

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4042605号
(P4042605)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 61/073 (2006.01)	HO 1 J 61/073 B
HO 1 J 61/16 (2006.01)	HO 1 J 61/16 F
HO 1 J 61/88 (2006.01)	HO 1 J 61/88 U

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-93865 (P2003-93865)	(73) 特許権者	000102212
(22) 出願日	平成15年3月31日(2003.3.31)		ウシオ電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-303532 (P2004-303532A)		東京都千代田区大手町2丁目6番1号
(43) 公開日	平成16年10月28日(2004.10.28)	(74) 代理人	100106862
審査請求日	平成17年9月8日(2005.9.8)		弁理士 五十畑 勉男
		(72) 発明者	稲岡 数浩
			兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内
		(72) 発明者	美安 勝置
			兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内
		(72) 発明者	藤名 恭典
			兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キセノンランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両端に側管部が形成された発光管と、該発光管の内部に封入されたキセノンガスと、前記発光管の内部において所定の間隔で対向配置された陽極及び陰極と、該陽極及び陰極の各々後端に接続された電極棒とを具備し、その管軸が水平姿勢で点灯される直流点灯型のキセノンランプであって、

前記陽極は、陽極先端と後端に曲面あるいは平面を有し、
 該陽極先端から後方において緩やかに拡径するよう形成された拡径部と、
 該拡径部の後方において緩やかに縮径し、軸方向の長さが前記拡径部の軸方向の長さよりも長く形成された縮径部と、
 前記拡径部と前記縮径部の境界に形成された最大外径部とを具備してなり、
前記最大外径部近傍がなめらかに形成されている、若しくは、前記拡径部と前記最大外径部の境界近傍および前記最大外径部と前記縮径部の境界近傍がなめらかに形成されている
 ことを特徴とするキセノンランプ。

【請求項2】

陽極先端から陽極後端までの軸方向の長さを L (mm)、前記最大外径部の直径を D (mm) とすると、 $L > D$ であることを特徴とする請求項1記載のキセノンランプ。

【請求項3】

前記拡径部はテーパ状に拡径されて前記縮径部はテーパ状に縮径されてなり、
前記最大外径部近傍の表面が、略円弧の回転曲面により形成されていることを特徴とする

請求項 1 又は 2 に記載のキセノンランプ。

【請求項 4】

前記拡径部表面及び前記縮径部表面は、略円弧の回転曲面により形成されており、前記拡径部の曲面の曲率半径を R 3、前記縮径部の曲面の曲率半径を R 4 とすると、 $R 3 < R 4$ の関係を満足することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のキセノンランプ。

【請求項 5】

前記拡径部はテーパ状に拡径しており、前記縮径部表面は略円弧の回転曲面により形成されており、前記拡径部の後端部の表面が、略円弧の回転曲面により形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のキセノンランプ。

10

【請求項 6】

前記拡径部の表面は略円弧の回転曲面により形成されており、前記縮径部はテーパ状に縮径して形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のキセノンランプ。

【請求項 7】

前記陽極の後端に同径部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のキセノンランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は映写用、プロジェクター用光源に利用されるショートアーク型の放電ランプに関し、特に直流点灯タイプのキセノンショートアーク型放電ランプに関する。

20

【0002】

【従来の技術】

映写用投映装置、プロジェクター装置に搭載される光源ランプとしては陽極と陰極が対向配置されたいわゆるショートアーク型の放電ランプが使用されている。係る放電ランプはランプ点灯時間の経過に伴いアークのふれが大きくなるいわゆるフリッカー現象が生じる。フリッカー現象が生じると、スクリーン上に投映された映像はちらつき、目視においても不快に感じられるようになるため、上記用途では係るちらつきが確認された時点でランプの交換が行われる（フリッカー寿命）。

【0003】

30

上記フリッカー現象は電極の損耗や発光管内におけるガスの流れの乱れを起因として生じることが知られている。従来から、上記用途に使用されるランプではフリッカー現象を抑制する目的で種々の技術が提案されてきた。

【0004】

〔電極の改良〕

陰極先端部を炭化処理することにより、エミッタ物質の陰極先端部への移動を促して、陰極先端部の損耗を低減する技術（特許第 2 7 8 2 6 1 1 号公報）や、陰極の材質を、タングステン主成分とするものから材質を変更することにより、係る陰極の形状変化の程度を少なくしてアークの安定性を保持する技術（特許 2 8 5 1 7 2 7 号公報）等が知られている。また、フリッカーレスランプ用電極を提供するものとして、例えば特開 2 0 0 2 - 9 3 3 6 3 号公報に記載のものが知られている。

40

【0005】

〔対流の改良〕

一方、発光管内部のガスの流れを安定にするために、例えば外部冷却機構より冷却風を発光管上部に流すことにより、発光管を冷却して対流を抑えてアークの方向を安定に維持する技術も知られている。しかしながら外部の冷却機構を使用することは光源装置の大型化を招き困難とされることが多く、更に過冷却により発光管内部のガス圧力の低下が生じる。

又、電極形状の改良を行うことにより、対流による影響を小さくする技術が知られている。例えば実用新案登録第 3 0 8 0 6 3 1 号公報には、陽極に先端面前側区分と胴部との間

50

の結合領域に横断面がV字形の周方向突起を設けたショートアークランプが記載されている。

【0006】

【特許文献1】

特許第2782611号公報

【特許文献2】

特許2851727号公報

【特許文献3】

特開2002-93363号公報

【特許文献4】

実用新案登録第3080631号公報

【0007】

本発明に係る技術分野、DMDや反射型液晶の反射型画像素子等、光出力の大きいプロジェクター装置においては、放電媒体としてキセノンガスが封入されたkWオーダの、高輝度、大出力のショートアーク型のキセノンランプが好適に使用されているが、係るキセノンランプもフリッカーの発生によって、該略ランプの使用寿命が決定されることは例外ではない。よって、フリッカー現象抑制のため、多くの技術が採用されていることは上記公報に記載のものと同様である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら近時では、小型の高精度DMDにおいては特に、高輝度なものが要求されており、キセノンランプは電極間距離がいっそう小さくなると共に、ガスの封入圧を高めた、例えば 4×10^6 Pa (25 換算) 以上のものが登場するようになってきた。電極間距離が短くなると、陰極の温度上昇を招いて早期に損耗してしまう。とりわけ、キセノンランプは、主に発光管内部におけるガス流に乱れが発生し、対流に変化が生じると、これに誘導されるようにアークが変動してしまう。

そして、上記キセノンランプではガスの圧力が高まったことによっても対流による影響が更に大きなものとなり、陰極の損耗と対流の乱れが相互に作用して相乗された結果、フリッカー現象を早期に発生させてしまう。

【0009】

本発明者らは、上記技術分野で使用されるショートアークランプについて発光管内部の対流の改善に着目した。以下、対流とフリッカー現象の関係について説明する。尚、この説明は、上記分野で一般に使用されるショートアークランプ、即ちランプの管軸が水平姿勢で点灯されるものに限定され、垂直姿勢で点灯されるランプには適用されない。

【0010】

図12は、従来技術に係るキセノンランプの対流の状態を、要部を拡大して示す図である。

図12(a)において、陽極81と陰極82間の破線はアークの形状を概略示すものである。又、図中の矢印は発光管83内部におけるガス対流の様子を示すものである。まず、封入されているガスは、陰極点前面と陽極近傍の圧力差により陰極82から陽極81方向へ加速されるため、電極間においては管軸と略平行に進行する。そして、アークで加速されたガスは、略円柱状の陽極81に沿って当該陽極81後方に向かってへ流れる。又これと同時に、ガスがアークで熱せられているため、発光管83の上方に向かって移動しようとする。

初期段階において、管軸方向に流れるガス流は、陽極81の最大外径部である同径の胴部において陽極81から離れ(以下簡単に「剥離」ともいう。)、再び発光管83の中央部に戻って流れを乱す。この流れの乱れの影響を受け、アークに問題ならない程度ではあるがゆれを発生させる。このアークのゆれは陰極82の損耗及びエミッタ枯渇を加速させる。

【0011】

10

20

30

40

50

図12(b)において、ランプの点灯時間が経過すると、陰極82先端の損耗が激しく、エミッタ物質も枯渇状態となるので、寿命に近づくにつれてアークのゆれは徐々に大きくなる。その結果、点灯初期、ガス流は陽極81の胴部で剥離していたものが、ゆれが大きくなったアークによって乱されて、陽極2の先端部のテーパ部分と最大外径部との境界にある角部81aにおいて剥離するようになる。

このように、アークに近い対流の乱れはアークのゆれに大きく影響される。そして、寿命末期の陰極状態とあわせて、アークはきわめて不安定な状態に至る。

【0012】

以上のように、陰極の損耗及びエミッタ物質の枯渇と対流の乱れが相互に影響しあうことでフリッカー現象が早期に生じて短命化に至る。従来技術では、電極の損傷の改善については多数行われているが、現状ではそのような電極を使用してもフリッカー寿命を延ばすことは難しい状況にある。

10

【0013】

一方の対流の改善については、上述したように冷却機構を設けると、ランプの点灯特性をも変えかねないため、実際には困難である。

上記実用新案登録第3080631号公報に記載の考案では、電極先端部に突起部を設けることにより渦流を発光管内に形成し、アーク近傍において流れを減速させることにより、対流による影響を小さくしている。しかしながら、この考案によると、突起部より渦を発生させることにより流れのエネルギーが弱まるものの、突起部分から流れの剥離を発生させて剥離後の流れに乱れが生じ始めるため、ランプの寿命末期に近づき、陰極の損耗が生じると、対流の乱れによりアーク変動が生じ、結局フリッカー寿命を延ばすことができなくなる。

20

そこで本発明は、寿命末期においてもアークの変動を抑制することができ、フリッカー現象が発生するまでの時間を長くすることが可能な、即ち、フリッカー寿命を延ばすことが可能なキセノンランプを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明に係るキセノンランプは、両端に側管部が形成された発光管と、該発光管の内部に封入されたキセノンガスと、前記発光管の内部において所定の間隔で対向配置された陽極及び陰極と、該陽極及び陰極の各々後端に接続された電極棒と、を具備し、その管軸が水平姿勢で点灯される直流点灯型のキセノンランプであって、前記陽極は、陽極先端と後端に曲面あるいは平面を有し、該陽極先端から後方において緩やかに拡径するよう形成された拡径部と、該拡径部の後方において緩やかに縮径し、軸方向の長さが前記拡径部の軸方向の長さよりも長く形成された縮径部と、前記拡径部と前記縮径部の境界に形成された最大外径部と、を具備してなり、前記最大外径部近傍がなめらかに形成されている、若しくは、前記拡径部と前記最大外径部の境界近傍および前記最大外径部と前記縮径部の境界近傍がなめらかに形成されていることを特徴とする。

30

更に、陽極先端から陽極後端までの軸方向の長さを L (mm)、前記最大外径部の直径を D (mm)とすると、 $L > D$ であるのが良い。

更に、拡径部はテーパ状に拡径されて前記縮径部はテーパ状に縮径されてなり、前記最大外径部近傍の表面が、略円弧の回転曲面により形成されているのが良い。

40

又、前記拡径部表面及び前記縮径部表面は、略円弧の回転曲面により形成されており、前記拡径部の曲面の曲率半径を R_3 、前記縮径部の曲面の曲率半径を R_4 とすると、 $R_3 < R_4$ の関係を満足するのが良い。

又、前記拡径部はテーパ状に拡径しており、前記縮径部表面は略円弧の回転曲面により形成されていて、前記拡径部の後端部の表面が、略円弧の回転曲面により形成されているのが良い。

又、前記拡径部の表面は略円弧の回転曲面により形成されており、前記縮径部はテーパ状に縮径して形成されているのが良い。

更に、前記陽極の後端に同径部が設けられているのが良い。

50

【 0 0 1 5 】

【作用】

本発明では、アークプラズマ中で加速されたガス流を、陽極に沿ってスムーズに後方に流すことによりアーク近傍に再び戻るまでの距離を従来よりも長くして、流れを減速させ、アークに与える影響を小さくする。このため、陽極形状は翼のような流線型にすることが理想的であるが、実際には製作困難である。本発明によれば、製作上も問題を生じず、ガス流の陽極後方へのスムーズな移動を実現することが可能である。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に係るショートアーク型のキセノンランプ全体を示す管軸方向に切断した部分切断図、図 2 は図 1 中の陽極を取出して示す説明用側面図である。 10

図 1 は定格消費電流が 1 6 0 A のキセノンランプであり、ランプの管軸が水平姿勢で点灯されるものである。

キセノンランプ 1 は、石英ガラスからなる発光管 1 0 の内部にキセノンガスが 1×10^6 Pa (2 5 換算) 封入されるとともに、略楕円球形をした発光管部 1 1 の内部に陽極 2 と陰極 3 が極間距離約 8 mm で対向配置されている。この陽極 2 或いは陰極 3 の各々に連設された電極棒 4 , 4 ' は、何れもタングステンの棒材からなり、発光管部 1 1 の両側に続く側管部 1 2 , 1 2 ' に挿通されて、電極棒 4 , 4 ' との熱膨張係数を近似させるために設けられた段継ぎガラス部と、溶着部 1 2 a , 1 2 a ' において溶着されている。尚、 20
図中の 1 3 , 1 3 ' は中心に設けられた孔に電極棒 4 , 4 ' を挿通し側管部 1 2 , 1 2 ' 内部に固定された電極棒保持用部材である。

【 0 0 1 7 】

図 2 において、陽極 2 は、全体としては当該電極の軸方向に中心を有する略柱形状であり、材質としてはタングステンよりなる。尚、本実施形態では陽極側の電極の本体部分 (柱状部分) のみを「陽極」と称し、電極棒は除くものとする。係る陽極と電極棒の製造工程においては別体のものを接続するのが有利であるが旋盤等の加工により一体のものから形成しても無論構わない。

陰極 3 に対向する先端面 2 a に続いて、後方に向かって外径がゆるやかに拡大するつまり、先端に向かってゆるやかに先細りする形状の拡径部 2 1 が形成されている。陽極 2 の後端 2 b には上述の電極棒 4 が、中心に穿設された穴に嵌入されることにより固定されて一 30
体とされている。

拡径部 2 1 の表面は、同図に示すように円弧を電極の軸として回転させて得られるような外方向に丸みを帯びた回転曲面で形成されており、その後端に陽極の最大外径部 2 A を有している。そして、この最大外径部 2 A に続き、後方に向かって外径がゆるやかに縮小するつまり、後端 2 b に向かってゆるやかに先細りする形状の縮径部 2 2 が形成されている。縮径部 2 2 の表面もまた、円弧を電極軸として回転させて得られるような、外方向に丸みを帯びた回転曲面で形成されている。これら拡径部 2 1 表面の曲面の一部と縮径部 2 2 表面の曲面で一部の境界部分に最大外径部 2 A が構成されており、その前後において 2 つの曲面が不連続点を形成することなくなめらかに成形されている。

又、縮径部 2 2 は、軸方向長さ N が、陽極 2 全長 (L) の 1 / 2 以上の長さを有するよう 40
に形成されることにより、拡径部 2 1 の軸方向の長さ M に比較してより長く形成され、ガス流が縮径部 2 2 に到達するまでの距離が短く、ガス流を効果的に発光管部 1 1 の外端部に誘導することができるようになっている。

【 0 0 1 8 】

本実施形態のように、陽極 2 における拡径部 2 1 と縮径部 2 2 の境界がなめらかに、連続的に形成され、縮径部 2 2 の長さ (N) が拡径部 2 1 の長さ (M) よりも長く形成されていることにより、該陽極 2 の最大外径部 2 A においてもガス流を電極軸方向に捕捉し易くガス流の剥離が発生しにくくなり、陽極 2 後方に向かう対流の形成が促進され、アークを安定に維持できるようになる。

また、陽極 2 全長 L が陽極最大外径 D より長い、側面図において横長の形態を取ることに 50

より、陽極 2 後方に向かって流れ易く、ガス流が半径方向外方に広がり難くて、ガス流の剥離が発生しにくい効果が得られる。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、上記キセノンランプを管軸が水平姿勢となるよう保持して点灯した状態を説明する図である。尚、先に図 1、図 2 で説明した構成と同様のものは同じ符号を付すものとし、その説明を省略する。

同図において陰極 3 先端と陽極 2 先端の間の破線はアークを示している。封入されているガスは、陰極 3 近傍のガスはアークの方向即ち陰極 3 から陽極 2 に向かって加速され、電極間においては管軸と略平行に進行する。そして、先端 2 a から後端 2 b に向かって陽極 2 に沿うように流れる。又、これと同時にガスがアークで熱せられているため発光管 1 0

10

の上方に向かって移動しようとする。ランプの点灯時間が経過して寿命とされる時間に近づいても、本実施形態では、陽極 2 の拡径部 2 1 においてなめらかな曲面を形成しているため、陽極 2 表面に沿って後端 2 b に向かうようにガス流が誘導され、ガス流は剥離しにくい。そして、縮径部 2 2 が拡径部 2 1 よりも軸方向長さが長く形成されていることにより、最大外径部 2 A を通過したガス流は、ある程度の速度を保ったまま縮径部 2 2 に到達し、当該縮径部 2 2 において電極の中心方向に偏向されるようになる。その結果、ガス流が半径方向に広がることなく、発光部 1 1 の外端部へ向かうようになる。この流れは、ランプの寿命末期に近づいた時も同様に生じるので、対流の変化が少ない。

発光管 1 1 の端部に達したガス流は、発光管 1 1 の外端部近傍において当該発光管 1 1 の上面にそって再び陰極 3 側に戻ってくるが、このときガス流は、発光管 1 1 を長さ方向に大きく移動しているため、十分に運動エネルギーが消費されており、従って、ガス流は減速された状態であり、アーク近傍に戻ったとしても、当該アークにゆれを生じさせるような流れとはならない。よって、上記実施形態に係る陽極 2 によれば、対流によって生じていたアークのゆれを回避できるようになる。

20

【 0 0 2 0 】

このようにして、ランプの寿命末期においても対流による影響を回避して、ランプ点灯所期と同じ状態に保持することで、電極の損耗等が顕著になってアークが変動しやすい状態になったときも、対流がアークの変動を押さえるので、アーク変動が大きくなるまでの時間を従来よりも遅らせることができ、フリッカー寿命を長くすることができるようになる。

30

【 0 0 2 1 】

図 4 は、本発明の第二の実施形態を説明する陽極の側面図である。先の図面で説明した構成と同様のものは同じ符号を付すものとし、その説明を省略する。同図に示すように、本実施形態では、拡径部 2 1 及び縮径部 2 2 の双方に、一定勾配の斜面部 (2 1 b、2 2 b) がそれぞれ形成されている。即ち、拡径部 2 1 は先端においてテーパ状に拡径した斜面部 2 1 b を有し、縮径部 2 2 は、最大外径部 2 A よりテーパ状に縮径した斜面部 2 2 b を有しており拡径部 2 1 と縮径部 2 2 の境界近傍は、断面が円弧 (R 1) となるような丸みを持った曲面部により形成され、当該曲面部において最大外径部 2 A が形成されている。

40

このようなテーパ状の拡径部と縮径部を有する陽極であっても、拡径部と縮径部の境界に滑らかな曲面を形成することによりガス流の剥離を発生しにくくでき、スムーズに陽極 2 後方にガス対流を流すことができる。尚、本実施形態においては曲面部を 1 つの曲率からなる曲面により形成したが、上記境界近傍の表面がなめらかに形成されていれば、曲率の異なる複数の曲面で形成しても良い。

【 0 0 2 2 】

更に、図 5 は、本発明の第三の実施形態を説明する陽極の側面図である。拡径部 2 1 及び縮径部 2 2 は、電極の軸 (図示省略) から最大外径部 2 A に引いた垂線 P 上に、異なる中心を有する円弧 (R 3 , R 4) を、電極軸 (図示省略) を枢軸として回転させた回転体で形成される曲面部 2 1 a , 2 2 a からなる。電極軸断面においては拡径部 2 1 と縮径部 2

50

2の境界が連続するような曲率が選択される。

本実施形態において拡径部21の曲率半径R3は、縮径部22の曲率半径R4よりも小さい。特に、電極全長が40～50mm、最大外径部直径が25mmである場合は、R3<math>30、R4>30であることが望ましい。

縮径部22における曲率半径R4が拡径部21の曲率半径R3よりも大きいと同時に、縮径部22が拡径部21よりも軸方向長さが長く、陽極全長の1/2以上の長さを有するように形成されていることにより、ガスの流れを半径方向に広がる以前に電極の中心方向に偏向させることができるようになる。

【0023】

以上の第二、第三の実施形態において、いずれの陽極も、陽極先端面に続き、後方に向かって外径がゆるやかに拡大する拡径部と、該拡径部後端にいて曲面の一部により形成された最大外径部と、その後方に外径がゆるやかに縮小する縮径部を具備し、最大外径部の前後に不連続となる箇所が形成されることなく、なめらかな曲面で形成されているので、陽極の表面に沿って後方に向かう流れを促し、ガス流を発光管の外端部近傍まで誘導することにより速度を低下させることができる。そして、縮径部が拡径部よりも軸方向長さが長く、陽極全長の1/2以上の長さを有するように形成されていることにより、ガス流を電極の中心方向に偏向させ、対流の半径方向の広がりを抑えることができる。

【0024】

図6は、第四の実施形態を示す陽極の側面図である。同図において陽極2の拡径部21は、軸方向断面においてテーパ状に拡径する斜面部21bを有しており、縮径部22は、軸方向断面において、電極軸(図示省略)から最大外径部2Aに引いた垂線P上に中心を有する曲率半径がR6の円弧の回転曲面により形成されている。また拡径部と縮径部を連結する最大外径部2Aには滑らかに連結するための曲面R5が形成されている。この実施形態においても最大外径部2Aの前後においてはなめらかな曲面によって形成されており、ガスの流れを陽極2の表面に沿って後方に向かって誘導する。そして、拡径部21の長さに比較して縮径部22の長さが長く構成されることにより、ガス流を半径方向に広げること防止して発光管部11の外端部に向けて導き易いものとなっている。

【0025】

図7は、第五の実施形態を説明する陽極の側面図である。同図において、陽極2の拡径部21は、電極の軸Oから最大外径部2Aに引いた垂線P上に中心を有する曲率半径R7の円弧を、電極軸Oを枢軸として回転させた回転体よりなる。一方、縮径部22は、最大外径部2Aに続いてテーパ状に縮径した斜面部により形成されている。この実施形態においては、縮径部22に曲面部が形成されていないが、拡径部21の曲率を小さくし(曲率半径R7を大きくし)、更に、縮径部の斜面部における勾配を緩やかにすることにより、最大外径部2Aをなめらかに形成することができるようになる。

本実施形態においても、先に示した実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0026】

本発明の実施例は、上記に限定されず適宜変更が可能である。図8(イ)～(ロ)を参照して他の実施形態を説明する。尚、同図の説明において、先に述べた構成と同じものについては同じ符号を付し、その説明を省略する。

先ず、図8(イ)に示すように、陽極2の先端面2aは曲面からなるものであって構わない。曲面としては外方に突出するような丸みを帯びたものが好ましい。

図8(ロ)においては、陽極2本体のうしろに、外径が一定の同径部23を、該陽極2の後端2bに該陽極2と一体に形成したものである。このような同径部23は、陽極2の製造工程上、タングステンの柱状体を旋盤加工により所定の陽極形状に加工する際、作業者がチャックなどで把持し固定するために所要長さ形成されるものである。いわば「電極掴み部」である。尚、このような部分は、陽極のうしろに配置されるものであるため、本発明にかかわる対流制御効果に影響はない。よって、本実施形態のように陽極の後に同形部が形成される場合は、この同径部23を除いた部分の寸法を陽極の全長(L)という。

図8(ハ)は、上述した同径部(23)(つまり「電極掴み部」)に該当する部分を、陽

10

20

30

40

50

極 2 本体内に設けた例であり、同径部 2 4 を最大外径部 2 A において形成した例である。無論、このような形態においても縮径部 2 2 長さ N が陽極 2 全長 (L) の 1 / 2 以上の長さを有するように形成される。最大外径部 2 A の前後の曲面に不連続点を形成することなく、なめらかに形成することができる。この例においては、その軸方向長さは電極全長の 5 ~ 1 0 % 程度であれば、本発明にかかわる対流制御効果に影響はない。

図 8 (二) は、上記 (口) の例において、同径部 2 3 の一部を縮径してテーパ部 2 3 a を設けた例である。この例においても、上記 (口) のものと同様、本発明にかかわる対流制御効果に影響がないので、この同径部 2 3 を除いた部分の寸法を陽極の全長 (L) という。

【 0 0 2 7 】

〔実施例〕

以下に実施例を示す。

図 1 に示したキセノンランプを製作した。定格消費電力が 6 k W であり、発光管内には 1×10^6 Pa (2 5) のキセノンガスを封入した。

陽極構成は図 2 に示すものと同様の形態であり、陽極の先端面直径が 7 mm、またその最大外径部直径 (D) 2 5 mm である。陽極の全長 (L) を 4 0 mm、拡径部の長さ (M) を 1 4 mm、縮径部の長さ (N) を 2 6 mm とした。

【 0 0 2 8 】

〔比較例〕

従来製品に係る陽極を製作した。直径 2 5 mm、長さ 4 5 mm の略円柱形状のタングステン棒の先端側に軸方向長さ 1 4 mm のテーパ部を、後端側に 6 mm のテーパ部を形成して、後端面に電極棒を連設した。この従来技術に係る電極及び電極棒を、陽極以外の構成を上記実施例に係るキセノンランプと同様にして、比較例に係るキセノンランプを製作した。

【 0 0 2 9 】

以上の実施例及び比較例に係るキセノンランプを、電流値 1 6 0 A にて 7 5 0 時間点灯して対流の状態を観察した。

対流の観察は図 9 に示す実験装置を用いて行った。尚、同図は、実験装置を上部から下向に眺めた構成図を示している。

先ず、対流を観察するランプ 5 0 を配置し、対流状態を映し出すスクリーン 5 1 の間に拡大投影するためのレンズ 5 2 及び絞り 5 3 を配設する。

ランプ 5 0 の後方に光源 5 4 を配置し、レンズ 5 5 を介して平行光を取り出しランプ 5 0 に照射する。これによりランプ 5 0 発光管部内部におけるガスの対流状態がスクリーン 5 1 に映し出される。

【 0 0 3 0 】

この結果を、図 1 0 にまとめて示す。尚、同図では簡単のため対流乱れの原因となる陽極先端下部のガス流のみ矢印で示している。

実施例に係るキセノンランプは、点灯後 7 5 0 時間経過しても陽極先端部近傍から後方に向かう流れに変化がなく、陽極胴部近傍から発光管上方に向けてガスが流れ、ランプ点灯時間が 1 時間未満のものと同様対流に乱れが少ないことが確認された。

一方、比較例に係るキセノンランプは、陽極先端部近傍において径方向に広がって流れ、該陽極先端部近傍でそのまま上昇する流れが確認され、対流が乱れていることが分かった。また、この対流の乱れが確認されると、アークの揺れ幅が大きくなり、ランプ電圧の変動が著しく大きくなった。

【 0 0 3 1 】

更に上記ランプにおいて、フリッカー現象はランプの電圧の触れ幅で検出することができるため、7 5 0 時間点灯後のランプ電圧を測定した。

図 1 1 にランプ電圧の測定結果を示す。同図において横軸は時間 (m i n) であり、縦軸はランプ電圧 (V) である。同図に示すように実施例に係るランプでは、ランプ電圧振れ幅が 8 0 % 程度改善された。

10

20

30

40

50

比較例に係るランプは750時間点灯時においてフリッカー現象が生じた。一方、実施例に係るものは1000時間の点灯でもフリッカー現象を生じないことが確認された。

【0032】

【発明の効果】

本発明に係るキセノンランプによれば、対流が陽極胴部に沿って後方にスムーズに流れ、発光管の外端部近傍にわたるように流れるので、アーク近傍におけるガス流が減速された状態になり、アークが対流によってゆれる現象が緩和されて、アークの安定状態を長く維持することができる。その結果、フリッカー現象が生じるまで時間を長くすることができ、即ち、フリッカー寿命を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るキセノンランプを示す、管軸方向の切断図である。

【図2】図1中の陽極を拡大して示す側面図である。

【図3】本発明に係るキセノンランプを点灯した状態を説明する図である。

【図4】第二の実施形態を説明する陽極の側面図である。

【図5】第三の実施形態を説明する陽極の側面図である。

【図6】第四の実施形態を説明する陽極の側面図である。

【図7】第五の実施形態を説明する陽極の側面図である。

【図8】その他の実施形態を説明する陽極の側面図である。

【図9】実施例で使用した実験装置の構成図である。

【図10】実施例及び比較例に係るランプについて対流を観察した結果を示す図である。

【図11】実施例及び比較例に係るランプのランプ電圧の測定結果を示す図である。

【図12】従来技術に係るキセノンランプの対流の状態を、要部を拡大して示す図である。

【符号の説明】

1 キセノンランプ

10 発光管

11 発光管部

12, 12' 側管部

12a, 12a' 溶着部

13, 13' 電極棒保持用部材

2 陽極

2a 先端

2b 後端

2A 最大外径部

21 拡径部

22 縮径部

21a, 22a 曲面部

21b, 22b 斜面部

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 曲率半径

23 同径部

24 同径部

23a テーパー部

3 陰極

4, 4' 電極棒

50 ランプ

51 スクリーン

52 レンズ

53 絞り

54 光源

55 レンズ

10

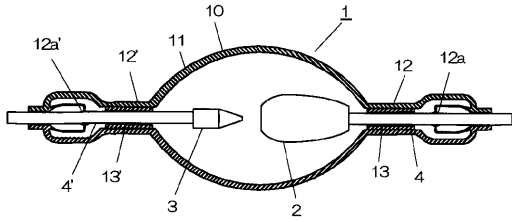
20

30

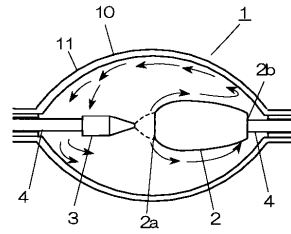
40

50

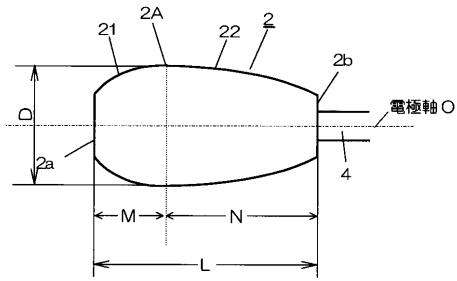
【図1】



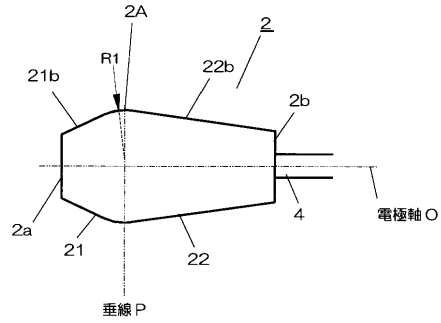
【図3】



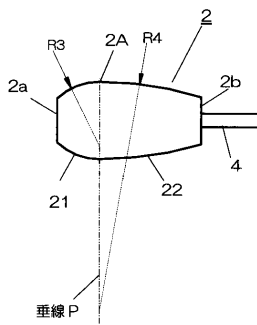
【図2】



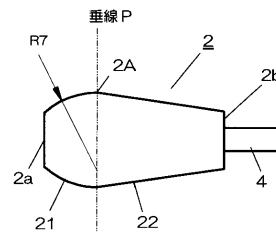
【図4】



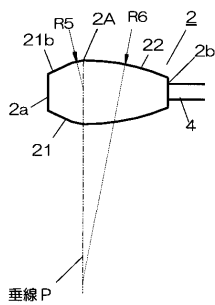
【図5】



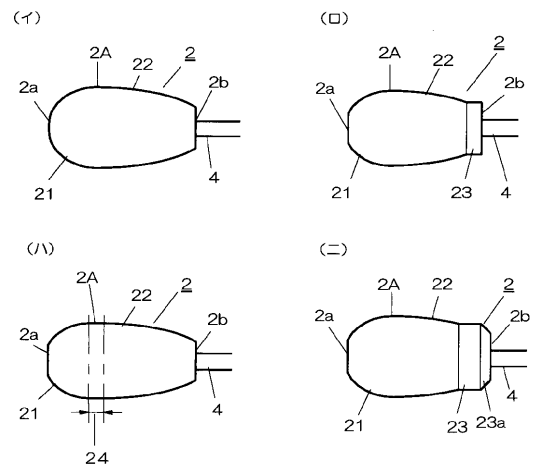
【図7】



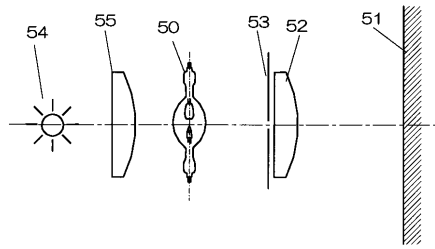
【図6】



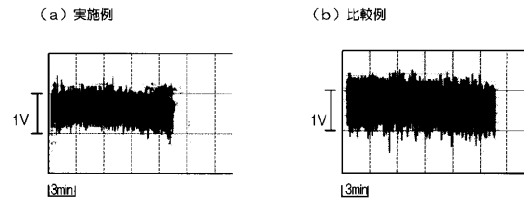
【図8】



【 図 9 】



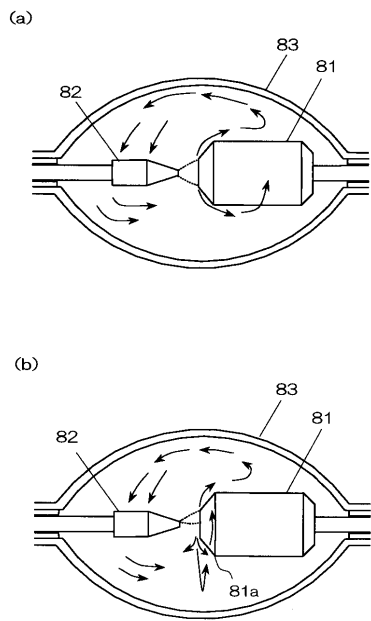
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

	実施例 1	比較例
点灯後 1時間 未満		
点灯後 750 時間		

【 図 1 2 】



フロントページの続き

審査官 山口 剛

- (56)参考文献 特開平04-280057(JP,A)
特開平06-013029(JP,A)
実開昭55-084857(JP,U)
実開平02-127025(JP,U)
特開平06-267502(JP,A)
特開平10-261383(JP,A)
特開平10-283990(JP,A)
特開平09-017387(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H01J 61/06-61/073
H01J 61/16
H01J 61/88