(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3707816号
(P3707816)
(45)発行日　平成17年10月19日(2005.10.19)　(24)登録日　平成17年8月12日(2005.8.12)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H05F 3/06　H05F 3/06
H01T 23/00　H01T 23/00

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平6-319910
(22)出願日　平成6年12月22日(1994.12.22)
(65)公開番号　特開平8-180997
(43)公開日　平成8年7月12日(1996.7.12)
審査請求日　平成13年12月13日(2001.12.13)

(73)特許権者　000236436
浜松ホトニクス株式会社
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100089978
弁理士　塩田　辰也
(74)代理人　100092657
弁理士　寺崎　史朗
(74)代理人　100089901
弁理士　吉井　一男
(72)発明者　富田　康弘
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１　浜松ホトニクス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】イオンガス発生装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
一方の端部或いはその近傍に形成されたガス導入口と他方の端部或いはその近傍に形成された吹出し口とを有し絶縁性材料からなる筐体と、前記筐体の内壁面に形成された第１の導電膜と、前記筐体の外壁面に形成された第２の導電膜と、前記ガス導入口から前記筐体内に導入されたガスにＸ線を照射するＸ線源と、前記吹出し口に間隔を空けて覆設された複数の通気性プレートとを備え、
前記第１の導電膜と前記第２の導電膜とで異なる電圧が印加されると共に、複数の前記通気性プレートの内、最も内側の前記通気性プレートと最も外側の前記通気性プレートとで異なる電圧が印加され、
最も内側の前記通気性プレートの電位を基準としたときの最も外側の前記通気性プレートの電位と前記第１の導電膜の電位を基準としたときの前記第２の導電膜の電位とが同じ極性であることを特徴とするイオンガス発生装置。
【請求項２】
前記通気性プレートは、内側に設けられた第１の通気性プレートと外側に設けられた第２の通気性プレートの２枚の電極から構成され、前記第１の通気性プレートと前記第１の導電膜が電気的に接続され、前記第２の通気性プレートと前記第２の導電膜が電気的に接続されていることを特徴とする請求項１記載のイオンガス発生装置。
【請求項３】
前記第１の通気性プレートは、前記第２の通気性プレートに比べて開口率が低いことを

特徴とする請求項２記載のイオンガス発生装置。
【請求項４】
一方の端部或いはその近傍に形成されたガス導入口と他方の端部或いはその近傍に形成された吹出し口とを有する絶縁性材料からなる筐体と、前記筐体内部を前記ガス導入口側と前記吹出し口側に仕切るように前記ガス導入口と前記吹出し口の間の前記筐体の内壁面に間隔を空けて覆設された複数の通気性プレートと、前記ガス導入口に最も近い前記通気性プレートの取付け部分より前記ガス導入口側の前記筐体の内壁面に形成された第１の導電膜と、前記吹出し口に最も近い前記通気性プレートの取付け部分より前記吹出し口側の前記筐体の内壁面と前記筐体の外壁面とに形成された第２の導電膜と、前記ガス導入口から前記筐体内に導入され前記通気性プレートの取付け部分より前記ガス導入口側に存するガスにＸ線を照射するＸ線源とを備え、
前記第１の導電膜と前記第２の導電膜とで異なる電圧が印加されると共に、複数の前記通気性プレートの内、最も前記ガス導入口側の前記通気性プレートと最も前記吹出し口側の前記通気性プレートとで異なる電圧が印加され、
最も前記ガス導入口側の前記通気性プレートの電位を基準としたときの最も前記吹出し口側の前記通気性プレートの電位と前記第１の導電膜の電位を基準としたときの前記第２の導電膜の電位とが同じ極性であることを特徴とするイオンガス発生装置。
【請求項５】
前記通気性プレートは、前記ガス導入口側に設けられた第１の通気性プレートと前記吹出し口側に設けられた第２の通気性プレートの２枚の電極から構成され、前記第１の通気性プレートと前記第１の導電膜が電気的に接続され、前記第２の通気性プレートと前記第２の導電膜が電気的に接続されていることを特徴とする請求項４記載のイオンガス発生装置。
【請求項６】
前記第１の通気性プレートは、前記第２の通気性プレートに比べて開口率が高いことを特徴とする請求項５記載のイオンガス発生装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、静電気が帯電した物体にイオン化したガスを吹き付けることにより静電気を除去するイオンガス発生装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から、静電気の発生は様々な分野において問題となっていた。例えば、一般的な製造工程において、静電気によって素材が張り付いたり、ローラに巻き付いたりして製造機械の故障の原因になったり、或いは製品の表面にホコリを吸い寄せて汚れの原因となったりしていた。また、産業界に限らず、例えば、車のドアの取手等に静電気が発生し、これによって人間に不快感を与えるなどの問題もあった。このような静電気を除去する手段として、静電気が蓄積した領域にイオン化した窒素等のガスを吹き付けて除去するイオンガス発生装置が従来からあった。
【０００３】
この従来のイオンガス発生装置としては、例えば特公昭６２－６３１６号公報のものが知られている。この公報に記載された従来のイオンガス発生装置は、図１０に示すように、両端が開口した導電性の導管１００の内部に放射性物質１０１が配置され、導管１００の両端の開口１００ａ，１００ｂには金網１０２，１０３が取り付けられている。そして、導管１００の開口１００ａの外側に配置されたファンの回転によって開口１００ａ内に導入された空気が放射性物質１０１を通過する際にイオン化され、発生した正負イオンが金網１０３を通して開口１００ｂから放出される。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のイオンガス発生装置は、空気のイオン化源に放射性物質１０１を用いているため、イオン化量の調整ができず問題であった。また、放射性物質１０１の安全管理が難しいといった問題もあった。さらに、上述の公報　（特公昭６２－６３１６号）には、従来のイオンガス発生装置の導管１００内部に静電界が生じ、イオン選別が成されるように記載されているが、導管１００内部は等電位であるため、そこでのイオン選別は困難と考えられる。このように従来のイオンガス発生装置は、イオン選別に必要な強電界を形成する基準となる外部電位が定まっていないため、選別に必要な強い電界を導管１００内部に発生させることは困難である。このため、従来のイオンガス発生装置のイオン選別効果は非常に僅かであり、且つ不安定であるといった問題もあった。

【０００５】

本発明は、これらの問題を解決し、イオン化量の調整が容易で、且つイオン選別効果の優れたイオンガス発生装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の第１のイオンガス発生装置は、一方の端部或いはその近傍に形成されたガス導入口と他方の端部或いはその近傍に形成された吹出し口とを有する絶縁性材料からなる筐体と、筐体の内壁面に形成された第１の導電膜と、筐体の外壁面に形成された第２の導電膜と、ガス導入口から筐体内に導入されたガスにＸ線を照射するＸ線源と、吹出し口に間隔を空けて覆設された複数の通気性プレートとを備えている。そして、第１の導電膜と第２の導電膜とで異なる電圧が印加されると共に、複数の通気性プレートの内、最も内側の通気性プレートと最も外側の通気性プレートとで異なる電圧が印加され、最も内側の通気性プレートの電位を基準としたときの最も外側の通気性プレートの電位と第１の導電膜の電位を基準としたときの第２の導電膜の電位とが同じ極性であることを特徴とする。

【０００７】

ここで、通気性プレートは、内側に設けられた第１の通気性プレートと外側に設けられた第２の通気性プレートの２枚の電極から構成され、第１の通気性プレートと第１の導電膜が電気的に接続され、第２の通気性プレートと第２の導電膜が電気的に接続されていてもよい。この場合、第１の通気性プレートは第２の通気性プレートに比べて開口率が低くてもよい。

【０００８】

また、本発明の第２のイオンガス発生装置は、一方の端部或いはその近傍に形成されたガス導入口と他方の端部或いはその近傍に形成された吹出し口とを有する絶縁性材料からなる筐体と、筐体内部をガス導入口側と吹出し口側に仕切るようにガス導入口と吹出し口の間の筐体の内壁面に間隔を空けて覆設された複数の通気性プレートと、ガス導入口に最も近い通気性プレートの取付け部分よりガス導入口側の筐体の内壁面に形成された第１の導電膜と、吹出し口に最も近い通気性プレートの取付け部分より吹出し口側の筐体の内壁面と筐体の外壁面とに形成された第２の導電膜と、ガス導入口から筐体内に導入され通気性プレートの取付け部分よりガス導入口側に存するガスにＸ線を照射するＸ線源とを備えている。そして、第１の導電膜と第２の導電膜とで異なる電圧が印加されると共に、複数の通気性プレートの内、最もガス導入口側の通気性プレートと最も吹出し口側の通気性プレートとで異なる電圧が印加され、最もガス導入口側の通気性プレートの電位を基準としたときの最も吹出し口側の通気性プレートの電位と第１の導電膜の電位を基準としたときの第２の導電膜の電位とが同じ極性であることを特徴とする。

【０００９】

ここで、通気性プレートは、ガス導入口側に設けられた第１の通気性プレートと吹出し口側に設けられた第２の通気性プレートの２枚の電極から構成され、第１の通気性プレートと第１の導電膜が電気的に接続され、第２の通気性プレートと第２の導電膜が電気的に接続されていてもよい。この場合、第１の通気性プレートは第２の通気性プレートに比べて開口率が高くてもよい。

【００１１】
【作用】
本発明は以上のように構成されているので、ガス導入口から導入されたガスはＸ線源から照射されたＸ線によってイオン化される。イオン化されたガスは吹き出し口に到達するが、最も内側の通気性プレートの電位を基準としたときの最も外側の通気性プレートの電位の極性と同じ極性のイオンは、複数の通気性プレート間に形成された電界により通気性プレートを通過できず、第１の導電膜および内側の通気性プレートに接触して中性化する。一方、異なる極性のイオンは内側の通気性プレートを通過し、外側の通気性プレート方向へ加速され、一部は外側の通気性プレートに接触して中性化するが、大部分は外側の通気性プレートを通過して、絶縁性筐体の外部に放出される。

【００１２】
このように、本発明であれば、内側の通気性プレートと外側の通気性プレートとの間に形成される電界によって、一方のイオン濃度の高いイオンガスを取り出すことができる。

【００１４】
【実施例】
（実施例１）
以下、本発明の実施例について添付図面を参照して説明する。図１は、本発明の第１実施例に係るイオンガス発生装置の基本構成を示す断面図である。同図より、本実施例のイオンガス発生装置は、絶縁性材料で形成された筒形状の筐体１０と、この筐体１０の側面部に配置されたＸ線源２０とを備えている。筐体１０の一方の端面には導入口１１が形成され、この導入口１１を覆うように吸気ファン３０が外部から取り付けられている。また、筐体１０の他方の端面近傍の側面には、吹出し口１２が形成され、この吹出し口１２の内縁と外縁には通気性プレートである２枚のメッシュ電極板４０，４１が取り付けられている。

【００１５】
筐体１０の内壁面と外壁面の全面には、それぞれ絶縁された導電性膜５０，５１が貼付され、導電性膜５０とメッシュ電極板４０、導電性膜５１とメッシュ電極板４１がそれぞれ電気的に接続されている。そして、導電性膜５０は外部に備えられた電源装置６０のマイナス端子に接続され、導電性膜５０及びメッシュ電極板４０はマイナス電位を保持している。また導電性膜５１は電源装置６０のアース端子に接続され、導電性膜５１及びメッシュ電極板４１はグランド電位を保持している。

【００１６】
筐体１０の導入口１１と吹出し口１２の間の側面には軟Ｘ線入射口１３が形成され、この貫通孔の内縁と外縁には導電性板５２，５３がそれぞれ取り付けられている。導電性板５２は導電性膜５０と電気的に接続され、マイナス電位を保持している。また、導電性板５３は導電性膜５１と電気的に接続され、グランド電位（ゼロ電位）を保持している。このため、筐体１０の内部はマイナスの等電位空間、外部はグランド電位の２重構造となっている。

【００１７】
軟Ｘ線入射口１３の外側には、軟Ｘ線の照射口を導電性板５３と対向させてＸ線源２０が配置されている。Ｘ線源２０は外部に備えられたＸ線源コントローラ２１の制御で動作し、Ｘ線源２０から出射した軟Ｘ線は軟Ｘ線入射口１３の導電性板５２，５３を透過して筐体１０の内部に照射される。

【００１８】
なお、通気性プレートとしては、メッシュ電極板４０，４１以外に金属スリット、複数の貫通孔を有する金属プレート、または同様の形状をした非金属導電体などでもよい。メッシュ電極板４０とメッシュ電極板４１の間隔は数ミリから数センチ程度である。

【００１９】
次に、本実施例の動作について説明する。まず、電源装置６０からの電力の供給を受けて吸気ファン３０が回転し、筐体１０の内部に空気等のガスが導入される。導入されたガス

は、軟Ｘ線入射口１３の位置でＸ線源２０からの軟Ｘ線の照射を受けてイオン化される。イオン化には１０ｋｅＶ未満の光子エネルギーの軟Ｘ線が用いられる。このように、１０ｋｅＶ未満の軟Ｘ線を用いることで、オゾンを発生させずに効率よく空気をイオン化することができる。また、１０ｋｅＶ未満の軟Ｘ線であるため、透過力が低く、有機化合物でも十分遮蔽効果がある。このため、絶縁性筐体１０には安価で加工が容易な材料を用いることができる。さらに、導電性膜５０、メッシュ電極板４０及び導電性板５２は全て電気的に接続されているので、筐体１０の内部は等電位空間となる。このため、イオン化されたガスが電界の影響を受けることはない。

【００２０】

イオン化されたガスは筐体１０内を進行して吹出し口１２に到達する。吹出し口１２には異なる電位を有する２枚のメッシュ電極板４０，４１がはめ込まれており、これらのメッシュ電極板４０，４１間に形成された電界によって、プラスイオンはメッシュ電極板４０を通過することができない。つまり、メッシュ電極板４０よりメッシュ電極板４１の方が高電位なので、外側に電位の高い電界が形成され、吹出し口１２から外部に向かったプラスイオンは、筐体１０内に押し戻されてしまう。このため、ほとんどのプラスイオンはメッシュ電極板４０及び導電性膜５０に接触して中性化する。逆に、マイナスイオンは、メッシュ電極板４０を通過して、電界によってメッシュ電極板４１方向に加速される。加速されたマイナスイオンの一部はメッシュ電極板４１に接触して中性化するが、大部分はメッシュ電極板４１を通過して筐体１０の外部に放出される。この場合、メッシュ電極板４１はメッシュ電極板４０より開口率が大きいことが望ましい。

【００２１】

次に、図２，３を用いて本実施例の具体的な構成について説明する。図２は本実施例のイオンガス発生装置の外観を示した斜視図であり、図３はこのイオンガス発生装置の上蓋を取り外して内部構造を示した斜視図である。図２，３より、筐体１０は、厚さ約３ｍｍの塩化ビニル板を複数枚貼り合わせて構成され、全体として直方体形状を有している。具体的には、略正方形状の底面板１０ａの３つの辺に沿って３枚の側面板１０ｂ～１０ｄが底面板１０ａと垂直に立設され、底面板１０ａの他の１つの辺のほぼ真中の位置にこの辺及び底面板１０ａと垂直に敷居板１０ｅが立設されている。敷居板１０ｅは側面板１０ｂ，１０ｄに挟まれた側面板１０ｃと所定間隔を有しており、さらに、側面板１０ｂ～１０ｄ及び敷居板１０ｅの上に底面板１０ａと同一形状の上面板１０ｆが貼付されているので、筐体１０はコの字型の筒形状となる。このような形状により、Ｘ線の外部漏れを防ぐことができる。

【００２２】

この筒の２つの開口部分には、底面板１０ａ及び側面板１０ｂ，１０ｄと垂直に開口と同じサイズの蓋板１０ｇ，１０ｈが内側に入り込んでそれぞれ取り付けられている。蓋板１０ｇには導入口１１が形成され、この蓋板１０ｇの外面には導入口１１を覆うように吸気ファン３０が取り付けられている。蓋板１０ｇ近傍の上面板１０ｆには軟Ｘ線入射口１３が形成され、軟Ｘ線入射口１３の内縁および外縁にはそれぞれ導電性板５２，５３が貼付されている。導電性板５２，５３の材質としては、ベリリウム、アルミニウム、カーボンなどの軟Ｘ線を透過する軽元素物質が用いられる。そして、軟Ｘ線入射口１３の上部の上面板１０ｆにＸ線源２０が取り付けられて、吸気ファン３０によって導入口１１から導入された空気等のガスに向けて軟Ｘ線が照射される。Ｘ線源２０の制御は、外部に備えられたＸ線源コントローラ２１によって行われる。

【００２３】

蓋板１０ｈの近傍の底面板１０ａには正方形状の吹出し口１２が形成され、吹出し口１２の内縁にメッシュ電極板４０が取り付けられている。また、吹出し口１２の４つの頂点の外縁から底面板１０ａと垂直に支持棒がそれぞれ立設され、これら支持棒の先端にメッシュ電極板４１が取り付けられている。支持棒はそれぞれ約７ｍｍの長さを有し、底面板１０ａの厚さが約３ｍｍなので、メッシュ電極板４０とメッシュ電極板４１の厚さは約１０ｍｍになる。本例では、メッシュ電極板４０，４１の形状は共に４角平織であり、また材

質は共にステンレスが用いられている。さらに、メッシュ電極板４０はメッシュ３０（インチ当たりの分割数）が用いられ、開口率は４３．２％である。さらにまた、メッシュ電極板４１はメッシュ３が用いられ、開口率は７５．７％である。

【００２４】

筐体１０の内壁面及び外壁面の全面に導電性塗料が塗布されており、導電性膜５０，５１が形成されている。導電性膜５０，５１は導電性塗料以外に金属板、金属箔などを用いてもよい。そして、導電性膜５０、メッシュ電極板４０及び導電性板５２が電気的に接続され、導電性膜５１、メッシュ電極板４１及び導電性板５３が電気的に接続されている。蓋板１０ｈの外側の底面板１０ａ上には電源装置６０が取り付けられており、電源装置６０から導電性膜５０に－５００Ｖの電圧が、導電性膜５１に０Ｖの電圧がそれぞれ印加される。これによって、筐体１０内部は等電位を保持し、メッシュ電極板４０，４１の間に電界が形成される。

【００２５】

図４は、筐体１０内のイオンガスの流れを示した斜視図である。吸気ファン３０によって導入された空気等のガスは上部から照射される軟Ｘ線によってイオン化され、コの字型の筐体１０内を進行していく。そして、吹出し口１２に到達したイオン化されたガスの内、プラスイオンはメッシュ電極板４０，４１間に形成された電界によって、メッシュ電極板４０を通過できず、メッシュ電極板４０及び導電性膜５０に接触して中性化する。また、マイナスイオンはメッシュ電極板４０，４１間で加速され、吹出し口１２から外部に導出される。このため、吹出し口１２からマイナスイオン濃度の高いイオンガスを取り出すことができる。

【００２６】

本実施例の装置を用いて、吹き出し口１２から１０ｃｍ離れた位置でのイオン量をイオン量測定装置を用いて測定したところ、以下のようになった。ここでのメッシュ電極板４０，４１間隔は１０ｍｍである。

【００２７】

【表１】

メッシュ電圧	イオン量（ケ／ｃｍ^3）
メッシュ電極板４０　－８００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　２×１０^5 プラス　測定限界以下
メッシュ電極板４０　－５００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　４×１０^6 プラス　３×１０^2
メッシュ電極板４０　－２００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　２×１０^7 プラス　５×１０^4
メッシュ電極板４０　＋８００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　測定限界以下 プラス　３×１０^5
メッシュ電極板４０　＋５００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　３×１０^2 プラス　５×１０^6
メッシュ電極板４０　＋２００Ｖ メッシュ電極板４１　　０Ｖ	マイナス　５×１０^4 プラス　３×１０^7

【００２８】
なお、発生イオン量は、Ｘ線源コントローラ２１で軟Ｘ線の出力量を制御することによって調整可能である。
【００２９】
図５は、各種材料における軟Ｘ線（光子エネルギー１０ｋｅＶ）の吸収率を示すグラフである。このグラフでは、材料の厚さを横軸に軟Ｘ線の吸収率を縦軸に取っており、５種類の材料（鋼板、アルミ板、ガラス板、塩化ビニル板、アクリル板）についての実験結果をグラフ化したものである。同グラフより、塩化ビニル板については、厚さ１ｍｍ以上であれば、光子エネルギー１０ｋｅＶ未満の軟Ｘ線を１００％吸収できることが判る。本実施例では、筐体１０に厚さ約３ｍｍの塩化ビニル板を用いているので、Ｘ線源２０から照射された軟Ｘ線は筐体１０によって確実に吸収できる。このため、軟Ｘ線が筐体１０から外部に漏れ出す危険性は極めて少ない。筐体１０の材質としては、塩化ビニル板以外に、このグラフで実験対象となった鋼板、アルミ板、ガラス板、アクリル板を用いることもできる。この内、アクリル板については厚さ３ｍｍでは軟Ｘ線を１００％吸収することができないので、７ｍｍ以上の厚さにする必要がある。
【００３０】
図６（ａ）～（ｃ）は、筐体１０とＸ線源コントローラ２１を一体化させてケースに組み込んだ例である。図６（ａ）は直方体のケース７０の外観を示す斜視図である。同図より、ケース７０は正面下部に吸気口７１、正面上部に吹出し口７２を備えている。また、ケース７０は正面中央部にコントロール部７３を備えており、コントロール部７３のスイッチ等を操作することによって、ケース７０に組み込まれたＸ線源コントローラ２１を操作できる。
【００３１】
図６（ｂ）は筐体１０の外観を示す斜視図である。この筐体１０は断面が長方形の角筒の

両端を内側に折り曲げたコの字形状を有している。同図より、筐体１０の下部端面に導入口１１が、上部端面に吹出し口１２がそれぞれ形成されている。そして、筐体１０の導入口１１側の折り曲げ部分に円筒形状の吸気ファン３０が取り付けられ、吸気ファン３０の回転によって空気等のガスが導入口１１から筐体１０内部に導入される。吸気ファン３０と吹出し口１２の間の側面にＸ線源２０が取り付けられており、Ｘ線源２０から照射される軟Ｘ線によって筐体１０内部のガスはイオン化される。

【００３２】

図６（ｃ）はこのイオンガス発生装置の断面構造を示す図である。筐体１０は、ケース７０の正面に設けられた断面が略長方形状の収納孔に納められている。そして、吸気ファン３０より吹出し口１２側の筐体１０の外壁面がケース７０の収納孔の内壁面と所定間隔だけ空くように配置されており、筐体１０の外壁面に導電性膜５０がケース７０の収納孔の内壁面に導電性膜５１がそれぞれ形成されている。また、筐体１０の吹出し口１２にはメッシュ電極板４０が、ケース７０の吹出し口７２にはメッシュ電極板４１がそれぞれ取り付けられ、導電性膜５０とメッシュ電極板４０が電気的に接続されると共に、導電性膜５１とメッシュ電極板４１が電気的に接続されている。

【００３３】

この例でも、導電性膜５０にマイナス電位が、導電性膜５１にグランド電位が印加されるので、メッシュ電極板４０，４１間で電界が形成され、吹出し口７２からマイナスイオン濃度の高いイオンガスを取り出すことができる。さらに、筐体１０内部の吸気ファン３０とＸ線源２０の間にメッシュ電極板４２が取り付けられており、メッシュ電極板４２は導電性膜５０と電気的に接続されている。このため、メッシュ電極板４０とメッシュ電極板４２の間の筐体１０内部は、等電位空間となる。

【００３４】

（実施例２）

次に、本発明の第２実施例を図７，８に示す。この第２実施例が図１に示す第１実施例と異なるのは、筐体１０の導入口１１側の端面に軟Ｘ線入射口１３が形成され、この軟Ｘ線入射口１３の外側にＸ線源２０が配置されている点、軟Ｘ線入射口１３と対向する端面に吹出し口１２が形成されている点、及び吹出し口１２と軟Ｘ線入射口１３の間の筐体１０内に円錐形状の遮蔽板８０が配置されている点である。なお、第１実施例と同一又は同等な構成部分については同一符号を付し、その説明は省略する。

【００３５】

導入口１１には図示していないチューブの一端が取り付けられ、このチューブの他端には高圧ガスが入ったボンベが取り付けられている。ボンベ内の高圧ガスはチューブを通して導入口１１から筐体１０の内部に導入される。そして、Ｘ線源コントローラ２１の制御によって、Ｘ線源２０から軟Ｘ線が照射され、筐体１０の内部に導入された高圧ガスがイオン化される。イオン化された高圧ガスは、遮蔽板８０と内壁面の間を通って吹出し口１２方向に進行する。メッシュ電極板４０，４１には、筐体１０の外壁面に取り付けられた電源装置６０から電圧が印加され、メッシュ電極板４０，４１の間に電界が形成される。この電界によってマイナスイオン濃度の高いイオンガスが、吹出し口１２から導出される。

【００３６】

遮蔽板８０は、Ｘ線源２０からの照射Ｘ線に対して吹出し口１２を覆うように配置されており、Ｘ線源２０から照射された軟Ｘ線が吹出し口１２から外部に漏れるのを防いでいる。この遮蔽板８０は、筐体１０内部に複数枚設けられていれば、軟Ｘ線の漏洩を防ぐ上でさらに効果的である。本実施例では、第１実施例と異なり空気の代わりに高圧ガスを用いているが、高圧ガスはガス密度が高いため、ガスの軟Ｘ線吸収率が良く、同時に小さな空間で大量のガスをイオン化することができるといったメリットを持つ。

【００３７】

（実施例３）

次に、本発明の第３実施例を図９の断面図に示す。この第３実施例が図１に示す第１実施例と異なるのは、メッシュ電極板４０，４１が筐体１０の内部に配置されている点と導電

性膜５１が筐体１０の内部まで入り込んでいる点である。なお、第１実施例と同一又は同等な構成部分については同一符号を付し、その説明は省略する。

【００３８】

メッシュ電極板４０，４１は筒形状の筐体１０内部の吹出し口１２寄りに中心軸と垂直に所定の間隔を空けて覆設されている。このメッシュ電極板４０よりも導入口１１側の筐体１０の内壁面に導電性膜５０が設けられ、メッシュ電極板４１よりも吹出し口１２側の筐体１０の内壁面、及び筐体１０の外壁面全面に導電性膜５１が設けられている。メッシュ電極板４０はメッシュ３（インチ当たりの分割数）が用いられ、開口率は７５．７％である。また、メッシュ電極板４１はメッシュ２０が用いられ、開口率は５３．６％である。

【００３９】

このように、筐体１０の内部にメッシュ電極板４０，４１を設けることにより、筐体１０内部の電界形成が安定し、イオン選別効率が向上する。また、高い電位を有するメッシュ電極板４０，４１が筐体１０内部に入り込んでいるため、操作者が直接メッシュ電極板４０，４１に触れる危険が少なく、安全性が高くなる。

【００４０】

なお、本発明は上記実施例に限定されることなく、種々の変形が可能である。例えば、いずれの実施例もマイナスイオン濃度の高いイオンガスを放出させているが、メッシュ電極板４１への印加電圧に比べてメッシュ電極板４０への印加電圧を高くすれば、プラスイオン濃度の高いイオンガスを放出させることができる。

【００４１】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明のイオンガス発生装置であれば、Ｘ線源から照射されたＸ線によってイオン化されたイオンガスの内、最も内側の通気性プレートの電位を基準としたときの最も外側の通気性プレートの電位の極性と同じ極性のイオンは、複数の通気性プレート間に形成された電界により通気性プレートを通過できず、第１の導電膜および内側の通気性プレートに接触して中性化する。一方、異なる極性のイオンは内側の通気性プレートを通過し、外側の通気性プレート方向へ加速され、外側の通気性プレートを通過して、絶縁性筐体の外部に放出される。このように、本発明であれば、絶縁性筐体の内部に形成された第１の導電膜に電圧を印加して等電位空間を作り、そこで発生したイオンを通気性プレートの間に形成される電位勾配を用いて、吹出し口から外部に放出させることができる。また、絶縁性筐体の内部を等電位空間にすることで、絶縁性筐体内部での不要なイオンの電界による移動、消滅、帯電等を防止することができる。さらに、イオンの生成はＸ線源から照射されたＸ線で行っているため、Ｘ線照射のＯＮ、ＯＦＦおよびＸ線量のコントロール等は容易である。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１実施例に係るイオンガス発生装置の基本構成を示す断面図である。

【図２】第１実施例に係るイオンガス発生装置の外観を示す斜視図である。

【図３】第１実施例に係るイオンガス発生装置の内部構造を示す斜視図である。

【図４】筐体内のイオンガスの流れを示す斜視図である。

【図５】各種材料における軟Ｘ線の吸収率を示すグラフである。

【図６】（ａ）ケースに納まった第１実施例に係るイオンガス発生装置の外観図、（ｂ）筐体の形状を示す斜視図、（ｃ）イオンガス発生装置の断面図である。

【図７】第２実施例に係るイオンガス発生装置の内部構造を示す断面図である。

【図８】第２実施例に係るイオンガス発生装置の外観を示す斜視図である。

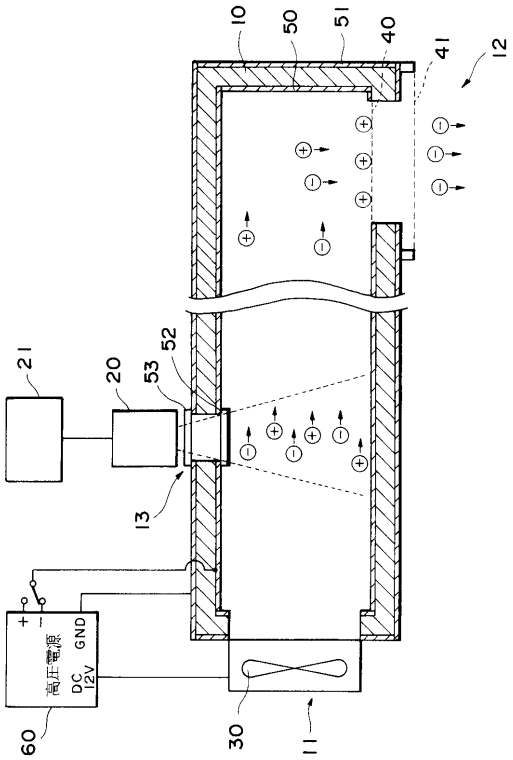
【図９】第３実施例に係るイオンガス発生装置の内部構造を示す断面図である。

【図１０】従来のイオンガス発生装置の構成を示す断面図である。

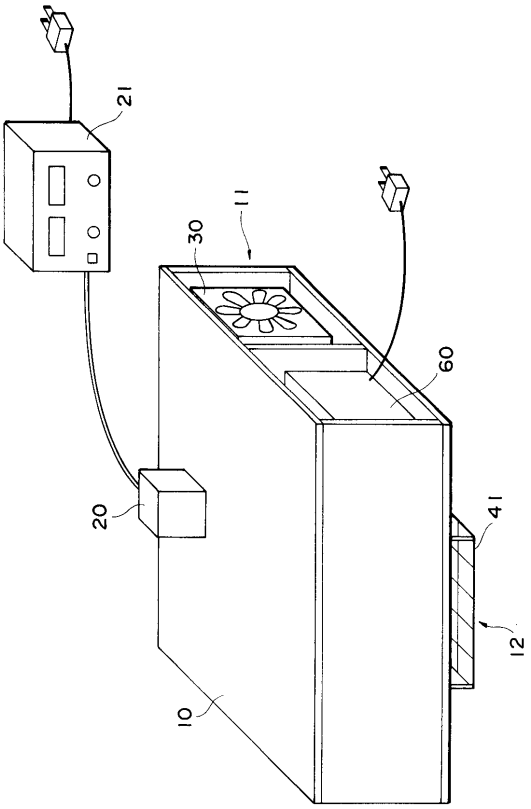
【符号の説明】

１０…筐体、１１…ガス導入口、１２…吹出し口、２０…Ｘ線源、４０，４１…メッシュ電極板（通気性プレート）、５０…導電性膜（第１の導電膜）、５１…導電性膜（第２の導電膜）。

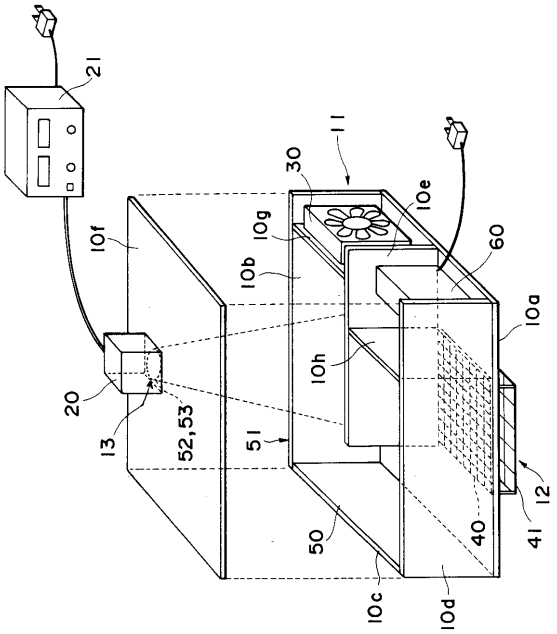
【図１】


10
50
51
40
41
12
21
20
53
52
13
高圧電源
DC 12V
GND
60
30
11

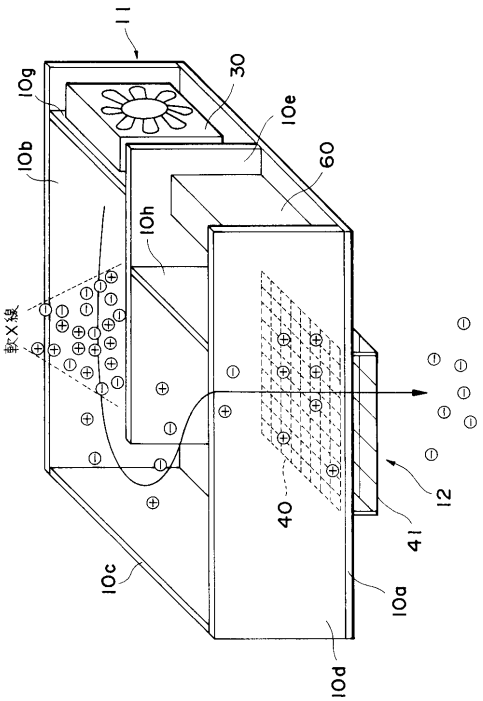
【図２】


21
11
30
60
20
41
12
10

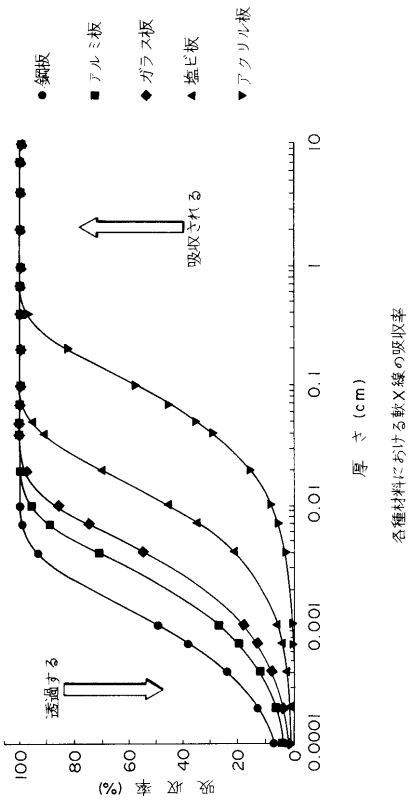
【図３】


21
11
30
10e
10g
60
10f
10b
10a
10h
20
13
52,53
51
12
50
40
41
10c
10d

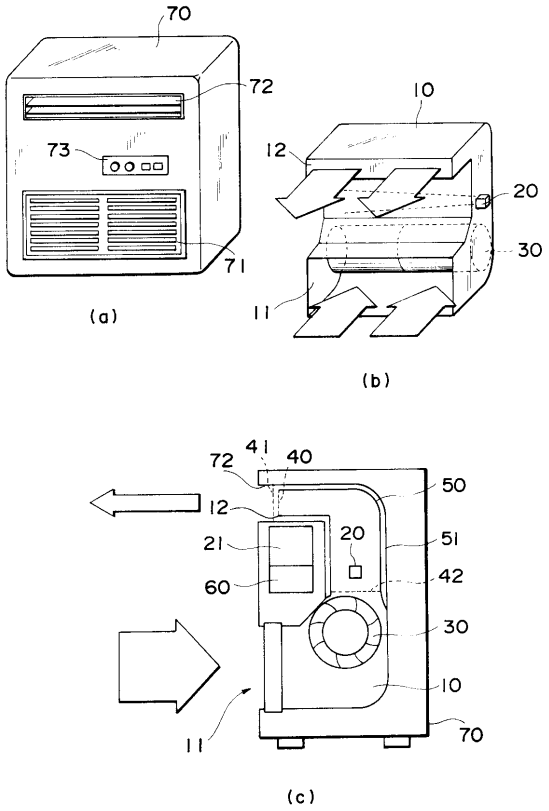
【図４】


11
30
10g
10e
10b
60
10h
軟X線
40
12
41
10c
10a
10d

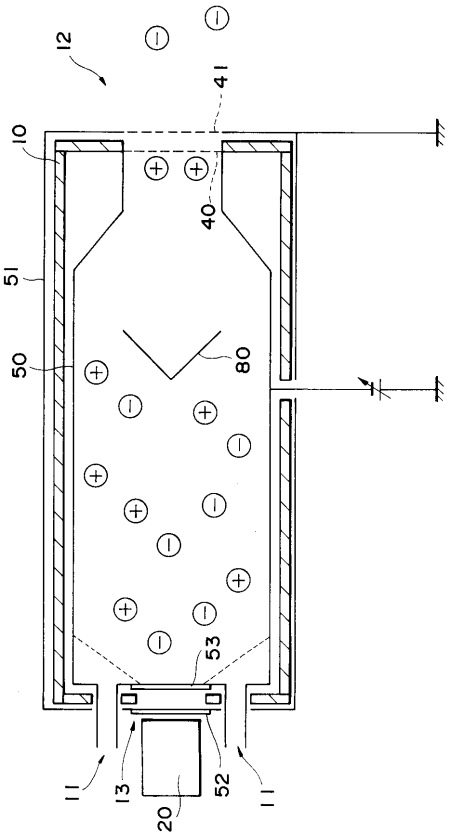
【図５】


●鋼板
■アルミ板
◆ガラス板
▲塩ビ板
▼アクリル板
吸収される
透過する
吸収率 (%)
厚さ (cm)
各種材料における軟X線の吸収率

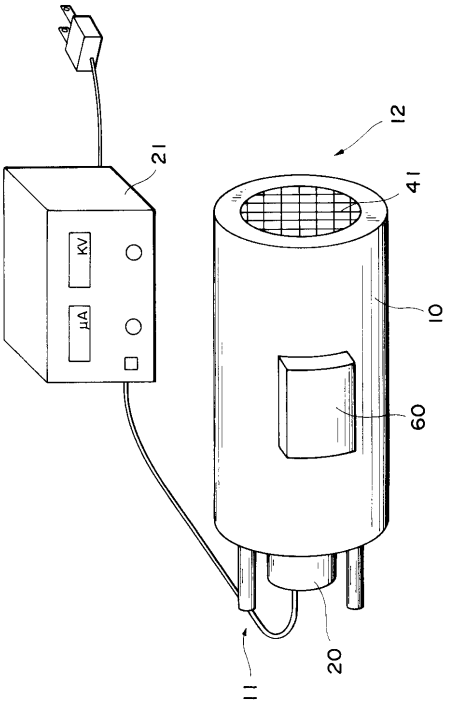
【図６】


70
72
73
71
(a)
10
12
20
30
11
(b)
41
40
72
50
12
21
20
51
60
42
30
10
11
70
(c)

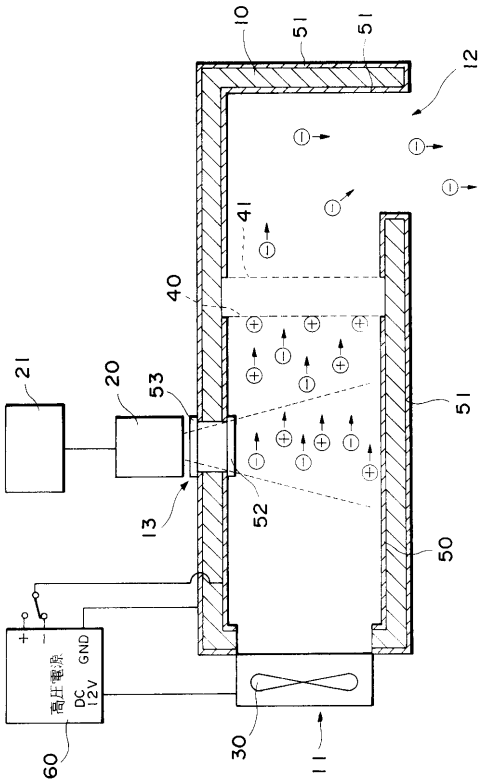
【図７】


12
41
10
40
51
50
80
53
11
13
52
11
20

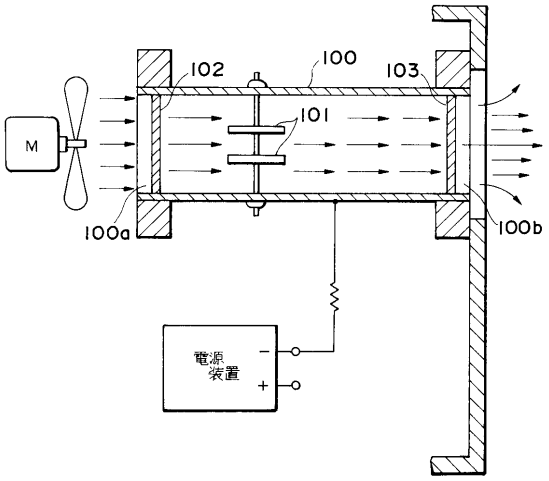
【図８】


12
21
KV
μA
41
10
60
11
20

【図９】


10
51
51
12
41
40
21
20
53
51
13
52
50
高圧電源
DC 12V
GND
60
30
11

【図１０】


M
102
100
103
101
100a
100b
電源装置

フロントページの続き

(72)発明者　白柳　雄二
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１　浜松ホトニクス株式会社内

審査官　井上　茂夫

(56)参考文献　特開平０６－３０２３９６（ＪＰ，Ａ）
実公昭４４－０２２９０７（ＪＰ，Ｙ１）
実公昭４４－０２３５４３（ＪＰ，Ｙ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05F 3/06
H01T 23/00