

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5802579号  
(P5802579)

(45) 発行日 平成27年10月28日(2015.10.28)

(24) 登録日 平成27年9月4日(2015.9.4)

(51) Int.Cl. F 1  
C O 1 B 13/11 (2006.01) C O 1 B 13/11 D

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-52907 (P2012-52907)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成24年3月9日(2012.3.9)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2013-184874 (P2013-184874A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年9月19日(2013.9.19)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年3月13日(2014.3.13)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オゾン発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体からなる筒状の高圧電極と、  
前記高圧電極の内面に形成された金属膜と、  
電源に接続され、前記金属膜に外周面が接触するように設けられた提灯型形状の給電子と、

前記高圧電極の外側に放電ギャップを介して設けられた接地電極と、  
前記金属膜と前記給電子との間に挟装された金属製の不織布と

を具備するオゾン発生装置。

【請求項 2】

前記給電子に弾性体金属を用いる請求項 1 記載のオゾン発生装置。

【請求項 3】

前記給電子は、当該給電子の外周面にスリット部を有する請求項 1 または 2 記載のオゾン発生装置。

【請求項 4】

前記給電子の外径は、前記金属膜の内径よりも大きい請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のオゾン発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、オゾン発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、オゾンを発生することが可能なオゾン発生装置が知られている。一般に、オゾン発生装置においては、接地電極及び高圧電極が1対となって放電電極を構成し、その間にスペーサを挿入することにより微小な放電ギャップを形成する。

【0003】

そして、両電極間の放電ギャップにオゾン原料ガスを流し、当該両電極間に高電圧を印加することにより放電ギャップに無声放電が発生し、当該無声放電によりオゾン化ガスが生成される。

10

【0004】

このようなオゾン発生装置においては、金属膜と給電子の接触により電源が供給される。

【0005】

ここで、図7は、従来のオゾン発生装置の構成を示す断面図である。図7に示すように、オゾン発生装置は、酸素を含むオゾン原料ガスのガス入口1aとオゾン化ガスのガス出口1bとが設けられた気密容器1を備える。この気密容器1内には、筒状の高圧電極2と、当該高圧電極2を包囲するように設けられた筒状の接地電位の金属電極3が備えられている。

【0006】

高圧電極2の内面には、ステンレスまたはニッケル等の金属材料を蒸着またはメッキさせた厚さ0.数 $\mu\text{m}$ ~数十 $\mu\text{m}$ の金属膜4が設けられている。

20

【0007】

そして、この金属膜4の内面には、弾性体金属からなる給電子5が挿入される。この給電子5は、気密容器1の側壁に固定されたブッシング6を介して高電圧の電源7に接続される。

【0008】

また、高圧電極2と金属電極3の間にはスペーサ8が介在されており、両電極2及び3間の放電ギャップ長が例えば0.数mmに保たれるように構成されている。なお、放電時の発熱を抑えるために、金属電極に対しては必要に応じて冷却が行われる。

30

【0009】

一般的には、上記したような構成のオゾン発生装置を用いることによって、オゾン(オゾン化ガス)を発生することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2006-248844号公報

【特許文献2】特開2010-215448号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0011】

ところで、上記した給電子には例えば馬蹄形状のものや螺旋状のものなど種々の形状のものがあるが、当該給電子と金属膜との接触が不均一である場合においては、金属膜に高電圧を印加した際に接触抵抗の増加による放電ロスが生じ、高濃度・高収率のオゾンが得られない場合がある。

【0012】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、金属膜と給電子とを均一に接触させることが可能なオゾン発生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

50

実施形態に係るオゾン発生装置は、誘電体からなる筒状の高圧電極を具備する。

【0014】

実施形態に係るオゾン発生装置は、前記高圧電極の内面に形成された金属膜を具備する。

【0015】

実施形態に係るオゾン発生装置は、電源に接続され、前記金属膜に外周面が接触するように設けられた提灯型形状の給電子を具備する。

【0016】

さらに、実施形態に係るオゾン発生装置は、前記高圧電極の外側に放電ギャップを介して設けられた接地電極と、前記金属膜と前記給電子との間に挟装された金属製の不織布とを具備する。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1の実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図。

【図2】本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子10の正面図。

【図3】本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子10の側面図。

【図4】本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子10の斜視図。

【図5】第2の実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図。

【図6】第3の実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図。

【図7】従来のおゾン発生装置の構成を示す断面図。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、各実施形態について説明する。

【0019】

(第1の実施形態)

まず、第1の実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図である。なお、図1においては、前述した図7と同様の部分には同一参照符号が付されている。

【0020】

図1に示すように、本実施形態に係るオゾン発生装置は、酸素を含むオゾン原料ガスのガス入口1aとオゾン化ガスのガス出口1bとを備えた気密容器1を備える。気密容器1内には、誘電体からなる筒状の高圧電極2と、当該高圧電極2を包囲するように設けられた筒状の接地電位の金属電極(接地電極)3とが構成されている。

30

【0021】

高圧電極2の内面には、ステンレス、ニッケル等の金属材料を蒸着またはメッキさせた厚さ0.数 $\mu\text{m}$ ~数十 $\mu\text{m}$ の金属膜4が形成されている。

【0022】

高圧電極2と金属電極3の間にはスペーサ8が介在されており、両電極2及び3間の放電ギャップ長が所定値(例えば、0.数 $\text{mm}$ )に保たれるように構成されている。つまり、金属電極3は、高圧電極2の外側に放電ギャップを介して設けられている。なお、放電時の発熱を抑えるために、金属電極3は必要に応じて冷却される。

40

【0023】

また、本実施形態に係るオゾン発生装置は、気密容器1の側壁に固定されたブッシング6を介して高電圧の電源7に接続される給電子10を備える。この給電子10は、その外周面が金属膜4に接触するように高圧電極2の内部に挿入される。なお、給電子10には、弾性体金属が用いられる。

【0024】

ここで、図2~図4を参照して、本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子10の構造について説明する。図2は、給電子10の正面図である。図3は、給電子10の側面図である。図4は、給電子10の斜視図である。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 2 ~ 図 4 に示すように、給電子 1 0 は、提灯型形状を有する。また、給電子 1 0 は、上記した金属膜 4 に接触する接触部 ( 外周面 ) 1 1 と当該接触部 1 1 の両端に設けられた端部 1 2 とからなる。この接触部 1 1 には、例えば複数のスリット部 1 3 が設けられている。また、端部 1 2 は、例えばナット等の部品を用いて形成される。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 ~ 図 4 に示す給電子 1 0 は、例えば 1 枚の弾性体金属の板にスリット部 1 3 を形成し、当該板を筒状にした後に端部 1 2 を形成することによって生成される。

## 【 0 0 2 7 】

なお、給電子 1 0 の接触部 1 1、すなわち、給電子 1 0 における金属膜 4 と接触する面は、金属膜 4 ( 高圧電極 2 ) の内半径と同様な円弧形状を有するように形成されることが好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

また、給電子 1 0 の接触部 1 1 の外径は、金属膜 4 の内径よりもわずかに大きいものとする。給電子 1 0 には上記したように弾性体金属を用いているため、当該給電子 1 0 が高圧電極 2 内部に挿入されると、当該給電子 1 0 は、当該高圧電極 2 の内面に形成された金属膜 4 に対して密着するように形状変形する。なお、給電子 1 0 の材質としては、耐食性を有するステンレス等の金属が好ましい。

## 【 0 0 2 9 】

上記したような給電子 1 0 を高圧電極 2 の内部に挿入すると、金属膜 4 に接触圧力を加えながら給電子 1 0 の接触部 ( 外周面 ) 1 1 を面接触の状態確実に当該金属膜 4 に接触させることができる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、給電子 1 0 の接触部 1 1 の外径と金属膜 4 の内径との比率 ( つまり、給電子 1 0 の外径 / 金属膜 4 の内径 ) は、例えば 1 . 0 2 ~ 1 . 0 6 程度が好ましい。また、給電子 1 0 の全長と給電子 1 0 の接触部 1 1 に設けられているスリット部 1 3 の長手方向 ( つまり、給電子 1 0 の中心軸方向 ) の長さとの比率 ( つまり、給電子 1 0 の全長 / スリット部 1 3 の長さ ) は、1 . 5 程度が好ましい。なお、スリット部 1 3 の幅 ( 給電子 1 0 の中心軸方向に対して垂直方向の幅 ) は例えば 2 . 7 mm 程度とする。

## 【 0 0 3 1 】

上記したように本実施形態においては、誘電体からなる筒状の高圧電極 2 と、当該高圧電極 2 の内面に形成された金属膜 4 と、電源 7 に接続され、当該金属膜 4 に外周面 ( 接触部 1 1 ) が接触するように設けられた提灯型形状の給電子 1 0 と、当該高圧電極 2 の外側に放電ギャップを介して設けられた金属電極 ( 接地電極 ) 3 とを備える構成により、給電子 1 0 を高圧電極 2 内部に挿入した場合に金属膜 4 と当該給電子 1 0 とを均一に接触させることが可能となる。これにより、本実施形態においては、放電ロスが少ない電源の供給が可能となる。

## 【 0 0 3 2 】

また、本実施形態においては、給電子 1 0 に弾性体金属を用い、当該給電子 1 0 の外周面 ( 接触部 1 1 ) にスリット部 1 3 を有し、当該給電子 1 0 の外径が金属膜 4 の内径よりも大きい構成とすることにより、金属膜 4 に接触圧力を加えながら給電子 1 0 の接触部 1 1 を面接触の状態確実に金属膜 4 に接触させることができるため、金属膜 4 と給電子 1 0 とをより均一に接触させることができる。

## 【 0 0 3 3 】

( 第 2 の実施形態 )

次に、第 2 の実施形態について説明する。図 5 は、本実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図である。なお、前述した図 1 と同様の部分には同一参照符号を付してその詳しい説明を省略する。ここでは、図 1 と異なる部分について主に述べる。なお、本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子 1 0 の構造については、前述した第 1 の実施形態と同様であるため、適宜、図 2 ~ 図 4 を用いて説明する。

10

20

30

40

50

## 【0034】

図5に示すように、本実施形態に係るオゾン発生装置は、不織布14を備える。不織布14は、高圧電極2の内面に形成されている金属膜4と当該高圧電極2内部に挿入される給電子10との間に挟装される。不織布14は、例えばステンレスのような金属細線からなる金属製の不織布を含む。なお、不織布14は、少なくとも金属膜4と給電子10の接触部11との間に挟装されていれればよい。

## 【0035】

本実施形態においては、金属膜4と給電子10との間に挟装された不織布14を備える構成により、金属膜4と給電子10（の接触部11）との間の接触及び通電が良好になるとともに、給電子10の端部13の電界が緩和されることにより放電口スを低減することが可能となる。

10

## 【0036】

（第3の実施形態）

次に、第3の実施形態について説明する。図6は、本実施形態に係るオゾン発生装置の構成を示す断面図である。なお、前述した図1と同様の部分には同一参照符号を付してその詳しい説明を省略する。ここでは、図1と異なる部分について主に述べる。なお、本実施形態に係るオゾン発生装置に備えられる給電子10の構成については、前述した第1の実施形態と同様であるため、適宜、図2～図4を用いて説明する。

## 【0037】

図6に示すように、本実施形態に係るオゾン発生装置は、電極挿入棒（電極装着棒）15を備える。電極挿入棒15の一端は、給電子10の端部12（の一方）と接続（固定）されている。電極挿入棒15は、給電子10の内周部の軸方向、すなわち中心軸上に設けられる。この場合、電極挿入棒15は、例えば給電子10の端部12に用いられるナット等に取り付けられればよい。一方、電極挿入棒15の他端は、ブッシング6を介して電源7と接続される。なお、電極挿入棒15としては、例えばヒューズ等を用いることができる。

20

## 【0038】

上記したように本実施形態においては、一端が給電子10の一方の端部に接続され、他端が電極7に接続された電極挿入棒15を備える構成により、当該電極挿入棒15で給電子10を高圧電極2（金属膜4）の内部に挿入することが可能となる。これにより、本実施形態においては、給電子10の挿入作業を容易に行うことができる。

30

## 【0039】

以上説明した各実施形態によれば、金属膜4と給電子10とを均一に接触させることが可能なオゾン発生装置を提供することができる。

## 【0040】

なお、本願発明は、上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組合せにより種々の発明を形成できる。例えば、各実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組合せてもよい。

40

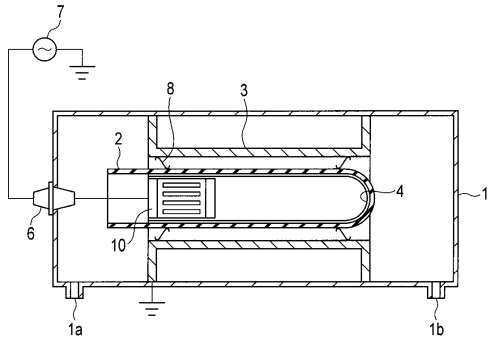
## 【符号の説明】

## 【0041】

1...気密容器、2...高圧電極、3...金属電極（接地電極）、4...金属膜、6...ブッシング、7...電源、8...スペーサ、10...給電子、11...接触部、12...端部、13...スリット部、14...不織布、15...電極挿入棒。

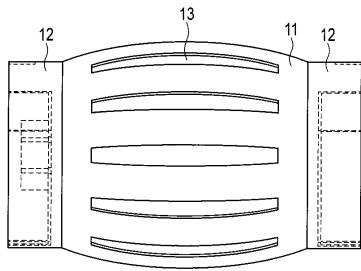
【 図 1 】

図 1



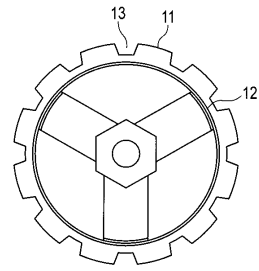
【 図 2 】

図 2



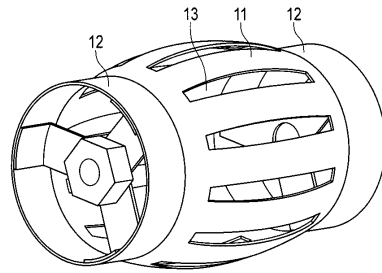
【 図 3 】

図 3



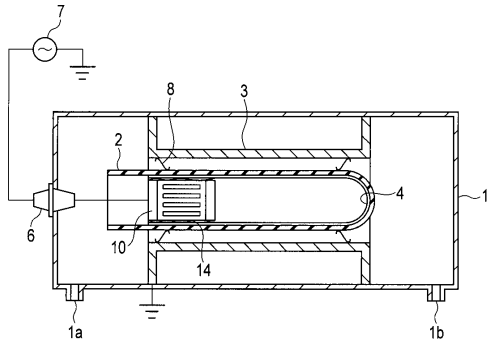
【 図 4 】

図 4



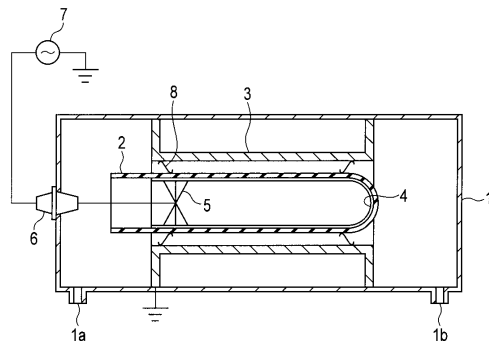
【 図 5 】

図 5



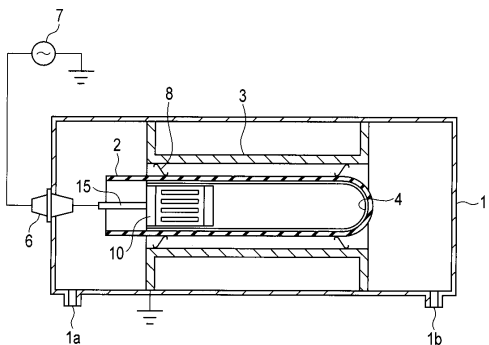
【 図 7 】

図 7



【 図 6 】

図 6



## フロントページの続き

- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 納田 和彦  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 橋本 美智子  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 牧瀬 竜太郎  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 中嶋 可南子  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 宮崎 園子

(56)参考文献 特開2010-215448(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C01B 13/11