

(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2019-197614

(P2019-197614A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
HO 1 T	1/20	(2006.01)	HO 1 T	1/20	F
HO 1 T	4/12	(2006.01)	HO 1 T	4/12	F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2018-89669 (P2018-89669)
 (22) 出願日 平成30年5月8日 (2018.5.8)

(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 木原 伸
 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

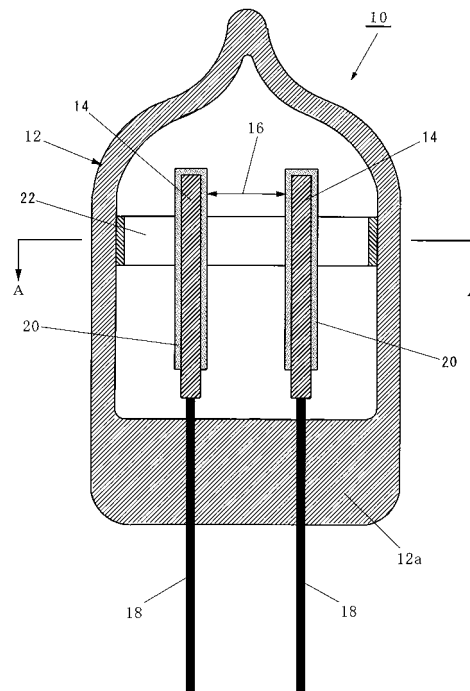
(54) 【発明の名称】 放電型サージ吸収素子

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が少なく低コストであると共に、絶縁劣化及び放電開始電圧の不安定化を抑制できる長寿命な放電型サージ吸収素子を実現する。

【解決手段】 ガラスより成る気密容器12内に、一対の細長い丸棒状の放電電極14、14を放電間隙16を隔てて並列配置すると共に、上記気密容器12内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子10であって、上記気密容器12の内面において、上記一対の放電電極14、14と交差する方向に導電性被膜22を帯状に形成したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラスより成る気密容器内に、複数の放電電極を放電間隙を隔てて並列配置すると共に、上記気密容器内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子であって、上記気密容器の内面に、導電性被膜を形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】

ガラスより成る気密容器内に、複数の棒状の放電電極を放電間隙を隔てて並列配置すると共に、上記気密容器内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子であって、上記気密容器の内面において、上記複数の放電電極と交差する方向に導電性被膜を帯状に形成したことを特徴とする放電型サージ吸収素子。

10

【請求項 3】

上記導電性被膜が、カーボン系材料を含有して成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 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、ガラスより成る気密容器内に、複数の放電電極を放電間隙を隔てて並列配置すると共に、トリガ放電生成用の導電性被膜を配置し、さらに、上記気密容器内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

図 6 ~ 図 8 は、この種の放電型サージ吸収素子の一例を示すものであり、該放電型サージ吸収素子 001 は、ガラスより成る気密容器 002 内に、細長い丸棒状の一对の放電電極 003、003 と、絶縁性材料であるフォルステライト、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 004 を封入して成る。

【0003】

上記一对の放電電極 003、003 は、所定の距離を隔てて並列配置されており、両放電電極 003、003 間に放電間隙 005 が形成されている。

30

また、上記放電電極 003、003 の下端部には、リード端子 006、006 の一端が接続されており、上記リード端子 006、006 の他端は、上記気密容器 002 の封止部 007 を貫通して外部に導出されている。

【0004】

上記放電電極 003 は、導電性に優れたニッケル等の金属や、ニッケル - マンガン (Ni - Mn) 合金等の耐酸化性に優れたニッケル合金で構成されている。

また、上記放電電極 003 の表面には、電子放出特性が良好な物質を含有した被膜 009 が形成されている。

【0005】

上記トリガ放電部材 004 は、気密容器 002 の封止部 007 上に配置されており、図 7 及び図 8 に拡大して示すように、略楕円盤状の本体部 010 と、該本体部 010 を上下に貫通する一对の孔 011、011 を有している。

40

上記孔 011、011 は、上記放電電極 003 の外形寸法と略同径と成されており、孔 011、011 内に、放電電極 003、003 とリード端子 006、006 が挿通されている。

【0006】

上記トリガ放電部材 004 の一对の孔 011、011 間には、本体部 010 表面から所定の高さ (例えば、約 1 mm 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 012 が被着された凸部 013 が形成されており、該凸部 013 の両端縁の一部は、図 8 に示すように、微小放電間隙 015 を隔てて、孔 011、011 内に挿入された放電電極 003、003 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 013 表面の導電性被膜 012 と、各放電電極 00

50

3, 003とが、放電電極003, 003の内方側の外面の略半周に亘って、上記微小放電間隙015を隔てて対向配置されている。尚、上記微小放電間隙015は、例えば10~50 μ mの範囲に設定される。

上記導電性被膜012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される。

【0007】

上記気密容器002内には、所定の放電ガス、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封入されている。

【0008】

上記構成を備えた放電型サージ吸収素子001に、リード端子006, 006を介してサージが印加されると、導電性被膜012と各放電電極003, 003間の微小放電間隙015に電界が集中し、これにより微小放電間隙015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放電間隙005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。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-334765号公報

20

【特許文献2】特開2005-190803号公報

【特許文献3】特開2012-155882号公報(図1~図3参照)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記放電型サージ吸収素子001にあつては、放電電極003, 003との間でトリガ放電を生成する導電性被膜012を気密容器002内に配置するため、表面に導電性被膜012が被着されたセラミックより成るトリガ放電部材004を必要としていたことから、部品点数が多くコスト高を招来していた。

【0011】

30

また、上記放電型サージ吸収素子001にあつては、放電電極003, 003との間でトリガ放電を生成する導電性被膜012が、一对の放電電極003, 003の間、且つ、放電電極003, 003の下方に配置されていることから、放電時の衝撃で放電電極003, 003がスパッタされて飛散する電極材料が、導電性被膜012表面や微小放電間隙015に付着しやすく、この結果、絶縁抵抗が徐々に低下する絶縁劣化及び放電開始電圧の不安定化を生じていた。

【0012】

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、部品点数が少なく低コストであると共に、絶縁劣化及び放電開始電圧の不安定化を抑制できる長寿命な放電型サージ吸収素子を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0013】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載の放電型サージ吸収素子は、ガラスより成る気密容器内に、複数の放電電極を放電間隙を隔てて並列配置すると共に、上記気密容器内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子であつて、上記気密容器の内面に、導電性被膜を形成したことを特徴とする。

【0014】

本発明の請求項2に記載の放電型サージ吸収素子は、ガラスより成る気密容器内に、複数の棒状の放電電極を放電間隙を隔てて並列配置すると共に、上記気密容器内に放電ガスを封入して成る放電型サージ吸収素子であつて、上記気密容器の内面において、上記複数の放電電極と交差する方向に導電性被膜を帯状に形成

50

したことを特徴とする。

【0015】

本発明の請求項3に記載の放電型サージ吸収素子は、請求項1又は2に記載の放電型サージ吸収素子において、

上記導電性被膜が、カーボン系材料を含有して成ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明の放電型サージ吸収素子にあっては、トリガ放電生成用の導電性被膜をガラスより成る気密容器の内面に形成したので、従来の放電型サージ吸収素子におけるトリガ放電部材が不要であり、部品点数の少ない低コストな放電型サージ吸収素子を実現できる。

10

また、導電性被膜をガラスより成る気密容器の内面に形成したことにより、放電時の衝撃で放電電極がスパッタされて飛散する電極材料の導電性被膜への付着量が少なく、その結果、絶縁劣化及び放電開始電圧の不安定化が抑制されて長寿命な放電型サージ吸収素子を実現することができる。

【0017】

請求項2に記載の放電型サージ吸収素子の如く、気密容器の内面において、複数の放電電極と交差する方向に導電性被膜を帯状に形成した場合には、導電性被膜と各放電電極間におけるトリガ放電を広範囲に亘って生成することができる。

【発明を実施するための形態】

【0018】

20

図1及び図2に示す本発明に係る放電型サージ吸収素子10は、透明なガラスより成る気密容器12内に、細長い丸棒状の一对の放電電極14, 14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並列配置されており、両放電電極14, 14間に放電間隙16が形成されている。

【0019】

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18, 18の一端が接続されており、上記リード端子18, 18の他端は、上記気密容器12の封止部12aを貫通して外部に導出されている。

【0020】

上記放電電極14は、導電性に優れたニッケル等の金属や、ニッケル-マンガン（Ni-Mn）合金等の耐酸化性に優れたニッケル合金で構成されている。

30

また、上記放電電極14の表面には、電子放出特性が良好な物質を含有した被膜20が形成されている。

【0021】

電子放出特性が良好な物質を含有した上記被膜20は、例えば、アルカリ金属及び/又はアルカリ土類金属の炭酸塩と、炭化チタン（TiC）が含有された被膜20で形成することができる。

【0022】

上記アルカリ金属の炭酸塩としては、 Cs_2CO_3 （炭酸セシウム）を好適に使用することができる。また、アルカリ土類金属の炭酸塩としては、 $BaCO_3$ （炭酸バリウム）、 $(Ba, Sr, Ca)CO_3$ （三元炭酸塩）を好適に使用することができる。

40

【0023】

上記被膜20は、アルカリ金属の炭酸塩の粉末及び/又はアルカリ土類金属の炭酸塩の粉末と、炭化チタンの粉末を、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14表面に塗布することによって形成することができる。

【0024】

上記気密容器12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。

【0025】

50

ガラスより成る上記気密容器12の内面には、電子放出特性が良好な導電材料を含有する導電性被膜22が被着形成されている。本実施形態の場合には、黒鉛、カーボンブラック、カーボンナノチューブ等のカーボン系材料を導電材料としている。

図1及び図2に示すように、上記導電性被膜22は気密容器12内面において、一对の放電電極14, 14と交差する方向に、上記一对の放電電極14, 14を囲繞する帯状に被着形成されている。

本実施形態においては、帯状の導電性被膜22を気密容器12内面の全周に亘って切れ目無く形成することにより、一对の放電電極14, 14の全体を囲繞している(図2参照)。

尚、帯状の導電性被膜22を気密容器12内面の非全周に切れ目が有るように形成し、一对の放電電極14, 14を部分的に囲繞するようにしても良い。

10

【0026】

上記放電型サージ吸収素子10は以下の工程で製造される。

先ず、気密容器12の基となる両端が開いた細長い円筒状の透明なガラス管24を準備する(図3参照)。

【0027】

また、導電性被膜22を構成する導電材料の粉末を、溶剤及び樹脂接着剤中に混合し、以て、導電材料の粉末が混合されたインク状の分散液を作製する。本実施形態にあつては、導電材料として黒鉛、カーボンブラック、カーボンナノチューブ等のカーボン系粉末を用いている。

上記溶剤としては、アルコール系溶剤、メチルエチルケトン系溶剤、アセトン系溶剤、水系溶剤が該当する。

20

また、上記樹脂接着剤としては、セルロース系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂の接着剤が該当する。

【0028】

上記インク状の分散液をディスペンサー26に供給し、分散液をディスペンサー26のニードル28先端から微量吐出して分散液30の液滴をニードル28先端に付着させる[図3(a)参照]。

【0029】

次に、図3(a)に示す通り、ディスペンサー26のニードル28先端を、斜め方向からガラス管24内に所定距離挿入し、分散液30の液滴をガラス管24の内面に接触させる。

30

次に、分散液30の液滴がガラス管24の内面に接触した状態で、図3(a)の回転矢印に示す方向(ガラス管24の長手方向の中心軸を回転軸とする方向)に、ガラス管24を回転させる。

この結果、図3(b)に示すように、ガラス管24内面に分散液30が帯状に塗布される。この際、ガラス管24を360度以上回転させれば、ガラス管24内面の全周に亘って切れ目無く、分散液30を帯状に塗布できる。

その後、分散液30が乾燥することにより、放電型サージ吸収素子10の導電性被膜22が形成される。

【0030】

次にリード端子18, 18の一端が接続された一对の放電電極14, 14を、所定の間隙を保って並列するよう保持した状態で、一端開口からガラス管24内に挿入して、上記リード端子18, 18の他端がガラス管から外部へ突出するように収納する。

40

【0031】

次に、ガラス管24の一端開口付近を加熱溶融させ、溶融部分を内方向へ圧潰して封着し、封止部12aを形成する。

【0032】

次いで、ガラス管24の他端開口に図示しない排気装置を接続し、内部の空気を排出してガラス管内を高真空状態とした後に放電ガスを充填する。

次に、ガラス管24の他端開口を加熱溶融して封じ切ることによって気密に封止することにより、上記放電型サージ吸収素子10が完成するのである。

50

【 0 0 3 3 】

本発明の上記製造方法は、従来の放電型サージ吸収素子001のようなトリガ放電部材004の製作・準備工程、トリガ放電部材004への放電電極003，003及びリード端子006，006の組付工程が不要である。

すなわち、本発明の製造方法にあつては、導電材料の粉末を、溶剤及び樹脂接着剤中に混合して成る分散液30の液滴を、気密容器12の基となるガラス管24の内面に接触させた後、ガラス管24を回転させて、ガラス管24内面に分散液30を帯状に塗布するという簡易な工程により、気密容器12内面に配置される導電性被膜22を形成することができる。

【 0 0 3 4 】

上記構成を備えた放電型サージ吸収素子10に、リード端子18，18を介してサージが印加されると、気密容器12の内面に形成した導電性被膜22と各放電電極14，14間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放電間隙16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。

【 0 0 3 5 】

上記の通り、導電性被膜22は、一对の放電電極14，14を囲繞する帯状に形成されているので、導電性被膜22と各放電電極14，14間におけるトリガ放電を広範囲に亘って生成することができる。

特に、本実施形態の如く、帯状の導電性被膜22を気密容器12内面の全周に形成し、一对の放電電極14，14の全体を囲繞する場合は最も広範囲にトリガ放電を生成できるので最適である。

【 0 0 3 6 】

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14，14との間でトリガ放電を生成する導電性被膜22をガラスより成る気密容器12の内面に形成したので、従来の放電型サージ吸収素子001におけるトリガ放電部材004が不要であり、部品点数の少ない低コストな放電型サージ吸収素子10を実現できる。

【 0 0 3 7 】

また、導電性被膜22をガラスより成る気密容器12の内面に形成したことにより、放電時の衝撃で放電電極14，14がスパッタされて飛散する電極材料の導電性被膜22への付着量が少なく、その結果、絶縁劣化及び放電開始電圧の不安定化が抑制されて長寿命な放電型サージ吸収素子10を実現することができる。

【 0 0 3 8 】

図4は本発明に係る放電型サージ吸収素子10(3個)と、従来の放電型サージ吸収素子001(3個)における、サージ印加回数(5000回)と絶縁抵抗(M)との関係を示すグラフである。尚、印加したインパルス電流波形は8/20 μ s - 100Aである。

図4のグラフに示される通り、従来の放電型サージ吸収素子001の場合(図4のグラフB)には、印加回数が2000回を越えた頃から絶縁抵抗が急激に低下して絶縁劣化を生じているのに対し、本発明の放電型サージ吸収素子10の場合(図4のグラフA)には、印加回数が3000回迄は絶縁抵抗に大きな変化は見られず、また3000回を越えても絶縁抵抗の低下は緩やかであることから、従来の放電型サージ吸収素子001に比べて絶縁劣化が抑制されており、長寿命化が実現されている。

【 0 0 3 9 】

図5は本発明に係る放電型サージ吸収素子10と、従来の放電型サージ吸収素子001における、インパルス放電開始電圧(kV)とサージ印加回数(300回)との関係を示すグラフである。尚、印加した電圧/電流波形は1.2/50 μ s(R=12 Ω) - 15kV/1.25kAである。

インパルス放電開始電圧とは、所定値のインパルス(サージ)電圧が印加された場合において、放電型サージ吸収素子10が放電を開始する電圧値のことである。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

図5のグラフに示される通り、従来の放電型サージ吸収素子001の場合（図5のグラフY）には、印加回数が増えるに従ってインパルス放電開始電圧に大きなバラツキが生じていて不安定であるのに対し、本発明の放電型サージ吸収素子10の場合（図5のグラフX）には、300回印加してもインパルス放電開始電圧が安定的であり、長寿命化が実現されている。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明に係る放電型サージ吸収素子を示す概略断面図である。

【図2】図1のA-A拡大概略断面図である。

【図3】本発明に係る放電型サージ吸収素子の製造方法を模式的に示す説明図である。 10

【図4】本発明に係る放電型サージ吸収素子と、従来の放電型サージ吸収素子における、サージ印加回数と絶縁抵抗との関係を示すグラフである。

【図5】本発明に係る放電型サージ吸収素子と、従来の放電型サージ吸収素子における、インパルス放電開始電圧とサージ印加回数との関係を示すグラフである。

【図6】従来の放電型サージ吸収素子を示す概略断面図である。

【図7】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を示す部分拡大断面図である。

【図8】図7のX-X概略断面図である。

【符号の説明】

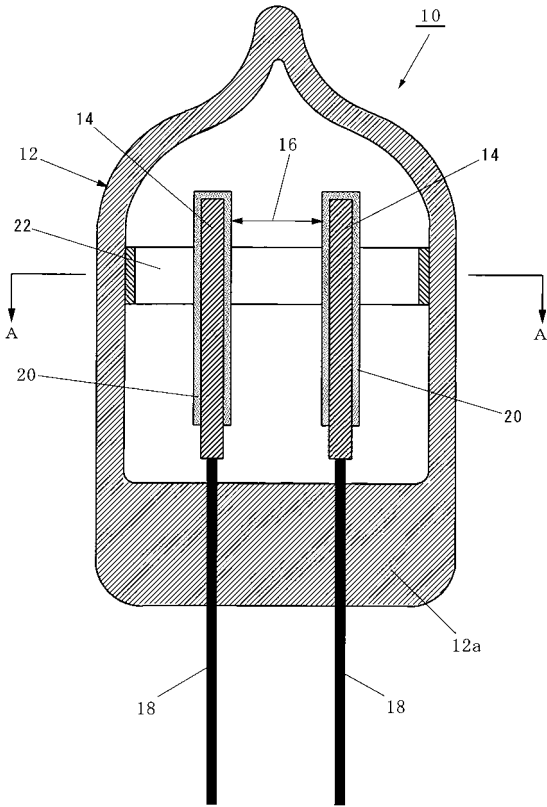
【0042】 20

- 10 放電型サージ吸収素子
- 12 気密容器
- 14 放電電極
- 16 放電間隙
- 18 リード端子
- 20 被膜
- 22 導電性被膜
- 24 ガラス管
- 26 ディスペンサー
- 28 ニードル
- 30 分散液

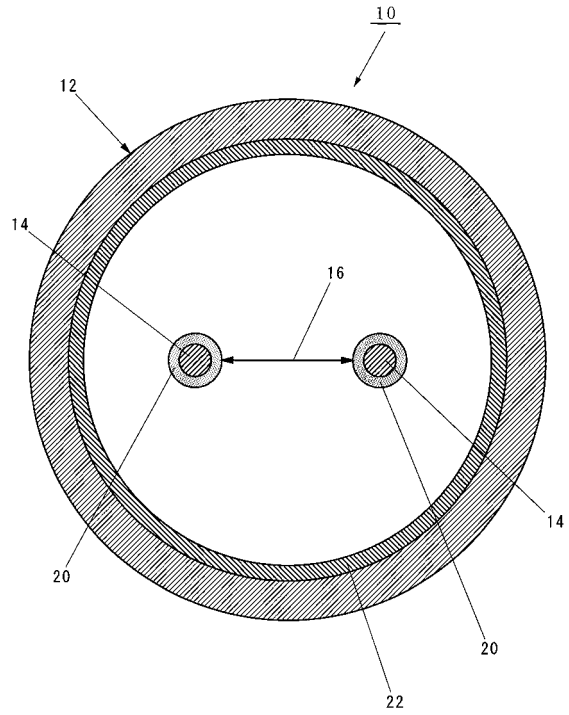
20

30

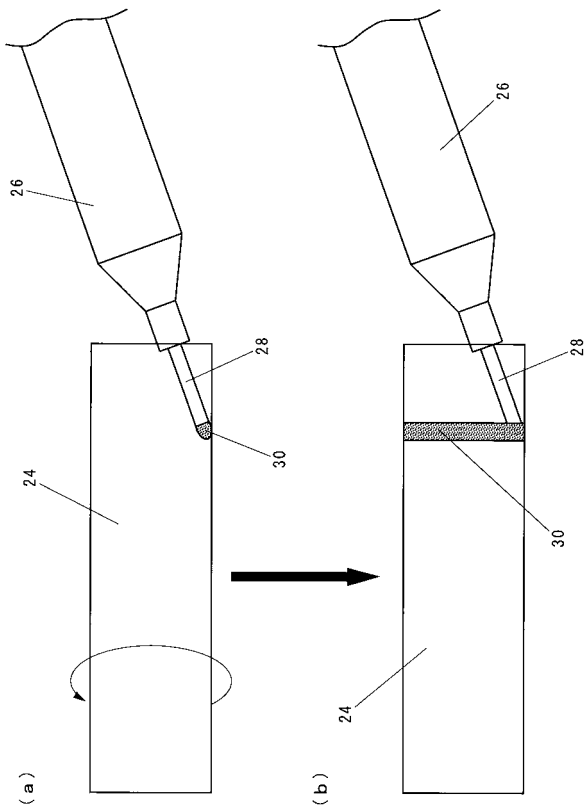
【 図 1 】



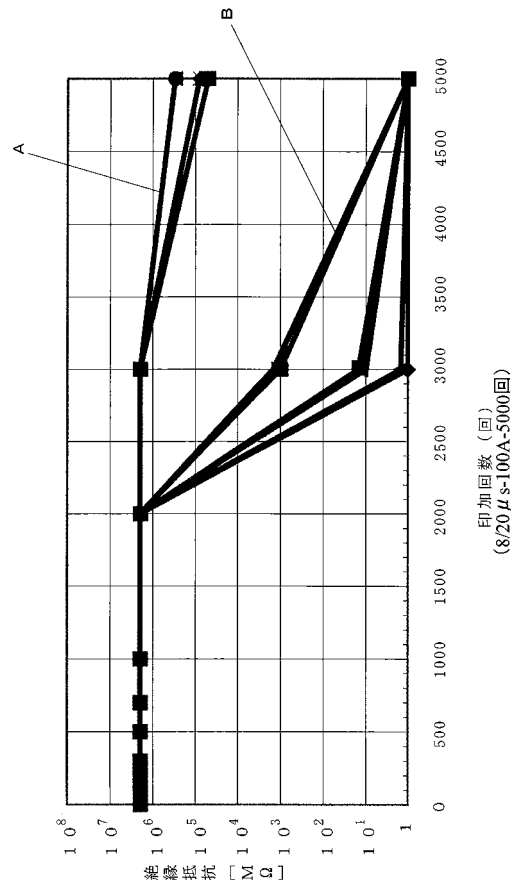
【 図 2 】



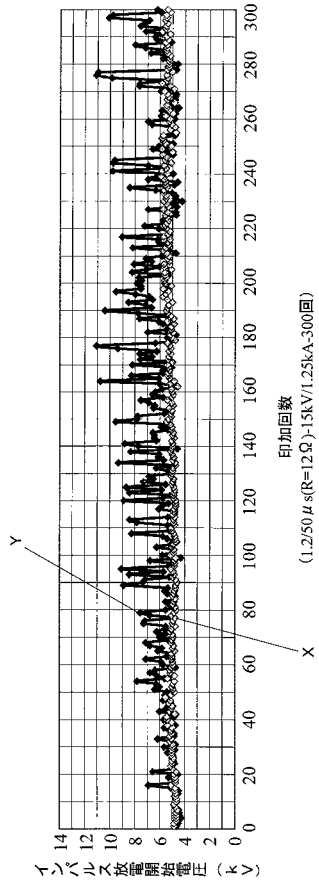
【 図 3 】



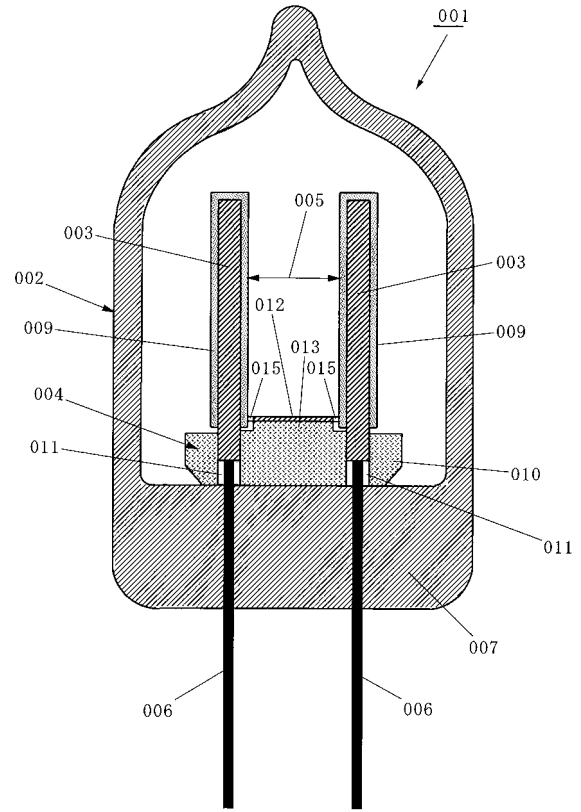
【 図 4 】



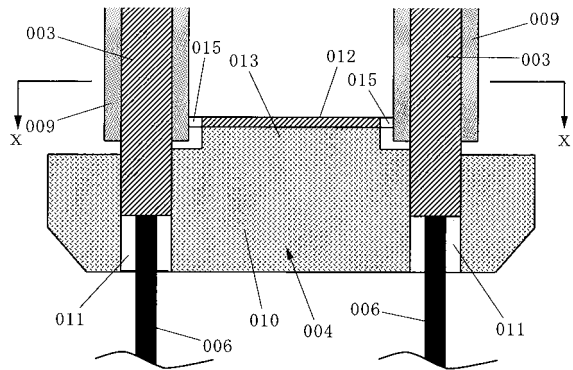
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

