明　細　書

発明の名称 ： 加湿器、空気調和装置、及び流路部材

技術分野

[0001]　本開示は、加湿器、空気調和装置、及び流路部材に関する。

背景技術

[0002]　半導体製造設備では、温度及び／又は湿度の変動が、歩留まりに影響を与える。例えば半導体製造時に使用されるレジストは、温度又は湿度に応じて成膜状態が変化する。このような成膜状態の変化が生じると、製品の仕上がりにばらつきが生じ、歩留まりが変動し得る。そのため、半導体製造設備では、通常、高精度の温度制御及び湿度制御が行われている。

[0003]　以上のような背景に鑑みて、本件出願人は、湿度の制御精度の向上に関する技術を特許文献１，２において以前提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６１５９８６５号公報

特許文献2：特許第６１４０８７８号公報

発明の概要

[0005]　半導体製造設備におけるクリーンルームや、製造装置の内部等の温度及び湿度を制御する場合、一般に、空気調和装置が用いられる。このような空気調和装置は、通常、空気に対する冷却、加温、加湿等の制御を行った後、空気をクリーンルームや製造装置等に供給する。ここで、加湿は、クリーンルーム等に向かう空気に対して、例えば蒸気を供給することで行われる。

[0006]　本件発明者は、上述のように空気の加湿を行う場合、空気の流れおいて滞留又は乱流が生じると、所定の流速で空気を供給する場合であっても、加湿状態が変化し、湿度の制御精度にばらつきが生じ得ることを知見した。

[0007]　本開示は、以上の背景から創案されたものであり、空気の湿度を精度良く制御できる加湿器、空気調和装置、及び流路部材を提供することを目的とす

る。

[0008] 本開示は、以下の態様に関する。

[0009] ＜１＞ 蒸気又は霧状の水分を供給する加湿器本体と、

前記加湿器本体からの前記蒸気又は前記霧状の水分を受け入れる受入れ口と、空気を受け入れる入口と、前記入口で受け入れた前記空気を流出させる出口と、を有する流路部材と、を備え、

前記入口から前記出口まで延びる前記流路部材の壁部が、前記入口から前記出口に流れる前記空気の流路を形成し、前記受入れ口は、前記流路における前記出口よりも上流側の位置で前記空気に前記蒸気又は前記霧状の水分を供給するように位置し、

前記壁部には、流路断面積が前記出口に向かって漸減するテーパ状部分が少なくとも部分的に形成される、加湿器。

[0010] ＜２＞ 前記テーパ状部分は、前記受入れ口における前記入口に最も近い部分と前記出口との間の範囲に少なくとも形成される、＜１＞に記載の加湿器。

[0011] ＜３＞ 前記加湿器本体は、前記蒸気又は前記霧状の水分を放出する放出部を有し、

前記受入れ口は、前記放出部と向き合い、

前記入口は、前記受入れ口と前記放出部とが向き合う方向と交差する方向の一方側に開放し、前記出口は、前記交差する方向の他方側に開放し、

前記テーパ状部分は、前記交差する方向で前記受入れ口が位置する長さ分の範囲に少なくとも形成される、＜１＞又は＜２＞に記載の加湿器。

[0012] ＜４＞ 前記壁部は、水平方向に間隔を空けて配置される一対の側壁部を含み、

前記一対の側壁部の下端間に前記受入れ口が位置し、

前記一対の側壁部は、少なくとも部分的に前記出口に向かって互いに近づくように形成されることで前記テーパ状部分を形成する、＜１＞乃至＜３＞のいずれかに記載の加湿器。

[0013] ＜５＞　前記壁部は、前記一対の側壁部の上端間を閉塞する頂壁部をさらに含み、

前記出口は、水平方向に開放する、＜４＞に記載の加湿器。

[0014] ＜６＞　前記入口及び前記出口は、水平方向に開放し、

前記出口の下端から前記出口の上下方向の中央以下までの範囲を覆う仕切り板がさらに設けられる、＜４＞又は＜５＞に記載の加湿器。

[0015] ＜７＞　前記テーパ状部分の上流端が前記入口を形成する、＜１＞乃至＜６＞のいずれかに記載の加湿器。

[0016] ＜８＞　＜１＞乃至＜７＞のいずれかに記載の加湿器と、

温調モジュールと、を備え、

前記温調モジュールは、前記流路部材の前記入口に接続し、前記入口から前記流路部材の内部に前記空気を流入させる導風ダクト部と、前記導風ダクト部の内部に配置され、前記空気を温度制御する温調部と、を含む、空気調和装置。

[0017] ＜９＞　前記導風ダクト部と前記流路部材は、Ｌ字形状又はクランク形状をなすように接続する、＜８＞に記載の空気調和装置。

[0018] ＜１０＞　蒸気又は霧状の水分を受け入れる受入れ口と、空気を受け入れる入口と、前記入口で受け入れた前記空気を流出させる出口と、を備える流路部材であって、

前記入口から前記出口まで延びる前記流路部材の壁部が、前記入口から前記出口に流れる前記空気の流路を形成し、前記受入れ口は、前記流路における前記出口よりも上流側の位置で前記空気に前記蒸気又は前記霧状の水分を供給するように位置し、

前記壁部には、流路断面積が前記入口から前記出口にかけて漸減するテーパ状部分が少なくとも部分的に形成される、流路部材。

[0019]　本開示によれば、空気の湿度を精度良く制御できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]一実施の形態に係る空気調和装置の側面図である。

[図2]図１に示す空気調和装置の横断面を斜め上方から見た斜視図である。

[図3]図１に示す空気調和装置の縦断面を斜め上方から見た斜視図である。

[図4]図１に示す空気調和装置の縦断面図である。

[図5]図１に示す空気調和装置の横断面図である。

[図6]図１に示す空気調和装置により湿度制御された空気の湿度についてのグラフを示す図である。

[図7]第１の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図である。

[図8]第２の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図である。

[図9]第３の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図である。

[図10]第４の変形例を示す図であり、（Ａ）は第４の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図であり、（Ｂ）は第４の変形例にかかる空気調和装置の横断面図である。

[図11]第５の変形例を示す図であり、（Ａ）は第５の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図であり、（Ｂ）は図５（Ａ）の構成の変形例を示す縦断面図である。

[図12]第６の変形例にかかる空気調和装置の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、一実施の形態について説明する。

[0022] ＜空気調和装置の構成＞

図１は、一実施の形態に係る空気調和装置１の側面図である。空気調和装置１は、温調モジュール１０と、加湿器２０と、送風機３０と、空気分配ボックス４０と、フレーム５０と、を備えている。

[0023] 温調モジュール１０、加湿器２０、送風機３０及び空気分配ボックス４０は、フレーム５０に支持されている。フレーム５０は、温調モジュール１０、加湿器２０、送風機３０及び空気分配ボックス４０を支持した状態で、例えば水平面に沿う床面等に設置される。

[0024] 空気調和装置１では、送風機３０の駆動により、まず温調モジュール１０の内部に空気が取り込まれる。温調モジュール１０の内部に取り込まれた空

気は、温調モジュール１０から加湿器２０に送られ、加湿器２０を通過した後、送風機３０に取り込まれる。そして、送風機３０に取り込まれた空気は空気分配ボックス４０に送られ、空気分配ボックス４０から温度制御対象に送られる。

[0025] 図１においては、符号ＵＤで示す矢印が上下方向を示す。符号Ｈ１で示す矢印が水平面における第１水平方向を示す。また、符号Ｈ２は、上下方向ＵＤ及び第１水平方向Ｈ１の両方に直交する水平面における第２水平方向を示す。以下の説明に用いる図１以外の図においても、上下方向ＵＤ、第１水平方向Ｈ１及び第２水平方向Ｈ２を示す矢印又は位置が適所で示されている。

[0026]（温調モジュール）

温調モジュール１０は、導風ダクト部１１と、冷却部１２と、加熱部１３と、を備える。図２は空気調和装置１の横断面を斜め上方から見た斜視図である。図３は空気調和装置１の縦断面を斜め上方から見た斜視図である。図２及び図３に示すように、導風ダクト部１１には、導入口１１Ａと送出口１１Ｂとが形成されている。

[0027] 温調モジュール１０では、導入口１１Ａから導風ダクト部１１の内部に空気が導入される。導風ダクト部１１に導入された空気は、本実施の形態では冷却部１２及び加熱部１３をこの順で通過する。空気は、冷却部１２により冷却及び除湿され得るとともに、加熱部１３により加熱され得る。そして、加熱部１３を通過した空気は、送出口１１Ｂから加湿器２０に送られる。

[0028] 導入口１１Ａは導風ダクト部１１における下部に設けられ、送出口１１Ｂは導風ダクト部１１における上部に設けられている。したがって、導風ダクト部１１に導入された空気は、送出口１１Ｂに向けて上方に流れる。詳しくは、導入口１１Ａ及び送出口１１Ｂは、第１水平方向Ｈ１において互いに反対向きに開放している。これにより、導風ダクト部１１に導入された空気は、送出口１１Ｂに向けてクランク形状又はＳ字状の経路に沿って上方に流れる。ただし、導入口１１Ａ及び送出口１１Ｂの形成位置は特に限られず、例えば導入口１１Ａ及び送出口１１Ｂの上下方向ＵＤにおける位置はずれてい

なくてもよい。

[0029] 本実施の形態では導入口１１Ａがフィルタ１４で覆われている（図１参照）。これにより、フィルタ１４を通ってパーティクルを除去された空気が、導入口１１Ａから導風ダクト部１１の内部に導入される。

[0030] 冷却部１２は、圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器が熱媒体を循環させるように当該順序で配管により接続された冷却回路における蒸発器でもよい。また、冷却部１２は、冷却回路における蒸発器で冷却されたブライン等の冷却水を通過させる熱交換部でもよい。また、加熱器４は、電気ヒータ等でもよいし、上述の冷却回路において高温となった熱媒体の一部を利用するものでもよい。

[0031]（加湿器）

加湿器２０は、加湿器本体２１と、流路部材２２と、を備える。流路部材２２は、温調モジュール１０から送られる空気を流すための流路を形成する。加湿器本体２１は、流路部材２２を流れる空気に蒸気を供給する。

[0032] 図２及び図３に示すように、加湿器本体２１は、水を貯留する槽２１Ａと、槽２１Ａ内に設けられたヒータ部２１Ｂと、を有する。加湿器本体２１は、槽２１Ａ内の水をヒータ部２１Ｂによって加熱することで、蒸気を発生させる。加湿器本体２１は、槽２１Ａにおける上方に開放する部分によって形成される放出部２１Ａ１を有し、放出部２１Ａ１から上方に蒸気を放出する。

[0033] 本実施の形態では加湿器本体２１が水を加熱することにより蒸気を発生させる形式であるが、加湿器本体２１の形式は特に限られない。例えば、加湿器本体２１は超音波振動により霧状の水分を放出する形式でもよい。

[0034] 流路部材２２は、加湿器本体２１からの蒸気を受け入れる受入れ口２２ａと、空気を受け入れる入口２２ｂと、入口２２ｂで受け入れた空気を流出させる出口２２ｃと、を有する。流路部材２２は、受入れ口２２ａが加湿器本体２１の放出部２１Ａ１と向き合うように配置される。詳しくは、本実施の形態では受入れ口２２ａと放出部２１Ａ１とが上下方向で向き合い、流路部

材２２が、下方から受入れ口２２ａを介して加湿器本体２１からの蒸気を受け入れる。

[0035] 流路部材２２は、入口２２ｂから出口２２ｃまで延びる壁部２３を有する。壁部２３は、入口２２ｂから出口２２ｃに流れる空気の流路を形成している。受入れ口２２ａは、壁部２３が形成する流路における出口２２ｃよりも上流側の位置で、流路内の空気に加湿器本体２１からの蒸気が供給されるように位置している。

[0036] 本実施の形態における壁部２３は、一対の側壁部２４，２４と、頂壁部２５と、終端壁部２６と、を含む。一対の側壁部２４，２４は、加湿器本体２１の上方に配置されている。一対の側壁部２４，２４は、加湿器本体２１側から上方に立ち上がり、第２水平方向Ｈ２に間隔を空けて配置されている。本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４が上下方向ＵＤと平行に延びる。

[0037] 頂壁部２５は、一対の側壁部２４，２４の上端間を閉塞している。一対の側壁部２４，２４は、互いに間隔を空ける第２水平方向Ｈ２に対して水平面で直交する第１水平方向Ｈ１の一端を温調モジュール１０側に向ける。終端壁部２６は、一対の側壁部２４，２４の第１水平方向Ｈ１の他端間に設けられている。

[0038] 本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４の下端が加湿器本体２１の槽２１Ａの上部に接している。そして、一対の側壁部２４，２４の下端間に、受入れ口２２ａが位置する。詳しくは、本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４の下端が互いに間隔を空けることで、受入れ口２２ａを形成している。

[0039] 入口２２ｂは、第１水平方向Ｈ１で温調モジュール１０側に向けられる一対の側壁部２４，２４の一端間に形成されている。詳しくは、一対の側壁部２４，２４の第１水平方向Ｈ１における一端が互いに間隔を空けることで、入口２２ｂを形成している。出口２２ｃは、終端壁部２６に形成されている。出口２２ｃは、本実施の形態では一例として円形（真円）で形成される。

入口２２ｂは、受入れ口２２ａと放出部２１Ａ１とが向き合う方向（本例では上下方向ＵＤ）と交差する方向（本例では第１水平方向Ｈ１）の一方側に開放している。出口２２ｃは、受入れ口２２ａと放出部２１Ａ１とが向き合う方向（本例では上下方向ＵＤ）と交差する方向の他方側に開放している。本実施の形態では、空気の流れる方向で、上流側から下流側に向けて、入口２２ｂ、受入れ口２２ａ、出口２２ｃがこの順で並ぶ。ただし、入口２２ｂと受入れ口２２ａとが空気の流れる方向で同じ位置に形成されてもよい。

[0040] 図２に示すように、本実施の形態では温調モジュール１０側に向けられる一対の側壁部２４，２４の一端のそれぞれに、外側（流路側とは反対側）に張り出すフランジ部２７が設けられる。フランジ部２７は温調モジュール１０（導風ダクト部１１）における送出口１１Ｂの周縁部の壁面に接し、固定される。これにより、本実施の形態では温調モジュール１０と流路部材２２とが接続されている。

[0041] 本実施の形態では、温調モジュール１０の導風ダクト部１１と流路部材２２とがＬ字形状をなすように接続している。これにより、温調モジュール１０から流路部材２２に流れる空気は、主として、温調モジュール１０で上方に流れた後、流路部材２２を通して横方向（本例では、水平方向）に流れる。

[0042] 本実施の形態では、以上のような流路部材２２の壁部２３に、流路断面積が出口２２ｃに向かって漸減するテーパ状部分２３ｔが少なくとも部分的に形成される。図１乃至図３に示すように、本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４及び頂壁部２５が、テーパ状部分２３ｔを形成している。以下、テーパ状部分２３ｔについて詳述する。

[0043] 図４は空気調和装置１の縦断面図である。図５は空気調和装置１の横断面図である。これら図４及び図５も参照し、本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４が少なくとも部分的に出口２２ｃに向かって互いに近づくように形成される。これにより、テーパ状部分２３ｔが形成される。詳しくは、本実施の形態における一対の側壁部２４，２４は第１水平方向の全体で、出口

２２ｃに向かって互いに近づくように形成される。なお、一対の側壁部２４，２４は、部分的に出口２２ｃに向かって流路断面積が一定となる部分を有するような構成でもよい。また本実施の形態では、テーパ状部分２３ｔの上流端が入口２２ｂを形成している。

[0044] テーパ状部分２３ｔは、温調モジュール１０から流入した空気が出口２３ｃの中心又は内側に向かうように空気を案内する。また、テーパ状部分２３ｔは流路断面積の漸減により空気の流速を増加させる機能を有する。なお、本実施の形態では、上方から見た場合に、入口２２ｂの中心と出口２２ｃの中心とを結ぶ直線に対して、一対の側壁部２４，２４の両方が傾斜する。ただし、一対の側壁部２４，２４のうちの一方が入口２２ｂの中心と出口２２ｃの中心とを結ぶ直線と平行で、一対の側壁部２４，２４のうちの他方が入口２２ｂの中心と出口２２ｃの中心とを結ぶ直線に対して傾斜して延びてもよい。

[0045] 図４及び図５において、符号Ｐは、受入れ口２２aにおける入口２２ｂに最も近い部分を示す。本実施の形態では、受入れ口２２aにおける入口２２ｂに最も近い部分Ｐが入口２２ｂの下端に対応する。テーパ状部分２３ｔは、受入れ口２２aにおける入口２２ｂに最も近い部分Ｐと出口２２ｃとの間の範囲に少なくとも形成される、言い換えると、部分Ｐと出口２２ｃとの間に少なくとも位置するように形成される。詳しくは、本実施の形態におけるテーパ状部分２３ｔは、第１水平方向Ｈ１で受入れ口２２ａが位置する長さ分の範囲に少なくとも形成される、言い換えると、第１水平方向Ｈ１で受入れ口２２ａの両端間に少なくとも位置するように形成される。より詳しくは、テーパ状部分２３ｔは、入口２２ｂを形成する上流端から出口２２ｃの周縁部（本例では終端壁部２６）に接続する下流端まで連続的に流路断面積を漸減させるように延び、受入れ口２２ａの全体を横断している。

[0046] なお、図５に示すように、一対の側壁部２４は、槽２１Ａにおける上方に開放する部分の第２水平方向Ｈ２での両端よりも内側に配置される。そのため、槽２１Ａにおける上方に開放する部分における第２水平方向Ｈ２での両

端と一対の側壁部２４との間の範囲は、流路部材２２によって覆われない。このような槽２１Ａの上方に開放する部分における流路部材２２によって覆われない範囲に、本実施の形態では蓋材７０が設けられている。これにより、加湿器本体２１からの蒸気が不必要に拡散することを抑制できる。

[0047] 本実施の形態では、一対の側壁部２４，２４は長方形状の板状体である。これにより、テーパ状部分２３ｔは手間をかけることなく、簡易に形成され得る。また、板状体である一対の側壁部２４，２４は出口２２ｃに向かって互いに近づくように形成され、これにより、テーパ状部分２３ｔが形成される。この場合、一対の側壁部２４間に形成される流路の流路断面積が滑らかな変化量で漸減するため、空気の流れが円滑となる。

[0048] また、図３及び図４に示すように、本実施の形態における加湿器２０は、出口２２ｃの一部を覆う仕切り板２８を有する。図４において、符号Ｌは、仕切り板２８の上端の位置を示す。符号Ｃ２は、出口２２ｃの中心軸線を示す。図４から明らかなように、仕切り板２８は、出口２２ｃの下端から出口２２ｃの上下方向の中央以下までの範囲を覆っている。詳しくは、仕切り板２８は、出口２２ｃの下端から上方に延び、当該下端から出口２２ｃの上下方向の中央よりも下方の位置までの範囲を覆っている。

[0049] 仕切り板２８は、蒸気から結露した水が空気に混合して出口２２ｃから流出することを抑制する。加湿器２０における槽２１Ａ周辺の位置では空気の流れに滞留や乱流が発生し易い。そして、このような滞留や乱流に接する蒸気は結露（液化）し易くなる。仕切り板２８は、このように槽２１Ａ周辺の位置で生じ得る水分が下流に流れるのを抑制する。これにより、加湿制御が安定化され得る。仕切り板２８は金属製の板でもよいし、多孔質材の板でもよい。

[0050] また、本実施の形態では流路部材２２の入口２２ｂが、温調モジュール１０の送出口１１Ｂの周縁部と重なることで、空気を通流させることが可能な入口２２ｂの開口範囲は、実際の入口２２ｂの大きさよりも小さくなる。ここで、図４における符号Ｃ１は、入口２２ｂの開口範囲の中心軸線を示して

いる。図４から明らかなように、入口２２ｂの開口範囲の上下方向での中央の位置は、出口２２ｃの上下方向での中央の位置よりも上方に位置する。この場合、加湿器本体２１側に流れる空気の量が抑制され得ることで、槽２１Ａに近い側で滞留や乱流が発生することを抑制できる。

[0051]（送風機・空気分配ボックス）

送風機３０は、図１に示すように、ケーシング３１と、ケーシング３１内に回転可能に収容された羽根車３２と、を備えている。送風機３０は一例として遠心式送風機であり、羽根車３２の軸方向に引き込んだ空気を径方向外側に送り出す。送風機３０は、接続管６０を介して加湿器２０の出口２２ｃと接続している。送風機３０は上方に開放する吹き出し口を有し、上方に空気を送り出す。なお、送風機３０は遠心式に限られず、軸流式でもよい。

[0052] 空気分配ボックス４０は、送風機３０の上方に配置されている。空気分配ボックス４０は、図示しない一つ又は複数の供給口を有する。空気分配ボックス４０は、送風機３０から送り出された空気を受け入れ、一つ又は複数の供給口から外部の温度制御対象に空気を供給する。温度制御対象は、例えばクリーンルームや半導体製造装置であるが、特に限られるものではない。

[0053]＜空気調和装置の動作＞

次に、本実施の形態にかかる空気調和装置１の動作について図２乃至図５等を参照しつつ説明する。

[0054] 空気調和装置１では、送風機３０の駆動により、温調モジュール１０の導入口１１Ａから温調モジュール１０（導風ダクト部１１）の内部に空気が取り込まれる。温調モジュール１０の内部に取り込まれた空気は、冷却部１２及び加熱部１３をこの順で通過する。この際、空気は、冷却部１２により冷却及び除湿され得るとともに、加熱部１３により加熱され得る。そして、加熱部１３を通過した空気は、送出口１１Ｂから加湿器２０に送られる。

[0055] 送出口１１Ｂから加湿器２０に送られた空気は、流路部材２２の入口２２ｂから流路部材２２の壁部２３が形成する流路を流れる。壁部２３が形成する流路に流入した空気は、加湿器本体２１を横断するように通過する。この

際、空気は、流路部材２２の受入れ口２２ａから流路内に供給された蒸気と混合される。これにより、空気に対する加湿が行われる。そして、加湿された空気は出口２２ｃに向かう。

[0056] そして、本実施の形態では空気の流路を形成する壁部２３に、流路断面積が出口２２ｃに向かって漸減するテーパ状部分２３ｔが形成される。

[0057] このようなテーパ状部分２３ｔは、温調モジュール１０から流入した空気が出口２３ｃの中心又は内側に向かうように空気を案内する。これにより、出口２３ｃの外周側の部分（終端壁部２６）に蒸気が混合した空気が衝突する状況が回避され得る。この場合、空気の滞留又は乱流の発生が抑制され得る。また、出口２３ｃの外周側の部分に空気が衝突して、空気内の蒸気が結露し、まとまった水分が下流側に流れることが抑制され得る。そして、特にテーパ状部分２３ｔは、急に角や段差等の障害物が現れるような構造、及び急に流路断面積が変化するような部分を形成することなく、蒸気を混合させた空気を出口２２ｃの中心又は内側に向けて案内できるため、滞留又は乱流の発生を効果的に抑制できる。

[0058] また、テーパ状部分２３ｔは流路断面積の漸減により空気の流速を増加させることができ、滞留や乱流が生じた場合であっても、増速された空気の流れによって滞留や乱流を抑制し得る。

[0059] 空気は加湿器２０を通過した後、送風機３０に取り込まれる。そして、送風機３０に取り込まれた空気は空気分配ボックス４０に送られ、空気分配ボックス４０から温度制御対象に送られる。このようにして供給される空気は、テーパ状部分２３ｔが設けられることにより精度良く湿度を制御されて、温度制御対象に供給される。

[0060] 図６は、図１に示す空気調和装置１により湿度制御された空気の湿度についてのグラフを示す。詳しくは、図６（Ａ）が空気調和装置１により湿度制御された空気の湿度についてのグラフであり、図６（Ｂ）は比較例にかかる空気調和装置により湿度制御された空気の湿度についてのグラフである。比較例の空気調和装置では、テーパ状部分２３ｔが形成されず、側壁部２４に

対応する構成が互いに平行に温調モジュール１０側から真っ直ぐに延びる構成が採用されている。

[0061] 図６（Ａ）及び図６（Ｂ）は、ある湿度（％ＲＨ）を目標値として湿度制御を行った結果を示しており、縦軸が、空気分配ボックス４０から供給された後の空気の湿度であるユース湿度（％ＲＨ）を示し、横軸が時間を示す。

[0062] 図６（Ａ）に示すように、本実施の形態にかかる空気調和装置１による湿度制御では、目標湿度に対するばらつきを、極めて小さい範囲に抑えることができている。一方で、比較例では、実施の形態の結果よりも、目標湿度に対するばらつきが大きい。このような結果からもテーパ状部分２３ｔが有益であることを確認できる。

[0063] 以上に説明した本実施の形態にかかる空気調和装置１では、加湿器２０が、蒸気を供給する加湿器本体２１と、流路部材２２と、を備える。流路部材２２は、加湿器本体２１からの蒸気を受け入れる受入れ口２２ａと、空気を受け入れる入口２２ｂと、入口２２ｂで受け入れた空気を流出させる出口２２ｃと、を有する。そして、入口２２ｂから出口２２ｃまで延びる流路部材２２の壁部２３が、入口２２ｂから出口２２ｃに流れる空気の流路を形成する。受入れ口２２ａは、流路における出口２２ｃよりも上流側の位置で空気に蒸気を供給するように位置する。そして、壁部２３には、流路断面積が出口２２ｃに向かって漸減するテーパ状部分２３ｔが少なくとも部分的に形成される。

[0064] このような構成では、テーパ状部分２３ｔによって、温調モジュール１０から流入した空気が出口２３ｃの中心又は内側に向かうように案内される。これにより、出口２３ｃの外周側の部分（終端壁部２６）に蒸気が混合した空気が衝突する状況が回避され得る。この場合、空気の滞留又は乱流の発生が抑制され得る。また、出口２３ｃの外周側の部分に空気が衝突して、空気内の蒸気が結露し、まとまった水分が下流側に流れることが抑制され得る。そして、特にテーパ状部分２３ｔは、急に角や段差等の障害物が現れるような構造、及び急に流路断面積が変化するような部分を形成することなく、蒸

気を混合させた空気を出口２２ｃの中心又は内側に向けて案内できるため、滞留又は乱流の発生を効果的に抑制できる。

[0065] また、テーパ状部分２３ｔは流路断面積の漸減により空気の流速を増加させることができ、滞留や乱流が生じた場合であっても、増速された空気の流れによって滞留や乱流を抑制し得る。

[0066] したがって、本実施の形態によれば、湿度制御される空気の流れにおいて滞留又は乱流が発生するのを効果的に抑制できることで、空気の湿度を精度良く制御できる。

[0067] また、本実施の形態におけるテーパ状部分２３ｔは、受入れ口２２ａにおける入口２２ｂに最も近い部分Ｐと出口２２ｃとの間の範囲に少なくとも形成される。詳しくは、加湿器本体２１は、蒸気を放出する放出部２１Ａ１を有し、受入れ口２２ａは、放出部２１Ａ１と向き合う。入口２２ｂは、受入れ口２２ａと放出部２１Ａ１とが向き合う方向と交差する方向（第１水平方向Ｈ１）の一方側に開放し、出口２２ｃは、前記交差する方向の他方側に開放する。そして、テーパ状部分２３ｔは、前記交差する方向（第１水平方向Ｈ１）で受入れ口２２ａが位置する範囲に少なくとも形成される。

この場合、滞留や乱流が生じた場合に加湿状態への影響が大きくなり得る受入れ口２２ａ周辺での滞留や乱流の発生を効果的に抑制できる。そのため、湿度の制御精度を効果的に向上させることができる。

[0068] また、本実施の形態では壁部２３が第２水平方向Ｈ２に間隔を空けて配置される一対の側壁部２４，２４を含む。一対の側壁部２４，２４の下端間に受入れ口２２ａが位置する。そして、一対の側壁部２４，２４は、少なくとも部分的に出口２２ｃに向かって互いに近づくように形成されることでテーパ状部分２３ｔを形成する。また、テーパ状部分２３ｔの上流端が入口２２ｂを形成する。

この場合、テーパ状部分２３ｔを有する流路部材２２が複雑な構造にならず、テーパ状部分２３ｔが簡易に形成され得る。

[0069] また、本実施の形態では壁部２３が、一対の側壁部２４，２４の上端間を

閉塞する頂壁部２５をさらに含み、出口２２ｃは、水平方向に開放する。

この場合、出口２２ｃに向けて空気を無駄なく流すことができる。特に本実施の形態では、加湿器２０に上方向きの成分をもった空気が流入し得るが、頂壁部２５によって空気が不所望な方向に流れることを抑制できる。

[0070] また、加湿器２０には、出口２２ｃの下端から出口２２ｃの上下方向の中央以下までの範囲を覆う仕切り板２８がさらに設けられる。仕切り板２８は、蒸気から結露した水が空気に混合して出口２２ｃから流出することを抑制する。加湿器２０における槽２１Ａ周辺の位置では空気の流れに滞留や乱流が発生し易い。このような滞留や乱流に接する蒸気は結露（液化）し易くなる。仕切り板２８は、このように槽２１Ａ周辺の位置で生じ得る水分が下流に流れるのを抑制する。これにより、加湿制御が安定化され得る。

[0071] ＜変形例＞

以下、上述の実施の形態の変形例について説明する。変形例における上述の実施の形態の構成要素と同様の構成要素については、同一の符号を付け、重複する説明は省略する。

[0072] （第１の変形例）

図７は、第１の変形例にかかる空気調和装置１ｒ１の縦断面図である。第１の変形例では、加湿器２０における流路部材２２の構造が上述の実施の形態と異なる。第１の変形例における流路部材２２では、壁部２３が、第１水平方向Ｈ１に間隔を空けて向き合う一対の第１側壁部２４１，２４１と、第２水平方向Ｈ２に間隔を空けて向き合う一対の第２側壁部２４２，２４２と、を有する。

[0073] 第１側壁部２４１，２４１と第２側壁部２４２，２４２は、横断面が四角形になる流路を形成するように接続される。第１側壁部２４１，２４１の上端と第２側壁部２４２，２４２の上端に頂壁部２５が設けられる。第１側壁部２４１，２４１の下端と第２側壁部２４２，２４２の下端により、蒸気の受入れ口２２ａが形成されている。第１側壁部２４１，２４１のうちの温調モジュール１０に近いほうの第１側壁部２４１に入口２２ｂが形成されてい

る。出口２２ｃは、頂壁部２５に形成されている。

[0074] そして、第１の変形例では、第１側壁部２４１，２４１における入口２２ｂよりも上方の部分が出口２２ｃに向かって互いに近づくように形成される。これにより、流路断面積が出口２３ｃに向かって漸減するテーパ状部分２３ｔが形成されている。第１の変形例においても、テーパ状部分２３ｔは、受入れ口２２ａにおける入口２２ｂに最も近い部分Ｐと出口２２ｃとの間の範囲に少なくとも形成されている。

[0075] また、第１の変形例では、流路部材２２が温調モジュール１０に対して上方に突き出るように設けられる。これにより、温調モジュール１０の導風ダクト部１１と流路部材２２は、クランク形状をなすように接続している。

[0076] 以上に説明した第１の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。特にテーパ状部分２３ｔにおいて空気の流速が増加することで、加湿器本体２１側に空気が流れ難くなる。これにより、加湿器本体２１側で空気の滞留や乱流が生じ難くなる。その結果、滞留や乱流が加湿制御に及ぼす影響が抑制され得る。

[0077]（第２の変形例）

図８は、第２の変形例にかかる空気調和装置１ｒ２の縦断面図である。第２の変形例では、加湿器２０における流路部材２２の構造が上述の実施の形態と異なる。第２の変形例における流路部材２２では、壁部２３の頂壁部２５が温調モジュール１０から出口２２ｃに向かって斜め下方に延びる。

[0078] 第２の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。また、出口２２ｃの上方における蒸気の結露が効果的に抑制され得る点で有利になる。

[0079]（第３の変形例）

図９は、第３の変形例にかかる空気調和装置１ｒ３の縦断面図である。第３の変形例では、温調モジュール１０と加湿器２０との接続態様が上述の実施の形態と異なる。第３の変形例では、温調モジュール１０と加湿器２０とが直線的に互いに接続されている。

[0080] 第３の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。

[0081]（第４の変形例）

図１０は、第４の変形例を示す図である。詳しくは、図１０（Ａ）は第４の変形例にかかる空気調和装置１ｒ４の縦断面図であり、図１０（Ｂ）は空気調和装置１ｒ４の横断面図である。

[0082] 第４の変形例では、加湿器２０における流路部材２２の構造が上述の実施の形態と異なる。第４の変形例における流路部材２２では、壁部２３が一対の側壁部２４，２４のみで構成される。一対の側壁部２４，２４の下端により、受入れ口２２ａが形成されている。一対の側壁部２４，２４の上流端により、入口２２ｂが形成されている。一対の側壁部２４，２４の下流端により、出口２２ｃが形成されている。そして、一対の側壁部２４，２４が出口２２ｃに向かって互いに近づくように配置されることで、テーパ状部分２３ｔが形成されている。

[0083] また、第４の変形例では、一対の側壁部２４，２４がそれぞれ、加湿器本体２１の槽２１Ａの上部に設置されている。そして、一対の側壁部２４，２４はケース８０によって上方及び水平方向から覆われている。ケース８０は、温調モジュール１０に接続するとともに、接続管６０に接続されている。

[0084] 第４の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。また、テーパ状部分２３ｔを極めて簡易に形成できる点で有利である。特にテーパ状部分２３ｔを備えない既存の空気調和装置に対して、簡易にテーパ状部分２３ｔを追加できる点で有利である。

[0085]（第５の変形例）

図１１は、第５の変形例を示す図である。詳しくは、図１１（Ａ）は第５の変形例にかかる空気調和装置１ｒ５の縦断面図である。第５の変形例では、第１の変形例と同様に、壁部２３が、第１水平方向Ｈ１に間隔を空けて向き合う一対の第１側壁部２４１，２４１と、第２水平方向Ｈ２に間隔を空けて向き合う一対の第２側壁部２４２，２４２と、を有する。ただし、第５の変形例では、テーパ状部分２３ｔの形成態様が第１の変形例と異なる。

[0086] 詳しくは、第５の変形例では、一対の第１側壁部２４１，２４１及び第２側壁部２４２，２４２が互いに平行である。このような一対の第１側壁部２４１，２４１及び第２側壁部２４２，２４２の内部に、出口２２ｃに向かって互いに近づくように延びる一対のインナ部材２４３，２４３を設けることで、テーパ状部分２３ｔが形成されている。

[0087] また、図１１（Ｂ）は、図１１（Ａ）の変形例である。図１１（Ｂ）の構成では、一つのインナ部材２４３によりテーパ状部分２３ｔが形成されている。インナ部材２４３は、出口２２ｃに近づくに従って、一対の第１側壁部２４１，２４１のうちの一方（温調モジュール１０側の第１側壁部）に近づくように設けられる。これにより、テーパ状部分２３ｔが形成されている。

[0088] 第５の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。また、テーパ状部分２３ｔを極めて簡易に形成できる点で有利である。特にテーパ状部分２３ｔを備えない既存の空気調和装置に対して、簡易にテーパ状部分２３ｔを追加できる点で有利である。なお、図１１の例において、インナ部材２４３は板状であるが、このような態様は限られない。インナ部材２４３はブロック状の部材でもよい。

[0089]（第６の変形例）

図１２は、第６の変形例にかかる空気調和装置１ｒ６の縦断面図である。第６の変形例では、加湿器２０における流路部材２２の構造が上述の実施の形態と異なる。第６の変形例における流路部材２２では、壁部２３における一対の側壁部２４，２４の下端間に受入れ口２２ａが形成される。そして、壁部２３における受入れ口２２ａよりも上流側の部分のみにテーパ状部分２３ｔが形成されている。

[0090] 第６の変形例においても、上述の実施の形態と同様の効果が得られる。

[0091] 上述の実施の形態及び変形例は本発明を具現化するための一例を示したものであり、その他の様々な形態で本発明を実施することが可能である。例えば、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変形、置換、省略又はこれらの組み合わせが可能である。そのような変形、置換、省略などを行った形態

も、本発明の範囲に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0092] １…空気調和装置

１０…温調モジュール

１１…導風ダクト部

１１Ａ…導入口

１１Ｂ…送出口

１２…冷却部

１３…加熱部

１４…フィルタ

２０…加湿器

２１…加湿器本体

２１Ａ…槽

２１Ａ１…放出部

２１Ｂ…ヒータ部

２２…流路部材

２２ａ…受入れ口

２２ｂ…入口

２２ｃ…出口

２３…壁部

２３ｔ…テーパ状部分

２４…側壁部

２５…頂壁部

２６…終端壁部

２７…フランジ部

２８…仕切り板

３０…送風機

３１…ケーシング

３２…羽根車

４０…空気分配ボックス

５０…フレーム

６０…接続管

７０…蓋材

請求の範囲

[請求項1] 蒸気又は霧状の水分を供給する加湿器本体と、

前記加湿器本体からの前記蒸気又は前記霧状の水分を受け入れる受入れ口と、空気を受け入れる入口と、前記入口で受け入れた前記空気を流出させる出口と、を有する流路部材と、を備え、

前記入口から前記出口まで延びる前記流路部材の壁部が、前記入口から前記出口に流れる前記空気の流路を形成し、前記受入れ口は、前記流路における前記出口よりも上流側の位置で前記空気に前記蒸気又は前記霧状の水分を供給するように位置し、

前記壁部には、流路断面積が前記出口に向かって漸減するテーパ状部分が少なくとも部分的に形成される、加湿器。

[請求項2] 前記テーパ状部分は、前記受入れ口における前記入口に最も近い部分と前記出口との間の範囲に少なくとも形成される、請求項１に記載の加湿器。

[請求項3] 前記加湿器本体は、前記蒸気又は前記霧状の水分を放出する放出部を有し、

前記受入れ口は、前記放出部と向き合い、

前記入口は、前記受入れ口と前記放出部とが向き合う方向と交差する方向の一方側に開放し、前記出口は、前記交差する方向の他方側に開放し、

前記テーパ状部分は、前記交差する方向で前記受入れ口が位置する長さ分の範囲に少なくとも形成される、請求項１に記載の加湿器。

[請求項4] 前記壁部は、水平方向に間隔を空けて配置される一対の側壁部を含み、

前記一対の側壁部の下端間に前記受入れ口が位置し、

前記一対の側壁部は、少なくとも部分的に前記出口に向かって互いに近づくように形成されることで前記テーパ状部分を形成する、請求項１に記載の加湿器。

[請求項5] 前記壁部は、前記一対の側壁部の上端間を閉塞する頂壁部をさらに含み、

前記出口は、水平方向に開放する、請求項４に記載の加湿器。

[請求項6] 前記入口及び前記出口は、水平方向に開放し、

前記出口の下端から前記出口の上下方向の中央以下までの範囲を覆う仕切り板がさらに設けられる、請求項４又は５に記載の加湿器。

[請求項7] 前記テーパ状部分の上流端が前記入口を形成する、請求項１に記載の加湿器。

[請求項8] 請求項１に記載の加湿器と、

温調モジュールと、を備え、

前記温調モジュールは、前記流路部材の前記入口に接続し、前記入口から前記流路部材の内部に前記空気を流入させる導風ダクト部と、前記導風ダクト部の内部に配置され、前記空気を温度制御する温調部と、を含む、空気調和装置。

[請求項9] 前記導風ダクト部と前記流路部材は、Ｌ字形状又はクランク形状をなすように接続する、請求項８に記載の空気調和装置。

[請求項10] 蒸気又は霧状の水分を受け入れる受入れ口と、空気を受け入れる入口と、前記入口で受け入れた前記空気を流出させる出口と、を備える流路部材であって、

前記入口から前記出口まで延びる前記流路部材の壁部が、前記入口から前記出口に流れる前記空気の流路を形成し、前記受入れ口は、前記流路における前記出口よりも上流側の位置で前記空気に前記蒸気又は前記霧状の水分を供給するように位置し、

前記壁部には、流路断面積が前記入口から前記出口にかけて漸減するテーパ状部分が少なくとも部分的に形成される、流路部材。