

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3671976号
(P3671976)**

(45) 発行日 平成17年7月13日(2005.7.13)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 J 61/09

H O 1 J 61/09

U

H O 1 J 61/06

H O 1 J 61/06

K

H O 1 J 61/067

H O 1 J 61/067

L

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-60392 (P2004-60392)
 (22) 出願日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 (62) 分割の表示 特願平11-364672の分割
 原出願日 平成11年12月22日(1999.12.22)
 (65) 公開番号 特開2004-158468 (P2004-158468A)
 (43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)
 審査請求日 平成16年12月1日(2004.12.1)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100103355
 弁理士 坂口 智康
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (72) 発明者 山下 博文
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 山崎 治夫
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低圧放電ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バルブの両端部に、内面にエミッタが被着されたスリーブを有する電極が取り付けられ、前記スリーブは、ビッカース硬度が160以下のニッケルまたはニッケル合金からなることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項2】

前記エミッタはダイヤモンドからなることを特徴とする請求項1記載の低圧放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶パネルのバックライト、一般照明用光源、紫外線光源等に用いられる低圧放電ランプおよびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このような従来の低圧放電ランプ、例えば冷陰極蛍光ランプには、点灯中、イオン衝撃によってエミッタの飛散を防止するために、エミッタをホロー状電極の内面に被着されたものが知られている(特開昭64-33844号公報)。

【0003】

エミッタには、通常、バリウム、ストロンチウム、カルシウム等の混合炭酸塩を加熱分解して活性化し、混合酸化物としたものが用いられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、一般に冷陰極蛍光ランプでは、ホロー状電極の開口径が数mmしかないので、例えばエミッタ材料を電極内に注入して、その内面にエミッタ材料を塗布すると、表面張力の影響により塗布後のエミッタの膜厚が不均一（最大膜厚が平均膜厚の5倍以上）になる。そして、このエミッタの膜厚の不均一と、炭酸塩から酸化物への加熱分解（活性化）時のエミッタの熱収縮とにより、エミッタのうち膜厚の厚い部分が電極から剥離し、その剥離したエミッタがランプの搬送時の振動等によって電極から脱落して、数千時間点灯経過後に、陰極降下電圧を低下させるというエミッタ効果の消失が生じてしまうという問題があった。

10

【0005】

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、スリーブ内面に被着したエミッタが、電極からのエミッタの剥離、脱落を抑制し、エミッタ効果を長時間持続させることのできる低圧放電ランプを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の低電圧放電ランプは、バルブの両端部に、内面にエミッタが被着されたスリーブを有する電極が取り付けられ、前記スリーブは、ビッカース硬度が160以下のニッケルまたはニッケル合金からなる。

20

【0007】

この構成により、スリーブ内面に被着したエミッタが、炭酸塩から酸化物への加熱分解（活性化）時に、熱収縮してもエミッタの剥離、脱落が起こるのを抑制することができる。

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように、本発明は、スリーブ内面に被着したエミッタが、エミッタの活性化時にエミッタの熱収縮によってエミッタが電極から剥離、脱落するのを抑制することができるので、エミッタ効果を長時間持続させることのできる低圧放電ランプを提供することができるものである。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0010】

本発明の第1の実施の形態である冷陰極蛍光ランプは、図1に示すように、例えばホウケイ酸ガラスからなるバルブ1と、このバルブ1の両端部に取り付けられた電極2とを備えている。なお、冷陰極蛍光ランプの両端部は、同一構造であるので一端部のみを図示して説明する。

【0011】

バルブ1は、全長が90mm、外径が1.8mm、内径が1.4mmである。

40

【0012】

このバルブ1の端部は、ガラスビード3によって封止されている。

【0013】

バルブ1の内面には、蛍光体4が塗布されている。この蛍光体4は、例えば、 $(Y, Eu)_2O_3$ 、 $(La, Ce, Tb)PO_4$ 、 $(Ba, Eu)MgAl_{10}O_{17}$ の三波長型蛍光体からなる。

【0014】

また、バルブ1内には、所定量の水銀とともに、ネオンとアルゴンとの混合ガスが11kPa封入されている。

【0015】

50

電極 2 は、内面と外面の一部とにエミッタ 5 が被着された有底の円筒状スリーブ 6 と、このスリーブ 6 の底部に例えば抵抗溶接によって一体化された内部リード線 7 とを有している。他端部の電極 2（図示せず）との電極間距離は 80 mm である。

【0016】

エミッタ 5 には、アルカリ土類金属（マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム）、アルカリ土類金属の酸化物、アルカリ金属（リチウム、ナトリウム、カリウム、セシウム）、アルカリ金属の酸化物、電子放射性物質（ランタン、イットリウム、ランタンバリウム（ LaB_6 ）、炭素）、またはこの電子放射性物質の酸化物のうち少なくとも一種を主成分とするものを用いた。

【0017】

スリーブ 6 は、外径が 1.0 mm、内径が 0.8 mm、長さが 3.0 mm であり、エミッタ 5 の活性温度（例えば 1100）以上の耐熱性を有する金属、例えばニッケル、ステンレス、コバルト、鉄、またはニッケル合金等からなる。ただし、活性化の必要がないエミッタ（アルミン酸バリウム、セシウム化合物等）を用いる場合は、通常の製造工程中の排気行程での排気温度（例えば 500）以上の耐熱性を有する金属であればよい。

【0018】

スリーブ 6 の開口端から 2.7 mm の位置の側壁には、直径 0.2 mm の貫通孔 8 が 1 つ設けられている。このように貫通孔 8 を底部近傍に設けることにより、後述する吸い上げ塗布の場合では、エミッタの塗布（被着）量を多くすることができるので、後述するエミッタ効果をより長時間持続させることができる。

【0019】

内部リード線 7 は、外径が 0.6 mm であり、タングステン等からなる。また、この内部リード線 7 は、ガラスビード 3 を貫通してバルブ 1 の外方に導出され、外径 0.4 mm のニッケルからなる外部リード線 9 に接続されている。

【0020】

次に、このような冷陰極蛍光ランプの製造方法について説明する。

【0021】

あらかじめ内部リード線 7 と、側壁に貫通孔 8 を設けた有底の円筒状スリーブ 6 とを一体化しておく。

【0022】

そして、このスリーブ 6 の開口側の先端を比重 1.2 のエミッタ材料液（図示せず）に浸け、毛細管現象によってスリーブ 6 の内面にエミッタ材料液をスリーブ 6 の開口部から浸透させる。この浸透時、スリーブ 6 内の空気は貫通孔 8 から抜け出る。

【0023】

このようにして、スリーブ 6 の内面にエミッタ材料（図示せず）を塗布する（以下、吸い上げ塗布という）。

【0024】

エミッタ材料液には、酢酸ブチル液とニトルセルロースの調合液 20 l に、例えば炭酸バリウム（ BaCO_3 ）と炭酸ストロンチウム（ SrCO_3 ）との粉末をモル比 $\text{BaCO}_3 : \text{SrCO}_3 = 2 : 1$ となるようにそれぞれ混合した混合粉末を 10 kg 調合した混合炭酸塩サスペンションを用いた。

【0025】

次に、スリーブ 6 をエミッタ材料液から引き上げ、空气中で自然乾燥させた後、スリーブ 6 の外面に付着したエミッタ材料の一部を布で拭き取る。ただし、スリーブ 6 の内面全体には、エミッタ材料が塗布されており、また貫通孔 8 内にもエミッタ材料液が浸透し、貫通孔 8 はエミッタ材料で塞がれた状態にある。

【0026】

この塗布したエミッタ材料をアルゴン雰囲気の高圧炉内（内部温度：約 1100）に入れ、エミッタ材料を加熱分解して活性化する。

【0027】

10

20

30

40

50

このようにして、電極 2 のスリーブ 6 にエミッタ 5 を被着する。その後、この電極 2 を用い、通常の製造方法によって冷陰極蛍光ランプ（以下、本発明品 A という）を製造する。

【 0 0 2 8 】

次に、本発明品 A を用い、陰極降下電圧を低下させるというエミッタ効果についての検討を行った。

【 0 0 2 9 】

そこで、まず本発明品 A について、振動テストを行い、電極 2 からのエミッタ 5 の脱落率（％）を調べた。

【 0 0 3 0 】

ここでいう脱落率とは、バルブ 1 内を目視によって観察し、バルブ 1 内に 0 . 2 5 m m³ 以上の脱落したエミッタ 5 片が 1 つでも存在すれば「不良品」とし、全サンプル数に対する「不良品」数の割合を示すこととする。

【 0 0 3 1 】

振動テストは、ランプに対して、周波数が 1 0 H z ~ 2 0 H z 、かつ振幅が 2 m m の振動と、周波数 2 2 H z ~ 5 0 0 H z 、かつ加速度が 1 4 . 7 m / s² の振動との 2 つの振動を X 方向、Y 方向、Z 方向に各 3 0 分間ずつ印加して行った。

【 0 0 3 2 】

なお、比較のために、貫通孔のない点を除いて本発明品 A と同じ構成を有する冷陰極蛍光ランプ（以下、比較品 A という）についても、本発明品 A と同じ振動テストを行い、電極からのエミッタの脱落率（％）を調べた。

【 0 0 3 3 】

本発明品 A および比較品 A のサンプル数は、各々 1 0 0 0 本ずつである。

【 0 0 3 4 】

また、本発明品 A および比較品 A には、ニッケル（ピッカース硬度 1 8 0 ）からなるスリーブを用いた。

【 0 0 3 5 】

上記振動テストの結果、本発明品 A では、エミッタ 5 の脱落率が 0 % であった。一方、比較品 A では、エミッタの脱落率が 3 0 % であった。

【 0 0 3 6 】

このような結果となったのは、本発明品 A の場合、比較品 A に比して、スリーブ 6 の内面に被着されたエミッタ 5 の膜厚が均一であるため、炭酸塩から酸化物への活性化時にエミッタ 5 が熱収縮してもエミッタ 5 に剥離が生じないためであると考えられる。

【 0 0 3 7 】

また、上記振動テスト後の本発明品 A と、比較品 A とにおいて、エミッタ効果の確認を行った。

【 0 0 3 8 】

本発明品 A と、比較品 A とにおいて、周囲温度 2 5 、無風の条件下で高周波点灯回路（図示せず）を用いて各々点灯（ランプ電流 5 m A 、点灯周波数 6 0 k H z ）させ、ランプ電圧（V r m s ）の経時変化を調べたところ、図 2 に示すとおりの結果が得られた。なお、本発明品 A の結果を記号イで、比較品 A の結果を記号ロでそれぞれ示した。

【 0 0 3 9 】

図 2 から明らかなように、本発明品 A では、ランプ電圧が点灯初期から 1 0 0 0 0 時間点灯経過後までほぼ一定、つまり 2 2 0 V r m s （実効値）を維持した。一方、比較品 A では、ランプ電圧が徐々に上昇し、5 0 0 0 時間点灯経過後にはランプ電圧が 2 8 0 V r m s に上昇した。これは、比較品 A ではエミッタの脱落が生じたためエミッタ効果が消失し、本発明品 A ではエミッタ 5 の脱落が生じなかったため、エミッタ効果を長時間持続することができたものである。

【 0 0 4 0 】

以上のように本発明の第 1 の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプの構成によれば、ス

10

20

30

40

50

スリーブ6内面へのエミッタ材料の塗布を吸い上げ塗布によって行うことができるので、スリーブ6の内面にエミッタ5をその膜厚が均一になるように被着することができ、エミッタ5の活性化時にエミッタ5の熱収縮によってエミッタ5が電極2（スリーブ6）から剥離、脱落するのを抑制することができる。その結果、エミッタ効果を長時間持続させることができる。また、スリーブ6内面へのエミッタ材料の塗布を吸い上げ塗布が可能となった結果、スリーブ6内面へのエミッタ5の被着を容易に行うことができる。

【0041】

ところで、上記した貫通孔8の面積は 0.01 mm^2 以上 0.25 mm^2 以下であることが好ましい。以下、その理由について説明する。

【0042】

貫通孔8の面積を 0.005 mm^2 以上 0.4 mm^2 以下の範囲で種々変化させた点を除いて本発明品Aと同じ構成を有する冷陰極蛍光ランプを作製し、各作製したランプを上記と同じ条件で振動テストを行い、電極2からのエミッタ5の脱落率、および吸い上げ塗布成功率を調べたところ、表1に示すとおりの結果が得られた。

【0043】

なお、サンプル数は、各1000本ずつである。

【0044】

また、ここでいう吸い上げ塗布成功率とは、全サンプル数に対する、スリーブ内にエミッタ材料を吸い上げることが不可能または極めて困難であるサンプル数の割合を示すこととする。

【0045】

【表1】

貫通孔の面積(mm^2)	0.005	0.007	0.01	0.2	0.25	0.3	0.4
脱落率(%)	0	0	0	0	0	10	20
塗布成功率(%)	80	90	100	100	100	100	100

【0046】

表1に示すように、貫通孔8の面積が 0.25 mm^2 以下では、エミッタ5の脱落率が0%であった。一方、貫通孔の面積が 0.25 mm^2 を越える場合、例えば 0.30 mm^2 ではエミッタの脱落率が10%、 0.40 mm^2 では脱落率が20%であった。これは、貫通孔の面積が 0.25 mm^2 を越える場合、エミッタのうち貫通孔内に入った部分がエミッタの膜厚の厚い部分となり、その部分が炭酸塩から酸化塩への活性化時に脱落しやすいためであると考えられる。

【0047】

また、貫通孔8の面積が 0.01 mm^2 以上では、吸い上げ塗布成功率が100%であった。一方、貫通孔の面積が 0.01 mm^2 未満では、例えば 0.007 mm^2 では吸い上げ塗布成功率が90%、 0.005 mm^2 では吸い上げ塗布成功率が80%であった。これは、貫通孔の面積が 0.01 mm^2 未満の場合、吸い上げ塗布時、貫通孔からの空気の抜けが悪くなり、エミッタ材料液をスムーズに吸い上げることができないためであると考えられる。

【0048】

したがって、貫通孔8の面積を 0.01 mm^2 以上 0.25 mm^2 以下に規定することにより、貫通孔8が空気の抜け穴として十分に機能して、スリーブ6内へのエミッタ材料液の吸い上げをスムーズに行うことができ、またエミッタ5のうち貫通孔8内に入っている部分の脱落を抑制することができる。

【0049】

なお、上記実施の形態では、貫通孔8をスリーブ6の側壁の底部側近傍に設けた場合について説明したが、例えば貫通孔8を内部リード線との接続部を除くスリーブの底部に設

10

20

30

40

50

けてもよい。

【0050】

次に、本発明の第2の実施の形態である冷陰極蛍光ランプ（以下、本発明品Bという）は、図3に示すように、一端部が絞り込まれた無底の円筒状スリーブ10と、内部リード線7とが一体化されている電極11がバルブ1の両端部に取り付けられている点を除いて本発明の第1の実施の形態である冷陰極蛍光ランプと同じ構成を有している。なお、冷陰極蛍光ランプの両端部は、同一構造であるので一端部のみを図示して説明する。

【0051】

スリーブ10は、最大外径が1.1mm、最大内径が0.9mm、全長が3mmであり、一端部の絞り込まれた部分の内径が内部リード線7の外径とほぼ同じ0.6mmであり、その長さが1mmである。 10

【0052】

外径が0.6mmのタングステン等からなる内部リード線7の一部がこのスリーブ10の絞り込まれた部分に挿入され、その絞り込まれた部分が圧着されることにより、内部リード線7とスリーブ10とが一体化される。

【0053】

この一体化の際、内部リード線7とスリーブ10との間には、隙間がないように圧着されている。したがって、内部リード線7の端面が本発明品Aに用いたスリーブ6の底面に相当するので、本実施の形態である冷陰極蛍光ランプに用いた電極11は、上記第1の実施の形態である冷陰極蛍光ランプに用いた電極2とほぼ同等の外形形状からなると言える 20

【0054】

スリーブ10の開口端から1.7mmの位置の側壁には、直径0.2mmの貫通孔8が1つ設けられている。

【0055】

以上のような本発明の第2の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプにおいても、上記本発明の第1の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプと同様に、スリーブ10内面へのエミッタ5の塗布を吸い上げ塗布によって行うことができるので、スリーブ10の内面にエミッタ5をその膜厚が均一になるように被着することができ、エミッタ5の活性化時のエミッタ5の熱収縮によってエミッタ5が電極11（スリーブ10）から剥離、脱落するのを抑制することができる。その結果、エミッタ効果を長時間持続させることができる。 30

【0056】

次に、本発明の第3の実施の形態である冷陰極蛍光ランプ（以下、本発明品Cという）は、ピッカース硬度160以下のニッケルからなるスリーブを有する電極（図示せず）がバルブ（図示せず）の両端部に取り付けられている点を除いて本発明の第1の実施の形態である冷陰極蛍光ランプと同じ構成を有している。

【0057】

スリーブのピッカース硬度は、約800度の希ガス雰囲気中または真空中で、5分間のアニールを施すことにより、すなわち焼きなましをすることにより低下させた。上記条件の場合、スリーブのピッカース硬度は、150になる。 40

【0058】

ここで、本発明品Cについて、暗所での始動性についての検討を行った。

【0059】

なお、暗所とは、周囲照度が0.1ルクス以下の空間とする。

【0060】

上記検討を行うにあたって、電極からのエミッタの剥離率（％）、および始動確率（％）を調べた。

【0061】

なお、ここでいう剥離率とは、スリーブの内面に被着したエミッタを顕微鏡等によって観察し、エミッタが電極から0.1mm以上剥離していたものを「不良品」として、全サ 50

ンプル数に対する「不良品」数の割合を示すこととする。

【 0 0 6 2 】

また、ここでいう始動確率とは、全サンプル数に対する始動したランプ数の割合を示すこととする。

【 0 0 6 3 】

まず、スリーブのピッカース硬度が 1 5 0 である本発明品 C と、焼きなましを行っていないニッケル（ピッカース硬度 1 8 0 ）からなるスリーブを用いた点を除いて本発明品 C と同じ構成を有している冷陰極蛍光ランプ（以下、比較品 B という）とを各々 1 0 0 0 本ずつ製作し、各々の電極からのエミッタの剥離率を調べた。

【 0 0 6 4 】

その結果、本発明品 C では、エミッタの剥離率が 0 % であった。一方、比較品 B では、剥離率が 3 0 % であった。これは、比較品 B の場合、スリーブ材料として用いたニッケルに歪みが存在し、たとえスリーブの内面にエミッタをその膜厚が均一になるように被着されているとしても、この歪みによって炭酸塩から酸化塩への活性化時に、被着されたエミッタに亀裂等が生じて剥離してしまうためであると考えられる。これに対して、本発明品 C の場合、スリーブを焼きなましすることにより、その歪みが減少し、つまりピッカース硬度が低下して、エミッタの剥離を抑制することができる。

【 0 0 6 5 】

次に、本発明品 C（エミッタの剥離率 0 %）と、比較品 B（エミッタの剥離率 3 0 %）とにおいて、点灯回路（図示せず）の出力電圧および出力時間を種々変化させて暗所で始動したところ、その始動確率は表 2 に示すとおりとなった。

【 0 0 6 6 】

【表 2】

	始動確率(%)					
	出力電圧	出力時間	出力電圧	出力時間	出力電圧	出力時間
	700Vrms	500msec	1000Vrms	500msec	1000Vrms	2000msec
実施例1	100		100		100	
実施例3	70		90		100	

【 0 0 6 7 】

表 2 に示すように、本発明品 C では、出力電圧が 1 0 0 0 V r m s、かつ出力時間が 2 0 0 0 m s e c の場合、出力電圧が 1 0 0 0 V r m s、かつ出力時間が 5 0 0 m s e c の場合、および出力電圧が 7 0 0 V r m s、かつ出力時間が 5 0 0 m s e c の場合のいずれの場合においても、暗所での始動確率が 1 0 0 % であった。

【 0 0 6 8 】

一方、比較品 B では、出力電圧が 1 0 0 0 V r m s、かつ出力時間が 2 0 0 0 m s e c の場合、暗所での始動確率が 1 0 0 % であったものの、出力電圧が 1 0 0 0 V r m s、かつ出力時間が 5 0 0 m s e c の場合、暗所での始動確率が 9 0 %、また出力電圧が 7 0 0 V r m s、かつ出力時間が 5 0 0 m s e c の場合、暗所での始動確率が 7 0 % であった。

【 0 0 6 9 】

したがって、本発明品 C では、比較品 B に比して、出力時間が短くても、確実に始動することができる、すなわち暗所での始動性に優れていることが確認された。これは、本発明品 C の場合、剥離率が 0 % であるために、剥離率が 3 0 % である実施例 1 に比して、電子放射効率が高いためであると考えられる。

【 0 0 7 0 】

以上のような本発明の第 3 の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプの構成によれば、上記本発明の第 1 の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプの効果に加えて、電極からのエミッタの剥離を抑制することができるので、エミッタの光電効果を十分に発揮させることが

10

20

30

40

50

でき、わずかな光の照射で、放電を開始させるのに十分な電子が電極から放射され、暗所での始動性を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

なお、上記第 3 の実施の形態では、ニッケルからなるスリーブを用いた場合について説明したが、ニッケル合金からなるスリーブを用いた場合でも上記と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、本発明の第 4 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプ（以下、本発明品 D という）は、内面にダイヤモンドからなるエミッタが被着されたスリーブを有する電極（図示せず）がバルブ（図示せず）の両端部に取り付けられている点を除いて本発明の第 1 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプと同じ構成を有している。

10

【 0 0 7 3 】

本発明品 D では、上記第 1 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプと同様の製造方法によって製造され、エミッタ材料液としては粒子径が数 nm のダイヤモンド微粒子粉を酢酸ブチル溶液に融解したものをを用いた。

【 0 0 7 4 】

エミッタの膜厚は、 $6\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ である。

【 0 0 7 5 】

次に、本発明品 D について、点灯にともなうエミッタの残存量についての検討を行った。

20

【 0 0 7 6 】

本発明品 D を、周囲温度 25°C 、無風の条件下で高周波点灯回路を用いて点灯（ランプ電流 $10\ \text{mA}$ 、点灯周波数 $100\ \text{kHz}$ ）させ、 1000 時間点灯経過後のエミッタの残存量を調べたところ、次のとおりの結果が得られた。

【 0 0 7 7 】

比較のために、酸化バリウムと酸化ストロンチウムとの混合体からなるエミッタがスリーブの内面に被着された点を除いて本発明の第 1 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプと同じ構成を有している冷陰極蛍光ランプ（以下、比較品 C という）についても、本発明品 D の場合と同条件で 1000 時間点灯経過後のエミッタの残存量を調べた。

【 0 0 7 8 】

30

なお、ここでいうエミッタの残存量とは、バルブの内面に付着したエミッタ量と、 1000 時間点灯経過後にスリーブに被着していたエミッタ量との和に対する 1000 時間点灯経過後にスリーブに被着していたエミッタ量の割合を示すこととする。

【 0 0 7 9 】

その結果、本発明品 D では、 1000 時間点灯経過後のエミッタの残存量が 97% であった。一方、比較品 C では、 1000 時間点灯経過後のエミッタの残存量が 85% であった。これは、本発明品 D に用いたダイヤモンドからなるエミッタが、比較品 C に用いたエミッタに比して、点灯時のイオン衝撃によるスパッタが起こりにくいためであると考えられる。

【 0 0 8 0 】

40

以上のような本発明の第 4 の実施の形態にかかる冷陰極蛍光ランプの構成によれば、点灯時のイオン衝撃によってエミッタがスパッタされるのを抑制することができるので、エミッタ効果をより長時間持続させることができる。

【 0 0 8 1 】

なお、上記各実施の形態では、貫通孔 8 を 1 つ設けた場合について説明したが、貫通孔 8 を 2 つ以上の複数個を設けても上記と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプの一端部を示す正面断面図

【図 2】点灯経過時間とランプ電圧との関係を示す図

50

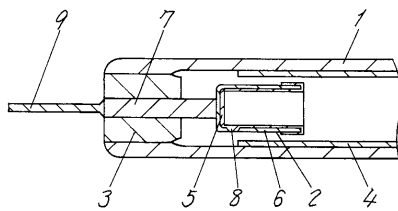
【図 3】本発明の第 2 の実施の形態である冷陰極蛍光ランプの一端部を示す正面断面図

【符号の説明】

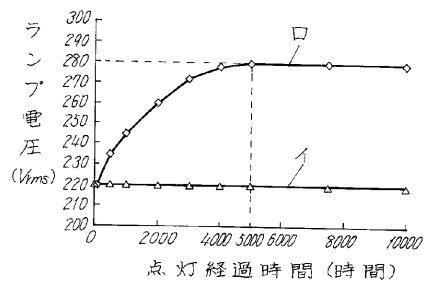
【 0 0 8 3 】

- 1 バルブ
- 2, 11 電極
- 5 エミッタ
- 6, 10 スリーブ
- 8 貫通孔

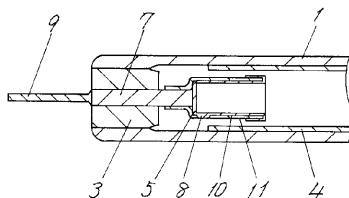
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 寺田 年宏
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 小川 亮

(56)参考文献 特開平 3 - 1 8 4 2 5 2 (J P , A)
特開平 4 - 3 3 7 2 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 0 6 1 3 0 (J P , A)
特開平 9 - 1 1 5 4 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
H 0 1 J 6 1 / 0 9
H 0 1 J 6 1 / 0 6
H 0 1 J 6 1 / 0 6 7