

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-190801

(P2005-190801A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01T 4/12

H01T 2/02

F I

H01T 4/12

H01T 2/02

F

F

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-430196 (P2003-430196)

(22) 出願日 平成15年12月25日 (2003.12.25)

(71) 出願人 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

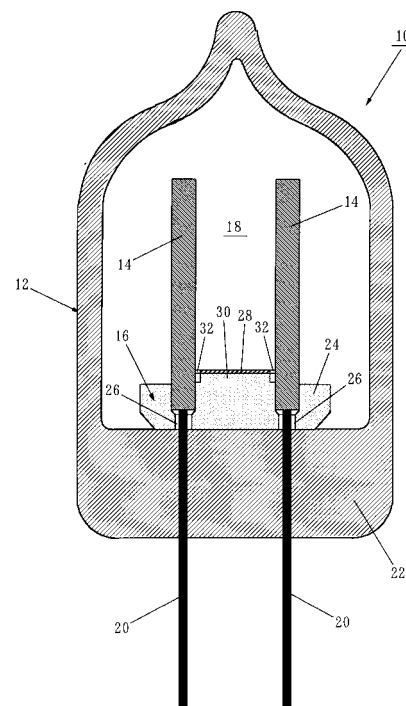
(54) 【発明の名称】 放電型サージ吸収素子

(57) 【要約】

【課題】 放電電極の酸化を効果的に抑制でき、サージに対する応答性が良好な放電型サージ吸収素子を実現する。

【解決手段】 主放電間隙18を隔てて対向配置した一対の放電電極14, 14と、各放電電極14, 14と微小放電間隙32を隔てて対向配置した導電性被膜28を備えたトリガ放電部材16とを、放電ガスと共に気密容器12内に封入して成る放電型サージ吸収素子10において、上記放電電極14を、ニッケル-マンガン合金等より成るニッケル合金で構成した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

主放電間隙を隔てて対向配置した複数の放電電極と、各放電電極と微小放電間隙を隔てて対向配置した導電性被膜を備えたトリガ放電部材とを、放電ガスと共に気密容器内に封入して成る放電型サージ吸収素子において、上記放電電極をニッケル合金で構成したことを特徴とする放電型サージ吸収素子。

## 【請求項 2】

上記放電電極を、ニッケル - マンガン合金で構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の放電型サージ吸収素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、気密容器内に封入した複数の放電電極間の放電間隙における放電現象を利用して誘導雷等のサージを吸収することにより、電子機器が損傷することを防止する放電型サージ吸収素子に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、誘導雷等のサージから電子機器の電子回路を保護するためのサージ吸収素子として、電圧非直線特性を有する高抵抗体素子よりなるバリスタや、放電間隙を気密容器内に収容したガスアレスタ等が広く使用されている。

## 【0003】

上記バリスタは、サージ吸収の応答性に優れるものの、単位面積当たりの電流耐量が比較的小さく、したがって大きなサージ電流を効率よく吸収することが困難である。また、上記ガスアレスタは、放電間隙にアーク放電を生成し、このアーク電圧は殆ど上昇しないため、電流耐量を大きくすることができるのであるが、その反面、放電遅れ時間が大きく、急峻な立ち上がり特性を有するサージに対しては、残留電圧が発生してサージ防護を十分に言い得ないという問題がある。

## 【0004】

そこで、本出願人は、先に特開 2002 - 334765 号公報に示す放電型サージ吸収素子を提案した。

図 7 に示すように、この放電型サージ吸収素子 60 は、ガラスより成る気密容器 62 内に、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より成る放電ガス、又は上記放電ガスに水素、六フッ化硫黄ガス、二酸化炭素を混合して成る放電ガスと、導電性に優れたニッケル等の金属を細長い丸棒状に加工して成る一对の放電電極 64、64 と、絶縁性材料であるセラミックより成るトリガ放電部材 66 を封入して成る。

上記一对の放電電極 64、64 は、所定の距離を隔てて平行配置されており、両放電電極 64、64 間に主放電間隙 68 が形成されている。また、上記放電電極 64、64 の下端部には、リード端子 70、70 の一端が接続されており、上記リード端子 70、70 の他端は、上記気密容器 62 の封止部 72 を貫通して外部に導出されている。

## 【0005】

上記トリガ放電部材 66 は、図 8 及び図 9 に拡大して示すように、略楕円盤状の本体部 74 と、該本体部 74 を上下に貫通する一对の孔 76、76 を有しており、該孔 76、76 内に、上記放電電極 64、64 とリード端子 70、70 が挿通されている。

上記トリガ放電部材 66 の一对の孔 76、76 間には、本体部 74 表面から所定の高さで突出し、その表面にカーボン系材料等より成る導電性被膜 78 が被着された凸部 80 が形成されており、該凸部 80 の両端縁の一部は、図 9 に示すように、微小放電間隙 82 を隔てて、孔 76、76 内に挿入された放電電極 64、64 の内方側の外面略半周に沿って配置されている。そして、凸部 80 表面の導電性被膜 78 と、各放電電極 64、64 とが、放電電極 64、64 の内方側の外面の略半周に亘って、上記微小放電間隙 82 を隔てて対向配置されている。

## 【 0 0 0 6 】

上記構成を備えた放電型サージ吸収素子60に、リード端子70, 70を介してサージが印加されると、導電性被膜78と各放電電極64, 64間の微小放電間隙82に電界が集中し、これにより微小放電間隙82に電子が放出されてトリガ放電が発生する。次いで、このトリガ放電は、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、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙68へと転移し、さらに主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。

【特許文献1】特開2002-334765号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

## 【 0 0 0 7 】

ところで、上記放電電極64, 64の構成材料としては、導電性に優れたニッケル(Ni)が広く用いられている。しかしながら、ニッケルで放電電極64, 64を構成した場合、大気中でガラス管をバーナ等の炎で封じ切って気密容器62の封止部72を形成する際に、放電電極64, 64表面に絶縁性の酸化膜が形成されてしまい、その結果、放電電極64, 64間の主放電間隙68におけるアーク放電の生成が阻害され、サージに対する応答性を低下させる要因となっていた。

## 【 0 0 0 8 】

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、放電電極の酸化を効果的に抑制でき、サージに対する応答性が良好な放電型サージ吸収素子を実現することにある。

20

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明に係る放電型サージ吸収素子は、主放電間隙を隔てて対向配置した複数の放電電極と、各放電電極と微小放電間隙を隔てて対向配置した導電性被膜を備えたトリガ放電部材とを、放電ガスと共に気密容器内に封入して成る放電型サージ吸収素子において、上記放電電極をニッケル合金で構成したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

上記ニッケル合金としては、例えばニッケル-マンガン合金が該当する。

【発明の効果】

30

## 【 0 0 1 1 】

本発明の放電型サージ吸収素子にあっては、放電電極を耐酸化性に優れたニッケル-マンガン(Ni-Mn)合金等のニッケル合金で構成しているので、放電電極表面における酸化膜の形成を抑制することができる。従って、本発明のサージ吸収素子は、絶縁性の酸化膜によって放電電極間の主放電間隙におけるアーク放電の生成が阻害されることを有効に防止でき、サージに対する応答性が良好である。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、添付図面に基づき本発明に係る放電型サージ吸収素子を説明する。図1は、本発明の放電型サージ吸収素子10を示す縦断面図である。

40

この放電型サージ吸収素子10は、ガラスより成る気密容器12内に、所定の放電ガスと、細長い丸棒状の一对の放電電極14, 14と、絶縁性材料であるフォスファイト、アルミナ、ステアタイト等のセラミックより成るトリガ放電部材16を封入して成る。

上記一对の放電電極14, 14は、所定の距離を隔てて平行配置されており、両放電電極14, 14間に主放電間隙18が形成されている。また、上記放電電極14, 14の下端部には、デュメット線(銅被覆鉄ニッケル合金線)や42-6合金線等より成るリード端子20, 20の一端が接続されており、上記リード端子20, 20の他端は、上記気密容器12の封止部22を貫通して外部に導出されている。

## 【 0 0 1 3 】

上記トリガ放電部材16は、気密容器12の封止部22上に配置されており、図2及び図3に

50

拡大して示すように、略楕円盤状の本体部24と、該本体部24を上下に貫通する一対の孔26, 26を有している。

上記孔26, 26は、その上端から下端へ向かって所定位置に至るまでは、上記放電電極14の外形寸法と略同径と成されており、上記所定位置から下端へ至るまでは、放電電極14の外形寸法より小径と成されている。そして、上記孔26, 26内に、放電電極14, 14とリード端子20, 20が挿通されている。

上記孔26, 26内に挿入された放電電極14, 14の外面は、本体部24の壁面に当接すると共に、上記放電電極14, 14の下端部は、孔26, 26内の上記所定位置近傍の本体部24壁面に当接支持されている。

【0014】

10

上記トリガ放電部材16の一対の孔26, 26間には、本体部24表面から所定の高さ（例えば、約1mmの高さ）で突出し、その表面にカーボン系材料等より成る導電性被膜28が被着された凸部30が形成されており、該凸部30の両端縁の一部は、図3に示すように、微小放電間隙32を隔てて、孔26, 26内に挿入された放電電極14, 14の内方側の外面略半周に沿って配置されている。そして、凸部30表面の導電性被膜28と、各放電電極14, 14とが、放電電極14, 14の内方側の外面の略半周に亘って、上記微小放電間隙32を隔てて対向配置されている。尚、上記微小放電間隙32は、例えば10～50μmの範囲に設定される。

【0015】

上記放電電極14は、ニッケル-マンガン(Ni-Mn)合金等のニッケル合金で構成されている。

20

ニッケル合金は耐酸化性に優れているため、放電電極14をニッケル-マンガン(Ni-Mn)合金等のニッケル合金で構成することにより、放電電極14の酸化を抑制することができる。

【0016】

本発明の放電型サージ吸収素子10においては、上記放電ガスを、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)、水素(H<sub>2</sub>)の混合ガスで構成し、アルゴンを10～20体積%、水素を2～10体積%の割合で混合して成る。

【0017】

上記構成を備えた本発明の放電型サージ吸収素子10に、リード端子20, 20を介してサージが印加されると、導電性被膜28と各放電電極14, 14間の微小放電間隙32に電界が集中し、これにより微小放電間隙32に電子が放出されてトリガ放電が発生する。次いで、このトリガ放電は、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、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙18へと転移し、さらに主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。

30

上記の通り、本発明の放電型サージ吸収素子10にあつては、各放電電極14, 14と導電性被膜28とが、放電電極14, 14の内方側の外面の略半周に亘って対向配置されているので、上記微小放電間隙32におけるトリガ放電を広い範囲に亘って生成することができる。

【0018】

而して、本発明の放電型サージ吸収素子10にあつては、放電電極14を耐酸化性に優れたニッケル-マンガン(Ni-Mn)合金等のニッケル合金で構成しているため、大気中でガラス管をバーナ等の炎で封じ切って気密容器12の封止部22を形成しても、放電電極14表面における酸化膜の形成を抑制することができる。従って、本発明のサージ吸収素子10は、絶縁性の酸化膜によって放電電極14, 14間の主放電間隙18におけるアーク放電の生成が阻害されることを有効に防止でき、サージに対する応答性が良好である。

40

【0019】

図4は、放電電極64をニッケルで構成した従来の放電型サージ吸収素子60のインパルス放電開始電圧の分布を示すヒストグラム、図5は、放電電極14をNi-Mn合金で構成した本発明の放電型サージ吸収素子10のインパルス放電開始電圧の分布を示すヒストグラムである。尚、両放電型サージ吸収素子10, 60共に、直流放電開始電圧が300V、放電ガスとして、ネオン、アルゴン(15体積%)、水素(5体積%)の混合ガスを320T o

50

r rで封入したものを用い、1 kV / 10  $\mu$ sのインパルス電圧を印加して測定した。因みに、急峻な立ち上がり特性を有するインパルス電圧を放電型サージ吸収素子10に印加した際には、放電動作開始に遅れを生じるためインパルス放電開始電圧は、直流放電開始電圧より高くなるが、このインパルス放電開始電圧が低いほど、サージに対する応答性が良好であるといえる。

図4及び図5のヒストグラムに示される通り、本発明の放電型サージ吸収素子10(図5参照)の方が、従来の放電型サージ吸収素子60(図4参照)に比べて、インパルス放電開始電圧が低く分布しており、平均のインパルス放電開始電圧においても、本発明の放電型サージ吸収素子10が424Vであるのに対し、従来の放電型サージ吸収素子60が454Vであり、本発明の放電型サージ吸収素子10の方がサージに対する応答性が優れている。

10

【0020】

尚、上記の通り、放電ガスを、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)、水素(H<sub>2</sub>)の混合ガスで構成し、アルゴンを10~20体積%、水素を2~10体積%の割合で混合することにより、サージに対する応答性を向上させることができる。

図6は、インパルス放電開始電圧と、放電ガスのガス組成(Ne、Ar、H<sub>2</sub>)比率との関係を示すグラフである。

図6において、グラフAは、放電ガスをネオンとアルゴンで構成した場合におけるインパルス放電開始電圧とアルゴン比率との関係を示し、グラフBは、放電ガスをネオン、アルゴン、水素(2体積%)で構成した場合におけるインパルス放電開始電圧とアルゴン比率との関係を示し、グラフCは、放電ガスをネオン、アルゴン、水素(5体積%)で構成した場合におけるインパルス放電開始電圧とアルゴン比率との関係を示し、グラフDは、放電ガスをネオン、アルゴン、水素(10体積%)で構成した場合におけるインパルス放電開始電圧とアルゴン比率との関係を示す。また、放電型サージ吸収素子10は、直流放電開始電圧が300V、封入ガス圧500 Torrのものを使用し、1 kV / 10  $\mu$ sのインパルス電圧を印加して測定した。

20

図6のグラフに示す通り、アルゴンを10~20体積%、水素を2~10%体積%の割合でネオンと混合した場合に、インパルス放電開始電圧の低下効果が大きく、サージに対する応答性が良好である。特に、アルゴンが15体積%、水素が10体積%の場合(グラフD参照)にインパルス放電開始電圧が最低となっており、サージに対する応答性が最も高い。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る放電型サージ吸収素子を示す縦断面図である。

【図2】本発明に係る放電型サージ吸収素子の放電電極とトリガ放電部材の詳細を示す拡大断面図である。

【図3】図2のB-B拡大断面図である。

【図4】従来の放電型サージ吸収素子のインパルス放電開始電圧の分布を示すヒストグラムである。

【図5】本発明に係る放電型サージ吸収素子のインパルス放電開始電圧の分布を示すヒストグラムである。

40

【図6】本発明に係る放電型サージ吸収素子のインパルス放電開始電圧と、放電ガスのガス組成(Ne、Ar、H<sub>2</sub>)比率との関係を示すグラフである。

【図7】従来の放電型サージ吸収素子を示す縦断面図である。

【図8】従来の放電型サージ吸収素子の放電電極とトリガ放電部材の詳細を示す拡大断面図である。

【図9】図7のA-A拡大断面図である。

【符号の説明】

【0022】

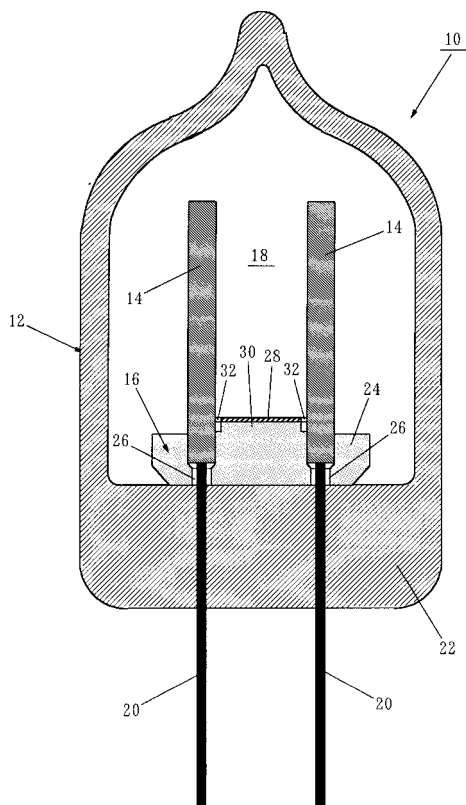
10 放電型サージ吸収素子

12 気密容器

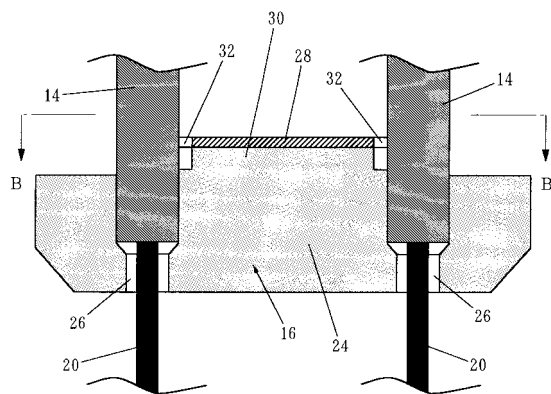
50

- 14 放電電極
- 16 トリガ放電部材
- 18 主放電間隙
- 24 トリガ放電部材の本体部
- 26 トリガ放電部材の孔
- 28 導電性被膜
- 30 トリガ放電部材の凸部
- 32 微小放電間隙

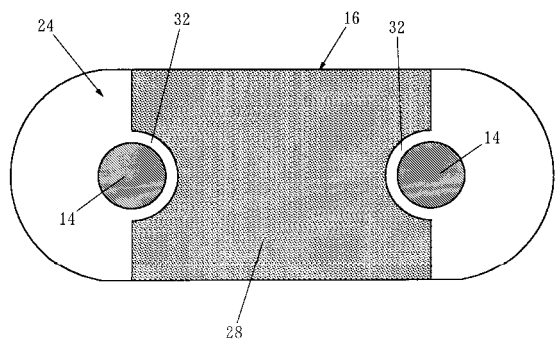
【図 1】



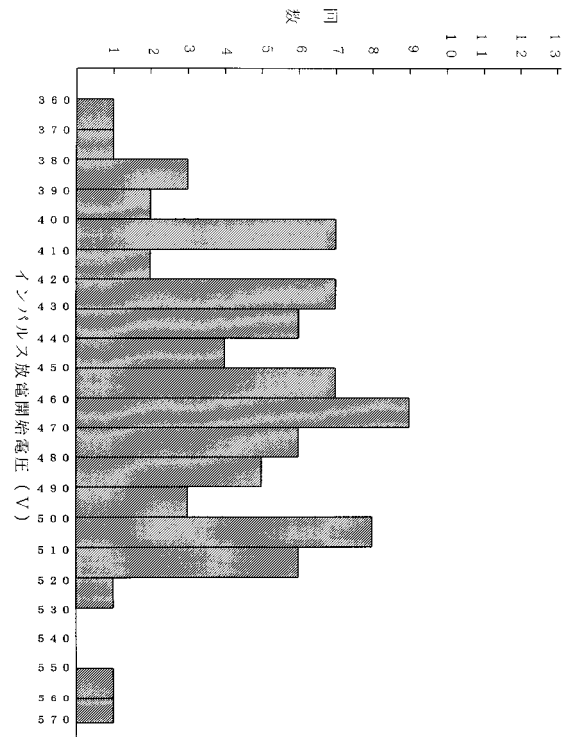
【図 2】



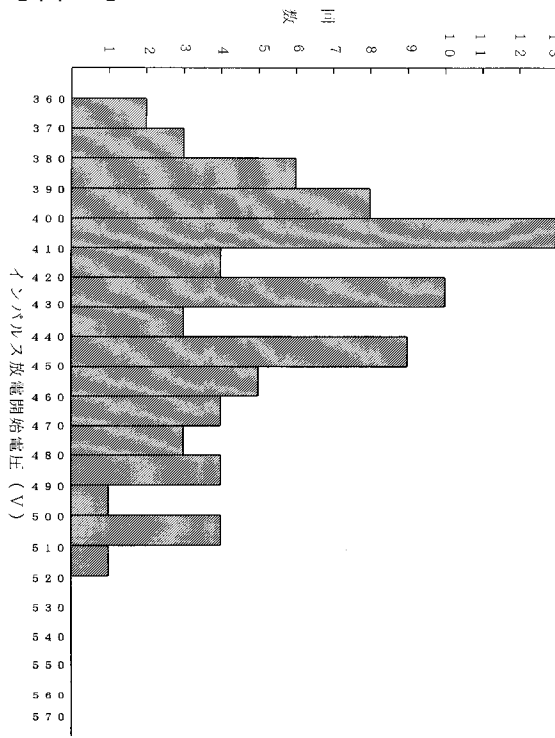
【図 3】



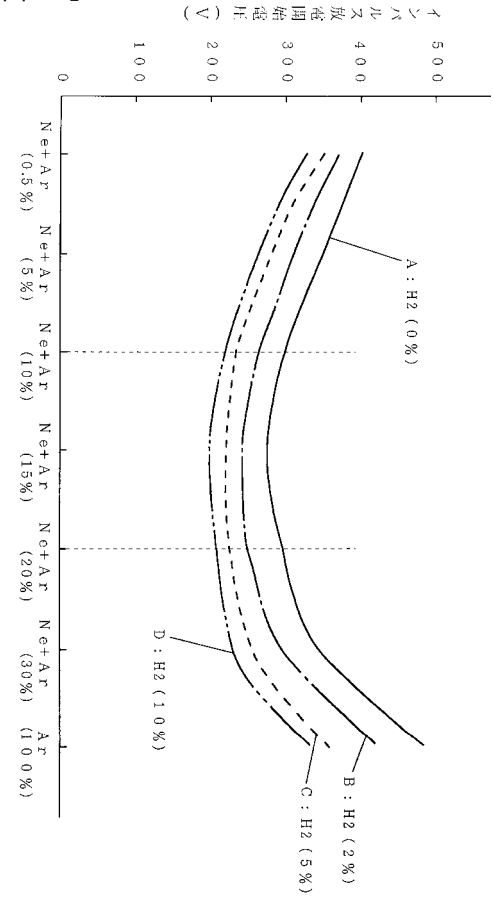
【図 4】



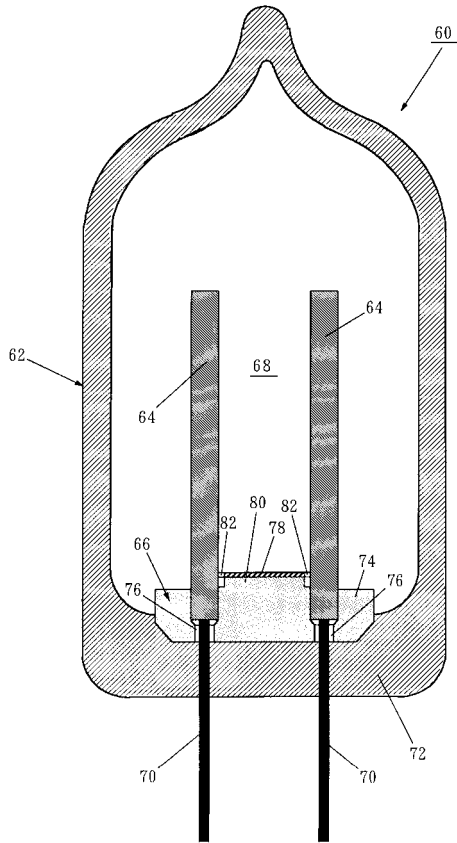
【図 5】



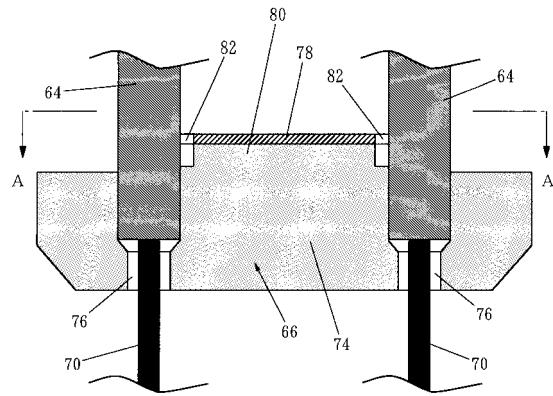
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

