

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3128032号
(U3128032)

(45) 発行日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(24) 登録日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 T 4/12 (2006.01) HO 1 T 4/12 F
 HO 1 T 1/20 (2006.01) HO 1 T 1/20 F

評価書の請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 実願2006-8251 (U2006-8251)
 (22) 出願日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(73) 実用新案権者 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) 考案者 今井 孝一
 埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電
 機産業株式会社 埼玉技術センター内
 (72) 考案者 田中 俊行
 埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電
 機産業株式会社 埼玉技術センター内

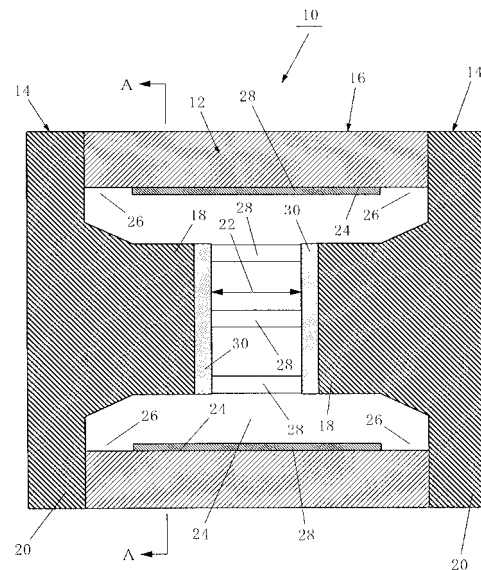
(54) 【考案の名称】 放電管

(57) 【要約】

【課題】 暗下において高温環境下で使用した場合の初期放電開始電圧の上昇を抑制することができると共に、早期点弧の発生を抑制することのできる長寿命な放電管を実現する。

【解決手段】 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内に放電ガスを封入し、また、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、ケース部材12の内壁面24に、その両端が、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、ヨウ化セリウムが含有された被膜30を形成した。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】

【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、ヨウ化セリウムが含有された被膜を形成した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、該凹部内面に多数の穴部を形成して成り、上記凹部及び穴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。

【請求項 3】

上記被膜中のヨウ化セリウムの含有割合は、0.01～50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】

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中に、モリブデン酸カリウム及び/又はチタンを添加す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。

【請求項 5】

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中に、モリブデン酸カリウム及びチタンを添加して成り、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンの配合割合は、ヨウ化セリウムが 1～70重量%、モリブデン酸カリウムが 1～70重量%、チタンが 1～70重量%と成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の放電管。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の放電管において、珪酸ナトリウム溶液と純水より成るバインダーに対して、ヨウ化セリウムを 1重量%含有させて上記被膜を形成したことを特徴とする放電管。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の放電管において、珪酸ナトリウム溶液と純水より成るバインダーに対して、ヨウ化セリウムを 6.25重量%、モリブデン酸カリウムを 31.25重量%、チタンを 62.5重量%含有させて上記被膜を形成したことを特徴とする放電管。

【考案の詳細な説明】

【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、先に特開 2003-7420 号を提案した。この放電管 60 は、図 9 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。

【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 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

10

20

30

40

50

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。

【0004】

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(KI)、ヨウ化ナトリウム(NaI)、ヨウ化セシウム(CsI)、ヨウ化ルビジウム(RbI)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。

10

【0005】

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2003-7420号

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

20

【0006】

ところで、上記放電管60が、例えば、自動車用スイッチングスパークギャップとして用いられる場合等にあつては、暗中所ける高温環境下(少なくとも150、米国の場合には175)での安定した動作が求められている。

上記アルカリヨウ化物、特にヨウ化カリウム(KI)が含有された上記被膜80は、仕事関数が小さく電子放出特性に優れているため放電開始電圧を低下させる作用を有しているものであるが、上記放電管60が、暗中所いて高温環境下で使用された場合、初期放電開始電圧が徐々に上昇して放電遅れが発生すると共に、短い周期で繰り返し動作させた場合には早期点弧が発生して放電開始電圧が不安定化し、遂には使用に適さなくなる事態を生じることがあった。

30

【0007】

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、暗中所いて高温環境下で使用された場合の初期放電開始電圧の上昇を抑制することができることと共に、早期点弧の発生を抑制することの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】

【0008】

本考案者らは、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、ヨウ化セリウムを含有する被膜が、暗中所いて高温環境下で使用された場合の初期放電開始電圧の上昇及び早期点弧の発生を効果的に防止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。

40

すなわち、本考案に係る放電管は、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、ヨウ化セリウムが含有された被膜を形成したことを特徴とする。

【0009】

上記放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に多数の穴部を形成して成り、上記凹部及び穴部内面に上記被膜を形成するようにしても良い。

【0010】

上記被膜中のヨウ化セリウムの含有割合は、0.01~50重量%と成すのが好ましい。

50

【0011】

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中に、モリブデン酸カリウム及び/又はチタンを添加するようにしても良い。

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中に、モリブデン酸カリウム及びチタンを添加する場合、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンの配合割合は、ヨウ化セリウムが1～70重量%、モリブデン酸カリウムが1～70重量%、チタンが1～70重量%成すのが好ましい。

【0012】

上記放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に多数の穴部を形成して成り、上記凹部及び穴部内面に上記被膜を形成するようにした場合においては、珪酸ナトリウム溶液と純水より成るバインダーに対して、ヨウ化セリウムを1重量%含有させて被膜を形成するのが好ましい。

10

また、上記放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に多数の穴部を形成して成り、上記凹部及び穴部内面に上記被膜を形成するようにした場合においては、珪酸ナトリウム溶液と純水より成るバインダーに対して、ヨウ化セリウムを6.25重量%、モリブデン酸カリウムを31.25重量%、チタンを62.5重量%含有させて上記被膜を形成するのが好ましい。

【考案の効果】

【0013】

本考案に係る放電管にあっては、放電電極の表面に、ヨウ化セリウムが含有された被膜を形成したことにより、暗下において高温環境下で使用された場合の初期放電開始電圧の上昇を抑制することができると共に、早期点弧の発生を抑制することのできる長寿命な放電管を実現することができる。

20

【0014】

放電電極の表面に凹部を形成すると共に、該凹部内面に多数の穴部を形成して成り、上記凹部及び穴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。また、被膜と放電電極部との密着力が向上し、放電時の衝撃による被膜のスパッタが抑制され、その結果、スパッタに起因する被膜の仕事関数の変化が防止され、初期放電遅れを抑制する効果を奏する。

30

【0015】

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中にモリブデン酸カリウムを添加すると、モリブデン酸カリウムは耐スパッタ性に優れているため、被膜のスパッタが防止され、初期放電開始電圧の上昇の抑制に寄与する。

また、ヨウ化セリウムの含有された上記被膜中にチタンを添加すると、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、気密外囲器内に放電の種火となるイオンを多量に供給でき、初期放電開始電圧の上昇の抑制に寄与する。

【考案を実施するための最良の形態】

【0016】

本考案に係る放電管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。

40

【0017】

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。

50

【0018】

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本形成した場合は例示されている。

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。

【0019】

上記放電電極部18の表面には、ヨウ化セリウム(CeI_3)が含有された被膜30が形成されている。 10

この被膜30は、ヨウ化セリウムの粉末を、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。

この場合、ヨウ化セリウムの粉末を、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て形成した被膜30中のヨウ化セリウムの含有割合は、0.01~50重量%と成すのが、高温環境下における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。

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。

【0020】

尚、上記被膜30中にモリブデン酸カリウム(K_2MoO_4)を添加すると、モリブデン酸カリウムは耐スパッタ性に優れているため、被膜30のスパッタが防止され、初期放電開始電圧の上昇の抑制に寄与する。 20

また、上記被膜30中にチタン(Ti)を添加すると、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、気密外囲器内に放電の種火となるイオンを多量に供給でき、初期放電開始電圧の上昇の抑制に寄与する。

ヨウ化セリウムの含有された上記被膜30中にモリブデン酸カリウム及びチタンを添加する場合には、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンの配合割合は、ヨウ化セリウムが1~70重量%、モリブデン酸カリウムが1~70重量%、チタンが1~70重量%と成すのが好ましい。

また、珪酸ナトリウム溶液と純水よりなるバインダーに対する、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及び/又はチタンの混合物の配合割合は、0.01~50重量%と成すのが好ましい。 30

【0021】

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。

【0022】

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、電子のブ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。 40

【0023】

而して、本考案の放電管10にあっては、放電電極部18の表面に、ヨウ化セリウムが含有された被膜30を形成したことにより、暗下において高温環境下で使用された場合の初期放電開始電圧の上昇を抑制することができると共に、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10を実現することができる。

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 50

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従放電開始電圧という。

また、早期点弧とは、規定の電圧より低い電圧で放電してしまうことをいう。

【0024】

図3及び図4は、本考案に係る放電管10の第1の変形例を示すものであり、該放電管10の第1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、ヨウ化セリウム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、本考案の放電管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。

本考案の放電管10の第1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。すなわち、本考案の放電管10の第1の変形例にあつては、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内面のみに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、規定電圧で安定的に放電生成が可能になると考えられるのである。

【0025】

図5は、本考案に係る上記放電管10の第2の変形例を示す要部拡大断面図であり、該放電管10の第2の変形例は、放電電極部18の上記凹部32内面に、有底の穴部34を多数形成すると共に、上記凹部32及び穴部34内面にヨウ化セリウムを含有した上記被膜30を形成した点に特徴を有するものである。

而して、この放電管10の第2の変形例にあつては、放電電極部18の凹部32内面に多数の穴部34を形成し、凹部32及び穴部34内面に被膜30を形成したことにより、被膜30と放電電極部18との密着力が向上し、放電時の衝撃による被膜30のスパッタが抑制される。その結果、スパッタに起因する被膜30の仕事関数の変化が防止され、初期放電遅れを抑制する効果を奏する。

【0026】

以下において、本考案に係る放電管10と、従来の放電管60に関して行った実験結果を示す。

図6は、ヨウ化セリウムを含有した被膜30を放電電極部18の表面に形成して成る本考案の放電管(A)10、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンを含有した被膜30を放電電極部18の表面に形成して成る本考案の放電管(B)10、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(C)60に関して、暗中所ける175の高温環境下で動作させた場合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、本考案の放電管10は、「放電電極部18の凹部32内面に穴部34を多数形成して成る」上記第2の変形例のものを用いた。

実験で用いた本考案の放電管(A)10は、上記バインダー20グラム(珪酸ナトリウム溶液：純水=2グラム：18グラム)に対してヨウ化セリウムを0.2グラム(含有割合は1重量%)含有させて被膜30を形成して成る。

また、本考案の放電管(B)10は、上記バインダー20グラムに対してヨウ化セリウムを0.2グラム、モリブデン酸カリウムを1グラム、チタンを2グラム含有させて被膜30を形成して成る。従つて、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンの配合割合は、ヨウ化セリウムが6.25重量%、モリブデン酸カリウムが31.25重量%、チタ

ンが62.5重量%と成されている。また、バインダーに対する、ヨウ化セリウム、モリブデン酸カリウム及びチタンの混合物の配合割合は16重量%である。

【0027】

図6のグラフに示される通り、従来の放電管(C)60の場合(図6のグラフC)には、放電回数が約60万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、本考案の放電管(A)10の場合(図6のグラフA)には、放電回数が100万回となっても初期放電開始電圧が900V以下を保っており、従って、暗下において高温環境下で動作させた場合に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。

10

さらに、本考案の放電管(B)10の場合(図6のグラフB)には、放電回数が100万回となっても初期放電開始電圧が殆ど上昇することなく一定であり、従って、暗下において高温環境下で動作させた場合に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。

【0028】

図7は、従来の放電管60を、周波数200Hz(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、図8は、本考案に係る放電管(A)10を、周波数200Hz(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のチャートに示される通り、従来の放電管60は、早期点弧が発生し放電開始電圧が不安定化している。これに対し、図8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放電開始電圧が800Vで安定していることがわかる。

20

【図面の簡単な説明】

【0029】

【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A-A概略断面図である。

【図3】本考案に係る放電管の第1の変形例を示す概略断面図である。

【図4】図3のB-B概略断面図である。

【図5】本考案に係る放電管の第2の変形例を示す要部拡大断面図である。

【図6】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。

30

【図7】従来の放電管を、周波数200Hz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8】本考案に係る放電管を、周波数200Hz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9】従来の放電管を示す断面図である。

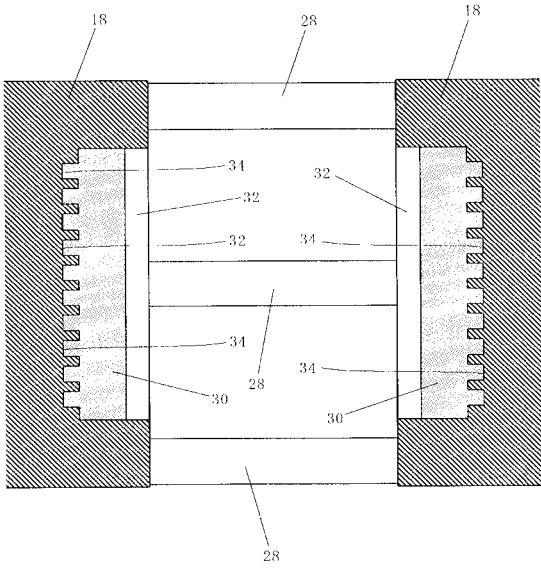
【符号の説明】

【0030】

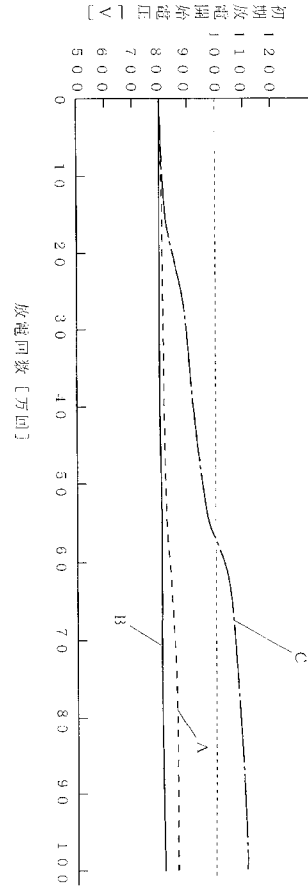
- 10 放電管
- 12 ケース部材
- 14 蓋部材
- 16 気密外囲器
- 18 放電電極部
- 22 放電間隙
- 26 微小放電間隙
- 28 トリガ放電膜
- 30 被膜
- 32 凹部
- 34 穴部

40

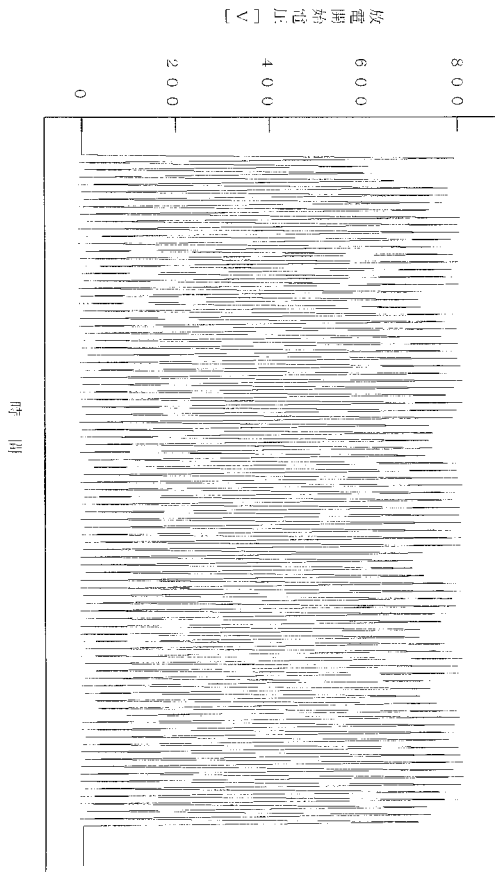
【図5】



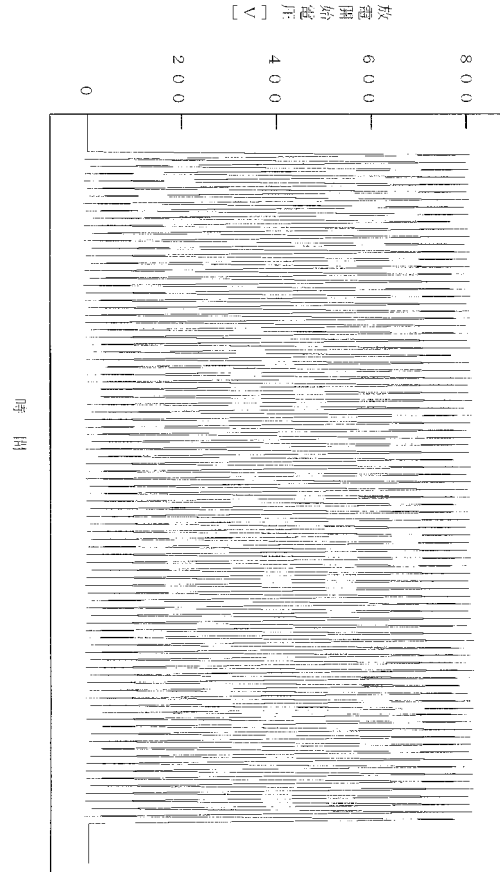
【図6】



【図7】



【図8】



【 図 9 】

