

(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2006-156276

(P2006-156276A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO 1 T 23/00	(2006.01)	HO 1 T	23/00	5 G O 6 7
HO 1 T 19/04	(2006.01)	HO 1 T	19/04	
HO 5 F 3/04	(2006.01)	HO 5 F	3/04	J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-348193 (P2004-348193)	(71) 出願人	000106900 シンド静電気株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 丸の内ビルディング内
(22) 出願日	平成16年12月1日 (2004.12.1)	(74) 代理人	100077805 弁理士 佐藤 辰彦
		(74) 代理人	100099690 弁理士 鷲 健志
		(74) 代理人	100109232 弁理士 本間 賢一
		(74) 代理人	100125210 弁理士 加賀谷 剛
		(72) 発明者	和泉 健吉 神奈川県横浜市鶴見区元宮1-10-8 シンド静電気株式会社横浜工場内 最終頁に続く

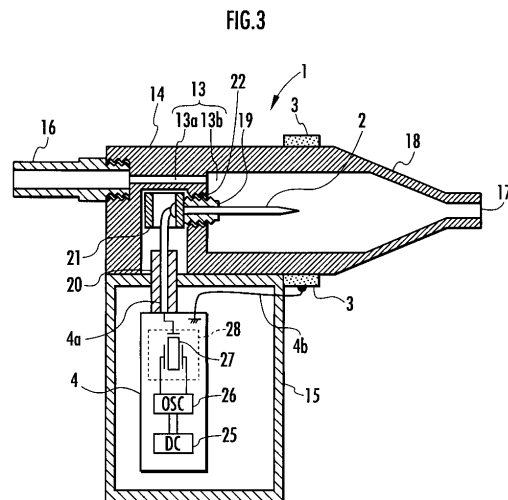
(54) 【発明の名称】 エアーノズル型イオン生成装置

(57) 【要約】

【課題】 圧縮空気の流通路におけるコロナ放電に起因した塵の発生を抑制したエアーノズル型イオン生成装置を提供する。

【解決手段】 ノズル本体14とノズル先端部18が非金属で形成され、ノズル本体14内に設けられた放電針2と対向するノズル本体14の部分の外側に、対向電極3を配置する。交流高圧電源4において圧電トランス28により昇圧された高周波高電圧を、放電針2と対向電極3間に印加して放電針2にコロナ放電を生じさせ、該コロナ放電により生成された正及び負の空気イオンを空気供給管16から供給される圧縮空気と共にノズル口17から噴出する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

圧縮空気が供給されるノズル内に設けられた放電針と、該放電針と対向した対向電極と、該放電針と該対向電極との間に交流高電圧を印加する交流高圧電源とを有し、該交流高圧電源により該放電針と該対向電極との間に高電圧が印加されたときに生じるコロナ放電により生成される正及び負の空気イオンを、ノズルの先端から圧縮空気と共に噴出するエアーノズル型イオン生成装置において、

前記対向電極が、非金属部材を介して前記放電針と対向して設けられていることを特徴とするエアーノズル型イオン生成装置。

**【請求項 2】**

前記ノズルの前記放電針と対向する部分が前記非金属部材として金属材料で形成され、前記対向電極が、前記ノズルの該金属材料で形成された部分の外側に、該部分を介して前記放電針と対向して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のエアーノズル型イオン生成装置。

**【請求項 3】**

前記交流高圧電源は、高周波トランスにより生成した高周波の交流高電圧を前記放電針と前記対向電極との間に印加することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のエアーノズル型イオン生成装置。

**【請求項 4】**

前記高周波トランスが圧電トランスであることを特徴とする請求項 3 記載のエアーノズル型イオン生成装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、帯電体の静電気を中和して除電するのに適した正及び負の空気イオンを、空气中でコロナ放電を発生させて生成し、圧縮空気と共に噴出するエアーノズル型イオン生成装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、正及び負の空気イオンを圧縮空気と共に噴出するエアーノズル型イオン生成装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。図 5 は従来のエアーノズル型イオン生成装置の外観図であり、図 6 は図 5 に示したエアーノズル型イオン生成装置の縦断面図である。

**【0003】**

図 5 及び図 6 を参照して、従来のエアーノズル型イオン生成装置 100 は、円筒形状で内部に空気通路 113 が軸方向に貫通して設けられると共に、放電針 110 が植設されたノズル本体 101 と、空気通路 113 の出口に周状に設けられた対向電極 111 と、ノズル本体 101 の下面に固設されて交流高圧電源 112 を内蔵した電源ケース 104 とを備えている。

**【0004】**

ノズル本体 100 の空気通路 113 の入口には、空気供給装置（図示しない）に接続される空気供給管 105 が羅着されている。また、空気通路 113 の出口には、先端にノズル口 106 が形成された金属製のノズルキャップ 102 が羅着され、該ノズルキャップ 102 とノズル本体 101 との間に対向電極 111 が挟持されている。そのため、対向電極 111 とノズルキャップ 102 が接触して電氣的に導通し、ノズルキャップ 102 自体も対向電極として機能する。

**【0005】**

また、放電針 110 は、交流高圧電源 112 の出力ケーブル 112 a に半田付けされた金属製の電極環 121 と接触して電氣的に導通している。一方、交流高圧電源 112 の戻りケーブル 112 b は、対向電極 111 と接続されている。そして、交流高圧電源 112

10

20

30

40

50

により、出力ケーブル 112 a 及び戻りケーブル 112 b を介して放電針 110 と対向電極（対向電極 111 及びノズルキャップ 102）間に高周波の高電圧が印加されると、放電針 110 でコロナ放電が発生し、正負の空気イオンが生成される。

【0006】

このようにして生成された正負の空気イオンは、空気供給管 105 から供給される圧縮空気と共に、ノズル口 106 から噴出されるが、その過程において、正負の空気イオンや副次的に生成されるオゾンが金属製のノズルキャップ 102 に吹き当てられて接触する。そして、このような空気イオンやオゾンとの接触により、ノズルキャップ 102 の表面で酸化等の化学反応が生じてノズルキャップ 102 が腐食し、腐食により生じた塵が圧縮空気と共にノズル口 106 から噴出されるという不都合があった。

10

【特許文献 1】特開 2002 - 208497 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記不都合を解消し、圧縮空気の流通路におけるコロナ放電に起因した塵の発生を抑制したエアノズル型イオン生成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記目的を達成するためになされたものであり、圧縮空気が供給されるノズル内に設けられた放電針と、該放電針と対向した対向電極と、該放電針と該対向電極との間に交流高電圧を印加する交流高圧電源とを有し、該交流高圧電源により該放電針と該対向電極との間に高電圧が印加されたときに生じるコロナ放電により生成される正及び負の空気イオンを、ノズルの先端から圧縮空気と共に噴出するエアノズル型イオン生成装置の改良に関する。そして、前記対向電極が、非金属部材を介して前記放電針と対向して設けられていることを特徴とする。

20

【0009】

かかる本発明によれば、前記放電針と前記対向電極が非金属部材を介して対向している。そのため、前記放電針におけるコロナ放電により生成される正及び負の空気イオンとオゾンが、前記対向電極に接触することが前記非金属部材により妨げられ、空気イオンやオゾンとの接触により前記対向電極の腐食が生じることを防止することができる。そして、これにより、前記対向電極の腐食により生じた塵が圧縮空気と共にノズルの先端から噴出されることを防止することができる。

30

【0010】

また、前記ノズルの前記放電針と対向する部分が前記非金属部材として非金属材料で形成され、前記対向電極が、前記ノズルの該非金属材料で形成された部分の外側に、該部分を介して前記放電針と対向して設けられていることを特徴とする。

【0011】

かかる本発明によれば、前記ノズル自体の前記放電針と対向する部分を非金属材料で形成し、該非金属材料で形成した部分の外側に前記対向電極を設けることにより、前記放電針と前記対向電極が前記非金属部材を介して対向して設けられた構成を、追加部材を設けることなく容易に実現することができる。

40

【0012】

また、前記交流高圧電源は、高周波トランスにより生成した高周波の交流高電圧を前記放電針と前記対向電極との間に印加することを特徴とする。

【0013】

かかる本発明によれば、前記放電針と前記対向電極との間に高周波の交流高電圧を印加することにより、該交流高電圧を印加したときの前記非金属部材の交流インピーダンスを低下させて、前記放電針から前記対向電極への電流量を増加させることができる。そして、これにより、前記放電針におけるコロナ放電を促進させて、正及び負の空気イオンの生成量を増加させることができる。

50

## 【0014】

また、前記高周波トランスとして圧電トランスを用いることにより、巻線式のトランスを用いた場合に比べて前記交流高圧電源を小型化することができるため、ノズルと交流高圧電源の一体化を容易に実現することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

本発明の実施の形態について、図1～図4を参照して説明する。図1は本発明のエアーノズル型イオン生成装置の全体構成図、図2は図1に示したエアーノズル型イオン生成装置の外観斜視図、図3は図1に示したエアーノズル型イオン生成装置の縦断面図、図4は図1に示したエアーノズル型イオン生成装置に対する試験装置の構成図である。

10

## 【0016】

図1を参照して、エアーノズル型イオン生成装置1（以下、イオン生成装置1という）は、ノズル本体14とノズル先端部18からなるノズルと、交流高圧電源4とからなり、交流高圧電源4の出力ケーブル4aがノズル本体14内に設けられた放電針2に接続され、戻りケーブル4bがノズル本体14の外側に配置された対向電極3に接続されている。また、ノズル本体14の空気供給管16と空気配管31を介して接続された圧縮空気供給装置30から、ノズル本体14に圧縮空気が供給される。

## 【0017】

次に、図2及び図3を参照して、ノズル（ノズル本体14とノズル先端部18）と、交流高圧電源4を収容した電源ケース15は、一体的に連結されている。また、ノズル本体14とノズル先端部18は、絶縁性の非金属（プラスチック、セラミックス等）により一体に形成されている。

20

## 【0018】

ノズル本体14の空気通路13の入口には、空気供給管16が螺着されている。また、空気通路13は断面円形であるが、中途から出口までの出口寄りの空気通路13bは、入口寄りの空気通路13aよりも拡径されている。そして、入口寄りの空気通路13aの中心軸は、拡径された出口寄りの空気通路13bの中心軸の上方に位置している。

## 【0019】

放電針2は、その軸が空気通路13b及びノズル先端部18の中心軸に一致し、且つ、その先端が対向電極3の中心に位置するように、金属製のソケット19を介してノズル本体14のネジ穴22に螺着されている。

30

## 【0020】

電源ケース15内に設けられた交流高圧電源4の出力ケーブル4aは、絶縁被覆20で覆われ、金属製の電極環21の環内に嵌入されて電極環21に半田付けされている。そして、出力ケーブル4aと電極環21は、電源ケース15側から放電針2の軸と直交する方向でノズル本体14の内部に挿入されている。このとき、電極環21の外周面が放電針2の後端及びソケット19に接触して電氣的に導通する。

## 【0021】

また、ノズル本体14の放電針2の先端付近と対向する部分（本発明の非金属部材に相当する）の外側に、対向電極3が配置されている。そのため、放電針2と対向電極3が、絶縁性の非金属で形成されたノズル本体14を介して対向した状態となっている。そして、対向電極3は、交流高圧電源4の戻りケーブル4bと接続されて接地されている。

40

## 【0022】

交流高圧電源4は、商用交流電源から直流電圧を生成する直流電源25と、直流電源25から出力される直流電圧の印加により高周波交流電圧を発生する発振回路26と、該高周波交流電圧を圧電セラミックスからなる圧電素子27により昇圧して高周波高電圧を出力する圧電トランス28とを備えている。このように、圧電トランス28を用いて昇圧回路を構成することにより、商用交流電源を巻線トランスにより直接的に昇圧する場合に比べて、交流高圧電源4の小型化及び軽量化を図ることができる。

## 【0023】

50

交流高圧電源 4 により放電針 2 に高周波高電圧を印加すると、放電針 2 と対向電極 3 との間に電界が形成され、放電針 2 からコロナ放電が発生して正及び負の空気イオンが生成される。そして、圧縮空気供給装置 30 ( 図 1 参照 ) から空気供給管 16 に供給される圧縮空気が空気通路 13 を流通し、正及び負の空気イオンを含んだ圧縮空気がノズル口 17 から噴出される。

【 0 0 2 4 】

この場合、放電針 2 と対向電極 3 の間に、絶縁性の非金属で形成されたノズル本体 14 が介在しているため、コロナ放電により生成される正及び負の空気イオンとコロナ放電により副次的に生成されるオゾンが対向電極 3 に触れることがない。そのため、正及び負の空気イオンやオゾンとの接触による化学反応によって対向電極 3 が腐食することがなく、対向電極 3 の腐食により生じた塵がノズル口 17 から噴出されて、除電対象物及びその近傍を汚染することを防止することができる。

10

【 0 0 2 5 】

次に、以上説明したイオン生成装置 1 の除電特性について説明する。図 4 を参照して、本願発明者らは、帯電プレートモニタ 40 を用いてイオン生成装置 1 の除電効果を調べる試験を行なった。帯電プレートモニタ 40 は、絶縁部材 43 を介して本体 41 に取り付けられた金属製プレート 42 を備えると共に、本体 41 の内部に、金属製プレート 42 の電位を測定する表面電位測定装置 44 と、金属製プレート 42 に電荷を付与する高電圧電源 45 と、金属製プレート 42 の電位の変化時間を測定するタイマ 46 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

試験方法として、金属製プレート 42 の上面の距離 L を隔てた位置にイオン生成装置 1 を設置し、イオン生成装置 1 から噴出される正及び負の空気イオンを含んだ空気を、帯電プレートモニタ 40 の金属製プレート 42 に吹き当てる。このとき、吹き当てられる空気中の正及び負の空気イオンに偏りがあると、金属製プレート 42 に電荷が蓄積されて、表面電位測定装置 44 により検出される電圧の絶対値が大きくなる。そこで、この電圧 ( オフセット電圧という ) を、イオンバランスの指標として測定する。

20

【 0 0 2 7 】

また、金属製プレート 42 を高電圧電源 45 により  $\pm 1,000$  V に帯電させた状態でイオン生成装置 1 から噴出される正及び負の空気イオンを含んだ空気を吹き当てて、静電気を中和したときに、金属製プレート 42 の電位が  $\pm 100$  V まで低下するまでに要する時間 ( 減衰時間 ) を測定する。

30

【 0 0 2 8 】

本実施の形態のイオン生成装置 1 及び上記背景技術で説明した図 5 及び図 6 の金属性のノズルキャップ 102 を備えた従来のイオン生成装置 100 に対して、上記減衰時間とオフセット電圧を測定した比較結果を以下の表 1 に示す。なお、イオン生成装置 1 のノズルは ABS 樹脂製、従来のイオン生成装置 100 のノズルキャップ 102 はアルミ製であり、共に圧電セラミックスを用いた圧電トランスにより交流高電圧 ( 周波数 : 6.8 kHz、出力電圧 2 kV ) を生成して、放電針と対向電極間に印加した。

【 0 0 2 9 】

また、両イオン生成装置共に、圧縮空気供給装置から供給される圧縮空気の圧力を 0.1 MPa とし、ノズル口から金属性プレート 42 までの距離 L を 50 mm とし、試験を行なった。

40

【 0 0 3 0 】

【表 1】

試験項目	本発明のイオン生成装置	従来 of イオン生成装置
+1,000V→+100V 減衰時間(sec)	0.6	0.5
-1,000V→-100V 減衰時間(sec)	0.6	0.5
オフセット電圧(V)	0～+2	0～+2

10

## 【0031】

上記表 1 に示した試験結果から、本発明のイオン生成装置 1 による場合にも、従来のイオン生成装置とほぼ同レベルの効果が得られ、実用上問題ないことがわかる。

## 【0032】

なお、本実施の形態では、絶縁性の非金属により形成されたノズル本体 14 の外側に対向電極 3 を配置したが、本発明の実施形態はこれに限られず、放電針と対向電極を非金属部材を介して対向させた構成とすることで本発明の効果をすることができる。例えば、非金属により形成されたノズル本体の側壁内に対向電極を埋設して、放電針と対向電極が非金属部材を介して対向するようにしてもよい。

20

## 【0033】

また、本実施の形態では、高周波交流電圧を放電針 2 と対向電極 3 間に印加することで、電流がノズルを流れる際のインピーダンスを減少させたが、商用電源の周波数程度の交流電圧を印加する場合であっても本発明の効果をすることができる。

## 【0034】

また、本実施の形態では、本発明の高周波トランスとして圧電トランスを用いたが、高周波発振昇圧トランスを用いてもよい。この場合にも、高圧巻線部を小型にできるので、商用周波数の巻線トランスを用いる場合に比べて、交流高圧電源 4 を小型化することができる。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0035】

【図 1】本発明のエアーノズル型イオン生成装置の全体構成図。

【図 2】図 1 に示したエアーノズル型イオン生成装置の外観斜視図。

【図 3】図 1 に示したエアーノズル型イオン生成装置の縦断面図。

【図 4】図 1 に示したエアーノズル型イオン生成装置に対する試験装置の構成図。

【図 5】従来のエアーノズル型イオン生成装置の外観斜視図。

【図 6】従来のエアーノズル型イオン生成装置の縦断面図。

## 【符号の説明】

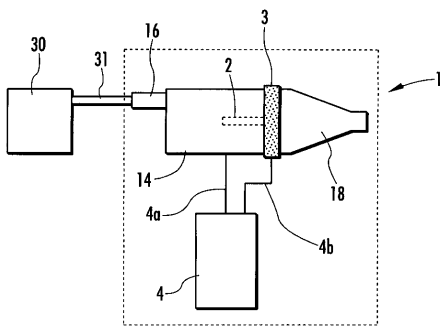
## 【0036】

1 ... エアーノズル型イオン生成装置、2 ... 放電針、3 ... 対向電極、4 ... 交流高圧電源、4 a ... 出力ケーブル、4 b ... 戻りケーブル、13 ... 空気通路、14 ... ノズル本体、18 ... ノズル先端部、25 ... 直流電源、26 ... 発振回路、28 ... 圧電トランス

40

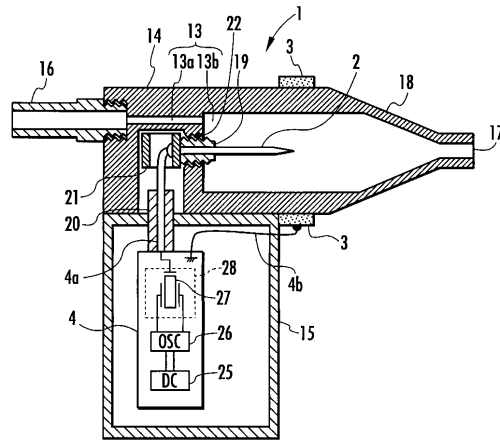
【 図 1 】

FIG.1



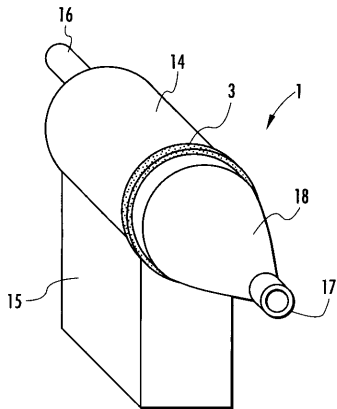
【 図 3 】

FIG.3



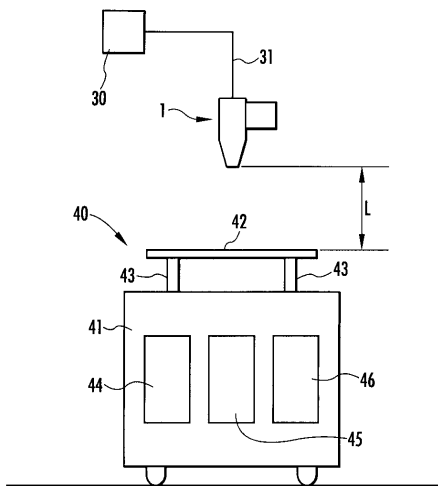
【 図 2 】

FIG.2



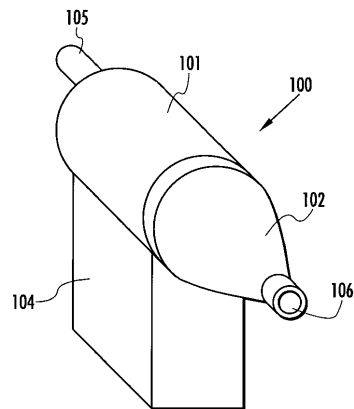
【 図 4 】

FIG.4



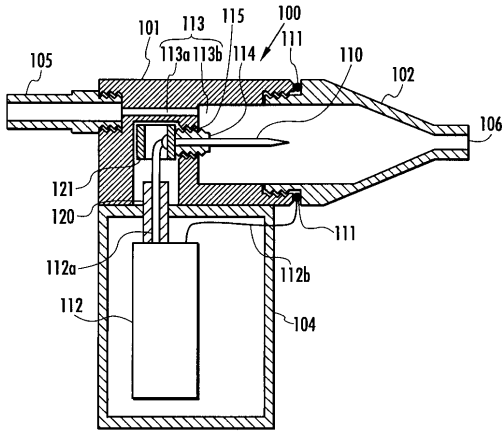
【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】

FIG.6





フロントページの続き

(72)発明者 三宅 靖

神奈川県横浜市鶴見区元宮 1 - 1 0 - 8 シシド静電気株式会社横浜工場内

(72)発明者 榎本 洋介

神奈川県横浜市鶴見区元宮 1 - 1 0 - 8 シシド静電気株式会社横浜工場内

Fターム(参考) 5G067 DA01 DA19 DA21 DA22