

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5486178号  
(P5486178)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl. F I  
**F 2 4 F 6/00 (2006.01)**  
 F 2 4 F 6/00 C  
 F 2 4 F 6/00 A  
 F 2 4 F 6/00 D

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-290697 (P2008-290697)	(73) 特許権者	505214249 有限会社ターナープロセス 大阪府大阪市阿倍野区北畠1-11-20
(22) 出願日	平成20年11月13日(2008.11.13)	(74) 代理人	100115152 弁理士 黒田 茂
(65) 公開番号	特開2010-117080 (P2010-117080A)	(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22号
(43) 公開日	平成22年5月27日(2010.5.27)	(74) 代理人	100115152 弁理士 黒田 茂
審査請求日	平成23年11月2日(2011.11.2)	(74) 代理人	100107641 弁理士 鎌田 耕一
		(72) 発明者	棚橋 正治 大阪府大阪市阿倍野区北畠1-11-20 有限会社ターナープロセス内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加湿器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水を保持する水保持部と、前記水を空中に放散する水分放散装置とを備える加湿器であって、

前記水保持部内に配置された第1および第2のイオン吸着電極を含み、

前記第1のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第1の導電性物質を含み、

前記第2のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第2の導電性物質を含み、

(i) 前記水保持部内の前記水の中において前記第1のイオン吸着電極と前記第2のイオン吸着電極との間に電圧を印加することによって、前記水の中のイオンを前記第1および第2の導電性物質に吸着させるイオン吸着工程と、

(ii) 前記第1および第2の導電性物質に吸着された前記イオンを前記水保持部内の前記水に放出させるイオン放出工程とが行われ、

加湿器の運転中において、前記第1および第2の導電性物質の全部が、前記水保持部内の前記水の中に浸漬している状態に維持され、

前記第1および第2の導電性物質が活性炭を含む、加湿器。

【請求項2】

前記水分放散装置が、前記水保持部から供給された前記水を空中に放散する装置である、請求項1に記載の加湿器。

【請求項3】

前記水保持部が、前記水を保持する着脱自在な給水容器を含み、

前記第 1 および第 2 のイオン吸着電極が前記給水容器内の下部に配置されている、請求項 1 または 2 に記載の加湿器。

【請求項 4】

前記給水容器中の前記水を前記水分放散装置に移動するための取水口が前記給水容器に形成されており、

前記取水口は、前記第 1 の導電性物質の最上部および前記第 2 の導電性物質の最上部のいずれよりも上に位置している、請求項 3 に記載の加湿器。

【請求項 5】

前記加湿器は、前記第 1 の導電性物質の最上部および前記第 2 の導電性物質の最上部のいずれよりも上の所定の高さに前記給水容器中の水の水位が到達したことを検知するセンサをさらに備える、請求項 3 に記載の加湿器。

10

【請求項 6】

前記水保持部が、前記水を保持する給水容器と、前記給水容器と前記水分放散装置との間に配置されたイオン除去槽とを含み、

前記第 1 および第 2 のイオン吸着電極が前記イオン除去槽の中に配置されている、請求項 1 または 2 に記載の加湿器。

【請求項 7】

前記イオン放出工程は、前記第 1 のイオン吸着電極と前記第 2 のイオン吸着電極との間に、前記イオン吸着工程における電圧印加方向とは逆の方向に電圧を印加するか、または、前記第 1 のイオン吸着電極と前記第 2 のイオン吸着電極とを短絡することによって行われる、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の加湿器。

20

【請求項 8】

前記水の電気伝導度を測定するためのセンサをさらに備え、

前記センサが前記水保持部の中に配置されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の加湿器。

【請求項 9】

前記第 1 のイオン吸着電極と前記第 2 のイオン吸着電極との間に配置された金属電極をさらに備え、

前記第 1 および第 2 のイオン吸着電極から選ばれる少なくとも 1 つの電極と前記金属電極との間に前記金属電極の表面で前記水の電気分解が生じるように電圧を印加することによって前記水保持部内の前記水を殺菌する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の加湿器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加湿器に関する。

【背景技術】

【0002】

加湿器の加湿方式には、加熱式（スチーム式）、気化式（ヒートレスファン式）、加熱式と気化式のハイブリッド式、超音波式といった複数の方式がある。一般的に、いずれの方式の加湿器も給水タンクを備え、その給水タンクから加湿器に水が供給される。

40

【0003】

加湿器の水には通常、水道水が用いられるため、加湿器の水は、カルシウムイオンやマグネシウムイオンなどの様々なイオンを含んでいる。加湿器から放散される水蒸気や水滴にこれらのイオンが含まれると、カルシウム塩やマグネシウム塩などが家具や窓ガラスに付着するという問題が生じる。また、加熱式などの加湿器では、水蒸気や水滴の吹き出し口にスケール（scale）が堆積するため、定期的にスケールを除去する必要があった。

【0004】

これらの問題を解決するために、イオンを除去するためのイオン交換樹脂を備える加湿

50

器が提案されている（特許文献１～３）。また、イオンを除去するための人工ゼオライトを備える加湿器が提案されている（特許文献４）。

【０００５】

【特許文献１】特開平１０－１０３７２０号公報

【特許文献２】特開平１１－２０１５０８号公報

【特許文献３】特開２００８－８９２１１号公報

【特許文献４】特開２００７－３０３６９７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかし、イオン交換樹脂は、使用によってイオン交換能が低下する。そのため、一定期間ごとに、イオン交換樹脂の再生または交換が必要である。イオン交換樹脂の再生には多量の酸、アルカリまたは塩化ナトリウムなどを必要とする。そのため、イオン交換樹脂を加湿器内で再生することは難しく、一般的には交換することが必要である。一方、イオン交換樹脂を交換するのは、コストや手間の点でユーザの負担が大きい。同様に、人工ゼオライトも交換が必要であり、コストや手間の点でユーザの負担が大きい。

【０００７】

このような状況において、本発明は、水分放散装置に供給される水の中のイオン濃度を低減でき、保守が容易な加湿器を提供することを目的の１つとする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するため、本発明の加湿器は、水を保持する水保持部と、前記水保持部から供給された前記水を空中に放散する水分放散装置とを備える加湿器であって、前記水保持部内に配置された第１および第２のイオン吸着電極を含む。前記第１のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第１の導電性物質を含み、前記第２のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第２の導電性物質を含む。（i）前記水保持部内の前記水の中において前記第１のイオン吸着電極と前記第２のイオン吸着電極との間に電圧を印加することによって、前記水の中のイオンを前記第１および第２の導電性物質に吸着させるイオン吸着工程と、（ii）前記第１および第２の導電性物質に吸着された前記イオンを前記水保持部内の前記水に放出させるイオン放出工程とが行われる。前記イオン吸着工程から前記イオン放出工程に移行する際に、前記第１の導電性物質の少なくとも一部および前記第２の導電性物質の少なくとも一部の両方が、前記水保持部内の前記水の中に浸漬している状態に維持される。

【発明の効果】

【０００９】

本発明の加湿器では、水分放散装置に供給される水の中のイオン濃度を低減できる。そのため、本発明によれば、加湿器内でのスケールの発生を防止でき、また、加湿器から発生される水蒸気や水滴にカルシウム塩やマグネシウム塩などの塩が含まれることを防止できる。本発明の加湿器は、イオン除去に用いられる電極を簡単に再生できるため、保守が容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、本発明の実施形態について例を挙げて説明するが、本発明は以下で説明する例に限定されない。以下の説明において特定の数値や特定の材料を例示する場合があるが、本発明の効果が得られる限り、他の数値や他の材料を適用してもよい。

【００１１】

[加湿器]

本発明の加湿器は、水を保持する水保持部と、その水保持部から供給された水を空中に放散する水分放散装置とを備える。本発明の加湿器は、水中のイオンを除去するためのイ

10

20

30

40

50

オン吸着電極をさらに備える。本発明の加湿器は、家庭、ホテル、病院などの生活環境や、印刷工場や食品工場など、様々な環境で使用できる。また、本発明の加湿器は、工業製品や食品を製造する装置などの他の機器に組み込まれてもよい。

【0012】

[水保持部]

水保持部は、水分放散装置に供給する水を保持部する部分である。水保持部は、給水容器、給水経路および貯水槽から選ばれる少なくとも1つを含み、さらに他のものを含んでもよい。給水容器は、水を安定に保持できる容器である。一例の給水容器は、加湿器本体から取り外し可能な容器(給水タンク)である。そのような給水容器は、水道の蛇口から直接水を入れることが容易である。

10

【0013】

[水分放散装置]

水分放散装置は、水分を、水蒸気または微少な水滴の形態で空中に放散する。水分放散装置には、公知の装置を用いることができる。たとえば、加熱式(スチーム式)や気化式(ヒートレスファン式)の水蒸気発生装置を用いることができる。また、超音波式の噴霧装置を用いることもできる。また、これらから選ばれる複数の装置を組み合わせた装置を用いることもでき、たとえば、加熱式と気化式を組み合わせたハイブリッド式の水蒸気発生装置を用いることもできる。

【0014】

加熱式の水蒸気発生装置は、水が供給される容器と、その容器内に配置されたヒータとを備える。容器内の水をヒータによって加熱することによって、水蒸気が発生する。

20

【0015】

気化式の水蒸気発生装置は、吸水して水の表面積を広げる吸水部材と、吸水部材に送風するためのファンとを備える。吸水した吸水部材に送風することによって、水蒸気が発生する。吸水部材には、目の細かいネット、不織布、織布などを用いることができる。一例では、容器内の水の一部に吸水部材の一部が浸漬される。この場合、水が吸水部材に吸い上げられることによって、吸水部材の全体に水が供給される。

【0016】

超音波式の噴霧装置は、超音波発生装置を備える。容器内に供給された水に超音波を印加することによって、水が霧状に放散される。

30

【0017】

[イオン吸着電極]

本発明の加湿器は、水保持部内に配置された第1および第2のイオン吸着電極を含む。第1のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第1の導電性物質を含む。第2のイオン吸着電極は、イオンを可逆的に吸着できる第2の導電性物質を含む。

【0018】

第1および第2の導電性物質は、それぞれ、可逆的にイオンを吸着できる物質であり、吸着したイオンを放出させることが可能である。第1および第2の導電性物質には、比表面積が大きい物質を用いることができる。好ましい一例では、第1および第2の導電性物質は、導電性の炭素材料(たとえば活性炭)を含む。第1および第2の導電性物質は、粒状活性炭を凝集させることによって形成された導電性シートであってもよい。また、第1および第2の導電性物質は、粒状活性炭と導電性カーボンとを凝集させることによって形成された導電性シートであってもよい。また、第1および第2の導電性物質は、活性炭粒子を固めて形成された活性炭ブロックであってもよい。また、第1および第2の導電性物質は、活性炭繊維クロス、すなわち、活性炭繊維を用いて形成されたクロス(cloth)であってもよい。活性炭繊維クロスとしては、たとえば、日本カイノール株式会社製のACC5092-10、ACC5092-15、ACC5092-20、ACC5092-25を用いてもよい。第1の導電性物質と第2の導電性物質とは、同じ材料からなるものであってもよいし、異なる材料からなるものであってもよい。

40

【0019】

50

第1および第2の導電性物質の比表面積は、たとえば $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、好ましくは $900\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。比表面積の上限に特に限定はないが、たとえば $5000\text{ m}^2/\text{g}$ 以下や $2500\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であってもよい。そのような比表面積を有する導電性物質の一例は活性炭である。なお、この明細書において、「比表面積」とは、窒素ガスを用いたBET法で測定された値である。

【0020】

第1および第2のイオン吸着電極は、第1および第2の導電性物質に接触している集電体を備えてもよい。第1および第2のイオン吸着電極の一例は、集電体と、集電体に塗布された活性炭粉末と、集電体および活性炭粉末を支持する支持部材とを含む。支持部材には、たとえば、布と格子状の部材とを含むシート状の部材を用いることができる。この場合、集電体/活性炭を含む導電性物質/布/格子状の部材の順で配置される。集電体と格子状の部材とは、導電性物質および布を挟むように固定される。

10

【0021】

典型的な一例では、第1および第2のイオン吸着電極はともに平板状の電極であり、互いに平行に配置される。水保持部内に配置される第1および第2のイオン吸着電極の数は、それぞれ1つ以上であり、複数であってもよい。

【0022】

本発明の加湿器は、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に電圧を印加するための電源を備える。この電源は、水分放散装置に用いられる電源と共用であってもよいし、電極に電圧を印加するためだけに用いられる電源であってもよい。電源の例には、AC/DCコンバータ、充電電池、発電装置が含まれる。第1および第2のイオン吸着電極と電源とは、イオン除去装置として機能する。

20

【0023】

本発明の加湿器では、水保持部内の水の中において第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に電圧を印加することによって、水の中のイオンを第1および第2の導電性物質に吸着させるイオン吸着工程が行われる。また、本発明の加湿器では、第1および第2の導電性物質に吸着されたイオンを水保持部内の水に放出させるイオン放出工程が行われる。イオン吸着工程とイオン放出工程とはどのような順序で行われてもよい。ただし、導電性物質にイオンが吸着されていない初期の状態では、イオン吸着工程が最初に行われる。イオン吸着工程とイオン放出工程とは交互に行われてもよい。一例では、複数回のイオン吸着工程と、1回のイオン放出工程とが交互に行われる。この場合、使用する水のイオン濃度に基づいて、イオン吸着工程を何回連続して行うかを決定してもよい。

30

【0024】

本発明の加湿器では、イオン吸着工程からイオン放出工程に移行する際に、第1の導電性物質の少なくとも一部および第2の導電性物質の少なくとも一部の両方が、水保持部内の水の中に浸漬している状態に維持されることが好ましい。この構成によれば、導電性物質が、水から長時間露出することを防止できる。その結果、乾燥による導電性物質の劣化を抑制できる。

【0025】

本発明の加湿器では、イオン吸着工程からイオン放出工程に移行する際に、第1および第2の導電性物質の全部が、水保持部内の水の中に浸漬している状態に維持されてもよい。この構成によれば、導電性物質の全体が、水から長時間露出することを防止できる。

40

【0026】

本発明の加湿器では、加湿器の運転中において、第1の導電性物質の一部および第2の導電性物質の一部の両方が、水保持部内の前記水の中に浸漬している状態に維持されてもよい。あるいは、加湿器の運転中において、第1および第2の導電性物質の全部が、水保持部内の前記水の中に浸漬している状態に維持されてもよい。この構成によれば、加湿器の外部から加湿器(たとえば給水容器)に水を供給するときを除いて、導電性物質の全体が水から露出することを防止することが可能である。

【0027】

50

本発明の加湿器では、水保持部が、水を保持する給水容器を含んでもよい。第1および第2のイオン吸着電極は、給水容器内の下部に配置されていてもよい。そして、給水容器中の水を水分放散装置に移動するための取水口が給水容器に形成されていてもよい。その取水口は、第1の導電性物質の最下部および第2の導電性物質の最下部のいずれよりも上に位置していてもよい。この構成によれば、給水容器の中の水の水位が取水口よりも下がってそれ以上給水容器の水が減らなくなった状態になっても、第1の導電性物質の少なくとも一部および第2の導電性物質の少なくとも一部は水の中に浸漬されているままである。好ましい一例では、取水口は、第1の導電性物質の最上部および第2の導電性物質の最上部と同じ高さか、またはそれらのいずれよりも上に位置する。この構成では、加湿器の運転中において、第1および第2の導電性物質の全体が、常に給水容器内の水に浸漬されている。第1および第2の導電性物質を常に水の中に浸漬しておくことによって、乾燥による導電性物質の劣化を抑制できる。また、導電性物質の再生が必要になったときに、すぐに再生処理を行うことができる。

10

**【0028】**

本発明の加湿器では、水保持部が、水を保持する給水容器を含んでもよい。第1および第2のイオン吸着電極は、給水容器内の下部に配置されていてもよい。そして、本発明の加湿器は、第1の導電性物質の最下部および第2の導電性物質の最下部のいずれよりも上の所定の高さに給水容器中の水の水位が到達したことを検知するセンサをさらに備えてもよい。この構成では、水位が所定の高さに到達した時点で加湿運転を停止することができ、所定の高さよりも水位が低下することを防止できる。所定の高さに給水容器の水の水位が到達したことを検知するセンサの例には、2つの電気配線間の電気抵抗をモニタするセンサや、LEDなどの発光素子とフォトダイオードなどの受光素子とを組み合わせたセンサが含まれる。典型的な一例では、上記所定の高さは、第1の導電性物質の最上部および第2の導電性物質の最上部と同じ高さか、またはそれらのいずれよりも上に設定される。この構成では、加湿器の運転中において、第1および第2の導電性物質の全体を、常に給水容器内の水に浸漬しておくことが可能である。この構成では、取水口を、給水容器の下部に配置することができ、イオン吸着電極の間を通過した水を水分放散装置に供給することができる。

20

**【0029】**

本発明の加湿器では、水保持部が、水を保持する給水容器と、給水容器と水分放散装置との間に配置された槽（イオン除去槽）とを含んでもよい。この場合、第1および第2のイオン吸着電極は、イオン除去槽の中に配置される。

30

**【0030】**

本発明の加湿器において、イオン放出工程は、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に、イオンが吸着される際の電圧印加方向とは逆の方向に電圧を印加するか、または、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極とを短絡することによって行われてもよい。第1および第2の導電性物質に吸着されたイオンがイオン放出工程において放出されることによって、導電性物質が再生される。導電性物質の再生は、第1および第2の導電性物質が水に浸漬している状態で行われる。第1および第2の導電性物質の全体が水に浸漬している状態でイオン放出工程を行うことによって、第1および第2の導電性物質の全体を再生できる。水保持部内の水に放出されたイオンは、水保持部内に残存している水を利用者が廃棄することによって廃棄される。その後、利用者は、新たな水を水保持部に補給する。このような手順で水を補給することによって、第1および第2の導電性物質の再生によってイオン濃度が高くなった水を、簡単に廃棄できる。

40

**【0031】**

導電性物質の再生は、給水容器内の水が所定の水位に到達するごとに行ってもよい。ここで、所定の水位は、たとえば、取水口の下限や、上述したセンサで検知される所定の高さである。また、導電性物質の再生は、導電性物質のイオン吸着能が不十分となったときに行ってもよい。導電性物質のイオン吸着量（吸着したイオンの電荷の総量）が、導電性物質のイオン吸着容量（吸着したイオンの電荷の総量）に近づくとイオン吸着能が不十分

50

となる。そのため、予め導電性物質のイオン吸着容量（吸着可能な電荷量）を測定しておき、導電性物質のイオン吸着量がイオン吸着容量に近づいたときに導電性物質を再生すればよい。たとえば、イオン吸着量がイオン吸着容量の50%、60%、70%、80%、80%、90%、または95%となったときに導電性物質を再生すればよい。イオン吸着量は、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に流れた電流を積算することによって予測することが可能である。また、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に印加した電圧と、それによって流れた電流値との関係から、イオン吸着量を予測することも可能である。

#### 【0032】

本発明の加湿器は、水保持部の中に、水の電気伝導度を測定するためのセンサ（たとえば電気伝導度計）を備えてもよい。水の電気伝導度はイオン濃度に対応するため、電気伝導度からイオン濃度を推測できる。センサは、第1および第2のイオン吸着電極が配置されている容器内（たとえば給水容器やイオン除去槽）や、それよりも水分放散装置側に配置される。上記センサを用いることによって、水の中のイオンが十分に除去されてから水を水分放散装置に供給することが可能である。また、上記センサを用いることによって、水の中のイオンの除去速度をモニタすることが可能であり、電気伝導度の低下速度が遅くなったときにイオン放出工程（電極の再生処理）を行ってもよい。本発明の一例では、水の電気伝導度が水道水の約10分の1（たとえば20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）以下になるまで、イオン吸着工程でイオンを除去してもよい。

#### 【0033】

本発明の加湿器は、第1のイオン吸着電極と第2のイオン吸着電極との間に配置された金属電極をさらに備えてもよい。そして、第1および第2のイオン吸着電極から選ばれる少なくとも1つの電極と金属電極との間に、金属電極の表面で水の電気分解が生じるように電圧を印加することによって、水保持部内の水を殺菌してもよい。加湿器では、水分放散装置に供給される水の中における雑菌の繁殖を防止することが好ましい。そのため、水分放散装置に供給される水を殺菌することが好ましい。本発明の加湿器では、イオンの吸着に用いる電極と金属電極とを用いて、水分放散装置に供給される水を簡単に殺菌することが可能である。

#### 【0034】

従来の加湿器の給水タンク中などでは雑菌が繁殖しやすいため、雑菌の繁殖を抑えるには塩素が添加されている水道水を用いる必要があった。また、水道水を用いた場合であっても、塩素の殺菌力が長続きしないために、カビや雑菌が加湿器内で繁殖しないように注意する必要があった。これに対して、上記金属電極を備える加湿器によれば、加湿器内でカビや雑菌が繁殖することを抑制できる。

#### 【0035】

なお、金属電極を用いた殺菌工程を行わなくても、本発明の加湿器では、イオン吸着工程の際に殺菌効果を得ることが可能である。イオン吸着工程において、アノードが酸素発生電位になるように、および/または、カソードが水素発生電位になるように、電圧を印加することによって、イオン吸着電極に触れる菌を殺菌することが可能である。

#### 【0036】

なお、第1および第2のイオン吸着電極とは別のイオン吸着電極を殺菌専用にもよい。殺菌専用のイオン吸着電極には、第1および第2のイオン吸着電極に用いることができる電極の一例を用いることができる。一例では、殺菌専用の電極と金属電極とは、平行に配置される。

#### 【0037】

金属電極には、その表面で水の電気分解が生じやすい電極を用いることができる。金属電極の一例は、水の電気分解が生じやすい金属（たとえば白金）が表面に存在する電極である。たとえば、金属電極として、チタンからなる電極や、白金からなる電極や、白金でコートされた金属（たとえばチタン）からなる電極を用いることができる。金属電極の形状の例には、平板状、メッシュ状、棒状の形状が含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0038】

本発明の加湿器は、水保持部中の水のイオン濃度やpHを測定するための機器（たとえばpHメータやイオン濃度計や電気伝導度計）を含んでもよい。本発明の加湿器は、イオン吸着電極や金属電極への電圧印加をコントロールするためのコントローラを備えてもよい。コントローラの一例は、演算処理装置（内部メモリを含んでもよい）を備え、必要に応じてさらに外部メモリを含む。コントローラの一例は、CPUまたはLSIを含む。メモリには、種々の工程（加湿、イオン吸着工程、イオン放出工程、殺菌工程など）を実行するためのプログラムが記録される。コントローラは、各種機器（ファン、ヒータ、超音波発生器、電源、表示・入力装置など）に接続される。また、加湿器が計測器（たとえばpHメータやイオン濃度計や電気伝導度計）やセンサを含む場合には、コントローラはそれらの計測器やセンサに接続される。コントローラは、計測器からの出力に基づき、各種機器を制御してもよい。

10

## 【0039】

以下、本発明の実施形態の例について、図面を参照しながら具体的に説明する。以下の説明において、同様の部分には同一の符号を付して重複する説明を省略する場合がある。

## 【0040】

## [実施形態1]

実施形態1では、ヒータと気化フィルタとを組み合わせたハイブリッド式の加湿器に本発明を適用した一例について説明する。実施形態1の加湿器10の構成を図1に模式的に示す。加湿器10は、ケース11、給水タンク（給水容器）12、ファン13、貯水槽14、気化フィルタ15、ヒータ16、電源17、コントローラ18、表示・入力装置19、および給水管20を備える。電源17は、複数の電源を含んでもよい。電源17とコントローラ18とは接続されている。また、電源17とヒータ16、電源17とファン13、コントローラ18と表示・入力装置19とはそれぞれ接続されているが、配線の図示を省略する。ファン13、気化フィルタ15、ヒータ16、および電源17は、水分放散装置として機能する。給水タンク12、給水管20および貯水槽14は、水保持部として機能する。

20

## 【0041】

給水タンク12は、着脱自在にケース11にセットできる。給水タンク12の上部には、蓋12aが配置されている。利用者は、蓋12aを開けた状態で給水タンク12に水を補給する。給水タンク12には、通常、水道水などが補給される。以下では、給水タンク12に水道水が補給される例について説明する。

30

## 【0042】

給水タンク12の側壁には、給水口12bが形成されている。給水口12bには弁12cが配置されている。給水口12bと貯水槽14とは、給水管20によって接続される。給水口12bに接続される側の給水管20の端部には、弁12cを押し開けるための凸部20aが形成されている。給水タンク12がケース11にセットされると、凸部20aが弁12cを押し上げる。その結果、給水タンク12の水が給水管20を介して貯水槽14に供給される。

## 【0043】

加湿器10は、貯水槽14の中の水120が貯水槽14からあふれないようにするための、水位調節手段（図示せず）を備える。水位調節手段には、公知のものを用いることができる。水位調節手段の一例は、貯水槽14に配置されたフロートと、給水管20の途中に配置されたバルブとを含む。バルブはフロートの位置に連動して開閉する。貯水槽14の水位が上昇するに伴ってフロートが上昇すると、バルブが閉められ給水が停止する。貯水槽14の水位が低下するに伴ってフロートが下降すると、バルブが開けられて給水が行われる。

40

## 【0044】

気化フィルタ15は、貯水槽14内の水を吸い上げて水の気化を促進させる。気化フィルタ15は、たとえば、不織布や目の細かいフィルタを蛇腹状に折りたたむことによって

50

形成できる。

【0045】

ファン13は、気化フィルタ15に送風を行う。ファン13によって発生した風は、ヒータ16で暖められたのちに気化フィルタ15に到達する。ヒータ16で風を暖めることによって、水の気化が促進される。水蒸気を含んだ風は、ケース11に形成された排気口11aから排出され、加湿が行われる。

【0046】

ファン13およびヒータ16には、電源17から電力が供給される。電源17は、コンセントからの交流電圧を直流電圧に変換して出力するためのAC/DCコンバータを含む。電源17は、コントローラ18によってコントロールされる。コントローラ18は、表示・入力装置19によって入力された指示に基づいて加湿器10を制御する。表示・入力装置19は、タッチパネルである。表示・入力装置19の代わりに、液晶などの表示装置とボタンなどの入力装置とを備えてもよい。

10

【0047】

給水タンク12内には、イオン除去と殺菌とを行うための電極群100が配置されている。電極群100を電極の表面に垂直な方向から見たときの配置を、図2に模式的に示す。なお、イオン吸着電極を含む電極群(必要に応じて金属電極をさらに含む)を、交換可能なカートリッジ式としてもよい。カートリッジ式とすることによって、電極の性能が劣化したときに、電極群をユーザが容易に交換できる。

【0048】

20

図2を参照して、電極群100は、第1のイオン吸着電極101および102と、それらの間に配置された金属電極103とを含む。それらの電極は平板状の電極であり、互いに平行に配置されている。それぞれの電極は、給水タンク12の底面に形成された3つの電極端子104a~104cに接続されている。電極端子104a~104cは、それぞれ、給水タンク12がケース11にセットされたときに、ケース11に形成された電極端子21a~21cに接続される。電極端子21a~21cは電源17に接続されている。給水タンク12の給水口12bの最下部は、電極群100の最上部よりも上方に位置する。

【0049】

後述するイオン吸着工程においてアノードとなるイオン吸着電極101のイオン吸着容量を、イオン吸着工程においてカソードとなるイオン吸着電極102のイオン吸着容量の1.1倍~2倍の範囲(たとえば1.2倍~1.5倍の範囲)としてもよい。アノードのイオン吸着容量とカソードのそれとが同じである場合、通常、アノードの方が先に水の電気分解電圧に到達する。そのため、アノードのイオン吸着容量が大きい方が、バランスよくアノードとカソードとにイオンを吸着させることができる。たとえば、イオン吸着電極101の導電性物質とイオン吸着電極102の導電性物質とが同じ物質である場合(両者の単位重量当たりのイオン吸着容量が同じである場合)には、イオン吸着電極101に含まれる導電性物質の重量を、イオン吸着電極102に含まれる第2の導電性物質の重量の1.1倍~2倍の範囲(好ましくは、1.2倍~1.5倍の範囲)にすればよい。一例の電極群100では、イオン吸着電極101の数がイオン吸着電極102の数より多い。

30

40

【0050】

イオン吸着電極101および102は、それぞれ、活性炭繊維クロスを含む。イオン吸着電極101および102の一例の正面図を、図3(A)に示す。また、図3(A)の線IIIB-III Bにおける断面図を図3(B)に示す。図3(A)および3(B)のイオン吸着電極200は、集電体201と、集電体201を挟むように配置された2つの活性炭繊維クロス202と、2つの活性炭繊維クロス202のそれぞれの外側に配置された2つの保護部材203とを含む。保護部材203は格子状の樹脂からなる。なお、集電体201の周囲は樹脂などで覆われていることが好ましい。

【0051】

給水タンク12への給水は、給水タンク12をケース11から取り外して蓋12aを開

50

けた状態で行うことができる。給水された給水タンク12をケース11にセットし、表示・入力装置19から加湿の指示を行うことによって加湿が開始される。このときの状態を、図4(A)に示す。加湿によって給水タンク12内の水120の水位は下がるが、給水口12bの最下部よりも水位が下がることはない。したがって、加湿による水位の低下によって電極群100が水面から露出することはない。

#### 【0052】

給水タンク12の中の水120(水道水)は、カルシウムイオンやマグネシウムイオンを含む。加湿器10では、給水タンク12の中の水120に含まれるイオンの濃度を低減するイオン吸着工程が行われる。イオン吸着工程における、電源17および電極群100の動作について説明する。以下の図では、水120の中に含まれる、水素イオン( $H^+$ )以外の陽イオンを「 $M^+$ 」で表す。また、水120の中に含まれる、水酸化物イオン( $OH^-$ )以外の陽イオンを「 $A^-$ 」で表す。すなわち、水素イオン以外の1価以上(1価、2価、3価など)の陽イオンをまとめて「 $M^+$ 」で表す。また、水酸化物イオン以外の1価以上(1価、2価、3価など)の陰イオンをまとめて「 $A^-$ 」で表す。

10

#### 【0053】

給水された給水タンク12がケース11にセットされて加湿が開始されると、電源17によって、イオン吸着電極101とイオン吸着電極102との間に直流電圧が印加される。印加される電圧は、たとえば0.5~50ボルト(たとえば1~20ボルトや2ボルト~20ボルト)の範囲にあり、イオン吸着電極101および102の表面で水の電気分解が起こらない電圧であることが好ましい。水120のイオン濃度が低い場合、水120の抵抗が高いため、高い電圧を印加しても水の電気分解が起こるとは限らない。

20

#### 【0054】

給水タンク12内の水の電気伝導度が所定の値以下になったときに給水タンク12から貯水槽14に水が供給されるようにしてもよい。この場合、貯水槽の水量が所定の量以下になったときに加湿を停止してもよい。また、所定時間のイオン吸着工程を行っても、給水タンク12の中の水の電気伝導度が所定の値以下にならない場合には、イオン吸着工程を中止してイオン再生工程を開始してもよい。

#### 【0055】

イオン吸着電極101がアノードである場合の状態を、図4(B)に模式的に示す。この場合、イオン吸着電極101(アノード)の活性炭繊維クロス(導電性物質)には陰イオン( $A^-$ )が吸着され、イオン吸着電極102(カソード)の活性炭繊維クロスには陽イオン( $M^+$ )が吸着される。その結果、水120中において、スケールの原因となるカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどの濃度が減少する。以下、イオン吸着電極101とイオン吸着電極102との間に直流電圧を印加することによってイオンを除去する工程を、「イオン吸着工程」という場合がある。

30

#### 【0056】

イオン吸着工程は、水120中のイオン濃度が所定の濃度に低下した時点で終了してもよい。加湿器10は、水120中のイオン濃度をモニタするための計器(たとえば電気伝導度計やイオン濃度計)を、給水タンク12、給水管20または貯水槽14内に備えてもよい。

40

#### 【0057】

給水タンク12の水120の水位が給水口12bの下部またはその近傍まで低下すると、加湿器10はそれを検知して、給水が必要なことを利用者に知らせる。以下、水120の水位が低下して給水が必要となった時を、「給水時期」という場合がある。給水時期においては、2つのイオン吸着電極間への電圧印加を停止してもよい。水位の低下は、たとえば、給水タンク12に設置した水検出センサや、ケース11や貯水槽14に設置したセンサによって検出できる。給水が必要なことを利用者に知らせる方法としては、プザーや、表示・入力装置19における表示が挙げられる。

#### 【0058】

利用者は、給水タンク12に水を補給する。このとき、給水タンク12に残存していた

50

水を捨ててから給水してもよいし、水を捨てないで給水してもよい。給水タンク12をケース11から取り外している間は、2つのイオン吸着電極間はフローティングの状態となっている。この状態において、イオン吸着電極の導電性物質に吸着されているイオンは、導電性物質の表面に存在する表面電荷とクーロン力で結びついている。そのため、電極がフローティングの状態になっても、導電性物質の表面に吸着されているイオンのほとんどは、水120中に放出されない。

【0059】

給水された給水タンク12がケース11にセットされて再び加湿が行われると、上述したイオン吸着工程が再び行われる。このとき、導電性物質に吸着されたイオンが水120中に放出されないように、前回のイオン吸着工程における電圧印加と同じ方向に電圧が印加される。加湿器10は、電源17の内部または電源17とイオン吸着電極との間に電流計(図示せず)を備える。その電流計は、イオン吸着工程において2つのイオン吸着電極間を流れた電流値を出力する。コントローラ18は、出力された電流値を積算し、積算された電流値に基づいてイオン吸着電極101および102に吸着されているイオンの量を推測する。なお、2つのイオン吸着電極間に印加する電圧と、それらの電極間を流れる電流値との関係からイオン吸着電極101および102に吸着されているイオンの量を推測してもよい。

【0060】

イオン吸着電極101および102に吸着されているイオンの量がそれらのイオン吸着容量に近づくほど、イオン吸着電極101および102のイオン吸着能力は低下する。そのため、イオン吸着電極101および102に吸着されていると推測されるイオンの量が予め設定された量に到達すると、コントローラ18において、イオン吸着電極の再生を行うフラグがオンになる。イオン吸着電極の再生を行うフラグがオンになるのは、吸着されていると推測されるイオンの量が、イオン吸着容量の50%、60%、70%、80%、または90%に到達したときであってもよい。また、イオンの吸着量とは無関係に、給水時期に到達するたびにイオン吸着電極を再生してもよい。また、給水時期に到達した回数をカウントしておき、所定の回数ごとにイオン吸着電極を再生してもよい。

【0061】

給水時期に到達したときの加湿器10の状態を図5(A)に示す。給水時期に到達したときも水120の水位は給水口12bよりも下がることはない。したがって、給水タンク12がケース11にセットされている間は、電極群100が水面から露出することはない。

【0062】

給水時期においてイオンの再生を行うフラグがオンであると、コントローラ18はイオン吸着電極101および102の再生操作を行う。具体的には、イオン吸着電極101および102に吸着されているイオンを、水120中に放出させる(イオン放出工程)。

【0063】

イオン放出工程の一例では、イオン吸着電極101とイオン吸着電極102との間に、イオン吸着工程における電圧印加とは逆方向に電圧が印加される。具体的には、イオン吸着電極101がカソードとなるように電圧が印加される。その状態を図5(B)に模式的に示す。この場合、イオン吸着電極101(カソード)の活性炭繊維クロスに吸着されていた陰イオン( $A^-$ )は、水120中に放出される。また、イオン吸着電極102(アノード)の活性炭繊維クロスに吸着されていた陽イオン( $M^+$ )は、水120中に放出される。このようにして、イオン吸着電極101および102が再生される。

【0064】

なお、イオン吸着電極101とイオン吸着電極102とを短絡させることによってイオン放出工程を行ってもよい。2つの電極を短絡させると、活性炭繊維クロスの表面に存在する表面電荷が打ち消し合うため、活性炭繊維クロスに吸着されているイオンが水120中に放出される。また、イオン吸着電極101と金属電極103との間に電圧を印加してイオン吸着電極101を再生し、イオン吸着電極102と金属電極103との間に電圧を

10

20

30

40

50

印加してイオン吸着電極 102 を再生してもよい。

【0065】

イオン放出工程は、イオン吸着電極 101 および 102 に吸着されているイオンの大部分が放出されたと予測される時点で終了する。イオン放出工程の終了時期は、イオン放出工程の開始から予め決められた時間が経過した時期としてもよい。また、イオン放出工程の終了時期は、イオン放出工程においてイオン吸着電極を流れた電流値を積算することによって決定してもよい。また、イオン放出工程の終了時期は、2つのイオン吸着電極間に印加する電圧と、それらの電極間を流れる電流値との関係から決定してもよい。また、給水タンク 12 内の水の電気伝導度を連続的にモニタし、電気伝導度が最大値を超えて減少し始める時点でイオン放出工程を終了してもよい。

10

【0066】

イオン放出工程によって、給水タンク 12 に残存する水 120 中のイオン濃度は高濃度となる。そのため、イオン放出工程を行った後に、給水タンク 12 に残存する水 120 を廃棄することが必要である。イオン放出工程が終了すると、加湿器 10 は、給水時期であること、および、給水タンク 12 に残存する水 120 を廃棄する必要があることを利用者に告知する。その告知は、たとえば、ブザーおよび/または表示・入力装置 19 によって行われる。

【0067】

利用者は、告知に従い、給水タンク 12 をケース 11 から取り外し、蓋 12a を開け、給水タンク 12 内の水 120 を廃棄する。水 120 は、水道水に含まれるイオンの濃度が高いだけの水であるため、特別な処理をすることなく廃棄できる。利用者は、必要に応じて給水タンク 12 内を水で 1 回以上すすいでもよい。その後、利用者は、給水タンク 12 に水を補給する。このようにして、イオン吸着工程とイオン放出工程とが繰り返されながら加湿が行われる。

20

【0068】

本発明の加湿器において、加湿とイオン吸着工程とは別々の時間に行ってもよいし、同時に行ってもよい。たとえば、加湿を行っているときだけイオン吸着工程を行ってもよい。また、給水タンクがセットされた際に、加湿が行われるか否かにかかわらず、一定時間だけイオン吸着工程を行ってもよい。

【0069】

加湿器 10 では、給水タンク 12 から供給される水の中のイオン濃度を減らすことができる。そのため、加湿器 10 にスケールが付着したり、加湿器 10 から放散された水蒸気が結露することによって家具や壁や窓ガラスなどにスケールが付着したりすることを防止できる。また、加湿器 10 は、イオン交換樹脂を用いている従来の加湿器とは異なり、短時間でイオン吸着電極を再生でき、また、再生に多量の水を必要とすることもない。また、イオン吸着電極の再生の際に生じるイオン濃度が高い水の廃棄も簡単である。

30

【0070】

[ 殺菌工程 ]

加湿器 10 では、イオン吸着電極と金属電極 130 とを用いて給水タンク 12 中の水 120 を殺菌することが可能である。殺菌工程は、イオン吸着電極 101 および 102 から選ばれる少なくとも 1 つと金属電極 130 との間に電圧を印加することによって行われる。電圧の印加は電源 17 によって行われる。以下に、殺菌工程の 2 つの例について説明する。

40

【0071】

[ 殺菌工程の第 1 の例 ]

第 1 の例では、イオン吸着電極 101 がアノードとなるように、イオン吸着電極 101 と金属電極 130 との間に直流電圧が印加される。印加される電圧は、たとえば 2 ボルト ~ 50 ボルトの範囲にあり、金属電極 130 の表面で水の電気分解が生じる電圧である。第 1 の例における殺菌工程の状態を、図 6 (A) に模式的に示す。第 1 の例の殺菌工程では、水 120 中の陰イオン ( $A^-$ ) がイオン吸着電極 101 に吸着される。また、金属電

50

極 1 3 0 の表面において水が電気分解され、水素ガスと水酸化物イオンとが発生する。その結果、水 1 2 0 がアルカリ性となり、アルカリ性に弱い菌が減少する。また、水 1 2 0 の電位が低い還元電位になることによっても殺菌が行われる。第 1 の例の殺菌工程では、水 1 2 0 の pH がたとえば 9 ~ 1 1 の範囲となるように電圧を印加してもよい。

【 0 0 7 2 】

第 1 の例の殺菌工程を行うと、イオン吸着電極 1 0 1 に吸着されている陰イオンの電荷量が、イオン吸着電極 1 0 2 に吸着されている陽イオンの電荷量よりも多くなる。また、水 1 2 0 がアルカリ性となる。これらを元の状態に戻すため、第 1 の例の殺菌工程の後に、イオン吸着電極 1 0 1 と金属電極 1 3 0 との間に、第 1 の例の殺菌工程における電圧印加とは逆方向の電圧を印加する処理（還元処理）を行ってもよい。

10

【 0 0 7 3 】

[ 殺菌工程の第 2 の例 ]

第 2 の例では、イオン吸着電極 1 0 2 がカソードとなるように、イオン吸着電極 1 0 2 と金属電極 1 3 0 との間に直流電圧が印加される。印加される電圧は、たとえば 2 ボルト ~ 5 0 ボルトの範囲にあり、金属電極 1 3 0 の表面で水の電気分解が生じる電圧である。第 2 の例における殺菌工程の状態を、図 6 ( B ) に模式的に示す。第 2 の例の殺菌工程では、水 1 2 0 中の陽イオン ( M<sup>+</sup> ) がイオン吸着電極 1 0 2 に吸着される。また、金属電極 1 3 0 の表面において水が電気分解され、酸素ガスと水素イオンとが発生する。その結果、水 1 2 0 が酸性となり、酸性に弱い菌が減少する。また、水 1 2 0 の電位が高い酸化電位になることによっても殺菌が行われる。第 2 の例の殺菌工程では、水 1 2 0 の pH が

20

【 0 0 7 4 】

第 2 の例の殺菌工程を行うと、イオン吸着電極 1 0 2 に吸着されている陽イオンの電荷量が、イオン吸着電極 1 0 1 に吸着されている陰イオンの電荷量よりも多くなる。また、水 1 2 0 が酸性となる。これらを元の状態に戻すため、第 2 の例の殺菌工程の後に、イオン吸着電極 1 0 2 と金属電極 1 3 0 との間に、第 2 の例の殺菌工程における電圧印加とは逆方向の電圧を印加する処理（還元処理）を行ってもよい。

【 0 0 7 5 】

加湿器 1 0 では、第 1 の例の殺菌工程および第 2 の例の殺菌工程のいずれか一方のみを行ってもよいし、両方を行ってもよい。最終的に水 1 2 0 の pH がほぼ中性（たとえば pH が 5 より大きく 9 未満や、5 . 5 ~ 8 . 5 や、6 ~ 8 ）となるように、両方を組み合わせて行ってもよい。また、イオン吸着電極 1 0 1 とイオン吸着電極 1 0 2 とを短絡し、それらのイオン吸着電極と金属電極との間に電圧を印加してもよい。また、加湿器 1 0 は、殺菌工程を行うための第 3 のイオン吸着電極を備えてもよい。また、殺菌工程を行うためのイオン吸着電極と金属電極とは、給水タンク 1 2 以外の箇所（たとえば貯水槽 1 4 ）に設置されてもよい。また、加湿器 1 0 は、給水タンク 1 2 内の水 1 2 0 の pH をモニタするための pH メータを、給水タンク 1 2 内に備えてもよい。そして、pH メータの出力に基づいて殺菌処理および殺菌処理後の還元処理が行われてもよい。なお、殺菌を行わない場合には金属電極 1 3 0 を省略することが可能である。

30

【 0 0 7 6 】

上記第 1 の例の殺菌工程と上記第 2 の例の殺菌工程とを交互に行うことによって、酸化力と酸による殺菌と、還元力とアルカリによる殺菌とを行いながら、イオンを吸着することが可能である。この場合、イオン除去が充分でない場合があるので、殺菌・イオン吸着工程を行ったのちに、通常のイオン吸着工程を行ってもよい。

40

【 0 0 7 7 】

水 1 2 0 の殺菌を行うことができる限り、殺菌工程を行う時期に限定はない。一例では、水が補給された給水タンク 1 2 がケース 1 1 にセットされた後の一定時間だけ殺菌工程が行われ、その後はイオン吸着工程が行われる。他の一例では、加湿が開始された後の一定時間だけ殺菌工程が行われる。

【 0 0 7 8 】

50

## 〔スケールの除去工程〕

なお、上述した殺菌工程では、酸性の水が調製される。この酸性の水を貯水槽に供給することによって、貯水槽に形成されたスケール（たとえばカルシウム塩）を溶解させることができる。すなわち、本発明の加湿器では、イオン吸着電極がカソードとなるように、イオン吸着電極と金属電極との間に直流電圧を印加し、それによって得られた酸性の水でスケールを溶解させる工程が行われてもよい。水の中のイオンをイオン吸着工程によって完全に除去することはできない。そのため、加湿器を長期間使用すると、わずかなスケールが加湿器に付着する場合がある。そのような場合であっても、スケール除去工程を行うことによって、スケールを除去することができる。

## 【0079】

10

## 〔加湿器10の制御の一例〕

コントローラ18によって行われる、加湿器10の制御の一例を図7に示す。まず、利用者によって加湿の指示がなされると、コントローラ18は、給水タンク12に所定の量以上の水が存在するかどうかをセンサの出力から判断する（ステップ701）。所定の量以上の水が存在しない場合には、イオン放出工程のフラグがオンであるか否かをチェックする（ステップ702）。イオン放出工程のフラグがオンでなければ、水の供給が必要なことを利用者に知らせる（ステップ703）。イオン放出工程のフラグがオンであれば、イオン放出工程を行い（ステップ704）、その後、給水タンク12内に残存する水を廃棄して新たな水を入れることが必要なことを利用者に知らせる（ステップ705）。

## 【0080】

20

ステップ701において、給水タンク12内に所定の量以上の水が存在する場合には、イオン吸着工程と加湿とを開始する（ステップ706）。加湿中は、給水タンク12内に所定の量以上の水が存在するかどうかをチェックする（ステップ701）。このようにして、加湿が行われる。

## 【0081】

## 〔実施形態2〕

実施形態2では、イオン除去槽を備える加湿器の一例について説明する。実施形態2の加湿器10aの構成を図8に示す。理解を容易にするため、図8では、給水タンク180の断面を示す。

## 【0082】

30

加湿器10aは、給水タンク180を備える。給水タンク180は、給水容器181とイオン除去槽182とを備える。給水容器181とイオン除去槽182とは狭い管で接続されており、水の自由な移動が制限されている。

## 【0083】

イオン除去槽182は、給水容器181と水分放散装置との間に配置される。実施形態2の例では、イオン除去槽182は、給水容器181と貯水槽14との間に配置されている。なお、イオン除去槽182は、給水タンク180の内部ではなく、ケース11の内部に配置してもよい。給水タンク180を除いて加湿器10aは、実施形態1の加湿器10と同様の構成を有するため、重複する説明を省略する。加湿器10aにおいて、給水容器181、イオン除去槽182、給水管20および貯水槽14は、水保持部として機能する。

40

## 【0084】

給水タンク180は、実施形態1の給水タンク12と同様に、着脱自在にケース11にセットできる。給水容器181の上部には、蓋181aが配置されている。利用者は、蓋181aを開けた状態で給水容器181に水を補給する。給水容器181には、通常、水道水などが補給される。以下では、給水容器181に水道水が補給される例について説明する。

## 【0085】

イオン除去槽182の下部には、弁182aを備える給水口182bが形成されている。給水口182bと貯水槽14とは、給水管20によって接続される。給水口182bに

50

接続される側の給水管 20 の端部には、弁 182 a を押し開けるための凸部 20 a が形成されている。給水タンク 180 がケース 11 にセットされると、凸部 20 a が弁 182 a を押し上げる。その結果、イオン除去槽 182 の水が給水管 20 を介して貯水槽 14 に供給される。給水管 20 には、バルブ 20 b が配置されている。

#### 【0086】

イオン除去槽 182 の内部には、実施形態 1 で説明した電極群 100 が配置されている。電極群 100 を構成する各電極は、給水タンク 180 の底面に形成された電極端子 104 a ~ 104 c に接続されている。電極端子 104 a ~ 104 c は、それぞれ、給水タンク 180 がケース 11 にセットされたときに、ケース 11 に形成された電極端子 21 a ~ 21 c に接続される。電極端子 21 a ~ 21 c は電源 18 に接続されている。イオン除去槽 182 には、イオン除去槽 182 内の水の電気伝導度を測定する電気伝導度計 183 が配置されている。電気伝導度計 183 の出力は、電極端子に隣接する端子（図示せず）を介してコントローラ 18 に入力される。

10

#### 【0087】

加湿は、水が入れられた給水タンク 180 をケース 11 にセットした状態で行われる。イオン除去槽 182 内の水の電気伝導度が所定の値よりも高い場合には、加湿器 10 a は、給水管 20 のバルブ 20 b を閉じた状態でイオン除去槽 182 内の水のイオンを除去する。イオンの除去方法は、実施形態 1 で説明した方法と同様である。加湿器 10 a では、イオン除去槽 182 内の水のイオンが優先的に除去される。そのため、短時間でイオン除去槽 182 内のイオン濃度を低下させることが可能である。

20

#### 【0088】

コントローラ 18 は、電気伝導度計 183 の出力をモニタし、イオン除去槽 182 内の水の電気伝導度が所定の値まで低下した時点で、所定の時間だけバルブ 20 b を開く。その結果、イオン濃度が低減されたイオン除去槽 182 内の水が、貯水槽 14 に導入される。バルブ 20 b を開く時間は、イオン除去槽 182 内の水の大部分がイオン除去槽 182 から排出されたと推測される時間に設定される。イオン除去槽 182 内には給水容器 181 から新たな水が導入されるため、導入された水に対して再度、イオン吸着工程を行う。このように、加湿器 10 a では、バッチ方式によってイオン吸着工程が行われる。なお、給水管 20 にバルブ 20 b を設けずに、通液方式によってイオン吸着工程を行ってもよい。

30

#### 【0089】

加湿器 10 a は、給水容器 181 内の水がなくなったことを検知するセンサを備える。センサには、たとえば、発光素子と受光素子とを組み合わせたセンサや、水センサを用いることができる。給水容器 181 内の水がなくなったことをセンサからの出力に基づいてコントローラ 18 が検知すると、コントローラ 18 は、給水が必要なことを利用者に通知する。給水容器 181 内の水がなくなった時点で加湿を中止してもよい。そのようにすることによって、電極群 100 が水から露出することを確実に防止できる。

#### 【0090】

実施形態 1 の加湿器 10 と同様に、加湿器 10 a では、必要に応じて、第 1 および第 2 のイオン吸着電極 101 および 102 の再生（イオン放出工程）が行われる。電極の再生は、給水容器 181 内の水がなくなるたびに行ってもよい。あるいは、再生は、所定の時間だけ加湿を行うたびに行ってもよい。あるいは、再生は、イオン吸着電極 101 および 102 のイオン吸着能が低下するたびに行ってもよい。イオン吸着能の低下の検出は、電気伝導度計 183 の出力をモニタすることによって行ってもよい。

40

#### 【0091】

##### [ 加湿器 10 a の制御の一例 ]

加湿器 10 の制御の一例を、図 9 に示す。利用者によって加湿の指示がなされると、コントローラ 18 は、給水容器 181 内に所定量以上の水が存在するかどうかをセンサの出力から判断する（ステップ 901）。ここで、所定量は、イオン除去槽 182 と同じ体積であってもよい。

50

## 【 0 0 9 2 】

給水容器 1 8 1 内に所定量以上の水が存在しない場合には、イオン放出工程のフラグがオンであるか否かをチェックする（ステップ 9 0 2）。イオン放出工程のフラグがオンでなければ、水の供給が必要なことを利用者に知らせる（ステップ 9 0 3）。イオン放出工程のフラグがオンであれば、イオン放出工程を行い（ステップ 9 0 4）、その後、給水タンク 1 2 内に残存する水を廃棄して新たな水を入れることが必要なことを利用者に知らせる（ステップ 9 0 5）。

## 【 0 0 9 3 】

ステップ 9 0 1 において、給水容器 1 8 1 内に所定の量以上の水が存在する場合には、電気伝導度計 1 8 3 の出力に基づいて、イオン除去槽 1 8 2 内の水の電気伝導度が所定の値以下であるかどうかをチェックする（ステップ 9 0 6）。電気伝導度が所定の値以下でない場合には、イオン吸着工程を開始する（ステップ 9 0 7）。イオン吸着工程の間は、コントローラ 1 8 は、電気伝導度計 1 8 3 の出力に基づいて、イオン除去槽 1 8 2 内の水の電気伝導度が所定の値以下であるかどうかをチェックする（ステップ 9 0 6）。

## 【 0 0 9 4 】

ステップ 9 0 6 において、電気伝導度が所定の値以下である場合には、所定の時間だけバルブ 2 0 b を開く（ステップ 9 0 8）。ステップ 9 0 8 によって、イオン除去槽 1 8 2 内の水が貯水槽 1 4 に導入されるとともに、給水容器 1 8 1 の水がイオン除去槽 1 8 2 に導入される。バルブ 2 0 b が閉じられたのち、加湿とイオン吸着工程とを行う（ステップ 9 0 9）。このようにして、加湿が行われる。

## 【 0 0 9 5 】

なお、実施形態 1 および 2 で説明した制御は、一例であり、本発明の加湿器の制御は図 7 および図 9 に示した例に限定されない。

## 【 0 0 9 6 】

上記実施形態では、ハイブリッド式の加湿器の一例について説明した。しかし、本発明は、他の形式の加湿器にも適用できる。たとえば、本発明は、加熱式（スチーム式）、気化式（ヒートレスファン式）、または超音波式の加湿器にも適用できる。それらの加湿器は、イオン吸着工程およびイオン放出工程を行うための上述の要素（イオン吸着電極、電源など）を含み、必要に応じてさらに殺菌工程を行うための要素（金属電極など）を含む。

## 【 0 0 9 7 】

以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されず本発明の技術的思想に基づき他の実施形態に適用することができる。

## 【 0 0 9 8 】

別の観点では、他の加湿器（A）は、水を保持する水保持部と、水保持部から供給された水を空中に放散する水分放散装置とを備える加湿器であって、加湿器内で再生可能なイオン除去装置を備えることを特徴とする。イオン除去装置は、上述したイオン吸着電極および電源によって構成される。加湿器（A）では、イオン吸着工程からイオン放出工程に移行する際に、第 1 の導電性物質の少なくとも一部および第 2 の導電性物質の少なくとも一部の両方が、水保持部内の水の中に浸漬している状態に維持されてもよいし、維持されなくてもよい。この点を除いて、加湿器（A）は、上述した本発明の加湿器と同様の構成とすることができるため、重複する説明を省略する。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 9 9 】

本発明は、加湿器に利用できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 0 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の加湿器の一例を模式的に示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示した加湿器に含まれる電極群の配置を示す図である。

【 図 3 】 図 3（A）は図 1 に示した加湿器で用いられるイオン吸着電極の一例を示す正面

10

20

30

40

50

図であり、図 3 ( B ) はその断面図である。

【図 4】図 4 ( A ) は、加湿時における本発明の加湿器の状態を示す図である。図 4 ( B ) は、イオン吸着工程を模式的に示す図である。

【図 5】図 5 ( A ) は、給水が必要な状態となったときの本発明の加湿器の状態を示す図である。図 5 ( B ) は、イオン放出工程を模式的に示す図である。

【図 6】図 6 ( A ) は、殺菌工程の一例を模式的に示す図である。図 6 ( B ) は、殺菌工程の他の一例を模式的に示す図である。

【図 7】図 7 は、実施形態 1 の加湿器の制御の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、本発明の加湿器の他の一例を模式的に示す図である。

【図 9】図 9 は、実施形態 2 の加湿器の制御の一例を示す図である。

10

【符号の説明】

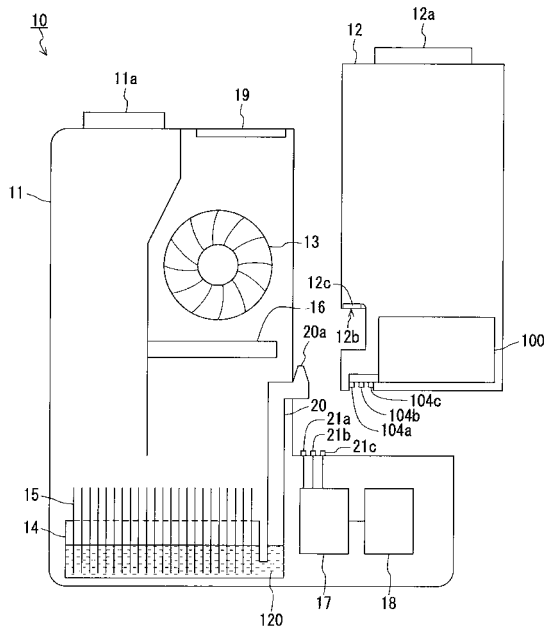
【 0 1 0 1 】

- 1 0、1 0 a 加湿器
- 1 1 ケース
- 1 2、1 8 0 給水タンク
- 1 2 a 蓋
- 1 2 b 給水口
- 1 2 c 弁
- 1 3 ファン
- 1 4 貯水槽
- 1 5 気化フィルタ
- 1 6 ヒータ
- 1 8 電源
- 1 8 コントローラ
- 1 9 表示・入力装置
- 2 0 給水管
- 2 0 a 凸部
- 2 0 b バルブ
- 2 1 a ~ 2 1 c、1 0 4 a ~ 1 0 4 c 電極端子
- 1 0 0 電極群
- 1 0 1 第 1 のイオン吸着電極
- 1 0 2 第 2 のイオン吸着電極
- 1 0 3 金属電極
- 1 8 1 給水容器
- 1 8 2 イオン除去槽
- 2 0 0 イオン吸着電極
- 2 0 1 集電体
- 2 0 2 活性炭繊維クロス
- 2 0 3 保護部材

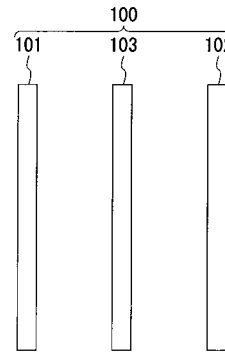
20

30

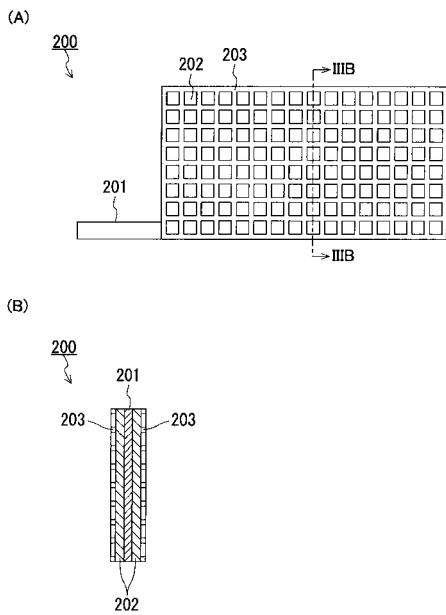
【 図 1 】



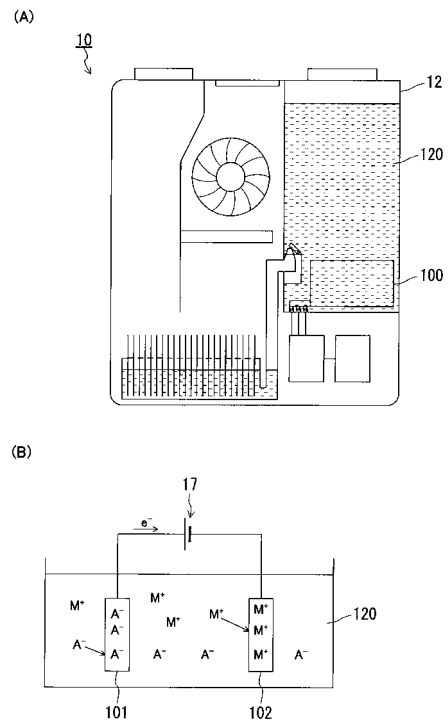
【 図 2 】



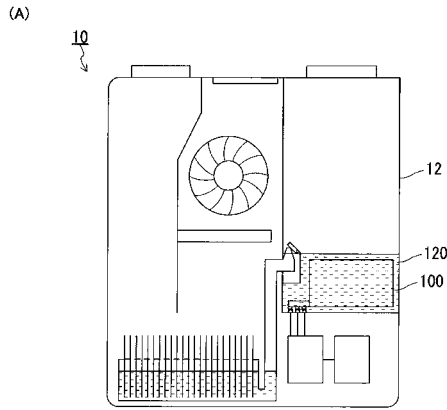
【 図 3 】



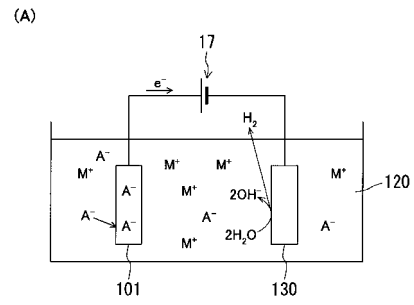
【 図 4 】



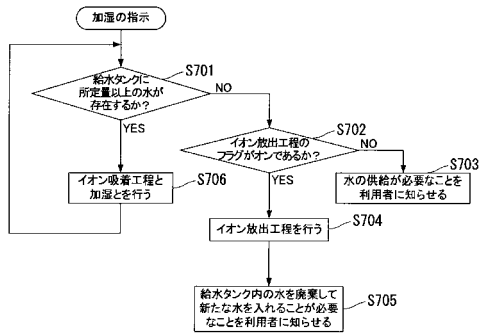
【図5】



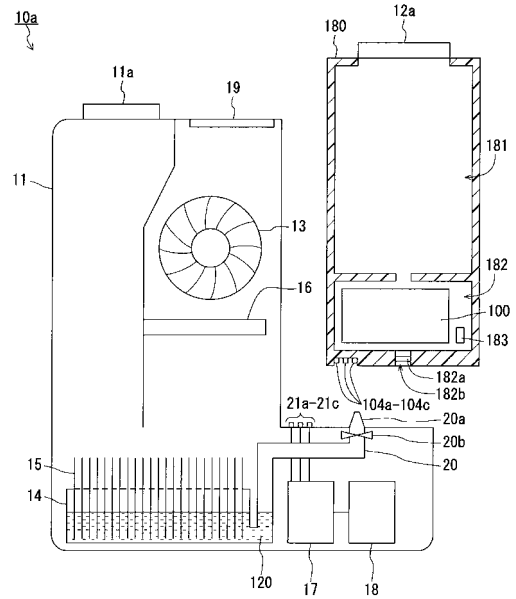
【図6】



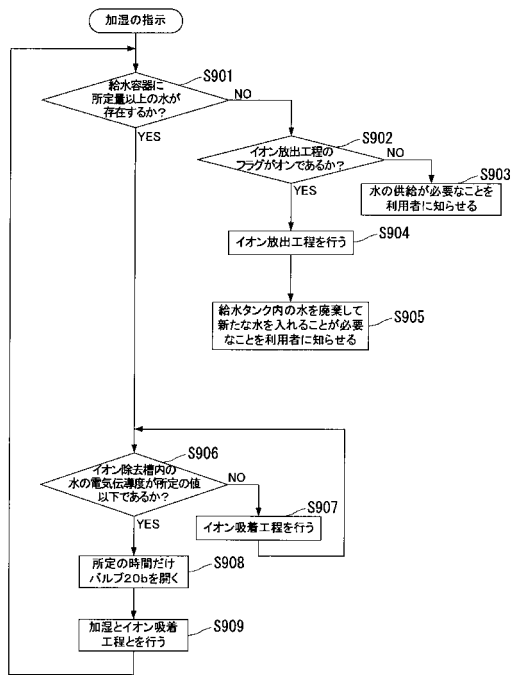
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 棚橋 正和

大阪府大阪市阿倍野区北畠 1 - 1 1 - 2 0 有限会社ターナープロセス内

審査官 河野 俊二

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 2 8 4 6 6 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 8 / 0 2 6 4 6 2 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 0 7 / 0 3 7 1 9 3 ( W O , A 1 )  
特開平 0 7 - 3 0 1 4 4 1 ( J P , A )  
特開平 0 3 - 2 5 1 6 2 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 6 7 9 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 4 9 9 1 3 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 2 9 3 9 5 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 1 9 0 4 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 2 8 9 5 4 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 4 F 6 / 0 0

F 2 4 F 6 / 0 4

C 0 2 F 1 / 4 6