

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4362934号
(P4362934)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 J 61/30 (2006.01) HO 1 J 61/30 R
 HO 1 J 61/54 (2006.01) HO 1 J 61/54 B

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-113713 (P2000-113713)	(73) 特許権者	000003757
(22) 出願日	平成12年4月14日 (2000.4.14)		東芝ライテック株式会社
(65) 公開番号	特開2001-297732 (P2001-297732A)		神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(43) 公開日	平成13年10月26日 (2001.10.26)	(74) 代理人	100078020
審査請求日	平成19年2月23日 (2007.2.23)		弁理士 小野田 芳弘
		(72) 発明者	本田 久司
			東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
			イテック株式会社内
		(72) 発明者	芦田 誠司
			東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
			イテック株式会社内
		審査官	佐藤 高之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプおよび照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主要部の内外両面がほぼ連続的な曲面によって形成されていて放電空間を包囲する包囲部および包囲部の端部に連通して配置された小径筒部を一体成形により備え、包囲部の両端部に肉厚段部を備えているとともに包囲部の主要部における外面形状と内面形状とが相違していることにより包囲部の端部近傍の肉厚が相対的に大きくなっている透光性セラミックス放電容器と；

透光性セラミックス放電容器の小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成しながら小径筒部内に挿通されているとともに先端が透光性放電容器の包囲部に臨んでいる一対の長い電極と；

先端が電極の基端部に接続され少なくとも中間部が透光性放電容器に封着され基端が透光性放電容器から外部に露出した導入導体と；

透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；
 を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項2】

透光性セラミックス放電容器は、包囲部の主要部における外面形状が軸方向に引き延ばされた異形球状で、内面形状がほぼ真球状であることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【請求項3】

透光性セラミックス放電容器は、包囲部の最大肉厚と最小肉厚との差が0.2mm以上で

あることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】

少なくとも一方の電極が挿通している小径筒部の外周において端部が小径筒部と包囲部の外面との境界部に近接して配設されるとともに、他方の電極と同電位になるように接続された始動補助導体を具備していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

【請求項 5】

照明装置本体と；
照明装置本体に支持された請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の高圧放電ランプと；
を具備していることを特徴とする照明装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透光性セラミックス放電容器を備えた高圧放電ランプおよびこれを用いた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、透光性セラミックス製の放電容器を備えたメタルハライドランプが従来の石英ガラス製の放電容器を備えたメタルハライドランプに対して高効率、高演色、かつ長寿命といった特徴を有していることから、広く普及し始めている。

20

【0003】

透光性セラミックス放電容器は、石英ガラスと違って加熱軟化させて封着することができないために、放電空間を包囲する包囲部の端部から突出する小径筒部を一体的に形成して、小径筒部を利用して封止する構成が一般的である。包囲部と小径筒部とを備えたセラミックス放電容器を製造するには、包囲部と小径筒部とを予め別に仮焼結して形成し、次に両者を嵌合させてから焼結して一体化する焼き嵌め構造と、最初から両者を一体的に成形する一体成形構造とに大別される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、焼き嵌め構造は、小径筒部のネック部すなわち包囲部との接合部近傍部分の機械的強度が非常に小さいという問題がある。

30

【0005】

一方、一体成形構造においては、焼き嵌め構造ほどではないものの、小径筒部のネック部の機械的強度が必ずしも十分ではないとともに、成形コストが高いという問題がある。

【0006】

本発明は、透光性セラミックス放電容器の構造を改良して小径筒部のネック部の機械的強度を向上した高圧放電ランプおよびこれを用いた照明装置を提供することを主な目的とする。

【0007】

加えて、本発明は、始動補助導体を備えた高圧放電ランプおよびこれを用いた照明装置を提供することを他の目的とする。

40

【0008】

【課題を達成するための手段】

請求項 1 の発明の高圧放電ランプは、主要部の内外両面がほぼ連続的な曲面によって形成されていて放電空間を包囲する包囲部および包囲部の端部に連通して配置された小径筒部を一体成形により備え、包囲部の両端部に肉厚段部を備えるとともに包囲部の主要部における外面形状と内面形状とが相違していることにより包囲部の端部近傍の肉厚が相対的に大きくなっている透光性セラミックス放電容器と；透光性セラミックス放電容器の小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成しながら小径筒部内に挿通されているとともに先端が透光性放電容器の包囲部に臨んでいる一対の長い電極と；先端が電極の基端部に接

50

続され少なくとも中間部が透光性放電容器に封着され基端が透光性放電容器から外部に露出した導入導体と；透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を具備していることを特徴としている。

【0009】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0010】

<透光性セラミックス放電容器について>

「透光性セラミックス放電容器」とは、単結晶の金属酸化物たとえばサファイヤと、多結晶の金属酸化物たとえば半透明の気密性アルミニウム酸化物、イットリウム - アルミニウム - ガーネット (YAG)、イットリウム酸化物 (YOX) と、多結晶非酸化物たとえばアルミニウム窒化物 (AlN) のような光透過性および耐熱性を備えた材料からなる放電容器を意味する。なお、「透光性」とは、放電によって発生した光を透過して外部に導出できる程度に光透過性であることをいい、透明ばかりでなく、光拡散性であってもよい。そして、少なくとも包囲部が透光性を備えていればよく、要すれば小径筒部は遮光性であってもよい。

【0011】

また、透光性セラミックス放電容器は、放電空間を包囲する包囲部と包囲部の端部に連通して配設された小径筒部とを備えている。そして、包囲部と小径筒部とは、一体成形により一体化されている。包囲部は、その内部に放電空間を包囲するために、内部が球状の中空である。球状とは、好ましくは真球状であるが、要すれば楕円球状などであってもよい。なお、包囲部の「主要部」とは、小径筒部と接している側の端部近傍を除いた残余の大部分であって、放電による発光が主として透過する部分をいう。また、包囲部の両端部に肉厚段部を備えているとともに包囲部の外面形状は、内面と非同一の形状であって、その結果包囲部の端部近傍すなわち小径筒部の基端部に隣接する部位の肉厚が相対的に大きくなっている。

【0012】

一方、小径筒部は、その内部に後述する電極および電極に接続する導入導体が挿通するとともに、透光性セラミックス放電容器を封止するのに寄与する。なお、熱容量をなるべく小さくするため、小径筒部の内径は1mm以下、好適には0.8mm以下であるのが望ましい。

【0013】

さらに、本発明において、透光性セラミックス放電容器の全長および内容積は特に制限されない。しかし、ランプ電力が10~50W程度の小形の高圧放電ランプを得ようとするならば、全長は、一般的には35mm以下、好適には10~30mmであるのがよい。また、内容積は、0.10cc以上、好適には0.17~0.25ccであるのがよい。

【0014】

<電極について>

電極は、材料にタングステンまたはドーブドタングステンをを用いていて、細長くて小径筒部内に挿通されて小径筒部の内面との間にわずかな隙間を形成するとともに、先端が包囲部内に突出しているか、先端が小径筒部内にあって、かつ包囲部内を臨む位置にある。なお、包囲部内を臨むとは、包囲部内に位置している態様と、包囲部内に連通している小径筒部内に位置している態様とを含む概念である。

【0015】

電極の先端部は、表面積を大きくして放熱を良好にするために、必要に応じてタングステンのコイルを巻装したり、軸部と一体化された径大部を形成したりする構造にすることができる。

【0016】

電極の中間部は、透光性セラミックス放電容器の小径筒部の内面との間になるべく均一なわずかな隙間すなわちキャピラリーを形成するために、一定の太さであることが望まし

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 1 7 】

電極の基端部すなわち軸部は、透光性セラミックス放電容器に対して所要の相対的な位置に固定するとともに、外部から電流を導入するために機能する導入導体の先端に溶接などにより固着されることによって電気的および機械的に支持される。なお、溶接に際して熱的に緩衝するなどの目的のために、モリブデン、サーメットなどの部材を導入導体の先端部に配設として電極の基端との間に当該部材を介在させることができる。

【 0 0 1 8 】

< 導入導体について >

導入導体は、電極間に電圧を印加するとともに、電極に電流を供給し、かつ透光性セラミックス放電容器を封止するために機能する導体で、先端が電極の基端部に接続し、基端が透光性セラミックス放電容器の外部に露出している。なお、「透光性セラミックス放電容器の外部に露出している」とは、透光性放電容器から外部へ突出していてもよいし、また突出していなくてもよいが、外部から給電できる程度に外部に臨んでいることを意味する。

10

【 0 0 1 9 】

また、導入導体は、その熱膨張係数が透光性セラミックスのそれと近似している導電性金属であるニオブ、タンタル、チタン、ジルコニウム、ハフニウムおよびバナジウムなどを用いることができる。透光性セラミックス放電容器の材料にアルミナセラミックスなどのアルミニウム酸化物を用いる場合、ニオブおよびタンタルは、平均熱膨張係数がアルミニウム酸化物とほぼ同一であるから、封止に好適である。イットリウム酸化物およびYAGの場合も差が少ない。窒化アルミニウムを透光性セラミックス放電容器に用いる場合には、導入導体にジルコニウムを用いるとよい。

20

【 0 0 2 0 】

さらに、導入導体は、これを支持することにより、高圧放電ランプ全体を支持するのに利用してもよい。

【 0 0 2 1 】

さらにまた、導入導体をニオブなどの封着性金属の棒状体、パイプ状体やコイル状体などによって構成することができる。この場合、ニオブなどは酸化性が強いので、高圧放電ランプを大気に通じた状態で点灯する場合には、耐酸化性の導体を導入導体にさらに接続するとともに、導入導体が大気に接触しないようにたとえばシールなどによって被覆する必要がある。

30

【 0 0 2 2 】

< 放電媒体について >

放電媒体は、少なくとも始動ガスおよびバッファガスとして希ガス、たとえばネオンおよびアルゴンを含むことが許容される。この場合、ネオンおよびアルゴンのうちアルゴンは、ネオンに対して分圧で0.1～10%の範囲で混合することができる。希ガスにネオンおよびアルゴンを用いることにより、グロー電力を低減してグロー・アーク転移時間を適度に延長させることができる。これにより、電極物質のタングステンの蒸発が抑制され、始動時の黒化が著しく低減する。これとともに、始動電圧が低下するので、点灯回路手段が小形、軽量、かつ安価になる。また、希ガスは、点灯中約1気圧以上の圧力を呈するように透光性セラミックス放電容器内に封入される。

40

【 0 0 2 3 】

次に、放電媒体は、必要に応じて、希ガスに加えて金属ハロゲン化物およびまたは水銀などを発光物質またはバッファ蒸気として用いることができる。放電媒体に金属ハロゲン化物を用いる場合、金属ハロゲン化物を構成するハロゲンとしては、よう素、臭素、塩素またはフッ素のいずれか一種または複数種を用いることができる。発光金属の金属ハロゲン化物は、発光色、平均演色評価数Raおよび発光効率などについて所望の発光特性を備えた放射を得るため、さらには透光性セラミックス放電容器のサイズおよび入力電力に応じて、既知の金属ハロゲン化物の中から任意所望に選択することができる。たとえば、ナト

50

リウムNa、リチウムLi、スカンジウムScおよび希土類金属からなるグループの中から選択された一種または複数種のハロゲン化物を用いることができる。

【0024】

また、バッファ蒸気として適量の水銀に代えて蒸気圧が比較的高くて可視光領域における発光が少ないか、発光しない金属たとえばアルミニウムなどのハロゲン化物を封入することもできる。

【0025】

<その他の構成について>

(1) セラミックス封止用コンパウンドのシールについて

先端に電極を配設した導入導体を透光性セラミックス放電容器の小径筒部に挿入し、透光性セラミックス放電容器と導入導体とを封止するために、セラミックス封止用コンパウンドのシールを用いることができる。そして、セラミックス封止用コンパウンドのシールを用いて封止するには、小径筒部の端面において導入導体および小径筒部の間に施与され、加熱により溶融して小径筒部と導入導体との間に浸透し、冷却により固化して両者間を気密にシールする。このシールにより導入導体は所定の位置に固着される。

10

【0026】

小径筒部に挿入されている導入導体は、上記シールによって完全に被覆されていることが望ましい。さらに、シールを導入導体に固着している細長い電極の基端部をもわずかな距離、好適には0.2~3mmにわたって被覆するように構成すれば、導入導体がハロゲン化物などの放電媒体によって腐食されにくくなる。

20

【0027】

(2) 始動補助導体について

透光性セラミックス放電容器の包囲部の内径を大きくするとともにこれに対応して電極間距離を大きくすると、高圧放電ランプの始動電圧が上昇する傾向があるので、必要に応じて始動補助導体を配設することにより、始動電圧を低減することができる。

【0028】

始動補助導体は、少なくとも一方の電極が挿通している小径筒部の外周に配設されるとともに、他方の電極と同電位になるように接続されている金属製コイルによって構成することができる。さらに、始動補助導体は、第1の電極が挿通している一方の小径筒部の外周に巻装されるとともに、一端が第2の電極と同電位になるように接続されている第1の金属製コイルと、第2の電極が挿通している他方の小径筒部の外周に巻装されるとともに、一端が第1の電極と同電位になるように接続されている第2の金属製コイルとによって構成することができる。

30

【0029】

(3) 外管について

本発明の高圧放電ランプは、透光性セラミックス放電容器が大気中に露出した状態で点灯するように構成することができる。しかし、要すれば、透光性セラミックス放電容器を外管内に気密に収納することができる。また、外管の内面を高圧放電ランプの発光部を焦点とする反射面とすることにより、指向性を備えた高圧放電ランプを得ることができる。

【0030】

(4) 反射鏡について

本発明の高圧放電ランプは、電球形蛍光ランプに比較して発光部を小さくすることができるから、集光が容易で、光学的に電球形蛍光ランプより有利であるが、必要に応じて反射鏡と一体化して用いることができる。この場合、透光性セラミックス放電容器を内部に収納する外管の内面に反射鏡を形成してもよいし、高圧放電ランプを別設の反射鏡に組み付けてもよい。

40

【0031】

(5) ランプ電力について

本発明は、ランプ電力が10~50W程度の小形のメタルハライドランプに好適である。

【0032】

50

(6) 導入導体の直径と電極の直径との関係について

導入導体の直径を s (mm) とし、電極の直径を e (mm) としたときに下式を満足させると効果的である。

【0033】

$$0.2 \leq e / s \leq 0.6$$

すなわち、セラミックス封止用コンパウンドのシールの温度を低減してシールがハロゲン化物によって腐食するのを防止するとともに、わずかな隙間の温度を高くして発光効率を高めるためには、一方では導入導体をなるべく太くしてその熱抵抗を減らしながら、他方では電極の熱抵抗を大きくするのがよい。なお、直径比 e / s が 0.2 未満では電極が細くなりすぎる。また、0.6 を超えると、シールの温度およびわずかな隙間の温度を所要の値に維持することが困難になる。

10

【0034】

(7) 透光性セラミックス放電容器の内容積と直線透過率の関係について

透光性セラミックス放電容器の内容積を 0.1 cc 以下、好適には 0.65 cc 以下、好適には 0.25 以下にするとともに、中空部の平均直線透過率を 10% 以上好適には 30% 以上にすることができる。ただし、直線透過率は、波長 550 nm において測定したものとす。また、「平均直線透過率」とは、対象部分に対して異なる 5 個所の位置において測定した直線透過率データを相加平均して求めた値をいう。さらに、透光性セラミックス放電容器の内容積は、当該容器を水中に入れて内部に水が充満してから、両方の小径筒部の開口端を封鎖して水中から取り出し、内部の水を軽量して、測定する。

20

【0035】

内容積が上記のように小さい透光性セラミックス放電容器の場合、その包囲部の平均直線透過率が 10% 以上であると、組み合わせる光学系たとえば反射鏡との光学的効率(器具効率)を高くできるとともに、透光性セラミックス放電容器のクラックが生じにくい。

【0036】

(8) わずかな隙間について

わずかな隙間を 0.21 mm 以上にすると効果的である。

【0037】

ランプ電力が 50 W 以下の小形で、長寿命かつ高ランプ効率の高圧放電ランプを得るには、従来技術を比例的に縮小して適用するのは適当でないことが判明している。

30

【0038】

そこで、わずかな隙間を上記のように設定することにより、電極の熱抵抗が大きくなって、放電プラズマや電極からの熱伝達が少なくなり、シールの温度が下がる。そのため、シールにリークが生じにくくなる。

【0039】

<本発明の作用について>

本発明においては、高圧放電ランプの透光性セラミックス放電容器の包囲部の両端部に肉厚段部を備えているとともに包囲部の主要部における内外両面の形状が相違していることで包囲部の端部近傍の肉厚が相対的に大きくなっているため、小径筒部のネック部の機械的強度が向上し、ネック部が破断しにくくなる。

40

【0040】

製造方法によっては、包囲部の外面形状を楕円球状など非真球状にすることができるので、透光性セラミックス放電容器の製造が容易になって、そのコストを低減することもできる。

【0041】

さらに、包囲部の内面形状を真球状に接近させれば、音響的共鳴周波数を単一にするなど単純化できる。

【0042】

請求項 2 の発明の高圧放電ランプは、請求項 1 記載の高圧放電ランプにおいて、透光性セラミックス放電容器は、包囲部の主要部における外面形状が軸方向に引き延ばされた

50

異形球状で、内面形状がほぼ真球状であることを特徴としている。

【0043】

本発明において、包囲部の外面形状に関して、「異形球状」とは、真球状とは異なる形状の球状であることを意味する。たとえば、楕円球状、紡錘形状などである。そして、「軸方向に引き延ばされた」とは、外面の異形球状部分が透光性セラミックス放電容器の軸方向に長い形状であることを意味する。また、包囲部の内面形状に関して、「ほぼ真球状」とは、球体形状およびこれに類似する立体形状を意味する。

【0044】

そうして、本発明においては、透光性セラミックス放電容器の包囲部における内外面の形状を上記のように規定することにより、請求項1におけるのと同様な作用を奏するが、その中でも特に包囲部の主要部の内面形状がほぼ真球状であることにより、音響的共鳴周波数を単一化できるので、音響的共鳴周波数を避けた点灯周波数を設定することが容易となり、したがって音響的共鳴現象の回避が可能になる。

10

【0045】

請求項3の発明の高圧放電ランプは、請求項1または2記載の高圧放電ランプにおいて、透光性セラミックス放電容器は、包囲部の最大肉厚と最小肉厚との差が0.2mm以上であることを特徴としている。

【0046】

本発明において、包囲部の肉厚は、包囲部の内面の接線に垂直な方向に測定した値で表すものとする。

20

【0047】

また、最大肉厚と最小肉厚との差は、好適には0.3mm以上である。

【0048】

そうして、本発明によれば、包囲部の端部の実効的な肉厚を肉厚差をもって規定している。

【0049】

なお、特開2000-21350号公報には、発光管部の肉厚を0.6mm以下に規定した25W以下の低電力のセラミックス製放電ランプが開示されているが、このものは発光効率の向上を目的としていて、しかも肉厚は全体に均一である。したがって、本発明の作用効果を奏するものではない。

30

【0050】

請求項4の発明の高圧放電ランプは、請求項1ないし3のいずれか一記載の高圧放電ランプにおいて、少なくとも一方の電極が挿通している小径筒部の外周において端部が小径筒部と包囲部の外面との境界部に近接して配設されるとともに、他方の電極と同電位になるように接続された始動補助導体を具備していることを特徴としている。

【0051】

始動補助導体は、少なくとも一方の電極が挿通している小径筒部に配設されている。要すれば、透光性セラミックス放電容器が一对の小径筒部を包囲部の両端から突出させて備え、各小径筒部にそれぞれ電極を挿通して備えている構成において、一对の小径筒部にそれぞれ始動補助導体を配設することができる。

40

【0052】

また、本発明においては、始動補助導体の端部が透光性セラミックス放電容器の包囲部と小径筒部との境界部に接近して配設されているが、包囲部の端部が相対的に肉厚になっていることにより、境界部の位置は、小径筒部の端部側へ相当分ずれていることに注目すべきである。

【0053】

さらに、本発明において、始動補助導体は、金属製コイル、導電性被膜などによって形成することができる。

【0054】

さらにまた、始動補助導体が上記金属製コイルからなる場合の好適な構成を以下に示す。

50

実施に際しては、下記項目の一または複数を組み合わせることができる。

【 0 0 5 5 】

1 金属製コイルの巻き数を4ターン以上にする。

【 0 0 5 6 】

2 金属製コイルの巻きピッチを100～500%にする。

【 0 0 5 7 】

3 金属製コイルの長さを L_{SA1} とし、小径筒部の長さを L_{SA2} としたとき、 L_{SA1} / L_{SA2} を0.3～1.0にする。

【 0 0 5 8 】

そうして、本発明においては、透光性セラミックス放電容器の端部の肉厚が相対的に大きくなっているから、包囲部と小径筒部との境界部が小径筒部の先端側へ相当分後退し、これに伴って始動補助導体の端部も後退する。そのため、小径筒部に挿通して包囲部に臨んでいる電極と始動補助導体との間に生じることがある微放電を防止することができる。なお、上記微放電が繰り返し発生すると、透光性セラミックス放電容器が微放電発生部位において疲労破壊しやすくなる。

10

【 0 0 5 9 】

また、始動補助導体を配設する際に、始動補助導体の端部を境界部に位置を合わせて配設することができるので、位置のばらつきが少なくなり、製造が容易になる。

【 0 0 6 0 】

請求項5の発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項1ないし4のいずれか一記載の高圧放電ランプと；を具備していることを特徴としている。

20

【 0 0 6 1 】

本発明において、「照明装置」とは、高圧放電ランプの発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む広い概念である。たとえば、電球形高圧放電ランプ、照明器具、移動体用前照灯、光ファイバー用光源装置、画像投射装置、光化学装置、指紋判別装置などに適用することができる。なお、「照明装置本体」とは、上記照明装置から高圧放電ランプを除いた残余の部分を用いる。

【 0 0 6 2 】

また、「電球形高圧放電ランプ」とは、高圧放電ランプと、その安定器とを一体化し、さらに受電用の口金を付設してなり、口金に適合するランプソケットに装着することにより、白熱電球を点灯するような感覚で使用することができるように構成した照明装置を意味する。電球形高圧放電ランプを構成する場合、高圧放電ランプの発光を所望の配光特性が得られるように、集光するための反射鏡を備えることができる。さらに、高圧放電ランプの高い輝度を低減するために、光拡散性のグローブまたはカバーを備えることができる。さらにまた、口金は、所望の仕様のものであることができる。したがって、在来の光源ランプとの代替を図る目的の場合には、在来の光源ランプの口金と同じ口金を採用すればよい。

30

【 0 0 6 3 】

さらに、照明装置が照明器具の場合、照明器具は、点灯回路手段を備え高圧放電ランプを装着した構成のものでよいし、点灯回路手段を備えてなくて電球形高圧放電ランプを装着した構成のものであってもよい。また、点灯回路手段を備えた照明器具の場合、点灯回路手段は、照明器具に配設されていてもよいし、照明器具から離間した位置、たとえば天井裏に配設されていてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 6 5 】

図1は、本発明の高圧放電ランプの参考例を示す正面断面図である。

【 0 0 6 6 】

図2は、同じく透光性セラミックス放電容器の構造を模式的に示す説明図である。

50

【 0 0 6 7 】

図において、1は透光性セラミックス放電容器、2は電極、3は導入導体、4はシールである。

【 0 0 6 8 】

透光性セラミックス放電容器1は、透光性アルミナセラミックスからなり、一体成形によって形成された包囲部1aおよび一对の小径筒部1b、1bを備えている。包囲部1aは、中空で内部に放電空間1a1が形成され、その主要部の内面がほぼ真球状をなし、外面が透光性セラミックス放電容器1の軸方向に長い紡錘状をなしている。

小径筒部1bは、包囲部1aの両端部から軸方向に沿って直線状に延在し、内部に貫通孔1b1が形成されている。そうして、包囲部1aの外面と小径筒部1bの外面との接合部に境界部1cが形成されている。なお、参考例は、後述する本発明の第1の実施形態との対比において包囲部1aの両端部に肉厚段部1a2を備えていない点で異なる。

10

【 0 0 6 9 】

また、透光性セラミックス放電容器1の包囲部1aは、内外両面の形状が異なっているために、肉厚が部位によって相違している。図2に示しているように、内面の接線に垂直な方向に肉厚を調べると、位置Aは0.5mm、位置Bは0.6mm、位置Cは0.9mmとなっている。すなわち、包囲部1aの端部は、肉厚が相対的に大きくなっている。

【 0 0 7 0 】

電極2は、ドーブダングステンからなり、棒状をなしていて、先端が包囲部1a内に突出して放電空間1a1内に臨んで小径筒部1bの貫通孔1b1内に挿通され、貫通孔1b1および電極2の間にわずかな隙間gが形成されている。

20

【 0 0 7 1 】

導入導体3は、ニオブからなり、棒状をなしていて、先端が電極2の基端部に溶接され、基端が透光性セラミックス放電容器1の外部に突出している。

【 0 0 7 2 】

シール4は、セラミックス封止用コンパウンドを溶融し、固化することにより、透光性セラミックス放電容器1の小径筒部1bおよび導入導体3の間に介在して透光性セラミックス放電容器1を気密に封止するとともに、導入導体3が透光性セラミックス放電容器1の内部に露出しないように被覆している。また、この封止により、電極2を所定の位置に固定している。

30

【 0 0 7 3 】

シール4を形成するには、セラミックス封止用コンパウンドを小径筒部1bの端面において、導入導体3の貫通孔1b1から外部に突出している部分の周りに施与し、加熱溶融させて導入導体3および貫通孔1b1の内面の間の隙間に進入させて小径筒部1b内に挿入されている導入導体3全体を被覆するとともに、さらに電極2の基端部をも被覆し、冷却により固化させる。

【 0 0 7 4 】

ところで、透光性セラミックス放電容器1内には、希ガスたとえばネオンおよびアルゴンを含む始動ガスおよびバッファガス、発光金属の金属ハロゲン化物およびバッファガスを供給する水銀を含む放電媒体が封入されている。

40

【参考例の実施例】

透光性セラミックス放電容器1：透光性アルミナセラミックス製で、全長23mm、包囲部1a：軸方向の長さ（境界部1c、1c間の距離）7.7mm、外径6.0mm、内径5.0mm、小径筒部1b：長さ7.65mm、外径1.7mm、内径0.7mm

電極2：軸部およびコイル部が直径0.25mmのタングステン導入導体3：ニオブ、直径0.64mm

わずかな隙間g：0.225mm

放電媒体：始動ガスおよびバッファガスとしてNe3%+Arが約27kPa、他に適量の水銀および発光金属としてNa、Tl、Dyのヨウ化物（発光金属のハロゲン化物は、点灯中にその全てが蒸発しないで、余剰分sがわずかな隙間g内に滞留する程度の量封

50

入している。)

ランプ電力：20W

全光束：1800lm、発光効率：90lm/W

色温度：3500K

定格寿命：8000h

図3は、本発明の高圧放電ランプの第1の実施形態を示す正面断面図である。

【0075】

図4は、同じく透光性セラミックス放電容器の構造を模式的に示す説明図である。

【0076】

各図において、図1および図2に示す参考例と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、透光性セラミックス放電容器1の包囲部1aの両端部に肉厚段部1a2を備えている点で異なる。

10

【0077】

すなわち、包囲部1aは、肉厚段部1a2を備えているために、軸方向の長さが9.6mm、肉厚段部1a2の外径が2.7mmとなっている。透光性セラミックス放電容器1のその他の部分のサイズは第1の実施形態と同じである。

【0078】

図5は、本発明の高圧放電ランプの第2の実施形態を示す一部断面正面図である。

【0079】

図6は、同じく要部を拡大して示す拡大要部断面正面図である。

20

【0080】

各図において、図3および図4と同一部分については同一符号を付して説明は省する。本実施形態は、始動補助導体SAC1、SAC2を備えた2重管構造である点で異なる。

【0081】

すなわち、高圧放電ランプは、発光管IB、第1および第2の接続導体CC1、CC2、第1および第2の始動補助導体SAC1、SAC2、外管OB、ゲッタGTおよび外部接続導体OCT1、OCT2からなる。

【0082】

<発光管IBについて>

発光管IBは、図3および図4に示す高圧放電ランプと同一の構造である。なお、金属ハロゲン化物および水銀は蒸発する分より過剰に封入されているので、その一部5が安定灯時にわずかな隙間g内に液相状態で滞留している。そして、放電媒体5の界面は、最冷部を形成している。また、透光性セラミックス放電容器1の包囲部1aの両端部の肉厚部は図示を省略している。

30

【0083】

<第1および第2の接続導体CC1、CC2について>

第1および第2の接続導体CC1、CC2は、それぞれモリブデン線からなり、その先端が電極2の給電導体3に接続して、発光管IBを支持するとともに、一对の給電電極1b、1bにするように構成されている。第1の接続導体CC1の中間は、透光性セラミックス放電容器1の軸方向に対してほぼ平行に、かつ離間して延在している。

40

【0084】

<始動補助導体SAC1、SAC2について>

始動補助導体SAC1、SAC2は、それぞれ金属製コイルからなり、直径0.3mmのモリブデン線を巻きピッチ200%で4ターン、境界部1cに隣接する位置から小径筒部1bの外周に密接して巻装している。一方の始動補助導体CO1は、図において下方の給電導体3に接続されることによって下方にある反対側の電極2と同電位になっている。また、他方の始動補助導体CO2は、接続導体CC1に接続されることによって図において上方にある反対側の電極2と同電位になっている。

【0085】

<外管OBについて>

50

外管OBは、硬質ガラス製のT形バルブからなり、基端にピンチシール部psが、先端に排気チップオフ部tが、それぞれ形成され、内部が排気されて 1.3×10^{-2} Pa程度の低真空状態になっている。ピンチシール部psは、T形バルブの開口端を加熱して軟化状態のときにピンチして形成する。排気チップオフ部tは、外管OBを封止した後に外管OBの内部を排気して排気管（図示しない。）を封し切った跡である。

【0086】

<ゲッタGTについて>

ゲッタGTは、ZrAl合金からなり、第1の接続導体CC1に溶接により支持されている。

【0087】

<外部接続導体OCT1、OCT2について>

外部接続導体OCT1、OCT2は、接続導体CC1、CC2を一体に延長して、外管OBのピンチシール部psを気密に貫通させて外部に導出することにより、構成されている。

【0088】

図7は、本発明の高圧放電ランプの第3の実施形態を示す一部断面正面図である。

【0089】

図において、図5および図6と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、口金Bを装着しているとともに、一方の電極にのみ始動補助導体SAC2を配設している点で主として異なる。

【0090】

すなわち、口金Bは、E11形ねじ口金からなり、一对の外部接続導体（図示しない。）を所要に接続して、外管OBのピンチシール部psに無機質接着剤（図示しない。）によって固着されている。

【0091】

始動補助導体SAC2は、ターン数が7ターンである。

【0092】

図8本発明の照明装置の第1の実施形態としてのスポットライトを示す一部中央断面正面図である。

【0093】

図において、本実施形態のスポットライトは、スポットライト本体11および高圧放電ランプ12からなる。

【0094】

スポットライト本体11は、主として天井取付部11a、アーム11b、本体ケース11c、ランプソケット11d、反射鏡11e、遮光筒11fおよび前面ガラス11gを備えている。天井取付部11aは、天井に取り付けられてスポットライトを吊持するとともに、天井裏に配設される点灯回路手段（図示しない。）に接続して、ここから受電する。アーム11bは、基端が天井取付部11aに固定されている。本体ケース11cは、前面が開口した容器状をなし、アーム11bの先端に垂直面内において俯仰自在に枢着されている。なお、図中の2点鎖線は、本体ケース11cを基準にしたときのアーム11bの俯仰調節可能な範囲を説明している。ランプソケット11dは、E11形口金用に適合するもので、本体ケース11c内に配設されている。反射鏡11eは、ランプソケット11dの前方に位置して本体ケース11cに配設されている。遮光筒11fは、反射鏡11eの開口端の中央部に配設されている。前面ガラス11gは、本体ケース11cの開口端に配設されている。

【0095】

高圧放電ランプ12は、図7に示すのと同様な仕様である。そして、高圧放電ランプ12は、その口金Bをランプソケット11dに装着することにより、スポットライト本体11に取り付けられている。また、高圧放電ランプ12が取り付けられている状態で遮光筒11fが外管OB先端からの光を遮光して、グレアを防止する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

図 9 本発明の本発明の照明装置の第 2 の実施形態としての電球形高圧放電ランプを示す要部断面正面図である。

【 0 0 9 7 】

各図において、電球形高圧放電ランプは、高圧放電ランプ 1 2、台座 1 3、反射鏡 1 4、点灯回路手段 1 5、基体 1 6 および口金 1 7 を備えている。以下、構成要素別に説明する。

【 0 0 9 8 】

〔高圧放電ランプ 1 2 について〕

高圧放電ランプ 1 2 は、図 5 および図 6 に示すのと第 1 および第 2 の始動補助導体 S A C 1、S A C 2 を除いて同様な仕様であるので、これらの図面と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

10

【 0 0 9 9 】

第 1 および第 2 の始動補助導体 S A C 1、S A C 2 は、それぞれ 7 ターンの金属製コイルからなる。

【 0 1 0 0 】

〔台座 1 3 について〕

台座 1 3 は、耐熱性合成樹脂を成形して形成され、中心部に装着孔 1 3 a、図において上部外周縁に取付部 1 3 b を備えている。装着孔 1 3 a は、高圧放電ランプ 1 2 および反射鏡 1 4 を装着するためのもので、そこに挿入された高圧放電ランプ 1 2 のピンチシール部 p s および後述する反射鏡 1 4 の縁部 1 4 a を同心にして無機質接着剤 B C を介して固定している。取付部 1 3 b は、後述する基体 1 6 の開口端に固着される。スカート部 1 3 c は、反射鏡 1 4 の周囲を包囲して保護するとともに、外観を整えている。

20

【 0 1 0 1 】

〔反射鏡 1 4 について〕

反射鏡 1 4 は、高圧放電ランプ 1 2 の周囲に配設されているとともに、高圧放電ランプ 1 2 の少なくとも発光部すなわち包囲部 1 a を包囲している。そして、反射鏡 1 4 は、台座 1 3 に固定されている。本実施形態においては、前記したように、高圧放電ランプ 1 2 と一緒に固定されている。また、反射鏡 1 4 は、ガラス成形により臥せ椀状に成形され、同時に頂部の円筒状の縁部 1 4 a を一体に形成しているとともに、内面にアルミニウム蒸着膜からなる反射面 1 4 b を形成している。なお、この縁部 1 4 a は、台座 1 3 の装着孔 1 3 a に挿入され、無機接着剤 B C で台座 1 3 に固定されている。さらに、反射鏡 1 3 の開口部に前面ガラス 1 4 c が配設されている。前面ガラス 1 4 c は、透明ガラスを成形して製作され、低融点フリットガラス 1 8 で反射鏡 1 4 に気密に封着されている。さらにまた、反射鏡 1 4 および前面ガラス 1 4 b により形成されている内部空間には、不活性ガスとして窒素が封入されている。

30

【 0 1 0 2 】

〔点灯回路手段 1 5 について〕

点灯回路手段 1 5 は、配線基板 1 5 a の図において主として上側に実装され、また配線基板 1 5 a の下面から高圧放電ランプ 1 2 の外部接続端子 O C T 1、O C T 2 を受け入れて、配線基板 1 5 a と所要に接続している。また、点灯回路手段 1 5 は、図 6 と同一の回路構成である。

40

【 0 1 0 3 】

〔基体 1 6 について〕

基体 1 6 は、杯状をなしていて、その基部に後述する口金 1 7 が装着され、また開口縁に周段部 1 6 a が形成されている。また、基体 1 6 の内部には、点灯回路手段 1 5 が収納されている。さらに、開口縁の周段部 1 6 a に台座 1 3 の周段部 1 3 b を嵌合して、接着剤によって固着している。なお、基体 1 6 の適所または台座との嵌合部に空気抜きや放熱のための孔隙を必要に応じて形成する。

【 0 1 0 4 】

50

〔口金 17 について〕

口金 17 は、E 26 形の口金からなり、基体 16 の基部に装着されている。

【0105】

次に、上記実施形態のランプ仕様について説明する。

外径：50 mm、全長：110 mm

口金：E 26

定格電圧：100 V

消費電力：23 W

最大光度：4200 cd

ビームの開き：28°

ビーム光束：780 lm

定格寿命：8000 h

【発明の効果】

請求項 1 ないし 4 の各発明によれば、透光性セラミックス放電容器が主要部の内外両面がほぼ連続的な曲面によって形成されていて放電空間を包囲する包囲部および包囲部の端部に連通して配置された小径筒部を備え、包囲部の両端部に肉厚段部を備えるとともに包囲部の端部近傍の肉厚が相対的に大きくなっていることにより、小径筒部のネック部の機械的強度が向上した高圧放電ランプを提供することができる。

【0106】

請求項 1 の発明によれば、加えて透光性セラミックス放電容器の包囲部の内外両面の形状が異なることで包囲部の端部近傍の肉厚を相対的に大きくしているので、透光性セラミックス放電容器の製造が容易な高圧放電ランプを提供することができる。

【0107】

請求項 2 の発明によれば、加えて包囲部の主要部の外面形状が軸方向に引き延ばされた異形球状で、内面形状がほぼ真球状であることにより、音響的共鳴周波数が単一化されるので、音響的共鳴現象を回避した点灯周波数の設定が容易となり、したがって音響的共鳴現象の回避が容易な高圧放電ランプを提供することができる。

【0108】

請求項 3 の発明によれば、加えて透光性セラミックス放電容器の包囲部の最大肉厚と最小肉厚との差が 0.2 mm 以上であることにより、小径筒部の機械的強度が実効的に向上した高圧放電ランプを提供することができる。

【0109】

請求項 4 の発明によれば、加えて透光性セラミックス放電容器の包囲部と小径筒部との境界部に近接して始動補助導体を配設していることにより、始動補助導体と小径筒部を介して対向している電極と始動補助導体との間に微放電が発生しにくいため、小径筒部の疲労破壊が生じにくいとともに、始動補助導体の位置決めが容易な高圧放電ランプを提供することができる。

【0110】

請求項 5 の発明によれば、請求項 1 ないし 4 の効果を有する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の高圧放電ランプの参考例を示す正面断面図

【図 2】 同じく透光性セラミックス放電容器の構造を模式的に示す模式図

【図 3】 本発明の高圧放電ランプの第 1 の実施形態を示す正面断面図

【図 4】 同じく透光性セラミックス放電容器の構造を模式的に示す模式図

【図 5】 本発明の高圧放電ランプの第 2 の実施形態を示す一部断面正面図

【図 6】 同じく要部を拡大して示す拡大要部断面正面図

【図 7】 本発明の高圧放電ランプの第 3 の実施形態を示す一部断面正面図

【図 8】 本発明の照明装置の第 1 の実施形態としてのスポットライトを示す一部中央断面正面図

10

20

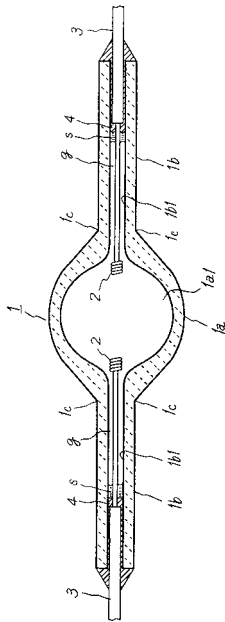
30

40

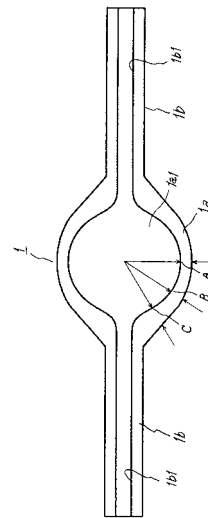
50

【図9】 本発明の照明装置の第2の実施形態としての電球形高圧放電ランプを示す要部断面正面図

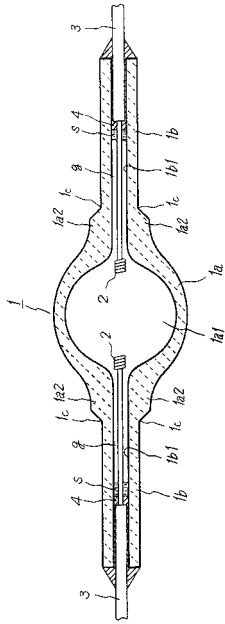
【図1】



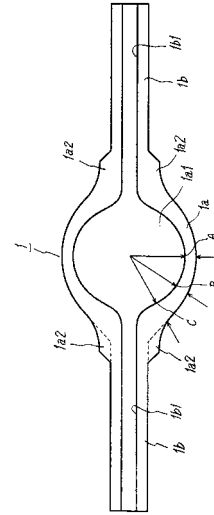
【図2】



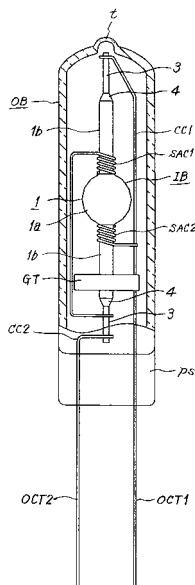
【 図 3 】



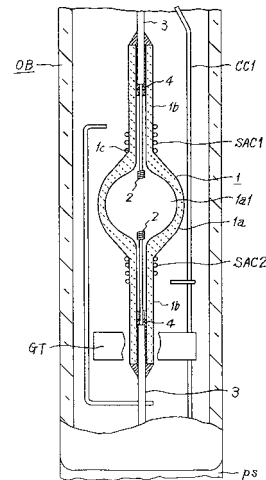
【 図 4 】



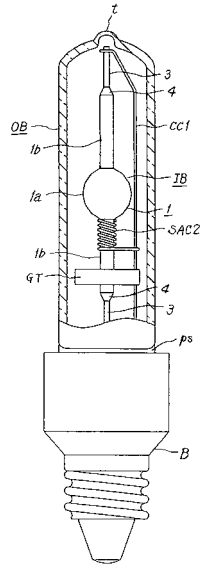
【 図 5 】



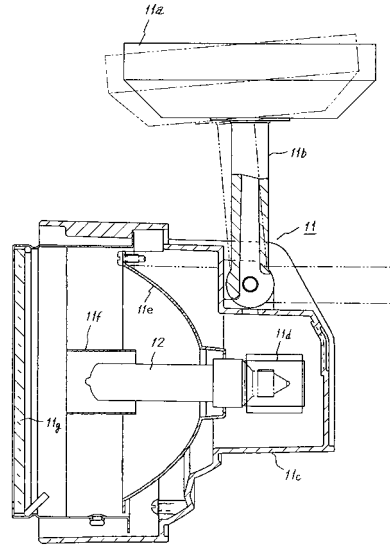
【 図 6 】



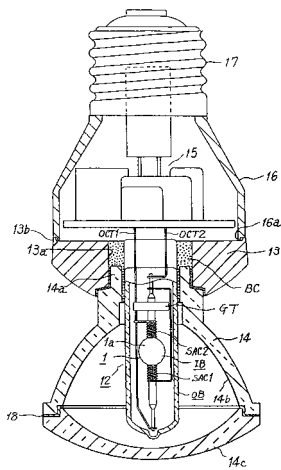
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-144261(JP,A)
特開2000-048769(JP,A)
特開平10-031977(JP,A)
特開平09-326245(JP,A)
特開昭58-080257(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01J 9/00-65/08