

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4600541号
(P4600541)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 J 61/36 (2006.01)	HO 1 J 61/36 B
HO 1 J 9/32 (2006.01)	HO 1 J 9/32 B

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-205304 (P2008-205304)	(73) 特許権者	000102212
(22) 出願日	平成20年8月8日(2008.8.8)		ウシオ電機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-40468 (P2010-40468A)		東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(43) 公開日	平成22年2月18日(2010.2.18)	(74) 代理人	100112106
審査請求日	平成21年9月11日(2009.9.11)		弁理士 長谷川 吉雄
		(72) 発明者	栗山 雅
			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	杉山 洋
			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	相浦 良徳
			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】 ショートアーク型放電ランプとその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光管と、その両端に連続する一対の外側封止管と、前記外側封止管の内側に当該外側封止管と同軸上に配置されて前記外側封止管に溶着された内側封止管と、前記発光部の内部に対向して配置される本体部とその基端側に連続して外側封止管の基端側に向けて延びる軸部とよりなる一対の電極と、前記電極に電氣的に接続され、円板形状を有している第1の集電板と、前記第1の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置され、前記複数の金属箔を挟むよう前記内側封止管の内部に溶着されたガラス部材と、前記金属箔に電氣的に接続され、円板形状を有している第2の集電板と、前記第2の集電板に電氣的に接続された外部リード棒とを備えたショートアーク型放電ランプにおいて、

前記第1の集電板の径方向外方には、前記内側封止管と前記外側封止管が延在すると共に、前記第2の集電板の径方向外方には、前記内側封止管のみが延在することで、前記内側封止管は、前記外側封止管に溶着されることなく前記外側封止管の端部から外部に伸び出す部位を有することを特徴とするショートアーク型放電ランプ。

【請求項2】

前記外側封止管の全長が、前記内側封止管の全長よりも短いことを特徴とする請求項1に記載のショートアーク型放電ランプ

【請求項3】

前記発光管内に、発光物質として水銀が封入されていることを特徴とする請求項1に記載

10

20

載のショートアーク型放電ランプ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 に記載のショートアーク型放電ランプを製造するために使用する電極マウントであって、

本体部とその基端側に連続する軸部とよりなる電極と、前記電極に電氣的に接続された第 1 の集電板と、前記第 1 の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置されたガラス部材と、前記複数の金属箔に電氣的に接続された第 2 の集電板と、前記第 2 の集電板に電氣的に接続された外部リード棒と、前記金属箔を挟むように前記ガラス部材の径方向外方に溶着された内側封止管とを有し、

10

前記内側封止管が、前記第 1 の集電板の径方向外方に延在しているとともに、前記外部リード棒の基端部を超えて延在していることを特徴とする電極マウント。

【請求項 5】

本体部とその基端側に連続する軸部とよりなる電極と、前記電極に電氣的に接続され、円板形状を有している第 1 の集電板と、前記第 1 の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置されたガラス部材と、前記複数の金属箔に電氣的に接続され、円板形状を有している第 2 の集電板と、前記第 2 の集電板に電氣的に接続された外部リード棒と、前記金属箔を挟むように前記ガラス部材の径方向外方に溶着された内側封止管とを有する電極マウントを組み立てる手順と、

20

前記電極マウントを、前記第 1 の集電板の径方向外方には、前記内側封止管と前記外側封止管が延在すると共に、前記第 2 の集電板の径方向外方には、前記内側封止管のみが延在することで、前記内側封止管が外側封止管の端部から外部に伸び出るように、外側封止管内に挿入する手順と、

前記外側封止管を、当該外側封止管内に配置された前記内側封止管に溶着する手順と、を行うことを特徴とするショートアーク型放電ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体や液晶の製造分野などで使用されるショートアーク型放電ランプとその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、半導体や液晶基板の露光用に用いられるショートアーク型放電ランプの点灯時には、高い点灯圧力を保持しつつ放電空間内と該ランプ外部との気密性を確保する目的で、モリブデン等の金属箔をガラスと封着させシールする方法がとられている。

このようにモリブデン等の金属箔により封止された一重シール構造を有するショートアーク型放電ランプは、例えば特許文献 1 に開示されるように周知である。

【0003】

近年の半導体や液晶基板の露光には、半導体処理時のスループットを上げることや、液晶基板やカラーフィルターを対象とした大面積照射時の処理能力を向上することが要求されている。

40

このような要求に対し、露光用の光源に使用するショートアーク型放電ランプは、投入電力を従来以上に高くすることで対応している。これに伴って、電極が大型化し、電極が非常に重くなっている。

ショートアーク型放電ランプは、特許文献 1 に示すように、電極の一端のみが保持された片持梁構造である。そのため、電極が重くなると、製造時において、電極の軸部を介して金属箔に多大な応力がかかって、封止後の金属箔に皺が形成されたり、金属箔自体が破断することがあった。そして、金属箔に皺が形成された状態でショートアーク型放電ランプを点灯させると、封止部構造が破損するといった問題があった。

【0004】

50

このような問題に対応するため、本出願人は、特許文献2において、二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプを提案した。図6は、従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプの全体構成を示す。

発光管1は、水銀を封入した石英ガラス製の管である。陽極2、陰極3は、それぞれ、発光管内に配置された本体部21、31と、外側封止管内に向けて伸びる軸部22、32とを有する。

ショートアーク型放電ランプは、外側封止管12、内側封止管11、金属箔10およびガラス部材6により気密に封止された二重封止構造を有する。以下で、陽極2側の封止部構造について説明するが、陰極側の封止部構造も陽極側と同様である。

外側封止管12は、発光管1の両端に連続する円筒状部分である。

内側封止管11は、気密封止のための円筒状のガラス部材である。

ガラス部材6は、2箇所形成された有底穴において、軸部22と、外部リード棒7とを保持する。

電極保持体5は、軸部22を保持するための開口を有する筒状体である。

外部リード保持体9は、外部リード棒7を保持するための開口を有する筒状体である。

金属箔10は、ガラス部材6と内側封止管11との間に介在し、第1の集電板4と第2の集電板8とを電氣的に接続する。

第1の集電板4は、軸部22と金属箔10とを電氣的に接続する金属製の部材である。

第2の集電板8は、外部リード棒7と金属箔10とを電氣的に接続する金属製の部材である。

【0005】

図7は、従来のショートアーク型放電ランプの一次封止の手順を示す断面図である。便宜上、陽極側の封止構造のみを説明する。以下の(a)～(f)の手順を順次に行うことにより、(g)に示す電極マウントが完成する。

(a)に示すように、軸部22、電極保持体5、第1の集電板4、ガラス部材6、金属箔10、第2の集電板8、外部リード棒7、外部リード棒保持体9、マウントリボン23により構成される電極マウント構成体を準備する。

(b)に示すように、電極マウント構成体を、排気用の枝管11aを備える内側封止管11の内部に挿入する。

(c)に示すように、内側封止管11の両端部をバーナー等で加熱して封止した後、排気用の枝管11aを介して内側封止管11内を排気して真空状態にする。

(d)に示すように、電極保持体5、ガラス部材6および外部リード棒保持体9の周囲の内側封止管11をバーナーで加熱することにより、電極保持体5、ガラス部材6および外部リード棒保持体9の3つの部品を内側封止管11に溶着する。内側封止管11とガラス部材6との間に複数の金属箔10を挟んで溶着して封止することにより、内側封止管11と外部の間の気密状態を実現している。

(e)に示す2箇所において内側封止管11を切断する。

(f)に示すように、軸部22の先端部を本体部21の有底穴21aに嵌入する。

(g)は、完成した電極マウント20'を示す。

【0006】

図8は、従来のショートアーク型放電ランプの二次封止の手順を示す断面図である。以下の(a)～(d)の手順を順次に行うことにより、気密に封止された封止部構造が完成する。

(a)に示すように、電極マウント20'を外側封止管12内に挿入する。

(b)に示すように、陽極2の本体部21と軸部22の一部を発光管の内部に配置するとともに、本体部21を除く電極マウント20'の構成部品の全てを外側封止管12の内部に配置する。

(c)に示すように、外側封止管12の端部をバーナーで加熱することで封止し、発光管1に設けられた不図示の排気用の枝管を介して、発光管1と外側封止管12の内部を排気して真空状態にする。

(d)に示すように、外側封止管12のDの部分バーナーなどで加熱することにより、内側封止管11と外側封止管12とを溶着する。前記したように、内側封止管11とガラス部材6とが、複数の金属箔10を内側封止管11とガラス部材6との間に挟んだ状態で加熱して溶着されている。したがって、内側封止管11と外側封止管12とが溶着されることにより、外側封止管12の内部と外部の間の気密状態が実現される。

【0007】

【特許文献1】特許第3379438号

【特許文献2】特開2005-243484号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプは、内側封止管11とガラス部材6とを溶着して一次封止を完了した後に、重量の大きい電極の本体部21を軸部22に嵌入する。つまり、二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプは、一次封止を行う段階において、重量の大きい電極の本体部21が軸部22の先端側に嵌入されていないため、製造時に金属箔10に皺が形成されることを防止できる。よって、点灯時に外側封止管12が破損する心配が無い。

しかしながら、従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプは、前記したように、外側封止管12と内側封止管11とが、内側封止管11の全長にわたってバーナーなどで加熱されて溶着されることから、以下のような問題が新たに生じた。

20

【0009】

前記の図8(d)に示すように、外側封止管12の、内側封止管11の全長に相当する領域Dをバーナーなどで加熱しており、溶着の範囲が長いことから、加熱に時間がかかるとともに、バーナーなどを駆動するために多大なエネルギーが必要であった。したがって、従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプは、生産効率が悪いという問題があった。

【0010】

また、従来のショートアーク型放電ランプは、前記した図8(b)に示したように、電極マウント20'を外側封止管12内に挿入する手順を行う際に、本体部21および軸部22を外側封止管12の中心軸に一致させることが必要になる。この位置合わせは、内側封止管11の外径と外側封止管12の内径とは必ずしも一致していないため、外部リード棒7の基端部に設けられたマウントリボン23の伸縮力を利用することによって行われる。この位置合わせは、作業者の高度の熟練を必要とし、作業者毎に位置精度の差異が生じるという問題があった。このように、従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプは、電極マウント20'を外側封止管12内に挿入して、本体部21および軸部22を適切な位置に配置することが困難であった。

30

【0011】

以上から、本発明の目的は、上記した従来の問題を解消することにより、二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプの生産の効率を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0012】

本発明のショートアーク型放電ランプは、発光管と、その両端に連続する一対の外側封止管と、前記外側封止管の内側に当該外側封止管と同軸上に配置されて前記外側封止管に溶着された内側封止管と、前記発光部の内部に対向して配置される本体部とその基端側に連続して外側封止管の基端側に向けて延びる軸部とよりなる一対の電極と、前記電極に電氣的に接続され、円板形状を有している第1の集電板と、前記第1の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置され、前記複数の金属箔を挟むよう前記内側封止管の内部に溶着されたガラス部材と、前記金属箔に電氣的に接続され、円板形状を有している第2の集電板と、前記第2の集電板に電氣的に接続された外部リード棒とを備えたショートアーク型放電ランプにおいて、前記第

50

1の集電板の径方向外方には、前記内側封止管と前記外側封止管が延在すると共に、前記第2の集電板の径方向外方には、前記内側封止管のみが延在することで、前記内側封止管は、前記外側封止管に溶着されることなく前記外側封止管の端部から外部に伸び出す部位を有することを特徴とする。

【0014】

また、本発明のショートアーク型放電ランプは、前記外側封止管の全長が、前記内側封止管の全長よりも短いことを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明のショートアーク型放電ランプは、前記発光管内に、発光物質として水銀が封入されていることを特徴とする。

10

【0016】

本発明のショートアーク型放電ランプの二重封止構造を実現するための電極マウントは、本体部とその基端側に連続する軸部とよりなる電極と、前記電極に電氣的に接続された第1の集電板と、前記第1の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置されたガラス部材と、前記複数の金属箔に電氣的に接続された第2の集電板と、前記第2の集電板に電氣的に接続された外部リード棒と、前記金属箔を挟むように前記ガラス部材の径方向外方に溶着された内側封止管とを有し、

前記内側封止管が、前記第1の集電板の径方向外方に延在しているとともに、前記外部リード棒の基端部を超えて延在していることを特徴とする。

20

【0017】

本発明のショートアーク型放電ランプの製造方法は、本体部とその基端側に連続する軸部とよりなる電極と、前記電極に電氣的に接続され、円板形状を有している第1の集電板と、前記第1の集電板に電氣的に接続された複数の金属箔と、前記複数の金属箔が互いに重なり合うことなく外周面に配置されたガラス部材と、前記複数の金属箔に電氣的に接続され、円板形状を有している第2の集電板と、前記第2の集電板に電氣的に接続された外部リード棒と、前記金属箔を挟むように前記ガラス部材の径方向外方に溶着された内側封止管とを有する電極マウントを組み立てる手順と、

前記電極マウントを、前記第1の集電板の径方向外方には、前記内側封止管と前記外側封止管が延在すると共に、前記第2の集電板の径方向外方には、前記内側封止管のみが延在することで、前記内側封止管が外側封止管の端部から外部に伸び出るように、外側封止管内に挿入する手順と、

30

前記外側封止管と、当該外側封止管内に配置された前記内側封止管とを溶着する手順と、を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明のショートアーク型放電ランプは、ガラス部材と、内側封止管と、ガラス部材と内側封止管との間に挟まれた金属箔と、外側封止管とにより構成される二重封止構造を有する。よって、従来と同じく製造時において金属箔に皺が形成されることが無くなり、ショートアーク型放電ランプの点灯時における封止部の破損を確実に防止することができる。

40

しかも、本発明のショートアーク型放電ランプは、前記内側封止管が、前記外側封止管に溶着されることなく外側封止管の端部から外部に伸び出す部位を有する。したがって、内側封止管が、その全長うちの限られた箇所でのみ外側封止管に溶着されるので、内側封止管と外側封止管とを加熱して溶着するために要する時間が短縮され、かつ、溶着するために必要となるエネルギーを低減することができる。よって、本発明の二重封止構造を採用することにより、ショートアーク型放電ランプの生産の効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は、本発明のショートアーク型放電ランプの全体の構成例を示す断面図である。

50

同図のショートアーク型放電ランプは、概ね球状に形成された発光管 1 と、その両端に連続して形成された一对の外側封止管 1 2 とを備える。

発光管 1 の内部には、陽極 2 の本体部 2 1 と、陰極 3 の本体部 3 1 とが、互いに向き合って配置されるとともに、発光物質である水銀が封入されている。

陽極 2 は、その先端側に丸みが形成された本体部 2 1 と、当該本体部 2 1 の基端側に続く棒状の軸部 2 2 とにより構成される。軸部 2 2 の先端部が、本体部 2 1 の基端側に形成された有底穴 2 1 a に嵌入されている。

陰極 3 は、その先端側が、陽極 2 の本体部 2 1 に向かうにつれて次第に縮径するテーパ部を有する本体部 3 1 と、当該本体部 3 1 の基端側に続く棒状の軸部 3 2 とにより構成される。軸部 3 2 の先端部が、本体部 3 1 の基端側に形成された有底穴 3 1 a に嵌入されている。

10

陽極 2 および陰極 3 は、例えばタングステンよりなる各本体部 2 1、3 1 および各軸部 2 2、3 2 により構成される。

陽極 2 および陰極 3 は、上記のように各本体部 2 1、3 1 と各軸部 2 2、3 2 とが互いに別部材であっても良いし、各本体部と各軸部とが一体に形成されていても良い。

水銀の封入量は、例えば 20 mg / cc 以上である。

【0020】

図 2 は、図 1 のショートアーク型放電ランプの二重封止構造の拡大断面図を示す。陰極側の封止部構造については、説明を省略するが、陽極側の封止部構造と同一である。

軸部 2 2 の基端部には、金属製の第 1 の集電板 4 が設けられている。第 1 の集電板 4 は、その中央に貫通孔 4 a を有する円板形状を有している。軸部 2 2 は、その基端部が第 1 の集電板 4 の貫通孔 4 a を貫通して、第 1 の集電板 4 の基端面から伸び出すように配置され、例えば溶接などによって第 1 の集電板 4 の開口端部に固定されている。

20

電極保持体 5 は、例えば石英ガラスよりなる筒状の部材であり、その先端部が内側封止管 1 1 の先端部から伸び出すことなくその全体が内側封止管 1 1 の内方に収容され、第 1 の集電板 4 に隣接して配置される。軸部 2 2 は、電極保持体 5 の中央に形成された貫通孔 5 a を貫通して配置される。

ガラス部材 6 は、例えば石英ガラスよりなる柱状の部材であり、第 1 の集電板 4 に隣接して配置されている。ガラス部材 6 には、軸部 2 2 と外部リード棒 7 とを保持するための有底穴 6 a、6 b が、先端側と基端側の双方にそれぞれ形成されている。ガラス部材 6 の先端側の有底穴 6 a には、軸部 2 2 の基端部が嵌入され、軸部 2 2 が保持される。ガラス部材 6 の基端側の有底穴 6 b には、外部リード棒 7 の先端部が嵌入され、外部リード棒 7 が保持される。

30

外部リード棒 7 は、例えばタングステンにより構成される棒状の部材であり、その先端部には、金属製の第 2 の集電板 8 が設けられている。第 2 の集電板 8 は、その中央に貫通孔 8 a を有する円板形状を有している。外部リード棒 7 は、その先端部が第 2 の集電板 8 の貫通孔 8 a を貫通して、第 2 の集電板 8 の先端面から伸び出すように配置され、例えば溶接などによって第 2 の集電板 8 の開口端部に固定されている。

外部リード棒保持体 9 は、例えば石英ガラスよりなる筒状の部材であり、第 2 の集電板 8 に隣接して配置される。外部リード棒 7 は、外部リード棒保持体 9 の貫通孔 9 a を貫通して配置される。

40

ガラス部材 6 の側周面には、複数の金属箔 10 が、互いに重なり合うことなく、外側封止管 1 2 の管軸方向と平行に並んで配置される。各金属箔 10 は、例えば、モリブデンなどの金属からなる。各金属箔 10 は、例えば溶接などによって、その先端部が第 1 の集電板 4 の側周面に電氣的に接続されるとともにその基端部が第 2 の集電板 8 の側集面に電氣的に接続される。

内側封止管 1 1 は、例えば石英ガラスからなる直管状の部材であり、電極保持体 5、ガラス部材 6 および外部リード棒保持体 9 の径方向外方に延在するとともに、その先端が発光管 1 の内方に伸び出すことのないように配置される。内側封止管 1 1 とガラス部材 6 とが、複数の金属箔 10 を両者の間に挟んで、バーナーなどによって加熱されて溶着される

50

。内側封止管 1 1 は、外側封止管 1 2 の基端部から外部に伸び出す部位 1 1 x を有する。

外側封止管 1 2 は、例えば石英ガラスによって直管状に形成され、その先端部が発光管 1 の端部に繋がっている。外側封止管 1 2 は、電極保持体 5 および第 1 の集電板 4 の径方向外方に延在していることが好ましい。外側封止管 1 2 の内部には、例えばバーナーなどで加熱されることにより、同軸で内側封止管 1 1 が溶着されている。内側封止管 1 1 は、外側封止管 1 2 よりも全長が長くなっており、外側封止管 1 2 と溶着されることなく、外側封止管 1 2 の基端部から外方に伸び出す部位 1 1 x を有している。

【0021】

上記の構成を有するショートアーク型放電ランプは、所定のランプ電力で点灯駆動することにより、陽極 2 と陰極 3 との間で放電が形成され、波長 365 nm の紫外線が発光管 1 の外方に射出する。

ショートアーク型放電ランプの点灯条件は、例えば、ランプ電力が 10 kW 以上である。

陽極 2 の本体部 2 1 は、このような点灯条件に耐え得るようにするため、例えば、φ 30 mm 以上、重量が 800 g 以上である。

【0022】

次に、図 3 は、図 1 に示すショートアーク型放電ランプの一次封止の手順を示す断面図である。図 3 の (a) ~ (f) に示す手順を順次に行うことにより、(g) に示す電極マウントが完成する。以下では、「電極マウント構成体」は、内側封止管が溶着されていないものを意味し、「電極マウント」は、内側封止管が溶着されたものを意味する。

(a) は、電極マウント構成体を製造する手順を示す。先端側と基端側の双方に有底穴 6 a、6 b が形成されたガラス部材 6、基端部に第 1 の集電板 4 が固定された軸部 2 2、電極保持体 5、先端部に第 2 の集電板 8 が固定されるとともに基端側にマウントリボン 2 3 が設けられた外部リード棒 7、外部リード棒保持体 9、および複数の金属箔 10 を準備する。軸部 2 2 の基端部をガラス部材 6 の先端側の有底穴 6 a に嵌入するとともに、軸部 2 2 の先端部が電極保持体 5 の貫通孔 5 a を貫通するように電極保持体 5 を配置する。同時に、外部リード棒 7 の先端部をガラス部材 6 の基端側の有底穴 6 b に嵌入するとともに、外部リード棒 7 の基端部が外部リード棒保持体 9 の貫通孔 9 a を貫通するように外部リード棒保持体 9 を配置する。最後に、複数の金属箔 10 をガラス部材 6 の側周面上に互いに重なり合わないよう配置し、各金属箔 10 の先端部を第 1 の集電板 4 の側周面に溶接などによって固定するとともに、各金属箔 10 の基端部を第 2 の集電板 8 の側周面に溶接などによって固定する。

(b) は、(a) で製造した電極マウント構成体を内側封止管 1 1 の内部に挿入する手順を示す。電極マウント構成体を内側封止管 1 1 内に挿入し、電極マウント構成体の全体が内側封止管 1 1 の内部に收容されるようにする。内側封止管 1 1 の全長は、電極マウント構成体の全長よりも相当に大きい。電極マウント構成体は、マウントリボン 2 3 の伸縮力を利用して、軸部 2 2 が内側封止管 1 1 の中心軸に一致するように配置される。

(c) は、内側封止管 1 1 の両端部を封止する手順を示す。内側封止管 1 1 の双方の端部をバーナーなどで加熱して封じ切る。そして、内側封止管 1 1 に設けられた排気用の枝管 1 1 a を通じて、内側封止管 1 1 内を排気して真空状態にする。内側封止管 1 1 の排気が完了した後に、排気用の枝管 1 1 a を封じ切る。

(d) は、内側封止管 1 1 を電極マウント構成体に溶着する手順を示す。複数の金属箔 10 をガラス部材 6 と内側封止管 1 1 との間に挟んだ状態で、内側封止管 1 1 の、ガラス部材 6 の径方向外方に延在する箇所をバーナーなどで加熱する。内側封止管 1 1 が、熱によって縮径してガラス部材 6 に溶着する。さらに、内側封止管 1 1 の、電極保持体 5 および外部リード棒保持体 9 の径方向に延在する箇所を、同様にして加熱して溶着する。

(e) は、電極マウント構成体に溶着した内側封止管 1 1 の端部を切断する手順を示す。同図 (e) に示す 2 箇所において内側封止管を切断する。切断箇所は、電極保持体 5 の先端面よりもやや軸部 2 2 の先端寄りの箇所である。

(f) は、電極マウント構成体の軸部 2 2 に陽極 2 の本体部 2 1 を取付ける手順を示す

10

20

30

40

50

。軸部 2 2 の先端部を、本体部 2 1 の基端側に設けられた有底穴 2 1 a に嵌入する。

図 (g) は、完成した電極マウント 2 0 を示す。

【0023】

ここで、完成した電極マウント 2 0 の内側封止管 1 1 は、外部リード棒 7 の基端部を超えて延在する部位 1 1 b を有することが好ましい。すなわち、図 3 (e) の内側封止管 1 1 を切断する手順においては、外部リード棒 7 の基端部を超えて延在する部位 1 1 b を残すように内側封止管 1 1 を切断した方が良い。このようにした場合は、後述する二次封止において、外側封止管 1 2 に対する電極マウント 2 0 の位置合わせの手順を容易に行うことができる。

【0024】

次に、図 4 は、図 1 に示すショートアーク型放電ランプの二次封止の手順を示す断面図である。図 4 の (a) ~ (c) に示す手順を順次に行うことにより、図 1 に示すショートアーク型放電ランプが完成する。

(a) は、電極マウント 2 0 を外側封止管 1 2 の中心軸に対して位置合わせする手順を示す。一方の外側封止管 1 2 を一方の封止用旋盤 4 1 に固定する。同時に、電極マウント 2 0 の内側封止管 1 1 を他方の封止用旋盤 4 2 に固定する。このとき、内側封止管 1 1 の、外部リード棒 7 の基端部を超えて延在する部位 1 1 b を他方の封止用旋盤 4 2 に固定することによって、陽極 2 の軸部 2 2 を外側封止管 1 2 の中心軸に対して容易に一致させることができる。つまり、内側封止管 1 1 が、外部リード棒 7 の基端部を超えて延在する部位 1 1 b を有することにより、当該部位を封止用旋盤 4 2 によって保持することができるため、電極マウント 2 0 を外側封止管 1 2 に対して位置合わせする手順を容易に行うことができる。

(b) は、電極マウント 2 0 を発光管 1 および外側封止管 1 2 の内部に挿入する手順を示す。

電極マウント 2 0 が固定された他方の封止用旋盤 4 2 を一方の封止用旋盤 4 1 に向けて移動させることにより、電極マウント 2 0 を他方の外側封止管 1 2 内に挿入する。このとき、外側封止管 1 2 が電極保持体 5 および第 1 の集電板 4 の径方向外方に延在するとともに、内側封止管 1 1 の基端部が外側封止管 1 2 の基端部から外方に伸び出すようにする。

(c) は、外側封止管 1 2 を電極マウント 2 0 に溶着する手順を示す。希ガスや窒素などの不活性ガスを発光管 1 内に充満させた後に、外側封止管 1 2 の同図に示す B の箇所をバーナーなどで加熱する。外側封止管 1 2 が熱によって縮径して内側封止管 1 1 と溶着する。不活性ガスを発光管 1 に充満させる目的は、陽極 2 の本体部 2 1 や軸部 2 2 などの金属製の部材が酸化することを防止するためである。

なお、陰極側の二重封止構造については、上記した陽極側の二重封止構造と同じであるため、説明は省略する。

【0025】

以上の本発明のショートアーク型放電ランプは、一次シールの際に、重量の大きい電極の本体部 2 1 が軸部 2 2 の先端部に設けられていないため、金属箔 1 0 に皺が形成されることが無い。しかも、本発明のショートアーク型放電ランプは、従来の二重封止構造を有するショートアーク型放電ランプと比べて、二次封止において、外側封止管 1 2 を加熱する全長を短縮することができる。これに関し、以下に図 5 を用いて詳しく説明する。

図 5 は、本発明の二重封止構造による効果を、従来の二重封止構造と比較して示す拡大断面図である。同図 (b) に示すように、従来の二重封止構造は、外側封止管 1 2 の全長が相対的に内側封止管 1 1 の全長よりも長くなっている。よって、二次封止においては、外側封止管 1 2 の、内側封止管 1 1 の全長に相当する範囲 D をバーナーなどで加熱していた。

これに対し、同図 (a) に示すように、本願の二重封止構造は、外側封止管 1 2 の全長が相対的に内側封止管 1 1 の全長よりも短いことにより、内側封止管 1 1 が外側封止管 1 2 の基端部から外方へ伸び出す部位 1 1 x を有する構造である。よって、二次封止においては、同図 (a) に示す B の範囲をバーナーなどで加熱するだけで、二重シール構造を実

10

20

30

40

50

現することができる。

同図(a)、(b)を対比すれば、本願のBの範囲が従来のDの範囲よりも短いことが明らかである。したがって、本発明の二重封止構造を採用することにより、外側封止管12の加熱に要する時間を短縮するとともに加熱に要するエネルギーを低減することができるため、ショートアーク型放電ランプの生産の効率を高めることができる。

【0026】

しかも、本発明のショートアーク型放電ランプは、内側封止管11の外側封止管12に溶着されていない部位11xが、外側封止管12の基端部から外部に伸び出している構造であるため、以下の効果を期待することができる。以下では、図2に示す二重封止構造に基いて説明する。

10

外部リード棒7と外部リード棒保持体9との間には、微小な空隙が形成されるため、当該空隙を介して大気中の酸素が侵入する。モリブデンからなる各金属箔10が例えば350℃以上の高温状態になった場合は、金属箔10が上記の空隙を介して侵入した酸素と反応して酸化モリブデンを生成することによって劣化し、ショートアーク型放電ランプを点灯することができなくなる惧れがある。このような事情から、モリブデンからなる各金属箔10の温度を出来る限り低くすることが望ましい。

本発明の二重封止構造によれば、内側封止管11とガラス部材6との間に挟まれた複数の金属箔10が、外側封止管12の内部に配置されていない構造である。すなわち、金属箔10の周囲に内側封止管11のみを延在させることにより、点灯時の金属箔10の温度を従来の二重封止構造に比べて低くすることができる。

20

【0027】

さらに、本発明は、外側封止管12と内側封止管11の双方が、電極保持体5と第1の集電板4の径方向外方に延在する構造であるため、以下の効果を期待することができる。以下では、図1に示すショートアーク型放電ランプに基いて説明する。

第1の集電板4の外径は、金属とガラスとの熱膨張係数の相違を考慮して、電極保持体5の外径に比べて相対的に小さくなっている。そのため、第1の集電板4の両側に配置された電極保持体5の基端部およびガラス部材6の先端部と、その径方向外方に延在するガラスとの間には、それぞれ不可避免的に楔状の空隙が形成される。すなわち、第1の集電板4の周辺には、楔状の空隙が形成される。

第1の集電板4の周辺は、上記の空隙の発生によって、機械的に脆い箇所であると言える。ショートアーク型放電ランプの点灯時に発光管内の内圧が第1の集電板4の付近の空隙に印加された場合は、当該空隙の径方向外方に延在するガラスにクラックが生じ、このクラックがガラスの径方向に向けて進行するという問題が生じる。

30

したがって、本発明のショートアーク型放電ランプは、外側封止管12と内側封止管11の双方が、少なくとも第1の集電板4の径方向外方に延在するような構成とすることが好ましい。このように構成することによって、第1の集電板4の径方向外方に延在するガラスの厚みが大きくなって、発光管1の内圧に対する強度と機械的強度の双方を高くすることができるので、上記したクラックの進行を確実に防止することができる。

【0028】

なお、図1は、陽極2側と陰極3側の双方の内側封止管11が、当該内側封止管11に溶着された双方の外側封止管12の基端部から外方に伸び出す構成を備えるショートアーク型放電ランプを示すが、これは本発明の一実施形態に過ぎない。例えば、本発明は、陽極側の内側封止管が当該内側封止管に溶着された外側封止管の基端部から外部に伸び出す部位を有しており、陰極側の二重封止構造が前述した従来の二重封止構造と同じであっても良く、また、陰極側を特許文献1に示すような一重封止構造にすることもできる。

40

つまり、本発明の二重封止構造は、陽極側と陰極側の双方に適用することもできるし、陽極側又は陰極側の何れか一方のみに適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明のショートアーク型放電ランプの全体の構成例を示す断面図である。

50

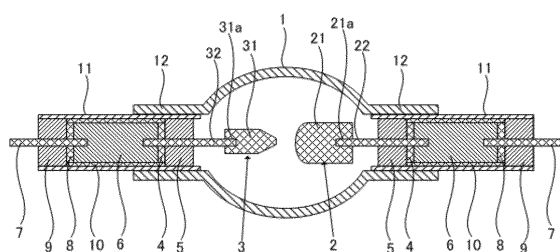
- 【図 2】ショートアーク型放電ランプの二重封止構造の拡大断面図を示す。
 【図 3】ショートアーク型放電ランプの一次封止の手順を示す断面図である。
 【図 4】ショートアーク型放電ランプの二次封止の手順を示す断面図である。
 【図 5】本発明の効果を従来の二重封止構造と比較して示す拡大断面図である。
 【図 6】従来のショートアーク型放電ランプの全体の構成を示す断面図である。
 【図 7】従来のショートアーク型放電ランプの一次封止の手順を示す断面図である。
 【図 8】従来のショートアーク型放電ランプの二次封止の手順を示す断面図である。

【符号の説明】

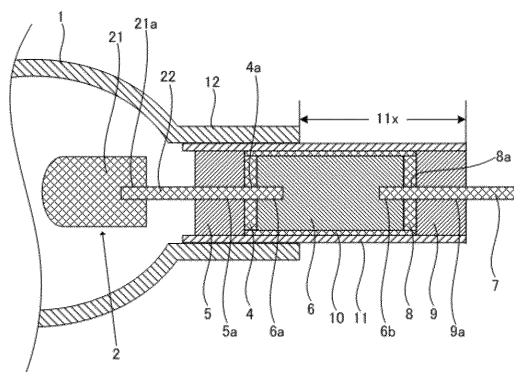
【0030】

1	発光管	10
2	陽極	
2 1	本体部	
2 2	軸部	
3	陰極	
3 1	本体部	
3 2	軸部	
4	第 1 の集電板	
5	電極保持体	
6	ガラス部材	
7	外部リード棒	20
8	第 2 の集電板	
9	外部リード棒保持体	
1 0	金属箔	
1 1	内側封止管	
1 1 a	枝管	
1 1 b	外部リード棒の基端部を超えて延在する部位	
1 1 x	外側封止管の基端部から外部に伸び出している部位	
1 2	外側封止管	
2 0	電極マウント	
2 3	マウントリボン	30
4 1	一方の封止用旋盤	
4 2	他方の封止用旋盤	

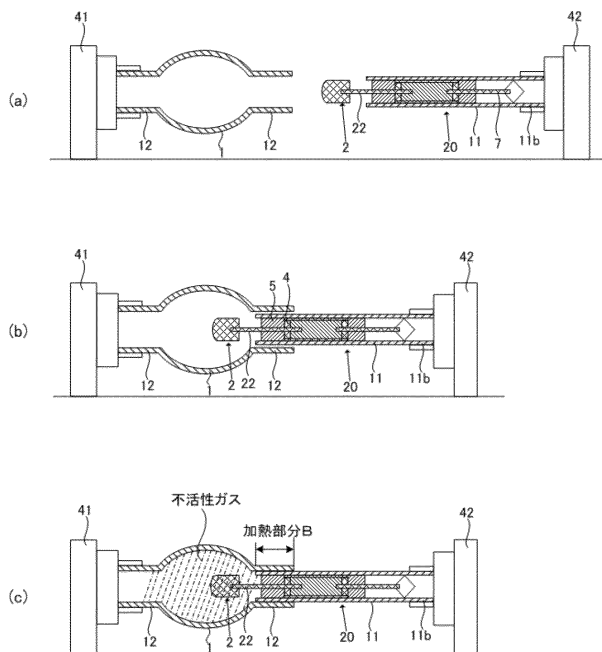
【図 1】



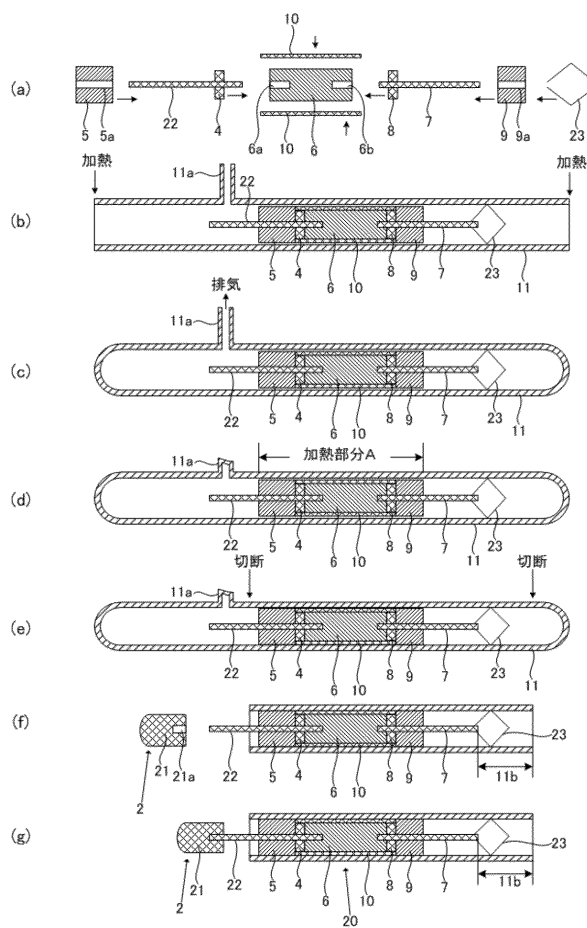
【図 2】



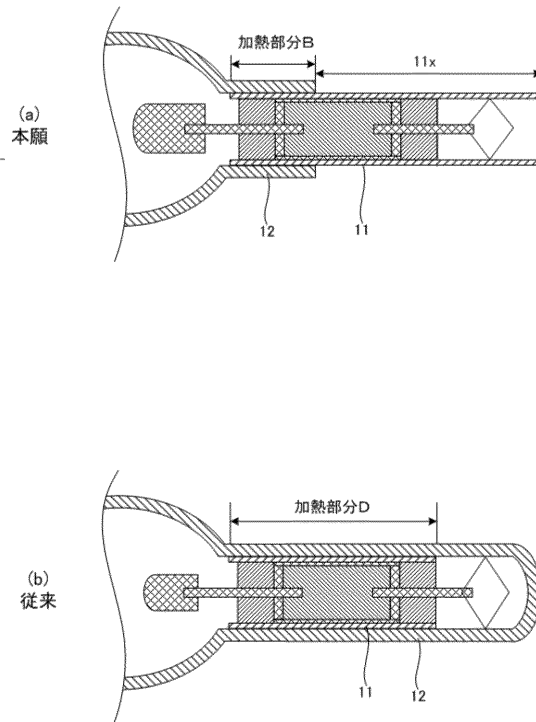
【図 4】



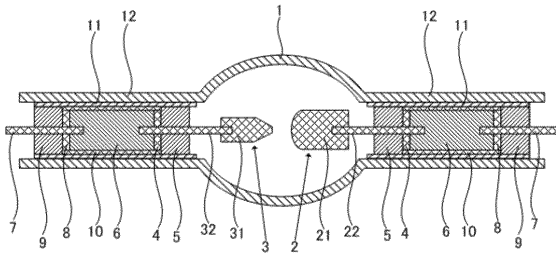
【図 3】



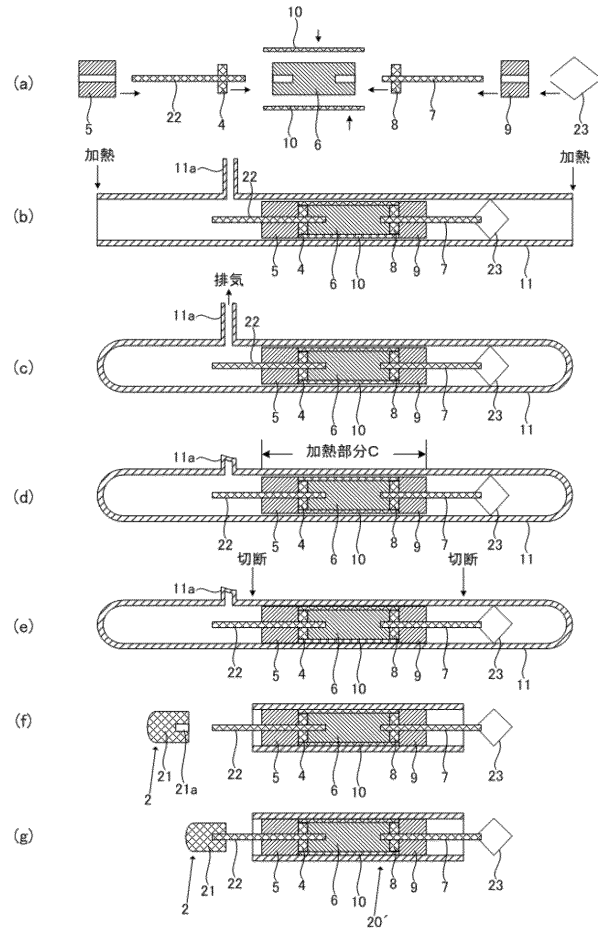
【図 5】



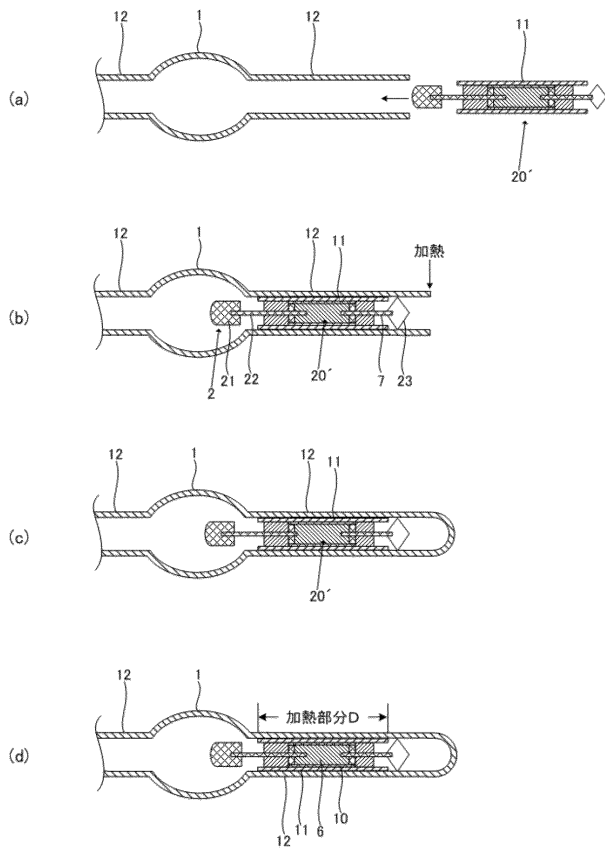
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 松島 竹夫
兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内

審査官 高藤 華代

(56)参考文献 特開2005-243484 (JP, A)
特開2002-373621 (JP, A)
特許第3379438 (JP, B2)
特開2005-56660 (JP, A)
特開2004-6135 (JP, A)
特開2000-173544 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01J 61/36
H01J 9/32