

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4095019号
(P4095019)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 J 61/12 (2006.01)

H O 1 J 61/12 J

H O 1 J 61/20 (2006.01)

H O 1 J 61/20 L

H O 1 J 61/34 (2006.01)

H O 1 J 61/34 L

H O 1 J 61/44 (2006.01)

H O 1 J 61/44 M

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-505970 (P2003-505970)
 (86) (22) 出願日 平成14年6月13日(2002.6.13)
 (65) 公表番号 特表2004-531033 (P2004-531033A)
 (43) 公表日 平成16年10月7日(2004.10.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/002244
 (87) 国際公開番号 W02002/103748
 (87) 国際公開日 平成14年12月27日(2002.12.27)
 審査請求日 平成17年6月10日(2005.6.10)
 (31) 優先権主張番号 101 29 464.6
 (32) 優先日 平成13年6月19日(2001.6.19)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5621 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水銀フリー充填ガスを有する低圧ガス放電ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インジウムハロゲン化合物及びバッファガスを有する充填ガスを含むガス放電容器を有し、可視域スペクトラムで放射する少なくとも1つの蛍光体を含む蛍光層を有し、電極と低圧ガス放電を生じさせ維持するための手段とを有する低圧ガス放電ランプ。

【請求項 2】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層からの放射は前記ガス放電からの放射と共に白色光を形成することを特徴とするランプ。

【請求項 3】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層は560nm～590nmの範囲で放射するオレンジイエロー蛍光体を含むことを特徴とするランプ。

【請求項 4】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 及び $(Y_{1-x}Gd_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12}:Ce$ ($0 < x < 1$, $0 < y < 1$) から形成される群から選択されるオレンジイエロー蛍光体を含む蛍光層を特徴とするランプ。

【請求項 5】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層は、スペクトラム範囲510～560nmの放射帯域を持つ緑色蛍光体及びスペクトラム範囲590～630nmの放射帯域を持つ赤色蛍光体を含むことを特徴とするランプ。

【請求項 6】

10

20

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層は、 $\text{Sr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}, \text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}$; $(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}$; $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}$; $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}, \text{Bi}$; $\text{SrS}:\text{Eu}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ から形成される群から選択される赤色蛍光体並びに $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}$; $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Au}$; $\text{SrGa}_2\text{S}_4\text{Eu}$; $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})(\text{Ga}, \text{Al})_2\text{S}_4:\text{Eu}$; $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Ce}, \text{Tb}$; $(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$ 及び $\text{LaOBr}:\text{Ce}, \text{Tb}$ から形成される群から選択される緑色蛍光体を含むことを特徴とするランプ。

【請求項7】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層は、スペクトラム範囲510～560nmの放射帯域を持つ緑色蛍光体、スペクトラム範囲590～630nmの放射帯域を持つ赤色蛍光体及びスペクトラム範囲420～460nmの放射帯域を持つ青色蛍光体を含むことを特徴とするランプ。

10

【請求項8】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記蛍光層は、 $\text{Sr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}, \text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}$; $(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}$; $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}$; $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}, \text{Bi}$; $\text{SrS}:\text{Eu}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ から形成される群から選択される赤色蛍光体、 $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}$; $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Au}$; $\text{SrGa}_2\text{S}_4\text{Eu}$; $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})(\text{Ga}, \text{Al})_2\text{S}_4:\text{Eu}$; $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Ce}, \text{Tb}$; $(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$ 及び $\text{LaOBr}:\text{Ce}, \text{Tb}$ から形成される群から選択される緑色蛍光体並びに $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$; $(\text{Ba}, \text{Sr})_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}):\text{Eu}$; $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$; $\text{ZnS}:\text{Ag}$ 及び $\text{La}_{0.7}\text{Gd}_{0.3}\text{OBr}:\text{Ce}$ から形成される群から選択される青色蛍光体を含むことを特徴とするランプ。

【請求項9】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記ガス放電容器は外側バルブによって囲まれ、前記ガス放電容器の外周は前記蛍光層でコーティングされることを特徴とするランプ。

20

【請求項10】

請求項1に記載の低圧ガス放電ランプにおいて、前記ガス放電容器は外側バルブによって囲まれ、前記外側バルブは前記蛍光層でコーティングされることを特徴とするランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水銀フリー充填ガスを有するガス放電容器を有し、電極と低圧のガス放電を生じさせ維持するための手段とを有する、低圧ガス放電ランプに関する。

30

【背景技術】

【0002】

低圧ガス放電ランプにおける発光は、電荷担体(特に電子であるがイオンも)が、ランプの電極間の電界によって強く加速され、この電荷担体のランプ内の充填ガスのガス原子又は分子との衝突が、これらのガス原子又は分子を励起又はイオン化させるという原理に基づくものである。充填ガスの原子又は分子が基底状態に戻るときに、励起エネルギーの相当な部分は放射線に変換される。

【0003】

従来の低圧ガス放電ランプは、充填ガス中に水銀を有する。充填ガス中の水銀は、その使用、製造及び処理が環境に対して脅威となるため、現代の大量生産製品において可能な限り避けられるべきである環境的に有害で有毒な物質であるとますます考えられるようになっている。

40

【0004】

水銀低圧ガス放電ランプの他の欠点は、水銀蒸気が主に、電磁スペクトラムの短波、高エネルギー、不可視のUVC範囲の放射線を生じ、この放射線が、蛍光体によって最初にと低いエネルギーレベルの可視放射線に変換されなければならないということにある。この方法では、このエネルギー差が望ましくない熱放射に変換される。

【0005】

低圧ガス放電ランプのスペクトラムが、充填ガスの水銀を他の物質で置換することによって影響されることができるとは既に公知である。

50

【 0 0 0 6 】

例えば、GB 2 014

358は、放電容器と、電極と、UVエミッタとして少なくとも1つの銅ハロゲン化物を含む充填材とを有する低圧ガス放電ランプを開示する。この銅ハロゲン化物を含む低圧のガス放電ランプは、可視域だけでなく324.75及び327.4nm周辺のUV範囲において放射する。

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、一般照明用の水銀フリー低圧ガス放電ランプを提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

10

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、この目的は、インジウム化合物及びバッファガスを有する充填ガスを含むガス放電容器を有し、可視域スペクトラムで放射する少なくとも1つの蛍光体を含む蛍光層を有し、電極と低圧ガス放電を生じさせ維持するための手段とを有する低圧ガス放電ランプによって達成される。

【 0 0 0 9 】

本発明によるランプにおいて、分子ガス放電が低圧で起こり、このガス放電は、電磁スペクトラムの可視及び近UVA範囲の放射線を発する。この放射線は、410及び451nmの周辺のインジウムの特性線以外に、320～450nmの範囲の広い連続スペクトルも含む。この放射線は分子放電から生じるため、インジウム化合物の種類、可能な他の添加剤並びに内部ランプ圧及び動作温度により、連続スペクトラムの厳密な位置を制御することを可能にする。

20

【 0 0 1 0 】

蛍光層とあわせて、本発明によるランプは、従来の低圧の水銀放電ランプよりも大幅に高い視感効率を有する。ルーメン/ワットで表される視感効率は、特定の可視波長範囲の放射線の明るさと放射線を生成するためのエネルギーとの間の比である。本発明によるランプの高い視感効率は、特定の光量がより小さい電力消費量で得られることを意味する。

【 0 0 1 1 】

その上、水銀の使用が回避される。

【 0 0 1 2 】

30

一般照明のために、ランプは蛍光層と組み合わせられる。ストークス変位によって生じる損失が小さいため、100ルーメン/ワットを上回る高い視感効率を有する可視光が得られる。

【 0 0 1 3 】

ガス放電からの放射線と蛍光層の蛍光体からの放射線とが白色光を形成する場合、本発明によって、現状技術と関連して特に有益な効果が提供される。

【 0 0 1 4 】

本発明の範囲内で、蛍光層が、560nm～590nmの範囲で放射するオレンジイエロー蛍光体を含むことが好適であり得る。

【 0 0 1 5 】

40

特に好ましいのは、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 及び $(Y_{1-x}Gd_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12}:Ce$ ($0 < x < 1$, $0 < y < 1$) から形成される群から選択されるオレンジイエロー蛍光体を含む蛍光層である。

【 0 0 1 6 】

更に、蛍光層が、スペクトラム範囲510～560nmの放射帯域を持つ赤色蛍光体及びスペクトラム範囲590～630nmの放射帯域を持つ緑色蛍光体を含み、蛍光層が特に、 $Sr_2CeO_4:Eu$, $Y_2O_3:Eu, Bi$; $(Y, Gd)_2O_3:Eu, Bi$; $Y(V, P)O_4:Eu$; $Y(V, P)O_4:Eu, Bi$; $SrS:Eu$ 及び $Y_2O_2S:Eu$ から形成される群から選択される赤色蛍光体並びに $(Ba, Sr)Mg, Al_{10}O_{17}:Eu, Mn$; $ZnS:Cu, Al, Au$; $SrGa_2S_4Eu$; $(Sr, Ba, Ca)(Ga, Al)_2S_4:Eu$; $(Y, Gd)BO_3:Ce, Tb$; $(Y, Gd)_2O_2S:Tb$ 及び $LaOBr:Ce, Tb$ から形成される群から選択される緑色蛍光体を含むことが好ましい。

【 0 0 1 7 】

50

本発明の他の実施例によると、蛍光層は、スペクトラム範囲510～560nmの放射帯域を持つ赤色蛍光体、スペクトラム範囲590～630nmの放射帯域を持つ緑色蛍光体及びスペクトラム範囲420～460nmの放射帯域を持つ青色蛍光体を含み、特に、 $\text{Sr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}, \text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{SrS}:\text{Eu}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ から形成される群から選択される赤色蛍光体、 $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}; \text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Au}; \text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})(\text{Ga}, \text{Al})_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Ce}, \text{Tb}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$ 及び $\text{LaOBr}:\text{Ce}, \text{Tb}$ から形成される群から選択される緑色蛍光体並びに $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}; (\text{Ba}, \text{Sr})_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}):\text{Eu}; \text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}; \text{ZnS}:\text{Ag}$ 及び $\text{La}_{0.7}\text{Gd}_{0.3}\text{OBr}:\text{Ce}$ から形成される群から選択される青色蛍光体を含む。

【0018】

本発明の他の実施例によれば、ガス放電容器が外側バルブによって囲まれ、ガス放電容器の外面は蛍光層でコーティングされる。本発明による低圧ガス放電ランプによって、インジウムを含む充填ガスによって生成される300nm～450nmのUV範囲の放射線が放射され、通常の種類のガラスでは吸収されることなく実質的に損失無しに放電容器の壁を通過する。従って、蛍光体コーティングは、ガス放電容器の外側に供給されることができる。これは、製造工程の簡略化を生じる。

【0019】

ガス放電容器が外側バルブによって囲まれ、外側バルブが蛍光層でコーティングされる場合、更に向上された効率が達成される。この場合、外側バルブは熱反射器としても働く。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明のこれらの及び他の側面は、以下に説明される実施例を参照して説明され明らかにされる。

【0021】

図1に示した実施例において、本発明による低圧ガス放電ランプは、放電空間を囲む管状ガス放電容器1から成る。内側電極2は、管の両端で密閉されており、これらの電極を介してガス放電は点火可能である。この低圧ガス放電ランプは、ランプホルダ及びランプキャップ3を有する。ランプホルダ内又はランプキャップ内には電気安定器が公知の態様で組み込まれ、この安定器は、ガス放電ランプの点火及び動作を制御するのに用いられる。他の実施例(図1に示さず)において、低圧ガス放電ランプは代替的に外部の安定器を介して動作及び制御されることができる。

【0022】

ガス放電容器は、代替的に、複数回曲げられた又はコイル状の管を外側バルブによって囲んだものとなるように実現されることができる。

【0023】

好適には、ガス放電容器の壁は、300nm～450nmの波長を持つ紫外線に対して透明なガラス種類でできている。

【0024】

充填ガスとしては、最も単純な場合には、インジウムハロゲン化物 $1\sim 10\mu\text{g}/\text{cm}^3$ 及び不活性ガスが使用される。不活性ガスは、ガス放電がより容易に点火されることを可能にするバッファガスとしての役割を果たす。バッファガスとしては、好適にはアルゴンが使用される。アルゴンは、他の不活性ガス(ヘリウム、ネオン、クリプトン又はキセノン等)によって完全に又は部分的に置換されてもよい。

【0025】

ルーメン効率は、タリウム、銅及びアルカリ金属のハロゲン化物から成る群の中から選択される添加物を充填ガスに追加することによって劇的に改善されることができる。効率は、また、ガス雰囲気中で2つ以上のインジウムハロゲン化物を組み合わせることによっても改善されることができる。

【0026】

効率は、ランプの内圧を動作中に最適化することによって更に改善されることができる

10

20

30

40

50

。バッファガスの冷間充填圧力は、最大10mbarである。好適には、この圧力は、1.0～2.5 mbarの範囲内である。

【0027】

他の有利な手段に従って、適切な構成手段によってランプの動作温度を制御することによって低圧ガス放電ランプのルーメン効率の増加が達成可能であることが分かった。ランプの直径及び長さは、外の温度が25 のときに、内部の温度が動作中に170～285 の範囲になるように選択される。この内部温度は、放電により容器に温度差が生じる際のガス放電容器の最も冷たい箇所に関する。

【0028】

内部温度を上昇させるためには、ガス放電容器は、更に赤外線反射層でコーティングされてもよい。好適には、インジウム添加スズ酸化物の赤外線反射コーティングが使用される。

【0029】

この場合、インジウム塩化物を含む充填ガスを有する低圧ガス放電ランプ中で、動作中最も冷たい箇所の温度が、170～210 の範囲内にあるべきであり、温度200 が好ましいことが分かった。同様に、インジウム臭化物を含む充填ガスの場合、最も冷たい箇所の温度は約210～250 の範囲にあるべきであり、約225 が好ましい。インジウムヨウ化物を含む充填ガスの場合、最も冷たい箇所の温度は約220～285 の範囲にあるべきであり、約255 が好ましい。

【0030】

上述の3つの手段の組合せも有利であることが分かった。

【0031】

本発明による低圧ガス放電ランプの電極のための適切な物質は、例えば、ニッケル、ニッケル合金又は高い融点を持つ金属(特にタングステン及びタングステン合金)を含む。また、タングステンとトリウム酸化物又はインジウム酸化物との複合材料も、適切に用いられることができる。

【0032】

図1の実施例において、ランプのガス放電容器の内面は、蛍光層4でコーティングされる。低圧ガス放電ランプによって発される放射線は、304、325、410及び451nm周辺に放射帯域を有し、また、可視域の青色範囲内の連続的な分子スペクトルも有する。この放射線は、可視域の光5を放射するようにリン層のリンを励起する。

【0033】

蛍光層の蛍光体の化学組成及び充填ガスの化学組成は、共同で、発せられる光のスペクトラム又はその色調を決定する。蛍光体として適切に用いられることができる物質は、生成される放射線を吸収し、三原色(赤、青及び緑)等の適切な波長範囲で前記放射線を発し、高い蛍光量子収量が達成されることを可能にしなければならない。スペクトラムのUV及び青色領域における低圧ガス放電ランプの放射は、白色光を得るために、蛍光層の蛍光体についての本発明による3つの概念を用いることにより補われる。

【0034】

1. 合計の放射線に対する青色の寄与として、約451nmのガス放電の放射帯域が用いられ、約304、325及び410nmのガス放電の放射帯域は、連続的な分子スペクトラムと同様に、適切な蛍光体によって青の補色の光(例えばイエローオレンジ)に変換される。青とイエローオレンジとの組合せは、白を与える。

【0035】

第1の概念のために適切な蛍光体は、スペクトラムのイエローオレンジ範囲の広帯域において放射する蛍光体、例えばガーネット群の $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 及び $(Y_{1-x}Gd_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12}:Ce$ ($0 < x < 1$, $0 < y < 1$)である。

【0036】

2. 合計の放射線に対する青色の寄与として、約451nmのガス放電の放射帯域が用いられ、約304、325及び410nmのガス放電の放射帯域は、連続的な分子スペクトラムと同様に

10

20

30

40

50

、適切な蛍光体によって青の2つの補色の光(即ち赤及び緑)に変換される。青、赤及び緑の組合せは、白を与える。

【0037】

590~630nmのスペクトラム域で放射する赤色放射蛍光体及び510~560nmのスペクトラム域で放射する緑色放射蛍光体が必要である。適切な赤色蛍光体は、 $\text{Sr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}, \text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{SrS}:\text{Eu}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ から形成される群から選択され、適切な緑色蛍光体は、 $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}; \text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Au}; \text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})(\text{Ga}, \text{Al})_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Ce}, \text{Tb}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$ 及び $\text{LaOBr}:\text{Ce}, \text{Tb}$ から形成される群から選択される。

【0038】

10

3. 合計の放射線に対する青色の寄与として、約451nmのガス放電の放射帯域が用いられ、約304、325及び410nmのガス放電の放射帯域は、連続的な分子スペクトラムと同様に、適切な蛍光体によって白の3つの成分(即ち赤、緑及び青)を持つ光に変換される。ガス放電からの1次放射線の追加の青色成分は、より高い色温度を有する白色を生じる。

【0039】

第3の概念のための適切な蛍光体の組合せは、赤の蛍光体が $\text{SSr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}, \text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}; \text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}, \text{Bi}; \text{SrS}:\text{Eu}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ から形成される群から選択され、緑の蛍光体が $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}; \text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}, \text{Au}; \text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})(\text{Ga}, \text{Al})_2\text{S}_4:\text{Eu}; (\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Ce}, \text{Tb}; (\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$ 及び $\text{LaOBr}:\text{Ce}, \text{Tb}$ から形成される群から選択され、青の蛍光体が $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{Mg}, \text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}; (\text{Ba}, \text{Sr})_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}):\text{Eu}; \text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}; \text{ZnS}:\text{Ag}$ 及び $\text{La}_{0.7}\text{Gd}_{0.3}\text{OBr}:\text{Ce}$ から形成される群から選択される。

20

【0040】

本発明の異なった実施例によると、蛍光体又は蛍光体の組合せは、ガス放電容器の内部には供給されず、その外部に供給される。なぜなら、インジウムを含む充填ガスによって生成される300nm~450nmのUV範囲の放射線は、通常の種類のガラスによっては吸収されないためである。

【0041】

図2の他の実施例において、低圧ガス放電ランプは、低圧ガス放電のためのガス放電容器を形成する内側バルブ1を有する。この内側バルブ1は管状で、U字型に曲げられ、洋ナシ形の外側バルブ6によって包囲される。内側バルブ及び外側バルブは、共通のベース7に取り付けられる。

30

【0042】

内側バルブは、複数回曲げられた又はコイル状の管となるように実現されることができる。

【0043】

外側バルブの形状に関しては、白熱電灯から知られるあらゆる形状(例えば球形、キャンドル形状又はドロップ形状)が、選択されることができる。

【0044】

本発明の他の実施例によれば、内側バルブ及び外側バルブは、ロッド形、リング形又はU字型の同軸管である。

40

【0045】

内側バルブは、好適には、白熱電灯及び発光チューブの製造のために慣習的に用いられる種類のガラスでできている。これは、例えば、 SiO_2 を69~73%、 Al_2O_3 を1~2%、 MgO を3~4%、 Na_2O を15~17%、 CaO を4.2~4.6%、 BaO を0.1~2%、及び K_2O を0.4~1.6%含むナトリウム石灰ケイ酸塩ガラスである。これらの種類のガラスは、インジウムを含む充填ガスによって生成される300nm~450nmのUV域の放射線に対して透明である。外側バルブは、また、通常の種類のランプガラスから作製されてもよい。

【0046】

ガス放電容器又は外側バルブ上に蛍光体コーティングを供給するために、静電蒸着又は静電的に支持されたスパッタリング等のドライコーティング法、そして、ディップコーテ

50

イング又は噴霧等のウェットコーティング法を使用することができる。

【0047】

ウェットコーティング法のために、蛍光体は、水並びに必要なならば分散剤、界面活性剤及び消泡剤又は結合剤調製試料と組み合わせた有機溶媒の中に分散されなければならない。本発明による蛍光体のための適切な結合剤調製試料は、分解、脆化又は変色無しに250の動作温度に耐えることができる有機又は無機の結合剤を含む。

【0048】

蛍光体調製試料の溶媒として、好適には、ポリメタクリル酸又はポリプロピレン酸化物等の増粘剤が加えられた水が用いられる。通常、分散剤、脱泡剤、及び、酸化アルミニウム、アルミニウム酸窒化物又はホウ酸等の粉末添加物等の他の添加剤が用いられる。蛍光体試料は、注入、フラッシング又は噴霧によって外側バルブの内側に供給される。コーティングは、続いて熱気によって乾燥される。これらの層は、一般に1~50µmの範囲の層厚を有する。

【0049】

本発明の他の実施例によれば、外側バルブの壁は、高分子合成樹脂及び1つ以上の蛍光体を含む材料でできている。特に適切な高分子合成樹脂は、ポリメチルメタクリレート(PMA)、ポリエチレンテレフタレート(THV)、フルオロエチレンプロピレン(FEP)又はポリビニルジフルオライド(PVDF)である。

【0050】

1つ以上の蛍光体を含む高分子合成樹脂の外側バルブのためには、蛍光体粉末が好適には合成樹脂ペレットと混合させられて、続いて押し出されて、フィルムを形成するよう圧延される。このフィルムは、続いて、外側バルブに形成されることができる。

【0051】

ランプが点火されると、電極によって放出される電子は充填ガスの原子及び分子を励起し、特性放射線及び320~450nmの範囲の連続的なスペクトラムからの紫外線を発する。

【0052】

放電は、充填ガスを加熱して、所望の蒸気圧と光の出力が最適である170~285の範囲の所望の動作温度とを達成する。

【0053】

インジウムを含む充填ガスによって生成される300nm~450nmのUV範囲の放射線は、蛍光層上に入射し、これにより、この層に可視放射線を放射させる。

【0054】

例1

インジウムを含む充填ガスによって生成される300nm~450nmのUV範囲の放射線に対して透明なガラスの円筒状放電容器は、長さ15cm、直径2.5cmで、タングステンの内部電極を備える。放電容器は排気され、同時に、0.3mgのインジウム臭化物の投与が追加される。また、アルゴンが、1.7mbarの冷間圧力で導入される。

【0055】

蛍光層のために、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ が分散剤を有するブチルアセテートの中に懸濁され、続いて、これが、流し塗りによって標準のガラスで作製された電球の内部に塗布され、厚さ500nmの層に乾燥させられ、約400で焼き飛ばされた。外部交流電源からの交流が供給され、ルーメン効率は225の動作温度で測定される。ルーメン効率は、100Lm/Wである。

【0056】

例2

ガス放電容器のための外側コーティングを製造するために、最初に7.5重量パーセントの $SrGa_2S_4:Eu$ 、7.5重量パーセントの $(Y,Gd)_2O_3:BiEu$ 、分散剤としての0.75重量パーセントのナトリウムポリアクリレート及び消泡剤としての0.075重量パーセントのポリエチレンプロピレン酸化物の分散液が、凝集した蛍光体が分散するまで混合ミル中で水による湿式粉碎プロセスを受ける。洗浄されて焼かれた電球は、この分散液に浸漬され、続いて480で焼成される。塗布される蛍光体の量は、5.0gである。

【 0 0 5 7 】

例3

外側バルブのためのコーティングを製造するために、16gの $\text{Ba}_2\text{SiO}_4\text{:Eu}$ 、8gの $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3\text{:Bi,Eu}$ 及び25gのポリエチレンテレフタレートが、100gのアセトン/トルオール混合物中に溶解される。10gのこの溶液が電球内部に噴霧される。続いて、コーティングは空気流の中で乾燥される。コーティングされた外側バルブ、内側バルブ、安定器及びスタータは、共同で共通ベース上に通例の態様で取り付けられる。

【 0 0 5 8 】

例4

蛍光体を有する高分子合成樹脂から外側バルブを製造するには、ポリメタクリル酸メチルペレット90%、 $\text{SrS:E}u5\%$ 及び $\text{ZnS:Cu,Al,Au}5\%$ から成る混合物が、混合されて、約295

の温度でフィルムに押し出され、その後、このフィルムは洋ナシ形バルブに形成される。外側バルブ、内側バルブ、安定器及びスタータは、共同で共通ベース上に通例の態様で取り付けられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図1】インジウム(I)化合物を含む充填ガス及びガス放電容器上に蛍光層を有する低圧ガス放電ランプにおける光の生成を概略的に示す。

【図2】ガス放電容器及び外側バルブを有する本発明による低圧ガス放電ランプの概略の断面図である。

【図1】

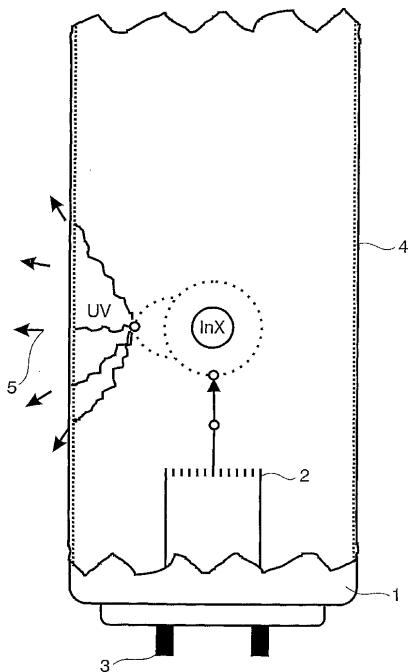


FIG. 1

【図2】

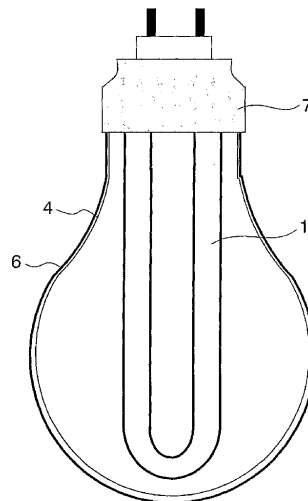


FIG. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 スコル ロベルト ピー
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ
- (72)発明者 ヒルビグ レイネル
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ
- (72)発明者 コエルベル アチム
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ
- (72)発明者 バイエル ヨハネス
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ
- (72)発明者 ジュエステル トーマス
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ
- (72)発明者 ロンダ コーネリス アール
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6 インターナ
ショナル オクトロイビューロー ビー ヴィ

審査官 山口 剛

- (56)参考文献 特開昭 6 2 - 0 6 6 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 2 3 0 7 4 (J P , A)
特開昭 6 4 - 0 7 1 0 5 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 0 6 3 4 1 (J P , A)
米国特許第 0 3 3 7 9 9 1 6 (U S , A)
英国特許出願公開第 0 2 0 1 4 3 5 8 (G B , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01J 61/12-61/22
H01J 61/34
H01J 61/42-61/48