

明 細 書

発明の名称： オゾン発生装置およびヒューズホルダ

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、オゾン発生装置およびヒューズホルダに関する。

背景技術

[0002] 従来、放電管とヒューズとの間にヒューズホルダが介在されたオゾン発生装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-169134号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この種のオゾン発生装置では、一例としては、より安定的にヒューズを支持することができれば、好ましい。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態にかかるオゾン発生装置は、一例として、第一の電極部と、第二の電極部と、ヒューズと、ヒューズホルダと、を備える。第一の電極部は、円筒状の放電管の内面に設けられる。第二の電極部は、放電管の外側に間隔をあけて設けられ、第一の電極部と対向する。ヒューズは、内面よりも小径の外面を有し、放電管の内側に外面の少なくとも一部が位置され、円筒状に構成される。ヒューズホルダは、放電管とヒューズとの間に介在し、内面に沿って円弧状に延びて当該内面と接触する外周部と、外面に沿って円弧状に延びて当該外面と接触する内周部とを有し、内周部の軸心側に位置されヒューズが入る第一の開口部と、当該第一の開口部を軸心の径方向の外側に向けて開放する第二の開口部とが設けられ、略C字状かつ板状に構成される。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、実施形態にかかるオゾン発生装置の一例を示す断面図である。

[図2]図2は、実施形態にかかるオゾン発生装置の一例を示すヒューズホルダ近傍の拡大図である。

[図3]図3は、実施形態にかかるヒューズホルダが取り付けられたヒューズの一例を示す斜視図である。

[図4]図4は、実施形態にかかるヒューズホルダの一例を示す平面図である。

[図5]図5は、実施形態にかかるヒューズホルダが取り付けられたヒューズの一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、実施形態について詳細に説明する。なお、以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、あくまで一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成に基づく種々の効果（派生的な効果も含む）を得ることが可能である。

[0008] 本実施形態では、一例として、図1に示されるように、オゾン発生装置1は、筐体2と、放電管4と、第一の電極部13と、第二の電極部15と、ヒューズ5と、ヒューズホルダ20と、電源部30と、を備える。オゾン発生装置1では、酸素を含む原料ガス（例えば、乾燥空気、酸素ガス）が筐体2内に導入され、当該原料ガスが第一の電極部13と第二の電極部15との間に設けられた放電空間16（ギャップ、放電ギャップ）に流される。このとき、電源部30を介して第一の電極部13と第二の電極部15との間に高電圧が印加されることにより、放電空間16内に無声放電が発生し、当該放電空間16を通過する原料ガスがオゾン化される。

[0009] 筐体2（容器、気密容器、缶体）は、一例として、筒部2a（円筒部）と、一対の閉塞部2b、2c（閉塞板、端板部、蓋部）と、を有する。閉塞部2bは、筒部2aの軸方向一方側の端部2dを塞ぎ、閉塞部2cは、筒部2aの軸方向他方側の端部2eを塞ぐ。筒部2aの端部2dには、原料ガスを導入する導入口7が設けられ、筒部2aの端部2eには、放電空間16でオ

ゾン化させたオゾン化ガスを吐出する吐出口 8 が設けられている。また、筒部 2 a の第二の電極部 1 5 と重なる位置には、第二の電極部 1 5 を冷却する冷却水を導入する導入口 9 および冷却水を排出する排出口 1 0 が設けられている。筐体 2 は、例えば、ステンレススチールなどによって構成されうる。

[0010] 放電管 4 は、一例として、図 1, 2, 5 に示されるように、筒状（円筒状）に構成されている。具体的には、放電管 4 は、筒部 4 a（円筒部）と、閉塞部 4 b（閉塞板、端板部、蓋部）と、を有する。放電管 4 の軸方向一方側の端部 4 c には開口部 4 e が設けられ、当該開口部 4 e によって放電管 4 の端部 4 c 側が開放されている。放電管 4 の軸方向他方側の端部 4 d は、閉塞部 4 b によって塞がされている。放電管 4 の開口部 4 e には、ヒューズ 5 が取り付けられる。また、放電管 4 は、外面 4 f（外周面、外側面、面）と、内面 4 g（内周面、内側面、面）と、を有する。

[0011] 第一の電極部 1 3 は、一例として、放電管 4 の内面 4 g に設けられている。具体的には、第一の電極部 1 3 は、放電管 4 の内面 4 g に沿った筒状（本実施形態では、一例として円筒状）に構成されている。具体的に、第一の電極部 1 3 は、放電管 4 の内面 4 g に、導電性の金属材料（例えば、アルミニウムや、ニッケル、ステンレススチール等）を蒸着することによって膜状（薄板状）に設けられている。

[0012] 第二の電極部 1 5 は、一例として、筒状（円筒状）の接地電極管 3 によって構成されている。接地電極管 3 は、放電管 4 の外側に間隔をあけて設けられ、第一の電極部 1 3 と対向する。また、接地電極管 3 と放電管 4 との間には、スペーサ 1 4 が介在されている。接地電極管 3 と放電管 4 とは同心状に位置され、第一の電極部 1 3 と接地電極管 3（第二の電極部 1 5）との間には、径方向に略一定の高さを有した放電空間 1 6 が軸方向に沿って延びている。接地電極管 3（第二の電極部 1 5）は、導電性の金属材料（例えば、ステンレススチール等）によって構成されうる。

[0013] また、本実施形態では、一例として、接地電極管 3 の軸方向両側の端部 3 a, 3 b には、連結部 1 1, 1 2（連結板、端板部、隔壁部）が設けられて

いる。連結部 11, 12 は、筒部 2a に沿った筒状（本実施形態では、一例として円筒状）に構成され、筒部 2a の内面 2f に固定されている。本実施形態では、一例として、筐体 2 内に複数の接地電極管 3 ならびに放電管 4 が設けられている。連結部 11, 12 は、それら複数の接地電極管 3 を連結している。また、連結部 11, 12 には、複数の放電空間 16 を軸方向外側に向けて開放させる複数の開口部 11a、12a（孔部）が設けられている。連結部 11, 12 は、放電空間 16 の上流側に位置する原料ガス室 31 と、放電空間 16 の下流側に位置するオゾン化ガス室 32 とを仕切る隔壁としても機能する。

[0014] また、本実施形態では、一例として、接地電極管 3 の外側には、接地電極管 3 と連結部 11, 12 と筒部 2a とで囲われた冷却室 17 が設けられている。導入口 9 から冷却室 17 内に導入された冷却水は、接地電極管 3（第二の電極部 15）を冷却し、排出口 10 から排出される。接地電極管 3（第二の電極部 15）を冷却することで、放電空間 16 の温度が上昇するのを抑制することができる。よって、温度上昇によりオゾン発生効率が低下するのが、抑制されやすい。

[0015] ヒューズ 5 は、一例として、図 3 に示されるように、円筒状に構成されている。ヒューズ 5 は、放電管 4 の内面 4g の径（内径）よりも小さい径（外径）の外面 5a（外周面、外側面、面）を有する。ヒューズ 5 の軸方向一方側の端部 5c は導体部 35（例えば、リード線、バスバーなど）と接続され、当該導体部 35 を介してヒューズ 5 と電源部 30 とが電氣的に接続される。ヒューズ 5 の軸方向他方側の端部 5d には、給電子 18 が接続（連結）されている。また、給電子 18 と第一の電極部 13 との間には、綿状の導体部 19（例えば、スチールウール、メタルウール、鋼綿等）が設けられている。導体部 19 は、ヒューズ 5 の周方向に沿って給電子 18 を覆っている。第一の電極部 13 は、ヒューズ 5 の給電子 18 および導体部 19 を介して電源部 30 と電氣的に接続される。ヒューズ 5 は、給電子 18 ならび導体部 19 が放電管 4 の内側に挿入（圧入）されることで、放電管 4 に取り付けられる

。ヒューズ5が放電管4に取り付けられた状態では、外面5aの少なくとも一部が放電管4の内側に位置される。また、接地電極管3（第二の電極部15）や、放電管4（第一の電極部13）、ヒューズ5等は、略水平方向に延びた姿勢で筐体2内に配置されている。

[0016] そして、放電管4とヒューズ5との間には、ヒューズホルダ20が設けられている。ヒューズホルダ20は、図3、4に示されるように、外周部20aと、内周部20bと、を有する。また、ヒューズホルダ20には、内周部20bの軸心25側に開口部21（第一の開口部）が設けられている。開口部21にヒューズ5が挿入（圧入）されることで、ヒューズホルダ20の内周部20bがヒューズ5の外面5aと接触し、ヒューズホルダ20がヒューズ5に取り付けられる。そして、それらヒューズ5ならびにヒューズホルダ20が放電管4の内側に挿入（圧入）されることで、ヒューズホルダ20の外周部20aが放電管4の内面4gと接触し、放電管4とヒューズ5との間で、ヒューズホルダ20がヒューズ5を支持する。ここで、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20には、開口部21を軸心25の径方向の外側に向けて開放する開口部22（第二の開口部）が設けられ、ヒューズホルダ20が略C字状に構成されている。すなわち、開口部22によって外周部20aならびに内周部20bが略C字状に構成され、その外周部20aが放電管4の内面4gと接触する。よって、本実施形態によれば、周方向に沿って等間隔に設けられた三つの突起部が放電管4の内面4gと接触する従来の構成と比べて、ヒューズホルダ20の外周部20aと放電管4の内面4gとの接触面積がより大きくなるため、ヒューズ5のがたつきが抑制されやすい。

[0017] また、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20は、周方向の二つの端部20c、20d（縁部）と、四つの角部20f～20i（尖部、曲部、端部）と、を有する。端部20cは、内周部20bの角部20fと外周部20aの角部20gとに亘り、軸心25の径方向に沿って延びている。また、端部20dは、内周部20bの角部20hと外周部20aの角部20i

とに亘り、軸心25の径方向に沿って延びている。これら二つの端部20c, 20dは互いに対向し、開口部22と面している。また、二つの端部20c, 20dは、内周部20bから外周部20aに向けて広がっている。具体的には、外周部20a側の端部20cと端部20dとの間の開口幅（距離）はヒューズ5の直径よりも大きく、内周部20b側の端部20cと端部20dとの間の開口幅（距離）はヒューズ5の直径よりもやや小さい。ヒューズホルダ20がヒューズ5に取り付けられる際、まずは開口部22にヒューズ5が挿入される。そして、ヒューズ5は、テーパ状の二つの端部20c, 20dによって内周部20b側に案内されつつ、ヒューズホルダ20が厚さ方向に振られながら軸心25側に押し込まれることで、開口部21にヒューズ5が挿入（圧入）される。すなわち、本実施形態によれば、二つの端部20c, 20dがテーパ状に構成されているため、ヒューズホルダ20をヒューズ5に取り付ける作業の手間が低減されやすい。また、ヒューズホルダ20は、ヒューズ5に一旦装着されると、振られない限り抜けにくい。

[0018] また、本実施形態では、一例として、図4に示されるように、ヒューズホルダ20では、四つの角部20f～20iのすべてが面取りされている。本実施形態によれば、内周部20b側の二つの角部20f, 20hが面取りされているため、開口部21にヒューズ5が挿入されやすい。また、外周部20a側の二つの角部20g, 20iが同一平面に沿って並ぶ状態に面取りされている。よって、取付作業時や、保守点検作業時、交換作業時等に、ヒューズホルダ20が取り付けられた状態のヒューズ5（図3参照）を載置面（図示されず）により安定して置くことができる。なお、角部20f～20iには、角丸（角R）形状が設けられてもよい。

[0019] また、本実施形態では、一例として、図2, 5に示されるように、ヒューズホルダ20は、放電管4とヒューズ5との間に介在された状態では、開口部22が開口部21よりも上側に位置している。すなわち、開口部22が上向きの状態でヒューズホルダ20がヒューズ5に取り付けられている。開口部22が下向きの状態でヒューズホルダ20が取り付けられた場合、ヒューズ

ズホルダ20がヒューズ5の上側を支持するため、ヒューズ5がヒューズホルダ20から外れやすくなる虞がある。その点、本実施形態によれば、ヒューズホルダ20がヒューズ5の下側を支持することができるため、ヒューズ5がヒューズホルダ20から外れるのが抑制されやすい。

[0020] そして、ヒューズホルダ20は、一例としては、耐オゾン性に優れ、弾性を有した合成樹脂材料（弾性材料、弾性体、例えば、ガラスエポキシ等）によって構成されうる。また、ヒューズホルダ20は、例えば、金型成形や、切削加工等により、略C字状かつ板状（薄板状）に構成されている。本実施形態によれば、ヒューズホルダ20がC字状の板状に構成されているため、ヒューズホルダ20の強度や剛性が確保されやすい。よって、一例としては、ヒューズホルダ20が放電管4とヒューズ5との間により安定して介在し、ヒューズ5を支持することができる。また、ヒューズホルダ20は弾性体で構成され、切欠部（開口部22）が設けられているため、弾性的な捩り変形を伴ってヒューズ5により容易に装着されうる。

[0021] 以上のように、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20は、ヒューズ5が入る開口部21（第一の開口部）と、開口部21を軸心25の径方向外側に向けて開放する開口部22（第二の開口部）とが設けられ、略C字状かつ板状に構成されている。よって、本実施形態によれば、一例としては、従来の構成と比べて、ヒューズホルダ20の外周部20aは、放電管4の内面4gに、より広い範囲で接触することができる。よって、本実施形態によれば、一例としては、ヒューズ5のがたつきが抑制されやすく、ヒューズ5がヒューズホルダ20によってより安定的に支持されやすい。また、本実施形態によれば、一例としては、ヒューズ5のがたつきが抑制されるため、ヒューズ5に導体部35を接続する作業がより容易に、より円滑に、あるいはより精度よく行われやすい。

[0022] また、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20は、ヒューズ5に開口部22（第二の開口部）が開口部21（第一の開口部）よりも上側に位置した状態で取り付けられている。よって、本実施形態によれば、一例と

しては、略水平方向に延びたヒューズ5の下側をヒューズホルダ20が支持することができる。よって、一例としては、ヒューズ5の上側をヒューズホルダ20が支持する構成と比べて、ヒューズ5がヒューズホルダ20から外れるのが抑制されやすい。すなわち、ヒューズ5がより一層安定して支持されやすくなる。

[0023] また、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20の内周部20bの角部20f、20hが面取りされている。よって、本実施形態によれば、一例としては、開口部21にヒューズ5が入りやすい（挿入されやすい）。よって、一例としては、ヒューズホルダ20をヒューズ5に取り付ける作業の手間が低減されやすい。

[0024] また、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20の外周部20aの角部20g、20iが面取りされている。よって、本実施形態によれば、一例としては、ヒューズ5にヒューズホルダ20が装着された状態で、角部20g、20iの端面が載置面により安定的に載置されやすい。また、一例としては、載置面に置かれたヒューズ5が転がるのが抑制されやすい。よって、一例としては、放電管4にヒューズ5ならびにヒューズホルダ20を取り付ける作業がより容易に、より円滑に、あるいはより精度よく行われやすい。

[0025] また、本実施形態では、一例として、ヒューズホルダ20の端部20c、20dが内周部20bから外周部20aに向けて広がるテーパ状に構成されている。よって、本実施形態によれば、一例としては、ヒューズホルダ20の端部20c、20dが互いに平行に設けられる構成と比べて、ヒューズホルダ20をヒューズ5に取り付ける作業の手間が低減されやすい。

[0026] 以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。上記実施形態は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載され

た発明とその均等の範囲に含まれる。また、各構成要素のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、厚さ、高さ、数、配置、位置、材質等）は、適宜に変更して実施することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 円筒状の放電管の内面に設けられた第一の電極部と、
 前記放電管の外側に間隔をあけて設けられ、前記第一の電極部と対向した第二の電極部と、
 前記内面よりも小径の外面を有し、前記放電管の内側に前記外面の少なくとも一部が位置された円筒状のヒューズと、
 前記放電管と前記ヒューズとの間に介在し、前記内面に沿って円弧状に延びて当該内面と接触する外周部と、前記外面に沿って円弧状に延びて当該外面と接触する内周部とを有し、前記内周部の軸心側に位置され前記ヒューズが入る第一の開口部と、当該第一の開口部を前記軸心の径方向の外側に向けて開放する第二の開口部とが設けられ、略C字状かつ板状に構成されたヒューズホルダと、
 を備えた、オゾン発生装置。
- [請求項2] 前記放電管および前記ヒューズは、略水平方向に延びた姿勢で設けられ、
 前記ヒューズホルダは、前記ヒューズに前記第二の開口部が前記第一の開口部よりも上側に位置した状態で取り付けられた、請求項1に記載のオゾン発生装置。
- [請求項3] 放電管の内面に沿って円弧状に延びて当該内面と接触する外周部と、
 、
 ヒューズの外面に沿って円弧状に延びて当該外面と接触する内周部と、
 を備え、
 前記内周部の軸心側に位置され前記ヒューズが入る第一の開口部と、
 当該第一の開口部を前記軸心の径方向の外側に向けて開放する第二の開口部とが設けられ、略C字状かつ板状に構成された、ヒューズホルダ。