軸 X<sub>100</sub> を含む断面図を図 1 に示す。本発明の第 1 の実施形態に係る高圧放電ランプ ( 以下、「ランプ 100」という。 ) は、内部に水銀が封入され且つ一對の電極 101 の先端が対向配置された略球状の発光部 102 と、発光部 102 の両側に延設され電極 101 の基端が封止された封止部 103 とを有する発光管 104 を備える。なお、図示の便宜上、図 1 における電極 101、後述する金属箔 105 およびリード線 106 は、断面で切らずに図示している。

30

## 【 0 0 1 7 】

発光部 102 は、放電空間が形成される部分であり、透光性材料である石英ガラスで形成された略楕円体形状の部材であって、内部に放電空間を有する。なお、発光部 102 の外径、内径、および放電空間の内容積等は特に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内において適宜設計変更してよい。

## 【 0 0 1 8 】

発光部 102 の内部には、発光物質である水銀 ( H g )、始動補助用の希ガス、およびハロゲン物質がそれぞれ所定量封入されている。

## 【 0 0 1 9 】

発光部 102 の中には、発光部 102 の内部の容量が 0 . 1 [ c m<sup>3</sup> ] ~ 0 . 2 [ c m<sup>3</sup> ] 程度の場合、発光物質として約 3 [ m g / m m<sup>3</sup> ] の水銀と、始動補助用として約 3 0 [ k P a ] の希ガスと、ハロゲン物質として約 1 0<sup>-7</sup> [ μ m o l / m m<sup>3</sup> ] ~ 1 0<sup>-2</sup> [ μ m o l / m m<sup>3</sup> ] 程度の臭素を封入すればよい。

40

## 【 0 0 2 0 】

希ガスは、例えばアルゴン ( A r )、クリプトン ( K r )、キセノン ( X e ) のいずれか、またはそれらの中から少なくとも 2 種以上の混合ガス等を用いることができる。ハロゲン物質は、例えばヨウ素 ( I )、臭素 ( B r )、塩素 ( C l ) のいずれか、またはそれらの少なくとも 2 種以上の混合物質等を用いることができる。

## 【 0 0 2 1 】

水銀の封入量は、少なくとも 0 . 1 [ m g / m m<sup>3</sup> ] 以上とし、 0 . 3 5 [ m g / m m<sup>3</sup> ]

50

以下の範囲内で、例えば  $0.25 \text{ [mg/mm}^3\text{]}$  封入されている。希ガスやハロゲン物質の封入量の一例として、アルゴンガスの封入量 ( $25$ ) は、 $0.01 \text{ [MPa]}$  以上  $1 \text{ [MPa]}$  以下の範囲内で、例えば  $0.3 \text{ [MPa]}$  封入されている。臭素の封入量は、 $1 \times 10^{-10} \text{ [mol/cm}^3\text{]}$  以上  $1 \times 10^{-4} \text{ [mol/cm}^3\text{]}$  以下の範囲内で、例えば  $5 \times 10^{-5} \text{ [mol/cm}^3\text{]}$  封入されている。

【0022】

なお発光部 102 に封入する水銀、希ガスおよびハロゲン物質は、適宜調整してもよい。

【0023】

発光部 102 内には、一对をなすタングステン (W) 製の電極 101 のそれぞれ先端が互いに略対向するように配置されている。つまり、各々の電極 101 の長手方向の中心軸 (発光管 104 の長手方向の中心軸に略一致) 同士が互いに略一致している。

【0024】

電極 101 は、電極棒 101a とその一端部に取り付けられた電極コイル 101b とからなる。特にいずれの電極 101 の先端部 101c (一端部) も、電極棒 101a の一部と電極コイル 101b の一部とがそれぞれ一体的に溶融されて例えば略半球状、略球状または略円錐状等の形状に加工されている。また、これら電極 101 の先端部 101c には、点灯中のハロゲンサイクル作用によって、すなわち点灯中、電極 101 の構成材料であるタングステンが蒸発した後、ハロゲンによって再び電極 101、特にその先端部 101c の頂点部に戻って堆積し、その堆積物からなる突起部 (図示せず) が自然発生的に形成されている。ここで示す突起部は製造工程のエージング中に発生したもので、製品完成時には既に形成された状態にある。前記電極 101 間の距離 L は、具体的にはこれら突起部 9 間の距離を示す。一例として、電極 101 間の距離 L (図 1 参照) は、 $0.5 \text{ [mm]}$  以上  $2.0 \text{ [mm]}$  以下の範囲内、例えば  $1.2 \text{ [mm]}$  に設定されている。

【0025】

なお、電極 101 の先端部 101c を例えば略半球状、略球状または略円錐状等の形状に形成するに当たり、電極棒 101a の一部と電極コイル 101b の一部とをそれぞれ溶融させて形成する以外に、予め略半球状、略球状または略円錐状に削り出したもの、またはそのような形状で焼結したものを電極棒 101a の先端部に取り付けてもよい。

【0026】

なお、棒状部 101a および電極コイル 101b の材料としては、副成分組成 Al、Ca、Cr、Cu、Fe、Mg、Mn、Ni、Si、Sn、Na、K、Mo、U および Th の元素の総含有量を  $10 \text{ [ppm]}$  以下に抑えた高純度タングステンを用いてもよい。このような高純度タングステン材料を採用した電極 101 を高圧放電ランプに用いた場合、ランプ寿命中の発光管 104 の黒化を抑制して光束維持率の改善に効果的である。

また、棒状部 101a の表面は、エッチングされていてもよい。この場合、電極 101 の基端が封止された封止部 103 の歪みを低減することができる。

【0027】

さらに、ランプ 100 は、定格ランプ電力を  $P \text{ [W]}$ 、前記一对の電極間の中間点における前記発光管の内径を  $D \text{ [mm]}$ 、前記一对の電極間の中間点における前記発光管の肉厚を  $X \text{ [mm]}$  としたとき、

$$355 < P \leq 380 \text{ の場合、} 5.4 \leq D \leq 5.8 \text{ [mm]} \text{ かつ } 3.1 \leq X \leq D - 2.3$$

$$380 < P \leq 450 \text{ の場合、} 5.8 \leq D \leq 6.2 \text{ [mm]} \text{ かつ } 3.1 \leq X \leq D - 2.7$$

$$450 < P \leq 600 \text{ の場合、} 6.2 \leq D \leq 6.6 \text{ [mm]} \text{ かつ } 3.1 \leq X \leq D - 3.3$$

の関係式 (以下、「関係式 1」という。) を満たす。

【0028】

関係式 1 を満たす場合、発光管 104 の発光部 102 の早期の破損および失透を抑制することができる。

【0029】

電極 101 の他端部は、封止部 103 に気密に封着されたモリブデン製の金属箔 105

を介してリード線 106 の一端部に接続されている。リード線 106 の他端部は封止部 103 の端面から外部に突出し、図示していない電力供給線または口金等に接続される。

【0030】

なお、図 1 においては、発光管 104 に口金等の付属部品が取り付けられていない状態を高圧放電ランプとしているが、この高圧放電ランプは、例えば封止部等に口金等の付属部品が取り付けられたものであってもよい。

【0031】

(実験 1)

発明者らは、関係式 1 を満たす場合に、発光管 104 の発光部 102 の早期失透を抑制できることを確認するため、シミュレーションによる実験を行った。以下に、その一例について説明する。

【0032】

シミュレーションでは、発光部の外表面における一对の電極間の中間点に相当する部分の温度が 860 [ ] となるように冷却した状態で、ランプの点灯中の発光管の温度を測定した。発光管の温度を測定した部分は、発光管の発光部の内表面における一对の電極間の中間点に相当する部分(以下、「測定部位 1」という。)、測定部位 1 から発光管の発光部の外表面に向かって 1 [mm] 離れた部分(以下、「測定部位 2」という。)、測定部位 1 から発光管の発光部の外表面に向かって 2 [mm] 離れた部分(以下、「測定部位 3」という。)、測定部位 1 から発光管の発光部の外表面に向かって 2.7 [mm] 離れた部分(以下、「測定部位 4」という。)、測定部位 1 から発光管の発光部の外表面に向かって 3.1 [mm] 離れた部分(以下、「測定部位 5」という。)、および測定部位 1 から発光管の発光部の外表面に向かって 3.5 [mm] 離れた部分(以下、「測定部位 6」という。)である。

【0033】

実験試料であるランプは、その管軸が略水平となる状態で点灯させ、各測定部位は、温度が高くなりやすい略鉛直方向の上側とした。

【0034】

続いて、各実験試料について、以下に説明する。

【0035】

定格ランプ電力が 360 [W]、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.0 [mm]、一对の電極間の中間点における発光部の肉厚が 2.7 [mm] のものを試料 1 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の肉厚が 3.1 [mm] である点を除いて試料 1 と実質的に同じものを試料 2 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の肉厚が 3.5 [mm] である点を除いて試料 1 と実質的に同じものを試料 3 とした。さらに、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.4 [mm] である点を除いて試料 1 と実質的に同じものを試料 4 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.4 [mm] である点を除いて試料 2 と実質的に同じものを試料 5 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.4 [mm] である点を除いて試料 3 と実質的に同じものを試料 6 とした。さらにまた、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.8 [mm] である点を除いて試料 1 と実質的に同じものを試料 7 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.8 [mm] である点を除いて試料 2 と実質的に同じものを試料 8 とした。また、一对の電極間の中間点における発光部の内径が 5.8 [mm] である点を除いて試料 3 と実質的に同じものを試料 9 とした。

【0036】

なお、試料 1、4 および 7 は、一对の電極間の中間点における発光部の肉厚が 2.7 [mm] であるため、測定部位 1 ~ 4 のみ測定を行った。同様に、試料 2、5 および 8 は、一对の電極間の中間点における発光部の肉厚が 3.1 [mm] であるため、測定部位 1 ~ 5 のみ測定を行った。

【0037】

実験結果を図 2 に示す。図 2 において、測定部位 2 の温度が発光部の外表面の温度 86

10

20

30

40

50

0 [ ]よりも300 [ ]高い1160 [ ]以下の試料を実線で示し、測定部位2の温度が1160 [ ]を超える試料を点線で示す。

図2に示すように、試料1、2、3および6は測定部位2の温度が1160 [ ]を超えており、試料4、5、7、8および9は、測定部位2の温度が1160 [ ]以下となっている。

#### 【0038】

さらに、発明者らは、発光管の発光部の温度のシミュレーションの結果と発光部の失透との関係とを確認するため、各試料についての輝度維持率を測定した。その結果、測定部位2の温度が輝度維持率に影響していることがわかった。代表例として、試料5および6の輝度維持率を図3に示す。図3に示すように、試料5が2900 [ h ]で輝度維持率が50 [ % ]となっているのに対し、試料6は570 [ h ]で輝度維持率が50 [ % ]となっている。これは、試料6が試料5に比べて発光管の発光部が早期に失透し、発光管の失透により発光管に光が遮られることで、輝度維持率が早期に低下したものである。

10

#### 【0039】

試料5の測定部位2の温度は、1160 [ ]以下であり、試料6の測定部位2の温度は、1160 [ ]を超えている。発明者らは、他の試料についても輝度維持率を確認したが、測定部位2の温度との関連性について、同様の結果が得られた。

よって、試料4、5、7、8および9は、発光管の発光部の早期失透を抑制できていることがわかった。

#### 【0040】

20

続いて、発明者らは、測定部位2の温度が発光部の失透に影響している原因を確かめるため、各試料において、発光管の発光部の温度分布を確認した。その一例として、試料1の発光管の発光部の温度分布を図4に、試料2の発光管の発光部の温度分布を図5に、試料3の発光管の発光部の温度分布を図6に、試料4の発光管の発光部の温度分布を図7に、試料5の発光管の発光部の温度分布を図8に、試料6の発光管の発光部の温度分布を図9に、試料7の発光管の発光部の温度分布を図10に、それぞれ示す。

#### 【0041】

図4～10に示すように、試料1、2、3および6は、試料4、5および7に対して、発光部の内表面付近において、1150 [ ]以上の高温となっている部分および1241 [ ]以上のさらに高温となっている部分の領域が大きい。なお、試料8および9についても試料4、5および7と同様の結果となった。

30

#### 【0042】

すなわち、シミュレーションによって、測定部位2の温度が1160 [ ]よりも高温となっている試料は、発光管の発光部の温度分布の測定結果において、1150 [ ]以上の高温となっている部分および1241 [ ]以上のさらに高温となっている部分の領域が大きいことがわかった。

#### 【0043】

したがって、発光管の発光部の温度分布の測定結果より、シミュレーションの結果より得られた発光管の発光部の温度と、発光管の発光部の早期失透との関係を確認することができた。

40

#### 【0044】

(実験2)

発明者らは、ランプの長手方向を略水平方向とした状態において、各試料を点灯電力360 [ W ]、点灯時間5 [ h ]、発光管の発光部の外表面における電極間の中間部であって上側の温度を860 [ ]、発光管の発光部の外表面における電極間の中間部であって下側の温度を780 [ ]として点灯させ、発光管の早期破損の有無を確認した。なお、各試料は高圧放電ランプであるため、発光管が破損する際には、破裂するように破損するため、目視において顕著に破損の有無を確認することができる。実験では、各試料を20 [ 本 ]ずつ準備し、破損した本数を確認した。

#### 【0045】

50

実験結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 6 】

【 表 1 】

	内径 [mm]	肉厚 [mm]	破損本数 [本]
試料 1	5.0	2.7	7/20
試料 2	5.0	3.1	0/20
試料 3	5.0	3.5	0/20
試料 4	5.4	2.7	6/20
試料 5	5.4	3.1	0/20
試料 6	5.4	3.5	0/20
試料 7	5.8	2.7	3/20
試料 8	5.8	3.1	0/20
試料 9	5.8	3.5	0/20

10

【 0 0 4 7 】

表 1 に示すように、一对の電極間の中間点における発光管の肉厚が 2.7 [mm] である試料 1、4 および 7 は、発光管が破損するものがあつた。これは、発光管の肉厚が薄すぎたため、点灯中の発光管の内部の圧力に耐え切れなかったためである。特に、発光管の肉厚が薄いほど、肉厚のばらつきにより、局所的に他の部分よりも薄くなった部分が存在しやすく、その部分が起因して発光管が破損しやすい。

20

【 0 0 4 8 】

一方、試料 2、3、5、6、8 および 9 は、発光管が破損するものがなかつた。これは、点灯中の発光管の内部の圧力に耐え切るほどの肉厚であつたためと思われる。

【 0 0 4 9 】

よって、実験 1 および 2 より、定格ランプ電力 360 [W] のランプにおいて、関係式 1 を満たす数値範囲においては、発光管の発光部の早期の破損および失透を抑制することができることを確認することができた。

30

【 0 0 5 0 】

なお、上記実験 1 および 2 においては、定格ランプ電力 360 [W] のランプについて行ったが、関係式 1 を満たす他の数値範囲についても、上記実験の一例と同様の確認を行い、関係式 1 を満たす場合には、発光管の発光部の早期の失透を抑制できることを確認した。

【 0 0 5 1 】

上記のとおり、本発明の第 1 の実施形態に係る高圧放電ランプ 100 の構成によれば、発光管 104 の発光部 102 の早期の破損および失透を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

40

( 第 2 の実施形態 )

本発明に係る第 2 の実施形態に係る高圧放電ランプの管軸を含む正面断面図を図 11 ( a ) に、その右側面断面図を図 11 ( b ) にそれぞれ示す。本発明の第 2 の実施形態に係る高圧放電ランプ ( 以下、「高圧放電ランプ 200」という。 ) は、少なくとも一方の封止部 103 にキャビティ 201 が形成され、その外部にアンテナ 202 が設けられている点を除いては、高圧放電ランプ 100 と実質的に同じ構成を有する。よって、キャビティ 201 およびアンテナ 202 について詳細に説明し、その他の点については説明を省略する。なお、図示の便宜上、図 11 ( a ) における電極 101、金属箔 105 およびリード線 106、ならびに図 11 ( b ) における電極 101 およびリード線 106 は、断面で切らずに図示している。

50



## 【0053】

少なくとも一方の封止部103には、キャビティ201が形成されている。キャビティ201の内部には、少なくとも希ガスが封入されている。なお、発光部102の内部と同様のガス（例えば、希ガスおよび水銀）が封入されていてもよい。また、キャビティ201の内部に酸化バリウムやトリウムタングステンを配置してもよい。この場合、酸化バリウムやトリウムタングステンが電子を放出しやすいため、金属箔105とアンテナ202との間の放電を容易に起こすことができる。

## 【0054】

キャビティ201が位置する封止部103の外周には、アンテナ102が設けられている。アンテナ202は、例えば鉄とクロムとの合金製で、一端部側が封止部の外周に3[ターンの]巻きつけられ、他端部側がリード線106に接続されている。なお、アンテナ202は、鉄とクロムとの合金製に限らず、例えばモリブデンやタングステン等の金属線も用いることができる。

10

## 【0055】

なお、いわゆるトリガー線の役割を果たす第2のアンテナ（図示せず。）が、封止部103と発光部102側の端部（おおよそ、棒状部101aが埋め込まれている封止部103の外周）に設けられていてもよい。

## 【0056】

上記のとおり、本発明の第2の実施形態に係る高圧放電ランプ200の構成によれば、発光管104の発光部102の早期の破損および失透を抑制することができる。また、キャビティ201およびアンテナ202により、容易に放電を開始することができる。

20

## 【0057】

（第3の実施形態）

本発明の第3の実施形態に係るランプユニットの一部切欠き斜視図を図12に示す。図12に示すように、本発明の第3の実施形態に係るランプユニット（以下、「ランプユニット300」という。）は、高圧放電ランプ100と、高圧放電ランプ100からの射出光が反射面301によって反射されるように高圧放電ランプ100が内部に取り付けられた、凹状の反射面301を有する反射鏡302とを備える。

## 【0058】

反射鏡302の内面には、凹面の反射面301が形成されており、反射面301によって高圧放電ランプ100からの射出光を反射させる。また、反射鏡302は、反射鏡302による高圧放電ランプ100の集光効率を高めるために、高圧放電ランプ100の長手方向の中心軸Xと反射鏡302の光軸Yとが略一致するように高圧放電ランプ100と組み合わされている。なお、反射面301は、例えば回転楕円体面や回転放物体面からなり、多層干渉膜等が蒸着されたものが一般的に使用されるが、本発明では特に限定されない。

30

## 【0059】

反射鏡302のネック部303側に位置する封止部103は、口金304に挿入され、反射鏡302に対して固定されている。口金304は、例えば、円筒形であって、反射鏡302に対して接着剤305等を介して固着されている。また、この口金304には、電源接続用端子306が付設されている。

40

## 【0060】

また、高圧放電ランプ100のうち、口金304とは反対側のリード線106は、電力供給線307に接続されており、電力供給線307は、反射鏡302に設けられた貫通孔308に挿通されている。

## 【0061】

なお、図12では、高圧放電ランプ100を用いたが、高圧放電ランプ200を用いることもできる。

## 【0062】

上記のとおり、本発明の第3の実施形態に係るランプユニット300の構成によれば、

50

発光管 104 の発光部 102 の早期の破損および失透を抑制した高圧放電ランプ 100、200 を用いることで、寿命に対する信頼性を向上することができる。

【0063】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態に係る投射型画像表示装置の斜視図を図13に示す。本発明の第4の実施形態に係る投射型画像表示装置(以下、「画像表示装置400」という。)は、その前方に設置したスクリーン(図示しない)に向けて画像を投影するタイプのプロジェクタである。

【0064】

投射型画像表示装置400は、ランプユニット300と、ランプユニット300からの照明光が変調して光学像を形成する光学ユニット402と、光学像を拡大投射する投射装置404とを備える。

【0065】

具体的には、筐体401と、筐体401に収納されたランプユニット300と、光学ユニット402と、制御ユニット406と、投射装置404と、冷却ファンユニット405と、電源ユニット403とを備える。

【0066】

電源ユニット403は、DC電源回路と高圧放電ランプ点灯装置(いずれも図示しない)を含み、商用電源から供給される電力を、制御ユニット406、ランプユニット300、および冷却ファンユニット405に適した電力に変換してそれぞれ供給する。なお、図13は、投射型画像表示装置400の構成を見易くするため、筐体401の天板が取り除かれた状態で示されている。

【0067】

上記のとおり、本発明の第4の実施形態に係る投射型画像表示装置400の構成によれば、発光管104の発光部102の早期の破損および失透を抑制した高圧放電ランプ100、200を用いることで、寿命に対する信頼性を向上することができる。

【0068】

(第5の実施形態)

本発明の第5の実施形態に係る投射型画像表示装置の斜視図を図14に示す。本発明の第5の実施形態に係る投射型画像表示装置(以下、「画像表示装置500」という。)は、リアプロジェクタであって、高圧放電ランプが組み込まれたランプユニット300と、光学ユニット、投射装置およびミラー(いずれも図示せず。)等が収納された筐体501とを有する。

【0069】

画像表示装置500は、投射レンズ(図示せず。)から投射され、ミラー(図示せず。)で反射された画像が、筐体501の開口部に設けられた透過式スクリーン502の裏側から投影されて画像表示される。

【0070】

上記のとおり、本発明の第5の実施形態に係る投射型画像表示装置500の構成によれば、発光管104の発光部102の早期の破損および失透を抑制した高圧放電ランプ100、200を用いることで、寿命に対する信頼性を向上することができる。

【0071】

<変形例>

以上、本発明を上記した各実施形態に示した具体例に基づいて説明したが、本発明の内容が各実施形態に示した具体例に限定されないことは勿論であり、種々の放電ランプ用電極、放電ランプ用電極の製造方法、高圧放電ランプ、ランプユニットおよび投射型画像表示装置に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明は、高圧放電ランプ、ランプユニットおよび投射型画像表示装置に広く適用する

10

20

30

40

50

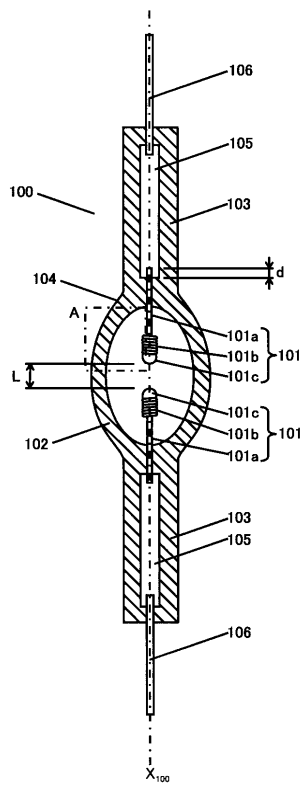
ことができる。

【符号の説明】

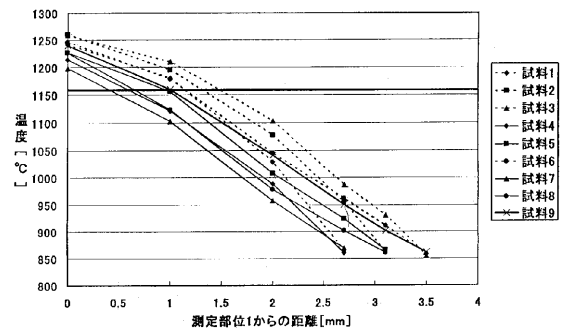
【0073】

- 100、200 高圧放電ランプ
- 101 電極
- 102 発光部
- 103 封止部
- 104 発光管
- 300 ランプユニット
- 301 反射面
- 302 反射鏡
- 400、500 投射型画像表示装置
- 401 筐体
- 402 光学ユニット

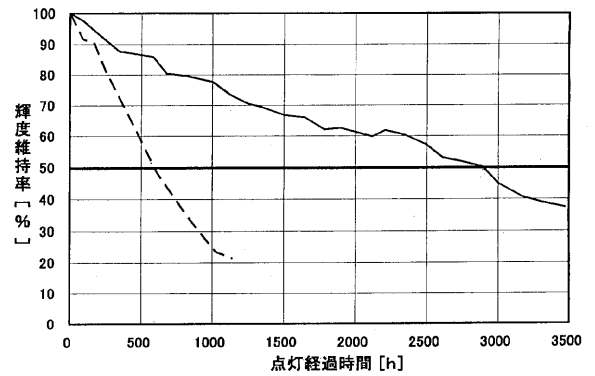
【図1】



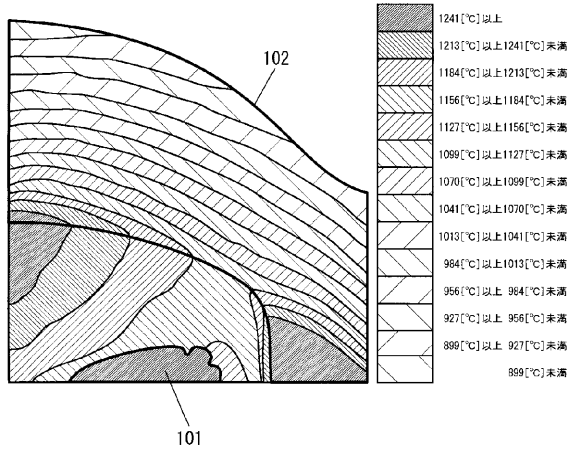
【図2】



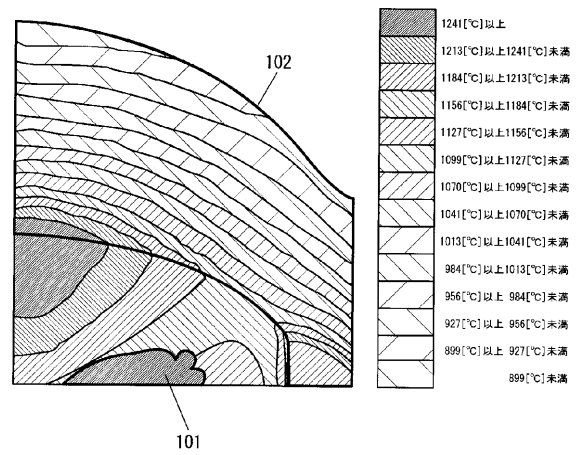
【図3】



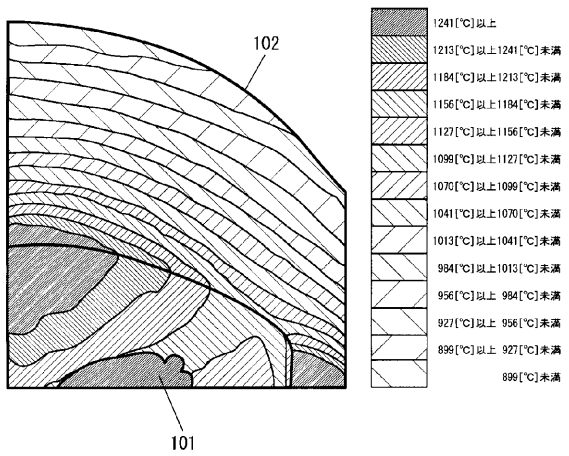
【 図 4 】



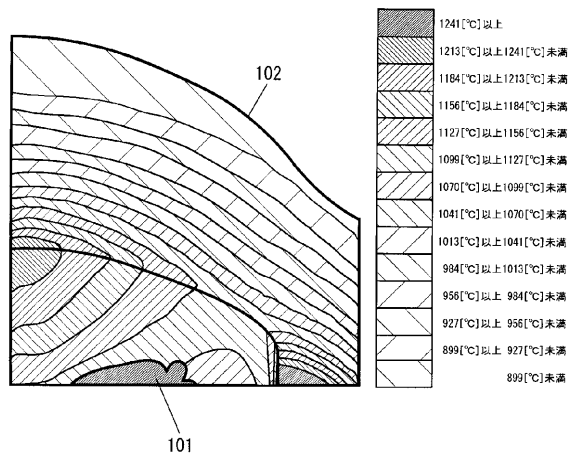
【 図 5 】



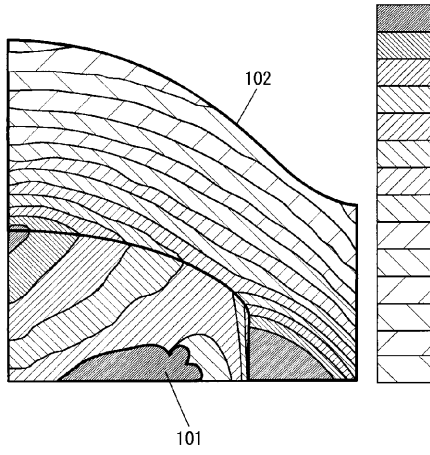
【 図 6 】



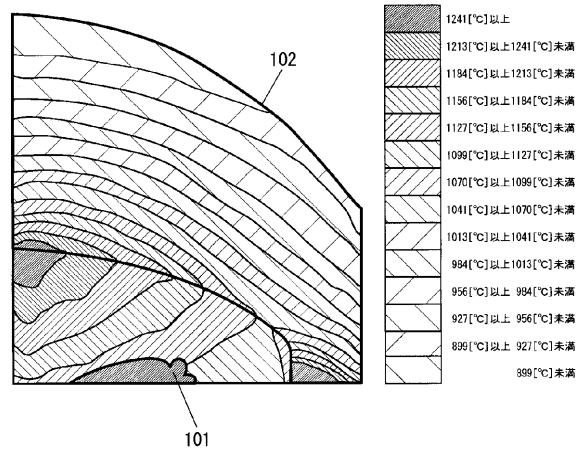
【 図 7 】



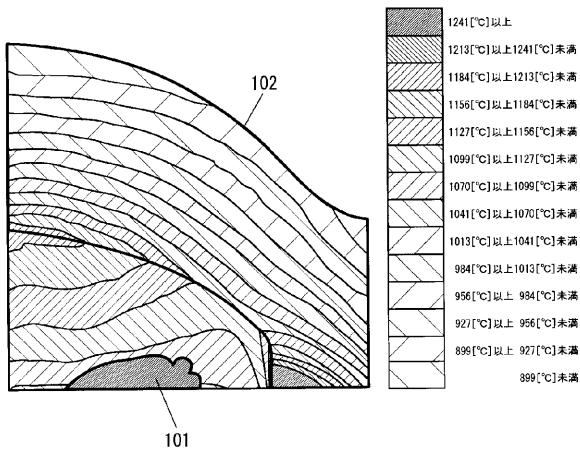
【 図 8 】



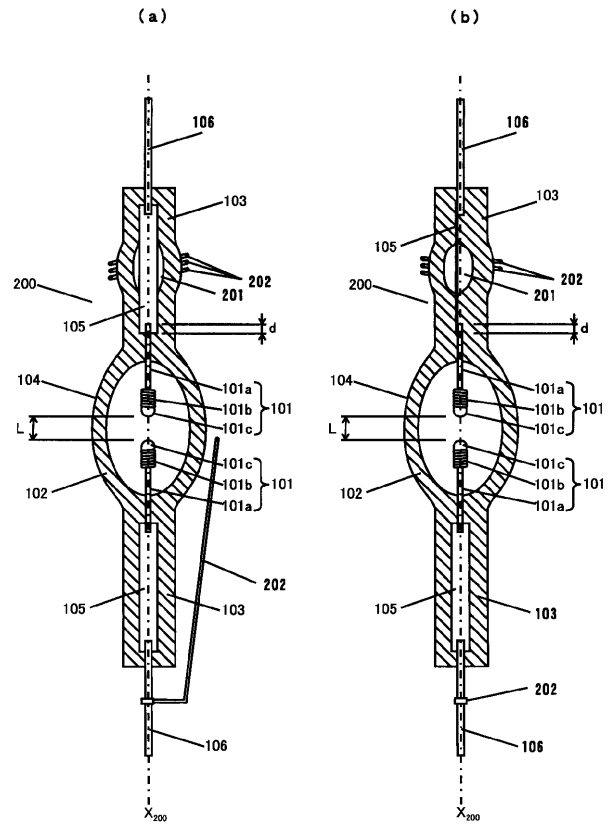
【 図 9 】



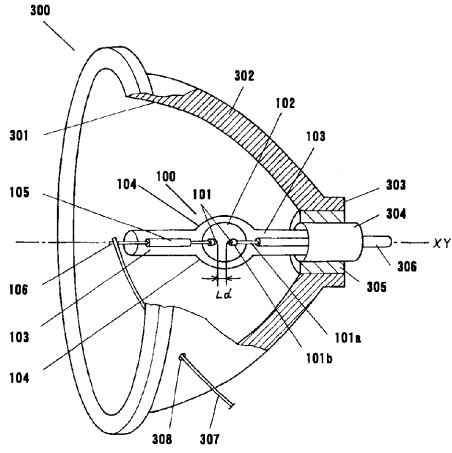
【 図 10 】



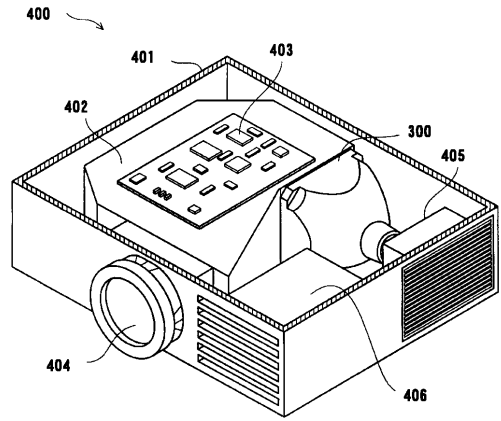
【 図 11 】



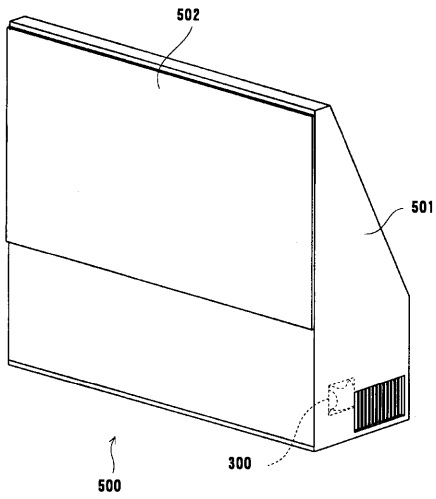
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
F 2 1 Y 101/00 (2006.01) G 0 3 B 21/14 A  
F 2 1 Y 101:00 3 0 0

Fターム(参考) 2K103 AA16 AB10 BA02 BA07 BA17 BC05 CA24 CA53 CA76  
3K243 AA01 BE01  
5C039 HH05  
5C043 AA14 AA20 CC02 EA01 EC01