

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-227809

(P2010-227809A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.

**B05B 5/057 (2006.01)****B05B 5/08 (2006.01)**

F I

B05B 5/057

B05B 5/08

テーマコード (参考)

4 F 0 3 4

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-77713 (P2009-77713)

(22) 出願日 平成21年3月26日 (2009.3.26)

(71) 出願人 000005832

パナソニック電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清

(72) 発明者 中田 隆行

大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
ソニック電工株式会社内

(72) 発明者 大森 崇史

大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
ソニック電工株式会社内

(72) 発明者 須田 洋

大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
ソニック電工株式会社内

最終頁に続く

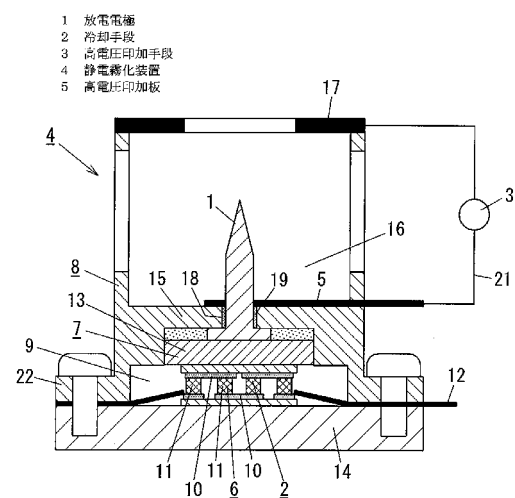
(54) 【発明の名称】 静電霧化装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高電圧印加板への冷熱の伝熱を抑制して冷却手段による放電電極の冷却を効率的に行え、高電圧印加板部分に不必要に結露水が発生することによるトラブルが生じない。

【解決手段】 放電電極1を冷却して放電電極1に結露水を生成すると共に、放電電極1に生成した結露水に高電圧印加手段3により高電圧を印加することで、水を静電霧化して帯電微粒子水を発生させる。上記放電電極1に高電圧印加手段3側と電気的に接続するための高電圧印加板5を設け、該高電圧印加板5を空隙を有する導電性のある部材により形成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

放電電極を冷却して放電電極に結露水を生成すると共に、放電電極に生成した結露水に高電圧印加手段により高電圧を印加することで、水を静電霧化して帯電微粒子水を発生させる静電霧化装置において、放電電極に高電圧印加手段側と電氣的に接続するための高電圧印加板を設け、該高電圧印加板を空隙を有する導電性の部材により形成して成ることを特徴とする静電霧化装置。

## 【請求項 2】

高電圧印加板を多孔質の焼結金属により形成して成ることを特徴とする請求項 1 記載の静電霧化装置。

10

## 【請求項 3】

高電圧印加板を多孔質の導電性合成樹脂により形成して成ることを特徴とする請求項 1 記載の静電霧化装置。

## 【請求項 4】

高電圧印加板をパンチングメタルで形成して成ることを特徴とする請求項 1 記載の静電霧化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、静電霧化現象によりナノメータサイズの帯電微粒子水を発生させて霧化対象空間に供給するようにした静電霧化装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、放電電極を冷却して放電電極に結露水を生成すると共に、放電電極に生成した結露水に高電圧を印加することで、水を静電霧化して帯電微粒子水を発生させる静電霧化装置が特許文献 1 により知られている。

## 【0003】

この特許文献 1 に示された静電霧化装置は、ペルチェユニットの冷却部に接続された放電電極と、放電電極の先端部と対向する対向電極と、放電電極に接続した金属板よりなる高電圧印加板と、該高電圧印加板と対向電極とに高圧リード線を介して接続した高電圧印加手段とを備えている。

30

## 【0004】

この静電霧化装置は、ペルチェユニットの冷却部の冷熱を放電電極に伝熱して放電電極を冷却することで、空気中の水分を放電電極に結露水として生成させ、このようにして放電電極に結露水としての水を供給した状態で、高電圧印加手段から高電圧を印加することで、放電電極の先端部に供給された水を静電霧化して帯電微粒子水を生成するようにしている。

## 【先行技術文献】

40

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2006-826 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、従来技術にあっては、ペルチェユニットの冷却部の冷熱を放電電極に伝熱して放電電極を冷却して放電電極に結露水を生成させるに当たり、放電電極に金属板よりなる高電圧印加板を接続してあるので、高電圧印加板に冷熱が伝熱するという熱ロスが発生し、小容量のペルチェユニットで熱ロスを少なくして効率的に放電電極を冷却するこ

50

とができないという問題がある。また、このように熱ロスが発生するので、ペルチェユニットの小容量化に制約があって、コンパクト化し難いという問題がある。

【0007】

更に、静電霧化に当っては、放電電極を冷却して放電電極のみに結露水を生成させればよいのであるが、高電圧印加板も冷却されることで、高電圧印加板にも結露水が生成し、この高電圧印加板部分に生成した結露水は静電霧化されることなく、溜まり、この不必要に生成された水がペルチェユニット側に浸入して電氣的トラブルを発生させたり、あるいは装置の外に漏れる等のトラブルを発生させるおそれがある。

【0008】

本発明は上記の従来例の問題点に鑑みて発明したもので、高電圧印加板への冷熱の伝熱を抑制して冷却手段による放電電極の冷却を効率的に行え、高電圧印加板部分に不必要に結露水が発生することによるトラブルが生じないようにできる静電霧化装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明は、以下のような構成になっている。

【0010】

本発明の静電霧化装置4は、放電電極1を冷却して放電電極1に結露水を生成すると共に、放電電極1に生成した結露水に高電圧印加手段3により高電圧を印加することで、水を静電霧化して帯電微粒子水を発生させるものである。そして、本発明は、放電電極1に高電圧印加手段3側と電氣的に接続するための高電圧印加板5を設け、該高電圧印加板5を空隙5aを有する導電性の部材により形成して成ることを特徴としている。

【0011】

このように高電圧印加板5を空隙5aを有する導電性の部材により形成することで、高電圧印加板5の熱伝導率を大きく損なうことなく断熱性にすぐれたものとすることができ、これにより、放電電極1を冷却すべき冷熱が高電圧印加板5側に伝熱するのを抑制することができる。

【0012】

また、高電圧印加板5を多孔質の焼結金属により形成したり、あるいは、高電圧印加板5を多孔質の導電性合成樹脂により形成したり、あるいは、高電圧印加板5をパンチングメタルで形成することが好ましい。

【0013】

このように高電圧印加板5を多孔質の焼結金属により形成したり、あるいは、高電圧印加板5を多孔質の導電性合成樹脂により形成したり、あるいは、高電圧印加板5をパンチングメタルで形成することで、簡単に熱伝導率を大きく損なうことなく断熱性にすぐれた高電圧印加板5を形成できる。

【発明の効果】

【0014】

本発明は、上記のように放電電極に高電圧印加手段側と電氣的に接続するために設けた高電圧印加板を空隙を有する導電性のある部材により形成することで、放電電極を冷却すべき冷熱が高電圧印加板に伝熱するのを抑制することができ、この結果、熱ロスを少なくして効率的に放電電極を冷却して放電電極に結露水を生成して静電霧化ができる。また、熱ロスを少なくできるので、冷却手段の容量を小さくすることが可能で、装置の小型化も可能となる。更に、高電圧印加板を冷却して高電圧印加板に結露水が生成するのを抑制できて、不必要な結露水の生成が抑制できるので、不必要に生成された水によるトラブルが生じないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の概略構成図である。

【図2】同上の他の実施形態の概略構成図である。

10

20

30

40

50

【図 3】高電圧印加板の一実施形態の厚み方向の拡大断面図である。

【図 4】高電圧印加板の他の実施形態の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図 1 には静電霧化装置 4 の概略構成図が示してあり、静電霧化装置 4 には少なくとも、放電電極 1 と、該放電電極 1 を冷却して空気中の水分を該放電電極 1 に結露させることにより放電電極 1 に水を供給する冷却手段 2 と、放電電極 1 の水に高電圧を印加する高電圧印加手段 3 とを備えている。

【0017】

図 1 には静電霧化装置 4 の概略構成図を示している。

10

【0018】

添付図面に示す実施形態において、放電電極 1 を冷却するための冷却手段 2 はペルチェユニット 6 により構成してある。

【0019】

ペルチェユニット 6 は、熱伝導性の高いアルミナや窒化アルミニウムから成る絶縁板の片面側に回路を形成した一对のペルチェ回路板 10 を、互いの回路側が向い合うように対向させ、多数列設してある熱電素子 11 を両ペルチェ回路板 10 間で挟持するとともに隣接する熱電素子 11 同士を両側の回路で電氣的に接続させ、ペルチェ入力リード線 12 を介して為される熱電素子 11 への通電により一方のペルチェ回路板 10 側から他方のペルチェ回路板 10 側に向けて熱が移動するように構成したものである。

20

【0020】

図 1 の実施形態では上記ペルチェユニット 6 の一方の側（冷却側）のペルチェ回路板 10 の外側には更にアルミナや窒化アルミニウム等から成る高熱伝導性及び高耐電性の高い冷却用絶縁板 13 を接続してペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板、冷却用絶縁板 13 で冷却部 7 を構成し、他方の側（放熱側）のペルチェ回路板 10 の外側にアルミニウム等の金属から成る高熱伝導性の放熱部 14 を接続している。

【0021】

ハウジング 8 は、PBT 樹脂やポリカーボネートや PPS 樹脂等の絶縁材料を用いて両端が開口した筒状に形成すると共に、略中間部分に仕切り部 15 を設けて背方に開口した収納室 9 と、前方に開口した放電室 16 とに仕切っている。また、ハウジング 8 の収納室 9 の開口である背方側開口の縁部にはその全周に亘って連結用のフランジ部 22 を突設するとともに、放電室 16 の前方側開口にはリング状の対向電極 17 を配設している。

30

【0022】

ペルチェユニット 6 の放熱部 14 を除く部分を収納室 9 に収納し、この状態で上記放熱部 14 の周縁部をフランジ部 22 に固定して密封することで、ハウジング 8 にペルチェユニット 6 に取付ける。

【0023】

上記のようにハウジング 8 をペルチェユニット 6 に取付ける際に、上記放電電極 1 を仕切り部 15 に設けた孔 18 に嵌め込んで放電電極 1 の後端部以外の部分を放電室 16 内に位置させ、放電電極 1 の後端部の大径となった部分を収納室 9 内に位置させることで、ハウジング 8 の仕切り部 15 とペルチェユニット 6 の冷却部 7 とで放電電極 1 の後端部の大径となった部分を挟み込むものであり、この挟み込みによって放電電極 1 がペルチェユニット 6 の冷却部 7 側に押圧されて接続状態となっている。なお、ペルチェユニット 6 の冷却部 7 と放電電極 1 の後端部とは熱伝導性に優れた接着剤により接着してもよい。上記放電電極 1 を嵌め込んだ孔 18 は封止材 19 により密封される。

40

【0024】

なお、図 2 に示すように、ペルチェユニット 6 の冷却側のペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板で冷却部 7 を構成して、該ペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板に放電電極 1 の後端部にのみ接触又は固着してもよい。この場合は、ペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板、冷却用絶縁板 13 で冷却部 7 を構成する図 1 の実施形態に比べて

50

、冷却用絶縁板 13 を必要とせず、その分コンパクトにできると共に、冷却用絶縁板 13 を設けることによる熱ロス無くしてペルチェユニット 6 の冷却側の冷熱を効果的に放電電極 1 に伝えて冷やすことができる。

【0025】

また、図 2 のようにペルチェユニット 6 の冷却側のペルチェ回路板 10 の主体となる絶縁板により構成した冷却部 7 を、放電電極 1 の後端部にのみ接触又は固着して接続し、ハウジング 8 と非接触としてもよい。これにより、冷却部 9 の冷熱は放電電極 1 の後端部にのみ熱伝導することが可能となる。

【0026】

もちろん、図 1 のようにペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板、冷却用絶縁板 13 で冷却部 7 を構成する実施形態においても、ペルチェ回路板 10 の主体を構成する絶縁板、冷却用絶縁板 13 で冷却部 7 を放電電極 1 の後端部にのみ接触又は固着して接続し、ハウジング 8 と非接触として、冷却部 9 の冷熱が放電電極 1 の後端部にのみ熱伝導するようにしてもよい。

【0027】

ペルチェユニット 6 の冷却部 7 に接続された放電電極 1 は、熱伝導性及び導電性の高い材料を用いて略棒状に形成してあって、ペルチェユニット 6 により冷されて結露水を生成するようになっている。

【0028】

放電電極 1 の先端の延長線上に上記対向電極 17 のリング状の中心が位置するようになっている。

【0029】

高電圧印加板 5 は図 1 に示すようにハウジング 8 を貫通して収納室 9 内に配置してあり、高電圧印加板 5 の一端部が収納室 9 内において放電電極 1 の後端部付近に接続してあり、この高電圧印加板 5 のハウジング 8 の外部に突出した他端部が高電圧印加手段 3 に高圧リード線 21 を介して接続して放電電極 1 に高電圧を印加するようになっている。添付図面に示す実施形態では、対向電極 17 も高電圧印加手段 3 に接続してあり、高電圧印加手段 3 から放電電極 1 と対向電極 17 との間に高電圧が印加されるようになっている。

【0030】

本発明においては、上記放電電極 1 に接続する高電圧印加板 5 が空隙 5a を有する導電性のある部材により構成してある。空隙 5a を有する導電性のある部材とは、例えば多孔質の焼結金属、多孔質の導電性合成樹脂（例えば、金属フィラー入りの合成樹脂発泡体）、あるいは、図 4 に示すように導電性のパンチングメタルなどを挙げることができるが、必ずしもこれにのみ限定されるものではない。多孔質の焼結金属、多孔質の導電性合成樹脂においては、図 3 に示すように高電圧印加板 5 の厚み内に多数の空隙 5a が形成される。また、導電性のパンチングメタルにおいては、孔部分が空隙 5a となる。なお、図 4 に示すような導電性のパンチングメタルで高電圧印加板 5 を形成した場合、高電圧印加板 5 の孔を設けた部分の巾に対して当該巾内に存在する孔の径の合計長さ（当該巾内に孔が 1 つしか存在しない場合は 1 つの孔の径）が  $1/2$  以上であれば効果は更に高くなる（例えば、高電圧印加板 5 の孔を設けた部分の巾が 16.9 mm の場合、当該巾内における孔の径の合計を 8.45 mm 以上とする）。

【0031】

上記の構成の静電霧化装置 4 は、熱電素子 11 に対して通電を行うと、各熱電素子 11 内において同一方向への熱の移動が生じ、ペルチェユニット 6 の冷却部 7 が冷却される。冷却部 7 が冷却されることで冷却部 7 に接続した放電電極 1 が冷却され、放電電極 1 の周囲の空気が冷却されることで、空気中の水分が結露等により液化されて放電電極 1 の先端部に結露水が生成される。

【0032】

上記のようにして放電電極 1 を冷却して放電電極 1 の先端部に結露水が保持された状態で、放電電極 1 の先端部に保持されている水に高電圧印加手段 3 により高電圧を印加する

10

20

30

40

50

（例えば、放電電極 1 の先端部側がマイナス電極となって電荷が集中するように該放電電極 1 と対向電極との間に 5 k V 程度の高電圧を印加する）と、放電電極 1 の先端部に保持される水が帯電し、帯電した水にクーロン力が働き、該水の液面が局所的に円錐形状（テイラーコーン）に盛り上がり、円錐形状となった水の先端に電荷が集中して電荷の密度が高密度となり、高密度の電荷の反発力ではじけるようにして水が分裂・飛散（レーリー分裂）して静電霧化を行い、ラジカルを有するナノメートルサイズの帯電微粒子ミスト（マイナスイオンミスト）を発生させる。

#### 【0033】

ここで、本発明においては、放電電極 1 に接続する高電圧印加板 5 が空隙 5 a を有する導電性のある部材により構成してあるので、放電電極 1 から高電圧印加板 5 に冷熱が伝熱しにくく、したがって、放電電極 1 が冷却されて放電電極 1 部分に結露水が生成して静電霧化に関係ない結露水が発生するのを抑制することができる。また、放電電極 1 から高電圧印加板 5 側に冷熱が伝熱しにくいので、冷却部 7 の冷熱を効率的に放電電極 1 に伝熱して放電電極 1 を冷却できる。したがって、熱ロスがなく、小容量のペルチェユニット 6 で効果的に放電電極 1 を冷却して放電電極 1 に結露水を発生させることができ、静電霧化装置 4 をコンパクト化できる。

10

#### 【0034】

なお、上記実施形態においては、放電電極 1 を冷却して空気中の水分を該放電電極 1 に結露させることにより放電電極 1 に水を供給する冷却手段 2 として、ペルチェユニット 6 の例を示したが、冷却手段 2 としてはこれにのみ限定されず、例えば、従来から公知の種々の熱交換手段の冷却部で冷却手段 2 を構成してもよい。

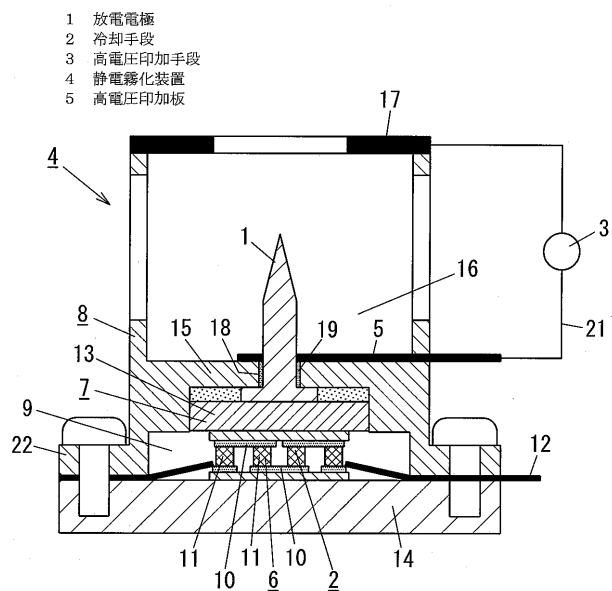
20

#### 【符号の説明】

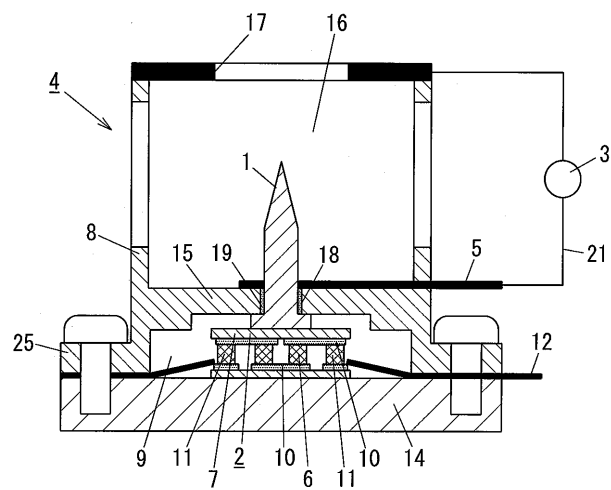
#### 【0035】

- 1 放電電極
- 2 冷却手段
- 3 高電圧印加手段
- 4 静電霧化装置
- 5 高電圧印加板
- 5 a 空隙

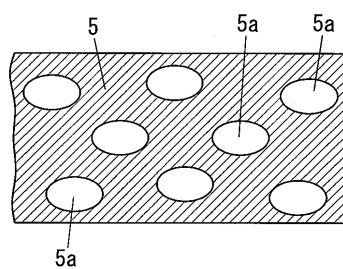
【図 1】



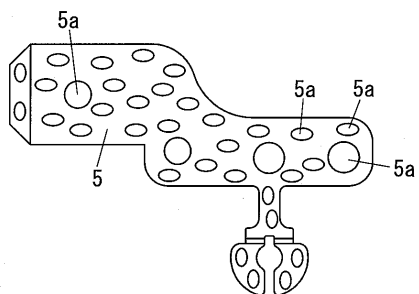
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大江 純平

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 4F034 AA08 BA36 BB12 BB15 BB25