

【公報種別】実用新案法第 14 条の 2 の規定による訂正明細書等の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成20年8月14日(2008.8.14)

【登録番号】実用新案登録第3141150号(U3141150)

【訂正の登録日】平成20年6月16日(2008.6.16)

【登録公報発行日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【出願番号】実願2008-657(U2008-657)

【国際特許分類】

H 0 1 T 4/12 (2006.01)

H 0 1 T 1/22 (2006.01)

【F I】

H 0 1 T 4/12 F

H 0 1 T 1/22

【訂正書】

【提出日】平成20年6月12日(2008.6.12)

【訂正の目的】実用新案登録請求の範囲の減縮

【訂正の内容】

【考案の詳細な説明】

【考案の名称】放電管

【技術分野】

【0001】

この考案は放電管に係り、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】

【0002】

この種の放電管として、本出願人は、先に実用新案登録第3133824号を提案した。この放電管 60 は、図 1 1 乃至図 1 3 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對の蓋部材 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。

【0003】

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 には、その両端が、放電電極を兼ねた上記蓋部材 64, 64 と微小放電間隙 76 を隔てて配置されたトリガ放電膜 78 が複数形成されている。

【0004】

上記放電電極部 68 の表面には、略半球状の穴部 79（図 1 2 参照）が多数形成されており、各穴部 79 内面に、電子放出特性が良好な臭化セシウム、チタン、モリブデン酸カリウム及び酸化マグネシウムの混合物が含有された被膜 80 が形成されている。

略半球状の上記穴部 79 は、4 × 4 の合計 16 個が、マトリクス状に配置形成されている。

【0005】

上記構成を備えた放電管 60 にあっては、放電電極を兼ねた上記一對の蓋部材 64, 64 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 の両端

と蓋部材 64, 64 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】 実用新案登録第 3 1 3 3 8 2 4 号

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、放電は放電電極部 68 と被膜 80 との界面で発生する傾向が有るため、放電時の衝撃で被膜 80 がスパッタされやすく、スパッタで飛散した被膜 80 の構成材料（以下、スパッタ飛散物と称する）がケース部材 62 の内壁面 74 やトリガ放電膜 78 に付着・堆積することが、放電開始電圧の不安定化をもたらす原因となっている。

【0007】

従来の上記放電管 60 にあっては、被膜 80 の形成される穴部 79 が、放電電極部 68 の表面にマトリクス状に配置形成されているので、円筒状のケース部材 62 の内壁面 74 と各穴部 79 との距離がバラバラであった。

このため、穴部 79 との距離が小さい箇所のケース部材 62 の内壁面 74・トリガ放電膜 78 へのスパッタ飛散物の堆積量は多くなり、一方、穴部 79 との距離が大きい箇所のケース部材 62 の内壁面 74・トリガ放電膜 78 へのスパッタ飛散物の堆積量は少なくなっていた。

このように、スパッタ飛散物の堆積量が、ケース部材 62 の内壁面 74 やトリガ放電膜 78 の箇所毎にバラバラであることが、放電開始電圧の不安定化を促進する大きな要因となっていた。

【0008】

また、上記放電管 60 においては、規定電圧より低い電圧で放電してしまう早期点弧を生じることもあった。

【0009】

この考案は、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、放電開始電圧が安定的であると共に、早期点弧の発生を抑制することができる長寿命な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】

【0010】

本考案者らは、被膜に含有させる材料、放電ガスの組成、被膜を被着する穴部の配置態様等について種々検討を試みた結果、被膜中にヨウ化ナトリウム（ NaI ）、モリブデン酸セシウム（ Cs_2MoO_4 ）、モリブデン酸カリウム（ K_2MoO_4 ）及び臭化ルビジウム（ RbBr ）を含有した場合、放電ガスをネオン（ Ne ）、アルゴン（ Ar ）及び水素（ H_2 ）の混合ガスで構成した場合、被膜を被着する穴部を、円筒状のケース部材の内壁面と同心の円上に配置形成した場合に、放電開始電圧が安定的であると共に、早期点弧の発生を抑制することができることを見出し、本考案を完成するに至ったものである。

すなわち、本考案に係る放電管は、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 を形成すると共に、該気密外囲器 16 内に、ネオン、アルゴン及び水素で構成された放電ガスを封入し、また、気密外囲器 16 内に配置される上記蓋部材 14, 14 の放電電極部 18, 18 間に放電間隙 22 を形成すると共に、上記ケース部材 12 の内壁面 24 に、その両端が上記蓋部材 14, 14 と微小放電間隙 26 を隔てて配置された複数のトリガ放電膜 28 を形成し、さらに、上記放電電極部 18 の表面に、多数の穴部 29 を形成すると共に、上記穴部 29 内面に、ヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムを含有した被膜 30 を形成して成る放電管であって、放電電極部 18, 18 の表面に形成した上記多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X , Y 上

、及び、円筒状のケース部材 12 の円心の位置に配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記穴部 29 を略半球状と成すのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

上記被膜 30 に含有されるヨウ化ナトリウムの含有割合を 0 . 0 1 ~ 4 0 重量 %、モリブデン酸セシウムの含有割合を 0 . 0 1 ~ 4 0 重量 %、モリブデン酸カリウムの含有割合を 0 . 0 1 ~ 4 0 重量 %、臭化ルビジウムの含有割合を 0 . 0 1 ~ 4 0 重量と成すのが好ましい。

また、放電ガス中のネオンの混合割合を 0 . 1 ~ 7 0 体積 %、アルゴンの混合割合を 0 . 1 ~ 7 0 体積 %、水素の混合割合を 0 . 1 ~ 7 0 体積 % と成すのが好ましい。

【 考案の効果 】

【 0 0 1 3 】

本考案に係る放電管にあっては、被膜 30 中にヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムを含有させると共に、ネオン、アルゴン及び水素で放電ガスを構成し、さらに、被膜 30 が形成される多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X , Y 上に配置形成したことにより、放電開始電圧が安定的であると共に、早期点弧の発生を抑制できる長寿命な放電管を実現することができる。

【 0 0 1 4 】

上記穴部 29 を略半球状と成した場合には、被膜 30 の状態が安定化し、放電特性のバラツキを低減することができる。すなわち、穴部 29 を「略半球状」と成した場合には、穴部 29 の全方向から表面張力が均等に掛かり、その結果、被膜 30 が全方向に均等に形成されるため、被膜 30 の状態が安定化し、放電特性のバラツキを低減することができるのである。

【 考案を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 乃至図 5 に示す本考案に係る放電管 10 は、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。

【 0 0 1 6 】

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略円柱状の放電電極部 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 (Z r) 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。

【 0 0 1 7 】

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 乃至図 3 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、4 5 度の等間隔で 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。

【 0 0 1 8 】

上記放電電極部 18 の表面には、略半球状の穴部 29 が多数形成されており、各穴部 29 内面に、ヨウ化ナトリウム (N a I)、モリブデン酸セシウム (C s ₂ M o O ₄)、モリブデン酸カリウム (K ₂ M o O ₄) 及び臭化ルビジウム (R b B r) を含有した被膜 30 が形成されている。

図 3 及び図 5 に示すように、上記穴部 29 は、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円（以下、同心円と称する）X，Y 上に等間隔で配置形成されている。すなわち、同心円 X 上に、30 度の等間隔で 12 個の穴部 29 が形成され、また、同心円 Y 上に、90 度の等間隔で 4 個の穴部 29 が形成されている。また、円筒状のケース部材 12 の円心位置にも 1 個の穴部 29 が配置形成されている。

尚、図 3 及び図 5 の同心円 X，Y は説明の便宜上示した仮想円である。

【0019】

上記被膜 30 は、ヨウ化ナトリウムの粉末、モリブデン酸セシウムの粉末、モリブデン酸カリウムの粉末及び臭化ルビジウムの粉末を、珪酸ナトリウム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 表面の穴部 29 内面に塗布することによって形成することができる。

この場合、ヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム、臭化ルビジウムの含有割合は、ヨウ化ナトリウムが 0.01～40 重量%、モリブデン酸セシウムが 0.01～40 重量%、モリブデン酸カリウムが 0.01～40 重量%、臭化ルビジウムが 0.01～40 重量%と成すのが、放電開始電圧の安定化及び早期点弧の抑制効果向上の観点から好ましい。

また、ヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムと、バインダーとの配合割合は、ヨウ化ナトリウム及びモリブデン酸セシウムが 10～90 重量%、バインダーが 10～90 重量%と成される。

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

【0020】

上記気密外囲器 16 内には、ネオン（Ne）、アルゴン（Ar）及び水素（H₂）より成る放電ガスが封入されている。

この場合、ネオン、アルゴン、水素の混合割合は、ネオンが 0.1～70 体積%、アルゴンが 0.1～70 体積%、水素が 0.1～70 体積%と成すのが、放電開始電圧の安定化及び早期点弧の抑制効果向上の観点から好ましい。

【0021】

本考案の上記放電管 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。

【0022】

尚、放電電極部 18 の表面に形成する穴部 29 の形状は、上記した「略半球状」に限定されるものではなく、図 6 及び図 7 の放電管 10 の変形例に示すように、「略直方体状」であっても良い。

もっとも、穴部 29 を「略半球状」と成した場合の方が、被膜 30 の状態が安定化し、放電特性のバラツキを低減することができるので好ましい。すなわち、穴部 29 を「略半球状」と成した場合には、穴部 29 の全方向から表面張力が均等に掛かり、その結果、被膜 30 が全方向に均等に形成されるため、被膜 30 の状態が安定化し、放電特性のバラツキを低減することができるのである。

【0023】

而して、本考案の放電管 10 にあっては、被膜 30 中にヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムを含有させると共に、ネオン、アルゴン及び水素で放電ガスを構成し、さらに、被膜 30 が形成される多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X，Y 上に配置形成したことにより、放電開始電圧が安定的であると共に、早期点弧の発生を抑制することができる。

尚、被膜 30 が形成される多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X, Y 上に配置形成することが、放電開始電圧の安定に寄与するのは以下の理由による。すなわち、被膜 30 が形成される多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X, Y 上に配置形成すると、同一の円 X 又は Y 上に配置された各穴部 29 とケース部材 12 の内壁面 24 との距離は全て同一となる。

このため、ケース部材 12 の内壁面 24 の特定の箇所及び特定のトリガ放電膜 28 において、スパッタ飛散物の堆積量に多少の差が生じることを抑制でき、ケース部材 12 の内壁面 24 及びトリガ放電膜 28 へのスパッタ飛散物の堆積量が平準化されるので、放電開始電圧が安定化するのである。

【0024】

図 8 は、本考案に係る放電管 10 と、比較例の放電管における、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 800 V 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 980 V (最高限界電圧) を越えた場合、或いは、初期放電開始電圧が 720 V (最低限界電圧) を下回った場合に使用に適さないものと評価される。

本考案に係る放電管 10 として、被膜 30 中のヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムの含有割合が 5 : 1 : 1 : 1 と成され、放電ガス中のネオン、アルゴン、水素の混合割合が、ネオン 50 体積%、アルゴン 30 体積%、水素 20 体積% と成されているものを用いた。

また、比較例の放電管として、従来の放電管 60 の如く、被膜の形成される穴部が、放電電極部の表面にマトリクス状に配置形成されると共に、被膜中にヨウ化ナトリウムが含有され、また、アルゴン 77 体積%、クリプトン 3 体積%、水素 20 体積% で放電ガスを構成したものを用いた。

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。

図 8 のグラフに示される通り、比較例の放電管の場合 (図 8 のグラフ B) には、放電回数が 10 万回を越えると徐々に初期放電開始電圧が上昇していくのに対し、本考案の放電管 10 の場合 (図 8 のグラフ A) には、放電回数が 20 万回となっても初期放電開始電圧がほぼ一定であり、安定していることが判る。

【0025】

図 9 は、本考案に係る放電管 10 と、上記比較例の放電管における、暗中での放電回数と追随放電開始電圧との関係を示すグラフである。この場合、追随放電開始電圧が 920 V (最高限界電圧) を越えた場合、或いは、追随放電開始電圧が 720 V (最低限界電圧) を下回った場合に使用に適さないものと評価される。

図 9 のグラフに示される通り、比較例の放電管の場合 (図 9 のグラフ B) には、放電回数が 20 万回程度で追随放電開始電圧が最低限界電圧である 720 V まで低下している。

これに対し、本考案の放電管 10 の場合 (図 9 のグラフ A) には、放電回数が 20 万回となっても追随放電開始電圧が最低限界電圧である 720 V を上回って推移しており、長寿命化が実現されていることが判る。

【0026】

図 10 は、放電開始電圧が 800 V に設定されている本考案の放電管 10 を、10 ms 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 10 のチャートに示される通り、本考案の放電管 10 は、早期点弧が発生することなく、安定した放電開始電圧が得られている。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本考案に係る放電管を示す概略断面図である。

【図 2】図 1 の B - B 概略断面図である。

【図 3】図 1 の C - C 概略断面図である。

【図 4】本考案に係る放電管の要部拡大断面図である。

【図 5】本考案に係る放電管の放電電極部表面を示す拡大図である。

【図 6】本考案に係る放電管の変形例の放電電極部表面を示す拡大図である。

【図 7】本考案に係る放電管の変形例の要部拡大断面図である。

【図 8】本考案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 9】本考案に係る放電管と比較例の放電管における、放電回数と追隨放電開始電圧との関係を示すグラフである。

【図 10】本考案に係る放電管を、10ms 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 11】従来の放電管を示す概略断面図である。

【図 12】従来の放電管の要部拡大断面図である。

【図 13】図 11 の A - A 概略断面図である。

【符号の説明】

【0028】

- 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
- 20 接合部
- 22 放電間隙
- 24 ケース部材の内壁面
- 26 微小放電間隙
- 28 トリガ放電膜
- 29 穴部
- 30 被膜

X 円筒状のケース部材の内壁面と同心の円

Y 円筒状のケース部材の内壁面と同心の円

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

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對の蓋部材 14, 14 で気密に封止することによって気密外囲器 16 を形成すると共に、該気密外囲器 16 内に、ネオン、アルゴン及び水素で構成された放電ガスを封入し、また、気密外囲器 16 内に配置される上記蓋部材 14, 14 の放電電極部 18, 18 間に放電間隙 22 を形成すると共に、上記ケース部材 12 の内壁面 24 に、その両端が上記蓋部材 14, 14 と微小放電間隙 26 を隔てて配置された複数のトリガ放電膜 28 を形成し、さらに、上記放電電極部 18 の表面に、多数の穴部 29 を形成すると共に、上記穴部 29 内面に、ヨウ化ナトリウム、モリブデン酸セシウム、モリブデン酸カリウム及び臭化ルビジウムを含有した被膜 30 を形成して成る放電管であって、放電電極部 18, 18 の表面に形成した上記多数の穴部 29 を、円筒状のケース部材 12 の内壁面 24 と同心の円 X, Y 上、及び、円筒状のケース部材 12 の円心の位置に配置したことを特徴とする放電管。

【請求項 2】

上記穴部 29 を、略半球状と成したことを特徴とする請求項 1 に記載の放電管。

【請求項 3】

上記ヨウ化ナトリウムの含有割合が 0.01 ~ 40 重量%、モリブデン酸セシウムの含有割合が 0.01 ~ 40 重量%、モリブデン酸カリウムの含有割合が 0.01 ~ 40 重量%、臭化ルビジウムの含有割合が 0.01 ~ 40 重量と成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の放電管。

【請求項 4】

上記ネオンの混合割合が 0 . 1 ~ 7 0 体積 %、アルゴンの混合割合が 0 . 1 ~ 7 0 体積 %、水素の混合割合が 0 . 1 ~ 7 0 体積 %と成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の放電管。