

(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2004-356098

(P2004-356098A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004. 12. 16)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 61/36

H 0 1 J 61/30

F I

H 0 1 J 61/36

H 0 1 J 61/30

A

L

テーマコード (参考)

5 C 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-155528 (P2004-155528)

(22) 出願日 平成16年5月26日 (2004. 5. 26)

(31) 優先権主張番号 GM370/2003

(32) 優先日 平成15年5月27日 (2003. 5. 27)

(33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(71) 出願人 390040486

ブランゼー アクチエンゲゼルシャフト

オーストリア国チロール、ロイツテ (番
地なし)

(71) 出願人 301077345

カールツァイスシュティフトゥング

ドイツ連邦共和国 89518 ハイデン

ハイム アン デア プレンツ

(74) 代理人 100075166

弁理士 山口 巖

(72) 発明者 ヘルマン ヴァルザー

オーストリア国 6630 プライテンヴ

ァング オスタービクル 4

最終頁に続く

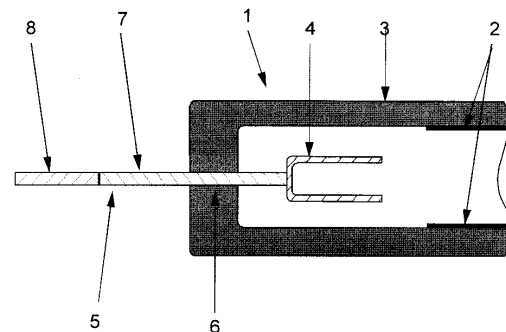
(54) 【発明の名称】 モリブデン電極を備える冷陰極蛍光ランプ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ホロー陰極および高い耐スパッタ性の貫通ピンを備え、両者間の結合が経済的かつ再現可能に達成され、貫通ピンがガラスの亀裂を伴わずに真空中に耐える気密シールで放電エンベロープに結合された冷陰極蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 SiO_2 と、 B_2O_3 と、 Al_2O_3 と、アルカリ酸化物と、アルカリ土類酸化物と、 ZrO_2 と、 TiO_2 と残存酸化物とからなるガラスによりガラスー金属シールを形成した、モリブデン又はモリブデン合金製の貫通ピン5を備える冷陰極蛍光ランプ1。このランプはモリブデン、モリブデン合金、ニオブ、ニオブ合金の群のうちの材料で作られたホロー陰極4を備え、通常の製造パラメータを用いて小型な形態で製造され、亀裂のない、長期にわたり真空中に耐える機密性のガラスー金属シールを形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

硬質ガラスからなる放電エンベロープ（３）より構成される冷陰極蛍光ランプ（１）であって、前記放電エンベロープはその内面に蛍光体（２）が被着されており、前記放電エンベロープは、紫外光を放出する封入ガス成分、２つ以上のホロー陰極（４）、２つ以上の貫通ピン（５）および前記貫通ピン（５）を真空に耐える気密性を持つシールで前記放電エンベロープ（３）に結合する２つ以上のガラス－金属シール（６）を含んでおり、前記ランプは、

貫通ピン（５）が少なくともガラス－金属シール（６）の長さにわたりモリブデン又はモリブデン合金で作られており、ホロー陰極（４）がモリブデン、モリブデン合金、ニオブ、ニオブ合金の群のうちの材料で少なくとも部分的に作られており、ガラス－金属シール（６）の領域におけるガラスが、 $4.0 \sim 5.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ の熱膨張係数（ $20^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ ）および、以下の組成を有することを特徴とするランプ。

SiO ₂	55～75重量％、
B ₂ O ₃	13～25重量％、
Al ₂ O ₃	0～10重量％、
アルカリ酸化物	5～12重量％、
アルカリ土類酸化物	0～3重量％、
ZrO ₂	0～5重量％
TiO ₂	0～10重量％、および
残余の酸化物	0～5重量％

【請求項 2】

貫通ピン（５）がモリブデン又はモリブデン合金で作られた第１の領域（７）と、少なくとも50重量％のNi、Fe又はCoを含有する第２の領域（８）とからなり、前記第１の領域（７）と第２の領域（８）が抵抗溶接又はレーザー溶接で結合されたことを特徴とする、請求項 1 記載のランプ。

【請求項 3】

貫通ピン（５）とホロー陰極（４）は、充填材の使用を伴わずに抵抗溶接又はレーザー溶接によって結合されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のランプ。

【請求項 4】

ガラス－金属シール（６）におけるガラスが、以下の組成を有することを特徴とする請求項 1 から 3 の 1 つに記載のランプ。

SiO ₂	60～72重量％、
B ₂ O ₃	15～20重量％、
Al ₂ O ₃	1～5重量％、
アルカリ酸化物	6～10重量％、
ZrO ₂	0.05～5重量％、
TiO ₂	0.5～10重量％、および
残余の酸化物	0～1重量％

【請求項 5】

ガラス－金属シール（６）の領域におけるガラスの組成が、放電エンベロープ（３）のガラスの組成と同じであることを特徴とする請求項 1 から 4 の 1 つに記載のランプ。

【請求項 6】

放電エンベロープ（３）を構成するガラスの熱膨張係数 α_1 と、ガラス－金属シール（６）の領域におけるガラスの熱膨張係数 α_2 とが、以下の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の 1 つに記載のランプ。

$$0 \leq (\alpha_1 - \alpha_2) \leq 5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

【請求項 7】

ガラス－金属シール（６）におけるガラスの熱膨張係数 α_2 と貫通ピン（５）の熱膨張係数 α_3 とが以下の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の 1 つに記載のランプ。

$$1 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1} \leq (\alpha_3 - \alpha_2) \leq 1.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

【請求項 8】

貫通ピン（5）が、少なくともガラスー金属シール（6）の長さにわたり、Li、Mg、Ca、Sr、Ba、Sc、Y、ランタニド、Ti、Zr、Hf、Al、Ga、SiおよびPbのうちの1つ以上の酸化物で部分的又は完全に被覆されたことを特徴とする請求項1から7の1つに記載のランプ。

【請求項 9】

貫通ピン（5）の、少なくともガラスー金属シール（6）内に位置する部分がMo—La₂O₃からなることを特徴とする請求項1から8の1つに記載のランプ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、その内面の蛍光体被膜と紫外光を放出できる封入ガス成分を備える硬質ガラス放電エンベロープ、2つ以上のホロー陰極、2つ以上の電氣的貫通部品および放電エンベロープと電極との間に真空に耐える気密性を持つシールを付与する2つ以上のガラスー金属ピンチシールより構成される冷陰極蛍光ランプに関する。

【背景技術】

20

【0002】

冷陰極蛍光ランプは、LCDディスプレイのバックライトとして使用されている。低圧水銀放電が紫外線を生成し、それは放電エンベロープの内面の蛍光体被膜により可視光に変換される。放電エンベロープは一般に、例えばホウケイ酸ガラス等の硬質ガラスで作られており、通常管状をしている。管の各端には電極があり、その形状はランプの形式により異なる。電極表面の電氣的仕事関数は、電子の放出を増強する、例えばBa、Sr、希土類元素、イットリウム等を含む物質を電極の表面に被着することで低減できる。電極の接触は、貫通ピンによっている。これらは、ピンチ又は溶融接続によって真空シールで放電エンベロープに接続されている。この領域はガラスー金属シールとして知られる。通常、最初の工程は、ガラスリングの表面溶融によって製造されるガラスビードを貫通ピンに備えることである。この手順はグレージングとして知られる。ガラスビードはその後、ピンチ又は溶融処理で放電エンベロープに結合される。グレージング用のガラスリングおよび放電エンベロープは、通常同じ組成又は類似の物理的特性を備えるガラスで作られる。それ故、ガラスー金属シールにおけるガラスの組成は通常、ガラス放電エンベロープのそれと同じである。放電エンベロープと貫通ピンの熱膨張係数は、ガラスー金属シールの応力が過度に大きくなり、ガラスを破壊させないために、類似でなければならない。ガラスのそれに類似した低熱膨張係数を有するFe—Ni—Co材料が貫通部品に使用できる。この材料群はコバールとして知られる。W—Niピンも使用できる。これらは高い熱伝導率に加えて、Hg⁺イオンのスパッタに対する優れた抵抗性という長所を兼ね備える。後者の特性は、貫通ピンが放電エンベロープに入る領域に必要である。グロー放電のために、材料の腐食がこの領域で起こり得る。腐食して除去された材料は、近隣領域に沈着し、その過程でHgを捕らえ、Hg濃度の低減に、従ってランプの輝度の低下につながる。材料が放電エンベロープの内面に沈着した場合、それは黒くなり、転じてそれは更にランプの輝度の低下につながる。モリブデンで作られた貫通ピンは、W—Niからなるそれらに追加して記載されてきた。モリブデン製貫通ピンは、例えばH4、H7、H8、H9又はH11ハロゲンランプにおいて、アルミナシリケートガラスのピンチシールに広範に使用されている。これらのガラスは、通常12～18重量%のAl₂O₃を含む。この高いAl₂O₃含有量は、それらのガラスが高軟化点、従って冷陰極蛍光ランプの経済的生産には過度に高い、高作業温度を要することを意味する。Mo貫通ピンが、W—Ni又はコバールピンで使用すべく設計されたガラスで溶融又はピンチシールされた場合、許容

50

できないほど高い応力がシールに生じ、M o ピンはガラスに密着せず、ガラスに亀裂又は漏れによる故障を生じる。ガラスの亀裂は、製造中に直ちに起こるか、バックライト源としてのランプの使用中に起こり得る。

【0003】

特許文献1は、ピン直径が放電エンベロープの直径に関して規定された、冷陰極蛍光ランプのモリブデン製導電ピンを開示する。これらは、有利には放電エンベロープの機械的強度を高め、ピンへのガラスのシーリング中に生じる亀裂の形成を低減すべく、P t、N i 又はA u で被覆される。ガラスの組成は示されていない。

【0004】

コバルトおよびタングステンに加えて、モリブデン製貫通ピンは、特許文献2における二重シェル放電エンベロープを備える蛍光ランプにおいて開示されている。ガラスの組成は、この特許においてもやはり示されていない。

【0005】

L C D ディスプレイの小型化は、冷陰極蛍光ランプの小型化に依存している。これは、特許文献3に記載されたようにホロー陰極の導入につながっている。ニッケルは通常、円筒形電極の材料として使用される。N i ホロー陰極は、コバルト貫通ピンに溶接される。N i のスパッタ抵抗性は、更なる小型化には不十分である。このため、例えばニオブ、タンタルおよびモリブデン等の、より高い耐スパッタ性を持つ材料が、ホロー陰極での使用に提起されている。これらは、抵抗溶接されたW およびN i ピンで作られた貫通ピンに結合される。タングステンの高融点と固有の脆性のため、タングステンピンおよび円筒形電極は、例えばレーザ溶接技法を用いる等して、苦勞して一体に溶接される。このため、タングステンおよび／又はホロー陰極材料と反応する低融点化合物を形成する充填材が、溶接中に使用される。これら充填材はニッケル、鉄又はコバルトを含む。しかし、これら充填材の使用は、熱伝導率の低減とスパッタの増加につながる。

【0006】

【特許文献1】特開平11-015147号公報

【特許文献2】特開平10-257457号公報

【特許文献3】特開平1-51148号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、本発明は、ホロー陰極と高い耐スパッタ性の貫通ピンを備え、ホロー陰極と貫通ピンの間の結合が経済的かつ再現可能に達成され、貫通ピンがガラスの亀裂を伴わずに真空中に耐える気密性を持つシールで放電エンベロープに結合可能な冷陰極蛍光ランプの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の1態様によれば、少なくともガラス-金属シールの長さに関し、モリブデン又はモリブデン合金で作られた貫通ピンが提供される。本発明の別の態様によれば、モリブデン、モリブデン合金、ニオブおよびニオブ合金の群に属する材料で少なくとも部分的に作られたホロー陰極が提供される。本発明の別の態様によれば、 $4.2 \sim 5.2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ の熱膨張係数 ($20^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$) と、55～75重量%の SiO_2 、13～25重量%の B_2O_3 、0～10重量%の Al_2O_3 、5～12重量%のアルカリ酸化物、0～3重量%のアルカリ土類酸化物、0～5重量%の ZrO_2 、0～10重量%の TiO_2 および0～5重量%の残存酸化物を含むガラス-金属シール用のガラスが提供される。特に有利な構成を、請求項4に示す。

【0009】

モリブデンおよびモリブデン合金で作られた貫通ピンは、モリブデン、タンタルおよびニオブで作られたホロー陰極と容易に溶接できる。これは、使用する充填材の量を著しく低減可能にする。十分に高いプロセス再現性が保証されれば、信頼できる溶接は充填材を

使用せずに実現できる。かくして、スパッタ抵抗性と熱伝導率は、ホロー陰極と貫通ピンとの間の肝要な移行領域で著しく改善される。これは、周囲温度が低い場合に特に有利であり、それによって結果的により大きな電流が生ずる。少なくともガラスー金属シールにおいて、請求項1に従った熱膨張係数と組成を持つガラスを用い、かつガラスー金属接触が十分であれば、ガラスー金属複合材料における応力を、漏れにつながるガラスの亀裂および他の欠陥が製造中も使用中も生じない程低く保つことができる。現行の製造方法がガラスー金属シールを製造する際に使用できる。貫通ピンのグレージングは、ガラス管およびその溶融を使用する別個の工程で達成できる。放電エンベロープとの以降の接続は、十分に低い温度で行われる。ランプ形式に応じて、0.4～1.2 mmの直径を有するモリブデン製貫通ピンが使用される。貫通部品のコストを低減すべく、モリブデンピンを、ニッケル、鉄又はコバルトピン或いはこれら金属の合金製のピンに抵抗溶接を用いて結合するとよい。一对の材料からなる貫通ピンは、通常コンビピンと呼ばれる。Mo-Ni (Fe、Co) コンビピンは、抵抗溶接又は別の適格な結合技法を用いてMo端でホロー陰極に溶接される。グレージングは、モリブデン領域においてのみ、又は殆どそこにおいて適用される。従って、封入ガスは、使用中にピンのNi (Fe、Co) 領域と接触しない。それは、コンビピンがMoとNiからなる場合に、特に有利である。

10

【0010】

ガラス製造時の標準化のために、グレージングに使用するガラス管と放電エンベロープを同一組成のガラスで作ると望ましい。これが必要でないか、又は生産プロセスがガラスー金属シールの生産に低作業温度が必要とされる場合には、ガラスー金属シールと放電エンベロープに異なる種類のガラスを使用すると有利である。放電エンベロープの紫外線安定性を高めるために使用するTiO₂等のガラス成分は、ガラスー金属シールにおけるガラスの必須成分ではない。ガラスー金属シールのグレージングと放電エンベロープとの膨張係数の差は、グレージングと放電エンベロープとの間に1以上の層で適用される転移ガラスを使用することで克服できる。本発明の特に有利な実施形態では、放電エンベロープのガラスの熱膨張係数 α_1 とガラスー金属シールにおけるガラスの熱膨張係数 α_2 は、 $0 \leq (\alpha_1 - \alpha_2) \leq 5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ を満たすとよい。更に、漏れのあるランプによる不合格率は、ガラスー金属シールのガラスにおける熱膨張係数 α_2 と貫通ピンの熱膨張係数 α_3 が、 $1 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1} \leq (\alpha_3 - \alpha_2) \leq 1.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ を満たす場合、低いppmオーダーの率迄低減できる。本発明を以下の例により詳細に説明する。

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

貫通コンビピン5を、各々0.8 mmの直径を持つMo-0.3重量%La₂O₃ピン7とニッケルピン8の突合わせ面を交流抵抗溶接にて結合することで作った。1.9 mmの外径と0.85 mmの内径を持つ予備酸化処理ガラス管を、コンビピン5を覆って押し込んだ後、モリブデン領域を覆って位置決めし、ガスバーナを用いて溶融させた。下記の表1に記載のように、異なる組成（重量%にて表示）のガラス管を使用した。それらのモリブデン端でグレージングされたコンビピンを、1.7 mmの外径、4 mmの高さおよび1 mmの肉厚を持つモリブデン円筒形電極4に溶接した。これもまた、交流抵抗溶接を用いて行った。

40

【0012】

その後、そのようにして製造した構成部品を、典型的な製造パラメータとガス封入技法を用いて、その内面に蛍光体2が被着した放電エンベロープ3にグレージング6でピンチ接続した。放電エンベロープのガラスはグレージングと同じ組成を有していた。変種1を用いてグレージングした貫通ピン5もまた、変種2～4に従った組成のガラスで作った放電エンベロープ3にピンチ接続した。そのようにして製造した全部の冷陰極蛍光ランプ1は、真空中に耐える気密性を持ち、亀裂のないガラスー金属シールを有していた。

【0013】

【表 1】

	変種 1	変種 2	変種 3	変種 4
SiO_2	68.55	64.2	68.5	69.3
B_2O_3	19	19	17.5	16.4
Al_2O_3	2.7	2.7	3.8	3.6
Na_2O	0.75	0.7	0.85	0.95
K_2O	7.65	7.5	7.6	7.85
Li_2O	0.65	0.7	0.85	0.85
ZnO	0.6	0.6		
ZrO_2			0.3	0.35
As_2O_3	0.1	0.1		
TiO_2		4.5	0.6	0.7

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

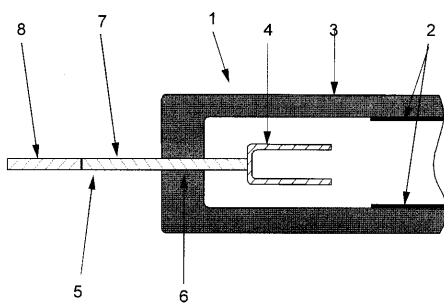
【図 1】冷陰極蛍光ランプの断面の概略図を示す。

【符号の説明】

【0015】

1 冷陰極蛍光ランプ、2 蛍光体、3 放電エンベロープ、4 モリブデン円筒形電極、5 貫通コンビピン、6 グレーディング、7 Mo-La₂O₃ピン、8 ニッケルピン

【図 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヴォルフラム クナーブル
オーストリア国 6600 ロイッテ ゾンネンビクル 1
- (72)発明者 ゲルハルト ライヒトフリート
オーストリア国 6600 ロイッテ トレンケヴェーク 20
- (72)発明者 イエルク ヒンリッヒ フェヒナー
ドイツ連邦共和国 55118 マインツ ヒンデنبルクシュトラッセ 43
- (72)発明者 フランツ オット
ドイツ連邦共和国 95666 ミッタータイヒ グラースヴェルク 30
- (72)発明者 ラルフ ディーツェル
ドイツ連邦共和国 95666 ミッタータイヒ オイローパ-リング 4
- (72)発明者 ブリギッテ ヒューバー
ドイツ連邦共和国 92637 ヴァイデン マックス-レーガー-シュトラッセ 9
- Fターム(参考) 5C043 AA13 AA14 CC09 CD01 DD03 DD11 DD17 EB14 EB15 EC06
EC10