(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 12 月 1 日(01.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/148745 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) *F24F 3/16* (2006.01)
B01D 53/14 (2006.01) *F24F 6/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059849

(22) 国際出願日: 2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-118534 2010 年 5 月 24 日(24.05.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社大気社(TAIKISHA LTD.) [JP/JP]; 〒1630212 東京都新宿区西新宿二丁目６番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川昌幸 (OGAWA Masayuki) [JP/JP]; 〒1630212 東京都新宿区西新宿二丁目６番１号 株式会社大気社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 北村修一郎 (KITAMURA Shuichiro); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

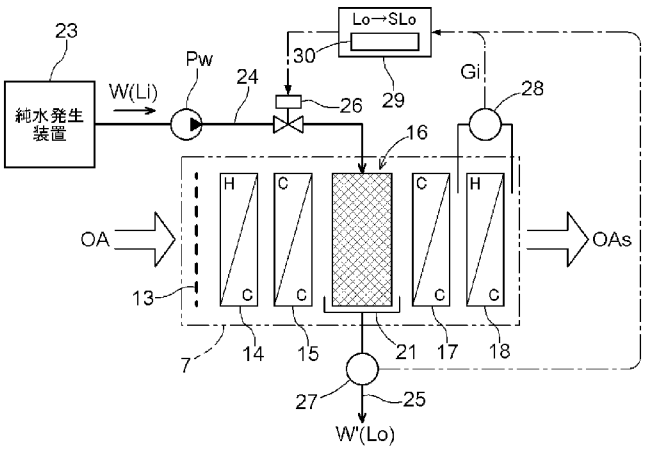
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: AIR PURIFIER AND HUMIDIFIER

(54) 発明の名称 : 空気浄化加湿装置

[図2]



23 PURE WATER GENERATOR

(57) **Abstract**: Provided is an air purifier and humidifier that is capable of obtaining the necessary purification performance and the necessary humidification performance while providing a necessary and adequate supply volume of clean water for the required gas component removal efficiency. The air purifier and humidifier purifies the air to be processed (OA) by removing the soluble gas components in the air to be processed (OA), and humidifies the air to be processed (OA), through gas-liquid contact with clean water (W) in a gas-liquid contact chamber (16). The air purifier and humidifier is equipped with: a means for detecting the amount of wastewater (27), which detects the amount of wastewater (Lo) in the used clean water (W') that is to be discharged from the gas-liquid contact chamber (16); and a control means (29), which adjusts the supply volume (Li) of clean water (W) to the gas-liquid contact chamber (16) on the basis of the amount of wastewater (Lo) detected by the means for detecting the amount of wastewater (27), and adjusts the amount of wastewater (Lo) to a set amount of wastewater (SLo).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/148745 A1

所要の浄化性能及び所要の加湿性能を得ながら清浄水の給水量を、要求されるガス成分除去効率に対して必要かつ十分な量にすることができる空気浄化加湿装置を提供する。気液接触室１６での清浄水Ｗとの気液接触により、処理対象空気ＯＡ中における水溶性のガス成分を除去して処理対象空気ＯＡを浄化するとともに、処理対象空気ＯＡを加湿する空気浄化加湿装置において、気液接触室１６から排出される使用済み清浄水Ｗ'の排水量Ｌｏを検出する排水量検出手段２７を備えるとともに、気液接触室１６に対する清浄水Ｗの給水量Ｌｉを排水量検出手段２７の検出排水量Ｌｏに基づき調整して排水量Ｌｏを設定排水量ＳＬｏに調整する制御手段２９を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 空気浄化加湿装置

技術分野

[0001] 本発明は空気浄化加湿装置に関する。この空気浄化加湿装置は半導体製造用のクリーンルームに供給する空気の調整などに用いる。

さらに詳しく言えば、この空気浄化加湿装置は気液接触室を備えている。この気液接触室では、室内に通風される処理対象空気を清浄水と気液接触させる。

この気液接触により、処理対象空気中における水溶性のガス成分が除去され、処理対象空気は浄化される。また、この空気浄化に伴い処理対象空気は加湿される。

背景技術

[0002] 従来、この種の空気浄化加湿装置として、例えば特許文献１の図１，図２に示される循環給水式の装置が知られている。

この循環給水式の装置は、気液接触室から排出される使用済み清浄水（即ち、処理対象空気に含まれる水溶性のガス成分を吸収した清浄水）を受け止める貯留タンクを備えている。

この貯留タンクから取り出した清浄水を気液接触室に循環供給することにより、この供給清浄水と処理対象空気とを気液接触室で気液接触させる。

[0003] この循環給水式の装置では、清浄水の一部が処理対象空気の加湿に費やされて処理対象空気に持ち去られる。

また、処理対象空気から吸収除去した水溶性のガス成分が使用済み清浄水とともに貯留タンクに持ち込まれる。

これらのことに対して、清浄水供給手段から必要量の新鮮清浄水を貯留タンクに補給する。

この補給により、貯留タンクから気液接触室に循環供給する清浄水の水溶性ガス成分濃度を一定値以下に保つ（即ち、一定以上の清浄度に保つ）。

[0004] また一方、例えば同特許文献１の図４に示される一過給水式の装置も知られている。

この一過給水式の装置では、清浄水供給手段から供給される新鮮清浄水を気液接触室に一過的に供給する。

これに対し、気液接触室から排出される使用済み清浄水は全て装置外に排出する。

[0005] なお、清浄水供給手段が原水を浄化して清浄水を生成するものである場合、気液接触室から排出される使用済み清浄水を原水の一部として清浄水供給手段に戻す一過給水式の装置もある。

[0006] ところで、これら循環給水式及び一過給水式のいずれの空気浄化加湿装置にしても、気液接触室に供給する清浄水の給水量については、処理対象空気から水溶性ガス成分を除去する浄化性能として所要のガス成分除去効率を得るのに必要な浄化用必要水量を基本水量とする。

そして、処理対象空気を一定加湿状態まで加湿するのに必要な加湿用必要水量を上記浄化用必要水量に加えた水量が必要な給水量になる。

[0007] したがって、処理対象空気が外気などの状態変化（処理前空気状態の変化）のある空気である場合、その状態変化が原因で上記加湿に必要な加湿用必要水量が変化すると、気液接触室に対する清浄水の必要給水量も加湿用必要水量の変化分だけ変化する。

しかし、従来の空気浄化加湿装置では、加湿用の水量として十分な安全率を見込んだ一定の大きな加湿用設計水量を設定し、この加湿用設計水量を基本水量としての浄化用必要水量に加えた水量を設計給水量としていた。

そして、この一定設計給水量の清浄水を気液接触室に連続供給する給水量一定運転を行なうようにしていた。

つまり、加湿用必要水量の変化に応じて給水量を調整することは行なっていなかった。

[0008] ちなみに、処理対象空気の状態変化に原因する加湿用必要水量の変化に対応するには、例えば、処理対象空気の処理前の空気状態を検出し、その検出

空気状態に基づき、処理対象空気の状態変化による加湿用必要水量の変化分だけ、気液接触室に対する清浄水の給水量を増減調整することも考えられる。

しかし、この場合、必要なガス成分除去効率でガス成分が除去されたかどうかは不明であるため、ガス成分の除去処理について精度のよい制御結果が得難いものになる。

[0009] この為、上記の如き検出空気状態に基づく給水量調整では調整誤差などが生じ易い。この調整誤差が原因で、調整給水量のうちの加湿用水量分が各時点の実際の加湿用必要水量に対して一時的にせよ不足になる状態が生じると、その不足分が調整給水量のうちの浄化用水量分から補われる状態になり、浄化用水量分の一部が加湿用水量分とともに処理対象空気の加湿に費やされてしまう。

このことで、ガス成分除去効率（即ち、浄化性能）が所要値を下回る状態になって、必要な浄化度の処理済み空気が得られなくなる事態を招く。

[0010] このような事態を確実に回避するため、この種の空気浄化加湿装置では、従来、上記の如く過大な一定設計給水量の清浄水を気液接触室に連続供給する給水量一定運転を行なっていた。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２０００－２７９７４１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかし、上記の給水量一定運転では、過大な設計給水量の清浄水を気液接触室に連続して供給するため、循環給水式の装置では、貯留タンクから気液接触室に循環清浄水を送るポンプ動力が嵩んで運転コストが嵩む問題があった。

[0013] また、一過給水式の装置では、気液接触室から排出される使用済み清浄水

の全てを装置外に排出するため、新鮮清浄水を気液接触室に供給するポンプ動力が嵩むだけでなく、気液接触室に供給する純水などの新鮮清浄水の消費量が嵩み、そのことで運転コストが一層嵩む問題があった。

[0014] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、合理的な給水量調整を行なうことで、所要の浄化性能及び所要の加湿性能を確実かつ安定的に得ながら、気液接触室に対する清浄水の給水量を、要求されるガス成分除去効率に対して必要かつ十分な量にすることができるようにし、そのことで運転コストを効果的に低減できる空気浄化加湿装置を提供する点にある。

課題を解決するための手段

[0015] 空気浄化加湿装置に係る本発明の第１の特徴構成は、

室内に通風する処理対象空気を室内で清浄水と気液接触させる気液接触室を備え、

この気液接触室での清浄水との気液接触により、処理対象空気中における水溶性のガス成分を除去して処理対象空気を浄化するとともに、処理対象空気を加湿する空気浄化加湿装置であって、

前記気液接触室から排出される使用済み清浄水の排水量を検出する排水量検出手段を備えるとともに、

前記気液接触室に対する清浄水の給水量を前記排水量検出手段の検出排水量に基づき調整して前記排水量を設定排水量に調整する制御手段を備える点にある。

[0016] つまり、この種の空気浄化加湿装置のガス成分除去効率は、気液接触室に供給する清浄水の水質が同じであれば、気液接触室に対する給水量のうちで処理対象空気の浄化に寄与する水量と処理対象空気の風量との比（即ち、Ｌ／Ｇ値）によって決まることが知られている。

[0017] しかし、この種の空気浄化加湿装置では、前述の如く、気液接触室に対する給水量のうちの加湿用水量分が各時点における実際の加湿用必要水量に対して不足になる状態が生じると、その不足分は給水量のうちの浄化用水量分から補われ、処理対象空気の浄化に寄与する水量が不足する状態になる。

[0018] また逆に、給水量のうちの加湿用水量分が各時点における実際の加湿用必要水量に対して過剰になる状態が生じると、その過剰分は給水量のうちの浄化用水量分とともに処理対象空気の浄化に寄与した上で気液接触室から排出される。

[0019] 即ち、一定給水量の下では、処理対象空気の状態変化などによって加湿用必要水量が変化すると、給水量のうち処理対象空気の加湿に費やされる水量が変化後における実際の加湿用必要水量と等しい水量に優先的に自己調整されてしまい、そのことで、給水量のうち加湿に費やされることなく処理対象空気の浄化に寄与する水量（即ち、浄化に寄与した上で気液接触室から排出される水量）の方が変化する。

[0020] これらのことに対し、上記第１特徴構成の空気浄化加湿装置では、検出排水量に基づき給水量を調整して排水量を設定排水量に調整することにおいて、その設定排水量として所要のガス成分除去効率を得るのに必要な浄化用必要水量と等しい水量を設定しておく。

このことで、上記第１特徴構成の空気浄化加湿装置によれば、加湿用必要水量の変化により給水量のうち加湿に費やされる水量が変化後の加湿用必要水量と等しい水量に優先的に自己調整されることに対しても、給水量のうち処理対象空気の浄化に寄与する水量（即ち、気液接触室からの排水量となる水量）を設定排水量として設定された浄化用必要水量に維持することができる。

[0021] これにより、処理対象空気の状態変化などが原因で加湿用必要水量が変化することにかかわらず、ガス成分除去効率（浄化性能）を所要値に維持することができて、処理済み空気の浄化度を必要浄化度に維持することができる。また、加湿性能については、加湿に費やされる水量が上記の如く加湿用必要水量の変化に対し優先的に自己調整されることで維持される。

[0022] そしてまた、湿度や温度といった空気状態の検出に比べ排水量の検出は一般に検出精度面での信頼性が高く検出誤差が生じ難い。したがって、上記の如き検出排水量に基づく給水量調整であれば、先述した検出空気状態に基づ

く給水量調整での問題、即ち、調整誤差などに原因してガス成分除去効率が所要値を下回る事態を招くといったことも一層確実に回避することができる。

[0023] これらのことから、上記第１特徴構成の空気浄化加湿装置によれば、所要の浄化性能及び所要の加湿性能を確実かつ安定的に得ながらも、過大な設計給水量の清浄水を気液接触室に連続供給する給水量一定運転を採用する従来装置に比べ、気液接触室に対する清浄水の給水量を、要求されるガス成分除去効率に対して必要かつ十分な量に効果的に低減することができ、そのことで装置の運転コストを効果的に低減することができる。

[0024] なお、設定排水量としては、現実的には多少の安全率を見込んで浄化用必要水量よりもある程度大きい水量を設定するのが望ましい。しかし、その場合でも給水量一定運転を行なう従来装置に比べ運転コストは大幅に低減することができる。

[0025] ちなみに、処理対象空気の状態変化などに原因して加湿用必要水量が変化することに対し所要の浄化性能及び所要の加湿性能を維持するには、次のような給水量調整も考えられる。

即ち、加湿用必要水量の変化で給水量のうちの処理対象空気の浄化に寄与する水量に過不足が生じると、気液接触室から排出される使用済み清浄水の水溶性ガス成分濃度（即ち、吸収ガス成分濃度）も変化する。従って、気液接触室からの排出清浄水のガス成分濃度を検出し、その検出濃度に基づき排出清浄水のガス成分濃度を設定濃度に維持するように気液接触室に対する清浄水の給水量を自動調整することが考えられる。

[0026] しかしながら、水中ガス成分濃度の検出は一般に検出精度面での信頼性が低く検出誤差を生じ易く、このため、検出ガス成分濃度に基づく給水量調整では、やはり調整誤差などが原因でガス成分除去効率が所要値を下回る事態を招き易い。

この点、検出排水量に基づき給水量を調整する上記第１特徴構成の空気浄化加湿装置であれば、前述の通り、そのような事態を招くことを一層確実に

回避することができ、そのことで、所要の浄化性能及び所要の加湿性能を確実かつ安定的に得ながら、清浄水の給水量を効果的に低減することができる。

[0027] なお、ここで言うガス成分除去効率ηは次式で表されるものである。

$$\eta = (Cai - Cao) / Cai$$

但し、Ｃａｉ：処理前の処理対象空気の水溶性ガス成分濃度

Ｃａｏ：処理後の処理対象空気の水溶性ガス成分濃度

[0028] 上記第１特徴構成の実施において、清浄水と処理対象空気との接触方式については、気液接触室において清浄水を流下用部材の表面に伝わらせて水膜状態で流下させる方式や、気液接触室に配置した含水性や濡れ性を備える通気性部材に清浄水を供給する方式、あるいはまた、気液接触室において清浄水を高密度状態で散水する方式や、それらの方式を組み合わせた方式など、種々の接触方式を採用することができる。

[0029] 使用する清浄水（循環給水式では循環系に補給する新鮮清浄水、一過給水式では気液接触室に供給する新鮮清浄水）は純水や一般上水あるいはフィルタ等で浄化した浄化水など、ほぼ一定な水質を維持できるものであれば、種々の清浄水を使用することができる。また、清浄水として薬品を添加した各種水溶液を使用するようにしてもよい。

[0030] 第１特徴構成の空気浄化加湿装置は、外気など処理前の空気状態が刻々と変化する空気を処理対象空気とする場合に特に有効である。しかし、処理対象空気は処理前の空気状態が通常は変化しない、あるいは、それほど変化しない空気であってもよく、その場合でも何らかの原因による処理対象空気の状態変化に備える意味で有効である。

[0031] また、加湿用必要水量の変化の原因は処理対象空気の状態変化に限られるものではなく、それ以外の原因による加湿用必要水量の変化であってもよく、その場合にも、第１特徴構成の空気浄化加湿装置であれば所要の浄化性能を安定的に維持することができる。

[0032] 空気浄化加湿装置に係る本発明の第２特徴構成は、

前記気液接触室に対する処理対象空気の通風量を検出する風量検出手段を備え、

前記制御手段は、この風量検出手段の検出通風量に基づいて前記設定排水量を変更する構成にしてある点にある。

[0033] つまり、ガス成分除去効率（浄化性能）は前述の如く給水量のうち加湿に費やされることなく処理対象空気の浄化に寄与する水量（即ち、排水量となる水量）と処理対象空気の風量との比であるＬ／Ｇ値によって決まる。従って、気液接触室に対する処理対象空気の通風量（即ち、処理対象空気の処理風量）が変化すると、処理対象空気を一定加湿状態に加湿するのに必要な加湿用必要水量が比例的に変化することに加え、所要のガス成分除去効率（浄化性能）を得るのに必要な浄化用必要水量も一定の相関をもって変化する。

[0034] このことに対し、上記第２特徴構成であれば、検出通風量に基づき設定排水量を変更するのに、処理対象空気の通風量と浄化用必要水量との間に存在する一定の相関上で各時点における処理対象空気の通風量に対応する浄化用必要水量と等しい水量（現実的にはある程度の安全率を見込んだ水量）を設定排水量とする。

このようにしておけば、処理対象気体の通風量の変化に対し、給水量のうち処理対象空気の加湿に費やされる水量が前述の如く各時点の加湿用必要水量（即ち、通風量変化に伴い比例的に変化する加湿用必要水量）と等しい水量に優先的に自己調整されることを許しながら、給水量のうち処理対象空気の浄化に寄与する水量（排水量となる水量）の方も各時点の浄化用必要水量（即ち、通風量変化に伴い一定の相関をもって変化する浄化用必要水量）に等しい水量に自動的に変更することができる。

[0035] このことにより、処理対象空気の通風量変化にかかわらず、ガス成分除去効率（浄化性能）を所要値に維持することができて、処理済み空気の浄化度を必要浄化度に維持することができ、また、所要の加湿性能も維持することができる。

[0036] ちなみに、前述の如く気液接触室からの排出清浄水のガス成分濃度（吸収

ガス成分濃度）を検出し、その検出濃度に基づき排出清浄水のガス成分濃度を設定濃度に維持するように気液接触室に対する清浄水の給水量を調整する場合では、それだけで処理対象空気の通風量の変化に対してもガス成分除去効率（浄化性能）を所要値に維持するとともに、所要の加湿性能を維持することができる。

[0037] しかし、これも前述の通り水中ガス成分濃度の検出は一般に検出精度面での信頼性が低くて検出誤差を生じ易い。

しかし、検出通風量に基づき設定排水量を変更する上記構成であれば、通風量検出の信頼性が高くて調整誤差が生じ難いことから、処理対象空気の通風量変化に対してガス成分除去効率が所要値を下回る事態を招くことを一層確実に回避することができる。

[0038] 空気浄化加湿装置に係る本発明の第３の特徴構成は、

前記気液接触室に供給する清浄水として、清浄水供給手段から供給される新鮮清浄水を一過的に前記気液接触室に供給する構成にしてある点にある。

[0039] つまり、前記の第１特徴構成や第２特徴構成は循環給水式あるいは一過給水式の空気浄化加湿装置のいずれにも適用できる。しかし、新鮮清浄水を気液接触室に一過的に連続供給する一過給水式の空気浄化加湿装置は、循環給水式のものに比べ一般的により高いガス成分除去効率を得ることができる。

[0040] また、前記の第１特徴構成や第２特徴構成では、その効果として、処理対象空気の状態変化や通風量変化に対しても所要のガス成分除去効率を安定的に維持することができる。

[0041] これらのことが相俟って、一過給水式の空気浄化加湿装置を適用対象とする上記第３特徴構成であれば、処理済み空気の必要浄化度として高い浄化度が要求される場合に特に好適な空気浄化加湿装置にすることができる。

[0042] 空気浄化加湿装置に係る本発明の第４特徴構成は、

前記気液接触室に供給する清浄水として、前記気液接触室から排出される使用済み清浄水と清浄水供給手段から供給される新鮮清浄水との混合水を前記気液接触室に供給する構成にしてある点にある。

[0043] つまり、新鮮清浄水を補給水として消費するだけの循環給水式の空気浄化加湿装置は、一過給水式ものに比べ本質的に新鮮清浄水の消費量が少ない。

[0044] また、前記の第１特徴構成や第２特徴構成では、その効果として、気液接触室に清浄水を供給するポンプの消費動力を効果的に低減することができる。

[0045] これらのことが相俟って、循環給水式の空気浄化加湿装置を適用対象とする上記第４特徴構成であれば、運転コストの低コスト化がガス成分除去効率に優先して特に要求される場合に好適な空気浄化加湿装置にすることができる。

空気浄化加湿装置に係る本発明の第５特徴構成は、

前記気液接触室には、空気の通風経路に対して横断状態に配置した流下メディア、及び、この流下メディアに対して上方から清浄水を滴下する給水ヘッダを装備し、

この流下メディアは、多数の傾斜波部を形成した縦姿勢の波板状部材を密に並設して構成し、隣り合う波板状部材ごとに前記傾斜波部の傾斜方向を反転させてある点にある。

つまり、この第５特徴構成によれば、通風空気と清浄水とを効率良く気液接触させることができて、空気浄化性能及び空気加湿性能の夫々について高い性能を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]図１はクリーンルームに対する空調設備を示す図である。

[図2]図２は外調機の構成を示す図である。

[図3]図３は気液接触部を示す斜視図である。

[図4]図４は気液接触部での物質収支の説明図である。

発明を実施するための形態

[0047] 図１はクリーンルームの空調設備を示す。同図１に示すように、クリーンルームである対象室１の天井部には、その全面にわたらせてファンフィルタユニット２を行列配置で並設してある。

給気路３を通じて給気ファンＦｓにより天井チャンバ４に供給される空調用空気ＳＡを各ファンフィルタユニット２に装備の高性能フィルタ２ａにより浄化し、この浄化後の空調用空気ＳＡを各ファンフィルタユニット２に装備のファン２ｂにより室内に下向きに吹き出し供給する。これにより、対象室１の室内を所要の温湿度状態で所要の清浄度に調整維持する。

[0048] 対象室１の床下部は、ファンフィルタユニット２による浄化空調用空気ＳＡの室内供給に伴い格子床５を通じて室内から排出される空気ＲＡを受け入れる床下チャンバ６にしてある。

[0049] 空調用空気ＳＡの生成には外調機７（外気調整用空調機）及び空調機８を装備してある。即ち、外気ファンＦｏにより外気導入路９を通じて導かれる外気ＯＡを外調機７により調整し、この外調機７での調整外気ＯＡｓを中継路１０を通じ空調機８に導く。

また、床下チャンバ６に受け入れた排出空気ＲＡの一部を還気空気ＲＡｓとして還気ファンＦｒにより還気路１１を通じ空調機８に導く。

[0050] そして、これら調整外気ＯＡｓと還気空気ＲＡｓとの混合空気を空調機８において温湿度調整し、この空調機８での調整空気を上記空調用空気ＳＡとして給気路３を通じ対象室１の天井チャンバ４に供給する。

[0051] なお、床下チャンバ６に受け入れた排出空気ＲＡの残部（外気導入路９からの外気ＯＡの取り入れ量に等しい量の排出空気ＲＡ）は排気路１２を通じて排気ファンＦｅにより外部に排出する。

[0052] 外調機７には、図２に示すように、処理対象空気である外気ＯＡの通風方向において上手側から順に、フィルタ１３、予熱器１４、予冷器１５、気液接触器１６、冷却器１７、再熱器１８を内装してある。

[0053] つまり、この外調機７では外気ＯＡの調整処理として、外気導入路９を通じて導かれる外気ＯＡをフィルタ１３により除塵し、この除塵した外気ＯＡを冬季には予熱器１４で予熱し、また、夏季には予冷器１５で予冷し、これら予熱又は予冷した外気ＯＡを空気浄化加湿装置としての気液接触器１６において清浄水Ｗと気液接触させることで浄化し、また、その浄化に伴い飽和

状態近くまで加湿する。

[0054] そして、気液接触器１６において浄化及び加湿した外気ＯＡを冷却器１７により所定温度まで冷却することで、その外気ＯＡを所定絶対湿度まで冷却除湿し、続いて、この冷却除湿した外気ＯＡを再熱器１８により所定温度まで再熱し、このように温湿度調整するとともに浄化した外気ＯＡを調整外気ＯＡｓとして中継路１０を通じ空調機８に供給する。

[0055] 気液接触器１６には、図３に示すように、外調機７における外気ＯＡの通風経路に対して横断状態に配置する流下メディア１９、この流下メディア１９に対して上方から清浄水Ｗを滴下する複数の滴下口２０ａを設けた給水ヘッダ２０、及び、流下メディア１９の下方で流下清浄水Ｗ′を受け止めるドレンパン２１を装備してある。

[0056] 流下メディア１９は、多数の傾斜波部２２ａを形成した縦姿勢の波板状部材２２を密に並設したものであり、この流下メディア１９では、隣り合う波板状部材２２ごとに傾斜波部２２ａの傾斜方向（稜線方向）を反転させてある。

[0057] つまり、この気液接触器１６では、給水ヘッダ２０の滴下口２０ａから流下メディア１９に清浄水Ｗを滴下することで、その滴下清浄水Ｗを流下メディア１９における多数の波板状部材２２夫々の表面に伝わらせて水膜状態で流下させる。

これにより、流下メディア１９の配置空間である器内を気液接触室として、波板状部材２２どうしの間の間隙を通過する処理対象空気としての外気ＯＡを流下過程にある水膜状態の清浄水Ｗと気液接触させ、この気液接触により、外気ＯＡに含まれる水溶性のガス成分を除去して外気ＯＡを浄化するとともに、その外気ＯＡを飽和状態近くまで加湿する。

[0058] 流下ヘッダ２０から流下メディア１９に滴下供給する清浄水Ｗとしては、清浄水供給手段としての純水発生装置２３から給水路２４を通じて給水ポンプＰｗにより供給される新鮮清浄水としての純水Ｗを気液接触器１６に対して一過的に供給する。

ドレンパン２１により受け止めた流下メディア１９からの流下清浄水W′（即ち、ガス成分を吸収した使用済み清浄水）は排水路２５を通じて外部に排出する。即ち、この気液接触器１６は一過給水式のものにしてある。

[0059] 純水発生装置２３からの給水路２４には、気液接触器１６に対する新鮮清浄水W（純水）を給水量Ｌｉを調整する給水流量調整弁２６を装備し、また、気液接触器１６からの排水路２５には、気液接触器１６から排出される使用済み清浄水W′（使用済み純水）の排水量Ｌｏを検出する排水量検出手段としての排水流量計２７を装備してある。

[0060] さらにまた、対象室１の使用状況に応じて外調機７から空調機８に供給する調整外気ＯＡｓの風量が変更されるなどのことで、外調機７における外気ＯＡの通風量Ｇｉ（換言すれば、気液接触器１６における外気ＯＡの通風量）は変化する。これに対し、外調機７には、外気ＯＡの通風量Ｇｉを検出する風量検出手段としての風量計２８を装備してある。

[0061] そして、この外調機７には、これら排水流量計２７による検出排水量Ｌｏ及び風量計２８による検出通風量Ｇｉに基づき、気液接触器１６に対する新鮮清浄水W（純水）の給水量Ｌｉを自動調整する制御手段としての給水制御器２９を装備してある。

[0062] 図４は気液接触器１６での物質収支を示している。図中における各符号は次の諸値を示すものである。

Ｌｉ：清浄水Wの給水量

Ｌｏ：使用済み清浄水W′の排水量

Ｌｈ：処理前の外気ＯＡに対する処理後の外気ＯＡｓの加湿量

Ｇｉ：外気ＯＡの通風量

Ｃｗｉ：供給清浄水Wの水溶性ガス成分濃度（≒０）

Ｃｗｏ：使用済み清浄水W′の水溶性ガス成分濃度

Ｃａｉ：処理前の外気ＯＡの水溶性ガス成分濃度

Ｃａｏ：処理後の外気ＯＡｓの水溶性ガス成分濃度

[0063] ここで、気液接触器１６での物質収支を考えた場合、気液接触器１６に入

る水側及び空気側の物質量と気液接触室１６から出る水側及び空気側の物質量とは等しいことから次の（式１）が成立する。

Ｌｉ×Ｃｗｉ＋Ｇｉ×Ｃａｉ＝Ｌｏ×Ｃｗｏ＋Ｇｉ×Ｃａｏ＋Ｌｈ×Ｃｗｉ

……（式１）

[0064] また、給水量Ｌｉから加湿量Ｌｈを減じた水量が排水量Ｌｏになることから次の（式２）が成立する。

Ｌｉ＝Ｌｈ＋Ｌｏ ……（式２）

[0065] そして、（式２）を（式１）に代入して（式１）を整理すると次の（式３）が得られる。

Ｌｏ×（Ｃｗｉ－Ｃｗｏ）＝Ｇｉ×（Ｃａｏ－Ｃａｉ） ……（式３）

[0066] これに対し、気液接触器１６の外気ＯＡに対する浄化性能を表すガス成分除去効率ηは次の（式４）で示される。

η＝（Ｃａｉ－Ｃａｏ）／Ｃａｉ ……（式４）

[0067] この（式４）に上記の（式３）を代入すると、ガス成分除去効率ηは次の（式５）で表される。

η＝（Ｌｏ／Ｇｉ）×（（Ｃｗｉ－Ｃｗｏ）／Ｃａｉ）……（式５）

[0068] この（式５）における使用済み清浄水Ｗ′の水溶性ガス成分濃度Ｃｗｏは、水溶性ガス成分と水との平衡関係、及び、外気通風量Ｇｉに対する使用済み清浄水Ｗ′の排水量Ｌの比（Ｌｏ／Ｇｉ）によって決定される。この比Ｌｏ／Ｇｉが大きくなる（即ち、外気通風量Ｇｉが一定の場合は排水量Ｌｏが大きくなる）と、使用済み清浄水Ｗ′の水溶性ガス成分濃度Ｃｗｏが小さくなり、ガス成分除去効率ηは上昇する方向に線形関係で推移する。

[0069] 従って、〈式５〉においてガス成分除去効率ηを支配する要因は、空気と水の入口条件として固定される処理前の外気ＯＡの水溶性ガス成分濃度Ｃａｉと供給清浄水Ｗの水溶性ガス成分濃度Ｃｗｉ（≒０）とを除けば、Ｌｏ／Ｇｉである。

[0070] つまり、浄化性能を示すガス成分除去効率ηは、気液接触器１６に供給する清浄水Wの水質が同じ（即ち、Ｃｗｉ＝一定）であれば、気液接触器１６に対する給水量Ｌｉのうちで外気ＯＡの浄化に寄与する水量（＝排水量Ｌｏに等しい水量）と外気ＯＡの風量（＝通風量Ｇｉ）との比であるＬ／Ｇ値によって決まる。

[0071] 一方、この種の気液接触器１６では、所定通風量Ｇｉの外気ＯＡについて所要のガス成分除去効率ηを得るのに必要な浄化用必要水量Ｌｊを基本水量とし、その浄化用必要水量Ｌｊに対し処理対象の外気ＯＡを一定加湿状態まで加湿するのに必要な加湿用必要水量Ｌｈを加えた水量（Ｌｊ＋Ｌｈ）を給水量Ｌｉとする必要がある。

したがって、給水量Ｌｉが十分である場合、この種の気液接触器１６では外気ＯＡの処理前の状態にかかわらず外気ＯＡを概ね一定の飽和状態近傍湿度（例えば、相対湿度９５％）まで安定的に加湿することができる。

[0072] このことは、一定給水量Ｌｉの下では、処理前の外気ＯＡの状態変化などによって加湿用必要水量Ｌｈが変化すると、給水量Ｌｉのうち外気ＯＡの加湿に費やされる水量が変化後における実際の加湿用必要水量Ｌｈと等しい水量に優先的に自己調整されてしまい、そのことで、給水量Ｌｉのうち加湿に費やされることなく外気ＯＡの浄化に寄与する水量（即ち、浄化に寄与した上で気液接触器１６から排出される排水量Ｌｏ）の方が変化して、その浄化用の水量（＝Ｌｏ）が上記の浄化用必要水量Ｌｊに対し不足になる状態（Ｌｏ＜Ｌｊ）や過剰になる状態（Ｌｏ＞Ｌｊ）を招くことを意味する。

[0073] これらのことに対し、前記の給水制御器２９は、それによる給水量調整として次の（イ），（ロ）の制御を実行する構成にしてある。

[0074] （イ）排水用流量計２７による検出排水量Ｌｏに基づき給水流量調整弁２６を調整することで、気液接触器１６からの排出される使用済み清浄水W′（使用済み純水）の排水量Ｌｏを設定排水量ＳＬｏに調整する。

[0075] （ロ）風量計２８による検出通風量Ｇｉに応じて設定排水量ＳＬｏを変更する。具体的には、設定排水量ＳＬｏは各時点の外気通風量Ｇｉに対する浄

化用必要水量Ｌｊを基準水量とし、その基準水量に対して必要に応じ余裕を見込んだ水量を設定排水量ＳＬｏとする。

[0076] ここで、各時点の外気通風量Ｇｉに対する浄化用必要水量Ｌｊは、装置固有の定数（即ち、装置形状による接触係数や要求除去効率ηなどで異なる定数）であるＬ／Ｇ値をαとした場合にＬｊ＝α×Ｇｉで表すことができ、給水制御器２９は、このような相関データ３０に基づき各時点における設定排水量ＳＬｏを決定する。

[0077] つまり、外気ＯＡの状態変化や風量変化などで加湿用必要水量Ｌｈや浄化用必要水量Ｌｊが変化することにかかわらず、また、前述の如く給水量Ｌｉのうち加湿に費やされる水量が各時点における加湿用必要水量Ｌｈと等しい水量に優先的に自己調整されることにかかわらず、上記（イ），（ロ）の給水量制御により、給水量Ｌｉのうち外気ＯＡの浄化に寄与する水量（即ち、排水量Ｌｏに等しい水量）を各時点における浄化用必要水量Ｌｊと等しい水量に調整維持する。これにより、気液接触器１６に対する新鮮清浄水Ｗの給水量Ｌｉを極力節減しながら、外気ＯＡに対する所要の浄化性能及び所要の加湿性能を安定的に得る。

[0078] 〔別実施形態〕

次の本発明の別の実施形態を列記する。

前述の実施形態では、排水量Ｌｏが設定排水量ＳＬｏになるように給水量Ｌｉを調整する給水量制御を一過給水式の空気浄化加湿装置に適用した例を示したが、同様の給水量制御を循環給水式の空気浄化加湿装置に適用してもよい。

[0079] また、本発明による空気浄化加湿装置は、前述の実施形態で示したように外調機７に組み込み装備する使用形態に限らず、通常の空調機に組み込み装備する使用形態や、場合によっては冷却器や加熱器などとの組み合わせのない状態で単独使用する使用形態など、種々の使用形態を採ることができる。

[0080] 処理対象空気ＯＡの通風量Ｇｉに応じて設定排水量ＳＬｏを変更する場合、通風量検出手段としては、種々の風量計に限らず、例えば通風量Ｇｉの変

更指令に基づいて通風量Ｇｉを認知する検出方式のものなど、種々の検出方式のものを採用することができる。

[0081] 処理対象空気ＯＡは外気に限られるものではなく、クリーンルームに循環供給する空気やリサイクル使用を目的とする各種設備からの排出空気など、浄化処理と加湿処理とを要する空気、あるいはまた、加湿を伴う浄化処理を要する空気であれば、どのような空気であってもよい。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明による空気浄化加湿装置は、空気の浄化処理と加湿処理とを要する各種分野、あるいはまた、加湿を伴う空気の浄化処理を要する各種分野において使用することができる。

符号の説明

[0083]

ＯＡ	処理対象空気
Ｗ	清浄水
１６	気液接触室
Ｗ′	使用済み清浄水
Ｌｏ	排水量
２７	排水量検出手段
Ｌｉ	給水量
ＳＬｏ	設定排水量
２９	制御手段
Ｇｉ	通風量
２８	風量検出手段
２３	清浄水供給手段
１９	流下メディア
２０	給水ヘッダ
２２ａ	傾斜波部
２２	波板状部材

請求の範囲

[請求項1] 室内に通風する処理対象空気を室内で清浄水と気液接触させる気液接触室を備え、

この気液接触室での清浄水との気液接触により、処理対象空気中における水溶性のガス成分を除去して処理対象空気を浄化するとともに、処理対象空気を加湿する空気浄化加湿装置であって、

前記気液接触室から排出される使用済み清浄水の排水量を検出する排水量検出手段を備えるとともに、

前記気液接触室に対する清浄水の給水量を前記排水量検出手段の検出排水量に基づき調整して前記排水量を設定排水量に調整する制御手段を備える空気浄化加湿装置。

[請求項2] 前記気液接触室に対する処理対象空気の通風量を検出する風量検出手段を備え、

前記制御手段は、この風量検出手段の検出通風量に基づいて前記設定排水量を変更する構成にしてある請求項１記載の空気浄化加湿装置。

[請求項3] 前記気液接触室に供給する清浄水として、清浄水供給手段から供給される新鮮清浄水を一過的に前記気液接触室に供給する構成にしてある請求項１又は２記載の空気浄化加湿装置。

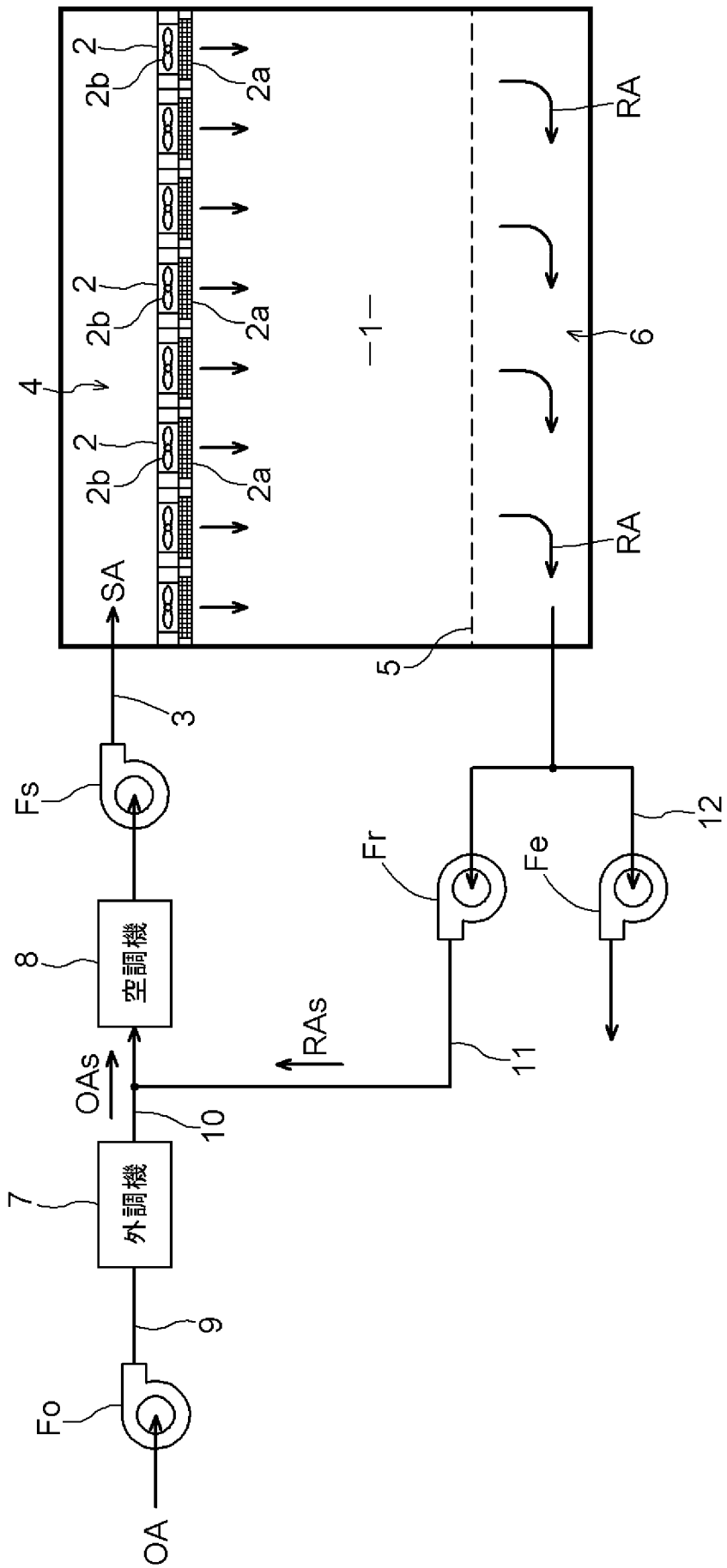
[請求項4] 前記気液接触室に供給する清浄水として、前記気液接触室から排出される使用済み清浄水と清浄水供給手段から供給される新鮮清浄水との混合水を前記気液接触室に供給する構成にしてある請求項１又は２記載の空気浄化加湿装置。

[請求項5] 前記気液接触室には、空気の通風経路に対して横断状態に配置した流下メディア、及び、この流下メディアに対して上方から清浄水を滴下する給水ヘッダを装備し、

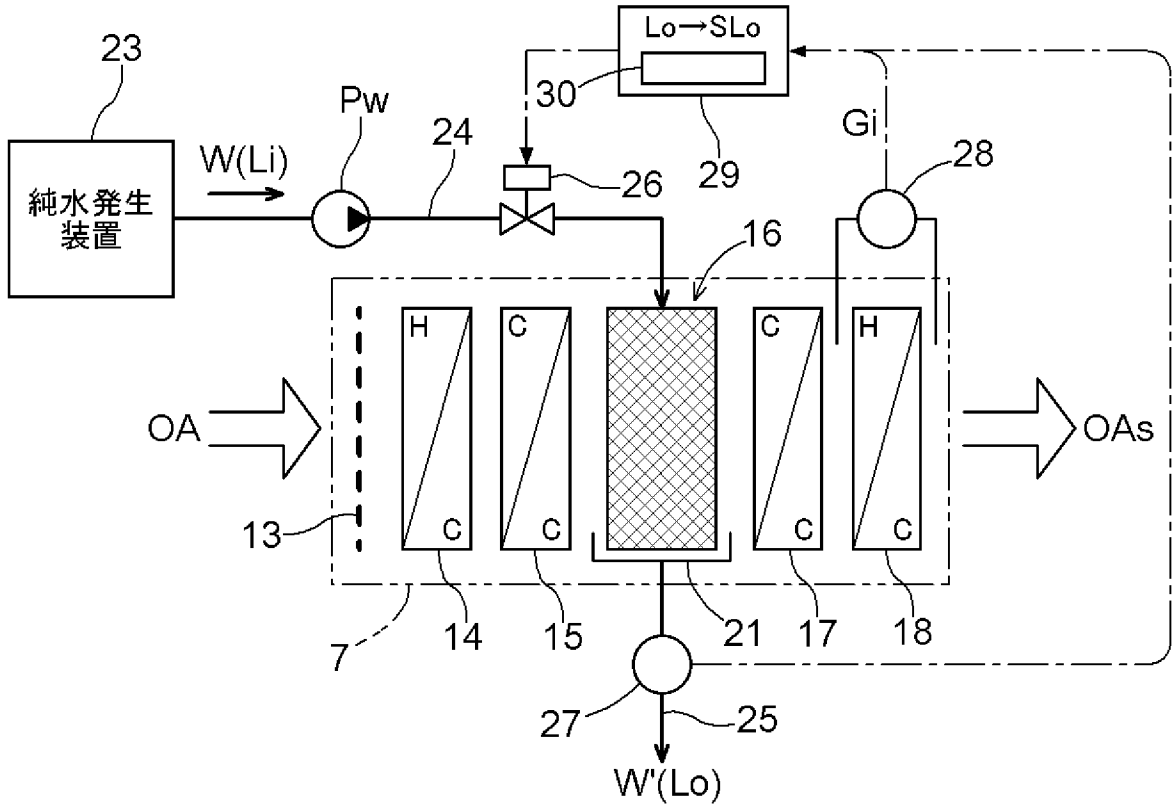
この流下メディアは、多数の傾斜波部を形成した縦姿勢の波板状部材を密に並設して構成し、隣り合う波板状部材ごとに前記傾斜波部の

傾斜方向を反転させてある請求項１～４のいずれか１項に記載の空気浄化加湿装置。

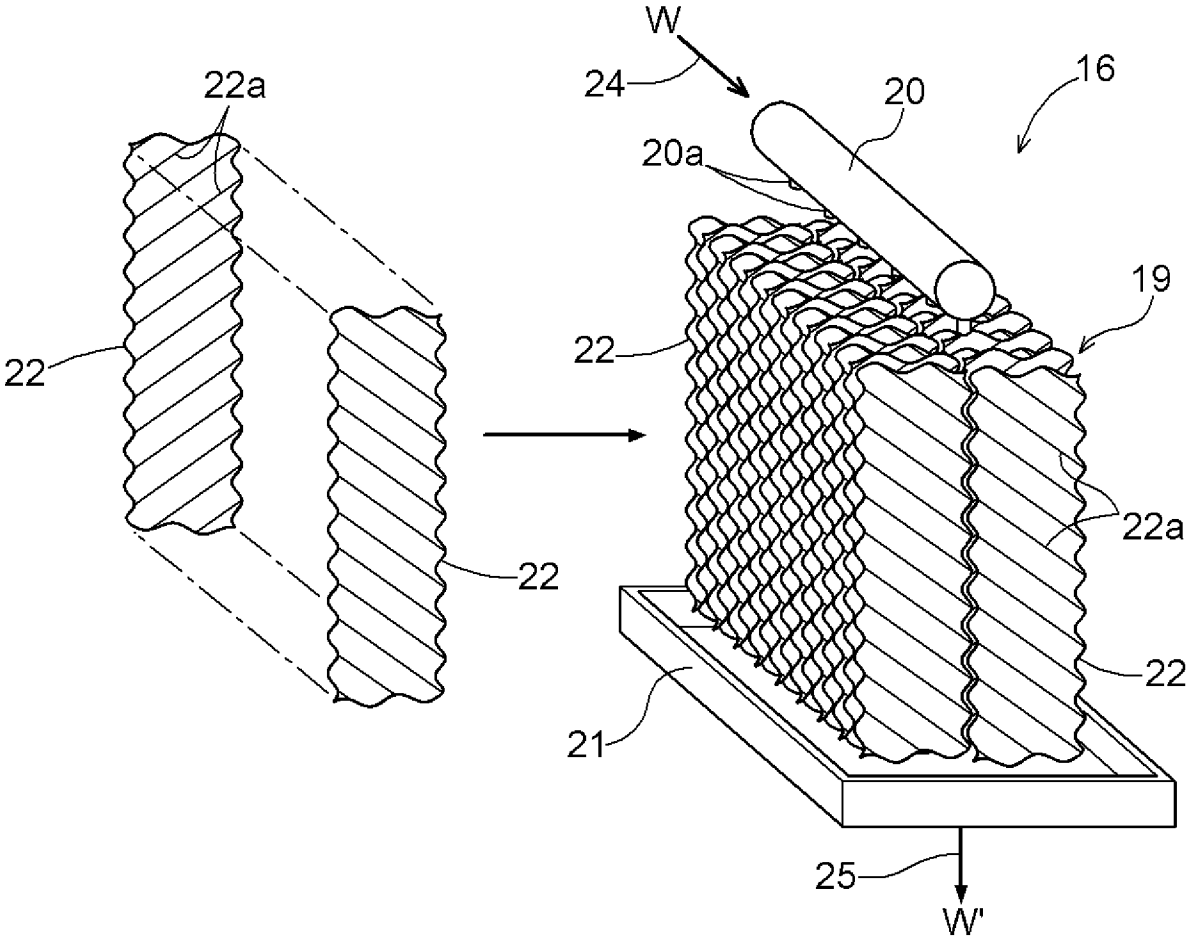
[図1]



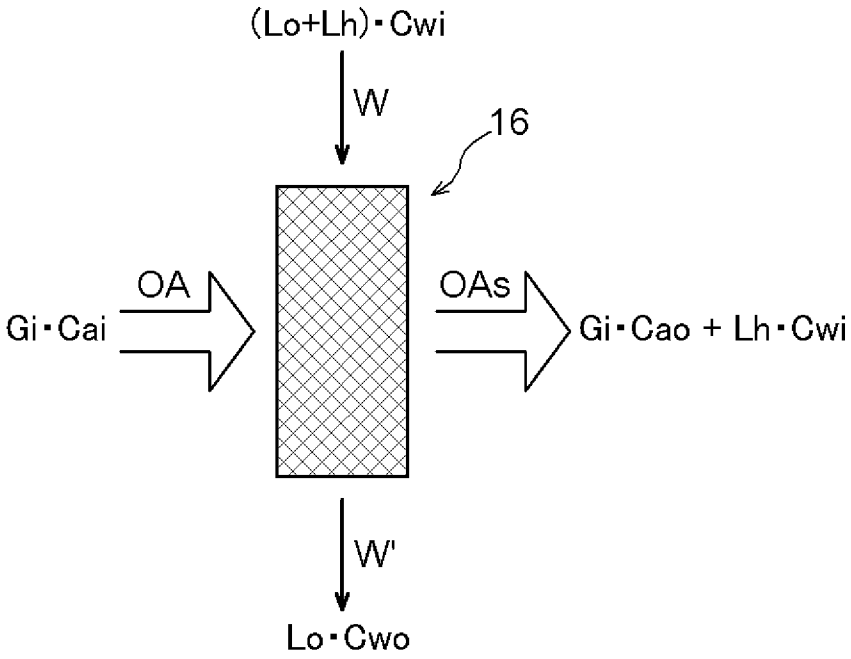
[図2]


23
純水発生装置
W(Li)
Pw
24
Lo→SLo
30
29
26
Gi
28
16
H
C
C
C
H
OA
OAs
13
C
C
C
C
7
14
15
21
17
18
27
25
W'(Lo)

[図3]


W
24
22a
20
16
20a
19
22
22
22
22a
22
21
25
W'

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/059849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01)i, *B01D53/14*(2006.01)i, *F24F3/16*(2006.01)i, *F24F6/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24F11/02, B01D53/14, F24F3/16, F24F6/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-250410 A (Techno Ryowa Ltd.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0015] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-195230 A (Tadahiro OMI), 21 July 2005 (21.07.2005), paragraph [0062] & KR 10-2005-0072697 A & CN 1637375 A	1-5
Y	WO 03/001122 A1 (Nichias Corp.), 03 January 2003 (03.01.2003), page 6, lines 18 to 24; page 7, lines 21 to 26; page 12, lines 6 to 25; fig. 1, 2 & US 2004/0237781 A1 & EP 1400761 A1 & DE 60236358 D & TW 541201 B & CN 1520503 A	4,5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 July, 2011 (21.07.11)	02 August, 2011 (02.08.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/059849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-111643 A (Daikin Industries, Ltd.), 10 May 2007 (10.05.2007), claim 2; paragraphs [0058], [0067]; fig. 4 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５９８４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02(2006.01)i, B01D53/14(2006.01)i, F24F3/16(2006.01)i, F24F6/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02, B01D53/14, F24F3/16, F24F6/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-250410 A (株式会社テクノ菱和) 2006.09.21, 段落【００１５】－【００２０】、図１（ファミリーなし）	１－５
Y	JP 2005-195230 A (大見忠弘) 2005.07.21, 段落【００６２】 & KR 10-2005-0072697 A & CN 1637375 A	１－５

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２１．０７．２０１１	０２．０８．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｍ　３４３３
後藤　健志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	WO 03/001122 A1（ニチアス株式会社）2003.01.03, 第６頁第１８行～第２４行、第７頁第２１行～第２６行、 第１２頁第６行～第２５行、図１、図２ & US 2004/0237781 A1 & EP 1400761 A1 & DE 60236358 D & TW 541201 B & CN 1520503 A	４，５
Ａ	JP 2007-111643 A（ダイキン工業株式会社）2007.05.10, 【請求項２】、【００５８】、【００６７】、図４（ファミリーなし）	１－５