

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7185773号
(P7185773)

(45)発行日 令和4年12月7日(2022.12.7)

(24)登録日 令和4年11月29日(2022.11.29)

(51)国際特許分類 F I
 B 0 1 D 53/26 (2006.01) B 0 1 D 53/26 3 0 0
 B 0 1 D 53/28 (2006.01) B 0 1 D 53/28
 F 2 4 F 3/14 (2006.01) F 2 4 F 3/14

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-516054(P2021-516054)	(73)特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地
(86)(22)出願日	令和2年4月16日(2020.4.16)	(74)代理人	100147304 弁理士 井上 知哉
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/016733	(74)代理人	100148493 弁理士 加藤 浩二
(87)国際公開番号	WO2020/218155	(72)発明者	井出 哲也 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株 式会社内
(87)国際公開日	令和2年10月29日(2020.10.29)	(72)発明者	越智 奨 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株 式会社内
審査請求日	令和3年9月27日(2021.9.27)	(72)発明者	濱田 洋香 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株 最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2019-82170(P2019-82170)		
(32)優先日	平成31年4月23日(2019.4.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 調湿装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水、吸湿性の多価アルコールおよび吸湿性の金属塩を含む液状の吸湿材に、空気を接触させ、前記吸湿材に前記空気に含まれる水分の一部を吸収させる吸湿部と、

前記吸湿材の組成を制御する組成制御部と、
を備え、

前記組成制御部は、前記吸湿材の濃度を測定する測定部と、前記吸湿材の濃度を調整する調整部と、前記測定部による測定結果に基づいて前記調整部の運転を制御する制御部とを有し、

前記調整部は、前記吸湿材から、前記吸湿材に含まれる水の一部を霧状液滴として分離する霧化分離部と、前記吸湿材に水を添加する希釈部を有し、

前記組成制御部は、前記吸湿材の組成を、前記金属塩が析出することなく且つ吸湿可能な範囲に制御する調湿装置。

【請求項2】

前記霧化分離部は、前記霧状液滴を含む混合気を前記霧化分離部の外部に排出する排出口を有し、

前記霧状液滴は、粗大液滴と、前記粗大液滴よりも小粒径の微小液滴とを含み、

前記排出口には、前記混合気から前記粗大液滴を分離する分離部が設けられている請求項1に記載の調湿装置。

【請求項3】

前記分離部は、サイクロン分離器である請求項 2 に記載の調湿装置。

【請求項 4】

前記多価アルコールは、グリセリンを含む請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の調湿装置。

【請求項 5】

前記多価アルコールは、ジグリセリンを含む請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の調湿装置。

【請求項 6】

前記多価アルコールは、ポリグリセリンを含む請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の調湿装置。

10

【請求項 7】

前記金属塩は、塩化リチウムを含む請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の調湿装置。

【請求項 8】

前記金属塩は、塩化カルシウムを含む請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の調湿装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、調湿装置に関する。本願は、2019年4月23日に、日本に出願された特願2019-82170号に基づく優先権を主張するものであり、その内容をここに援用する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、室内の湿度を調整するための調湿装置が知られている。例えば、液状の吸湿材を用いて除湿する調湿装置の構成が開示されている（特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載の調湿装置は、水分を吸収した吸湿材から水分を除去する機能を有し、吸湿材を再利用することができる。特許文献1に記載の吸湿材には、水などの溶媒に吸湿性物質を溶解した溶液が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【文献】国際公開第2018/235773号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記調湿装置は、吸湿材による吸湿と、吸湿材からの水の除去とを行うことで、室内環境の湿度調整を行っている。上記調湿装置は、安定して調湿機能を発現するために、改良する余地があった。

【0006】

本発明の一形態はこのような事情に鑑みてなされたものであって、安定的に水分の吸着と脱離を行うことができる調湿装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明の一形態は、水、吸湿性の多価アルコールおよび吸湿性の金属塩を含む液状の吸湿材に、空気を接触させ、前記吸湿材に前記空気に含まれる水分の一部を吸収させる吸湿部と、前記吸湿材の組成を制御する組成制御部と、を備え、前記組成制御部は、前記吸湿材の組成を、前記金属塩が析出することなく且つ吸湿可能な範囲に制御する調湿装置を提供する。

【0008】

本発明の一形態においては、前記組成制御部は、前記吸湿材の濃度を測定する測定部と

50

、前記吸湿材の濃度を調整する調整部と、前記測定部による測定結果に基づいて、前記調整部の運転を制御する制御部と、を有する構成としてもよい。

【0009】

本発明の一形態においては、前記調整部は、前記吸湿材から、前記吸湿材に含まれる水の一部を霧状液滴として分離する霧化分離部を有する構成としてもよい。

【0010】

本発明の一形態においては、前記霧化分離部は、前記霧状液滴を含む混合気を前記霧化分離部の外部に排出する排出口を有し、前記霧状液滴は、粗大液滴と、前記粗大液滴よりも小粒径の微小液滴とを含み、前記排出口には、前記混合気から前記粗大液滴を分離する分離部が設けられている構成としてもよい。

10

【0011】

本発明の一形態においては、前記分離部は、サイクロン分離器である構成としてもよい。

【0012】

本発明の一形態においては、前記調整部は、前記吸湿材に水を添加する希釈部を有する構成としてもよい。

【0013】

本発明の一形態においては、前記多価アルコールは、グリセリンを含む構成としてもよい。

【0014】

本発明の一形態においては、前記金属塩は、塩化リチウムを含む構成としてもよい。

20

【0015】

本発明の一形態においては、前記金属塩は、塩化カルシウムを含む構成としてもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、安定的に水分の吸着と脱離を行うことができる調湿装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、調湿装置1の概略構成図である。

【図2】図2は、水と、吸湿性の多価アルコールと、吸湿性の金属塩とを含む三成分系の吸湿材の相図である。

30

【図3】図3は、制御部60を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図1～図3を参照しながら、本実施形態に係る調湿装置1について説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の寸法や比率などは適宜異ならせてある。

【0019】

図1は、調湿装置1の概略構成図である。以下の各図面においては各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

40

【0020】

<調湿装置>

図1に示すように、本実施形態の調湿装置1は、吸湿部10と、霧化分離部20と、循環部30と、測定部40と、希釈部50と、制御部60と、を備えている。本実施形態の調湿装置1は、筐体100を備えている。吸湿部10と、霧化分離部20と、循環部30と、測定部40と、希釈部50とは、筐体100の内部空間100cに収容されている。

【0021】

霧化分離部20と、測定部40と、希釈部50と、制御部60とは、本発明における「組成制御部」に該当する。また、霧化分離部20は、本発明における「調整部」に該当する。

50

【 0 0 2 2 】

< 吸湿部 >

吸湿部 1 0 は、第 1 貯留槽 1 1 と、ノズル 1 3 と、多孔部材 1 5 と、吸気流路 1 8 と、排出流路 1 9 とを備えている。

【 0 0 2 3 】

吸湿部 1 0 は、吸湿性物質を含む吸湿材 W と外部空間に存在する空気 A 1 とを接触させることにより、空気 A 1 に含まれる水分の少なくとも一部を吸湿材 W に吸収させる。吸湿部 1 0 は、できるだけ多くの水分を吸湿材 W に吸収させることが望ましいが、空気 A 1 に含まれる水分のうちの少なくとも一部の水分を吸湿材 W に吸収させればよい。

【 0 0 2 4 】

(第 1 貯留槽、吸気流路、排出流路)

第 1 貯留槽 1 1 の内部には、吸湿材 W が貯留されている。吸湿材 W については後述する。

【 0 0 2 5 】

第 1 貯留槽 1 1 には、吸気流路 1 8、排出流路 1 9 が接続されている。また、第 1 貯留槽 1 1 には、後述の循環部 3 0 が有する配管 3 1、3 2 が接続されている。

【 0 0 2 6 】

吸気流路 1 8 の途中には、フロア 1 8 1 が設けられている。フロア 1 8 1 は、筐体 1 0 0 の外部空間から、吸気流路 1 8 を介して第 1 貯留槽 1 1 の内部に空気 A 1 を取り込む。また、フロア 1 8 1 は、第 1 貯留槽 1 1 の内部から、排出流路 1 9 を介して筐体 1 0 0 の外部に流れる気流を発生させる。

【 0 0 2 7 】

第 1 貯留槽 1 1 は、配管 3 1 が接続された排出口 1 1 b を有している。また、後述するノズル 1 3 には、配管 3 2 が接続されている。第 1 貯留槽 1 1 には、配管 3 2 を介して第 2 貯留槽 2 1 から吸湿材 W 1 が供給される。

【 0 0 2 8 】

第 2 貯留槽 2 1 では、後述する装置構成により吸湿材 W 2 から水分の少なくとも一部が除かれて吸湿材 W 1 が生成する。生成した吸湿材 W 1 は、排出口 2 1 b から排出される。

【 0 0 2 9 】

(ノズル)

ノズル 1 3 は、第 1 貯留槽 1 1 の内部空間の上部に配置されている。配管 3 2 を介して霧化分離部 2 0 から吸湿部 1 0 に戻された吸湿材 W 1 は、ノズル 1 3 から第 1 貯留槽 1 1 の内部空間に流下し、この際に吸湿材 W 1 と空気 A 1 とが接触する。この種の吸湿材 W 1 と空気 A 1 との接触の形態は、一般に「流下方式」と呼ばれる。

【 0 0 3 0 】

なお、吸湿材 W 1 と空気 A 1 との接触形態は、流下方式に限らず、他の方式を用いることができる。例えば第 1 貯留槽 1 1 に貯留された吸湿材 W の中に空気 A 1 を泡状にして供給する方式、いわゆるバブリング方式を用いることもできる。

【 0 0 3 1 】

(多孔部材)

多孔部材 1 5 は、網目構造をなす矩形板状の部材である。多孔部材 1 5 は、第 1 貯留槽 1 1 の底板 1 1 f に対して略垂直に設けられている。

【 0 0 3 2 】

多孔部材 1 5 は、第 1 貯留槽 1 1 内に少なくとも一つ設けられ、複数設けられていることが好ましい。多孔部材 1 5 は、ノズル 1 3 から流れ出た吸湿材 W を第 1 貯留槽 1 1 の底板 1 1 f 側へ誘導する。ノズル 1 3 から流れ落ちた吸湿材 W は、多孔部材 1 5 の網目を伝わって下方へ流れていく。

【 0 0 3 3 】

外部空間に存在する空気 A 1 は、フロア 1 8 1 から第 1 貯留槽 1 1 の排出口 1 1 a に向かう気流を形成し、ノズル 1 3 から流れ落ちる吸湿材 W、および多孔部材 1 5 を伝わって流れ落ちる吸湿材 W と接触する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

このとき、空気 A 1 中に含まれる水分の少なくとも一部は吸湿材 W に吸収され、空気 A 1 中から除去される。すなわち、排出口 1 1 a から排出される空気 A 2 は、外部空間の空気 A 1 よりも乾燥した状態となる。

【 0 0 3 5 】

吸湿部 1 0 で生成された空気 A 2 は、排出流路 1 9 を介して筐体 1 0 0 の外部に排出される。

【 0 0 3 6 】

(吸湿材)

吸湿材 W は、水分を吸収する性質(吸湿性)を示す液体である。水分を吸収したのちの吸湿材 W は、吸水性が低下する。しかし、吸湿材 W は、後述する霧化分離部 2 0 において、吸収した水の少なくとも一部を分離することが可能となっている。これにより、吸湿材 W の再利用が可能である。

10

【 0 0 3 7 】

吸湿材 W は、例えば温度が 2 5 、相対湿度が 5 0 %、大気圧下の条件で吸湿性を示すことが好ましい。

【 0 0 3 8 】

本実施形態の吸湿材 W は、溶媒である水と、吸湿性の多価アルコールと、吸湿性の金属塩とを含む。吸湿性の多価アルコールおよび吸湿性の金属塩は、吸湿材 W に含まれる吸湿性物質である。

20

【 0 0 3 9 】

多価アルコールとしては、例えばグリセリン、プロパンジオール、ブタンジオール、ペンタンジオール、トリメチロールプロパン、ブタントリオール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコールなどが挙げられる。また、多価アルコールは、多価アルコールの二量体、重合体であってもよい。中でも、多価アルコールとしてはグリセリン、ジグリセリン、ポリグリセリン等が好ましい。

多価アルコールは、1 種のみ用いることとしてもよく、2 種以上を併用してもよい。

【 0 0 4 0 】

金属塩としては、例えば塩化カルシウム、塩化リチウム、塩化マグネシウム、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛、塩化アルミニウム、臭化リチウム、臭化カルシウム、臭化カリウム、水酸化ナトリウム、ピロリドンカルボン酸ナトリウムなどが挙げられる。中でも、金属塩としては、塩化リチウム、塩化カルシウムが好ましい。

30

金属塩は、1 種のみ用いることとしてもよく、2 種以上を併用してもよい。

【 0 0 4 1 】

すなわち、調湿装置 1 で用いられる吸湿材 W としては、水、グリセリンおよび塩化リチウムを含む吸湿材、水、グリセリンおよび塩化カルシウムを含む吸湿材、水、ジグリセリンおよび塩化リチウムを含む吸湿材、水、ジグリセリンおよび塩化カルシウムを含む吸湿材、水、ポリグリセリンおよび塩化リチウムを含む吸湿材、または水、ポリグリセリンおよび塩化カルシウムを含む吸湿材が好ましい。

【 0 0 4 2 】

その他、吸湿材 W は、アミド基を有する有機溶媒、糖類、保湿化粧品等の原料として用いられる公知の材料を含んでもよい。

40

【 0 0 4 3 】

アミド基を有する有機溶媒としては、例えばホルムアミド、アセトアミドなどが挙げられる。

【 0 0 4 4 】

糖類としては、例えばスクロース、プルラン、グルコース、キシロール、フラクトース、マンニトール、ソルビトールなどが挙げられる。

【 0 0 4 5 】

保湿化粧品などの原料として用いられる公知の材料としては、例えば 2 - メタクリロイ

50

ルオキシエチルホスホリルコリン (MPC)、ベタイン、ヒアルロン酸、コラーゲンなどが挙げられる。

【0046】

吸湿材Wの粘度は、 $25 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましい。これにより、後述する霧化分離部20において、吸湿材Wの液面に吸湿材Wの液柱Cを生じさせやすい。そのため、吸湿材Wから効率良く水分を分離することができる。

【0047】

発明者のこれまでの検討により、吸湿性物質として多価アルコールのみを用い、多価アルコールを水に溶解させた吸湿材Wは、高濃度であるほど吸湿性能が高くなるが、霧化分離部20における水分除去の効率が低下することが分かっている。

【0048】

また、吸湿性物質として金属塩のみを用いた吸湿材Wは、吸湿性能が高く、高濃度であるほど吸湿性能が高くなる。しかし、吸湿性物質として金属塩のみを用いた吸湿材Wは、霧化分離部20において水分を分離する際、分離した水分の方に金属塩が含まれやすいことが分かっている。

【0049】

このように、これまでの吸湿材Wの検討においては、吸湿性能と霧化分離の効率とがトレードオフの関係になるため、改良が求められていた。

【0050】

これに対して、本願の調湿装置1で用いる吸湿材Wは、多価アルコールと金属塩とを併用する構成としている。これにより、多価アルコールと金属塩とのいずれか一方のみを吸湿性物質として用いた吸湿材と比べ、霧化分離の効率を向上させ、吸湿性能を高めることができる。

【0051】

吸湿材Wにおいては、多価アルコールと金属塩とが共存することにより、多価アルコールと金属塩とが錯体形成すると考えられる。これにより、吸湿材Wに溶解する金属塩は、多価アルコールに束縛され、移動しにくくなる。これにより、吸湿材Wに含まれる金属塩は、後述する霧化分離部20で生じる霧状液滴W3に混入しにくく、霧化分離の効率を向上させることができる。

【0052】

<組成制御部>

霧化分離部20は、第2貯留槽21と、超音波振動子22と、分離部25と、吸気流路28と、排出流路29とを備えている。霧化分離部20は、配管31を介して吸湿部10から供給された吸湿材W2に含まれる水分の少なくとも一部を霧化し、吸湿材W2から水分の少なくとも一部を除去する。これにより、吸湿材W2の吸湿性能が再び高まり、吸湿材W1を吸湿部10に戻して再利用することができる。排出流路29は、本発明における排出口に該当する。

【0053】

(第2貯留槽、吸気流路、排出流路)

第2貯留槽21には、吸気流路28、排出流路29、および配管31、92が接続されている。吸気流路28の途中には、ブローア281が設けられている。空気A1は、ブローア281によって吸気流路28を介して第2貯留槽21の内部空間に供給される。

【0054】

ブローア281は、筐体100の外部空間から、吸気流路28を介して第2貯留槽21の内部に空気A1を取り込む。また、ブローア281は、第2貯留槽21の内部から、排出流路29を介して筐体100の外部に流れる気流を発生させる。

【0055】

第2貯留槽21は、配管31が接続された給液口21aと、配管32が接続された排出口21bを有している。第2貯留槽21には、配管31を介して第1貯留槽11から吸湿材W2が供給される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

第2貯留槽21では、後述する装置構成により吸湿材W2から水分の少なくとも一部が除かれて吸湿材W1が生成する。生成した吸湿材W1は、排出口21bから排出される。

【 0 0 5 7 】

(超音波振動子)

超音波振動子22は、第2貯留槽21の底板21fに設けられ、第2貯留槽21に貯留される吸湿材W2の液面に向けて超音波を発振する。

【 0 0 5 8 】

超音波振動子22から吸湿材W2に超音波が照射される際、超音波の発生条件を調整することにより、吸湿材W2の液面に吸湿材W2の液柱Cを生じさせることができる。吸湿材W2の液柱Cからは、吸湿材W2に含まれる水分の少なくとも一部が霧状になって分離し、霧状液滴W3が多く発生する。

10

【 0 0 5 9 】

ここで「霧状液滴」とは、第2貯留槽21内の空気に浮遊する微小な水滴の集合を指す。霧状液滴W3は、粗大液滴WLと、粗大液滴WLよりも小粒径の微小液滴WSとを含む。

【 0 0 6 0 】

超音波振動子22は、第2貯留槽21の底板21fに対して傾斜して設けられている。ここで、超音波振動子22の超音波射出面22aの中心から超音波射出面22aに対して垂直な軸を超音波の放射軸Jと定義する。

【 0 0 6 1 】

超音波振動子22が第2貯留槽21の底板21fに対して傾斜していることにより、超音波は、放射軸Jが吸湿材W2の液面に対して傾くように、超音波射出面22aから液面に向けて伝播される。吸湿材W2の液面に達した超音波の一部は、液面で正反射する。その際、液面に対する超音波の入射角、すなわち液面と放射軸Jとのなす角が直角ではないため、液面で反射した超音波が超音波振動子22に戻りにくい。したがって、超音波振動子22は、自身が照射した超音波によるダメージを受けにくい。

20

【 0 0 6 2 】

また、放射軸Jが傾くことに伴って、液柱Cは液面に対して傾くように生成される。すなわち、超音波振動子22は、生成される液柱Cが液面に対して傾くように、第2貯留槽21の底板21fに設けられている。

30

【 0 0 6 3 】

超音波振動子22は、給液口21aが設けられた側の超音波射出面22aの端部が高く、排出口21bが設けられた側の超音波射出面22aの端部が低くなる方向に傾斜している。すなわち、超音波振動子22は、吸湿材W2の液面に生成する液柱Cが排出口21b側に傾斜するように設けられている。

【 0 0 6 4 】

超音波振動子22が上述した向きに傾斜している構成は、超音波振動子22が上述した向きと逆向きに傾斜している構成と比べて、液柱Cの乱れが生じにくい点で好ましい。

【 0 0 6 5 】

液柱Cから生じた霧状液滴W3を含む混合気A3は、排出流路29から第2貯留槽21の外部に放出される。

40

【 0 0 6 6 】

吸湿材Wに多価アルコールと金属塩とを併用することの効果の確認として、以下の(1)~(3)の吸湿材について、吸湿後、霧化分離部20と同様の構成の装置モデルを駆動させて、霧化分離の状態を確認した。

(1) 80質量%グリセリン水溶液

(2) (1)と同等の吸湿性能を有する塩化リチウム水溶液

(3) (1)と同等の吸湿性能を有する塩化リチウム+グリセリン水溶液

【 0 0 6 7 】

(2)(3)の水溶液の濃度は、塩化リチウム-グリセリン-水の三相図から、(1)

50

の水溶液と同等の吸湿性能を発現する組成を特定して調整した。また、溶液の粘度は、(1) > (3) > (2) の順であり、(1) の水溶液が最も高く、(2) の水溶液が最も低かった。

【0068】

測定の結果、(3) の水溶液は、(1) の水溶液と比べ、霧化分離の効率(投入電力に対する分離された水量の割合)が高いことが分かった。また、(3) の水溶液は、分離された水に塩化リチウムが含まれておらず、(2) の水溶液と比べ精度よく分離できることが確かめられた。

【0069】

さらに、以下の(4) ~ (9) の吸湿材について、(1) ~ (3) の吸湿材と同様に、吸湿後、霧化分離部 20 において、霧化分離部 20 と同様の構成の装置モデルを駆動させて、霧化分離の状態を確認した。

(4) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ジグリセリン水溶液

(5) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ジグリセリン水溶液

(6) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ポリグリセリン (ポリグリセリン # 300) 水溶液

(7) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ポリグリセリン (ポリグリセリン # 300) 水溶液

(8) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ポリグリセリン (ポリグリセリン # 500) 水溶液

(9) (3) と同様の吸湿性能を有する塩化リチウム + ポリグリセリン (ポリグリセリン # 500) 水溶液

【0070】

なお、(4) (6) (8) の吸湿材については、(3) の吸湿材においてグリセリンをジグリセリンまたはポリグリセリンに置き換えた上で、水の比率を下げることにより(3) の吸湿材と同様の吸湿性能に調整した。また、(5) (7) (9) の吸湿材については、(3) の吸湿材においてグリセリンをジグリセリンまたはポリグリセリンに置き換えた上で、塩化リチウムの比率を上げることにより(3) の吸湿材と同様の吸湿性能に調整した。

【0071】

測定の結果、(3) の水溶液における霧化分離の効率(投入電力に対する分離された水量の割合)を 1 とした場合の(4) ~ (9) の水溶液における霧化分離の効率の相対値は、下記の通りであった。

(4) の水溶液における霧化分離の効率：1.18

(5) の水溶液における霧化分離の効率：1.10

(6) の水溶液における霧化分離の効率：1.20

(7) の水溶液における霧化分離の効率：1.28

(8) の水溶液における霧化分離の効率：1.32

(9) の水溶液における霧化分離の効率：1.18

【0072】

以上より、(4) ~ (9) の水溶液は、(3) の水溶液と比べ精度よく分離できることが確かめられた。

【0073】

(分離部)

分離部 25 は、排出流路 29 の経路内に設けられている。本実施形態の分離部 25 は、いわゆるサイクロン分離器である。

【0074】

分離部 25 は、分離槽 251 と、誘導管 252 と、を備えている。

【0075】

分離槽 251 は、円筒部 251a と、円筒部 251a の下方に接続され円筒部 251a

10

20

30

40

50

と連通する円錐部 2 5 1 b とを有する。円筒部 2 5 1 a の上部は天板で閉じられている。円錐部 2 5 1 b は、下に凸である。

【 0 0 7 6 】

誘導管 2 5 2 は、円筒部 2 5 1 a の天板を貫通し、円筒部 2 5 1 a の内部に挿通されている。

【 0 0 7 7 】

排出流路 2 9 は、円筒部 2 5 1 a の側面および誘導管 2 5 2 に接続されている。

【 0 0 7 8 】

分離部 2 5 では、分離槽 2 5 1 の内部で混合気 A 3 の旋回流を下向きに形成し、混合気 A 3 に含まれる霧状液滴 W 3 を、微小液滴 W S と粗大液滴 W L とに分離する。

10

【 0 0 7 9 】

分離された微小液滴 W S は、分離槽 2 5 1 の円錐部 2 5 1 b から円筒部 2 5 1 a に向かう気流によって、誘導管 2 5 2 に運ばれる。微小液滴 W S は、誘導管 2 5 2 と接続された排出流路 2 9 を介して筐体 1 0 0 の外部に放出される。

【 0 0 8 0 】

分離部 2 5 によって得られた空気 A 4 は、発生した微小液滴 W S を含むため、筐体 1 0 1 の外気（空気 A 1 ）よりも湿っている。

【 0 0 8 1 】

一方、粗大液滴 W L は、円錐部 2 5 1 b から円筒部 2 5 1 a に向かう気流に乗ることができずに、円錐部 2 5 1 b の底部に落下する。円錐部 2 5 1 b に落下した粗大液滴 W L は、不図示の配管を介して、第 2 貯留槽 2 1 に戻されることとしてもよい。

20

【 0 0 8 2 】

< 循環部 >

循環部 3 0 は、吸湿部 1 0 と霧化分離部 2 0 との間で吸湿材 W を循環させる。

【 0 0 8 3 】

循環部 3 0 は、吸湿部 1 0 と霧化分離部 2 0 とに接続され、吸湿材 W の循環流路を構成する配管 3 1、配管 3 2 を有する。さらに、循環部 3 0 は、配管 3 2 の経路内に設けられたポンプ 3 3 を有する。

【 0 0 8 4 】

配管 3 1 は、水分の少なくとも一部が吸収された吸湿材 W 2 を吸湿部 1 0 から霧化分離部 2 0 に輸送する。配管 3 1 の一端は、第 1 貯留槽 1 1 内の吸湿材 W 1 の液面よりも下方に設けられた排出口 1 1 b に接続されている。

30

【 0 0 8 5 】

一方、配管 3 1 の他端は、第 2 貯留槽 2 1 内の吸湿材 W 2 の液面よりも下方に設けられた給液口 2 1 a に接続されている。

【 0 0 8 6 】

配管 3 2 は、水分が除去されて生成した吸湿材 W 1（吸湿材 W）を霧化分離部 2 0 から吸湿部 1 0 に輸送する。配管 3 2 の一端は、第 2 貯留槽 2 1 内の吸湿材 W 2 の液面よりも下方に設けられた排出口 2 1 b に接続されている。

【 0 0 8 7 】

40

一方、配管 3 2 の他端は、第 1 貯留槽 1 1 内の吸湿材 W 1 の液面よりも上方に設けられたノズル 1 3 に接続されている。

【 0 0 8 8 】

ポンプ 3 3 は、配管 3 2 の経路内に設けられ、吸湿材 W を流動させる。ポンプ 3 3 は、配管 3 1 に設けることとしてもよい。また、配管 3 1 と配管 3 2 のそれぞれにポンプを設け、吸湿部 1 0 から霧化分離部 2 0 への吸湿材 W の流動 W と、霧化分離部 2 0 から吸湿部 1 0 への吸湿材 W の流動とをそれぞれ独立に制御してもよい。

【 0 0 8 9 】

< 測定部 >

測定部 4 0 は、第 2 貯留槽 2 1 に設けられ、第 2 貯留槽 2 1 内の吸湿材 W 2 の濃度を測

50

定する。測定部 40 は、センサ 41 と、センサ 41 に接続される配管 42 とを有する。測定部 40 では、配管 42 を介して第 2 貯留槽 21 内の吸湿材 W2 の一部をセンサ 41 に供給する。センサ 41 では、吸湿材 W2 の濃度を測定する。

【0090】

ここで、センサ 41 が測定する吸湿材 W2 の濃度とは、吸湿材 W2 全体における溶質（多価アルコール、金属塩の合計）の含有率を指す。また、センサ 41 は、吸湿材 W2 における多価アルコールの含有率、吸湿材 W2 における金属塩の含有率をそれぞれ測定することとしてもよい。

【0091】

この場合、予め多価アルコール、金属塩の含有率を異ならせた複数の吸湿材について、電気伝導度を測定し、電気伝導度を多価アルコール、金属塩の濃度に対応する数値として用いてもよい。例えば、吸湿材 W2 の各組成比と吸湿材 W2 の電気伝導度との対応関係を示したテーブルを用意しておき、吸湿材 W2 の組成制御の参照データとして用いることが考えられる。この場合、センサ 41 として吸湿材 W2 の電気伝導度を測定し、得られた電気伝導度に基づいて、上記テーブルを参照して多価アルコールと金属塩の含有率を制御することができる。

10

【0092】

センサ 41 は、吸湿材 W2 の濃度を測定可能であれば種々の構成を採用することができる。例えば、センサ 41 として、吸湿材 W2 の屈折率を測定し、得られた屈折率値に基づいて吸湿材 W2 の濃度を求める構成のセンサを採用することができる。その際には、吸湿材 W2 に含まれる溶質の比率および濃度を変更した複数のサンプルの屈折率を予め測定し、吸湿材 W2 の屈折率と吸湿材 W2 の濃度との対応関係を予め用意しておくもよい。

20

【0093】

<希釈部>

希釈部 50 は、貯水タンク 51 と、接続部 52 と、貯水タンク 51 と接続部 52 とを接続する配管 53 を有する。

【0094】

貯水タンク 51 には、吸湿材 W の組成調整用の水が貯留されている。

【0095】

接続部 52 としては、例えば、制御部 60 によって開閉制御される三方電磁弁を用いることができる。

30

【0096】

希釈部 50 は、配管 32 に接続されている。希釈部 50 は、配管 32 内を流動する吸湿材 W2 に水を添加して希釈する。

【0097】

<制御部>

制御部 60 は、調湿装置 1 の運転制御を行う。

【0098】

上述したように、調湿装置 1 で用いる吸湿材 W は、水と、吸湿性の多価アルコールと、吸湿性の金属塩とを含む三成分系であることとしている。このような吸湿材 W は、例えば水の含有率が低い組成では、金属塩が析出しノズル 13 や循環部 30 の閉塞を引き起こすおそれがある。また吸湿材 W は、例えば吸湿性物質の含有率が低い組成では吸湿せず、除湿ができないおそれがある。

40

【0099】

図 2 には、水と、吸湿性の多価アルコールと、吸湿性の金属塩とを含む三成分系の吸湿材について、組成と物性とを模式的に示す相図である。

【0100】

図 2 に示す領域 A の組成の吸湿材は、良好な吸湿性と、霧化分離部 20 での良好な水分分離とを実現できる。一方で、領域 B の組成の吸湿材は、水が多すぎて吸湿ができない。また、領域 C の組成の吸湿材は、金属塩が析出してしまふ。

50

【0101】

一方、調湿装置1においては、吸湿材Wを用いた吸湿、吸湿材Wに含まれる水分の除去をそれぞれ繰り返し行う。そのため、調湿装置1においては、吸湿材Wの組成を、図2の相図における領域Aにあたる組成に制御することにより、安定的に水分の吸着と脱離を行うことができる。

【0102】

本実施形態の調湿装置1が有する制御部60は、以下のように各構成を制御し、吸湿材Wの濃度を図2の領域Aの範囲に制御し、金属塩が析出することなく、かつ吸湿可能な物性を維持する。

【0103】

図3は、制御部60を示すブロック図である。図3に示すように、制御部60は、データ受付部61と、演算部62と、記憶部63と、判定部64と、指示部65と、を有する。

【0104】

データ受付部61は、センサ41で検出された検出結果を受け取る。例えば、センサ41が屈折率計である場合、検出結果として、センサ41で測定される吸湿材W2の屈折率のデータを受け取る。

【0105】

演算部62は、データ受付部61から受け取った検出結果に基づいて、吸湿材W2の濃度を算出する。

【0106】

記憶部63は、吸湿材Wの濃度として許容できる範囲の上限値について、対応する閾値を記憶する。以下、この閾値を上限閾値と称する。

【0107】

また、吸湿材Wの濃度として許容できる範囲の下限値について、対応する閾値を記憶する。以下、この閾値を下限閾値と称する。

【0108】

なお、許容できる範囲の上限値に「対応する閾値」とは、上限値そのものであってもよく、上限値よりも小さい値であってもよい。例えば、閾値を上限値そのものとして設定すると、以下に説明する制御によって吸湿材Wの濃度制御を行う間にさらに吸湿材Wが濃縮し、吸湿材Wにおいて金属塩の析出が始まるおそれがある。そのため、閾値としては、上記上限値よりも小さい値とし、濃度調整に要する時間が経過しても金属塩の析出が始まらないようにすることができる。

【0109】

同様に、許容できる範囲の下限値に「対応する閾値」とは、下限値そのものであってもよく、下限値よりも大きい値であってもよい。例えば、閾値を下限値そのものとして設定すると、以下に説明する制御によって吸湿材Wの濃度制御を行う間にさらに吸湿材Wが希釈され、吸湿部10において吸湿材Wが吸湿できない濃度になるおそれがある。そのため、閾値としては、上記下限値よりも大きい値とし、濃度調整中も吸湿部10において吸湿可能とすることができる。

【0110】

判定部64では、演算部62で求められた吸湿材W2の濃度と、記憶部63に記憶された吸湿材Wの濃度の閾値とに基づいて、現在の吸湿材W2の濃度が、吸湿材Wの濃度を金属塩が析出することなく、かつ吸湿可能な範囲であるか否かについて判定する。

【0111】

指示部65では、判定部64による判定結果に基づいて、霧化分離部または希釈部に指示し、吸湿材Wの濃度制御を行う。

【0112】

具体的には、吸湿材Wの濃度が、許容範囲の上限値に対応する閾値よりも大きい場合、貯水タンク51につながる接続部52を開き、配管32内を流動する吸湿材W2を希釈する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

また、吸湿材Wの濃度が、許容範囲の下限値に対応する閾値よりも小さい場合、超音波振動子22を駆動させ、霧化分離部20において吸湿材W2から水を分離する。その際、ブロー181を停止させて、吸湿部10での吸湿を停止してもよい。

【 0 1 1 4 】

さらに、指示部65は、予め設定された条件で上述した濃度制御を終了させる。

【 0 1 1 5 】

吸湿材W2を希釈する場合、例えば、指示部65は、貯水タンク51から規定量の水が配管42の内部に供給された後に、貯水タンク51につながる接続部52を閉じる指示を行うとよい。

【 0 1 1 6 】

吸湿材W2から水を分離して濃縮する場合、指示部65は、一定時間、超音波振動子22を駆動させた後に超音波振動子22を停止させてもよい。

【 0 1 1 7 】

さらに、指示部65は、濃度制御によって変化する吸湿材W2の濃度を測定し、測定結果に基づいて濃度制御（吸湿材Wの希釈または濃縮）を終了してもよい。

【 0 1 1 8 】

以上のような構成の調湿装置1によれば、安定的に水分の吸着と脱離を行うことができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本実施形態においては、分離部25としてサイクロン分離器を用いたが、これに限らず、インパクトなど他の構成のミスとセパレータを用いてもよい。

【 0 1 2 0 】

また、本実施形態においては、吸湿材W2の組成を制御する際に、吸湿材W2に含まれる水の量を調整することとしたが、これに限らない。

【 0 1 2 1 】

例えば、測定部40による測定結果を受けて、吸湿材W2に多価アルコールを加えることで、図2における領域Aの組成とする制御を行ってもよい。その場合、調湿装置1は、希釈部50と同様の構成で、多価アルコールを添加する構成を有することとするともよい。その際、添加する多価アルコールは、原液よりは低濃度であって、吸湿材W2における多価アルコールの目標濃度よりは高い濃度となるように、予め水で希釈しておくともよい。

【 0 1 2 2 】

さらに、多価アルコールと吸湿材W2との混合を促進する攪拌機構を設けることとしてもよい。例えば、配管32において多価アルコールを添加する位置に設けられた攪拌翼や、配管32内に設けられたスタティックミキサーを用いることができる。また、配管32において多価アルコールを添加する位置に対して下流側にポンプ33を配置し、ポンプ33を攪拌装置として用いてもよい。

【 0 1 2 3 】

本実施形態の調湿装置1は、除湿された空気A2が吸湿部10から排出流路19を介して排出される。また、加湿された空気A4が霧化分離部20から排出流路29を介して排出される。これらの機能を発現するならば、調湿装置1は、次のような構成を採用することができる。

【 0 1 2 4 】

本実施形態の調湿装置1について、設置空間を除湿する機能のみ利用可能とする調湿装置とする場合には、例えば排出流路19の空気排出口を室内に向けて配置する一方、排出流路29の空気排出口を室外に向けて配置した構成とすればよい。

【 0 1 2 5 】

本実施形態の調湿装置1について、設置空間を加湿する機能のみ利用可能とする調湿装置とする場合には、例えば排出流路29の空気排出口を室内に向けて配置する一方、排出流路19の空気排出口を室外に向けて配置した構成とすればよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 6 】

本実施形態の調湿装置 1 について、設置空間を除湿する機能と加湿する機能との両方を利用可能とする調湿装置とする場合には、排出流路 1 9 および排出流路 2 9 の双方の空気排出口を室内に向けて配置し、制御部 6 0 がいずれの空気排出口から空気を排出するかを制御する構成とすればよい。

【 0 1 2 7 】

また、本実施形態の調湿装置 1 においては、吸湿部 1 0 と、霧化分離部 2 0 とが、同じ筐体 1 0 0 の内部空間 1 0 0 c に收容されていることとしたが、これに限らない。例えば、吸湿部 1 0 と霧化分離部 2 0 とが循環部 3 0 で接続されているならば、吸湿部 1 0 と霧化分離部 2 0 とはそれぞれ別の筐体に收容されていてもよい。

10

【 0 1 2 8 】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【 産業上の利用可能性 】**【 0 1 2 9 】**

本発明は、室内の空調に用いる空調装置に利用可能である。

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

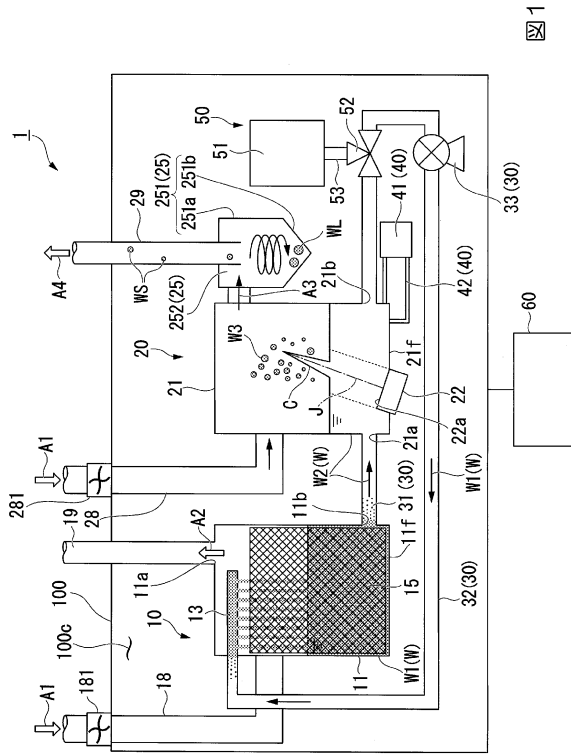


図 1

【図 2】

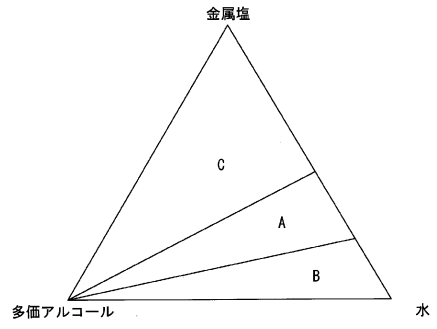


図 2

【図 3】

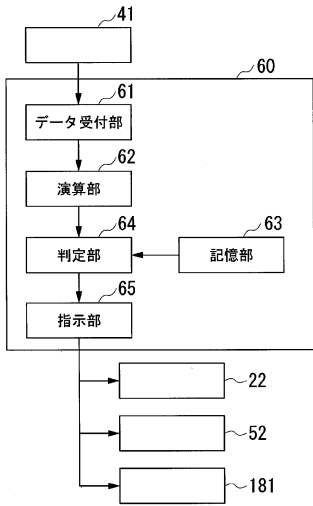


図 3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

式会社内

(72)発明者 鎌田 豪

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

審査官 塩谷 領大

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 2 3 5 7 7 3 (W O , A 1)

特開昭 5 8 - 0 2 6 9 7 3 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 8 7 7 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 0 1 D 5 3 / 2 6 - 5 3 / 2 8

F 2 4 F 3 / 1 4