

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4764076号
(P4764076)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 T	4/12	(2006.01)	HO 1 T	4/12	F
HO 1 T	1/22	(2006.01)	HO 1 T	1/22	
HO 1 T	1/24	(2006.01)	HO 1 T	1/24	
HO 1 T	2/02	(2006.01)	HO 1 T	2/02	F

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-183536 (P2005-183536)
 (22) 出願日 平成17年6月23日(2005.6.23)
 (65) 公開番号 特開2007-5128 (P2007-5128A)
 (43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)
 審査請求日 平成20年5月15日(2008.5.15)

特許権者において、実施許諾の用意がある。

(73) 特許権者 000122690
 岡谷電機産業株式会社
 東京都世田谷区等々力6丁目16番9号
 (74) 代理人 100096002
 弁理士 奥田 弘之
 (74) 代理人 100091650
 弁理士 奥田 規之
 (72) 発明者 今井 孝一
 埼玉県行田市芥条字江川1003 岡谷電
 機産業株式会社 埼玉技術センター内
 (72) 発明者 松山 陽一
 埼玉県行田市芥条字江川1003 岡谷電
 機産業株式会社 埼玉技術センター内

審査官 高橋 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極の表面に、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された被膜を形成して成り、上記臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合割合は、臭化セシウムが40重量%、チタンが40重量%、タングステン酸カリウムが20重量%と成されていることを特徴とする放電管

【請求項2】

上記放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に、上記被膜を形成したことを特徴とする請求項1に記載の放電管。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は放電管に係り、特に、プロジェクターや自動車のメタルハライドランプ等の高圧放電ランプやガス調理器等の着火プラグに、点灯用又は着火用の定電圧を供給するためのスイッチングスパークギャップとして、或いは、サージ電圧を吸収するためのガスアレスタ(避雷管)として好適に使用できる放電管に関する。

【背景技術】

20

【 0 0 0 2 】

この種の放電管として、本出願人は、先に特開 2 0 0 3 - 7 4 2 0 号を提案した。この放電管60は、図 7 に示すように、両端が開口した絶縁材よりなる円筒状のケース部材62の両端開口部を、放電電極を兼ねた一对の蓋部材64、64で気密に封止することによって気密外囲器66を形成し、該気密外囲器66内に、所定の放電ガスを封入してなる。

【 0 0 0 3 】

上記蓋部材64は、気密外囲器66の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部68と、ケース部材62の端面に接する接合部70を備えており、両蓋部材64、64の放電電極部68、68間には、所定の放電間隙72が形成されている。

また、上記ケース部材62の内壁面74の円周方向に、微小放電間隙76を隔てて対向配置された一对のトリガ放電膜78、78が、複数組形成されている。一对のトリガ放電膜78、78の内、一方のトリガ放電膜78は、一方の放電電極部68と電氣的に接続され、他方のトリガ放電膜78は、他方の放電電極部68と電氣的に接続されている。

10

【 0 0 0 4 】

上記放電電極部68の表面には、放電開始電圧の安定に効果的なアルカリヨウ化物が含有された絶縁性の被膜80が形成されている。このアルカリヨウ化物としては、ヨウ化カリウム (K I)、ヨウ化ナトリウム (N a I)、ヨウ化セシウム (C s I)、ヨウ化ルビジウム (R b I) 等のアルカリヨウ化物の単体又は混合物が該当する。

上記気密外囲器66内に封入する放電ガスとしては、例えば、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン等の希ガスあるいは窒素ガス等の不活性ガスの単体又は混合ガスが該当する。また、希ガスあるいは不活性ガスの単体又は混合ガスと、ハロゲンを含む気体や O₂ 等の負極性ガスとの混合ガスが該当する。

20

【 0 0 0 5 】

上記構成を備えた放電管60の放電電極部68、68間に、当該放電管60の放電開始電圧以上の電圧が印加されると、トリガ放電膜78、78間の微小放電間隙76に電界が集中し、これにより微小放電間隙76に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電が放電電極部68、68間の放電間隙72へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行するのである。

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 7 4 2 0 号

30

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、上記放電管60の放電回数が増加すると、放電ガス中に含まれていた微量な不純ガスや気密外囲器66の封止工程で混入した不純ガスが、放電電極部68や被膜80の表面に吸着したり、或いは、放電時の衝撃により放電電極部68や被膜80がスパッタすることにより、放電電極部68や被膜80の仕事関数が変化し、その結果、初期放電開始電圧が上昇して、初期放電遅れを生じることがあった。この初期放電遅れは、特に、放電管60が暗中で使用される場合に顕著に発生していた。これは、暗中で放電管60が長時間放置されると、気密外囲器66内の放電の種火としての電子やイオンが減少するためである。

40

【 0 0 0 7 】

この発明は、従来の上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、初期放電遅れを抑制することができる放電管を実現することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明者らは、放電電極の表面に形成する被膜の構成材料について種々検討を試みた結果、臭化セシウム (C s B r)、チタン (T i) 及びタングステン酸カリウム (K₂W O₄) の混合物で被膜を構成した場合に、初期放電開始電圧の上昇を効果的に防止できることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

すなわち、本発明に係る放電管は、

50

複数の放電電極を放電間隙を隔てて配置すると共に、これを放電ガスと共に気密外囲器内に封入してなる放電管において、上記放電電極の表面に、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された被膜を形成して成り、上記臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合割合は、臭化セシウムが40重量%、チタンが40重量%、タングステン酸カリウムが20重量%と成されていることを特徴とする。

【0009】

上記放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に、上記被膜を形成するようにしても良い。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る放電管にあっては、放電電極の表面に、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された被膜を形成して成り、上記臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合割合は、臭化セシウムが40重量%、チタンが40重量%、タングステン酸カリウムが20重量%と成したことにより、初期放電開始電圧の上昇を防止でき、初期放電遅れを抑制することができる。

【0011】

また、放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に上記被膜を形成した場合には、短い周期で繰り返し動作させた場合においても常に安定した放電開始電圧が得られる周波数特性に優れた放電管を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明に係る放電管10は、図1及び図2に示すように、両端が開口した絶縁材としてのセラミックよりなる円筒状のケース部材12の両端開口部を、放電電極を兼ねた一对の蓋部材14、14で気密に封止することによって気密外囲器16を形成してなる。

【0013】

上記蓋部材14は、気密外囲器16の中心に向けて大きく突き出た平面状の放電電極部18と、ケース部材12の端面に接する接合部20を備えており、両蓋部材14、14の放電電極部18、18間には、所定の放電間隙22が形成されている。

放電電極部18と接合部20を備えた上記蓋部材14は、無酸素銅や、無酸素銅にジルコニウム(Zr)を含有させたジルコニウム銅で構成されている。尚、ケース部材12の端面と蓋部材14の接合部20とは、銀ろう等のシール材(図示せず)を介して気密封止されている。

【0014】

また、上記ケース部材12の内壁面24には、その両端が、放電電極を兼ねた上記蓋部材14、14と微小放電間隙26を隔てて配置された線状のトリガ放電膜28が複数形成されている。図1及び図2においては、トリガ放電膜28を、ケース部材12の内壁面24の円周方向に、45度間隔で8本形成した場合が例示されている。

上記トリガ放電膜28は、カーボン系材料等の導電性材料で構成されている。このトリガ放電膜28は、例えば、カーボン系材料より成る芯材を擦り付けることにより形成することができる。

【0015】

上記放電電極部18の表面には、臭化セシウム(CsBr)、チタン(Ti)及びタングステン酸カリウム(K_2WO_4)の混合物が含有された被膜30が形成されている。

この被膜30は、臭化セシウムの粉末とチタンの粉末とタングステン酸カリウムの粉末の混合物を、珪酸ナトリウム溶液と純水よりなるバインダーに添加したものを、放電電極部18表面に塗布することによって形成することができる。また、臭化セシウムの添加された上記バインダー中に、チタンの粉末及びタングステン酸カリウムの粉末を加えて混合したものを、放電電極部18表面に塗布して形成することもできる。

この場合、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合割合は、臭化セシウムが10~70重量%、チタンが10~70重量%、タングステン酸カリウムが10~70重量%と成すのが、初期放電開始電圧の上昇を効果的に防止する上で好ましい。

10

20

30

40

50

また、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物と、バインダーとの配合割合は、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が0.01~40重量%、バインダーが99.99~60重量%と成される。

尚、バインダー中の珪酸ナトリウム溶液と純水との配合割合は、珪酸ナトリウム溶液が0.01~70重量%、純水が99.99~30重量%の配合割合で混合される。

【0016】

上記気密外囲器16内には、所定の放電ガスが封入されている。この放電ガスとしては、例えば、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン等の希ガスあるいは窒素ガス等の不活性ガスの単体又は混合ガスが該当する。また、希ガスあるいは不活性ガスの単体又は混合ガスと、ハロゲンを含む気体や O_2 等の負極性ガスとの混合ガスが該当する。

【0017】

本発明の上記放電管10にあっては、放電電極を兼ねた上記一对の蓋部材14, 14間に、当該放電管10の放電開始電圧以上の電圧が印加されると、トリガ放電膜28の両端と蓋部材14, 14間の微小放電間隙26に電界が集中し、これにより微小放電間隙26に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電が放電電極部18, 18間の放電間隙22へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行するのである。

【0018】

而して、本発明の放電管10にあっては、放電電極部18の表面に、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された被膜30を形成したことにより、初期放電開始電圧の上昇を防止でき、初期放電遅れを抑制できる長寿命な放電管10を実現することができる。

本発明の放電管10の被膜30中に含有されたタングステン酸カリウムは、耐スパッタ性に優れているため、スパッタされた被膜30の構成材料が、トリガ放電膜28に付着・堆積する量が減少し、その結果、トリガ放電膜28のトリガ放電(沿面コロナ放電)生成機能の毀損が防止され、初期放電遅れの抑制に寄与するものと考えられる。

また、上記被膜30中に含有されたチタンは、イオン化傾向が極めて大きいことから、該チタンが放電ガス分子をイオン化させ、その結果、気密外囲器16内に放電の種火となるイオンを多量に供給できることも、初期放電遅れの抑制に寄与するものである。

尚、初期放電開始電圧は、放電管を繰り返し動作させた場合における初回の放電開始電圧のことをいい、この初期放電開始電圧に続く2回目以降の放電開始電圧を追随放電開始電圧という。

【0019】

図3は、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された被膜30を放電電極部18の表面に形成して成る本発明の放電管10と、比較例としてヨウ化カリウム(KI)の含有された被膜80を放電電極部68の表面に形成した従来の放電管60、さらに比較例として臭化セシウムのみを含有する被膜を放電電極部の表面に形成した放電管における、暗中での放電回数と初期放電開始電圧との関係を示すグラフである。これら放電管は、何れも放電開始電圧が800Vに設定されているものを用いており、この場合、初期放電開始電圧が1000Vを越えると使用に適さないものとなる。

尚、本発明の放電管10は、臭化セシウムの粉末2g、チタンの粉末2g、タングステン酸カリウムの粉末1gの混合物をバインダー20g(珪酸ナトリウム溶液12g+純水8g)に添加したものを、放電電極部18表面に塗布して被膜30を形成した。従って、この場合の臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合割合は、臭化セシウムが40重量%、チタンが40重量%、タングステン酸カリウムが20重量%、すなわち重量比で2:2:1と成されている。

また、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物(5g)と、バインダー(20g)との配合割合は、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が20重量%、バインダーが80重量%、すなわち重量比で1:4と成されている。

【0020】

図3のグラフに示される通り、従来の放電管60の場合(図3のグラフB)には、放電回数が約10万回程度で初期放電開始電圧が1000Vを越えて使用に適さなくなっている。また、臭化セシウムのみを含有する被膜を放電電極部の表面に形成した放電管の場合(図3のグラフC)は、従来の放電管60よりは初期放電開始電圧の上昇は抑制できるものの、初期放電開始電圧は徐々に上昇し、放電回数が約45万回程度で初期放電開始電圧が1000Vを越えて使用に適さなくなっている。

これに対し、本発明の放電管10の場合(図3のグラフA)には、放電回数が50万回となっても初期放電開始電圧が殆ど一定であり、従って暗中においても放電遅れを生じることがなく長寿命化が実現されている。

【0021】

図4及び図5は、本発明に係る放電管10の変形例を示すものであり、該放電管10の変形例は、放電電極部18の表面に凹部32を形成し、該凹部32内面に、臭化セシウム、チタン及びタングステン酸カリウムの混合物が含有された上記被膜30を形成した点に特徴を有するものであり、その他の構成は、上記放電管10と実質的に同一である。

而して、本発明の放電管10がスイッチングスパークギャップとして用いられる場合には、少なくとも周波数200Hz(5ms)間隔で繰り返し動作させた場合でも安定した放電開始電圧が得られることが求められるが、更にその用途によっては400Hz(2.5ms)の間隔で繰り返し動作させた場合でも安定した放電開始電圧が得られることが要求される。

本発明の放電管10の変形例は、放電電極部18の表面に凹部32を形成すると共に、該凹部32内面に上記被膜30を形成したことにより、周波数特性に優れた放電管10を実現することができる。

【0022】

図6は、放電開始電圧が800Vに設定されている本発明の放電管10の変形例を、周波数400Hz(約2.5ms)間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートであり、当該チャートに示される通り、本発明の放電管10の変形例は、放電開始電圧が常に800Vで安定しており、周波数特性に優れていることがわかる。

本発明の放電管10の変形例は、放電電極部18表面に形成した凹部32内面に、上記被膜30を形成したことにより、放電電極部18表面の凹部29内面のみ放電が生成することとなる。その結果、早期点弧や続流の発生が抑制され、短い周期で繰り返し動作させた場合においても、規定電圧(図6の場合、800V)で安定的に放電生成が可能になると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る放電管を示す概略断面図である。

【図2】図1のA-A概略断面図である。

【図3】本発明に係る放電管と比較例の放電管における、放電回数と初期放電開始電圧との関係を示すグラフである。

【図4】本発明に係る放電管の変形例を示す概略断面図である。

【図5】図4のB-B概略断面図である。

【図6】本発明に係る放電管の変形例を、周波数400Hz(約2.5ms)間隔で動作させた場合の放電開始電圧の推移を示すチャートである。

【図7】従来の放電管を示す断面図である。

【符号の説明】

【0024】

- 10 放電管
- 12 ケース部材
- 14 蓋部材
- 16 気密外囲器
- 18 放電電極部

10

20

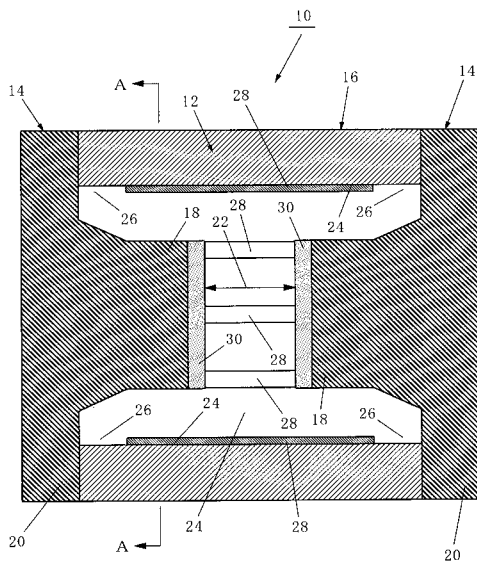
30

40

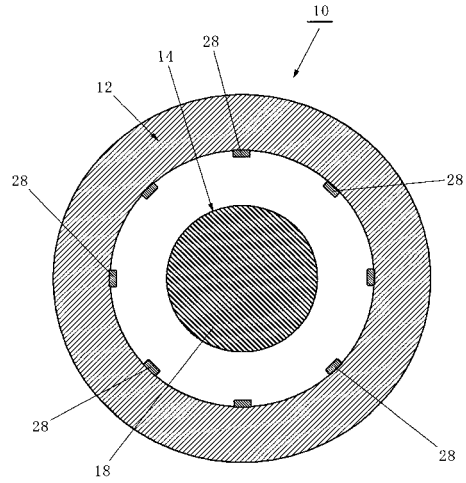
50

- 22 放電間隙
- 26 微小放電間隙
- 28 トリガ放電膜
- 30 被膜
- 32 凹部

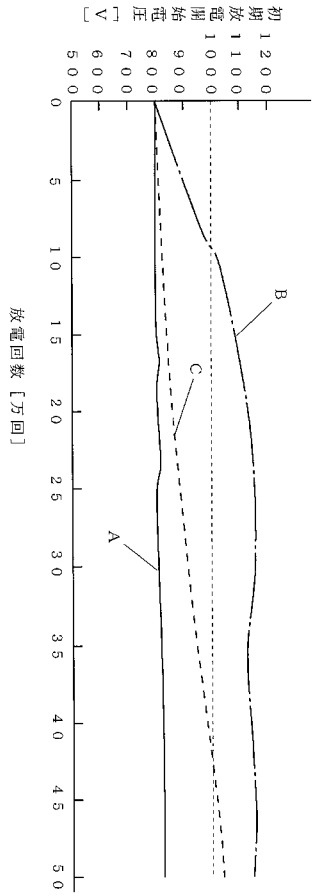
【図1】



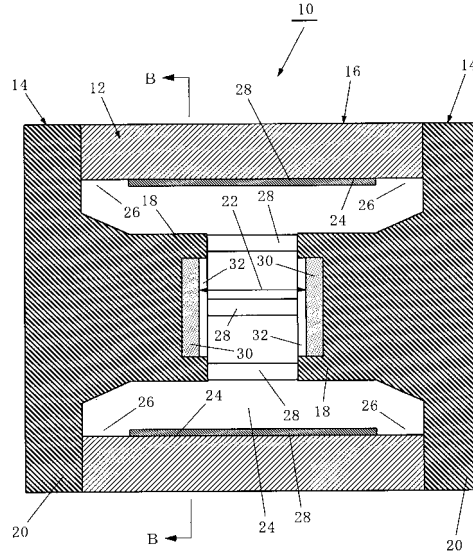
【図2】



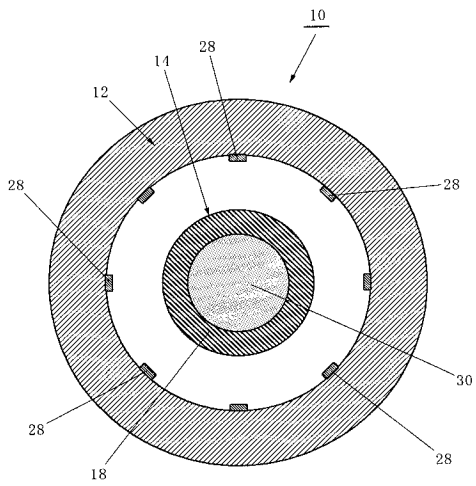
【図3】



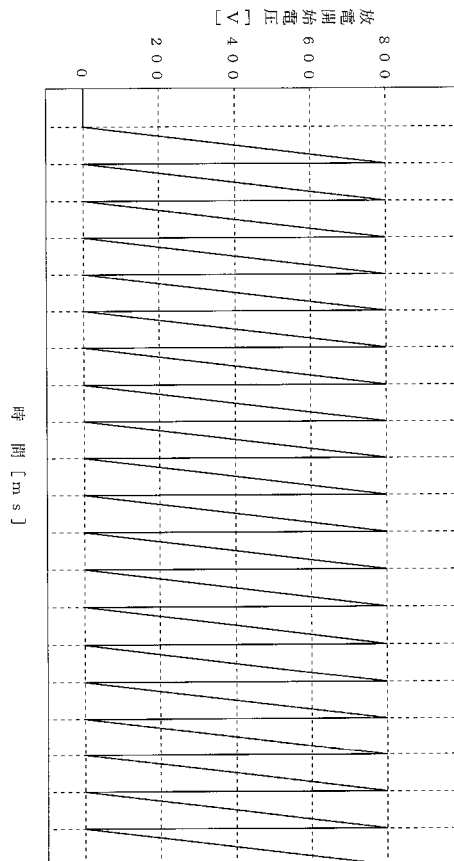
【図4】



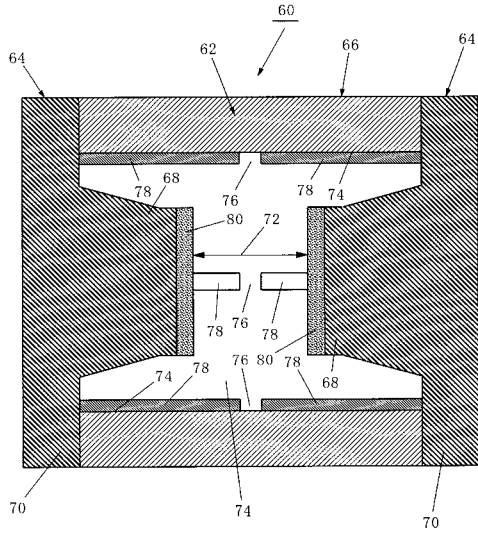
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-063721(JP,A)
特開2003-077617(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01T 1/00-4/20