

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **特 許 公 報 (B2)**

(11) 特許番号

特許第5113502号
(P5113502)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

B05B 5/057 (2006.01)
F25D 23/00 (2006.01)

BO5B 5/057
F25D 23/00 302E

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-306618 (P2007-306618)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年11月27日 (2007.11.27)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-125721 (P2009-125721A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年6月11日 (2009.6.11)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成22年6月11日 (2010.6.11)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	山口 友宏
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		審査官	篠原 将之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電霧化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

霧化電極と、霧化電極に供給するための水を結露させる冷却手段とを具備し、霧化電極に高電圧を印加することで霧化電極に保持される水を霧化させて帯電微粒子水を生成する静電霧化装置において、前記冷却手段を、放熱部と冷却部の間で冷媒を循環させる冷凍サイクルの該冷却部と、この冷却部に接触し且つ霧化電極に接続される熱伝導部材と、を用いて形成し、前記熱伝導部材を介して冷却部により霧化電極を冷却することを特徴とする静電霧化装置。

【請求項 2】

霧化電極が位置して結露水を生成する結露空間と、冷凍サイクルの冷却部が位置して冷却空気を生成する冷却空間と、結露空間と冷却空間を仕切る隔壁部を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の静電霧化装置。

【請求項3】

冷凍サイクルの放熱部により加熱された空気を結露空間内に送り込む送風路を具備することを特徴とする請求項 2 に記載の静電霧化装置。

【請求項4】

冷凍サイクルの放熱部又は該放熱部に接続される熱伝導部材を、結露空間側に位置させることを特徴とする請求項 2 に記載の静電霧化装置。

【請求項 5】

霧化電極とこれに接続される熱伝導部材とは、一体に形成されたものであることを特徴

とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の静電霧化装置。

【請求項 6】

霧化電極とこれに接続される熱伝導部材とは、別体であり且つ固着により接続されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の静電霧化装置。

【請求項 7】

霧化電極とこれに接続される熱伝導部材とは、別体であり且つ接触により接続されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の静電霧化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電霧化現象により帯電微粒子水を生成する静電霧化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、霧化電極に高電圧を印加することで霧化電極に保持される水を霧化させ、ナノメータサイズの粒径で強い電荷を持つ帯電微粒子水を生成する静電霧化装置が知られている。上記ナノメータサイズの帯電微粒子水には保湿効果があり、また、活性種が水分子に包み込まれるように存在するために脱臭効果や、カビや菌の除菌効果や繁殖抑制効果がある。更にまた、ナノメータサイズの帯電微粒子水は遊離基が単独で存在する場合よりも寿命が長く、且つ、ナノメータサイズと非常に小さいので空気中に長時間浮遊して拡散するようになっており、空気中に長時間満遍なく浮遊して高い脱臭効果が得られるという特徴を有している。

【0003】

ところで、従来の静電霧化装置における水の供給手段は、水を充填する水タンクと、水タンク内の水を毛細管現象により霧化電極まで搬送する水搬送部とから成る。そのため、使用者は水タンク内に継続的に水を補給する必要がある、面倒な水補給の手間が強いられるという問題があった。また、上記の静電霧化装置においては、供給する水が水道水のような Ca 、 Mg 等の不純物を含む水であった場合、この不純物が空気中の CO_2 と反応して水搬送部の先端部に CaCO_3 や MgO 等を析出付着させ、毛細管現象による水の供給を阻害するという問題があった。

【0004】

上記問題を解決するため、特許文献 1 には、霧化電極にペルチェユニットの冷却部を接続し、この冷却部により霧化電極を冷却して空気中の水分を結露させることで、霧化電極に水を供給する構造のものが提案されている。この構造によれば、水の補給の手間が不要となり、得られた水には不純物が含まれないことから CaCO_3 や MgO 等が析出付着することもない。

【0005】

しかし、特許文献 1 に開示される静電霧化装置にあつては、結露水を得るための冷却手段として専用のペルチェユニットを備えたとともに、このペルチェユニットに専用の電力を別途供給する必要がある。また、ペルチェユニットを用いて所定の冷却能力を得るために要する電力は、例えば冷媒を循環させる冷凍サイクルを用いて所定の冷却能力を得る場合に要する電力よりも大きなものとなる。そして、引用文献 2 の静電霧化装置を組み込んだ各種機器を提供する場合、冷却手段としてペルチェユニットを用いる構造ではこの機器全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることが困難になる。

【特許文献 1】特開 2006 - 68711 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記問題点に鑑みて発明したものであって、結露水を用いて帯電微粒子水を生成することができ、しかもこの帯電微粒子水を生成する静電霧化装置を組み込んだ機器全体において、コンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることのできる静電霧化装置

10

20

30

40

50

を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために本発明を、霧化電極1と、霧化電極1に供給するための水を結露させる冷却手段3とを具備し、霧化電極1に高電圧を印加することで霧化電極1に保持される水を霧化させて帯電微粒子水を生成する静電霧化装置において、前記冷却手段3を、放熱部9と冷却部10の間で冷媒を循環させる冷凍サイクルFの該冷却部10と、この冷却部10に接触し且つ霧化電極1に接続される熱伝導部材6と、を用いて形成し、前記熱伝導部材6を介して冷却部10により霧化電極1を冷却するものとする。

【0008】

このように、冷凍サイクルFを用いて結露水を得るようにすることで、例えばペルチェユニットを用いて結露水を得る場合よりも消費電力を抑制することができる。加えて、静電霧化装置を組み込んだ各種機器（例えば冷蔵庫、除湿機、空気調和機等）を提供する場合に、これら各種機器において本来的な機能を発揮するために備えてある冷凍サイクルFの冷却部10を利用して結露水生成用の冷却手段3を形成することができる。そのため、冷却手段3としてペルチェユニットのような専用の装置を備えることなく、またペルチェユニットを備えた場合のように専用の電力を別途供給する必要なく、機器にとって必須の冷凍サイクルFの設備及び冷却能力の一部を利用して結露水を生成することができる。これにより、静電霧化装置を組み込んだ機器全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることが可能となる。

【0009】

上記構成の静電霧化装置にあつては、霧化電極1が位置して結露水を生成する結露空間A1と、冷凍サイクルFの冷却部10が位置して冷却空気を生成する冷却空間A2と、結露空間A1と冷却空間A2を仕切る隔壁部30を具備することが好適である。このように隔壁部30で仕切つてあることで、結露空間A1を冷却空間A2に比較して温度や絶対湿度の高い空間に保ち、結露空間A1側を霧化電極1に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。

【0010】

更に、上記構成の静電霧化装置にあつては、冷凍サイクルFの放熱部9により加熱された空気を結露空間A1内に送り込む送風路35を具備することが好適である。このようにすることで、結露空間A1内を更に温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極1に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。

【0011】

また、上記構成の静電霧化装置にあつては、冷凍サイクルFの放熱部9又は該放熱部9に接続される熱伝導部材を、結露空間A1側に位置させることも好適である。このようにすることで、結露空間A1内を更に温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極1に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。

上記構成の静電霧化装置にあつては、霧化電極1とこれに接続される熱伝導部材6とが一体に形成されたものであることも好適である。また、霧化電極1とこれに接続される熱伝導部材6とが、別体であり且つ固着により接続されたものであることや、別体であり且つ接触により接続されたものであることも好適である。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係る発明は、冷却手段により生成した結露水を用いることで水補給の手間なく且つ CaCO_3 や MgO 等が析出付着することなく帯電微粒子水を生成することができ、しかもこの冷却手段を冷凍サイクルの冷却部を用いて形成することで消費電力を抑制することができ、更に、この静電霧化装置を組み込んだ機器においてはその機器全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることができるという効果を奏する。

【0013】

また請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の効果に加えて、隔壁部を介在させて

10

20

30

40

50

仕切ることによって結露空間を冷却空間に比較して温度や絶対湿度の高い空間に保ち、結露空間側を霧化電極に結露水を生じやすい状態に保つことができるという効果を奏する。

【0014】

また請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明の効果に加えて、送風路を通じて結露空間内に高温空気を送り込むことで、結露空間内を温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極に結露水を生じやすい状態に保つことができるという効果を奏する。

【0015】

また請求項4に係る発明は、請求項2に係る発明の効果に加えて、放熱部又は該放熱部に接続される熱伝導部材によって結露空間側を暖めることで、結露空間内を温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極に結露水を生じやすい状態に保つことができるという効果を奏する。

10

また請求項5, 6, 7に係る発明は、請求項1～4のいずれか一項に係る発明の効果に加えて、熱伝導部材と霧化電極の間にて高効率での熱のやりとりが可能になるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態に基づいて説明する。図1、図2には、本発明の実施形態における一例の静電霧化装置を示している。

【0017】

本例の静電霧化装置は、霧化電極1と、霧化電極1と対向して位置する対向電極2と、霧化電極1に供給するための水を該霧化電極1に直接結露させる冷却手段3と、霧化電極1と対向電極2との間に高電圧を印加する高電圧印加部（図示せず）と、静電霧化を行うための制御部（図示せず）と、これらを保持する霧化部ハウジング5とを具備する。そして、高電圧印加部により対向電極2との間で霧化電極1に高電圧を印加することで、霧化電極1に結露して保持される水を霧化させ、ナノメートルサイズを含む粒径であり且つ高い電荷を持つ帯電微粒子水を生成するものである。以下、更に詳細に説明する。

20

【0018】

対向電極2はドーナツ状をした金属板により構成しており、霧化部ハウジング5の図中上方を向く前面に設けた放出用開口15と対向するように、霧化部ハウジング5の内部空間の前部寄りに内装している。霧化部ハウジング5の内部空間の後部には霧化電極1を取付けており、霧化電極1の先端部1aが、ドーナツ状をした対向電極2の中央孔部のセンターと同一軸線上に位置するように設けている。この霧化電極1と対向電極2とは、高圧リード線（図示せず）を介して高電圧印加部に電氣的に接続する。

30

【0019】

上記霧化電極1の基端部1bには、金属のような熱伝導性の良い熱伝導部材6が接続させてある。霧化電極1と熱伝導部材6は一体に形成したものでよいし、霧化電極1に別体の熱伝導部材6を固着したものでよいし、或いは、霧化電極1に別体の熱伝導部材6を接触させたものでよい。いずれの場合も、熱伝導部材6と霧化電極1とで熱を高効率でやりとり可能な構成とする。

【0020】

40

図1、図2に示す実施形態では、柱状をした金属製の熱伝導部材6の前面部に凹所6aを形成するとともに、該凹所6aの底に嵌め込み穴6bを形成している。この嵌め込み穴6bに、棒状をした霧化電極1の基端部1bを嵌め込むことにより、嵌め込み穴6bの内面と霧化電極1の基端部1bとが接触して効果的に熱伝導されるようになっている。霧化部ハウジング5の後面には孔部7が設けてあり、熱伝導部材6の後部はこの孔部7を挿通して後方に延出されている。なお、霧化部ハウジング5の孔部7には、熱伝導部材6を囲むようにヒータが収納してある。

【0021】

この柱状の熱伝導部材6の後端部は、放熱部9と冷却部10の間で冷媒を循環させる冷凍サイクルFの該冷却部10に当接させており、熱伝導部材6と冷却部10とを熱的に接

50

続させている。つまり、本例において霧化電極 1 は熱伝導部材 6 を介して冷却部 10 により冷却される構造になっており、この冷却部 10 及び熱伝導部材 6 により、霧化電極 1 を冷却して結露水を生成する冷却手段 3 を形成している。

【0022】

上記冷凍サイクル F は、冷媒を循環させる冷媒回路中に、冷媒ガスを高温高压に圧縮する圧縮器 11 と、高温高压となった冷媒ガスを冷却して（放熱させて）冷媒液とする熱交換器から成る凝縮器 12 と、冷媒液を乾燥させるドライヤ 16 と、冷媒液を減圧して気化しやすくする膨張弁 13 と、減圧された冷媒液を気化させて冷媒ガスに戻す熱交換器から成る蒸発器 14 とをこの順に介在させ、冷媒を循環させながら圧縮器 11 及び凝縮器 12 で放熱を行い、膨張弁 13 及び蒸発器 14 で吸熱を行うものである。

10

【0023】

つまり、ここでの圧縮器 11 や凝縮器 12 が放熱部 9 を形成し、膨張弁 13 や蒸発器 14 が冷却部 10 を形成している。熱伝導部材 6 の後端部は、上記冷却部 10 を成す蒸発器 14 に当接させている。

【0024】

上記構成の静電霧化装置において、冷凍サイクル F 中の冷媒を循環させると、蒸発器 14 が冷却側となって冷えることで、熱伝導部材 6 を介した熱のやり取りによって霧化電極 1 の温度が低下する。霧化電極 1 の温度が低下すると、霧化部ハウジング 5 内の空気が冷やされ、該空気中に含まれる水分を基に霧化電極 1 に結露水が生成される。このようにして、霧化電極 1 には安定して水が供給される。

20

【0025】

なお、冷却手段 3 により結露水を生成して霧化電極 1 に供給するための構成としては、図示例のように霧化電極 1 を冷却して該霧化電極 1 に直接結露を生じさせる構成に限定されない。つまり、例えば冷却手段 3 に熱的に接続されて冷却される冷却面を別途備え、該冷却面上で生成された結露水を霧化電極 1 に搬送する構成であっても構わない。

【0026】

このように霧化電極 1 に水が安定供給される状態で、高電圧印加部により霧化電極 1 と対向電極 2 との間に高電圧を印加すると、霧化電極 1 と対向電極 2 との間にかけられた高電圧により霧化電極 1 の先端部 1a に供給された水と対向電極 2 との間にクーロン力が働き、水の液面が局所的に錐状に盛り上がっていわゆるテイラーコーンが形成される。このようにしてテイラーコーンが形成されると、該テイラーコーンの先端に電荷が集中してこの部分の電界強度が大きくなり、この部分に生じるクーロン力が大きくなることで更にテイラーコーンを成長させる。テイラーコーンが成長し、該テイラーコーンの先端に電荷が集中して電荷の密度が高密度となると、テイラーコーンの先端部分の水が大きなエネルギー（高密度となった電荷の反発力）を受け、表面張力を超えて分裂・飛散を繰り返すいわゆるレイリー分裂を生じて、ナノメートルサイズの粒径を含む帯電微粒子水を大量に生成する。

30

【0027】

このようにして生成された帯電微粒子水は、対向電極 2 の中央孔部を通過して霧化部ハウジング 5 前面の放出用開口 15 から、霧化部ハウジング 5 外部の対象空間に向けて放出される。

40

【0028】

対象空間に放出された帯電微粒子水は、その粒径がナノメートルサイズと極めて小さいために空気中に長時間浮遊するとともに拡散性が高いため、対象空間内の隅々まで浮遊して、対象空間の壁面や該対象空間内にある物に付着する。しかも、帯電微粒子水には活性種が水分子に包み込まれるようにして存在するため、脱臭効果、アレルゲン物質の不活性化、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果を有し、対象空間の壁や内部の物に付着して脱臭効果、アレルゲン物質の不活性化、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果を発揮する。ここで、帯電微粒子水は遊離基単独で存在する場合より寿命が長いと、上記拡散性、脱臭効果、アレルゲン物質の不活性化、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果をより高く発揮するものとな

50

る。

【 0 0 2 9 】

そして、上記構成の静電霧化装置においては、冷凍サイクルFの冷却部10を用いて結露水を生成し、この水を霧化電極1に安定供給する構成になっているので、水の補給の手間が不要となり、且つ、得られた水には不純物が含まれないことからCaCO₃やMgO等が析出付着することもない。また、冷凍サイクルFを用いて結露水を得ることで、例えばペルチェユニットを用いて結露水を得る場合よりも消費電力を抑制することができる。

【 0 0 3 0 】

加えて、静電霧化装置を組み込んだ各種機器（後述の冷蔵庫、除湿機、空気調和機等）を提供する場合に、例えば冷却手段3としてペルチェユニットを用いる構造であれば、このペルチェユニットが専用の装置として必要になるとともに該ペルチェユニット専用の電力を別途供給する必要がある、機器全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を阻害するのに対して、上記構成の静電霧化装置によれば、各種機器において本来の機能を発揮するために備えてある冷凍サイクルFの一部を活用して結露水生成用の冷却手段3を形成することができる。そのため、冷却手段3として専用の装置を備えることなく、また専用の電力を別途供給する必要なく、機器にとって必須の冷凍サイクルFの設備及び冷却能力の一部を利用して結露水を生成することができるので、機器全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化が実現される。

【 0 0 3 1 】

以下に述べる他の実施形態においては、上記した一例の静電霧化装置を、本来必須の構成として冷凍サイクルFを備えて冷媒を循環させる機器（以下「冷媒循環機器」という。）に組み込んだ場合を示す。つまり、以下に述べる冷媒循環機器は、放熱部9と冷却部10との間で冷媒を循環させる冷凍サイクルFの該冷却部10を通じて空気を冷却する冷媒循環機器であって、霧化電極1と、霧化電極1に供給するための水を結露させる冷却手段3とを具備し、霧化電極1に高電圧を印加することで霧化電極1に保持される水を霧化させて帯電微粒子水を生成する静電霧化装置を組み込んで形成されるとともに、上記静電霧化装置の冷却手段3として、冷凍サイクルFの該冷却部10を用いたものである。

【 0 0 3 2 】

図3には、冷媒循環機器である冷蔵庫に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合を示している。図示のように冷蔵庫本体20内には、空間内に貯蔵される食品を冷やす貯蔵室である冷凍室21、冷蔵室22、野菜室23と、各室21、22、23に連通する冷気通路24を設けており、冷蔵庫本体20内にて冷凍室21、冷蔵室22、野菜室23、冷気通路24をそれぞれ仕切る隔壁部30は、断熱材により形成している。冷気通路24と冷凍室21、冷蔵室22、野菜室23とを仕切る隔壁部30にはそれぞれ冷気通路24と冷凍室21、冷気通路24と冷蔵室22、冷気通路24と野菜室23を連通する連通部27a、27b、27cが設けてある。

【 0 0 3 3 】

冷凍室21、冷蔵室22、野菜室23には引出しボックス26a、26b、26cが引き出し自在に取付けられるとともに各引出しボックス26a、26b、26cの前部に扉25a、25b、25cを一体に設けている。引き出しボックス26a、26b、26cを冷凍室21や冷蔵室22、野菜室23内に押し込んで収納すると、引出しボックス26a、26b、26cの前部に設けた扉25a、25b、25cが前開口を閉じる構造である。

【 0 0 3 4 】

冷気通路24内には、冷凍サイクルFの蒸発器14から成る冷却部10や、冷気送風用のファン29を設けており、冷却部10によって冷気通路24内の空気を例えば-20程度に冷却し、この冷気通路24内の冷却空気を連通部27a、27b、27cを介して冷凍室21、冷蔵室22、野菜室23に供給してそれぞれを目的温度とするようになってい。ここで、冷蔵室22や野菜室23は冷凍室21よりも温度を高くするため、連通部27b、27cは連通部27aよりも小さい開口とし、冷気通路24からの冷却空気の流

10

20

30

40

50

入量が冷凍室 2 1 に比べて少なくなるように設定している。また、図示は省略しているが、冷凍室 2 1、冷蔵室 2 2、野菜室 2 3 からそれぞれ冷気通路 2 4 の冷却部 1 0 側に空気を返送するための返送通路を設けている。

【 0 0 3 5 】

冷凍サイクル F のうち冷却部 1 0 を成す蒸発器 1 4 を除く部分は、冷蔵庫本体 2 0 の後部に形成してある収容空間 B 内に配している。この冷凍サイクル F の放熱部 9 が位置することになる収容空間 B は、断熱材から成る隔壁部 3 1 によって、冷却部 1 0 が位置することになる後述の冷却空間 A 2 と仕切られている。収容空間 B 内には送風用のファン 3 2 が設けてあり、放熱部 9 が発する熱を冷蔵庫本体 2 0 の後面に設けてある通気口 3 3 を通じて外部に放出するようになっている。なお、冷凍サイクル F の膨張弁 1 3 やドライヤ 1 6

10

【 0 0 3 6 】

上記構成の冷蔵庫においては、野菜室 2 3 等の貯蔵庫内の空間が結露空間 A 1 となり、断熱材より成る隔壁部 3 0 を介して隣接する冷気通路 2 4 が、これら結露空間 A 1 よりも温度が低い冷却空間 A 2 となっている。なお、図示例では野菜室 2 3 のみを結露空間 A 1 としている。ここで、本発明における冷却空間 A 2 とは温度が 0 以下の領域のことであり、この冷蔵庫のように冷気通路 2 4 を冷却空間 A 2 とした場合には、冷却空間 A 2 は上記のように - 2 0 程度となる。

【 0 0 3 7 】

静電霧化装置の霧化部ハウジング 5 は、結露空間 A 1 を成す野菜室 2 3 と冷却空間 A 2 を成す冷気通路 2 4 とを仕切る隔壁部 3 0 の、結露空間 A 1 側の面に取付けてある。霧化部ハウジング 5 から後方に突出する熱伝導部材 6 の後部は、隔壁部 3 0 に設けてある貫通孔 3 0 a に挿入されて冷却空間 A 2 内に露出している。この熱伝導部材 6 の後端部は、放熱部 9 と冷却部 1 0 の間で冷媒を循環させる冷凍サイクル F の該冷却部 1 0 に当接させており、冷却空間 A 2 内において熱伝導部材 6 と冷却部 1 0 とを熱的に接続させている。

20

【 0 0 3 8 】

したがって、熱伝導部材 6 はその後部が冷却空間 A 2 内で冷却部 1 0 により冷やされるため、隔壁部 3 0 を挟んで結露空間 A 1 側に位置する霧化電極 1 が冷やされることになる。この場合、霧化電極 1 は必ず 0 以下に冷却され、霧化電極 1 の周囲の空気中の水分（すなわち 0 以上の温度である結露空間 A 1 の空気中の水分）を凍結させて霧化電極 1 に付着させる。なお、熱伝導部材 6 と冷却部 1 0 とは当接していなくともよく、冷却部 1 0 によって冷やされる冷却空間 A 2 を通じて熱伝導部材 6 の露出部分が冷やされる構造にしても構わない。

30

【 0 0 3 9 】

また図示はしていないが、本例の静電霧化装置においては、霧化電極 1 又は熱伝導部材 6 に隣接してヒータを設けて融解手段を構成してある。ヒータの通電のタイミング、ヒータへの通電時間、霧化電極 1 と対向電極 2 との間への高電圧を印加するタイミング、高電圧の印加停止のタイミング等は、制御部により制御される。

【 0 0 4 0 】

具体的には、霧化電極 1 は冷却手段 3 により連続して冷却されているが、ヒータへの通電及び高電圧の印加を行わない凍結期間と、凍結期間後にヒータへの通電を行う（高電圧の印加は行わない）融解期間と、融解期間後に高電圧を印加する（ヒータへの通電は継続する）静電霧化期間とが順番に繰り返されるように制御部によりヒータの通電、高電圧の印加の制御を行う。

40

【 0 0 4 1 】

上記凍結期間においては、熱伝導部材 6 が冷却空間 A 2 内で冷やされ、霧化電極 1 が 0 以下である所定の目的温度（つまり結露空間 A 1 の空気中の水分が凍結して氷となる温度）にまで冷やされることで、結露空間 A 1 の空気中の水分が凍結されて霧化電極 1 に氷となって付着する。凍結期間が終了すると溶融期間に移行し、ヒータに通電して凍結した氷を融解して水を生成する。融解期間が終了すると霧化期間に移行し、ヒータへの通電を

50

継続したまま霧化電極 1 と対向電極 2 との間に高電圧を印加し、既述したようにナノメートルサイズの帯電微粒子水を大量に生成する。霧化電極 1 の先端部 1 a に供給された水は次第に少なくなり、水がなくなるタイミングで、高電圧印加とヒータへの通電を停止して霧化期間を終了する。霧化期間が終了すると再び凍結期間に移行し、上記と同じ順序で凍結による氷の付着、融解による水の供給、静電霧化を繰り返す。

【 0 0 4 2 】

このようにして生成された帯電微粒子水は、対向電極 2 の中央孔部を通過して霧化部ハウジング 5 の前面に設けた放出用開口 1 5 から、結露空間 A 1 を成す野菜室 2 3 内に放出される。野菜室 2 3 内に放出された帯電微粒子水は、粒径がナノメートルサイズと極めて小さいために空気中に長時間浮遊するとともに拡散性が高いため、野菜室 2 3 内の隅々まで浮遊して、野菜室 2 3 の内面や該野菜室 2 3 内に収納した収納物に付着することになる。そして、この野菜室 2 3 の内面や収納物に付着した帯電微粒子水が脱臭効果、カビ、菌の除菌、繁殖抑制効果を発揮する。

【 0 0 4 3 】

活性種が水分子に包み込まれるようにして存在する帯電微粒子水は遊離基単独で存在する場合よりも寿命が長いので、上記拡散性、脱臭効果、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果がより向上することになる。また、帯電微粒子水は保湿効果があるため、結露空間 A 1 に入れた収納物を保湿する効果がある。

【 0 0 4 4 】

そして、この静電霧化装置を組み込んだ冷蔵庫にあっては、冷蔵庫本来の冷却機能を発揮するために冷蔵庫本体 2 0 内に備えてある冷凍サイクル F を用い、この冷凍サイクル F の冷却部 1 0 の冷却能力の一部を利用して結露水を生成することができる。つまり、霧化電極 1 に供給する結露水を生成するためにペルチェユニット等の専用の冷却装置を備えることなく、またペルチェユニット駆動用等の専用の電力を別途供給する必要なく、本来的に備えてある冷凍サイクル F の設備及び冷却能力の一部を利用して結露水を安定供給することができるので、このような静電霧化装置を組み込んだ冷蔵庫全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、霧化電極 1 が位置して結露水を生成することになる結露空間 A 1 (図示例では野菜室 2 3 内の空間) と、冷凍サイクル F の冷却部 1 0 が位置して冷却空気を生成する冷却空間 A 2 (図示例では冷氣通路 2 4) とを、断熱性の隔壁部 3 0 により仕切っていることで、結露空間 A 1 を冷却空間 A 2 に比較して温度や絶対湿度の高い空間に保ち、結露空間 A 1 側を霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となっている。

【 0 0 4 6 】

しかも、この冷蔵庫にあっては、静電霧化装置の霧化電極 1 や対向電極 2 を、冷却部 1 0 やファン 2 9 よりも下流側の貯蔵室内 (野菜室 2 3 内) に配設してあるため、霧化電極 1 から生じた帯電微粒子水が蒸発器 1 4 から成る冷却部 1 0 やファン 2 9 に接触することがなく、帯電微粒子水を冷却空気に乗せて貯蔵室内に効率良く散布することができる。

【 0 0 4 7 】

図 4 には、冷媒循環機器である冷蔵庫に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合の変形例を示している。なお、この変形例において、図 3 の実施形態の構成と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略し、図 3 の実施形態とは相違する特徴的な構成についてのみ詳述する。

【 0 0 4 8 】

この変形例にあっては、冷凍サイクル F の放熱部 9 により加熱された高温空気の一部を、結露空間 A 1 である野菜室 2 3 内の霧化電極 1 近傍に送り込む送風路 3 5 を備えている。これにより結露空間 A 1 内の特に霧化電極 1 近傍を、結露空間 A 1 の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。なお、放熱部 9 により加熱された空気の大部分は、やはり通気口 3 3 を通じて外気に放出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

上記送風路 3 5 は、放熱部 9 が配される収容空間 B と結露空間 A 1 を冷却空間 A 2 は避けて連通接続させる高温バイパス 3 6 と、この高温バイパス 3 6 を通じて送り込まれた空気を、結露空間 A 1 の内壁に沿って霧化部ハウジング 5（つまり霧化電極 1 近傍）にまで導くガイド流路 3 7 とから成る。上記送風路 3 5 のガイド流路 3 7 は、野菜室 2 3 内において引出しボックス 2 6 c とは接触しない後端位置に設けており、送り込まれる高温空気が引出しボックス 2 6 a に直接当たることなく、霧化部ハウジング 5 の放出用開口 1 5 に供給されるように設けている。

【 0 0 5 0 】

なお、送風路 3 5 を通じて結露空間 A 1 内に送り込まれる高温空気の量は、結露空間 A 1 内を冷却する冷蔵庫としての冷却能力に影響を与えないように、連通部 2 7 c を通じて結露空間 A 1 内に送り込まれる冷却空気の量に比して十分に少量に設定している。送風路 3 5 から送り込まれた高温空気は、霧化部ハウジング 5 の放出用開口 1 5 を通じて霧化電極 1 近傍に供給された後に、連通部 2 7 c を通じて送り込まれた冷却空気と合流する。上記のように冷却空気に比して高温空気は少量なので、合流後は十分な冷却能力を保持した冷却空気として貯蔵室である野菜室 2 3 内全体に供給される。

10

【 0 0 5 1 】

また、図示はしていないが、上記送風路 3 5 を通じて結露空間 A 1 外部から高温空気を送り込むのではなく、冷凍サイクル F の放熱部 9 の少なくとも一部を結露空間 A 1 側の霧化部ハウジング 5 に隣接して（つまり霧化電極 1 近傍に）位置させることや、放熱部 9 に熱伝導部材を接続させるとともに該熱伝導部の一部を結露空間 A 1 側の霧化部ハウジング 5 に隣接して位置させることも好適である。この場合、結露空間 A 1 内の特に霧化電極 1 近傍を放熱部 9 や熱伝導部材により直接的に暖めることができ、結露空間 A 1 の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保って、霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態にすることが可能となる。この場合も、放熱部 9 により結露空間 A 1 を暖める熱量は、結露空間 A 1 内を冷却する冷蔵庫としての冷却能力に影響を与えない程度に設定する。

20

【 0 0 5 2 】

図 5 には、冷媒循環機器である除湿機に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合を示している。図示のように、除湿装置には除湿流路 4 0 が設けてあり、該除湿流路 4 0 は一端部が吸込部 4 1 となり且つ他端部が吐出部 4 2 となっている。吐出部 4 2 にはルーバ 4 3 が設けてある。除湿流路 4 0 の途中には、除湿手段 4 4 と送風手段 4 5 とが設けてある。

30

【 0 0 5 3 】

図示例では除湿流路 4 0 の途中に除湿室 4 6 を設けており、該除湿室 4 6 内に、冷凍サイクル F の放熱部 9 を成す圧縮器 1 1、凝縮器 1 2 や、冷却部 1 0 を成す蒸発器 1 4 等を備えることで、上記除湿手段 4 4 を構成している。この除湿室 4 6 の底部には排水部 4 7 を設けている。除湿機内の下部には水溜めタンク 4 8 を設けており、上記除湿室 4 6 の底部に設けた排水部 4 7 から流下した水を溜めるようになっている。なお、冷凍サイクル F の膨張弁 1 3 やドライヤ 1 6 については図示を省略している。

【 0 0 5 4 】

除湿流路 4 0 の除湿室 4 6 よりも下流側には、送風手段 4 5 であるファンを収納する送風手段収納室 4 9 を設けている。除湿室 4 6 と送風手段収納室 4 9 とは、除湿室 4 6 の下流側の下端部に設けた連通口 5 0 で連通しており、除湿室 4 6 で除湿された乾燥空気が連通口 5 0 を経て送風手段収納室 4 9 に流入するようになっている。

40

【 0 0 5 5 】

上記除湿機は、送風手段 4 5 を運転することで、外部空間である除湿対象空間 C の空気が吸込部 4 1 から吸い込まれて除湿手段 4 4 により除湿され、乾燥空気となって吐出部 4 2 から除湿対象空間 C 内に返送されることで、除湿対象空間 C の除湿をする。

【 0 0 5 6 】

上記除湿手段 4 4 において、吸込部 4 1 から吸込まれた湿った空気は冷凍サイクル F の放熱部 9 で熱交換されて加温され、冷却部 1 0 で冷やされて空気中の水分が結露水となり

50

除去されることで、乾燥空気となる。ここで除湿により発生した水は、排水部 47 から水溜めタンク 48 に流れて溜められる。

【0057】

上記構成の除湿機には、除湿手段 44 で除湿した後の乾燥空気に帯電微粒子水を放出するために、一例の静電霧化装置を組み込んである。上記静電霧化装置は、既述したように霧化電極 1 を内蔵する霧化部ハウジング 5 と、霧化部ハウジング 5 内の霧化電極 1 に熱的に接続した熱伝導部材 6 とを備えたものであり、除湿流路 40 の側壁を成す隔壁部 30 に霧化部ハウジング 5 を貫通させている。

【0058】

この隔壁部 30 を挟んで一方には除湿室 46 が形成され、この除湿室 46 の冷却部 10 周辺の空間が冷却空間 A2 となっている。隔壁部 30 を挟んで他方には、除湿流路 40 の除湿室 46 及び送風手段収納室 49 よりも下流側の部分が形成されており、この下流側の部分が結露空間 A1 となっている。そして、上記冷却空間 A2 内には、静電霧化装置の熱伝導部材 6 が露出して位置するとともに冷却部 10 を成す蒸発器 14 に当接している。また、上記結露空間 A1 内には、霧化部ハウジング 5 に保持された状態で霧化電極 1 や対向電極 2 が位置している。なお、熱伝導部材 6 と冷却部 10 とは当接していなくともよく、冷却部 10 によって冷やされる冷却空間 A2 を通じて熱伝導部材 6 の露出部分が冷やされる構造であってもよい。

【0059】

上記構成の除湿機を運転すると、冷却空間 A2 内において冷凍サイクル F の冷却部 10 である蒸発器 14 が冷えるので、熱伝導部材 6 を介した熱のやりとりにより、結露空間 A1 内の霧化電極 1 の温度が低下する。霧化電極 1 の温度が低下すると霧化部ハウジング 5 内の空気が冷やされ、空気中に含まれる水分が結露水として霧化電極 1 に生成される。このようにして霧化電極 1 には水が安定供給され、霧化電極 1 と対向電極 2 との間に高電圧を印加することで既述したようにナノメートルサイズの帯電微粒子水を大量に生成する。

【0060】

生成された帯電微粒子水は、対向電極 2 の中央孔部を通過して霧化部ハウジング 5 に設けた放出用開口 15 から、除湿流路 40 の除湿手段 44 及び送風手段 45 よりも下流側の部分（つまり結露空間 A1）に放出される。除湿流路 40 内に放出された帯電微粒子水は、送風手段 45 により送り込まれる乾燥空気に乗る、吐出部 42 から除湿対象空間 C 内に放出される。

【0061】

除湿対象空間 C 内に放出された帯電微粒子水は、粒径がナノメートルサイズと極めて小さいために空気中に長時間浮遊するとともに拡散性が高いため、除湿対象空間 C 内の隅々まで浮遊して、除湿対象空間 C の内面や該除湿対象空間 C 内に収納した収納物や人体に付着する。そして、この除湿対象空間 C の内面や収納物等に付着した帯電微粒子水が脱臭効果、カビ、菌の除菌、繁殖抑制効果を発揮する。

【0062】

活性種が水分子に包み込まれるようにして存在する帯電微粒子水は遊離基単独で存在する場合よりも寿命が長いため、上記拡散性、脱臭効果、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果がより向上することになる。また、帯電微粒子水は保湿効果があるため、除湿対象空間 C 内の収納物や人体の肌を保湿する効果がある。

【0063】

そして、この静電霧化装置を組み込んだ除湿機にあっては、除湿機本来の冷却機能を発揮するために除湿室 46 に内蔵してある冷凍サイクル F を用い、この冷凍サイクル F の冷却部 10 の冷却能力の一部を利用して結露水を生成することができる。つまり、霧化電極 1 に供給する結露水を生成するためにペルチェユニット等の専用の冷却装置を備えることなく、またペルチェユニット駆動用等の専用の電力を別途供給する必要なく、本来的に備えてある冷凍サイクル F の設備及び冷却能力の一部を利用して結露水を安定供給することができるので、このような静電霧化装置を組み込んだ除湿機全体のコンパクト化や低コス

10

20

30

40

50

ト化、省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 6 4 】

また、霧化電極 1 が位置して結露水を生成することになる結露空間 A 1（図示例では除湿流路 4 0 の除湿手段 4 4 及び送風手段 4 5 よりも下流側の部分）と、冷凍サイクル F の冷却部 1 0 が位置して冷却空気を生成する冷却空間 A 2（図示例では除湿室 4 6 の冷却部 1 0 周辺の空間）とを、断熱性の隔壁部 3 0 により仕切っており、結露空間 A 1 を冷却空間 A 2 に比較して温度や絶対湿度の高い空間に保ち、結露空間 A 1 側を霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となっている。

【 0 0 6 5 】

しかも、この除湿機にあっては、静電霧化装置の霧化電極 1 や対向電極 2 を、除湿手段 4 4 や送風手段 4 5 よりも下流側に配設してあるため、除湿流路 4 0 内を流れる帯電微粒子水が放熱部 9 や冷却部 1 0 から成る除湿手段 4 4 やファンから成る送風手段 4 5 に接触することがなく、帯電微粒子水を乾燥空気に乗せて除湿対象空間 C 内に効率良く散布することができる。

【 0 0 6 6 】

図 6 には、冷媒循環機器である除湿機に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合の変形例を示している。なお、この変形例において、図 5 の実施形態の構成と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略し、図 5 の実施形態とは相違する特徴的な構成についてのみ詳述する。

【 0 0 6 7 】

この変形例にあっては、除湿室 4 6 内の冷凍サイクル F の放熱部 9 によって加熱された高温空気の一部を、結露空間 A 1（つまり、除湿流路 4 0 の除湿手段 4 4 及び送風手段 4 5 よりも下流側の部分）内の霧化電極 1 近傍に送り込む送風路 3 5 を備えている。これにより結露空間 A 1 内の特に霧化電極 1 近傍を、結露空間 A 1 の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。除湿室 4 6 内には、放熱部 9 周辺の高温空気の一部を除湿流路 4 0 から分岐させて送風路 3 5 に送り込む送風用のファン 5 5 を備えている。

【 0 0 6 8 】

上記送風路 3 5 は、除湿室 4 6 の放熱部 9 周辺の空間と結露空間 A 1 を、除湿室 4 6 の放熱部 9 よりも下流側に位置する冷却部 1 0 周辺の冷却空間 A 2 を避けて連通接続させる高温バイパス 5 6 と、この高温バイパス 5 6 を通じて送り込まれた空気を、結露空間 A 1 の内壁を成す隔壁部 3 0 に沿って霧化部ハウジング 5（つまり霧化電極 1 近傍）にまで導くガイド流路 5 7 とから成る。上記ガイド流路 5 7 は、高温バイパス 5 6 を通じて送り込まれた高温空気を隔壁部 3 0 に沿って吐出部 4 2 側から霧化部ハウジング 5 に向けて（つまり除湿流路 4 0 の下流側から上流側へと）送り込むように設けている。

【 0 0 6 9 】

また、図示はしていないが、上記送風路 3 5 を通じて結露空間 A 1 外部から高温空気を送り込むのではなく、冷凍サイクル F の放熱部 9 の少なくとも一部を、結露空間 A 1 側の霧化部ハウジング 5 に隣接して（つまり霧化電極 1 近傍に）位置させることや、放熱部 9 に熱伝導部材を接続させるとともに該熱伝導部の一部を結露空間 A 1 側の霧化部ハウジング 5 に隣接して位置させることも好適である。この場合、結露空間 A 1 内の特に霧化電極 1 近傍を放熱部 9 や熱伝導部材により直接的に暖めることができ、結露空間 A 1 の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保って、霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態にすることが可能となる。

【 0 0 7 0 】

図 7 には、冷媒循環機器である空気調和機に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合を示している。この空気調和機は屋内機 6 0 と屋外機 6 1 から成り、屋内機 6 0 の外殻を成す左右方向に長い筐体 6 2 の後面部 6 3 を、空調対象空間 D である部屋の壁面に沿わせて設置している。筐体 6 2 の上面部 6 4 と前面部 6 5 の上側部分には、複数の吸込口 6 6 を設けている。また、筐体 6 2 の前面部 6 5 の下側部分には、左右方向に長い吹出口 6 7 を設

10

20

30

40

50

けている。

【 0 0 7 1 】

上記筐体 6 2 には、吸込口 6 6 と吹出口 6 7 を連通させる送風経路 6 9 を形成している。送風経路 6 9 の途中には、空調対象空間 D である室内の空気を吸込口 6 6 から吸い込んで吹出口 6 7 から戻すためのファンから成る送風手段 7 0 を設けている。送風経路 6 9 の上流側端部にはフィルタ（図示せず）を配設しており、このフィルタよりも下流側で且つ送風手段 7 0 よりも上流側の部分には、冷凍サイクル F の一部を成す屋内側熱交換器 7 2 を配している。

【 0 0 7 2 】

ここでの冷凍サイクル F は、屋内機 6 0 内のアルミニウム製フィンから成る屋内側熱交換器 7 2 と、屋外機 6 1 内のアルミニウム製フィンから成る屋外側熱交換器 7 3 と、圧縮器 1 1 との間で冷媒を循環させる冷媒回路を成すものであり、冷媒を所定方向に循環させることで屋内側熱交換器 7 2 が蒸発器 1 4（つまり冷却部 1 0）となって冷却を行い、屋外側熱交換器 7 3 が凝縮器 1 2（つまり放熱部 9）となって放熱を行うように設定している。

10

【 0 0 7 3 】

したがって、空調対象空間 D 内の空気は、吸込口 6 6 を通じて送風経路 6 9 内に流入した後に、冷凍サイクル F の冷却部 1 0 を成す屋内側熱交換器 7 2 を通過して冷却され、冷却空気となったうえで送風経路 6 9 の下流側及び吹出口 6 7 を通じて空調対象空間 D 内に戻される。屋外機 6 1 内の放熱部 9 を成す屋外側熱交換器 7 3 により加熱された空気は、内蔵してあるファン 7 1 の送風に乗って通気口 7 5 を通じて屋外に放出される。なお、冷凍サイクル F の膨張弁 1 3 やドライヤ 1 6 については図示を省略している。

20

【 0 0 7 4 】

また、筐体 6 2 内には、屋内側熱交換器 7 2 の表面で結露して生じた水を受けるためのドレインパン 7 4 を、屋内側熱交換器 7 2 及び送風手段 7 0 の下方に配置している。ドレインパン 7 4 には、一端が筐体 6 2 外部に連通する排水ホース（図示せず）の他端を連続接続しており、該排水ホースによりドレインパン 7 4 に溜まった結露水を屋外に排出できるようになっている。

【 0 0 7 5 】

上記構成の空気調和機には、冷却部 1 0 を通じて冷却した後の空気に帯電微粒子水を放出するために、一例の静電霧化装置を組み込んである。上記静電霧化装置は、既述したように霧化電極 1 を内蔵する霧化部ハウジング 5 と、霧化部ハウジング 5 内の霧化電極 1 に熱的に接続した熱伝導部材 6 とを備えたものであり、ドレインパン 7 4 の底壁に熱伝導部材 6 を貫通させている。

30

【 0 0 7 6 】

つまりこの空気調和機の例では、ドレインパン 7 4 が断熱性の隔壁部 3 0 を成し、該隔壁部 3 0 を挟んで上方には冷凍サイクル F の冷却部 1 0 が位置する冷却空間 A 2 が形成されている。また、隔壁部 3 0 を挟んで下方には、送風経路 6 9 の冷却部 1 0 及び送風手段 7 0 よりも下流側の部分が形成されており、この下流側の部分が結露空間 A 1 となっている。そして、上記冷却空間 A 2 内には、静電霧化装置の熱伝導部材 6 が露出して位置するとともに冷却部 1 0 と当接している。なお、熱伝導部材 6 と冷却部 1 0 とは当接していなくともよく、冷却部 1 0 によって冷やされる冷却空間 A 2 を通じて熱伝導部材 6 の露出部分が冷やされる構造であってもよい。また、上記結露空間 A 1 内には、霧化部ハウジング 5 に保持された状態で霧化電極 1 や対向電極 2 が位置している。

40

【 0 0 7 7 】

隔壁部 3 0 を成すドレインパン 7 4 の後端と筐体 6 2 の後面部 6 3 との間には、ドレインパン 7 4 上方の冷却空間 A 2 とドレインパン 7 4 下方の結露空間 A 1 とを連通させる隙間 7 7 を形成している。これにより、送風経路 6 9 には上流側から順に吸込口 6 6、フィルタ、冷却部 1 0 が位置する冷却空間 A 2、送風手段 7 0、上記隙間 7 7、霧化電極 1 等が位置する結露空間 A 1、吹出口 6 7 が配置され、冷却空間 A 2 と結露空間 A 1 とが隔壁

50

部 30 を介して仕切られた構造になっている。

【 0078 】

上記構成の空気調和機を運転すると、冷却空間 A2 内において冷凍サイクル F の冷却部 10 となる屋内側熱交換器 72 が冷えるので、熱伝導部材 6 を介した熱のやりとりにより、結露空間 A1 内の霧化電極 1 の温度が低下する。霧化電極 1 の温度が低下すると霧化部ハウジング 5 内の空気が冷やされ、空気中に含まれる水分が結露水として霧化電極 1 に生成される。このようにして霧化電極 1 には水が安定供給され、霧化電極 1 と対向電極 2 との間に高電圧を印加することで既述したようにナノメートルサイズの帯電微粒子水を大量に生成する。

【 0079 】

生成された帯電微粒子水は、対向電極 2 の中央孔部を通過して霧化部ハウジング 5 に設けた放出用開口 15 から、送風経路 69 内の冷却空間 A2 や送風手段 70 よりも下流側の部分（つまり結露空間 A1）に放出される。送風経路 69 内に放出された帯電微粒子水は、送風手段 70 により込まれる冷却空気に乗じ、吹出口 67 から空調対象空間 D 内に放出される。

【 0080 】

空調対象空間 D 内に放出された帯電微粒子水は、粒径がナノメートルサイズと極めて小さいために空気中に長時間浮遊するとともに拡散性が高いため、空調対象空間 D 内の隅々まで浮遊して、空調対象空間 D の内面や該空調対象空間 D 内に収納した収納物や人体に付着する。そして、この空調対象空間 D の内面や収納物等に付着した帯電微粒子水が脱臭効果、カビ、菌の除菌、繁殖抑制効果を発揮する。

【 0081 】

活性種が水分子に包み込まれるようにして存在する帯電微粒子水は遊離基単独で存在する場合よりも寿命が長いため、上記拡散性、脱臭効果、カビや菌の除菌や繁殖の抑制効果がより向上することになる。また、帯電微粒子水は保湿効果があるため、空調対象空間 D 内の収納物や人体の肌を保湿する効果がある。

【 0082 】

そして、この静電霧化装置を組み込んだ空気調和機にあっては、空気調和機本来の冷却機能を発揮するために屋内機 60 と屋外機 61 との間で形成している冷凍サイクル F を用い、この冷凍サイクル F のうち屋内機 60 側で働く冷却部 10 の冷却能力の一部を利用して結露水を生成することができる。つまり、霧化電極 1 に供給する結露水を生成するためにペルチェユニット等の専用の冷却装置を備えることなく、またペルチェユニット駆動用の専用の電力を別途供給する必要なく、本来的に備えてある冷凍サイクル F の設備及び冷却能力の一部を利用して結露水を安定供給することができるので、このような静電霧化装置を組み込んだ空気調和機全体のコンパクト化や低コスト化、省エネルギー化を図ることができる。

【 0083 】

また、霧化電極 1 が位置して結露水を生成することになる結露空間 A1（図示例では送風経路 69 内の冷却空間 A2 や送風手段 70 よりも下流側の部分）と、冷凍サイクル F の冷却部 10 が位置して冷却空気を生成する冷却空間 A2（図示例では送風経路 69 内の冷却部 10 周辺の空間）とを、ドレインパン 74 から成る断熱性の隔壁部 30 により仕切っており、結露空間 A1 を冷却空間 A2 に比較して温度や絶対湿度の高い空間に保ち、結露空間 A1 側を霧化電極 1 に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となっている。

【 0084 】

しかも、この空気調和機にあっては、静電霧化装置の霧化電極 1 や対向電極 2 を、冷却部 10 や送風手段 70 よりも下流側に配設してあるため、送風経路 69 内を流れる帯電微粒子水がフィンから成る冷却部 10 やファンから成る送風手段 70 に接触することがなく、帯電微粒子水を冷却風に乗せて空調対象空間 D 内に効率良く散布することができる。

【 0085 】

なお、図示例の空気調和機では屋内冷房用の構成のみを示しているが、冷媒回路中に四方弁を設けて冷媒の循環方向を反転可能とし、冷暖房を切替可能にしてもよい。

【0086】

図8には、冷媒循環機器である空気調和機に一例の静電霧化装置を組み込んだ場合の変形例を示している。なお、この変形例において、図7の実施形態の構成と同様の構成については詳しい説明を省略し、図7の実施形態とは相違する特徴的な構成についてのみ詳述する。

【0087】

この変形例にあつては、屋外機61内に位置する冷凍サイクルFの放熱部9により加熱された高温空気の一部を、送風経路69の下流側部分（つまり結露空間A1）の霧化電極1近傍に送り込む送風路35を備えている。これにより結露空間A1内の特に霧化電極1近傍を、結露空間A1の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保ち、霧化電極1に結露水を生じやすい状態に保つことが可能となる。

【0088】

なお、屋外機61内の放熱部9により加熱された空気の大部分は、やはり屋外機61の通気口75を通じて外気に放出される。送風路35を通じて結露空間A1内に送り込む高温空気の量は、屋内に冷却空気を送り込む空気調和機としての冷却能力に影響を与えないように、送風手段70により結露空間A1内に送り込まれる冷却空気の量に比して十分に少量に設定している。送風路35から送り込まれた高温空気は、霧化電極1近傍に供給された後に冷却空気と合流する。上記のように冷却空気に比して高温空気は少量なので、合流後は十分な冷却能力を保持した冷却空気として空調対象空間Dに供給される。

【0089】

また、図示はしていないが、上記送風路35を通じて結露空間A1外部から高温空気を送り込むのではなく、冷凍サイクルFの放熱部9の少なくとも一部を、結露空間A1側の霧化部ハウジング5に隣接して（つまり霧化電極1近傍に）位置させることや、放熱部9に熱伝導部材を接続させるとともに該熱伝導部の一部を結露空間A1側の霧化部ハウジング5に隣接して位置させることも好適である。この場合、結露空間A1内の特に霧化電極1近傍を放熱部9により直接的に暖めることができ、結露空間A1の他の部分よりも温度や絶対湿度の高い空間に保って、霧化電極1に結露水を生じやすい状態にすることが可能となる。この場合も、放熱部9により結露空間A1を暖める熱量は、空気調和機としての冷却能力に影響を与えない程度に設定する。

【0090】

ところで、図1～図8に示した各実施形態では霧化電極1と対向電極2を備え、霧化電極1と対向電極2との間に高電圧を印加して帯電微粒子水を生成する静電霧化装置の例を示したが、対向電極2を設けることなく霧化電極1に高電圧を印加して帯電微粒子水を生成する構成であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の実施形態における一例の静電霧化装置を示す説明用断面図である。

【図2】一例の静電霧化装置の要部拡大図である。

【図3】一例の静電霧化装置を組み込んだ冷蔵庫を示す説明用断面図である。

【図4】同上の変形例を示す説明用断面図である。

【図5】一例の静電霧化装置を組み込んだ除湿機を示す説明用断面図である。

【図6】同上の変形例を示す説明用断面図である。

【図7】一例の静電霧化装置を組み込んだ空気調和機を示す説明用断面図である。

【図8】同上の変形例を示す説明用断面図である。

【符号の説明】

【0092】

1 霧化電極

3 冷却手段

10

20

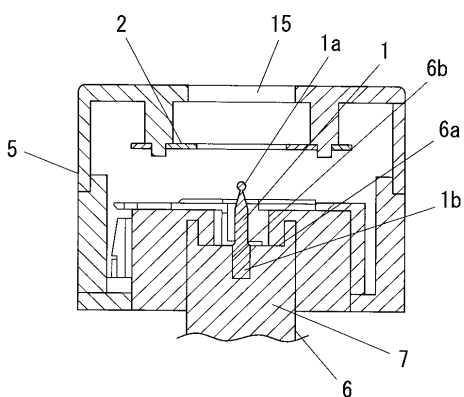
30

40

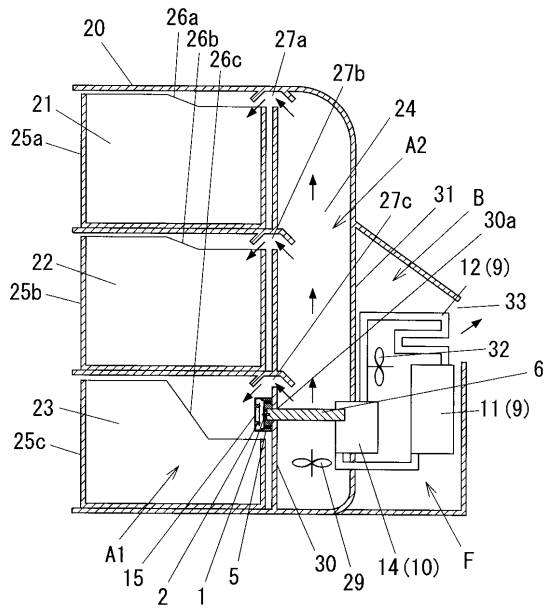
50

- A 2 冷却空間

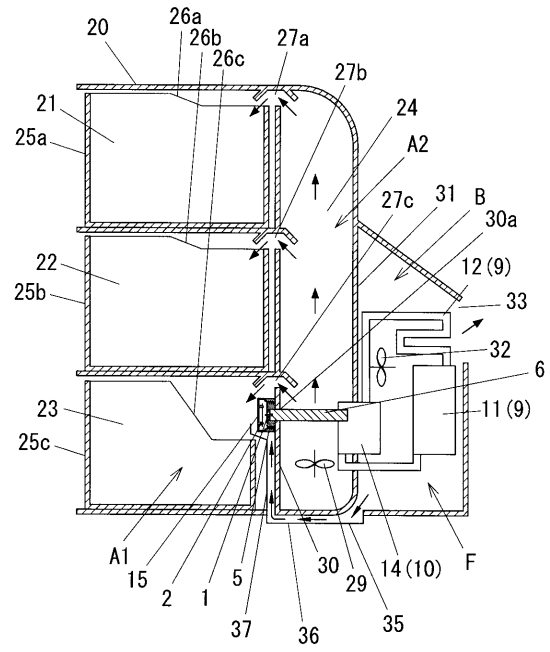
【圖 2】



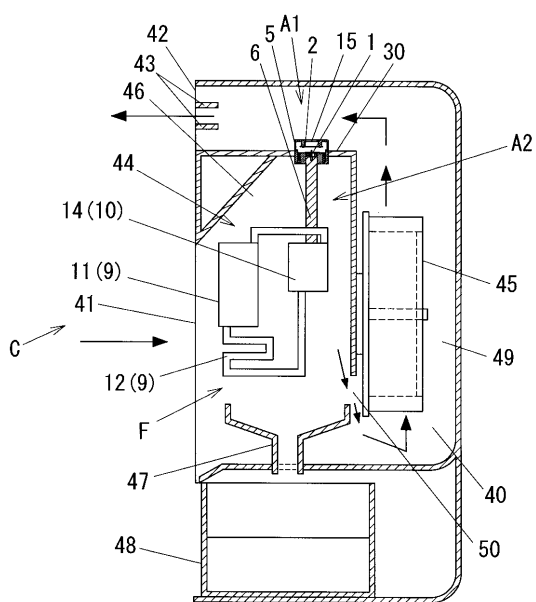
【図 3】



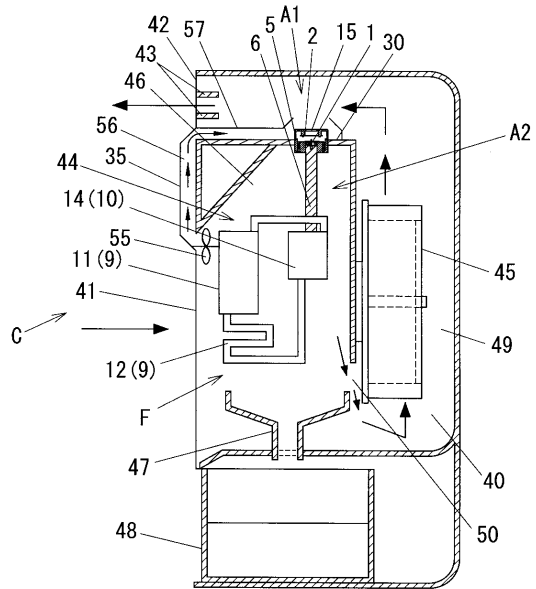
【図 4】



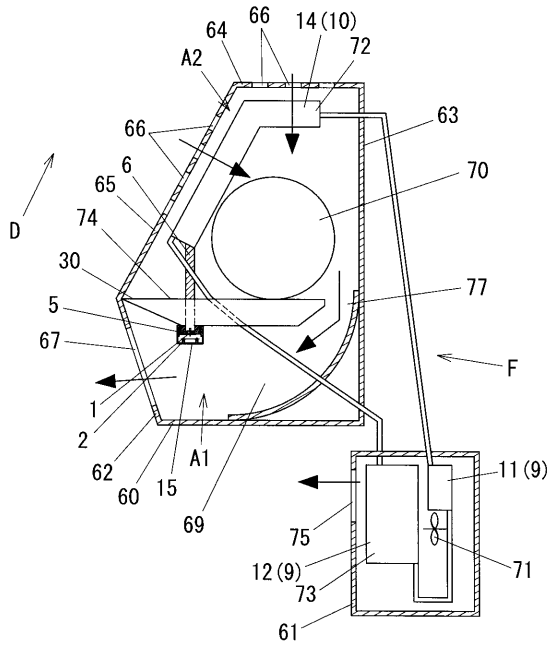
【図 5】



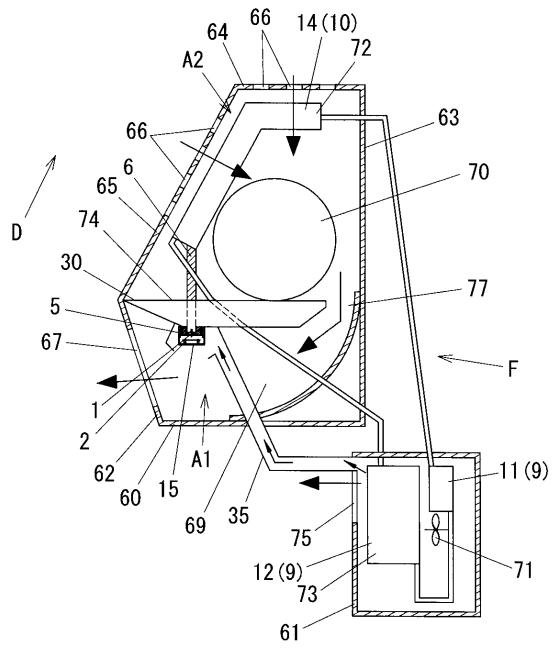
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-192539(JP,A)
特開2000-205739(JP,A)
特開2006-068711(JP,A)
特開2008-149242(JP,A)
特開2006-118825(JP,A)
特開2003-287331(JP,A)
特開2009-030911(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B	5/057
F25D	23/00
F24F	6/00