

(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2005-164176
(P2005-164176A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 2 4 F 1/00	F 2 4 F 1/00 3 7 1 B	3 L 0 5 1
A 6 1 L 2/14	A 6 1 L 2/14	4 C 0 5 8
A 6 1 L 9/22	A 6 1 L 9/22	4 C 0 8 0
B 0 1 D 53/32	B 0 1 D 53/32	
F 2 4 F 7/00	F 2 4 F 7/00 B	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-406622 (P2003-406622)
(22) 出願日 平成15年12月5日 (2003. 12. 5)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100113859
弁理士 板垣 孝夫
(74) 代理人 100068087
弁理士 森本 義弘
(72) 発明者 清水 真
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 岩清水 正勝
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

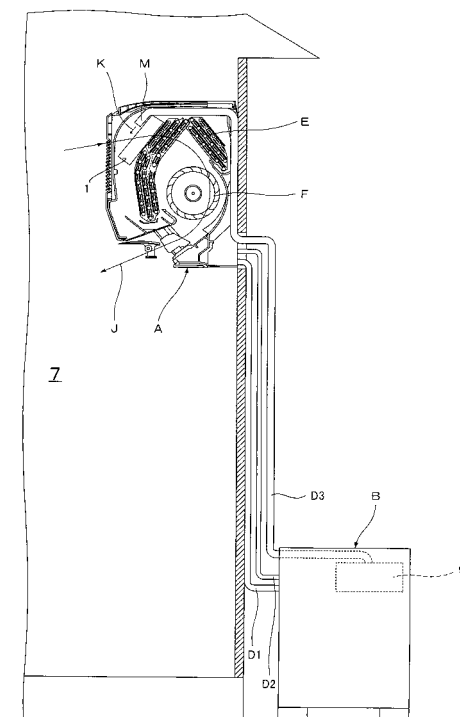
(54) 【発明の名称】 浄化方法および浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 通過する空気を確実に浄化できる浄化方法および浄化装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域8を形成する浄化ユニット1に対して、前記通気回路の上手側に霧化ユニット9で発生した霧体Kを供給して前記放電領域8を通過させて前記通風回路の下手側7に放出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

浄化対象の空間の空気が流れる通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成し、

OH基を含む液体を霧化して前記放電領域に対して前記通風回路の下手側に放出し、

この放電領域に浄化対象を通過させて浄化するとともに、霧化した前記液体が前記ストリーマ放電に遭遇して発生したラジカルやイオンを前記通風回路の下手側に放出して前記浄化対象の空間を浄化する

浄化方法。

【請求項 2】

通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成する浄化ユニットと、

前記浄化ユニットに対して前記通気回路の上手側に配設されてOH基を含む液体を霧化して放出する霧化ユニットとを備え、

前記霧化ユニットで発生した霧体を前記浄化ユニットの放電領域を通過させて前記通風回路の下手側に放出するように構成した浄化装置。

10

【請求項 3】

通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成する浄化ユニットと、

OH基を含む液体を霧化する霧化ユニットと、

前記霧化ユニットで発生した霧体を前記浄化ユニットに対して前記通気回路の上手側に供給して前記放電領域を通過させて前記通風回路の下手側に放出する霧体配給手段とを備えた

浄化装置。

20

【請求項 4】

OH基を含む液体として、空気から除湿して得た水を使用する請求項 1 記載の浄化方法

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機などに使用される浄化方法および浄化装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、イオンやオゾン等の活性粒子を利用して、食品・調理用品などの食に関連する物体や公衆衛生上で微生物が問題となる物体の表面、これらの物体を収納する空間に存在する微生物の繁殖を防止する方法が知られている。

【0003】

例えば、空気などの気体を電離室に導いてイオン化およびオゾン化させる際の放電電流を制御することにより、所定の低濃度のオゾンと高濃度のイオンを含む気体を発生させ、前記電離室あるいはそれに連通する空間内で、あるいは電離室で発生した気体を物体に吹き付けることによって、オゾンとイオンとの相乗効果で微生物の繁殖を防止するようにした微生物繁殖防止方法および装置がある。たとえば（特許文献 1）参照。

40

【0004】

また、例えば、図 11 に示すように放電電極と接地側電極の間において、放電電極に印加するパルス波形の高電圧の半値幅を狭めることにより、電圧ピークが高く且つ尖った形状の高電圧パルス波形を印加し、殺菌する方法などがある。たとえば（特許文献 2）参照

。

【特許文献 1】特開平 9 - 108313 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 263170 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

しかしながら、上記した従来の浄化方法では、物体の表面や収納空間に存在する微生物を処理対象とするものであるため、浄化しようとする空気が流れている場合には、微生物は損傷されずに通過してしまっただけで高い浄化効果を期待できない。

【0006】

また、部屋の窓に施されたカーテンなどに付いた雑菌の殺菌や脱臭などの効果を期待できないものである。

本発明は、浄化しようとする空気が流れている場合にも高い浄化効果を期待でき、部屋の窓に施されたカーテンなどに付いた雑菌の殺菌や脱臭などの効果を期待できる浄化方法と浄化装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の請求項1記載の浄化方法は、浄化対象の空間の空気が流れる通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成し、OH基を含む液体を霧化して前記放電領域に対して前記通風回路の下手側に放出し、この放電領域に浄化対象を通過させて浄化するとともに、霧化した前記液体が前記ストリーマ放電に遭遇して発生したラジカルやイオンを前記通風回路の下手側に放出して前記浄化対象の空間を浄化することを特徴とする。

【0008】

本発明の請求項2記載の浄化装置は、通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成する浄化ユニットと、前記浄化ユニットに対して前記通風回路の上手側に配設されてOH基を含む液体を霧化して放出する霧化ユニットとを備え、前記霧化ユニットで発生した霧体を前記浄化ユニットの放電領域を通過させて前記通風回路の下手側に放出するように構成したことを特徴とする。

20

【0009】

本発明の請求項3記載の浄化装置は、通風回路中にストリーマ放電が発生している放電領域を形成する浄化ユニットと、OH基を含む液体を霧化する霧化ユニットと、前記霧化ユニットで発生した霧体を前記浄化ユニットに対して前記通風回路の上手側に供給して前記放電領域を通過させて前記通風回路の下手側に放出する霧体配給手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

本発明の請求項4記載の浄化方法は、請求項1において、OH基を含む液体として、空気から除湿して得た水を使用することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、殺菌、脱臭、有害物質除去できるとともに、水や加湿空気等を放電領域に通過させることにより生成されたラジカルやイオン等を放出させ、放出された領域を殺菌、脱臭、有害物質除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の浄化方法を具体的な実施の形態に基づいて説明する。

40

(実施の形態1)

図1は本発明の(実施の形態1)の浄化装置をセパレート型空気調和機に適用した場合を示している。

【0013】

室内機Aと室外機Bとが冷媒配管D1, D2で接続されている。Eは室内側熱交換器、Fは送風ファンである。Jは送風ファンFの運転によって発生する空気流の流れ方向を示している。

【0014】

室内機Aには、図2に示す浄化ユニット1が設けられている。

浄化ユニット1は、複数段に配置された平板状の対向電極3と、この対向電極3の間を

50

隣接する対向電極 3 の間を通過するように蛇行して引き回されたワイヤ状の放電電極 2 と、対向電極 3 と放電電極 2 の間に高電圧を印加する高電圧印加装置 4 とで構成されている。

【 0 0 1 5 】

高電圧印加装置 4 としては、例えば倍電圧回路に I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) などのスイッチング手段によって高周波数の電圧で、かつ所望のパルス波形を生成し、これを高圧トランスで昇圧するように構成されている。さらに詳しくは、前記放電電極 2 に接続されたプラス電極 4 1 と対向電極 3 に接続されたマイナス電極 4 2 との間に、パルス波形の歪んだ高電圧を印加して前記放電電極 2 と対向電極 3 との間にストリーマ放電を発生させ得るように構成されている。

10

【 0 0 1 6 】

なお、対向電極 3 と放電電極 2 の間に形成された前記ストリーマ放電の放電領域 8 の大きさは、開口 5 から入ってこの浄化ユニット 1 の内部を通過する空気流 6 が確実に放電領域 8 を通過するように、開口 5 よりも大きく形成されている。

【 0 0 1 7 】

一方、前記室外機 B には、通常の空気調和機に見られる冷媒回路の他に、水を霧化する霧化ユニット 9 が設けられており、この霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K は配管 D 3 を介して室内機 A の側の前記浄化ユニット 1 の近傍に供給されている。さらに詳しくは、配管 D 3 の先端 M は室内機 A の内部において、浄化ユニット 1 の前記放電領域 8 に対して前記空気流の流れ方向 J の上手側の位置で開口しており、前記霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K を放出している。

20

【 0 0 1 8 】

この実施の形態では、浄化ユニット 1 に対して室内機 A の通気回路の上手側に水粒子 K を供給して前記放電領域 8 を通過させて前記通風回路の下手側に放出する霧体配給手段は、前記配管 D 3 の単独である場合と、霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K を強制的に吸い込むファン装置 (図示せず) とで構成される場合などがある。室内機 A の送風力を利用して室内機 B の側の前記霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K を吸い込むようにも構成できる。

【 0 0 1 9 】

図 3 は霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K の前記浄化ユニット 1 における作用の説明図で、浄化ユニット 1 の前記放電領域 8 には、空気流の流れ方向 J で示される空気流 6 は、単独ではなく、前記霧化ユニット 9 で発生した水粒子 K を伴って前記開口 5 から前記放電領域 8 を通過して浄化処理を受ける。

30

【 0 0 2 0 】

さらに詳しく説明する。

放電電極 2 と対向電極 3 との間に形成されたストリーマ放電の発生機構は、放電電極 2 から放出される電子の前方で中性分子の電離が起こって電子がなだれのように放出され、これが次の新しい電子なだれを起こすというように、電子なだれが次々と起こって合体していくことにより高速に進行するものであり、放電電流の大部分は電子によるものである。

40

【 0 0 2 1 】

その際には、放電電極 2 と対向電極 3 との間における放電電極 2 の付近に著しい電界集中があるため、印加される高電圧が十分な大きさであれば、電子なだれが発生し、多量のイオンと光量子とが作り出される。

【 0 0 2 2 】

その際、ワイヤ状の放電電極 2 をプラス電極としているため、放電電極 2 の付近で多量の光量子があらゆる方向に放出され、放出された光量子がその付近の中性分子に吸収されて電離を生起していき、放電電極 2 に向かう方向の電子なだれが多数に発生して、それと同時に作り出される正イオン中でプラズマ柱を形成する。

【 0 0 2 3 】

50

このプラズマ柱の前縁には対向電極 3（つまりマイナス電極あるいはアースに接続した電極）に向かう正イオンが高密度で集中し、それによる電界集中の他に、これら正イオンの空間電荷と電子なだれ群の空間電荷との間に特に強力な電界が形成されるため、プラズマ柱の前縁の発光はさらに促進される。

【0024】

このようなパルスストリーマ放電が放電領域 8 で起こるため、放電領域 8 に流入する空気流 6 に微生物が含まれていると、放電領域 8 で高速に飛散している多量の電子等の飛散粒子（つまり、放電電極 2 から放出された電子；気体分子（中性分子）、それに由来する電子、正イオン等）、電位差およびラジカル等によって、微生物の外壁やタンパク質が破壊されたり、DNA や RNA が損傷されることになり、微生物は殺滅または不活化されて処理済み空気流 6 A となって浄化ユニット 1 から放出され、室内側熱交換器 E を通過して室内 7 に放出される。

10

【0025】

また、空気流 6 に NH_3 （アンモニア）などの臭いの原因物質が含まれていると、放電領域 8 で高速に飛散している多量の電子等の飛散粒子（つまり、放電電極 3 から放出された電子；気体分子（中性分子）、それに由来する電子、正イオン等）、電位差およびラジカル等によって、あるエネルギーレベルで安定していた NH_3 はエネルギーを与えられ分解反応が促進される。

【0026】

すなわち、第一段階では N と H に分解され、そのままでは不安定なため、第二段階では N_2 （窒素）と H_2 （水素）に、さらには H_2O （水）などに変化し、浄化されて浄化ユニット 1 から放出され、室内側熱交換器 E を通過して室内 7 に放出される。

20

【0027】

さらに、前記水粒子 K を、浄化ユニット 1 の放電領域 8 を通過させることにより、
 $(\text{Oラジカルやイオン}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{OHラジカルやイオン})$
 $(\text{Oラジカルやイオン}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 \text{ラジカルやイオン}$
 の反応がおこり、放電領域 8 の下流に、OH ラジカルやイオン、 H_2O_2 ラジカルやイオン等、酸化力の高いラジカルやイオン 11 を豊富に生成することができる。この生成された OH ラジカルやイオン 11 は、酸化力が高く、微生物の外壁やタンパク質が破壊することができ、放電領域 8 における微生物の殺滅、不活化が促進されるとともに、処理済み空気流 6 A に伴われて浄化ユニット 1 から放出され、室内側熱交換器 E を通過して室内 7 に放出されるので、この放出された室内 7 を殺菌、脱臭、有害物質除去することができ、浄化できる。

30

【0028】

高電圧印加装置 4 から放電電極 2 と対向電極 3 との間に印加される高電圧波形を具体的に説明する。

効率よく前記ストリーマ放電を発生させるためには、放電電極 2 と対向電極 3 との間隙の大きさによっても異なるが、この間隙が約 10 mm である時には約 7 kV 以上、間隙が約 8 mm である時には約 6 kV 以上、間隙が約 5 mm である時には約 4 kV 以上のパルス波形の歪んだ高電圧が必要である。

40

【0029】

確実に殺菌、脱臭、有害物質除去などの浄化を行うためには、放電領域 8 を通過する空気流 6 の速度と高電圧のパルス周波数との関係が重要である。つまり、空気流 6 に含まれている微生物（換言すると空気流 6 中の任意の 1 点）や汚れた物質が放電領域 8 を通過する間に少なくとも 1 回のストリーマ放電を発生させることができる周波数の高電圧が必要である。

【0030】

たとえば、一般の空気調和機の場合、室内機 A を通過する気流の速度は約 1 m/s なので、空気流 6 の通過方向における放電領域 8 の幅が約 10 mm である時には、気流中の微生物は約 10 msec で放電領域 8 を通過する。したがって、高電圧を約 100 Hz にて

50

印加することで、放電領域 8 を通過していく微生物を 1 回、パルスストリーマ放電に遭遇させることができる。

【 0 0 3 1 】

放電領域 8 を通過していく微生物や物質を確実に殺菌または分解するためには、上記した周波数約 1 0 0 H z の数倍～数十倍程度、つまり数百～数千 H z という高周波数の高電圧を印加すればよい。

【 0 0 3 2 】

逆に言うと、このような高周波数の高電圧を印加することにより、気流が非常に速い速度で放電領域 8 を通過する場合も、気流中の微生物や汚れた物質を確実に浄化できる。

パルス幅については、放電領域 8 でより多量の電子を高速飛散させること、また電圧印加時間を短縮して人体に有害なオゾンの発生を低減すること、また火花放電を抑制するなどの観点から、できるだけ小さいパルス幅が望ましいが、約 5 μ s e c 以下の数マイクロ秒以下のパルス幅の高電圧とすることで、好ましい浄化効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

さらに、高電圧波形については、負のパルス波形の歪んだ高電圧を印加することによって、放電領域 8 でマイナスイオンを生成することができ、処理済み空気流 6 A としてマイナスイオンを含んだきれいな空気を供給して、リラックスできる雰囲気を提供することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

使用可能な各波形例を図 5 ～ 図 9 に示す。比較例として一般の浄化装置で採用されている高電圧パルス波形を図 1 1 に示す。

(第 1 例)

図 5 は高電圧印加装置 4 から発生する正弦波や振動波形であるパルス波形の (第 1 例) を示している。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 の B 部を拡大した拡大部にあるように一般の浄化装置で採用されている高電圧パルス波形は単峰波形であったが、この (第 1 例) では、図 5 の A 部を拡大した拡大部にあるように、歪んだ高電圧の波形は、2 つ以上のピークを有している。この図 5 では第 1 ピーク p 1 と第 2 ピーク p 2 を有している。第 2 ピーク p 2 が第 1 ピーク p 1 よりも高電圧の場合を図示したが、第 2 ピーク p 2 が第 1 ピーク p 1 よりも電圧が低い場合、複数のピークの電圧が同じ場合でも実施可能である。

【 0 0 3 6 】

図 4 は放電電極 2 と対向電極 3 との間隙が約 5 m m で約 4 k V のパルス波形の歪んだ (第 1 例) の高電圧を印加して空気調和機を運転した場合の浄化性能を表している。

(第 2 例)

図 6 は高電圧印加装置 4 から発生するパルス波形の (第 2 例) を示している。

【 0 0 3 7 】

この (第 2 例) は正のパルス波形だけであって負の成分を有していない。パルス幅電圧値については (第 1 例) と同様である。

(第 3 例)

図 7 は高電圧印加装置 4 から発生するパルス波形の (第 3 例) を示している。

【 0 0 3 8 】

この (第 3 例) は負のパルス波形だけであって正の成分を有していない。パルス幅電圧値については (第 1 例) と同様である。

(第 4 例)

図 8 は高電圧印加装置 4 から発生するパルス波形の (第 4 例) を示している。

【 0 0 3 9 】

図 6 に示した (第 2 例) のパルス波形では、第 1 ピーク p 1 と第 2 ピーク p 2 を有している第 1 パルス P 1 と、この第 1 パルス P 1 よりもピーク電圧の低い第 2 パルス P 2 と、第 2 パルス P 2 よりもピーク電圧の低い第 3 パルス P 3 との繰り返しであったが、この (

10

20

30

40

50

第 4 例) では、第 1 パルス P 1 だけの繰り返しで、(第 2 例) に見られたような第 2 , 第 3 パルス P 2 , P 3 を有していない。

【 0 0 4 0 】

(第 5 例)

図 9 は高電圧印加装置 4 から発生するパルス波形の(第 5 例)を示している。

図 8 に示した(第 4 例)のパルス波形では、正のパルス波形であったが、この(第 5 例)では負のパルス波形である点だけが異なっている。

【 0 0 4 1 】

なお、この(第 1 例) ~ (第 5 例)では電圧波形の立ち上がりが基準のアース電位から次第に離れて正または負のピークに近づき、立ち下りが正または負のピークから基準のアース電位に次第に近づく形状のパルス波形であったが、(第 1 例) ~ (第 5 例)と比べると電圧波形の立ち上がりが基準のアース電位からより迅速に正または負のピークに近づき、立ち下りが正または負のピークから基準のアース電位により迅速に近づく矩形形状のパルス波形であった場合も同様の効果を期待できる。

10

【 0 0 4 2 】

(実施の形態 2)

図 10 は本発明の(実施の形態 2)の浄化装置をセパレート型空気調和機に適用した場合を示している。

【 0 0 4 3 】

(実施の形態 1)では室内機 A に浄化ユニット 1 を配設し、室外機 B に霧化ユニット B を配置したが、この(実施の形態 2)では、室内機 A に浄化ユニット 1 と霧化ユニット 9 を配置した点が異なっている。その他は、(実施の形態 1)と同様である。

20

【 0 0 4 4 】

なお、上記の各実施の形態において霧化ユニット 9 は水を霧化させたが、水の外、エタノール、メタノールなどのアルコール類であっても効果を期待することができ、霧化ユニット 9 で霧化する液体としては OH 基を有する液体であれば使用可能である。また、水を霧化する場合には、空気中の水分を回収したものを使用することもできる。

【 0 0 4 5 】

また、霧化ユニット 9 のメカニズムとしては超音波型や加熱型の加湿手段、デシカント応用加湿手段などを使用できる。

30

上記の各実施の形態では、空気調和機を例に挙げて説明したが、温度調節機能や除湿機能などを有していない空気清浄器などで実施することによって、使用環境の浄化を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

本発明の浄化方法および浄化装置は、空気調和機、空気清浄器、加湿器などに利用して使用環境の浄化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】本発明の(実施の形態 1)の浄化装置をセパレート型空気調和機に適用した場合の全体の断面図

40

【図 2】同実施の形態の放電領域の正面断面図

【図 3】同実施の形態の放電領域の側面断面図と浄化装置の動作説明図

【図 4】本発明の浄化装置の有害物質除去効果の結果図

【図 5】同実施の形態の放電領域の対向電極に印加される第 1 例の高電圧の波形図

【図 6】同実施の形態の放電領域の対向電極に印加される第 2 例の高電圧の波形図

【図 7】同実施の形態の放電領域の対向電極に印加される第 3 例の高電圧の波形図

【図 8】同実施の形態の放電領域の対向電極に印加される第 4 例の高電圧の波形図

【図 9】同実施の形態の放電領域の対向電極に印加される第 5 例の高電圧の波形図

【図 10】本発明の(実施の形態 2)の浄化装置をセパレート型空気調和機に適用した場

50

合の室内機の断面図

【図11】従来の浄化装置で使用されている高電圧の波形図

【符号の説明】

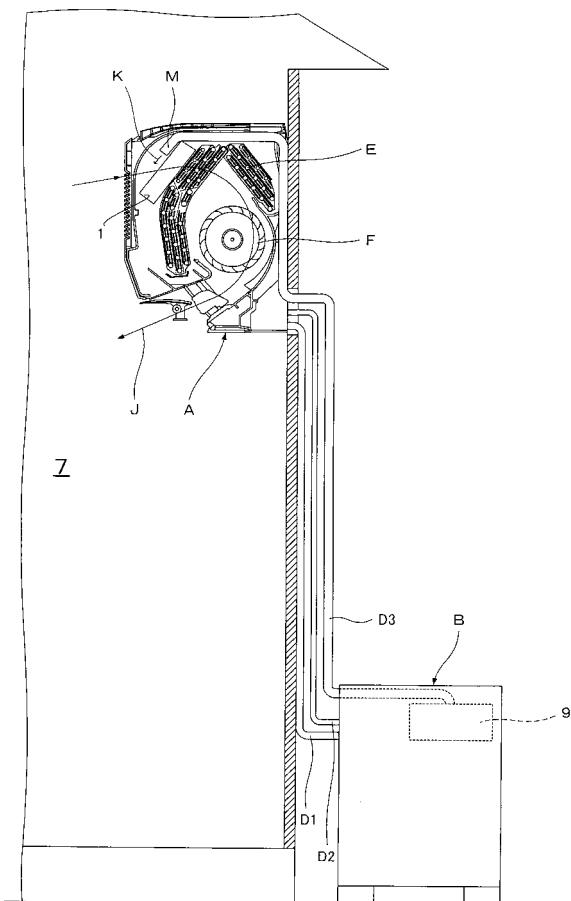
【0048】

- A 室内機
- B 室外機
- D1, D2 冷媒配管
- D3 配管
- E 室内側熱交換器
- F 送風ファン
- J 空気流の流れ方向
- 1 浄化ユニット
- 2 放電電極
- 3 対向電極
- 4 高電圧印加装置
- 5 開口
- 6 空気流
- 7 室内(浄化対象の空間)
- 8 放電領域
- 9 霧化ユニット
- K 水粒子

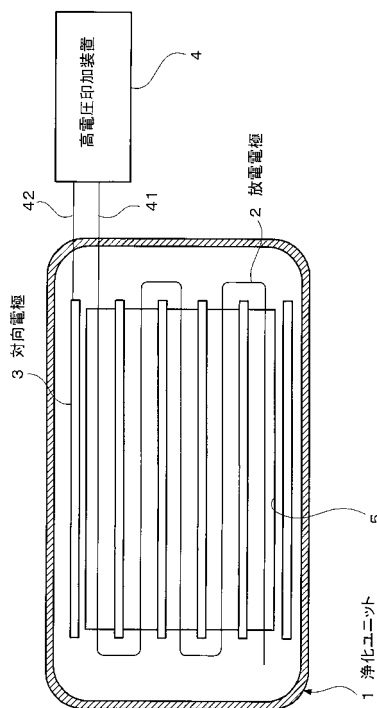
10

20

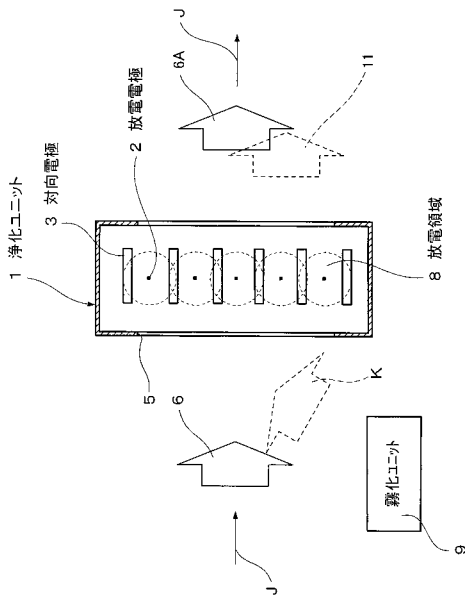
【図1】



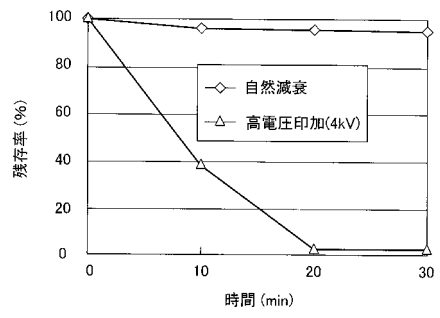
【図2】



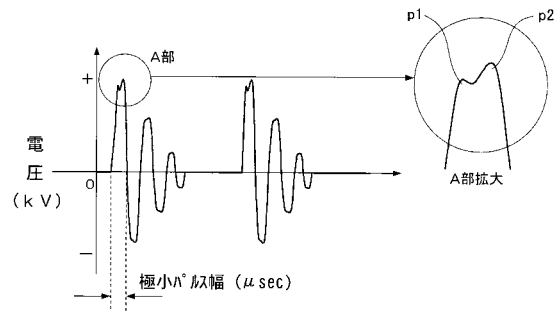
【 図 3 】



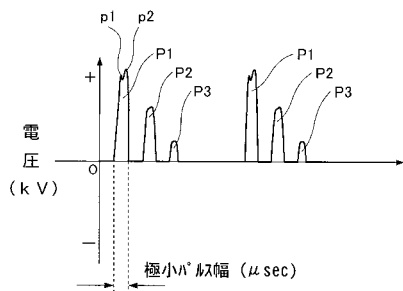
【 図 4 】



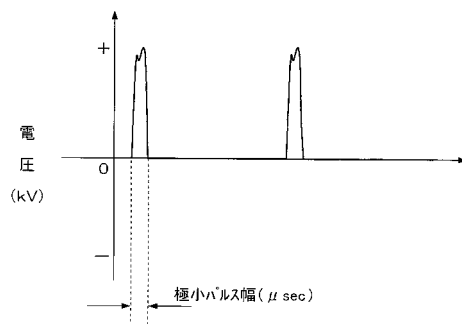
【 図 5 】



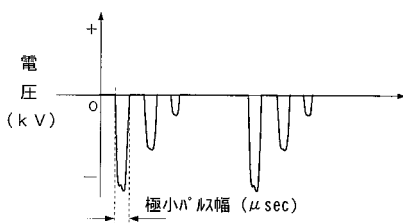
【 図 6 】



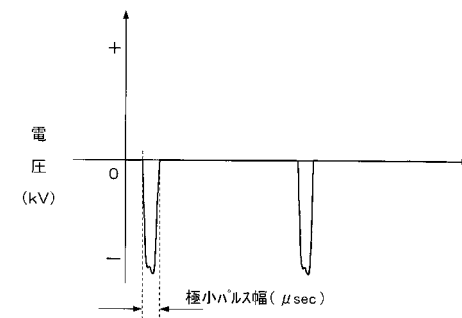
【 図 8 】



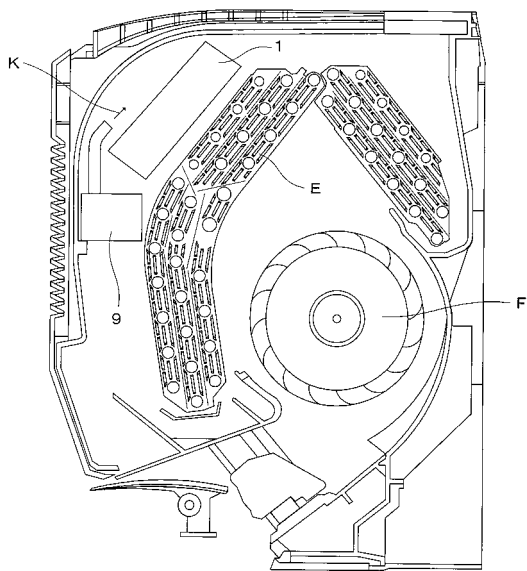
【 図 7 】



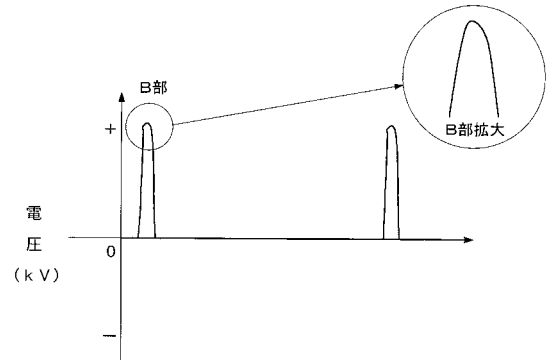
【 図 9 】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 T 23/00

F I

H 0 1 T 23/00

テーマコード(参考)

(72)発明者 田畑 大輔

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3L051 BC10

4C058 AA03 AA21 BB06 CC08 JJ14 KK01 KK06 KK11 KK46

4C080 AA09 BB02 BB05 CC08 MM40 QQ11