

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3762434号
(P3762434)

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 J 61/06 (2006.01)

HO 1 J 61/06 K

HO 1 J 61/067 (2006.01)

HO 1 J 61/067 L

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-515161	(73) 特許権者	コーニンクレッカ フィリップス エレク
(86) (22) 出願日	平成7年10月25日(1995.10.25)		トロニクス エヌ ヴィ
(65) 公表番号	特表平9-507956		オランダ国 5621 ペーアー アイン
(43) 公表日	平成9年8月12日(1997.8.12)		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(86) 国際出願番号	PCT/IB1995/000922		1
(87) 国際公開番号	W01996/014654	(74) 代理人	弁理士 杉村 興作
(87) 国際公開日	平成8年5月17日(1996.5.17)		
審査請求日	平成14年10月22日(2002.10.22)	(72) 発明者	ウェイテンス クリステリアヌス ヘルマ
(31) 優先権主張番号	94203248.3		ヌス レオポルド
(32) 優先日	平成6年11月8日(1994.11.8)		オランダ国 5581 イェーエス ワー
(33) 優先権主張国	オランダ(NL)		レ アー ファン オスターデラーン 2
			1

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】

イオン化充填物を含む放電空間を気密に包囲する放射透過性放電容器を設けた低圧放電ランプであって、放電路が延びる前記放電空間に配置された電極を具え、かつ、前記電極のうちの少なくとも1個が、金属とセラミック材料との焼成された混合物を具え、前記混合物の全体積に占める金属の割合が、前記混合物の全体積に占めるセラミック材料の割合に比べて小さい低圧放電ランプにおいて、焼成された混合物が、モード径D1を有する小さいセラミック粒子の他にモード径D2を有する大きいセラミック粒子を含み、比率D2/D1を、少なくとも3とし、かつ、前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合が、前記混合物の全体積に占める前記大きいセラミック粒子の割合に比べて小さいことを特徴とする低圧放電ランプ。

10

【請求項 2】

請求項1記載の低圧放電ランプにおいて、前記小さいセラミック粒子のモード径D1と前記大きいセラミック粒子のモード径D2とが、それぞれ5～10μmの間と20～70μmの間とにあることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項 3】

請求項1又は2記載の低圧放電ランプにおいて、前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合を前記混合物の全体積に占める金属の割合で除算した値が、1～4の間にあり、かつ、前記混合物の全体積に占める前記大きいセラミック粒子の割合を前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合及び前記混合物の全体積に占め

20

る前記金属の割合の合計によって除算した値が、2～10の間にあることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項4】

請求項1～3のうちのいずれか1項記載の低圧放電ランプにおいて、前記小さいセラミック粒子を、半導体のセラミック材料から構成したことを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項5】

請求項1～4のうちのいずれか1項記載の低圧放電ランプにおいて、前記大きいセラミック粒子を、前記小さいセラミック粒子とほぼ同一の材料で構成したことを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項6】

請求項1～5のうちのいずれか1項記載の低圧放電ランプにおいて、各電極の端部を、金属管の一端に固定したことを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項7】

請求項6記載の低圧放電ランプにおいて、金属管が、前記放電容器の外側へ延びていることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項8】

請求項7記載の低圧放電ランプにおいて、前記金属管に、放電空間の開口部を設けたことを特徴とする低圧放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、イオン化充填物を含む放電空間を気密に包囲する放射透過性放電容器を設けた低圧放電ランプであって、放電路が延びる前記放電空間に配置された電極を具え、かつ、前記電極のうちの少なくとも1個が、金属とセラミック材料との焼成された混合物を具え、混合物の全体積に占める金属の割合が、混合物の全体積に占めるセラミック材料の割合に比べて小さい低圧放電ランプに関するものである。

そのようなランプはドイツ国特許第529.392号から知られている。この既知のランプは、タングステンW又はモリブデンMoのような金属と、アルカリ金属、アルカリ土類、又は希土類の酸化物又は珪酸塩のようなセラミック材料との混合物から焼成された電極を有しており、混合物の全体積に占める金属の割合は、混合物の全体積に占めるセラミック材料の割合よりも小さい。そのような電極の使用は、高電流密度が可能であるから、所望の場合には、電極を比較的細くできるという利点を有している。比較的狭い放電容器を有するラ

ンプに対しては、これは特に重要なことである。
セラミック材料は、急な温度変化の場合に比較的破断しやすくなる。そのような温度変化は、放電ランプのスイッチオンに際して電極に生じ得る。比較的可塑性である金属が十分に連続な構造でセラミック材料内に存在する場合、そのような温度変化に対する抵抗を大幅に増大し得る。しかしながら、金属の導通状態は、金属の割合が減少するに従って減少する。

本発明の目的は、比較的少ない割合の金属を含む電極が温度変動に対して比較的高い抵抗を有する構造を具える、冒頭部分に記載した種類のランプを提供することである。

このために、本発明によるランプは、焼成された混合物が、モード径D1を有する小さいセラミック粒子の他にモード径D2を有する大きいセラミック粒子を含み、比率D2/D1を、少なくとも3とし、かつ、前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合が、前記混合物の全体積に占める前記大きいセラミック粒子の割合に比べて小さいことを特徴としている。「モード径」(modaldiameter)なる語は粒子寸法分布が最大となる径を意味すると理解されたい。本発明によるランプにおいては、小さいセラミック粒子が大きいセラミック粒子の間の空間を充填するので、小さいセラミック粒子と大きいセラミック粒子とが協働した比較的密な充填材を提供する。非常に少ない金属でも、小さいセラミック粒子と大きいセラミック粒子との間の残っている空間内に連続的な網状組織を形成することができる。モード径D1とD2とは線型切片法(linear intercept method)によって決定される。この方法において、各々が粒子の境界線により規定されるとともに焼成された混合物を通る断面内の共通の(任意の)線上にあるライン切片の長さ分布は、前記の

10

20

30

40

50

断面の顕微鏡映像内で決定される。その後、これらのモード径D1及びD2は、かくして得られた長さ分布から計算される。

好適には、セラミック粒子は、低い仕事関数を有する材料から作られる。例えば、BaO及びSrOのような、バリウム及びストロンチウムの化合物が適している。好都合な化合物は、 $Ba_4Ta_2O_9$ 、 $BaTiO_3$ 、 Ba_2TiO_4 、 $BaZrO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $SrZrO_3$ 、 $Ba_{0.5}Sr_{0.5}TiO_3$ 、 $Ba_{0.5}Sr_{0.5}ZrO_3$ のようなTa、Ti、Zrを含む系からの一つ以上の金属と、 $BaCeO_3$ のような一つ以上の希土類(Sc、Y、La及びランタニド)との双方又はいずれか一方と、BaとSrとの双方又はいずれか一方とが混合された酸化物である。そのような化合物は、大気からの成分と全く又はほとんど反応せず、これによって、ランプ製造を簡単化する。好適には、焼成された電極に用いられる金属は、電極内で得られる点灯温度で比較的低い蒸気圧を有する。例えば、W、Mo、Re及びTaが非常に適している。比較的高価な金属Os、Ru及びIrも適している。Ni及びFeのような金属も、イオン化充填物が希ガスのみを含むランプに用いることができる。

製造が比較的容易である本発明によるランプの一例は、小さいセラミック粒子のモード径D1と大きいセラミック粒子のモード径D2とが、それぞれ5~10 μm の間と20~70 μm の間とにあることを特徴としている。この例は導電及び熱伝導の再現性が、例えば0.5mm程度の比較的細い電極の場合においても大きいという他の利点を有する。大きいセラミック粒子のモード径が電極径に関連して比較的小さいので、大きい粒子により占有される横断表面積の部分、したがって、導電及び熱伝導が、ほとんど分散を示さない。

好適には、電極の製造を、小さいセラミック粒子とほぼ同じ寸法又はそれよりも小さい寸法を有する金属粒子から出発する。出発材料は、例えば0.5~1.5 μm のモード径を有する金属粒子の粉である。その金属粒子を、焼成された電極内に一体的に溶かしてもよい。

本発明による低圧放電ランプの好適例は、前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合を前記混合物の全体積に占める金属の割合で除算した値が、1~4の間にあり、かつ、前記混合物の全体積に占める前記大きいセラミック粒子の割合を前記混合物の全体積に占める前記小さいセラミック粒子の割合及び前記混合物の全体積に占める前記金属の割合の合計によって除算した値が、2~10の間にあることを特徴としている。この例は、熱伝導は比較的低いにもかかわらず、電極が絶縁性セラミック材料の使用によっても十分に導電性であるという利点を有している。比較的低い熱伝導は、比較的低い熱損失による熱放射のために、充分高い電極端部の温度を実現するために好適である。

本発明による低圧放電ランプの別の好適例は、小さいセラミック粒子が、ドーブされたチタン酸バリウム又はチタン酸ストロンチウムのような(例えば、希土類によりドーブされた)半導体のセラミック材料で作られたことを特徴としている。これによって、混合物内の金属の比例量の低減、したがって、電極の熱抵抗の更なる増大を可能にし、同時に、その電氣的抵抗が少なくともほとんど変化しない状態にできる。

好適には、混合物の小さいセラミック粒子と大きいセラミック粒子とはほぼ同じ膨張係数を有する。これによって、電極の熱抵抗が増大する。したがって、本発明による低圧放電ランプの好適例は、小さいセラミック粒子と大きいセラミック粒子とがほぼ同じ材料で作られることを特徴としている。

本発明による低圧放電ランプの有利な例は、電極の端部が金属管の一端に固定されていることを特徴としている。好適には、電極は、はんだ付けされた継ぎ目で管内に固定される。これによって、信頼性のある電極と金属管との間の電氣的及び熱的接続が得られる。電極の端部を、例えば金属管の一端に締結してもよい。電極と金属管との組立部品を、容易に放電容器内に取り付けることができる。

金属管は、例えば、放電容器から外部に突出するとともに電流供給導体として作用する金属ピンに対して、対向する端部において溶接されるか又ははんだ付けされる。この放電容器は、この放電容器と一体化された排気管を通じて排気され且つ充填された後に溶解により閉じられてもよい。

しかしながら、好適には、管は、放電容器の外側まで延びる。この際、管は、電流供給導体として作用しうる。管に放電空間の開口部を設け、それが製造中に排気管として作用し

10

20

30

40

50

得る場合には好適である。管内の開口部は、例えば電極と金属管との間の境界線の部分にわたって間隙があることで実現される。管は、電極から離れた端部においてガラスにより閉じられてもよい。管は、例えば、その端部において溶接により閉じられてもよい。他の一例においては、例えば、電極が、放電容器の壁を通過する金属ピンに対して焼成される。

本発明による低圧放電ランプのこれらの及びその他の態様を、図面を参照して詳細に説明する。

図1に示された低圧放電ランプには、内側表面に発光層11を設けるとともに気密な方法で放電空間12を包囲する5mmの内径の管状放電容器を設け、前記の空間は、イオン化充填物、この場合は水銀と、アルゴンとを含む。放電容器10は、発光層11で発生した可視放射を透過する石灰ガラスで構成されている。0.5mm径及び10mm長さの電極20a, 20bが放電空間11に配置されている。各電極20a, 20bの端部21a, 21bは、放電容器10の外側へ延びている金属管30a, 30bの端部32a, 32b内に、(図2において点線で示された)ニッケル31bによってはんだ付けされる。金属管30a, 30bは、電流供給導体としての役割を果たす。金属管30a, 30bのうちの一方に、放電空間12の開口部34bを設ける。電極20a, 20bから離間した各金属管30a, 30bの端部33a, 33bは、ガラス35a, 35bにより封止される。電極20a, 20bは、セラミック材料22, 24及び金属23の混合物から焼成され、金属23は、セラミック粒子22, 24の間に黒で示されており、混合物の全体積に占める金属の割合は比較的少ない。図示の実施例では、金属の割合は3%である。この焼成された混合物は、7µmのモード径D1を有する小さいセラミック粒子と、50µmのモード径D2を有する大きいセラミック粒子とを含む。比率D2/D1は7.1であり、すなわち少なくとも3である。モード径D1及びD2は線型切片法によって決定される。それらの粒子22, 24は、図面を寸法通り示した場合よりも明瞭にするために、図面内で大きく示されている。混合物の全体積に占める小さいセラミック粒子22の割合は9%であり、すなわち88%である大きいセラミック粒子24の割合に比べて小さい。

混合物の全体積に占める金属の割合(3%)により除算された小さいセラミック粒子の割合(9%)は3であり、前記の1と4の範囲内にある。小さいセラミック粒子と金属との割合(9%+3%)の合計によって除算された大きいセラミック粒子の割合(88%)は7.3であり、かつ、2と10との範囲内にある。

混合物のうちの小さいセラミック粒子22と大きいセラミック粒子24とは双方とも、半導体であるYドーパされたBaTiO₃である。Wは金属23として用いられる。

電極20a, 20bは、次のようにして得られる。W粉末(モード粒子径1µm)及びBaTiO₃粉末(それぞれモード粒子径1µm及び50µm)とを、所望の比率で混合する(粉末のモード粒子径は、沈降分離により決定される。)。その後、その混合物は、均衡して(isostatically)圧縮され、還元N₂/H₂雰囲気で所定の時間だけ加熱される。1µmモード径のBaTiO₃粉末の粒子は、このステップ中に共に成長し、それによって、7µmのモード径を有する粒子が形成される。電極は鋸で切ることによって、このように得られた材料から製造される。前記粉末がバインダーと混合された後に押し出され、焼成してバインダーを除去し、且つ、例えば還元N₂/H₂雰囲気で加熱されてもよい。このようにして得られた棒は、電極用途のために鋸によって所望の長さの薄片に切られてもよい。大きいセラミック粒子の多孔性が低熱伝導性に寄与し、それは電極の作動に好適である。

大きいセラミック粒子は、例えば、更に細かい粒子の粉末から前焼成により得ることもできる。

図3において、図1又は図2の構成要素に対応する構成要素は100大きい参照番号を有している。図3に示された本発明によるランプの実施例においては、各電極120a, 120bの端部121a, 121bが、金属管130a, 130bの端部132a, 132b内で締結される。金属ピン136a, 136bは、各金属管130a, 130bの反対の閉じられた端部133a, 133bへ溶接により固定されている。金属ピン136a, 136bは、放電容器110の壁を貫通して外側に突出し、電流供給導体としての役割を果たす。放電容器110は、必須の排気管113を通して排気及び充填が行われる。次いで、排気管113は、先を付けられる。

10

20

30

40

50

図 4 において、図 1 又は図 2 の構成要素に対応する構成要素は、200大きい参照番号を有している。図 3 の構成要素に対応する構成要素は、100大きい参照番号を有している。図 4 は、電極 220a, 220b は、放電容器 210 の壁を貫通して外部に出る金属ピン 236a, 236b に対して、焼成により各々固定されている、本発明によるランプの一実施例を示している。

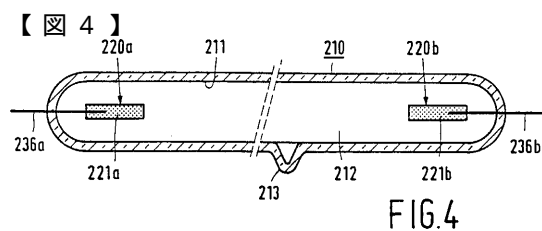
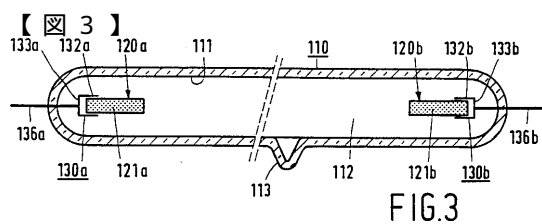
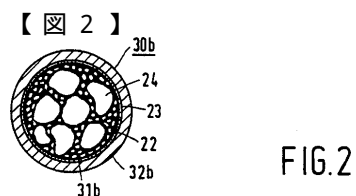
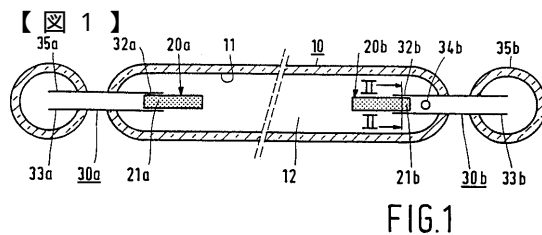
【図面の簡単な説明】

図 1 は第 1 実施例を図式的に示している。

図 2 は図 1 における線 II-II 上で取られた断面を示している。

図 3 については第 2 実施例を示している。

図 4 については第 3 実施例を示している。



フロントページの続き

(72)発明者 ヘニングス デトレフ

ドイツ連邦共和国 デー - 5 2 0 7 6 アーヘン ハンクシュトラーク 2 8

審査官 小川 亮

(56)参考文献 特開平 5 - 3 0 1 6 (J P , A)

特開平 2 - 1 8 6 5 5 1 (J P , A)

特開平 6 - 2 6 7 4 0 5 (J P , A)

特開平 7 - 1 1 1 1 4 5 (J P , A)

特開平 6 - 1 6 8 7 0 4 (J P , A)

特開平 3 - 6 4 8 4 5 (J P , A)

実開昭 6 3 - 1 5 5 5 5 (J P , U)

実開平 3 - 5 7 8 5 5 (J P , U)

特開昭 5 5 - 9 8 4 3 4 (J P , A)

米国特許第 2 8 4 7 6 0 5 (U S , A)

米国特許第 3 5 0 5 5 3 (U S , A)

米国特許第 3 5 6 3 7 9 7 (U S , A)

米国特許第 3 7 9 8 4 9 2 (U S , A)

特開平 4 - 2 6 9 4 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01J 61/06

H01J 61/067