

誘電体バリア放電プラズマを用いた
イオナイザー(除電器)に関する特許技術
・・・代表的事例纏め

令和3年9月7日

APT代表

村田正義

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【従来の技術】

種々のイオン発生装置がこれまで市販されているが、いずれの装置も、**直流高電圧方式でマイナスイオンのみを発生させるものであった。**

このようなマイナスイオンのみを発生させる従来のイオン発生装置では、空気中にマイナスイオンを補給することはできるものの、空気中の浮遊細菌を積極的に除去するようなものではなかった。

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【発明が解決しようとする課題】

本発明者等は鋭意検討を重ねた結果、空気中に、プラスイオンとしての $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ （以下、 n は自然数を示す）と、マイナスイオンとしての $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_m$ （以下、 m は自然数を示す）を送出する構成により、上記のイオンを空気中の浮遊細菌の殺菌に付着させて化学反応させ、そのとき発生する活性種である過酸化水素(H_2O_2)及び／又は水酸化ラジカル($\cdot\text{OH}$)の分解作用をもって、空気中の浮遊細菌を殺菌する発明をなした。

しかしながら、上記の電極構成では、イオン発生装置の大きさが大きくなることから小型の機器には搭載し難く、商品によってはイオン発生装置を装着できない問題があった。また、電極を構成する上で、網状電極と板状電極の位置関係等の調整が難しいという問題もあった。

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【本発明の特徴】

【請求項1】

空気中に $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ (n は自然数を示す)及び $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_m$ (m は自然数を示す)を発生するためのイオン発生素子において、

前記イオン発生素子は、無機材料からなる誘電体の表面に一体に設けた表面電極と、前記誘電体の内部に埋め込まれた前記表面電極に平行な内部電極とを備え、

前記表面電極を格子状に形成し、前記内部電極を面状に形成し、前記表面電極の格子のピッチを2.5mmよりも小さくし、

前記表面電極と前記内部電極との関係は、前記表面電極を前記内部電極に投影したときの投影図が、前記内部電極よりも外側であるように構成し、

前記 $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ 及び $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_m$ を略同一数量発生させることを特徴とするイオン発生素子。

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【本発明の特徴】

【請求項2】

請求項1に記載のイオン発生素子の表面電極と内部電極との間に高電圧を印加する電圧印加手段を設け、

該電圧印加手段により電圧を印加し、空気中に $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ (n は自然数を示す)及び $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_m$ (m は自然数を示す)を発生させることを特徴とするイオン発生装置。

【請求項3】

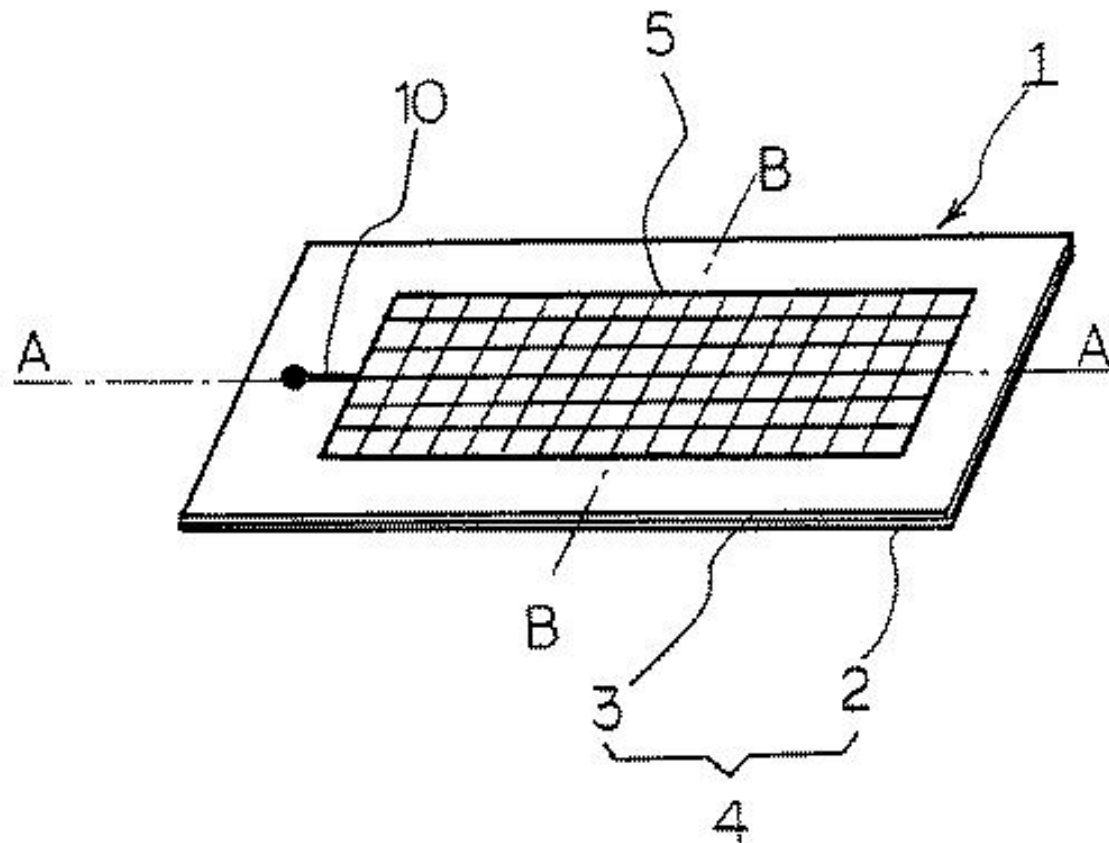
請求項2に記載のイオン発生装置から発生する $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ (n は自然数を示す)

及び $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_m$ (m は自然数を示す)を空気中に送出する手段を有する空気調節装置。

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【実施例】

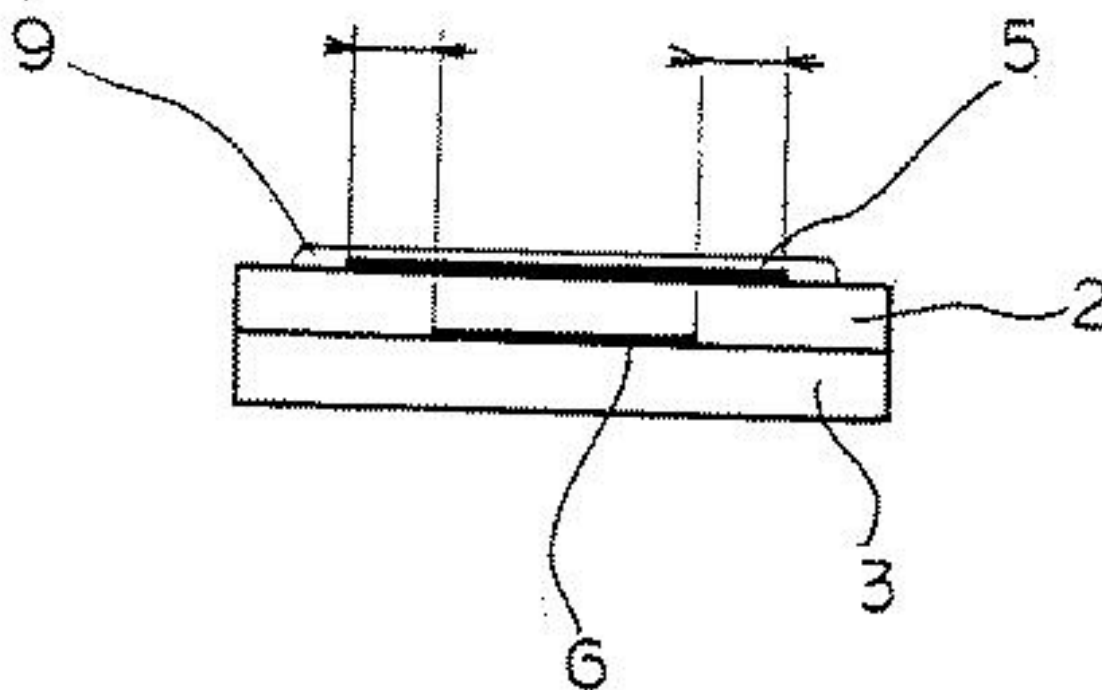
- 1 イオン発生装置
- 2 下部誘電体
- 3 上部誘電体
- 4 誘電体
- 5 表面電極
- 6 内部電極
- 7 表面電極接点
- 8 内部電極接点
- 9 コーティング
- 10 上面導通部
- 11 表面電極用縦断導通部
- 12 内部電極用縦断導通部



特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【実施例】

- 1 イオン発生装置
- 2 下部誘電体
- 3 上部誘電体
- 4 誘電体
- 5 表面電極
- 6 内部電極
- 7 表面電極接点
- 8 内部電極接点
- 9 コーティング
- 10 上面導通部
- 11 表面電極用縦断導通部
- 12 内部電極用縦断導通部



特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【実施例】

この実験結果より、
表面電極5の格子形状の
印刷を、幅0.25mm、
ピッチ0.8mmとしたとき
に、

プラスイオン及びマイナスイオンの量がバランス良く
多量に発生し、更に、他
の格子形状に比べオゾン
量が少ないというデータ
が得られた。

放電電極の格子形状 (厚み0.9mm)		プラスイオン量 (個/CC)	マイナスイオン 量 (個/CC)	オゾン量 (ppm)
幅	ピッチ			
0.25	0.8	34万	34万	0.005
0.25	2.5	38万	36万	0.012
0.5	2.5	32	32	0.012

特許3847105／特開2002-359054(シャープ)

【実施例】

イオン量の測定はイオン発生素子から約5cmの測定点で計測したものであり、内部電極6は、約6mm×24mmの帯状に形成し一定としている。

イオン発生装置の電極形態	プラスイオン量 (個／CC)	マイナスイオン量 (個／CC)
表面電極が内部電極より内側に形成したとき	6．4万	2．0万
表面電極が内部電極より外側に形成したとき	5．6万	5．2万

特許3438054／特開2003－47651(シャープ)

【発明が解決しようとする課題】

特願2001－166118／特開2002-359054に提案したイオン発生素子は、実使用での電圧変動を加味し、確実にイオンが発生する電圧をかける必要がある。すなわち電圧とイオン発生との関係での特性は、電圧をある値以上印加するとイオンが発生し、電圧上昇と共にイオン量は増加するがそれ以上になるとイオンの増加率は低くなる。安定領域においては、電極表面における放電音が大きいという問題があり、実使用においては極力騒音を小さくする必要がある。

さらに、イオンの発生に伴い人体に有害なオゾンが発生することから、イオンの安定した放出を維持しつつも、オゾンの発生を極力低下する必要もあった。

本願発明者等は、誘電体表面上に形成される、表面電極について条件を変えて実験を繰り返して行ったところ、格子状の表面電極をさらに拡大して、先鋭状の表面電極を格子内部に形成することにより、低い電圧領域からイオン発生が可能になり幅広い印加電圧帯域で安定したイオンを発生させることが可能であることを知見した。従って、低電圧においても安定したイオン発生が行われるため、その形状、大きさ等を最適化することにより騒音及びオゾンの発生を低減させることが可能であることも知見した。

本発明は斯かる事情及び知見に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表面電極の形状を特殊な形状とすることにより、騒音を低減しつつ、幅広い印加電圧帯域下でも安定したプラスイオン及びマイナスイオンを発生させることが可能であり、さらにオゾンの発生を低下させることが可能なイオン発生素子、及び該イオン発生素子を用いたイオン発生装置を提供することにある。

特許3438054／特開2003－47651(シャープ)

【本発明の特徴】

【請求項1】 誘電体の内部に形成された内部電極と前記誘電体の表面に形成された表面電極とを備え、

前記表面電極は、格子状に形成されると共に、格子内部の隣接する格子辺の2辺上に先鋭部を設け、

前記表面電極及び内部電極に電圧を印可することにより空気中に H^+ (H_2O)_n及び O_2^- (H_2O)_mを発生させることを特徴とするイオン発生素子。

【請求項2】 誘電体の内部に形成された内部電極と前記誘電体の表面に形成された表面電極とを備え、

前記表面電極は、格子状に形成されると共に、格子内部の格子辺の全ての位置に先鋭部を設け、

前記表面電極及び内部電極に電圧を印可することにより空気中に H^+ (H_2O)_n及び O_2^- (H_2O)_mを発生させることを特徴とするイオン発生素子。

特許3438054／特開2003－47651（シャープ）

【実施例】

表1から明らかなように、試作品(2)及び(3)は、試作品(7)と比較して入力電圧が高い場合はもちろん低い場合にまで、安定したイオンの発生が確認された。

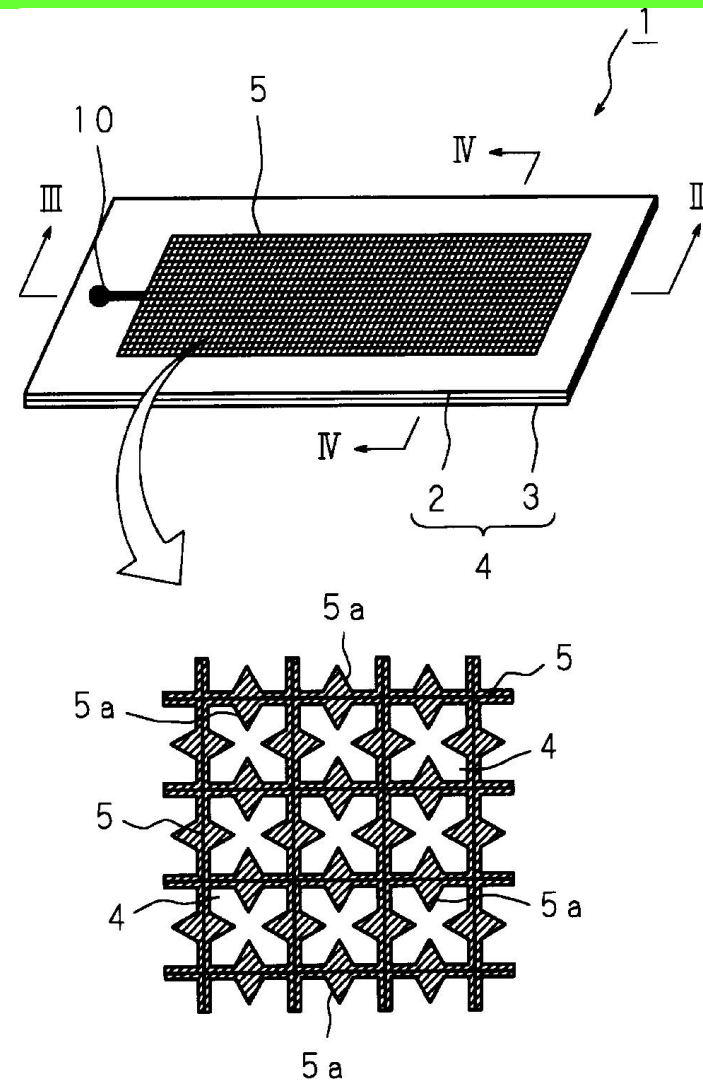
表1 表面電極の形状とイオン発生量、騒音の関係について

	ピッチ	横方向の 数量	縦方向の 数量	山形状		頂点間 距離 f	入力 電圧 (AC: V)	高圧電圧 (kV _{p-p})	プラス イオン (個/CC)	マイナス イオン (個/CC)	騒音値 (dBA)	オゾン (ppm)
				幅寸法 g	高さ 寸法 h							
試作品 (2)	1.5	19 (=28.5)	7 (=10.5)	0.45	0.45	0.35	90	6.28	22万	21万	42.1	0.002
							80	5.56	20万	19万	39.5	0.002
							70	5	16万	15万	33.4	0.003
試作品 (3)	1.2	23 (=27.6)	9 (=10.8)	0.35	0.3	0.35	90	6.2	20万	20万	39.9	0.001
							80	5.6	19万	18万	36.7	0.001
							70	4.96	15万	13万	32.1	0.002
試作品 (7)	0.8	35 (=28.0)	13 (=10.4)	単純格子			90	6.3	22万	20万	41	0.003
							80	5.6	19万	18万	37.4	0.002

特許3438054／特開2003－47651(シャープ)

【実施例】

- 1 イオン発生素子
- 2 上部誘電体
- 3 下部誘電体
- 4 誘電体
- 5 表面電極
- 5a 先鋭部
- 6 内部電極
- 7 内部電極接点
- 8 表面電極接点
- 9 コーティング層
- 10 上面導通部
- 11 表面電極用導通部
- 12 内部電極用導通部
- V 電圧印加回路



4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【背景技術】

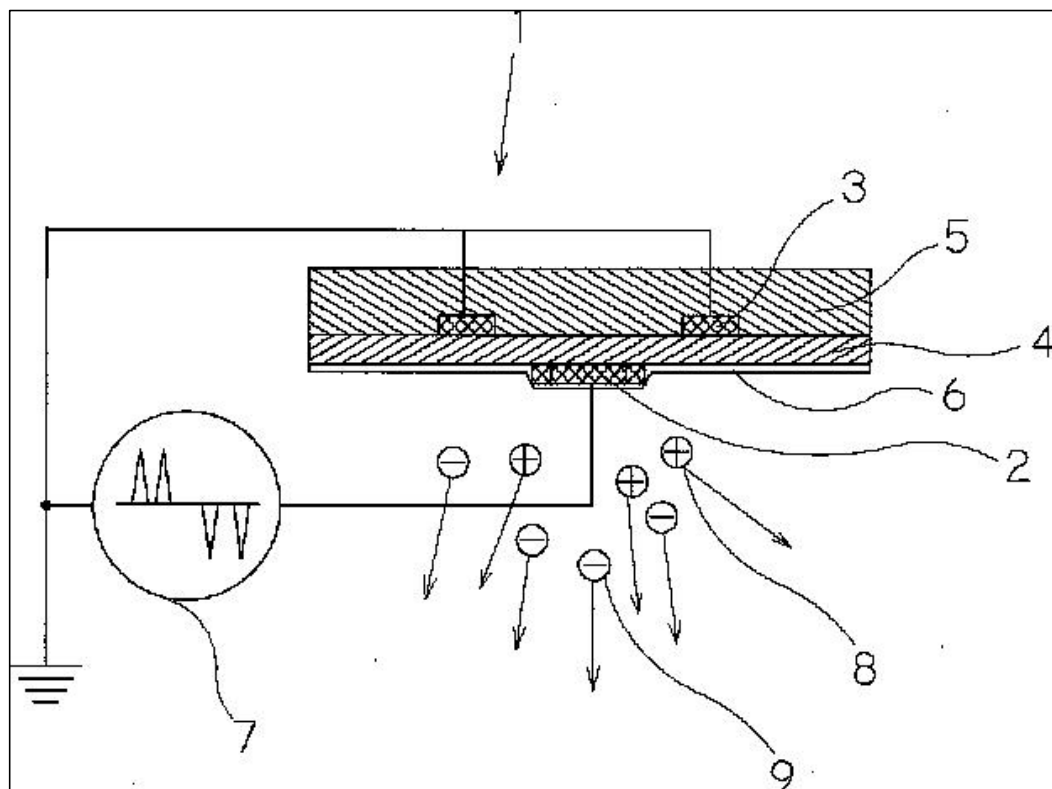
一般的な従来のイオン発生器・除電器は、例えば、従来型除電器の場合では、先鋭な針形状のイオン発生電極に高電圧電源より高電圧を印加して、コロナ放電を生じさせ、空気をイオン化する。針形状のイオン発生電極は、対極する接地電極との間で、コロナ放電を効率的に発生する必要があるため、ある一定の絶縁距離を確保することが必要となり、イオン発生を構成するためのスペースに制約があり、効率的なイオン発生器及び除電器の小型化に限界が生じるという課題を有していた。

また、長期間の使用により、針形状のイオン発生電極は、チリなどの堆積や物理スパッタリングによる摩耗などの影響により、コロナ放電が生じ難くなり、イオン発生効率が低下する傾向にあった。

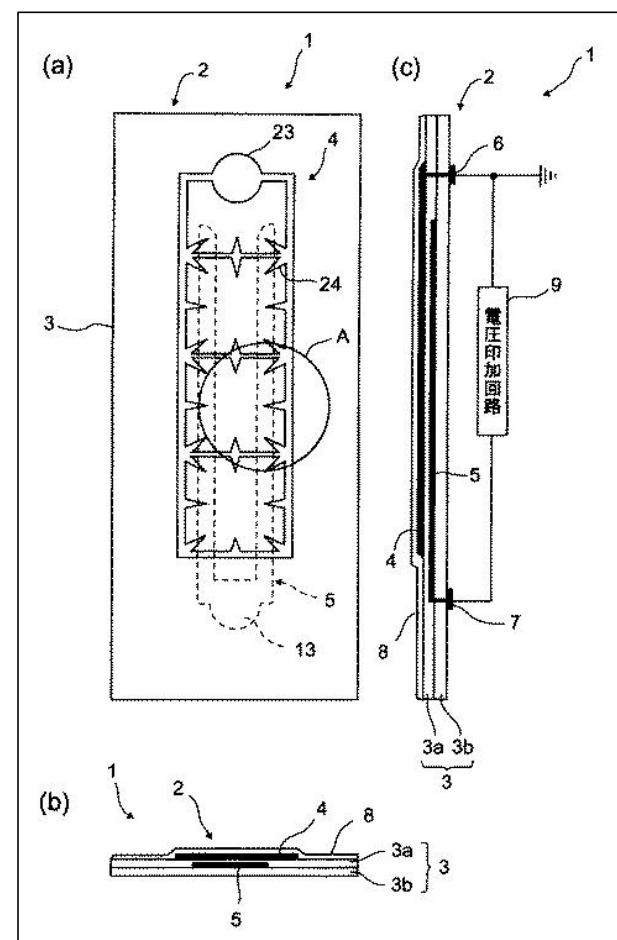
4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【発明が解決しようとする課題】

【特許文献1】[特開2003-323964](#)



【特許文献3】[特開2004-105517](#)



4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【発明が解決しようとする課題】

【特許文献1】[特開2003-323964](#)

【特許文献2】[特開2003-249327](#)

【特許文献3】[特開2004-105517](#)

特許文献1～3に示す技術では、誘電体を介し放電電極と誘導電極との間で高電圧電源を印加して局所的に放電させイオンを発生させるため、物理的な先鋭構造を持たないフラットな形状となっている。また局所部分での放電を利用している為、針形状のイオン発生電極に比べ、低電圧、低消費電力で同等のイオン量を発生させることが可能になり、さらに、放電電極にコーティング層なる絶縁保護層を形成することで、電極の劣化や沿面への電流リーク、更にはメンテナンス性向上が可能になるため、**針形状のイオン発生電極が抱えていた問題が低減されている。**

しかし、上記のような誘電体を介して形成された電極構造によるイオン発生は、**比較的高周波な電力を供給しなければ電極間のインピーダンスが大きくなるため、効率が極端に低下しイオンを発生することができなくなる。**

4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【発明が解決しようとする課題】

AC型電源を印加することで1つのイオン発生素子から正イオンと負イオンを周期的に交互に発生させるものでは、**高周波高電圧電源を印加した場合**、正イオン及び負イオンの生成時間間隔が非常に短いため、生成されたイオンが次の周期で生成される逆極性のイオンと中和し、電氣的に安定となり、非常に**イオンが飛び出しにくく、結果的に全体としての発生効率が減少してしまうという欠点を有している。**

また、イオン濃度の調整が容易な**高周波成分を含む直流成分を有する高電圧電源(パルス波など)を印加した場合**では、正極性の直流成分を有する高電圧電源を印加することで生成された正イオンがクーロン力による反発作用で、上述の高周波高電圧電源を印加した場合に比べて、広域にイオンが飛び出し中和を防止することが可能となる。

しかし、どちらか一極性のみのイオン発生となるため、両極性のイオンを必要とするイオン発生器や除電器の場合、**少なくとももう一組の計2組の装置を必要とするので、コスト及び省スペースの点でのメリットが見込めない。**

4608630／特開2006-228641（産業技術総合研究所、フィーサ）

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、正イオン及び負イオンの発生効率が高いと共に発生能力のバラツキが少なく安定しており、しかも低コスト及び省スペース化が可能なイオン発生素子を用いたイオン発生器及び除電器を提供することにある。

4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【本発明の特徴】

【請求項1】

少なくとも2つの面を有する誘電体と、該誘電体の少なくとも2つの面に配設される少なくとも2つの放電電極と、前記誘電体の内部に配設されて前記少なくとも2つの放電電極の作用を受ける誘導電極とを有してなるイオン発生素子であって、

正イオンと負イオンとを誘電体の異なる面で発生させる構成であり、前記誘電体が表面と裏面とを有する板状材であり、正イオンがいずれか一方の面から発生し、負イオンが他方の面から発生する構成であり、前記放電電極が、微細な突起を複数有する線状の導電材を用いて構成されているイオン発生素子を有し、

このイオン発生素子から発生したイオンを気流によって送出する送出手段が設けられており、正イオンを発生する面と負イオンを発生する面の両面が、等量の気流環境下となるように、気流方向に直行する両側に前記両面が振り分けられるように前記イオン発生素子の誘電体を気流方向に沿って配設する構成を有し、

且つ該イオン発生素子が、正イオン発生面と負イオン発生面とが同一空間内にならないように、同極面が互いに向き合うように複数個配置されていることを特徴とするイオン発生器。

【請求項2】

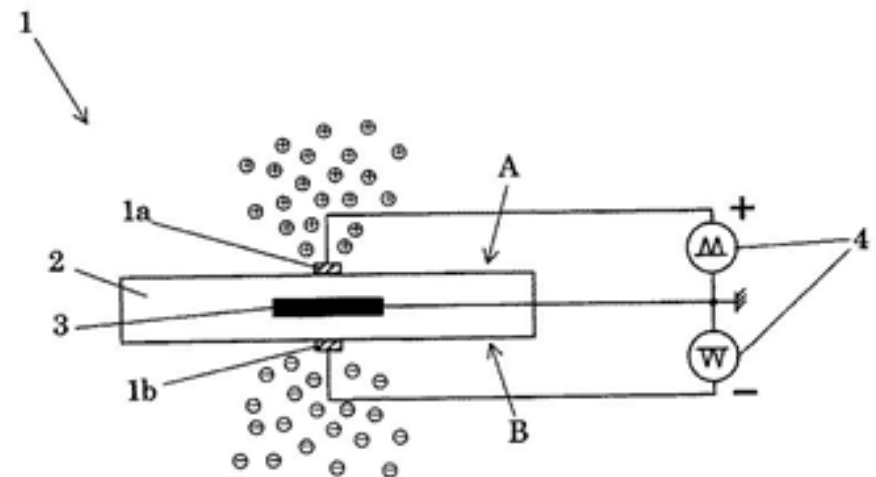
前記イオン発生素子の誘導電極が1つであることを特徴とする請求項1に記載のイオン発生器。

4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【実施例】

イオン発生素子1は、

電源4を、高周波成分を含む直流成分を有する高電圧電源(以下、DC型電源という。)としており、回路の具体的一例として図2に示す構成を有する。

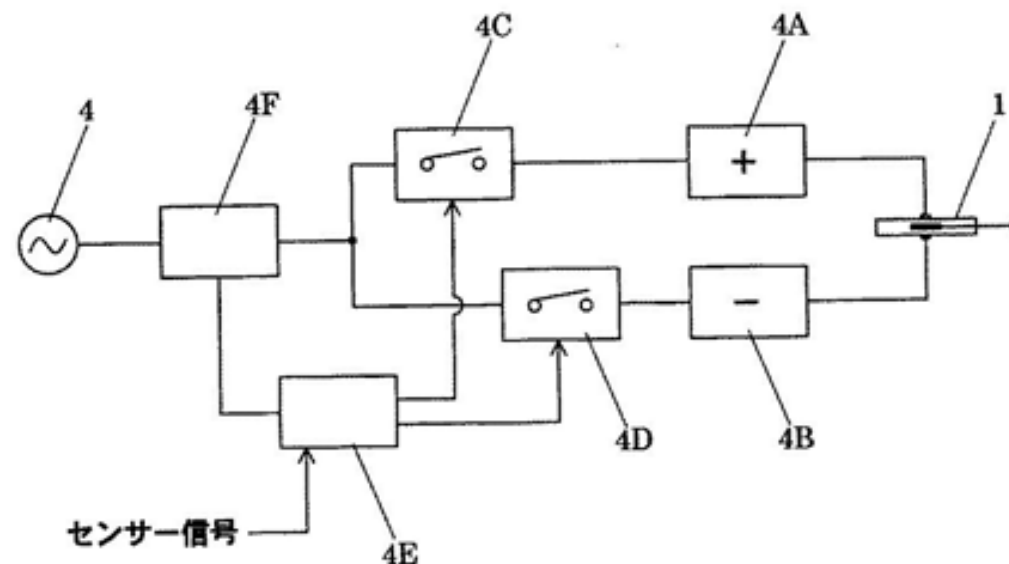


4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【実施例】

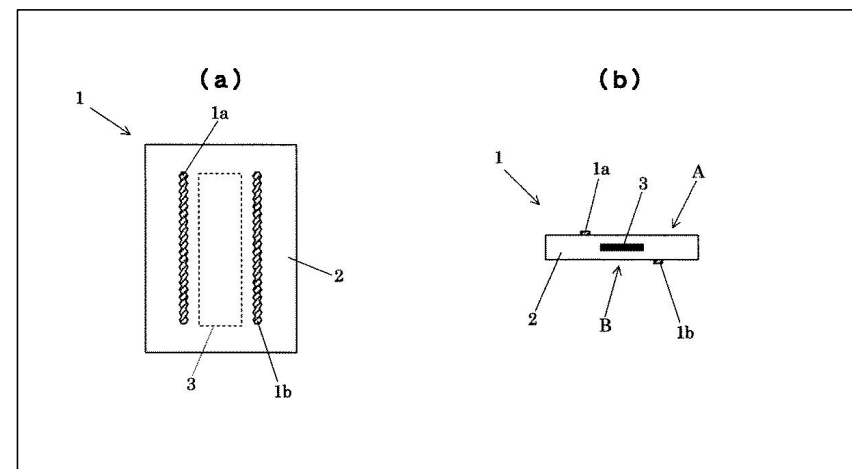
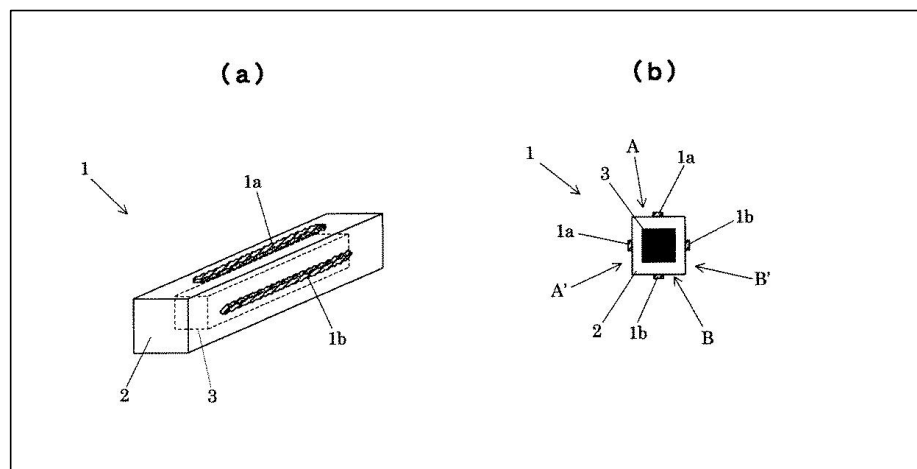
図2に示す回路例では、4は電源、4Aは正極高電圧回路、4Bは負極高電圧回路、4C・4Dは発信回路、4Eは出力制御回路、4Fは電源回路を各々示す。

図2に示す実施例によれば、出力電圧のONとOFFを制御する従来からある制御方式によりイオンバランスを調整することが用意に可能である。



4608630／特開2006-228641(産業技術総合研究所、フィーサ)

【実施例】



特許4639311／特開2006－228681（産業技術総合研究所、フィーサ）

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、上記した従来の課題を解決するために、少なくとも2つの面を有する誘電体と、該誘電体の少なくとも2つの面に配設される少なくとも2つの放電電極と、前記誘電体の内部に配設されて前記少なくとも2つの放電電極の作用を受ける誘導電極とを有してなるイオン発生素子であって、正イオンと負イオンとを誘電体の異なる面で発生させる構成のイオン発生素子、イオン発生器及び除電器を先に提案した（特願2005－043456／特開2006-228641）。

この先提案技術は、1つのイオン発生素子で正イオンと負イオンの両イオンを発生させることができ、しかも発生効率が高いと共に発生能力のバラツキが少なく安定しており、更に低コスト及び省スペース化が可能なものである。さらにイオン発生素子を配設したイオン発生器では、イオン発生素子を気流環境下に配設することにより、発生したイオンを容易に送出することが可能である。

本発明者は、かかる先提案技術について更に研究を続けた結果、イオン発生素子を気流環境下に配設した際に、気流方向に対して誘電体の角度を変化させることによって正イオンと負イオンの発生量比（イオンバランス）が変化することを見出した。

そこで本発明の目的は、**正イオンと負イオンの発生量比（イオンバランス）の調整が容易なイオン発生器及び除電器を提供することである。**

特許4639311／特開2006－228681（産業技術総合研究所、フィーサ）

【本発明の特徴】

【請求項1】

正イオンと負イオンを発生する少なくとも1つのイオン発生素子を、気流送出手段の気流環境下に配設して発生するイオンを送出するイオン発生器であって、前記イオン発生素子が、正イオンを発生する面と負イオンを発生する面を気流方向に対して角度可変に配設される構成であることを特徴とするイオン発生器。

【請求項2】

前記イオン発生素子が、少なくとも2つの面を有する誘電体と、該誘電体の少なくとも2つの面に配設される少なくとも2つの放電電極と、前記誘電体の内部に配設されて前記少なくとも2つの放電電極の作用を受ける誘導電極とを有してなり、正イオンと負イオンとを誘電体の異なる面で発生させる構成であることを特徴とする請求項1に記載のイオン発生器。

【請求項3】

前記誘電体が表面と裏面とを有する板状材であり、正イオンがいずれか一方の面から発生し、負イオンが他方の面から発生する構成であることを特徴とする請求項2に記載のイオン発生器。

特許4639311／特開2006－228681（産業技術総合研究所、フィーサ）

【実施例】

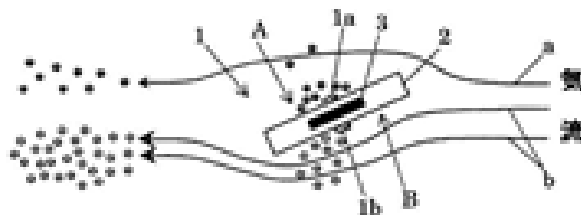
(a)



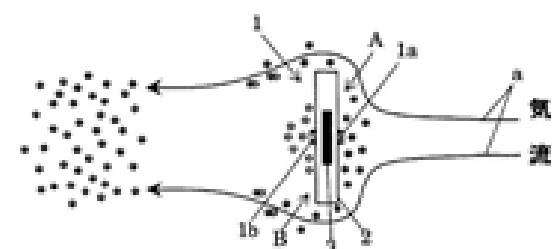
(b)



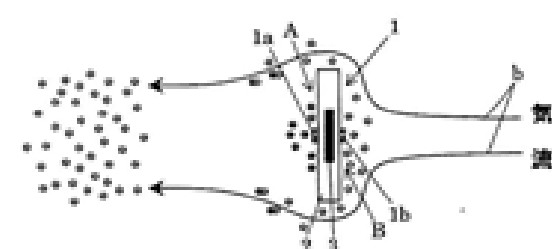
(c)



(d)



(e)



特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【背景技術】

従来のイオン発生器・除電器は、例えば、従来型除電器の場合では、**先鋭な針形状のイオン発生電極**に高電圧電源により高電圧を印加して、コロナ放電を生じさせ、空気をイオン化する（例えば、特許文献1：特開平4－94099参照）。**針形状のイオン発生電極は、先端部における局所的な電界によって空気を電離させるため、イオン濃度が先端部に集中し、発生するイオン濃度分布に偏りが生じるという課題を有していた。**従って、複数の電極を配置して、ファンなどでイオンを搬送しようとしても、電極間の距離が近いと正イオンと負イオンの再結合によって消失し、また、電極間が遠いと同極イオン同士の反発によって、必ずしも効率よく除電対象物までイオンを発生できず、その結果として除電性能に限界があった。

特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【背景技術】

【特許文献6】[特開2004-105517](#)

【特許文献7】[特開2003-249327](#)

【特許文献8】[特開2006-114326](#)

しかるに、放電電極と誘導電極を表面に配設した誘電体をイオン発生素子として用い、針形状ではなく、板状のイオン発生素子ならびに除電器が開発された（特許文献6～8参照）。

特許文献6～8に示す技術では、誘電体を介し放電電極と誘導電極との間で高電圧を印加して局所的に放電させイオンを発生させるため、物理的な先鋭構造を持たないフラットな形状となっている。また放電電極に微細な突起パターンを設けることで、電界集中により安定して正負両イオンを発生させることが可能となり、針形状のイオン発生電極に比べ、低電圧、低消費電力で同等のイオン量を発生させることが可能になっている。さらに、上記突起を放電電極長手方向に複数個設置することで、一次元的に均一な濃度のイオンが発生することが可能になるため、針形状のイオン発生電極が抱えていた、イオン濃度の空間的なバラツキの問題が低減されている。

特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【背景技術】

しかし、上記のような誘電体を介して形成された電極構造によるイオン発生は、比較的高周波な電力を供給しなければ電極間のインピーダンスが大きくなるため、効率が極端に低下し、部分的にイオンを発生することができなくなる。

特にAC型電源を印加することで1つのイオン発生素子から正イオンと負イオンを周期的に交互に発生させるものでは、高周波高電圧を印加した場合、沿面放電によってオゾンが生成されるという欠点を有している。

また、上記の誘電体表面の放電によって生成するイオンは、針形状の電極と比較して、電場による拡散が少なく、放電電極近傍に局在するという問題点がある。

特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは、上記した従来の課題を解決するために、少なくとも2つの面を有する誘電体と、該誘電体の少なくとも2つの放電電極の作用を受ける誘導電極とを有してなるイオン発生素子、イオン発生器及び除電器を先に提案した（特願2005－043456）

また本発明者らは、イオン発生素子をプラグとソケットを用いた脱着可能な構成とすることで、交換時や清掃時などのメンテナンス性を向上させたイオン発生素子、イオン発生器及び除電器を次に提案した（特願2005－043488）。

本発明者らは、これらの先提案技術について更に研究を続けた結果、イオン生成と輸送がより効率的となり、かつ副生成物であるオゾン濃度を低減させ、また、交換・清掃などのメンテナンス性及び取扱性をより向上させる必要があることを知った。

そこで本発明の課題は、イオン発生・輸送効率が良好で、オゾン生成が少なく、しかも省スペース化が可能な環状のイオン発生部を有するファン型除電器を提供することにある。

特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【本発明の特徴】

【請求項1】

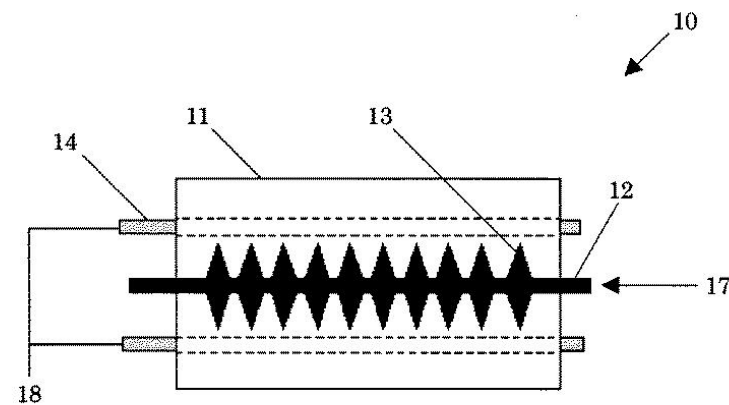
可撓性素材からなる誘電体と、該誘電体表面に配設される微細な突起を有する放電電極と、前記誘電体の裏面に配設される誘導電極とを有してなるイオン発生素子を環状の支持体に保持した環状イオン発生部と、
該環状イオン発生部を着脱可能に固定するための固定治具と、
前記放電電極及び誘導電極に電圧を印加する高圧電源と、
前記環状イオン発生部に対して気流を発生させるファンと、
それらを格納及び保持する筐体とを有するファン型除電器であって、

該環状イオン発生部のイオン発生面が、前記ファンによる気流の流通経路に成っているファン型除電器において、

前記正及び負それぞれの極性のイオンを発生する環状イオン発生部について、少なくともその2つを組合せた1対のイオン発生部のイオン発生面が、気流の流通経路及び正イオンと負イオンの間仕切りに成っていることを特徴とするファン型除電器。

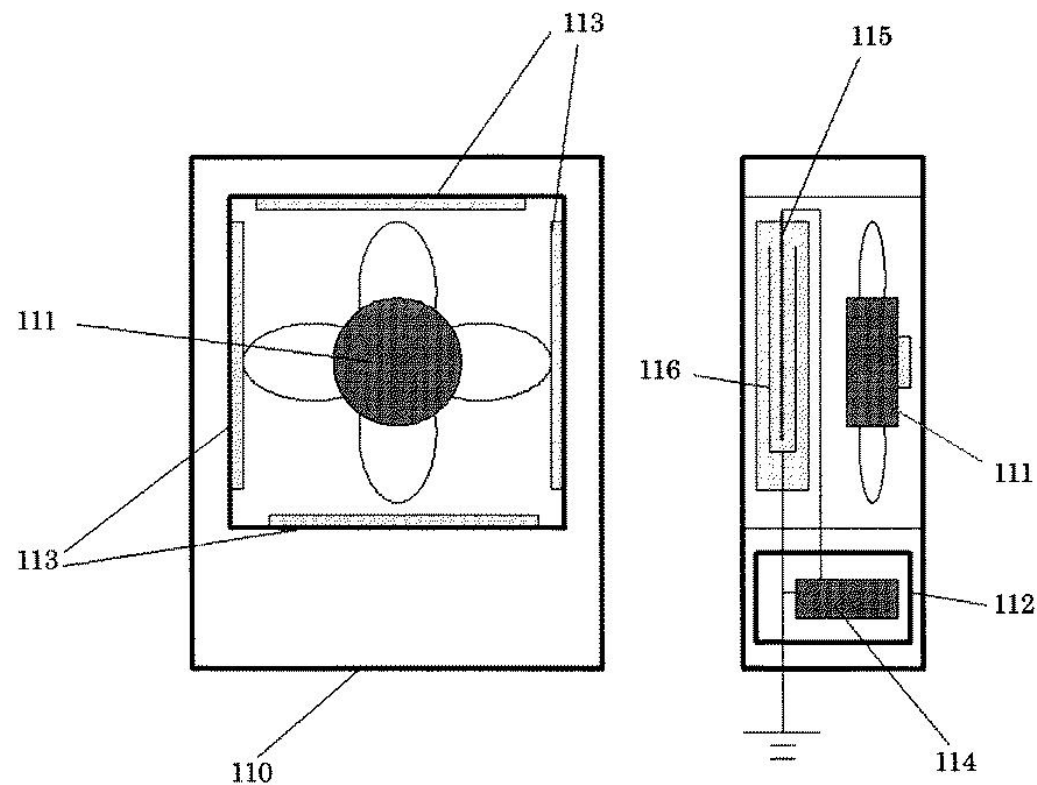
特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【実施例】



特許4844734／特開2008-21571（産業技術総合研究所、フィーサ）

【実施例】



特開2007-234437 (TRINC)

【発明が解決しようとする課題】

コロナ放電やグロー放電では電極からパーティクルが発生し、クリーン環境で用いるとクリーン度を低下させる問題があった。

また、電極の減耗があり、除電器の寿命が短かった。

さらに、コロナ放電させると空気中の窒素と酸素が反応して NO_x が発生し、これと空気中の湿度即ち水が反応して硝酸アンモニウムの結晶ができる。これが飛散し環境を汚染する。

さらにコロナ放電では高電圧電極がむき出しであるため、人体の感電等の危険性がある。

また、X線や放射線を用いると上記のような汚染はないが、人体が危険に曝されるという問題がある。

特開2007-234437(TRINC)

【本発明の特徴】

【請求項1】

電源と、電極と該電極を覆う誘電体からなりかつ前記電源から供給された電力によりプラズマ放電を行なうプラズマ放電電極部とを備え、前記誘電体がバリアとして作用する誘電体バリア放電で発生させたプラズマを荷電粒子源または電子源として用いることを特徴とする除電器。

【請求項2】

前記プラズマにより発生した荷電粒子または電子を帯電物に供給して帯電電荷を中和することを特徴とする1項記載の除電器。

【請求項3】

前記誘電体中の電極は一对の対向電極であり、これらの電極間に1KV以上で1KHZ以上の交流電圧を印加することを特徴とする請求項第1又は2項記載の除電器。

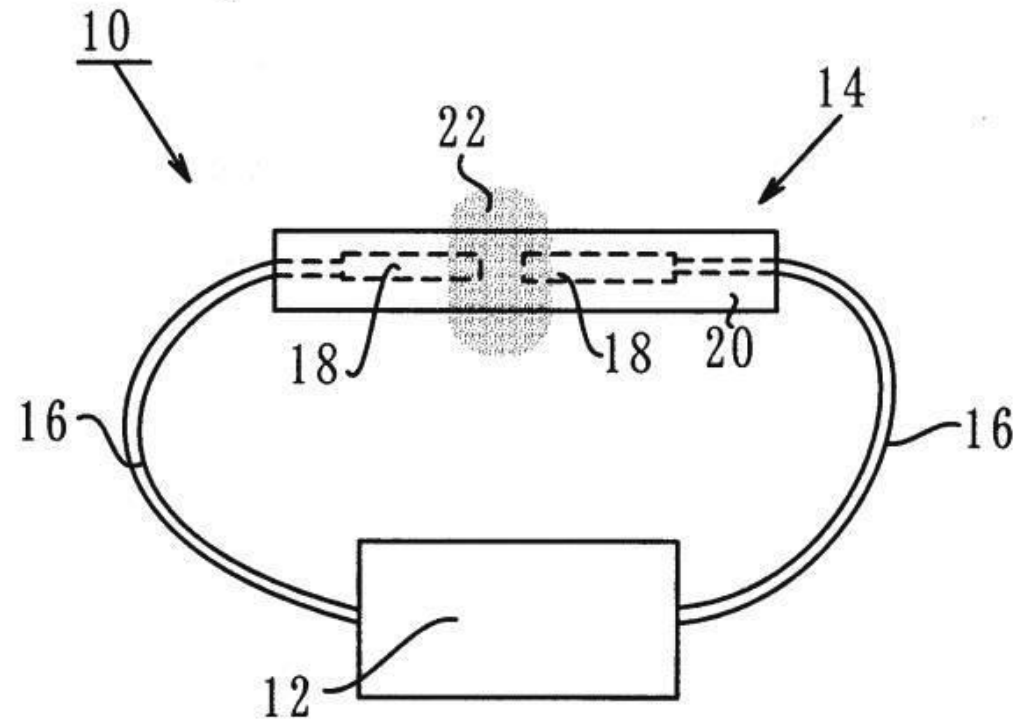
【請求項4】

一对の対向電極に隣接して、誘電体の絶縁性能が他より弱い部分を設けることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の除電器。

特開2007-234437 (TRINC)

【実施例】

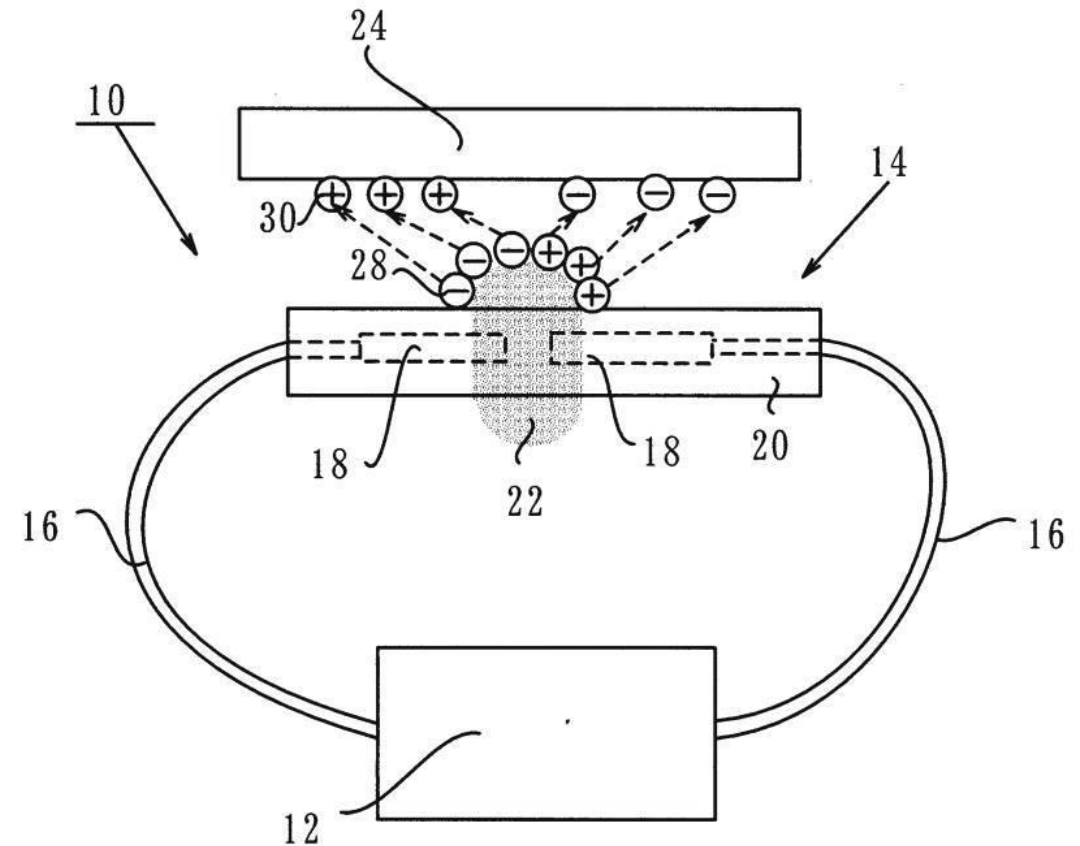
- 10 プラズマ放電式除電器
- 12 電源
- 14 プラズマ放電電極部
- 16 導体
- 18 電極
- 20 誘電体
- 22 プラズマ
- 26 切り欠き



特開2007-234437 (TRINC)

【実施例】

- 10 プラズマ放電式除電器
- 12 電源
- 14 プラズマ放電電極部
- 16 導体
- 18 電極
- 20 誘電体
- 22 プラズマ
- 26 切り欠き



特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【技術分野】

本発明は、プラズマをイオン源とした除電器に関し、特に、**DBD(DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE:誘電体バリアー放電)**プラズマ式除電器に関する。

【背景技術】

背景技術としては、本出願人が特許出願した現時点では公開されていない先願の特願2006-055714号に記載のプラズマを荷電粒子源(イオン源)としたDBDプラズマ式除電器がある。

この特許出願記載の発明では、荷電粒子はプラズマ近傍に存在し、近くの除電対象物を除電することはできたが、遠方の帯電物を除電するには、FANや圧縮空気を用いて、荷電粒子をプラズマから剥がし、除電対象物まで運ぶ必要があった。

特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【発明が解決しようとする課題】

しかし、FANや圧縮空気を用いると静電気は除去できても周囲に風を巻き起こすので、ホコリが舞い上がりホコリ不良を助長するという問題が発生する。

このためには新たな無風で荷電粒子を飛ばす方法が要請されていた。

したがって、本発明の目的は、プラズマにより作成された荷電粒子をFANや圧縮空気等の外力を用いずに、無風で遠方に運ぶことができるDBDプラズマ式除電器(以下、除電器という)を提供することにある。

特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【本発明の特徴】

【請求項1】

交流電圧が印加される少なくとも2つの電極および該電極を覆う誘電体から成りかつプラズマを創成してイオン源を構成するプラズマ放電電極本体と、該プラズマ放電電極本体の周囲に配置された内側グリッド電極および該内側電極の外側に配置された外側グリッド電極と、を有することを特徴とする除電器。

【請求項2】

請求項1記載の除電器において、内側グリッド電極および外側グリッド電極の間に、電界の強さを制御するように調整可能な電圧を印加することを特徴とする除電器。

【請求項3】

請求項2記載の除電器において、内側グリッド電極および外側グリッド電極の間に、外向きまたは内向きの電界を生成することを特徴とする除電器。

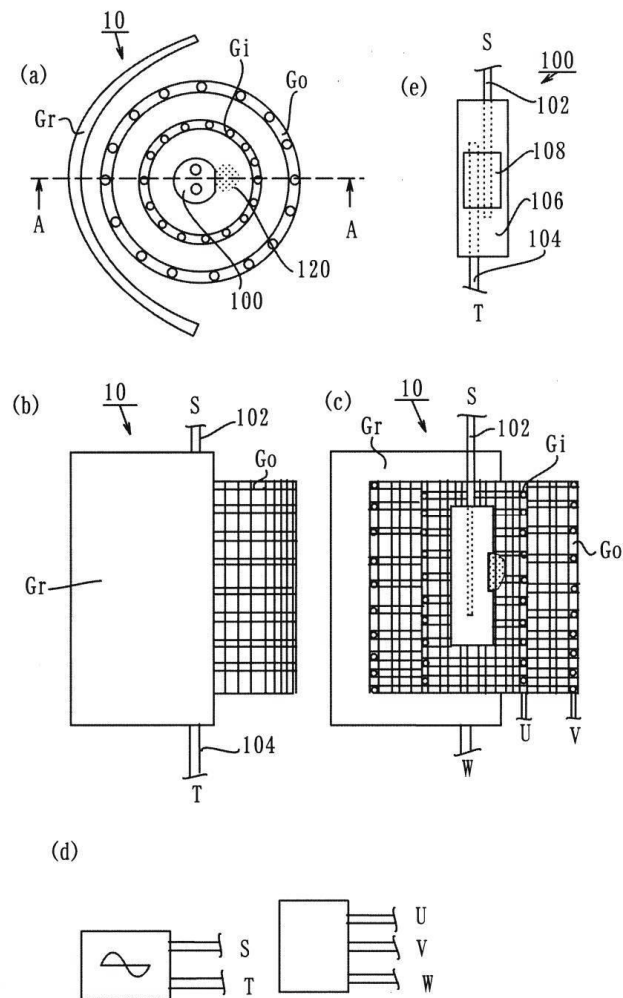
【請求項4】

請求項2記載の除電器において、内側グリッド電極および外側グリッド電極の間に、外向きまたは内向きの電界を交互に生成することを特徴とする除電器。

特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【実施例】

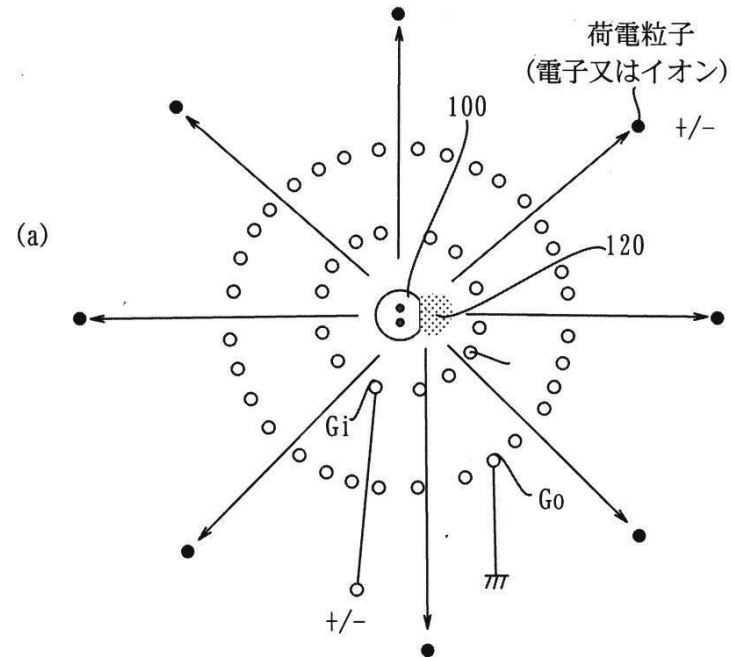
- 10 DBDプラズマ式除電器(除電器)
- 12 ヒータ
- 14 トランス
- 100 プラズマ放電電極本体
- 102 電極
- 104 電極
- 106 誘電体
- 108 窪み
- 120 プラズマ
- Gi 内側グリッド電極(内側グリッド)
- Go 外側グリッド電極(外側グリッド)
- Gr 反射電極
- GiH 内側グリッド兼ヒータ



特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【実施例】

- 10 DBDプラズマ式除電器(除電器)
- 12 ヒータ
- 14 トランス
- 100 プラズマ放電電極本体
- 102 電極
- 104 電極
- 106 誘電体
- 108 窪み
- 120 プラズマ
- Gi 内側グリッド電極(内側グリッド)
- Go 外側グリッド電極(外側グリッド)
- Gr 反射電極
- GiH 内側グリッド兼ヒータ



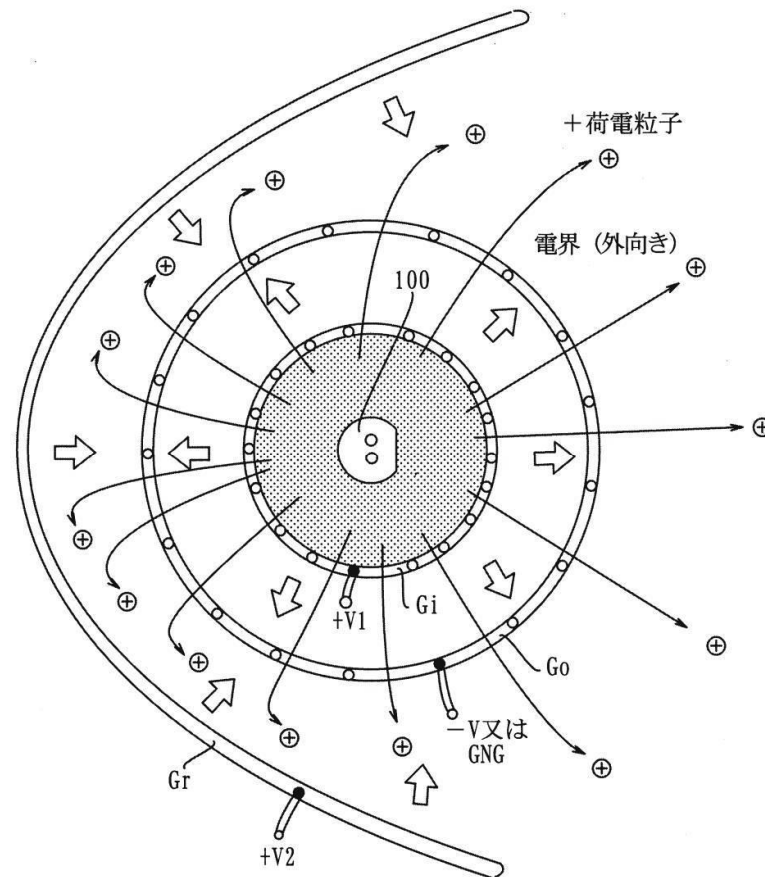
(b)

ケース	Gi	電界	Go	放出荷電粒子
a	+	→	GND	⊕
b	-	←	GND	⊖

特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【実施例】

- 10 DBDプラズマ式除電器(除電器)
- 12 ヒータ
- 14 トランス
- 100 プラズマ放電電極本体
- 102 電極
- 104 電極
- 106 誘電体
- 108 窪み
- 120 プラズマ
- Gi 内側グリッド電極(内側グリッド)
- Go 外側グリッド電極(外側グリッド)
- Gr 反射電極
- GiH 内側グリッド兼ヒータ



特許4852471／特開2008-277175 (TRINC)

【実施例】

- 10 DBDプラズマ式除電器(除電器)
- 12 ヒータ
- 14 トランス
- 100 プラズマ放電電極本体
- 102 電極
- 104 電極
- 106 誘電体
- 108 窪み
- 120 プラズマ
- Gi 内側グリッド電極(内側グリッド)
- Go 外側グリッド電極(外側グリッド)
- Gr 反射電極
- GiH 内側グリッド兼ヒータ

