

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4721961号
(P4721961)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

H 0 1 T 23/00 (2006.01)

F I

H 0 1 T 23/00

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-168577 (P2006-168577)
 (22) 出願日 平成18年6月19日(2006.6.19)
 (65) 公開番号 特開2007-335357 (P2007-335357A)
 (43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)
 審査請求日 平成20年9月3日(2008.9.3)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100099922
 弁理士 甲田 一幸
 (72) 発明者 八木 久晴
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

審査官 高橋 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン送風装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イオンを発生させる放電電極と、
 前記放電電極に対向し、開口部を有する対向電極と、
 気体と前記放電電極から発生するイオンとを発生したイオンによって前記放電電極から
 前記対向電極に向かって移動させるための流路とを備えるイオン送風装置において、
 前記放電電極と前記対向電極とを結ぶ方向に交差する前記流路の断面積が、前記放電電
 極から前記対向電極に向かって増大する、イオン送風装置。

【請求項2】

第一の放電電極と、
 前記第一の放電電極に対向する第一の対向電極と、
 第二の放電電極と、
 前記第二の放電電極に対向する第二の対向電極とを備え、
 前記第一の放電電極が陽イオンを発生させ、前記第二の放電電極が陰イオンを発生させ
 る、請求項1に記載のイオン送風装置。

【請求項3】

前記放電電極と前記対向電極との間に印加する電圧を正と負の間で切替えることにより
 、前記放電電極から発生するイオンを陽イオンと陰イオンとの間で切替える、請求項1ま
 たは請求項2に記載のイオン送風装置。

【請求項4】

10

20

前記第一の放電電極と前記第一の対向電極との間に印加する電圧と前記第二の放電電極と前記第二の対向電極との間に印加する電圧とが互いに逆極性であるように、前記第一の放電電極に印加する電圧と前記第二の放電電極に印加する電圧とを正と負の間で切替える、請求項 2 に記載のイオン送風装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、イオン風を生じさせるイオン送風装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、快適な生活環境を実現するため、空気環境の改善を目的とした様々な機器が開発されている。このような機器としては、たとえば、温度や湿度を制御する空気調和機、空気中の塵や浮遊微生物を除去する空気清浄機などがある。

【0003】

これらの機器においては、空気を外部へ送り出す方法として、通常はファンが用いられている。しかし、ファンが回転することによって生じる乱流や、ファンの振動によって生じる騒音など解決すべき問題がある。

【0004】

ファンを用いない送風方法としては、イオン風を用いた送風技術がある。これは、放電等により空気中にイオンを放出し、放出されたイオンは電界によって所定の方向に向かって加速されながら、空気中にて気流を生じさせ、空気の流れを生む方法である。

【0005】

特開昭 61 - 61656 号公報（特許文献 1）には、イオン風を利用したイオン風式空気清浄機が記載されている。このイオン風式空気清浄機の一例として、概略図を図 6 に示す。

【0006】

図 6 に示すように、このイオン風式空気清浄機 6 においては、イオンを発生させる複数のイオン化電極 601 と、イオン化電極 601 に対向する対向集塵電極 602 と、対向集塵電極 602 に近づいたイオンを加速させる加速電極 603 と、イオン化電極 601 で発生したイオンを対向集塵電極 602 までの間で加速させるための補助電極 610 を用いてイオン起風を行う。イオン化電極 601、イオン化電極 601 を支える導電体の支持体 608、補助電極 610 と補助電極 610 を支える導電体の支持体 608、対向集塵電極 602、および、加速電極 603 はケース 604 内に収められている。支持体 608 は絶縁体 609 を介してケース 604 に取り付けられている。ケース 604 には、吸気口 605 と送風口 606 とが開けられている。ケース 604 内の送風口 606 側には活性炭フィルタ 607 が設けられている。

【0007】

補助電極 610 には、イオン化電極 601 と対向集塵電極 602 との間に印加される電圧の中間の電圧が印加される。このようにすることにより、対向集塵電極 602 の付近で電界が弱まることなく、イオン電流の加速が十分に行われ、イオン起風を強化することができるので、空気清浄機を効率よく動作させることができる。吸気口 605 を通ってイオン風式空気清浄機 6 内に取り込まれた空気中の塵埃は、イオン化電極 601 で発生したイオンによって荷電され、対向集塵電極 602、加速電極 603 によって捕集される。一方で、イオン化電極 601 においてイオンが発生するときにはオゾンも発生する。このオゾンは活性炭フィルタ 607 によって除去される。このようにして、清浄な空気を送風口 606 から送り出すことができる。

【特許文献 1】特開昭 61 - 61656 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

20

30

40

50

しかしながら、放電電極としてのイオン化電極 6 0 1 の近傍では、イオン化電極 6 0 1 から等方的な電界が発生している。したがって、空気中にて気流を生じさせるイオンは、必ずしも対向電極の方向に移動するわけではない。また、電界は電極から離れるにしたがって弱くなる。そのため、複数のイオン化電極間の空間、あるいはイオン化電極と壁面との間の空間においては、イオンを加速する電界が十分ではなくなり、イオンは対向電極へ向かいにくくなる。このとき、イオンが電界の弱い場所を通して逆行し、これによってイオンの移動によって加速されている空気が逆行して、全体の風速が上がらないという問題がある。

【 0 0 0 9 】

そこで、この発明の目的は、放電電極から対向電極へ向かって効率よくイオン風を生じさせるイオン送風装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

この発明に従ったイオン送風装置は、イオンを発生させる放電電極と、放電電極に対向し、開口部を有する対向電極と、気体と放電電極から発生するイオンとを発生したイオンによって放電電極から対向電極に向かって移動させるための流路とを備えるイオン送風装置において、放電電極と対向電極とを結ぶ方向に交差する流路の断面積が、放電電極から対向電極に向かって増大する。

【 0 0 1 1 】

放電電極で発生したイオンは、放電電極の付近では放射状に散乱する。これは、放電電極の近傍では放電電極によって形成される電界が非常に強く、この強い電界が放電電極から放射状に広がっているためである。しかし、この発明のイオン送風装置では、イオンの移動方向は流路の形状によって修正され得る。すなわち、流路の形状が、放電電極と対向電極とを結ぶ方向に交差する流路の断面積が放電電極から対向電極に向かって増大している形状であるために、イオン風は対向電極に向かって流れやすくなる。

【 0 0 1 2 】

このようにすることにより、放電電極付近で発生したイオンが電界の弱い部分を通じて逆行することなく、対向電極へ向かって効率よく送風させることができる。

【 0 0 1 9 】

この発明にしたがったイオン送風装置は、第一の放電電極と、第一の放電電極と対向する第一の対向電極と、第二の放電電極と、第二の放電電極と対向する第二の対向電極とをさらに備え、第一の放電電極が陽イオンを発生させ、第二の放電電極が陰イオンを発生させることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

このようにすることにより、イオン風が放出された空間や周辺環境に偏った電位を生じさせることが抑制されるため、イオンがイオン送風装置の外で斥力を受けることなく、良好に送風することができる。

【 0 0 2 1 】

この発明に従ったイオン送風装置においては、放電電極と対向電極との間に印加する電圧を正と負の間で切替えることにより、放電電極から発生するイオンを陽イオンと陰イオンとの間で切替えることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

このようにすることにより、イオン風が放出された空間および周辺環境に偏った電位を生じさせることが抑制されるため、イオンがイオン送風装置外で斥力を受けることなく、良好に送風することができる。

【 0 0 2 3 】

この発明に従ったイオン送風装置においては、第一の放電電極と第一の対向電極との間に印加する電圧と第二の放電電極と第二の対向電極との間に印加する電圧とが互いに逆極性であるように、第一の放電電極に印加する電圧と第二の放電電極に印加する電圧とを正と負の間で切替えることが好ましい。

10

20

30

40

50

【発明の効果】**【0025】**

以上のように、この発明によれば、放電電極付近で発生したイオンが電界の弱い部分を通じて逆行することなく、対向電極へ向かって効率よく送風させるイオン送風装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0026】**

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0027】

図1は、この発明の一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

10

【0028】

図1に示すように、イオン送風装置1は、放電電極101と、放電電極101に対向する対向電極103と、流路としての風洞102と、放電電極101と対向電極103との間に電圧を印加するための電源104を備える。対向電極103はメッシュ状の電極であり、多数の開口部を有する。風洞102はダクト105に接続されている。風洞102は、絶縁性の合成樹脂で形成されている。

【0029】

放電電極101と対向電極103との間に、放電電極101の電位が負になるように電源104によって電圧を印加し、放電電極101で放電を生じさせて陰イオンを発生させる。発生したイオンは、放電電極101と対向電極103との間の電界によって加速されて、矢印で示す送風方向110の向きに移動する。このとき、イオンの移動によって空気中に気流を生じさせ、送風方向110の向きに流れる風が生じる。

20

【0030】

放電電極101にて発生したイオンは、放電電極101の付近では放射状に散乱する。これは、放電電極101の近傍では放電電極101によって形成される電界が非常に強く、この強い電界が放電電極101から放射状に広がっているためである。しかし、イオンの移動方向は風洞102の形状によって修正される。すなわち、風洞102の形状が、放電電極101と対向電極103とを結ぶ方向に交差する面積が放電電極101から対向電極103に向かって増大している形状、たとえば、放電電極101から対向電極103に向か

30

【0031】

このようにすることにより、放電電極101付近で発生したイオンが電界の弱い部分を通じて逆行することがなく、放電電極101付近から加速される空気は、対向電極103の方向に移動しやすくなり、逆行が抑制されて効率よく送り出すことができる。また、風洞102を絶縁性の合成樹脂で形成することにより、加速されたイオンが風洞102の壁に衝突した場合でも、電荷を失うことなく、引き続き対向電極103に向けて加速されるため、良好に送風を行うことができる。

【0032】

40

さらに、電源104に印加する電圧の正負を切り替えて、放電により生成されるイオンの電荷の正負を切り替えることが好ましい。電源104に印加する電圧の切替は、タイマーなどで自動化してもよい。電源104に印加する電圧の正負を周期的に切り替えると、発生するイオンの電荷の正負も周期的に切り替えられる。イオン送風装置1から外部へ放出される空気が帯びる電荷の正負も周期的に切り替わるので、イオン送風装置1の周囲の物品に与える電荷の正負も周期的に切り替えられ、周囲の物品においては、イオン送風装置1から放出された帯電した空気によって与えられる電荷は互いに打ち消しあう。

【0033】

このようにすることにより、イオン送風装置1を長時間運転しても、周囲の物品等に与える電荷が少なくなる。イオン送風装置1から放出されるイオン風は、周囲の物品の帯電

50

によって斥力を受けることなく、良好に送風される。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、この発明のもう一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 2 に示すように、イオン送風装置 2 は、放電電極 2 0 1 と、放電電極 2 0 1 に対向する対向電極 2 0 3 と、放電電極 2 0 1 と対向電極 2 0 3 との間に、放電電極 2 0 1 と対向電極 2 0 3 との間に印加される電圧の中間の電圧を印加される補助電極 2 0 6 と、放電電極 2 0 1 と補助電極 2 0 6 との間に電圧を印加する第一の電源 2 0 4 a と、補助電極 2 0 6 と対向電極 2 0 3 との間に電圧を印加する第二の電源 2 0 4 b と、流路としての風洞 2 0 2 とを備える。風洞 2 0 2 はダクト 2 0 5 に接続されている。風洞 2 0 2 は、絶縁性の合成樹脂で形成されている。対向電極 2 0 3 と補助電極 2 0 6 は、どちらもメッシュ状の電極である。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すイオン送風装置 2 が、図 1 に示すイオン送風装置 1 と異なる点は、補助電極 2 0 6 が設けられ、補助電極 2 0 6 には放電電極 2 0 1 と対向電極 2 0 3 との間に印加された電圧の中間の電圧が印加されることである。このように構成されているので、放電電極 2 0 1 で発生したイオンが補助電極 2 0 6 の引力により加速され、放射状に散乱することをさらに防ぎやすくなり、送風を風洞 2 0 2 の形状に合った送風方向 2 1 0 に整えやすくなる。

【 0 0 3 7 】

このように、補助電極 2 0 6 を放電電極 2 0 1 と対向電極 2 0 3 との間に設けることにより、気体の乱流を防ぎ、風洞 2 0 2 の形状に沿ってイオン風を導くことができる。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、この発明のさらにもう一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、イオン送風装置 3 は、図 1 に示したイオン送風装置 1 と異なる点として、第一の風洞 3 0 2 a と、第二の風洞 3 0 2 b とを備え、第一の風洞 3 0 2 a には第一の放電電極 3 0 1 a と第一の対向電極 3 0 3 a が配置され、第二の風洞 3 0 2 b には第二の放電電極 3 0 1 b と第二の対向電極 3 0 3 b が配置されている。第一の風洞 3 0 2 a と第二の風洞 3 0 2 b とは、どちらも絶縁性の合成樹脂で形成されており、ケース 3 0 5 内に収められている。第一の対向電極 3 0 3 a と第二の対向電極 3 0 3 b は、どちらもメッシュ状の電極である。

【 0 0 4 0 】

第一の放電電極 3 0 1 a と第二の放電電極 3 0 1 b とで発生したイオンは、それぞれ第一の対向電極 3 0 3 a と第二の対向電極 3 0 3 b に向かって進みながら、送風方向 3 1 0 の方向に流れるイオン風を起こす。このようにして第一の風洞 3 0 2 a と第二の風洞 3 0 2 b のそれぞれの内部で発生したイオン風は、第一の風洞 3 0 2 a と第二の風洞 3 0 2 b の外部で合流する。

【 0 0 4 1 】

このように、複数の風洞を束ねることにより、イオン送風装置 3 の送風方向の厚みを薄く保ちながら、全体的な送風量を増大させることができる。放電電極と対向電極との間の距離を短く保ったままで風量を増大させることができるので、低電圧で送風量の大きなイオン送風が可能となる。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すイオン送風装置 3 においては、さらに第一の放電電極 3 0 1 a または第二の放電電極 3 0 1 b の一方に正の電圧、たとえば + 2 0 0 0 V を印加し、他方に負の電圧、たとえば - 2 0 0 0 V を印加することで、陽イオンと陰イオンとを同時に生成することができる。第一の放電電極 3 0 1 a では陽イオンを生成させ、第二の放電電極 3 0 1 b では

陰イオンを生成させると、イオン送風装置 3 の外部に放出された空気には、第一の放電電極 3 0 1 a で発生した陽イオンと、第二の放電電極 3 0 1 b で発生した陰イオンとが含まれる。イオン送風装置 3 の外部ではこれらの電荷が互いに打ち消しあうので、周囲の物品が帯電しにくくなり、イオン送風装置 3 から放出される帯電した空気は斥力を受けにくくなる。

【 0 0 4 3 】

このように、第一の放電電極 3 0 1 a と第二の放電電極 3 0 1 b とで陽イオンと陰イオンを別々に発生させることにより、イオン風が放出された空間や周辺環境に偏った電位を生じさせることが抑制されるため、イオンがイオン送風装置 3 の外部で斥力を受けることなく、良好に送風することができる。

10

【 0 0 4 4 】

図 4 は、この発明のさらに別の実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示すように、イオン送風装置 4 は、放電電極 4 0 1 と、放電電極 4 0 1 に対向する対向電極 4 0 3 と、放電電極 4 0 1 と対向電極 4 0 3 との間に、放電電極 4 0 1 と対向電極 4 0 3 との間に印加される電圧の中間の電圧を印加される補助電極 4 0 6 と、放電電極 4 0 1 と補助電極 4 0 6 との間に電圧を印加する第一の電源 4 0 4 a と、補助電極 4 0 6 と対向電極 4 0 3 との間に電圧を印加する第二の電源 4 0 4 b と、流路としての第一の風洞 4 0 2 と第二の風洞 4 0 7 を備える。第一の風洞 4 0 2 はダクト 4 0 5 に、第二の風洞 4 0 7 はダクト 4 0 8 に接続されている。第一の風洞 4 0 2 と第二の風洞 4 0 7 は、絶縁性の合成樹脂で形成されている。対向電極 4 0 3 と補助電極 4 0 6 は、どちらもメッシュ状の電極である。

20

【 0 0 4 6 】

イオン送風装置 4 が図 2 に示すイオン送風装置 2 と異なる点は、第一の風洞 4 0 2 が対向電極 4 0 3 を境にして第二の風洞 4 0 7 に接続していることである。放電電極 4 0 1 で発生し、対向電極 4 0 3 を超えて送風方向 4 1 0 の方向に流れ出るイオン風は、空気中に放散されずに第二の風洞 4 0 7 の形状に導かれてダクト 4 0 8 に流れ込む。第二の風洞 4 0 7 においては、気体とイオンとの移動方向に交差する面積が、対向電極 4 0 3 から離れる方向に向かって減少する。放電電極 4 0 1 で発生し、対向電極 4 0 3 を超えて流れ出たイオン風は、空気中に放散されずに第二の風洞 4 0 7 の形状に導かれてダクト 4 0 8 に流れ込む。

30

【 0 0 4 7 】

このようにすることにより、イオン送風装置 4 を所定のダクト 4 0 8 の径に合わせながら、効率のよい送風を実現することができる。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、この発明のさらにまた別の実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すように、イオン送風装置 5 は、図 3 に示すイオン送風装置 3 に熱交換器 5 0 6 をさらに備えたものである。

40

【 0 0 5 0 】

このようにすることにより、温度や湿度を調整したイオン風をイオン装置 5 の外部に放出することができる。このように、熱交換器 5 0 6 をイオン送風装置 5 に備えることで、ファンを用いない空気調和機を提供することができる。イオン送風装置 5 においてはファンを使用せず、電界によって加速されるイオンによって風を起こすので、機械的な摩擦やファンの風切音がなく、静かに送風を行うことのできる空気調和機となる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明のイオン送風装置を熱交換器 5 0 6 と組み合わせる代わりにフィルターと組み合わせて空気調和機器を構成してもよく、本発明のイオン送風装置をドライヤー、扇

50

風機、冷却器に応用することもできる。

【実施例】

【0052】

本発明のイオン送風装置を用いて得られたイオン送風の実験結果について説明する。

【0053】

(実施例1)

図1に示すイオン送風装置1を用いて送風実験を行った。

【0054】

ダクト105の内径は3cm、対向電極103の位置での風洞102の内径は12cm、放電電極101から対向電極103までの距離は、およそ15cmとした。対向電極103を基準として放電電極101に-2000Vの電圧を印加し、放電電流は1mAとして、放電電極101で放電を発生させた。このようにして、イオン送風装置1の送風量を測定した。比較のため、風洞の内径を一樣に12cmとした対照用風洞を用いて同様の測定を行った。測定時の気温は22であった。

【0055】

風洞の両端を開放してイオン風の風量を測定した場合、風洞102を用いたイオン送風装置1では10L/秒の送風量が得られた。一方、風洞の内径が一樣に12cmである対照用風洞では、送風量は1L/秒であった。イオン風の風量については、対向電極103から下流側に1cm離れた位置において格子状の複数の地点で風速を測定し、測定された風速から風洞全体の送風量を求めた。

【0056】

このように、風洞102の内径が放電電極101から対向電極103に向かって次第に大きくなる本発明のイオン送風装置1では、一樣な内径の風洞を用いたイオン送風装置よりも10倍の送風量を得ることができた。これは、風洞102の形状によってイオン風の移動方向を放電電極101から対向電極103の方向に整え、逆風が抑制されるためである。

【0057】

(実施例2)

図2に示すイオン送風装置2を用いて送風実験を行った。

【0058】

ダクト105の内径は3cm、対向電極103の位置での風洞102の内径は12cm、放電電極201から対向電極203までの距離は、およそ15cmとした。対向電極203を基準として、放電電極201に-2000V、補助電極206に-1000Vの電圧をそれぞれ印加し、放電電流は1mAとして、放電電極201で放電を発生させた。このようにしてイオン送風装置2の送風量を測定した。測定時の気温は22であった。

【0059】

風洞の両端を開放してイオン風の風量を測定した場合、15L/秒の送風量が得られた。イオン風の風量については、対向電極203から下流側に1cm離れた位置において格子状の複数の地点で風速を測定し、測定された風速から風洞全体の送風量を求めた。

【0060】

このように、放電電極201と対向電極203の間に補助電極206を設けることにより、乱流が抑制され、流路の形状に沿ってイオン風を導くことができるので、より効率のよいイオン送風装置が得られる。

【0061】

(実施例3)

図3に示すイオン送風装置3を用いて送風実験を行った。

【0062】

第一の風洞302aと第二の風洞302bにおいては、放電電極の位置での内径を1cm、対向電極の位置での内径を3cmとし、第一の放電電極301aから第一の対向電極303aまでの距離と、第二の放電電極301bから第二の対向電極303bまでの距離

10

20

30

40

50

とは、どちらもおよそ5 cmとした。第一の対向電極303aと第二の対向電極303bを基準として、第一の放電電極301aに-2000V、第二の放電電極301bに-2000Vの電圧をそれぞれ印加し、放電電流は1mAとして、第一の放電電極301aと第二の放電電極301bとで放電を発生させた。このようにして、イオン送風装置3の送風量を測定した。測定時の気温は22であった。

【0063】

風洞の両端を開放してイオン風の風量を測定した場合、20L/秒の送風量が得られた。イオン風の風量については、第一の対向電極303aと第二の対向電極303bのそれぞれから下流側に1cm離れた位置において格子状の複数の地点で風速を測定し、測定された風速から風洞全体の送風量を求めた。

10

【0064】

このように、イオン送風装置3が複数の風洞を備えることで、イオン送風装置3の送風方向の厚みを薄く保ちながら、全体的な送風量を増大させることができる。放電電極と対向電極との距離を短く保ったままで風量を増大させられるので、低電圧で送風量の大きなイオン送風が可能となる。

【0065】

以上に開示された実施の形態や実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態や実施例ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正や変形を含むものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明の一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【図2】本発明のもう一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【図3】本発明のさらにもう一つの実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

30

【図5】本発明のさらにまた別の実施の形態として、イオン送風装置の概略的な全体を示す断面図である。

【図6】従来のイオン風式空気清浄機の一例を示す図である。

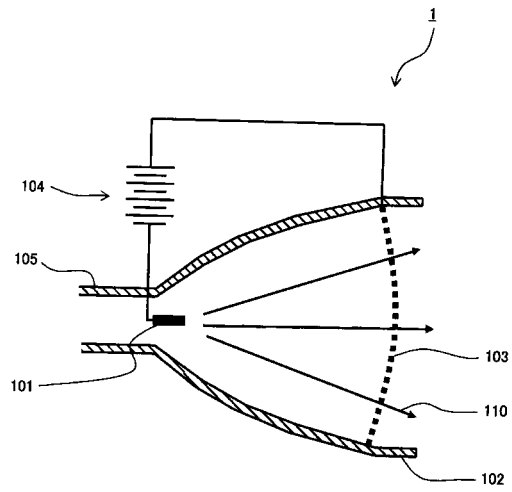
【符号の説明】

【0067】

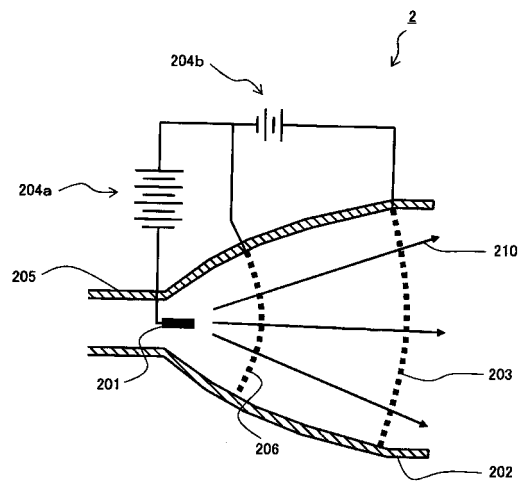
101：放電電極、102：風洞、103：対向電極、201：放電電極、202：風洞、203：対向電極、206：補助電極、301a：第一の放電電極、301b：第二の放電電極、302a：第一の風洞、302b：第二の風洞、303a：第一の対向電極、303b：第二の対向電極、401：放電電極、402：第一の風洞、403：対向電極、406：補助電極、407：第二の風洞。

40

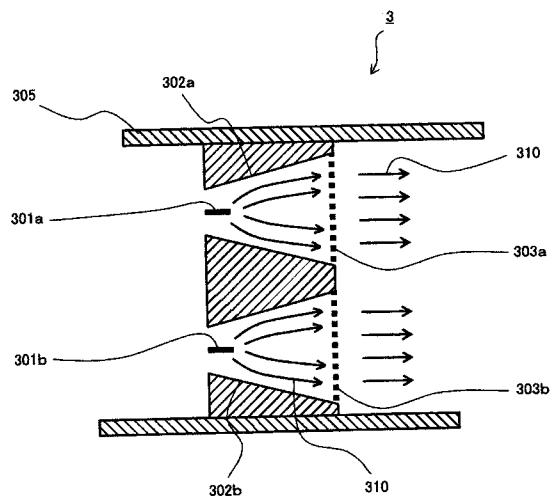
【図 1】



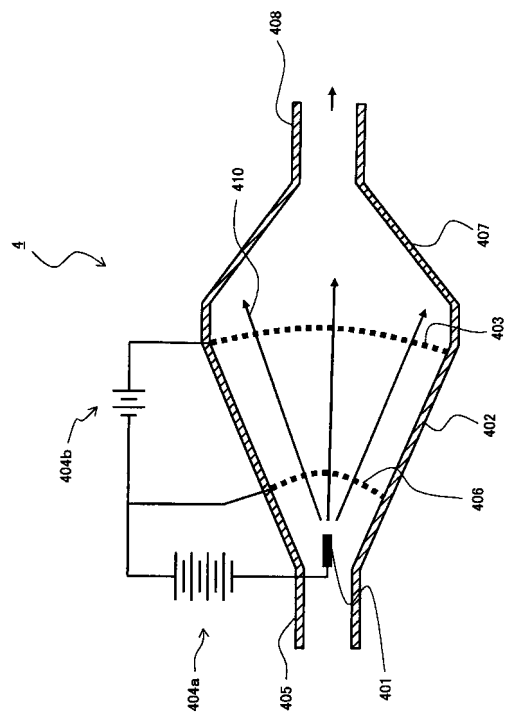
【図 2】



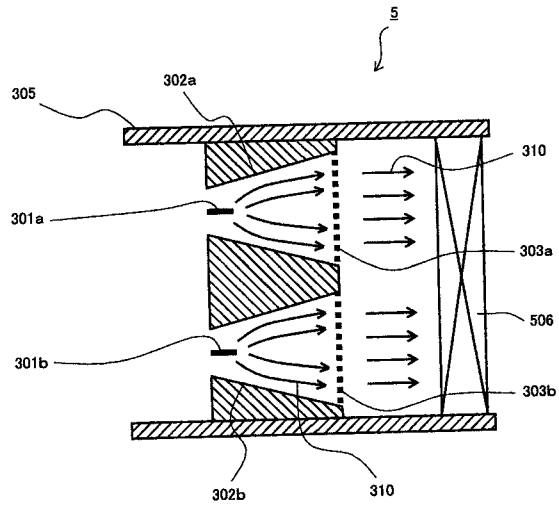
【図 3】



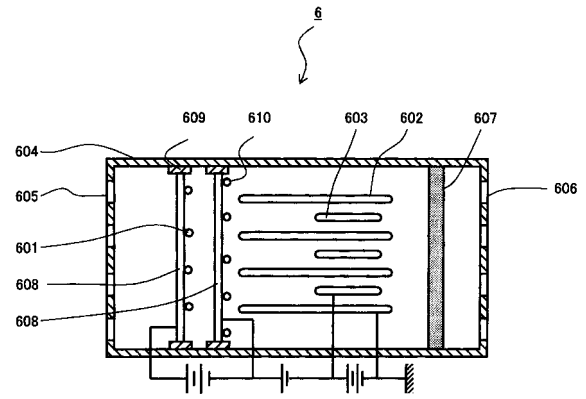
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3048869(JP,U)

特開2002-319471(JP,A)

特開2003-007426(JP,A)

特開平10-255954(JP,A)

特開2005-108742(JP,A)

特開昭59-169547(JP,A)

特開昭61-149256(JP,A)

特開昭62-163755(JP,A)

実開平4-35392(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01T 23/00

H01T 19/00 - 19/04

H05F 3/04