

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3475244号
(P3475244)

(45)発行日 平成15年12月8日(2003.12.8)

(24)登録日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 T 19/00

識別記号

F I
H 0 1 T 19/00

請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願2001-70177(P2001-70177)
(22)出願日 平成13年3月13日(2001.3.13)
(65)公開番号 特開2002-270334(P2002-270334A)
(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)
審査請求日 平成14年2月13日(2002.2.13)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成12年9月12日～13日 開催の「第24回静電気学会全国大会」において文書をもって発表

(73)特許権者 501213860
独立行政法人産業安全研究所
東京都清瀬市梅園1-4-6
(72)発明者 山隈 瑞樹
東京都清瀬市梅園1丁目4番6号 厚生
労働省産業安全研究所内
(72)発明者 児玉 勉
東京都清瀬市梅園1丁目4番6号 厚生
労働省産業安全研究所内
(74)代理人 100081880
弁理士 渡部 敏彦

審査官 岸 智章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コロナ放電装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向して配置された2つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、

前記2つの電極は、それぞれ、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものからなり、該2つの電極は、前記絶縁性シートが貼り付けられた各面がそれぞれ向き合うように配置されていることを特徴とするコロナ放電装置。

【請求項2】 対向して配置された2つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、前記直流高電圧の印加側の電極は、その片面に複数の導

2

電針が設けられたものであり、
前記接地側の電極は、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものであり、
該2つの電極は、前記複数の導電針が設けられた面と前記絶縁性シートが貼り付けられた面とが向き合うように配置されていることを特徴とするコロナ放電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、電極間に直流高電圧を印加することによりコロナ放電を発生させるコロナ放電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電極間に直流高電圧を印加することによりコロナ放電を発生させるようにしたコロナ放電装置は、従来から知られている。

【0003】かかるコロナ放電装置は、たとえば、複数の金属針を埋め込んだアレイ電極と金属平板電極とを対向して配置し、両電極間に直流高電圧を印加することにより、金属針の先端近傍でコロナ放電を発生させるようにしている。このように、コロナ放電は、針対平板、細線対同心円筒のように曲率の大きな放電電極と比較的平坦な形状を有する接地電極との組み合わせで発生させることが一般的である。

【0004】そして、コロナ放電は、局所的に高電界となった部分で発生する比較的マイルドな気中放電であり、少ない消費電力ながら豊富にイオンを産出することから、除電器や電気集塵機等の産業用機器に幅広く応用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のコロナ放電装置では、金属針の先端が徐々にスパッタリング（金属が溶融し、微小な塵となって飛散すること）を起こして減耗し、先鋭さを失うことにより放電特性が悪化するとともに、発塵の原因ともなっていた。加えて、正負両極性の電荷に対応した除電装置として使用する場合には、正極性および負極性それぞれの電極および電源を独立に設ける必要があり、装置が複雑なものとなっていた。

【0006】本発明は、この点に着目してなされたものであり、装置の構造を単純化させながら、スパッタリングの発生や性能の劣化を抑制することが可能なコロナ放電装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 に記載のコロナ放電装置は、対向して配置された 2 つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、前記 2 つの電極は、それぞれ、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものからなり、該 2 つの電極は、前記絶縁性シートが貼り付けられた各面がそれぞれ向き合うように配置されていることを特徴とする。

【0008】また、請求項 2 に記載のコロナ放電装置は、対向して配置された 2 つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、前記直流高電圧の印加側の電極は、その片面に複数の導電針が設けられたものであり、前記接地側の電極は、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものであり、該 2 つの電極は、前記複数の導電針が設けられた面と前記絶縁性シートが貼り付けられた面とが向き合うように配置されていることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】図 1 は、本発明の一実施の形態に係るコロナ放電装置の側断面図である。

【0011】同図に示すように、本実施の形態のコロナ放電装置は、所定の閉空間によって形成され、その閉空間内でコロナ放電を発生させるコロナ放電部 1 と、コロナ放電部 1 内に空気を供給する供給部 2 と、この供給された空気をコロナ放電部 1 から排出する排出部 3 とにより、主として構成されている。

【0012】コロナ放電部 1 は、コロナ放電を発生させるための閉空間（図示例では、直方体形状の閉空間）を、たとえば複数（本実施の形態では 4 枚）の亚克力板によって形成し、この亚克力板のうちのいずれかに、コロナ放電を発生可能な直流高電圧を印加する金属板 1 a を設け、この金属板 1 a と対向する位置の亚克力板に接地金属板 1 a を設けている。

【0013】金属板 1 a および 1 a には、それぞれ、図 2 に示すように、たとえば P E T（Polyethylene-terephthalate）からなる絶縁性薄板（厚さ 0 . 1 mm 程度）に適当な間隔（たとえば 5 mm 程度）で小さな貫通孔 H（直径 0 . 2 mm 程度）を多数開けたもの（以下「穿孔フィルム」という）1 b および 1 b が貼り付けられ、これを基本的な電極構成単位としている。

【0014】なお、電極の大きさ、小孔間の間隔および電極間の距離は、任意に選択することが可能であるが、本実施の形態では、それぞれ 5 0 mm x 1 3 0 mm , 5 mm および 2 0 mm を採用している。

【0015】また、本実施の形態では、両電極とも同一構成としたが、これに限らず、一方の電極を前記従来のアレイ電極に置き換えるようにしてもよい。

【0016】以上のように構成されたコロナ放電装置によってコロナ放電を発生させるには、2 つの電極の一方に高電圧を印加し、他方を接地する。電源の極性は正負いずれの極性でも構わないが、ここでは正極性として動作を説明する。

【0017】まず、電源電圧を徐々に増加させると、やがて高圧側の電極から接地側の電極に向かって断続的にスパークが発生する。このスパークによって正極性および負極性のイオンが発生するが、これらは反対の極性を有する電極の方向へドリフトして穿孔フィルム 1 b , 1 b 上に蓄積する。電荷の蓄積量が増加して行くことによって、穿孔フィルム 1 b , 1 b の表面と金属板 1 a , 1 a の間の電界はだんだんと強くなり、やがて小孔 H からコロナ放電が発生するようになる。コロナ放電によってイオンが生成されるが、このイオンは電極間の電界によって対向電極側へ向かってドリフトし、穿孔フィルム 1 b , 1 b に付着する。この過程が両電極によって生じるために穿孔フィルム 1 b , 1 b と金属板 1 a , 1 a の間の電界が維持され、コロナ放電が安定的

持続するようになる。スパークはコロナ放電の安定とともに消滅する。

【0018】図3は、安定的にコロナ放電が発生しているときの様子を示す図であり、(a)は、高圧側の電極に発生した正極性のコロナ放電を示し、(b)は、接地側の電極に発生した負極性のコロナ放電を示している。同図に示すように、2つの電極では互いに反対の極性のコロナ放電が生じている。すなわち、単一極性の電源でありながら両極性のイオン生成が可能であることを意味している。また、針を使用しないので、電極構造は比較的簡単となり、かつ、針の先端の減耗による性能劣化を考慮する必要がなくなる。ただし、小孔Hの付近では金属板1a, 1aに減耗が見られるが、たとえば、耐久性に優れた材料を使用したり、または、ある程度減耗した後フィルムをずらして、減耗していない部分を使用すること等により対処が可能である。

【0019】また、一方の電極を従来のアレイ電極に置き換えたものでは、前記スパークが発生することなく、アレイ電極の各金属針の先端近傍および小孔Hからコロナ放電が生じる。

【0020】次に、電圧・電流特性について説明する。

【0021】図4は、従来型(21本×3列の針を有するアレイ電極と金属板の組み合わせ)のコロナ放電装置とこの従来型のコロナ放電装置の金属板に穿孔フィルムを貼り付けたものの電圧・電流特性を示す図である。

【0022】同図に示すように、ピッチ(小孔Hの間隔)が10mm以下の場合には、正極性、負極性いずれの場合にも、穿孔フィルムを有するものの方が、同じ印加電圧に対しては高い電流値となっている。また、ピッチが5mmのものと10mmのものとを比較すると、ほとんどの電圧範囲において、負極性の場合には5mmの方が、正極性の場合には10mmの方が電流値が高くなっている。いずれにしても、適切なピッチの穿孔フィルムを貼り付けることにより、より低い印加電圧でより多くの放電電流が得られるので、電圧・電流特性が改善されることが分かる。

【0023】図5は、アレイ電極を用いないで、穿孔フィルムを貼り付けた電極のみを組み合わせたコロナ放電装置の電圧・電流特性を示す図である。この場合にも、ピッチが小さい方(5mm)が、大きい方(10mm)よりも電流値が大きくなっている。この場合、いずれのピッチでも、図4に示されている従来型(正極印加)よりも高い電流値となっている。特に注目すべきことは、印加電圧の極性が異なっても、同じピッチであれば電流値にほとんど違いが見られないことである。すなわち、高圧側および接地側の各電極が全く同じ構造であれば印加電圧の極性は放電に影響を与えないことを意味している。もし、ピッチが異なる場合には、ピッチが大きい方が負極性となるように電圧を印加した方が電流が大きくなる。

【0024】次に、オゾン発生量について説明する。

【0025】図6は、従来型のコロナ放電装置と穿孔フィルム型のコロナ放電装置を用いて、放電によって生じるオゾン発生量(濃度)を比較したものである。同図に示すように、各装置を流れる空気の流量によっては、本実施の形態の、すなわち穿孔フィルム型のコロナ放電装置は、同じ電力において従来型よりも高濃度のオゾンを発生する。これは、本発明の産業応用の一つとして高性能オゾナイザーへの応用可能性を示唆するものである。

10 【0026】このように、本実施の形態では、2つの対向する電極のうち、少なくとも一方の電極を、金属板に穿孔フィルムを貼り付けたものによって形成し、両電極に直流高電圧を印加させてコロナ放電を発生させるようにしたので、装置の構造、特に電極構造を単純化させながら、スパッタリングの発生を防止することが可能となる。

20 【0027】なお、本実施の形態では、電極は平板のものを使用したのが、これは便宜上に過ぎず、両電極が一定間隔に維持された状態で対向していれば、どのような形状のもの(たとえば曲面形状のもの)を使用してもよい。

【0028】また、他の実施の形態のコロナ放電装置として、一方の電極を従来のアレイ電極に置き換えたものを例に挙げて説明したが、これは例示に過ぎず、置き換える電極は、コロナ放電を発生することができる電極であれば、どのような構造のものを採用してもよい。たとえば、金属ワイヤからなる電極であってもよい。

30 【0029】さらに、本実施の形態では、導電体として金属板を使用するとともに、絶縁性シートとしてPETからなる穿孔フィルムを使用したのが、これに限らず、コロナ放電を発生可能な導電体であればどのようなものを使用してもよいし、絶縁性シートも、PETに限られるわけではない。

【0030】

40 【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、対向して配置された2つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、前記2つの電極は、それぞれ、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものからなり、該2つの電極は、前記絶縁性シートが貼り付けられた各面がそれぞれ向き合うように配置されているので、装置の構造を単純化させながら、スパッタリングの発生や性能の劣化を抑制することが可能となる。

50 【0031】また、請求項2に記載の発明によれば、対向して配置された2つの電極のうち、一方の電極に直流高電圧を印加し、他方の電極を接地することにより、両電極にそれぞれ極性の異なるコロナ放電を発生させるコロナ放電装置であって、前記直流高電圧の印加側の電極

は、その片面に複数の導電針が設けられたものであり、前記接地側の電極は、複数の貫通小孔が設けられた絶縁性シートを金属板の片面に貼り付けたものであり、該2つの電極は、前記複数の導電針が設けられた面と前記絶縁性シートが貼り付けられた面とが向き合うように配置されているので、請求項1と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るコロナ放電装置の側断面図である。

【図2】図1の金属板に貼り付けられる穿孔フィルムの平面図である。

【図3】図1のコロナ放電装置が安定的にコロナ放電が発生しているときの様子を示す図である。

*【図4】従来型のコロナ放電装置とこの従来型のコロナ放電装置の金属板に穿孔フィルムを貼り付けたものの電圧・電流特性を示す図である。

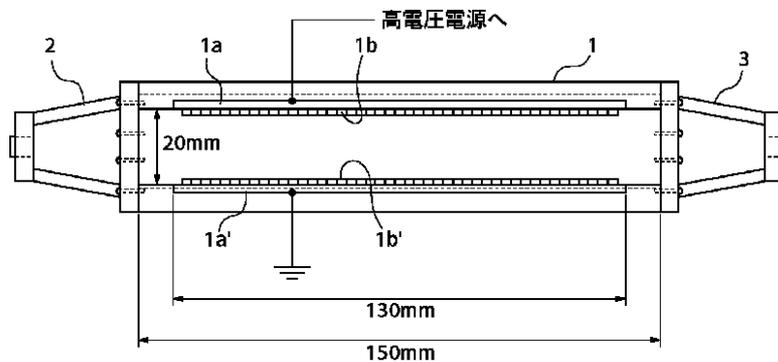
【図5】アレイ電極を用いずに、穿孔フィルムを貼り付けた電極のみを組み合わせたコロナ放電装置の電圧・電流特性を示す図である。

【図6】従来型のコロナ放電装置と穿孔フィルム型のコロナ放電装置を用いて、放電によって生じるオゾン発生量（濃度）を比較したものである。

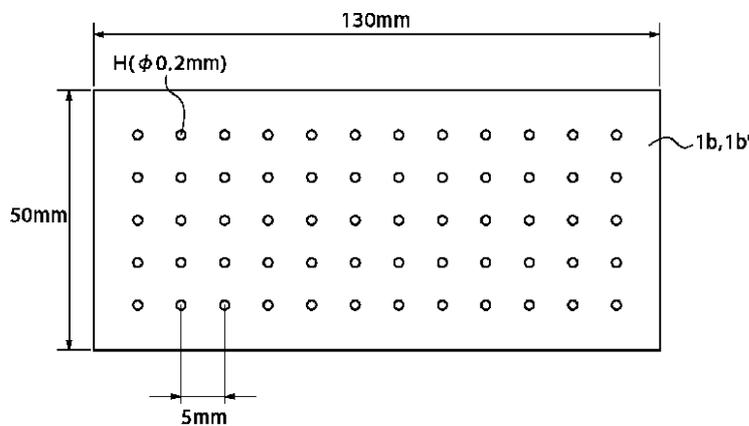
【符号の説明】

- 1 コロナ放電部
- 1 a . 1 a 金属板
- 1 b . 1 b 穿孔フィルム

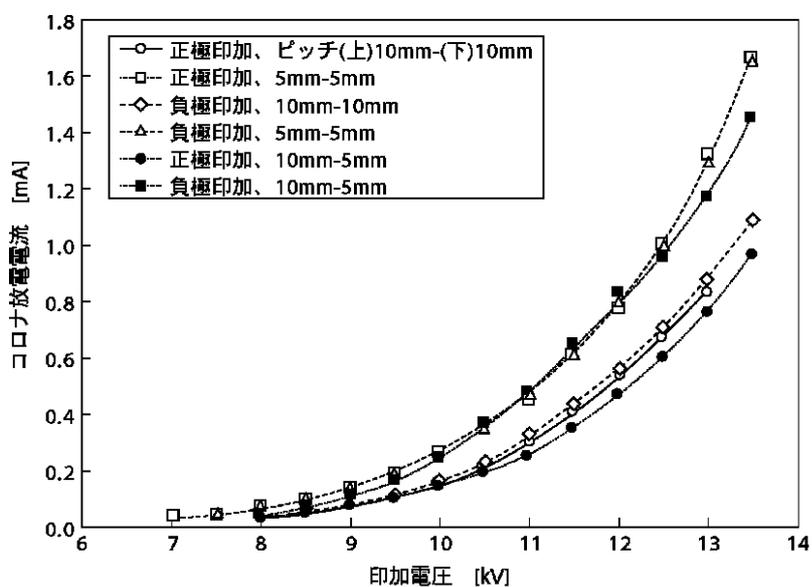
【図1】



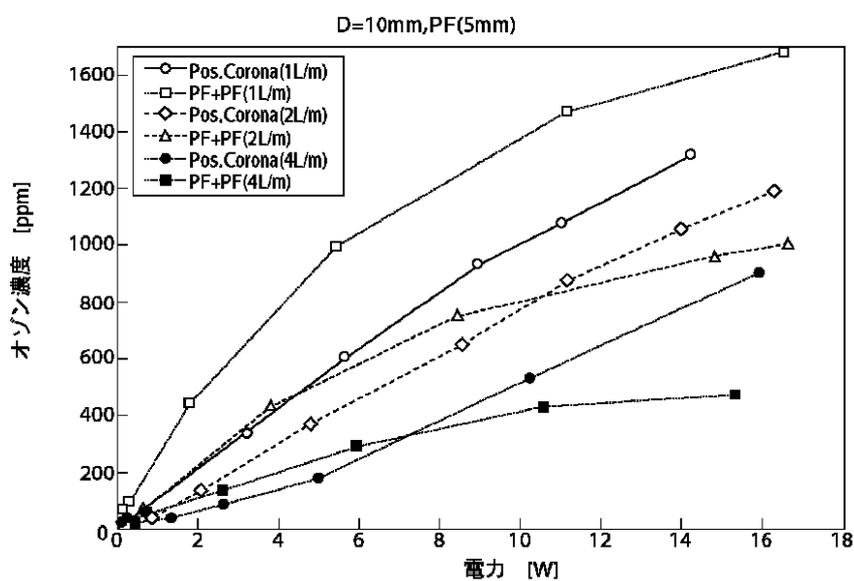
【図2】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭52 - 144870 (J P , A)
 特開2000 - 239005 (J P , A)
 特開 昭55 - 109206 (J P , A)
 特開 昭63 - 291804 (J P , A)
 特開 平 3 - 170302 (J P , A)
 特開 平 3 - 224645 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
 H01T 19/00 - 23/00
 C01B 13/11
 B03C 3/41