

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4267039号
(P4267039)

(45) 発行日 平成21年5月27日 (2009. 5. 27)

(24) 登録日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)

(51) Int. Cl.

H 0 1 J 61/067 (2006. 01)

F I

H 0 1 J 61/067

L

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-66817 (P2007-66817)	(73) 特許権者	300022353
(22) 出願日	平成19年3月15日 (2007. 3. 15)		N E C ライティング株式会社
(65) 公開番号	特開2008-226764 (P2008-226764A)		東京都品川区大崎一丁目2番2号
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008. 9. 25)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成20年3月18日 (2008. 3. 18)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	杉村 俊和
			東京都品川区西五反田二丁目8番1号 N
			E C ライティング株式会社内
		審査官	村井 友和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷陰極蛍光ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内壁面に蛍光体層が設けられ、内部に希ガス及び水銀を保持し、両端を封止部材により密閉された透明管と、該透明管の内部の両端部付近に設けられた電極と、該電極に接続され封止部材を貫通して設けられるリード線とを有する冷陰極蛍光ランプにおいて、電極が、タングステンを0.4質量%以上6.5質量%以下の範囲、モリブデンを3質量%以上3.5質量%以下の範囲、イットリウムを0.05質量%以上1.10質量%以下の範囲で含有するニッケル合金を含むことを特徴とする冷陰極蛍光ランプ。

【請求項 2】

電極が、コバルトの含有量が0.5質量%以下であり、鉄の含有量が0.5質量%以下であることを特徴とする請求項1記載の冷陰極蛍光ランプ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷陰極蛍光ランプに関し、より詳しくは、電極の耐スパッタ性を向上させることにより長寿命化を図った冷陰極蛍光ランプに関する。

【背景技術】

【0002】

テレビ、コンピューター等の液晶表示装置に適用されるバックライト、ファクシミリ等の読み取り用光源、複写機のイレーサー用光源、各種表示用等に冷陰極蛍光ランプが、高

20

輝度、高演色性、長寿命、低消費電力性等に優れることから、多用されている。この種の冷陰極蛍光ランプにおいては、内部に希ガスと水銀とを気密に保持したガラス等の透明管の両端部付近に設けられる電極に電圧を印加することにより、透明管内に僅かに存在する電子により希ガスを電離させ、電離した希ガスを電極に衝突させて二次電子を放出させグロー放電を生起させ、これにより水銀を励起して紫外線を放射させ、これを受けた透明管の内壁に設けられる蛍光体から可視光が発光されるようになっている。

【0003】

この種の冷陰極蛍光ランプの電極としては、管電圧と消費電力の低減を図ることができ、カップ形状のものが使用され、カップ形状の開口が相互に対向するようにそれぞれ透明管の内部両端に配置される。電極の材質としては、熔融温度が約1200℃と低く、加工が容易であり、水銀や希ガスのイオン等に対する耐スパッタ性に優れ、封止部材に一般的に用いられるコパール等との溶接が良好で、4～5mAの管電流での使用に充分耐え得る耐久性を有することから、ニッケルが用いられている。しかし、近年のテレビの大画面、高輝度の液晶表示装置のバックライトユニットの冷陰極蛍光ランプにおいては、5mA以上の管電流に対する耐久性を有することが必要であり、その電極として、ニッケルに替えて、大きい負荷に対しても耐スパッタ性に優れるモリブデンやニオブ等の高融点焼結金属が用いられている。

【0004】

例えば、電極部材がニオブ、モリブデン、タンタル、タングステンから選ばれた1種以上の金属粒子が拡散結合で互いに結合した多孔質拡散結合体で形成され、表面に0.1～5μmの連続的凹凸を有する冷陰極蛍光ランプ(特許文献1)が報告されている。また、電極が、タングステン、ニオブ、タンタル、モリブデン、レニウム等の金属単体又はその合金の平均粒径が100μm以下の焼結体からなる冷陰極管用電極(特許文献2)が報告されている。

【0005】

しかしながら、一方において、このような高融点焼結金属の電極にリード線を溶接する際に生じるリード線の劣化や、透明管の両端を封止する際に生じる封止部材の劣化が問題となっている。また、これらの電極材料はニッケルと比較して高価であり、電極成形加工が困難であり、これに伴い治具等の消耗品が必要であり、電極が著しく高価となる。このため、耐スパッタ性に優れるニッケル電極の出現が期待されており、6～35%のモリブデンを含有したニッケルモリブデン合金電極(特許文献3)が報告されているが、ニッケルとモリブデンのみの合金では、ランプ中の微量の酸素による結晶粒界部の酸化により10mAを超える高電流では急激に耐スパッタ性能が低減する。

【0006】

本発明者は、既に、ニッケル又はニッケル合金を基材とし、これにイットリウムを分散させ、耐スパッタ性を改善した電極を開発した。しかしながら、管電流が10mAを超えるような高電流を印加した場合、電極の発熱が大きくなり、耐スパッタ性が低下する。

【特許文献1】特開2006-156151

【特許文献2】特開2004-178875

【特許文献3】特開2006-12505

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、CCFL搭載時の表面部の酸化にも強く、高電流の管電流が印加された場合でも、耐スパッタ性に優れ長寿命であり、容易に安価に製造することができる冷陰極蛍光ランプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、鋭意研究の結果、冷陰極蛍光ランプの電極が、ニッケルを主成分とし、所定の含有量でタングステンを含有し、更にモリブデンとイットリウムを含有することにより

10

20

30

40

50

、10mA以上の高電流が印加された場合においても、耐スパッタ性に優れ、冷陰極蛍光ランプの長寿命化を図ることができることの知見を得た。かかる知見に基づき本発明を完成するに至った。

【0009】

すなわち本発明は、内壁面に蛍光体層が設けられ、内部に希ガス及び水銀を保持し、両端を封止部材により密閉された透明管と、該透明管の内部の両端部付近に設けられた電極と、該電極に接続され封止部材を貫通して設けられるリード線とを有する冷陰極蛍光ランプにおいて、電極が、タングステンを0.4質量%以上6.5質量%以下の範囲、モリブデンを3質量%以上35質量%以下の範囲、イットリウムを0.05質量%以上1.10質量%以下の範囲で含有するニッケル合金を含むことを特徴とする冷陰極蛍光ランプに関する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の冷陰極蛍光ランプは、CCFL搭載時の表面部の酸化にも強く、高電流の管電流が印加された場合でも、耐スパッタ性に優れ長寿命であり、容易に安価に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の冷陰極蛍光ランプは、内壁面に蛍光体層が設けられ、内部に希ガス及び水銀を保持し、両端を封止部材により密閉された透明管と、該透明管の内部の両端部付近に設けられた電極と、該電極に接続され封止部材を貫通して設けられるリード線とを有する冷陰極蛍光ランプにおいて、電極が、タングステンを0.4質量%以上6.5質量%以下の範囲、モリブデンを3質量%以上35質量%以下の範囲、イットリウムを0.05質量%以上1.10質量%以下の範囲で含有するニッケル合金を含むことを特徴とする。

20

【0012】

本発明の冷陰極蛍光ランプに用いる透明管としては、ケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、亜鉛ホウケイ酸ガラス、鉛ガラス、ソーダガラス等のガラス製等、可視光を透過する材質であればいずれのものであってもよい。その形状としては直管型、湾曲型などいずれであってもよい。管径としては、いずれであってもよく、例えば、1.5～6.0mm等を挙げることができる。透明管の厚さとしては、使用目的により適宜選択することができるが、上記口径のものであれば、0.15～0.60mmの厚さとすることが好ましい。

30

【0013】

透明管内壁面には、ほぼ全面に亘って蛍光体層が設けられる。蛍光体層は後述する水銀により放射される紫外線により励起して可視光を発光する蛍光体を含有する。かかる蛍光体は使用目的により目的の波長を発光するものを選択することができ、ハロリン酸塩蛍光体や希土類蛍光体等を挙げることができる。これらを適宜組み合わせ使用し、白色光を発光させることもできる。蛍光体層の厚さとしては、11μm以上28μm以下であることが好ましい。

【0014】

透明管内には放電により紫外線が発生する水銀が導入され、アルゴン、キセノン、ネオン等から適宜選択される希ガスが導入され、透明管内で発生された放電電子が水銀原子に衝突し、水銀原子が蛍光体を励起する253.7nmを含む紫外線が発生するようになっている。導入する水銀の蒸気圧としては、蛍光ランプの点灯時において、例えば、1～10Pa等を挙げることができ、希ガスの圧力としては、蛍光ランプの点灯時において、例えば、5000Pa～11000Pa等を挙げることができる。

40

【0015】

透明管の内部の両端に設けられる電極は、主成分としてニッケルを含み、且つ、タングステンを0.4質量%以上6.5質量%以下の範囲、モリブデンを3質量%以上35質量%以下の範囲、イットリウムを0.05質量%以上1.10質量%以下の範囲で含有するニッケル合金を含むものである。主成分としてのニッケルはタングステン、モリブデン及び

50

イットリウムを除き、全電極を構成するものであってもよい。ニッケルを主成分として含有する電極は、電極と接続する際のリード線の劣化や、また、封止部材により透明管端部を密閉する際の封止部材の劣化を抑制することができ、加工成形性に優れる。

【0016】

電極に含有されるタングステンは、電離した希ガスが衝突することにより電極がスパッタされることを抑制し、電極に優れた耐スパッタ性を付与する。また、CCFL搭載時の残留酸素による結晶粒界部の酸化が生じて、結晶粒界の結合力が強く、耐スパッタ性をより向上させることができる。タングステンの電極中の含有量は0.4質量%以上6.5質量%以下である。タングステンの含有量がこの範囲であれば、10mAを超えるような電流が印加された場合であっても、電極は希ガスの電離体に対し優れた耐スパッタ性を有し、冷陰極蛍光ランプの長寿命化を図ることができる。

10

【0017】

上記電極にはモリブデンが、3質量%以上35質量%以下の範囲で含有される。モリブデンがこの範囲で含有された場合、タングステンとモリブデンとニッケルの合金が形成されるため、更に耐スパッタ性が向上される。電極がこのような含有量においてモリブデンを含有することにより、10mAを超えるような電流が印加された場合であっても、更に優れた耐スパッタ性を有し、冷陰極蛍光ランプの長寿命化を図ることができる。

【0018】

また、上記電極にはイットリウムが、0.05質量%以上1.10質量%以下の範囲で含有される。このような含有量においてイットリウムが含有されることにより、電極中におけるニッケルの結晶粒子を、平均粒子径として、例えば、25 μ m以下などの微細なものとして形成することができ、微細な結晶粒子により粒子間の結合が強固となり、希ガスの電離体に対する耐スパッタ性を著しく向上させることができる。

20

【0019】

また、電極中のコバルト及び鉄の含有量が各々0.5質量%以下であることが好ましい。コバルト及び鉄の含有量が各々0.5質量%以下であれば、これらがニッケルの結晶粒子の微細化を図るイットリウムの作用を阻害せず、電極中のニッケルの結晶粒子が微細なものとして形成される傾向を有し、電極の耐スパッタ性を更に向上させることができる。

【0020】

ここで、結晶粒子の平均粒子径は、酸によりエッチング処理した電極表面を、光学顕微鏡観察を用いた比較法により求めた粒子径から求めることができる。具体的には、(社)日本熱処理技術協会編著、大河出版発行、「入門金属材料と組織」(P189~193)に記載される方法に準拠して、光学顕微鏡100倍、実視野径0.8mmの円、写真印画の大きさ径80mmの円において、標準図と比較してその相当する粒度番号を判定して平均粒子径を得る。例えば、粒子径25 μ mは粒度番号7、8のちょうど中間の7.5に位置することから、粒子径の平均値を得ることができる。

30

【0021】

上記電極としては、カップ形状を有することが、管電圧と消費電力の低減を図ることができることから、好ましく、カップ状の開口を相互に対向させて透明管の内部の両端部付近にそれぞれ配置したものが好ましい。カップ形状の電極を作成するには、板状のインゴットから切り出した部材を接合して作製することもできるが、円形に切り出し、プレス成形し、カップ状に形成すると、微細組織を有するものを容易に成形することができる。また、素線を所望の長さに切断し、切断面を軸方向に打ち込み凹部を形成し、カップ状に形成する、いわゆるヘッダー加工をすることによりカップ状電極を容易に成形することができる。カップの形状は、透明管の内径、ランプの出力により適宜選択することができるが、例えば、外径1.05~2.75mm、長さ3~8mm等とすることができる。

40

【0022】

上記電極には、電極を外部の電源と接続するためのリード線が接続される。リード線は一端が電極の底面に融着され、他端が透明管の端部を密閉するための、封止部材を貫通して外部に突出して、設けることができる。リード線としては、密閉部材を透明管に密着す

50

る際の加熱により劣化されるのを抑制するため、耐熱性を有するものが好ましく、また、ランプの使用時の電極の熱を、透明管外部へ効率よく放熱することができるように、銅の芯線をコバールで被覆した二重構造を有するコバール線等を用いることができる。

【0023】

上記希ガス及び水銀を保持する透明管の両端を密閉する封止部材は、上記リード線を貫通して設けられ、リード線を介して電極を固定する機能を有する。封止部材には、例えば、ビードガラス、コバール等が用いられる。

【0024】

本発明の冷陰極蛍光ランプは、蛍光体層と透明管との間に、水銀から放射される紫外線等の透明管外への漏洩を抑制するため、若しくは、水銀等による透明管の劣化を抑制するため保護層を設けてもよい。保護層としては、例えば、酸化イットリウム、酸化アルミニウム、酸化セリウム等の金属酸化物等を用いて形成することができる。

10

【0025】

上記冷陰極蛍光ランプを製造する方法としては、ニッケルとモリブデンとタングステンとの溶融物にイットリウムを混合してこれらの合金からなるインゴット又は素線を作成し、これを用いて微細結晶粒子を有する電極を成形する。

【0026】

電極の作製方法としては、具体的には、上記電極を構成するニッケルを主成分とする金属を溶融する。溶融温度としては、ニッケルの融点近傍で溶融することが微細結晶粒子の電極を得ることができるため、好ましい。

20

【0027】

その後、この溶融物をインゴット成形型内に注入し、これらの金属を含むニッケル合金のインゴットとする。更に、インゴットを熱間圧延、冷間圧延により塑性加工し、厚さ0.1～0.2mmの薄板状、又は、口径1～2.6mm等の素線とすることができる。熱間圧延、又は冷間圧延後、インゴットを焼鈍し、内部の歪を除去し展延性の向上を図り、表面研磨する。プレス成形加工することにより、あるいは、素線をヘッダー加工することにより、微細結晶構造の電極を得ることができる。得られた電極にリード線を融着接続する。

【0028】

透明管内壁の蛍光体層の形成は、上記蛍光体を溶媒に分散させた分散液を調製し、これを所定の形状のガラス製の透明管の内壁面に所定の厚さに浸漬、スプレー等の方法により塗工し、乾燥して、上記厚さの蛍光体層を成形する。その後、透明管の端部に電極を配置し、リード線を貫通させて封止部材で透明管端部を密閉して製造することができる。水銀と希ガスを透明管内へ導入することができる。

30

【0029】

本発明の冷陰極蛍光ランプの一例として、図1に示す液晶パネルのバックライト用を例示することができる。図1の概略断面図に示す冷陰極蛍光ランプ1は、硼・珪酸ガラスによって形成されたガラス管2の両端がビードガラス3で気密に封止されて構成されている。ガラス管2の外径は、1.5～6.0mmの範囲内、好ましくは1.5～5.0mmの範囲内である。ガラス管2の内壁面4には、そのほぼ全長に亘って不図示の蛍光体層が設けられている。内壁面4で囲まれたガラス管2の内部空間5には、希ガス及び水銀が所定量導入され、内部圧力は大気圧の数十分の一程度に減圧されている。ガラス管2の長手方向両端には、図2の拡大斜視図に示すように、それぞれ、上記成分を含有するカップ状電極7が、開口部10が対向するように配置されている。各リード線9は、その一端が電極7の底面部8に溶接され、他端がビードガラス3を貫通してガラス管2の外部に引き出されている。

40

【0030】

上記冷陰極蛍光ランプは、ニッケルを主成分とし、所定量のタングステンを含み、所定量のモリブデン、イットリウムを含有し、微細結晶構造の電極を有するため、希ガスに対する耐スパッタ性が著しく向上したものであり、冷陰極蛍光ランプの長寿命化が図られる。

50

【実施例】

【0031】

以下に実施例によって本発明を更に詳細に説明する。

[実施例1]

ニッケル71.4質量%、タングステン3.3質量%、モリブデン25.0質量%、その他、炭素、ケイ素、銅、硫黄、マグネシウム等の不純物の合計として0.3質量%の組成の出発原料をニッケル融点以上の温度で熔融した。この熔融物を金型に注入して常温まで冷却し、その後、熱間圧延、冷間圧延を繰り返して厚み0.2mm程度のロール材を作製した。ロール材を焼鈍し、表面研磨後、ロール材をプレス成形加工し、外径1.7mm、長さ5mmのカップ形状の電極を作製した。得られた電極の底面部に口径0.8mmの

10

【0032】

電極のニッケルの平均結晶粒子径を、比較法により測定した。ニッケル平均結晶粒子径は20μmであった。

【0033】

口径2.0mmのガラス管の内壁面に蛍光体を約18μm塗布した。ガラス管両端にコパール線を融着した電極をその開口が相互に対向するように配置し、コパール線を貫通したガラスビーズで、ガラス管の両端を封止した。その後、水銀及び希ガスを導入し、冷陰極蛍光ランプ作製した。

【0034】

20

得られた冷陰極蛍光ランプについて、管電流10mAにて点灯させた後、カップ部の磨耗量により耐スパッタ性の良否を観察した。電極のカップ部の磨耗量から、以下の基準により耐スパッタ性について評価を行った。結果を表1に示す。

◎：カップ部の磨耗が極僅かにみられる。

○：カップ部の磨耗が認められるが、十分に使用可能である。

△：カップ部の磨耗が認められるが、使用には限界の領域である。

×：カップ部の磨耗が激しく、使用できない。

[実施例2～4]

出発原料を表1に示す組成に変更した他は、実施例1と同様にして、冷陰極蛍光ランプを作製し、得られた冷陰極蛍光ランプについて、耐スパッタ性を評価した。結果を表1に

30

【0035】

[比較例]

出発原料を表1に示す組成に変更した他は、実施例1と同様にして、冷陰極蛍光ランプを作製し、得られた冷陰極蛍光ランプについて、耐スパッタ性を評価した。結果を表1に示す。

【0036】

【表 1】

Ni	Mo	W	Y	Co	Fe	耐スパッタ性
>55	40	3.3	0.5	<0.05	<0.03	△
>60	35	3.3	0.5	<0.05	<0.03	○
>65	30	3.3	0.5	<0.05	<0.03	◎
>70	25	3.3	0.5	<0.05	<0.03	◎
>80	15	3.3	0.5	<0.05	<0.03	◎
>76.5	15	3.3	0.5	3.5	<0.03	△
>80	15	3.3	0.5	0.5	<0.03	○
>75.5	15	3.3	0.5	<0.05	4.5	△
>80	15	3.3	0.5	<0.05	0.5	○
>81	15	3.3	0.04	<0.05	<0.03	△
>81	15	3.3	0.05	<0.05	<0.03	○
>80	15	3.3	1.1	<0.05	<0.03	○
>80	15	3.3	1.11	<0.05	<0.03	△
>90	5	3.3	0.5	<0.05	<0.03	◎
>92	3	3.3	0.5	<0.05	<0.03	◎
>94	1	3.3	0.5	<0.05	<0.03	○
>95	0	3.3	0.5	<0.05	<0.03	○
>95	3	0.4	0.5	<0.05	<0.03	△
>64	35	0.4	0.5	<0.05	<0.03	△
>95	3	0.3	0.5	<0.05	<0.03	×
>64	35	0.3	0.5	<0.05	<0.03	×
>89.5	3	6.5	0.5	<0.05	<0.03	△
>57.5	35	6.5	0.5	<0.05	<0.03	△
>89.5	3	6.6	0.5	<0.05	<0.03	×
>57.5	35	6.6	0.5	<0.05	<0.03	×
>95.5	0	4	0.04	<0.05	<0.03	△
>95.5	0	4	0.05	<0.05	<0.03	○
>94.5	0	4	1.1	<0.05	<0.03	○
>94.5	0	4	1.11	<0.05	<0.03	△
>92	0	6.6	0.5	<0.05	<0.03	×
>92.5	0	6.5	0.5	<0.05	<0.03	△
>94	0	5	0.5	<0.05	<0.03	○
>95	0	4	0.5	<0.05	<0.03	◎
>93	0	4	0.5	1.8	<0.03	△
>95	0	4	0.5	<0.05	1.5	△
>97	0	2	0.5	<0.05	<0.03	◎
>98	0	1.1	0.5	<0.05	<0.03	○
>98.5	0	0.4	0.5	<0.05	<0.03	△
>98.5	0	0.3	0.5	<0.05	<0.03	×
>99	0	0.1	0.5	<0.05	<0.03	×
>99	0	0	0.5	<0.05	<0.03	×

【0037】

本発明における電極は耐スパッタ性に優れ、本発明の冷陰極蛍光ランプは、耐久性に優れることが明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の冷陰極蛍光ランプの一例の概略断面図を示す図である。

【図2】図1に示す電極の一例の概略斜視図を示す図である。

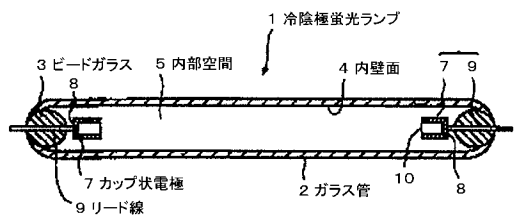
【符号の説明】

【0039】

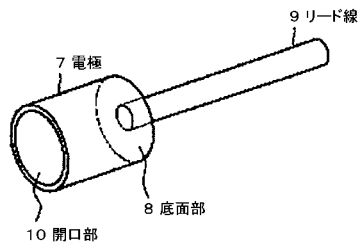
- 1 冷陰極蛍光ランプ
- 2 ガラス管（透明管）
- 3 ビードガラス
- 4 内壁面
- 5 内部空間
- 7 電極
- 8 底面部

- 9 リード線
- 10 開口部

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-235072 (JP, A)
特開2006-012505 (JP, A)
国際公開第2005/048285 (WO, A1)
特開2008-112641 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01J 61/067