

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-272893

(43)公開日 平成5年(1993)10月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 4 1 B 6/00				
F 0 3 H 1/00	Z	7812-3D		
F 4 1 A 1/00		7143-2C		
H 0 5 H 1/54		9014-2G		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-67654

(22)出願日 平成4年(1992)3月26日

(71)出願人 000005234
富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(71)出願人 000004341
日本油脂株式会社
東京都千代田区有楽町1丁目10番1号

(72)発明者 宮本 昌広
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

(72)発明者 山田 守
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 山口 巖

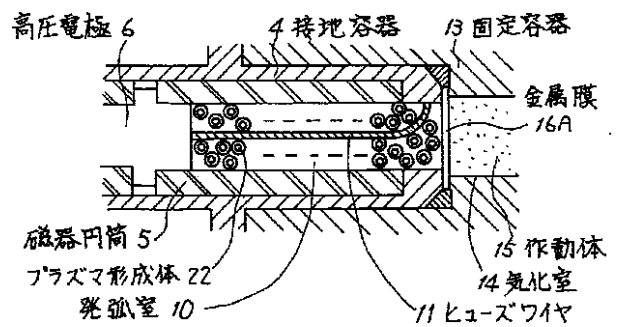
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 飛翔体の加速装置

(57)【要約】

【目的】 プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置のヒューズワイヤがたとえ外れてもその装置が確実に動作するようにする。

【構成】 プラズマ形成部の発弧室10に充填されるプラズマ形成体22を導電性を有する導電被膜で覆われた絶縁体より構成し、ヒューズワイヤ11が高压電極6又は接地容器4から外れてもプラズマ形成体22が可溶体となりアークプラズマが発生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに可溶体が配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記プラズマ形成体が導電性を有する導電被膜で覆われた絶縁体よりなり、この導電被膜が可溶体であることを特徴とする飛翔体の加速装置。

【請求項2】請求項1記載のものにおいて、発弧室内にもう一つの可溶体であるヒューズワイヤが配され、このヒューズワイヤの両端が電極対のそれぞれに導電接続されたことを特徴とする飛翔体の加速装置。

【請求項3】プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが電極対間に螺旋状に張られてなることを特徴とする飛翔体の加速装置。

【請求項4】プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが複数本配されるとともに、電極対と複数の個所で導電接続されてなることを特徴とする飛翔体の加速装置。

【請求項5】プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが途中から枝分かれした複数の分岐ヒューズワイヤを備え、この分岐ヒューズワイヤのそれぞれの先端が電極対のいずれか一方に接触してなることを特徴とする飛翔体の加速装置。

【請求項6】プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともにヒューズワイヤが

配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが発弧室内の電極対の離隔距離以上の長さを備え、そのヒューズワイヤの一方端が電極対の一方に導電接続されるとともに、ヒューズワイヤの他方端は電極対のもう一方の電極から所定間隔以下に保って配され、前記電源がこの所定間隔を絶縁破壊させることのできる電圧を出力することを特徴とする飛翔体の加速装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はプラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置に関する。

【0002】

【従来技術】かかる装置は、飛翔体を毎秒数キロメートルという高速で発射させ、例えば材料に衝突させて新材料を生成させることなどに利用される。図10は従来の飛翔体の加速装置の構成例を示す断面図であり、プラズマ形成部1、昇圧部2および砲身3よりなる。プラズマ形成部1はプラズマを発生させるとともにそのプラズマを成長させる部分である。鉄製の接地容器4内に磁器円筒5が配されるとともに、鉄製の高压電極6の一方端が磁器円筒5の中空部縁端部に嵌挿されている。高压電極6の他方端は絶縁リング7および絶縁筒8を介して中空の金属ボルト9に固着され、接地容器4のねじ部4Aにねじ込まれ支持されている。磁器円筒5の中空部は発弧室10となっており、高压電極6と接地容器4とに両端が導電接続されたヒューズワイヤ11が張られるとともに、球状のポリエチレン材よりなるプラズマ形成体12が充填されている。

【0003】また、図10の昇圧部2はプラズマ形成部1で生じたプラズマの圧力を高める部分である。昇圧部2は接地容器4をボルトで固定させている鉄製の固定容器13よりなり、内部の中空部に気化室14を備えている。この気化室14内にはセルロース製の保水剤に水を浸み込ませゲル状に形成された作動体15が充填されている。気化室14の両端には作動体15を封じ込めるためのアルミニウム製の薄い金属膜16A、16Bが張られている。

【0004】さらに、図10の砲身3は気化室14内のプラズマ圧力を受けて飛翔体17を加速させる部分である。砲身3は鉄製の中空円筒よりなり、その中空部である砲腔18の一端に飛翔体17が装填されている。砲身3において矢印21方向が飛翔体17の加速される方向であり、昇圧部2とはねじ部18Aを介して固定されている。

【0005】高压電極6と接地容器4とは電極対を構成

しており、投入スイッチ 19 を介して電源 20 に接続されている。投入スイッチ 19 が閉成されると、ヒューズワイヤ 11 が電流によって溶け発弧室 10 内にアークプラズマが発生する。このアークプラズマの熱によってプラズマ形成体 12 が分解し、プラズマが増大する。このプラズマはその圧力によって金属膜 16 A を破り、気化室 14 に突入する。その結果、作動体 15 がプラズマの高熱によって瞬時にガス化膨張する。この膨張圧力によって金属膜 16 B が破れ、飛翔体 17 が押圧され砲腔 18 内で加速されながら矢印 21 方向に進む。

【0006】プラズマ形成体 12 としては、分解してプラズマを容易に形成しやすいポリエチレン材など低分子構造のものが用いられる。また、その形状としては、直径が 100 μm 程度の球状または棒状のものが用いられる。飛翔体の加速装置として他に火薬の爆発によって飛翔体を押圧させるものがよく知られている。しかし、火薬による爆発力は瞬時に高圧力を発生させることはできるが、その爆発反応が終わると飛翔体を加速する力が低下する。そのために火薬爆発による方法では得られる発射速度に限界があった。図 10 の装置のようにプラズマ圧力によって飛翔体を加速する方法は、現在はまだ開発期にあるが、装置の構成、プラズマ形成体や作動体などの種類によってはプラズマの膨張圧力をより長時間保つことができ、飛翔体を火薬爆発による方法より高速に加速させる可能性を有している。なお、図 10 において昇圧部 2 は省略し、発弧室 10 を直接飛翔体 17 の端面に隣接させる構成としても飛翔体 17 を加速させることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したような従来の装置は、装置の組み立てや輸送の際にヒューズワイヤが電極から外れやすいという問題があった。装置の組み立てにおいては、図 10 において、プラズマ形成部 1、昇圧部 2 および砲身 3 をそれぞれ別々に組み立て、砲身 3 に昇圧部 2 をねじ留めしたのち、プラズマ形成部 1 を嵌挿しボルト締めする。その際に、ヒューズワイヤ 11 が電極から外れないように慎重にボルト締めされていた。また、輸送中も振動が装置に加わらないように慎重に取り扱われていた。ヒューズワイヤ 11 が外れると、装置を分解し再組み立てを行うことになる。したがって、装置作動前に、電極対間の導通をチェックする必要があった。

【0008】この発明の目的は、ヒューズワイヤが外れにくい構成を提供し、装置が確実に動作するようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明によれば、プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに可溶体が配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒

状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記プラズマ形成体が導電性を有する導電被膜で覆われた絶縁体よりなり、この導電被膜が可溶体であるものとし、かかる構成において、発弧室内にもう一つの可溶体であるヒューズワイヤが配され、このヒューズワイヤの両端が電極対のそれぞれに導電接続されたものとする。

【0010】また、プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが電極対間に螺旋状に張られてなるものとする。

【0011】さらに、プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが複数本配されるとともに、電極対と複数の個所で導電接続されてなるものとする。

【0012】さらにまた、プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともに両端がこの電極対のそれぞれに導電接続されたヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが途中から枝分かれした複数の分岐ヒューズワイヤを備え、この分岐ヒューズワイヤのそれぞれの先端が電極対のいずれか一方に接触してなるものとする。

【0013】さらにまた、プラズマの圧力によって飛翔体を加速する装置であって、内部に電極対とともにヒューズワイヤが配された発弧室を備え、この発弧室内に粒塊状又は棒状のプラズマ形成体が充填されたプラズマ形成部と、このプラズマ形成部の発弧室に薄膜を介して連通する砲腔を備え、この砲腔内に飛翔体が装填された砲身と、前記電極対に電流を供給する電源とにより構成されたものにおいて、前記ヒューズワイヤが発弧室内の電

極対の離隔距離以上の長さを備え、そのヒューズワイヤの一方端が電極対の一方に導電接続されるとともに、ヒューズワイヤの他方端は電極対のもう一方の電極から所定間隙長以下に保って配され、前記電源がこの所定間隙を絶縁破壊させることのできる電圧を出力するものとする。

【0014】

【作用】この発明によれば、プラズマ形成体が導電性を有する導電被膜で覆われた絶縁体よりなり、この導電被膜を可溶体とする。この構成により、導電被膜に電流が流れアークプラズマが発生する。そのために、従来の装置のようにヒューズワイヤが外れて電極間の導通がなくなるという動作不良事故がなくなり、装置が確実に動作する。

【0015】かかる構成において、発弧室内にもう一つの可溶体であるヒューズワイヤを配し、このヒューズワイヤの両端を電極対のそれぞれに導電接続する。この構成とすることによって、ヒューズワイヤが装置の組み立てや輸送中に外れても導電被膜が可溶体となるので装置が確実に動作する。また、プラズマ形成体に導電被膜を覆う代わりに、ヒューズワイヤを電極対間に螺旋状に張る。この構成によってヒューズワイヤと電極との接合部にかかるストレスが緩和され装置が振動を受けてもヒューズワイヤが外れにくくなる。その結果、装置が確実に動作する。

【0016】さらに、上記のヒューズワイヤを螺旋状にする代わりに、ヒューズワイヤを複数本配するとともに、電極対に複数の個所で導電接続する。この構成とすることによってヒューズワイヤの一部が電極対から外れても残りのヒューズワイヤがアークプラズマを発生するので装置が確実に動作する。さらにまた、上記のヒューズワイヤを複数本配する代わりに、ヒューズワイヤが途中から枝分かれした複数の分岐ヒューズワイヤを備える。この分岐ヒューズワイヤのそれぞれの先端を電極のいずれか一方に接触させる。この構成によって、ヒューズワイヤが電極対から外れても、複数の分岐ヒューズワイヤのいずれかが電極対と接触しているのでアークプラズマを発生する。その結果、装置が確実に動作する。

【0017】さらにまた、上記の分岐ヒューズワイヤを備えたヒューズワイヤの代わりに、ヒューズワイヤの長さを発弧室内における電極対の離隔距離以上とし、そのヒューズワイヤの一方端を電極対の一方に導電接続し、ヒューズワイヤの他方端を電極対のもう一方の電極から所定間隙長以下に保って配する。電源がこの所定間隙を絶縁破壊させることのできる電圧を出力することにより、電源が投入されたときにヒューズワイヤを介して電極対間に電流が流れる。この電流によってヒューズワイヤが溶断しアークプラズマが発生するので、装置が確実に動作する。

【0018】

【実施例】以下この発明を実施例に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。発弧室10内に充填されているプラズマ形成体22が導電性を有する導電被膜で覆われた球状のポリエチレン材より形成されている。その他の構成は図10のそれと同じなので、同一のものは同じ番号を付することによって詳細な説明は省略する。プラズマ形成体22は互いに接触しているため、例えばヒューズワイヤ11と高圧電極6又は接地容器4との接続が外れても導電被膜を介して電流が流れる。その結果、導電被膜が溶けてアークプラズマが発生し、装置が確実に動作する。

【0019】図2はこの発明の異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。プラズマ形成体23が導電被膜で覆われた円柱状のポリエチレン材よりなり、発弧室10内にその方向が互いに無秩序に充填されている。その他の構成は図1のそれと同じである。図3はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。プラズマ形成体24が円柱状を形成し発弧室10の軸方向に平行に並べられている。図4は図3のX-X断面図であり、プラズマ形成体24のそれぞれが導電被膜で覆われている。図2および図3の実施例は、いずれも図1のそれと同様にプラズマ形成体が互いに接触しているため、ヒューズワイヤ11が外れていても導電被膜が可溶体となってアークプラズマが発生し装置が確実に動作する。

【0020】図1ないし図3の実施例におけるプラズマ形成体の導電被膜としては、例えば金属被膜の場合はHg, Bi, Pb, Au, Cuなどを蒸着して形成する。導電被膜は金属性でなくともよく、グラファイトを添加させた有機導電物で形成してもよく、また、ポリアセチレンなどの導電性ポリマーで形成してもよい。図5はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。図1の構成と異なるのは、ヒューズワイヤが除去された点だけである。プラズマ形成体22が導電性を有するので、ヒューズワイヤを備えていなくてもアークプラズマが発生する。そのために、ヒューズワイヤの外れを心配することなしに、装置の組み立てや輸送ができるとともに装置が確実に動作する。

【0021】図6はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。ヒューズワイヤ25が螺旋状に発弧室10の電極間に張られている。それ以外の構成は図10の従来の装置のそれと同じである。この構成によって、ヒューズワイヤ25と高圧電極6又は接地容器4との接合部にかかるストレスが緩和されるので装置が振動を受けてもヒューズワイヤ25が外れにくくなる。その結果、装置が確実に動作するようになる。

【0022】図7はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。ヒューズワイヤ26が2本配されているとともに、接地容器4にそれぞれ異なる個所で接合されている。その他の構成は図6のそれと同じである。この構成にすることによってヒューズワイヤ26の一方が接地容器4から外れても残りのヒューズワイヤ26が溶断しアークプラズマを発生するので装置が確実に動作する。ヒューズワイヤ26はその本数が多い程、信頼性が増す。また、

【0023】図8はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。ヒューズワイヤ27が途中から枝分かれした複数の分岐ヒューズワイヤ27Aを備えている。接地容器28は発弧室10の半径方向の内壁を形成するように円筒形状を備え、磁器円筒29を介して高圧電極6から絶縁されている。分岐ヒューズワイヤ27Aのそれぞれの先端は接地電極28の内壁面に接触するように配されている。その他の構成は図7のそれと同一である。この構成によって、ヒューズワイヤ27が接地容器28から万

【0024】図9はこの発明のさらに異なる実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図である。ヒューズワイヤ30の長さを発弧室10内における電極対の離隔距離L以上とする。そのヒューズワイヤ30の一方端を高圧電極6に接合するとともに、ヒューズワイヤ30を直線を保つように絶縁チューブ31内に嵌挿して発弧室10のほぼ軸中心の位置に配する。それ以外の構成は図7のそれと同じである。このように構成することによって、ヒューズワイヤ30と接地容器4との発弧室10内での間隔は必ず所定距離D以下に保たれる。すなわち、ヒューズワイヤ30が発弧室10の軸中心にあるときにDが最大で、軸中心からずれるのに従ってDが小さくなる。この所定距離Dを絶縁破壊できるような出力電圧を電源から出力すれば、ヒューズワイヤ30に電流が必ず流れ装置が確実に動作する。この構成によってヒューズワイヤ30の接合部にかかる振動ストレスが緩和され、ヒューズワイヤ30が電極対から外れることを心配する必要がなくなる。

【0025】

【発明の効果】この発明は前述のように、プラズマ形成体を導電被覆で覆われた絶縁体とすることにより、導電被覆がヒューズワイヤなどの外れやすい可溶体に代わるので装置が確実に動作するようになる。かかる構成において、発弧室内にもう一つの可溶体であるヒューズワイヤを配し、そのヒューズワイヤの両端を電極対のそれぞれに導電接続する。この構成によって、ヒューズワイヤ

が例え電極から外れても、装置が確実に動作する。

【0026】また、プラズマ形成体に導電被膜を覆う代わりに、ヒューズワイヤを電極対間に螺旋状に張る。この構成によって、ヒューズワイヤが外れにくくなり、装置が確実に動作する。さらに、ヒューズワイヤを螺旋状にする代わりに、ヒューズワイヤを複数本配し電極対と複数個所で導電接続する。この構成によって、ヒューズワイヤの一部が外れても残りのヒューズワイヤが溶断するので装置が確実に動作する。

【0027】さらにまた、ヒューズワイヤを複数本配する代わりに、ヒューズワイヤに途中から枝分かれした複数の分岐ヒューズワイヤを設ける。この構成によって、ヒューズワイヤが電極対から外れても分岐ヒューズワイヤのいずれかが電極対と接触しているので、装置が確実に動作する。さらにまた、ヒューズワイヤが分岐ヒューズを備える代わりに、ヒューズワイヤの一方端を電極に接合し、ヒューズワイヤの他方端をもう一方の電極と所定間隔長以下に保つように配する。この構成とすることによって、印加電圧が所定間隔を絶縁破壊し、ヒューズワイヤに溶断電流が流れるので、装置が確実に動作する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例にかかる飛翔体の加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図2】この発明の異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図3】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図4】図3のX-X断面図

【図5】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図6】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図7】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図8】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図9】この発明のさらに異なる実施例にかかる加速装置の構成を示す要部拡大断面図

【図10】従来の加速装置の構成例を示す断面図

【符号の説明】

4 接地容器

28 接地容器

5 磁器円筒

29 磁器円筒

6 高圧電極

10 発弧室

11 ヒューズワイヤ

25 ヒューズワイヤ

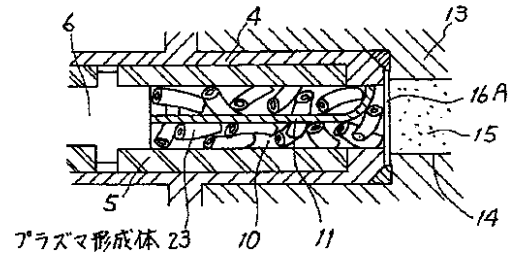
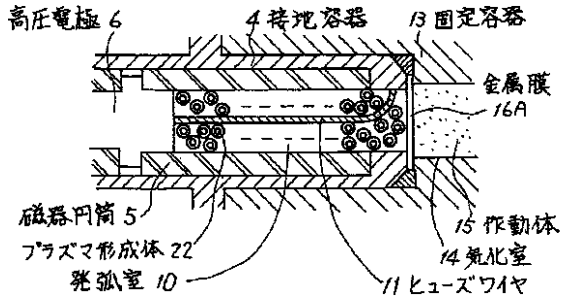
50 26 ヒューズワイヤ

- 27 ヒューズワイヤ
- 30 ヒューズワイヤ
- 27A 分岐ヒューズワイヤ
- 12 プラズマ形成体
- 22 プラズマ形成体
- 23 プラズマ形成体

- * 24 プラズマ形成体
- 13 固定容器
- 14 気化室
- 15 作動体
- 16A 金属膜
- * 31 絶縁チューブ

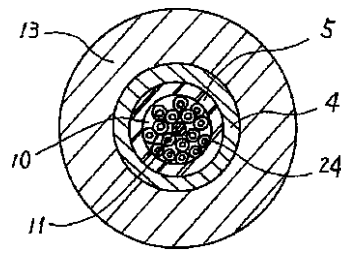
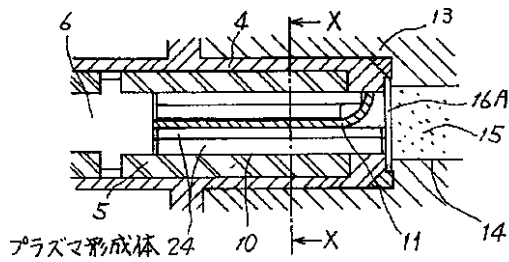
【図1】

【図2】



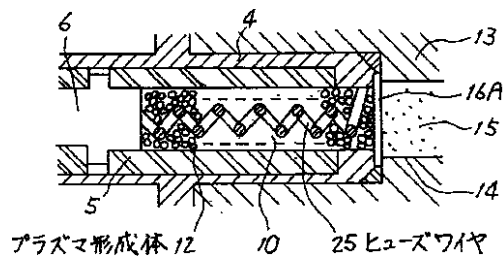
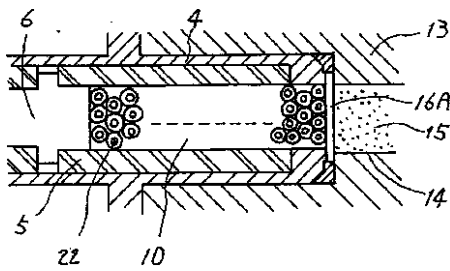
【図3】

【図4】



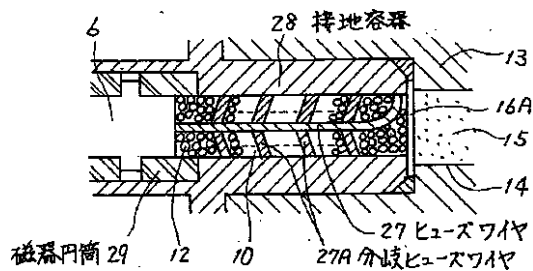
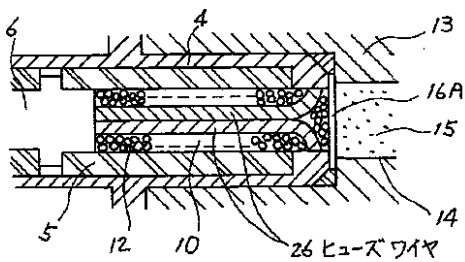
【図5】

【図6】

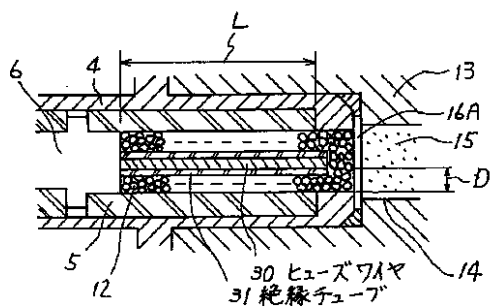


【図7】

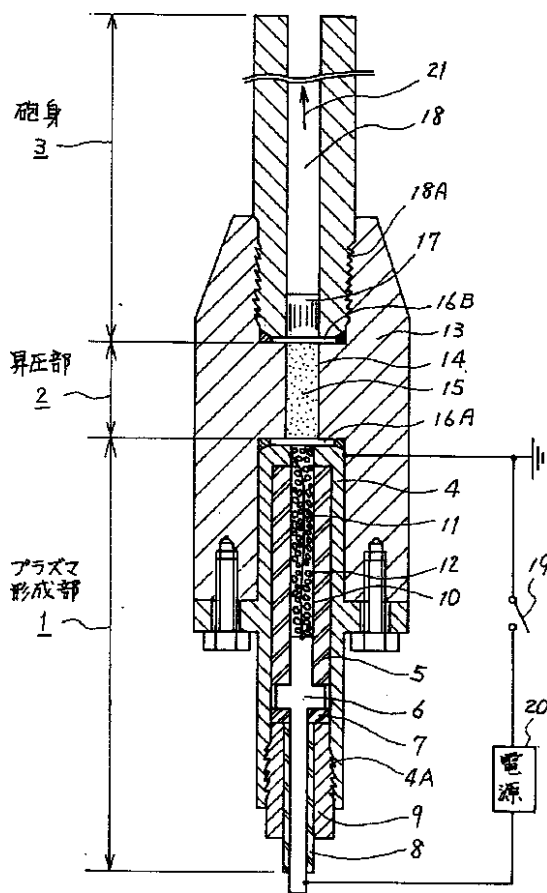
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 広重 宣紀
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

(72)発明者 村田 健司
愛知県知多郡武豊町六貫山2丁目34番地

(72)発明者 福田 孝明
愛知県知多郡武豊町大字富貴字石田11番地
の40

(72)発明者 加藤 幸夫
愛知県知多郡武豊町字西門8番地