

(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  
2024年1月25日(25.01.2024)

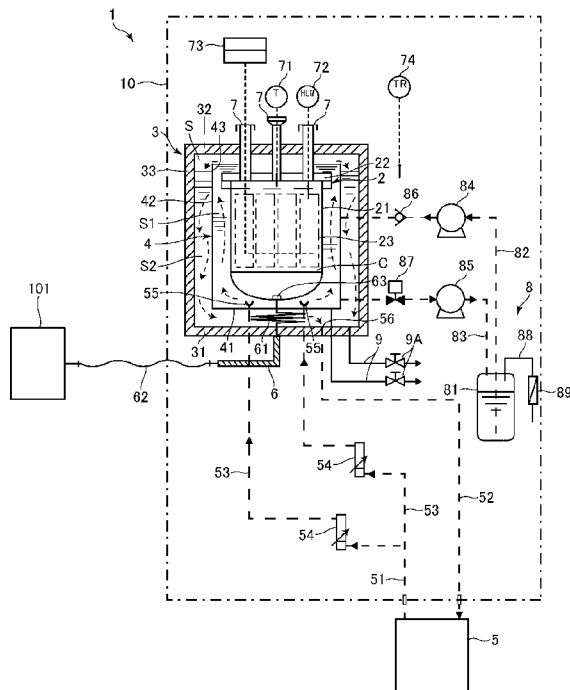


(10) 国際公開番号  
**WO 2024/018573 A1**

- (51) 国際特許分類: *H01L 21/02* (2006.01) *G01N 35/00* (2006.01) 17 マイクロ・イクイップメント株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028266 (74) 代理人: 弁理士法人ウィルフォート国際特許事務所 (WILLFORT INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1030001 東京都中央区日本橋小伝馬町20番3号 W2 KODENMACHO 3階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2022年7月20日(20.07.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: マイクロ・イクイップメント株式会社 (MICRO EQUIPMENT INC.) [JP/JP]; 〒1510071 東京都渋谷区本町3-17-7 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小倉 正大 (OGURA, Masahiro); 〒1510071 東京都渋谷区本町6-1-
- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL APPARATUS, AND COMBINATION OF TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL APPARATUS AND HUMIDITY-CONDITIONING GAS GENERATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せ



(57) Abstract: Provided are: a temperature and humidity control apparatus that is capable of accurately controlling the temperature and humidity inside a chamber; and a combination of the temperature and humidity control apparatus and a humidity-conditioning gas generation apparatus. A temperature and humidity control apparatus 1 is provided with: a container 2 that defines a chamber C; a water tank 3 which has a bottom wall 31, a top wall 32, and a lateral wall 33 for encircling the container 2, and which is configured such that the container 2 is disposed at a position separated from the bottom wall 31, the top wall 32, and the lateral wall 33, and a heat transfer liquid is poured in spaces between the container 2 and the bottom wall 31 and between the top wall 32 and the lateral wall 33 so as to be able to submerge the entire outer surfaces of the container 2; a temperature control device 5 for controlling the temperature of the heat transfer liquid in the water tank 3; a circulating device 5 that supplies the heat transfer liquid having undergone temperature control by the temperature control device 5 into the water tank 3 and that causes the heat transfer liquid to circulate so as to cause the heat transfer liquid in the water tank 3 to be returned to the temperature control device 5; and a gas introduction pipe 6 that has a gas outlet open to the chamber C, and that introduces a humidity conditioning gas having undergone



WO 2024/018573 A1

LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

humidity adjustment to a prescribed value into the chamber C of the container 2.

(57) 要約：チャンバ内の温度及び湿度を高精度に制御することが可能な温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せを提供する。温湿度制御装置1は、チャンバCを画成する容器2と、容器2を包囲する底壁31と天壁32と側壁33とを有し、容器2が底壁31、天壁32及び側壁33から間隔を置いた位置に配置され、容器2と底壁31、天壁32及び側壁33との間の空間に熱媒液を収容して容器2の外周全域を液没可能に構成された水槽3と、水槽3内の熱媒液の温度を制御する温度制御装置5と、温度制御装置5により温度制御された熱媒液を水槽3内に供給し、且つ、水槽3内の熱媒液を温度制御装置5に戻すようにして熱媒液を循環させる循環装置5と、チャンバC内に開いたガス出口を有し、湿度が所定値に調整された調湿ガスを容器2のチャンバC内に導入するガス導入管6とを備える。

## 明 細 書

発明の名称：

温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せ

### 技術分野

[0001] 本発明は、温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1は、湿度雰囲気用熱機械分析装置を開示する。その開示によると、保温チャンバが、所定温度の熱媒体が循環する恒温ジャケットの内側に形成されている。保温チャンバの給気ポートおよび排気ポートに通じる給気管および排気管は、それぞれ恒温ジャケット内を通過している。

[0003] このような構成により、保温チャンバ内に導入された雰囲気ガスの温度及び湿度の安定化を図っている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-174998号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1に開示された装置では、保温チャンバの全周囲が恒温ジャケットに覆われていない。このため、保温チャンバ内に導入された雰囲気ガスの温度及び湿度を高精度に制御することができない。

[0006] 本発明の目的は、チャンバ内の温度及び湿度を高精度に制御することが可能な温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態に従う温湿度制御装置は、チャンバを画成する容器と、容器を

包囲する底壁と天壁と側壁とを有し、容器が底壁、天壁及び側壁から間隔を置いた位置に配置され、容器と底壁、天壁及び側壁との間の空間に熱媒液を収容して容器の外周全域を液没可能に構成された水槽と、水槽内の熱媒液の温度を制御する温度制御装置と、温度制御装置により温度制御された熱媒液を水槽内に供給し、且つ、水槽内の熱媒液を温度制御装置に戻すようにして熱媒液を循環させる循環装置と、チャンバ内に開いたガス出口を有し、湿度が所定値に調整された調湿ガスを容器のチャンバに導入するガス導入管と、を備える。

[0008] 水槽内に配置され且つ容器を収容する内水槽をさらに備え、内水槽は、底板と側板と上部開口とを有し、容器が底板及び側板から間隔を置いた位置に配置され、空間を内水槽の内側にある内空間と内水槽の外側にある外空間とに分け、水槽内に供給された熱媒液は、内空間から外空間へと、内水槽の上部開口を通して流れるように構成され、循環装置からの熱媒液の供給口が内水槽内の内空間の底部に配置され、水槽からの熱媒液の出口が水槽内の外空間の底部に配置されていてもよい。

[0009] ガス導入管は、容器から空間を通して水槽外へ延出し、ガス導入管の空間内に存在する部分は、部分内を流れる調湿ガスと空間内の熱媒液との間の熱交換のための熱交換器を形成してもよい。

[0010] 内水槽は、平面視で円形、矩形、又は楕円形であり、循環装置からの熱媒液の供給口は、内水槽内の内空間の底部に複数配置され、複数の供給口は、平面視で内水槽の中心に対し対象な位置に配置されていてもよい。

[0011] 容器の容量は、500 mL以上であり、好ましくは1.0 Lであり、より好ましくは5.0 L以上であってもよい。

[0012] 一実施形態に従う温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せは、上記の温湿度制御装置と上記の温湿度制御装置に調湿ガスを供給する調湿ガス発生装置とを備える。調湿ガス発生装置は、ガス域と前記ガス域の下方にある貯水域とを内部に有する飽和槽本体と、前記飽和槽本体の内部に配置されたガス還流装置とを有する。ガス還流装置は、ガス戻り管と、ガス送出管と、

排水管と、トラップ箱を有する。ガス戻り管は、ガス域内に配置されたガス入口から貯水域内を通過してトラップ箱内に配置されたガス出口に至る。ガス送出管は、トラップ箱内に配置されたガス送入口から飽和槽本体の外部に配置されたガス送出口に至る。排水管は、トラップ箱内に配置された水入口から飽和槽本体の外部に配置された水出口に至る。

### 発明の効果

[0013] 本発明は、チャンバ内の温度及び湿度を高精度に制御することが可能な温湿度制御装置、及び、温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]一実施形態に係る温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せの図であり、主に温湿度制御装置の縦断面図を示している。

[図2]一実施形態に係る調湿ガス発生装置の縦断面図である。

[図3]一実施形態に係る調湿ガス発生装置のフランジ部を拡大して示した縦断面図である。

[図4]一実施形態に係る調湿ガス発生装置のガス還流装置の横断面図である。

[図5]図2の調湿ガス発生装置の変形例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態は請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている諸要素及びその組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0016] 図1は、一実施形態に係る温湿度制御装置1と調湿ガス発生装置101との組合せの図であり、主に温湿度制御装置1の縦断面図を示している。調湿ガス発生装置101は、湿度が所定値に調整されたガスを発生する装置であり、当該ガスを温湿度制御装置1へ供給する。

[0017] 図1に示されるように、一実施形態にかかる温湿度制御装置1は、装置本体10と、温度制御・循環装置5とを備える。装置本体10は、容器2と、水

槽 3 と、内水槽 4 と、ガス導入管 6 とを備える。

[0018] 容器 2 は、全体としてほぼ円筒又は多角筒（例えば正方筒）の形状を有する。容器 2 は、容器本体 2 1 と、蓋部 2 2 とを有する。蓋部 2 2 が容器本体 2 1 の上部開口を覆うことにより、容器 2 の内部にチャンバ C が画成される。蓋部 2 2 を容器本体 2 1 に密着させて固定した状態では、チャンバ C への液体の浸入が阻止されるように構成されている。チャンバ C 内には、複数の試料 2 3 が設置される。容器 2 の容量は、例えば、500 mL 以上であり、好ましくは 1.0 L であり、より好ましくは 5.0 L 以上である。容器 2 を構成する部品の主材料は、耐久性の高い金属、例えばステンレススチールである。なお、容器 2 の容量は、上記の容量に限らず 500 mL 未満であってもよい。

[0019] 水槽 3 は、全体としてほぼ円筒又は多角筒（例えば正方筒）の形状を有する。水槽 3 は、底壁 3 1 と、天壁 3 2 と、側壁 3 3 とを有する。底壁 3 1、天壁 3 2、及び側壁 3 3 は、容器 2 を包囲している。容器 2 は、底壁 3 1、天壁 3 2、及び側壁 3 3 から間隔を置いた位置に配置されている。温湿度制御装置 1 の作動時には、容器 2 と、底壁 3 1、天壁 3 2、及び側壁 3 3 との間の空間 S に、上部に大気空間を残して、水、冷却剤水溶液等の熱媒液が充填される。熱媒液により、容器 2 の外面全域は液没する。このため、チャンバ C 内のガスの温度及び湿度を高精度に制御することができる。水槽 3 を構成する部品の主材料は、耐久性の高い金属、例えばステンレススチールである。

[0020] 内水槽 4 は、全体としてほぼ円筒又は多角筒（例えば正方筒）の形状を有する。内水槽 4 は、水槽 3 内に配置され、容器 2 を収容する。内水槽 4 は、底板 4 1 と側板 4 2 と上部開口 4 3 とを有する。底板 4 1 及び側板 4 2 は、それぞれ底壁 3 1 及び側壁 3 3 から間隔を置いた位置に配置されている。容器 2 は、底板 4 1 及び側板 4 2 から間隔を置いた位置に配置されている。内水槽 4 は、空間 S を、内水槽 4 の内側にある内空間 S 1 と内水槽 4 の外側にある外空間 S 2 とに分割する。温湿度制御装置 1 の作動時には、水槽 3 内に

供給される熱媒液は、内空間S 1から外空間S 2へと、内水槽4の上部開口4 3を通して流れる。内水槽4の内において、容器2の外周全域は熱媒液により液没する。よって、温湿度制御装置1の作動時に、容器2は、熱媒液の内側ジャケット及び熱媒液の外側ジャケットにより覆われる。このため、容器2と熱媒液の熱交換が促進され、チャンバC内のガスの温度及び湿度をより高精度に制御することができる。

[0021] 温度制御・循環装置5は、装置本体10の外部に設けられている。温度制御・循環装置5は、温度制御装置及び循環装置を有する。温度制御装置は、加熱手段及び冷却手段を有し、熱冷媒を例えば5～55℃の範囲で制御可能である。循環装置は、ポンプを有し、温度制御部で制御された所望の温度の熱媒液を水槽3内に供給し、且つ、水槽3内の熱媒液を温度制御・循環装置5に戻すようにして熱媒液を循環させる。

[0022] 温度制御・循環装置5と、水槽3及び内水槽4とは、液供給管5 1及び液戻り管5 2により接続されている。液供給管5 1及び液戻り管5 2は、装置本体10内に設けられている。液供給管5 1は途中で複数に分岐しており、分岐管5 3にはそれぞれ流量計5 4が設けられている。温湿度制御装置1の作動時には、各流量計5 4の測定結果に基づき、各分岐管5 3を流れる熱媒液の量が等しくなるように制御される。

[0023] 液供給管5 1（分岐管5 3）の出口である内水槽4への熱媒液の複数の供給口5 5は、内水槽4内の内空間S 1の底部に配置されている。液戻り管5 2の入口である水槽3からの熱媒液の出口5 6が水槽3内の外空間S 2の底部に配置されている。内水槽4は、平面視で円形、矩形、又は楕円形である。複数の供給口5 5は、平面視で内水槽4の中心に対し対象な位置に配置されている。これにより、容器2の外周に対し均等に熱媒液を流すことができ、温度制御の精度を上げることができる。なお、複数の供給口5 5は、本実施形態では2つであるが、3つ以上であってもよく、供給口5 5の数に合わせて分岐管5 3の数も増加する。

[0024] ガス導入管6は、容器2から空間S（内空間S 1及び外空間S 2）を通っ

て水槽3外へ延出している。ガス導入管6の外空間S2内に存在する途中部分61は、直線状ではなく、螺旋形状をなしている。温湿度制御装置1の作動時には、当該途中部分61内を流れる調湿ガスと外空間S2内の熱媒液との間で熱交換が行われる。よって、途中部分61は熱交換器として機能する。このため、途中部分61を通過するガスの温度が所望温度に近づくので、いっそう温度制御の精度が上がる。

[0025] ガス導入管6の水槽3外の端部には、フレキシブルホース62が接続されている。フレキシブルホース62の周囲には図示せぬヒータが設けられている。当該ヒータは、フレキシブルホース62内を流れる調湿ガスが結露するのを防止するために設けられている。フレキシブルホース62のガス導入管6とは反対側の端部は、調湿ガス発生装置101に接続される。具体的には、フレキシブルホース62は、後述のガス還流装置104のガス送出管141に接続される(図2参照)。温湿度制御装置1の作動時には、調湿ガス発生装置101からの湿度が所定値に調整された調湿ガスが、ガス導入管6をチャンバC内に開いたガス出口63を介してチャンバCに導入される。

[0026] 容器2の蓋部22には、複数のダクト7が設けられている。複数のダクト7は、蓋部22から上方へ延び、水槽3を貫通し、水槽3の外部まで延びている。複数のダクト7は、チャンバC内へセンサを挿入するため及びチャンバCのガスを排気するためのダクトである。複数のダクト7を介して、温度センサ71、湿度センサ72、及び変位計・ロードセル73がチャンバC内へ挿入される。温度センサ71は、チャンバC内の温度を測定する。湿度センサ72は、チャンバC内の湿度を測定する。温度センサ71及び湿度センサ72の検出信号は図示しない制御装置に入力されて、温度制御・循環装置5による熱媒液の温度制御に利用される。変位計・ロードセル73は、チャンバC内に配置された試料23に掛る荷重及び試料23の変位を測定する。水槽3の外部には、装置本体10内の環境温度をモニターするための環境温度センサ74が設けられている。

[0027] 温湿度制御装置1は、液位調節装置8をさらに備える。液位調節装置8は

、液収容容器 8 1 と、供給管 8 2 と、排出管 8 3 と、2つのポンプ 8 4、8 5 と、チェックバルブ 8 6 と、バルブ 8 7 とを有する。液収容容器 8 1 の容量は、例えば 20 L である。供給管 8 2 は、内水槽 4 から外空間 S 2 を通って水槽 3 外へ延出し、液収容容器 8 1 の下部まで延びている。排出管 8 3 は、内水槽 4 から外空間 S 2 を通って水槽 3 外へ延出し、液収容容器 8 1 の上部まで延びている。供給管 8 2 には、ポンプ 8 4 及びチェックバルブ 8 6 が設けられている。排出管 8 3 には、ポンプ 8 5 及びバルブ 8 7 が設けられている。液収容容器 8 1 には、給排気管 8 8 及びフィルタ 8 9 が設けられている。

[0028] 試験終了後に液位調節装置 8 のポンプ 8 5 により、内水槽 4 から熱媒液が液収容容器 8 1 へ排出される。内水槽 4 内の液位が蓋部 2 2 よりも下側になるまで、液位調節装置 8 により熱媒液が排出される。その後、蓋部 2 2 が開けられ、容器 2 から試料 2 3 が取り出され、次に試験を行う試料 2 3 が容器 2 内に配置される。試料 2 3 を配置した後、蓋部 2 2 が閉じられ、液位調節装置 8 のポンプ 8 4 により、液収容容器 8 1 内の熱媒液が内水槽 4 へ供給される。このように、液位調節装置 8 により、内水槽 4 の熱媒液の液位の高さが調節される。

[0029] 温湿度制御装置 1 は、2つの排水管 9 をさらに備える。各排水管 9 にはバルブ 9 A が設けられている。各バルブ 9 A を開放することにより、水槽 3 及び内水槽 4 から熱媒液が各排水管 9 を介して外部に排出される。

[0030] 水槽 3、液供給管 5 1、液戻り管 5 2、ガス導入管 6、フレキシブルホース 6 2、供給管 8 2、及び排出管 8 3 の周囲は全て断熱材により覆われている。

[0031] 以上説明した本実施形態の温湿度制御装置 1 によれば、チャンバ C 内の温度及び湿度を高精度に制御すること可能である。

[0032] 次に、調湿ガス発生装置 101 について説明する。

[0033] 図 2 は、一実施形態に係る調湿ガス発生装置 101 の縦断面図である。

[0034] 一実施形態にかかる調湿ガス発生装置 101 は、飽和槽本体 102 と、予

備水タンク103と、ガス還流装置104とを備える。

[0035] 飽和槽本体102は、全体として上下に細長いほぼ円筒又は多角筒（例えば正方筒）の形状を有する。飽和槽本体102は、上側キャップ部120と、中央胴部121と、底ベース部122との3つの部品から構成される。飽和槽本体102のこれら部品の主材料は、耐久性の高い金属、例えばステンレススチールである。

[0036] 上側キャップ部120の周壁の下端面に中央胴部121の周壁の上端面が密着し、中央胴部121の周壁の下端面に底ベース部122の中央部の上面が密着する態様で、これら3つの部品が順次に結合されて、飽和槽本体102が形成される。これら3つの部品間の結合は、上側キャップ部120の周壁の下端部のフランジ120aと中央胴部121の周壁の上端部のフランジ121aとの間のボルト締結と、中央胴部121の周壁の下端部のフランジ121bと底ベース部122の外縁側のフランジ122aとの間のボルト結合によりなされる。従って、それらのボルト締結を解除すれば、飽和槽本体102は3つの部品に分解される。

[0037] 調湿ガス発生装置101の作動時には、飽和槽本体102の内部に、その上部のガスが存在すべき領域を残して、水が充填される。調湿ガス発生装置101がシリコンウェハのドライ洗浄に利用される場合、飽和槽本体102に充填される水は超純水である。飽和槽本体102内の水が充填された領域を以下、貯水域Wといい、上部のガスの領域を以下、ガス域Gという。

[0038] 飽和槽本体102の上側キャップ部120と中央胴部21との高さ寸法は、次の条件を満たすように選ばれる。すなわち、水面は中央胴部121のほぼ上側半分の高さ領域にあって、上側キャップ部120に到達することはない。よって、常に上側キャップ部120の内部はガス域Gに該当する。

[0039] 飽和槽本体102の上側キャップ部120の周壁の外表面にガス域G内のガスを加熱するためのガスヒータ（加温部）105が設けられる。上側キャップ部120は、その外表面の大部分がガスヒータ105でおおわれている。

- [0040] 飽和槽本体102の内部の下部、例えば、底ベース部122に近い高さ位置に、貯水域Wの水を加熱するための水ヒータ106が配置される。なお、ヒータは、飽和槽本体102の壁、例えば中央胴部121の周壁の外面に配置されてもよい。水ヒータ106に代えて、水の過熱と冷却を行える水ヒータ・クーラ、例えばペルチェ効果を利用したヒートポンプが、飽和槽本体102の壁の外表面に密着していてもよい。
- [0041] 飽和槽本体102の底ベース部122の壁内には、ガス導入路122bが形成される。ガス導入路122bのガス入口122cは底ベース部122の壁の外表面に開口し、そのガス出口122dは底ベース部122の壁の貯水域Wに向けて開口する。そのガス出口122dには、そこから貯水域Wに放出されるガスを微細な気泡Bにするための多孔体107が設けられる。
- [0042] 飽和槽本体102の外部に、予備水タンク103が配置される。予備水タンク103は、上側部130と下側部131とを有する。上側部130の周壁の下端面に下側部131の壁の上面が密着する態様で、これら2つの部品が結合されて、予備水タンク103が形成される。これら2つの部品間の結合は、上側部130の周壁の下端部のフランジ130aと下側部131の外縁側のフランジ131aとの間のボルト結合によりなされる。従って、それらのボルト締結を解除すれば予備水タンク103は2つの部品に分解され得る。
- [0043] 予備水タンク103の主材料は、耐久性の高い金属、例えばステンレスティールである。
- [0044] 予備水タンク103の上側部130の壁、例えば天壁、に開口130bが設けられ、飽和槽本体102の上側キャップ部120の上部の壁にも開口120bが設けられ、両開口130b、120bがガス連通管108で接続される。また、予備水タンク103の下側部131の壁、例えば底壁に開口131bが設けられ、飽和槽本体102の下部の壁、例えば中央胴部121の下部の周壁、にも開口121cが設けられ、両開口131b、121cが水連通管109で接続される。

- [0045] 予備水タンク103の高さ寸法と飽和槽本体102に対する配置の高さは、次の条件を満たすように選ばれる。すなわち、その水面の高さは予備水タンク103の内部の高さ寸法内に収まる。したがって、予備水タンク103の内部の水面高さとは飽和槽本体102内の水面高さは等しく、予備水タンク103の内部にも同様に、ガス域Gと貯水域Wとが存在する。
- [0046] このように、予備水タンク103の内部と飽和槽本体102の内部はガス域Gと貯水域Wの両方で連通している。したがって、飽和槽本体102内部で水が消費されて減ったならば、予備水タンク103から飽和槽本体102内部へ水が補充される。
- [0047] 予備水タンク103の壁には、別の開口130cが設けられており、その開口130cには給水管110が接続される。飽和槽内の水位が下がりすぎた場合、給水管110から予備水タンク103内に、手動または自動で水を補給することができる。
- [0048] 飽和槽本体102の内部に、ガス還流装置104が配置される。ガス還流装置104は、ガス戻り管140と、ガス送出管141と、排水管142と、トラップ箱143とを備える。ガス還流装置装置104の主材料は、耐久性の高い金属、例えばステンレススチールである。
- [0049] ガス戻り管140は、ほぼ直線的な形状で上下方向、例えばほぼ垂直、に配置され、その上端にガス入口140a、下端にガス出口140bをもつ。ガス戻り管140のガス入口140aは、飽和槽本体102内のガス域Gの上部、例えば、上側キャップ部120の天壁に近い位置に配置される。ガス戻り管140はガス域G内のガス入口140aから貯水域W内を通過してトラップ箱143の内部のガス出口140bに至る。
- [0050] ガス戻り管140のガス出口140bは、トラップ箱143の内部の最上位置より低い位置、例えば、トラップ箱143の天壁から所定距離だけ下がった位置、に配置される。ガス戻り管140のガス出口140bの近傍部分は、垂直に対して斜めに傾斜するように曲がってガス出口140bに至る（図4参照）。そして、ガス出口140bの水平面での向きは、そのガス出口

140bから見た水平面でのガス送出管141のガス送入口141aの存在する方向とは異なる方向である。よって、ガス出口140bから吹き出るガス流は、ガス送出管141のガス送入口141aとは異なる方向に向かう。

[0051] また、図4に示すように、ガス戻り管140のガス出口140bの前端面140cはほぼ円形であるが、その円形の端面の少なくとも一部がトラップ箱143の内面に接するように、斜め方向にカットされている。より詳細には、ガス出口140bはトラップ箱143の内壁の内面の近傍に配置され、その壁の内面に向いており、かつ、ガス出口140bの一部分（例えば、ガス出口140bの中で最も先方に伸びた先端部）がトラップ箱143の内面に接触している。

[0052] 以上の構成により、ガスがガス戻り管140内を通る間に凝縮した水がガス出口140bから出てトラップ箱143内に落下するとき、それがガス出口140bから吹き出るガス流に運ばれてガス送出管141のガス入口140aに入り込んでしまう問題が低減される。

[0053] また、図4に示すように、ガス戻り管140のガス出口140bにおけるガス戻り管140の中心軸は、トラップ箱143の内壁の内面に対して周方向へ傾斜した向きになっている。

[0054] ガス域G内のガス戻り管140のガス入口140aとほぼ同じ高さに、ガスの温度を検出するガス温度センサ111が配置される。このガス温度センサ111の検出信号は、飽和槽本体102の外部に配置された図示しない制御装置に入力されて、ガスヒータによるガス温度制御に利用される。

[0055] ガス送出管141は、例えば逆L字型に曲がった形状もち、上下方向に配置されて、そのほぼ垂直に立った部分の下端にガス送入口141aをもち、そのほぼ水平に配された部分の上端にガス送出口141bをもつ。

[0056] ガス送出管141のガス送入口141aは、トラップ箱143の内部のガス戻り管140のガス出口140bより高い位置に配置される。ガス送出管141は、ガス送入口141aから上に伸びてトラップ箱143の外へ出て貯水域W内に入り、そこでほぼ水平に向きを変えてから、中央胴部121の壁

の水面より下方の個所を貫通して、飽和槽本体 102 の外部に配置されたガス送出口 141b に至る。

[0057] 貯水域W内のガス送出管 141 とほぼ同じ高さに、水の温度を検出する水温センサ 112 が配置される。この水温センサ 112 の検出信号は、飽和槽本体 102 の外部に配置された図示しない制御装置に入力されて、水ヒータ 106 による水の温度制御に利用される。

[0058] 排水管 142 は、トラップ箱 143 の内部のほぼ最下部に配置された水入口 142a と、飽和槽本体 102 の外部に配置された水出口 142b とをもつ。排水管 142 は、水入口 142a から伸びてトラップ箱 143 の外へ出て、中央胴部 121 の壁を貫通して飽和槽本体 102 の外部へ出る。

[0059] トラップ箱 143 は、飽和槽本体 102 の中央胴部 121 内の貯水域W内であって、前述した水ヒータ 106 より高い高さの位置に、配置される。

[0060] 図 4 に示すように、トラップ箱 143 の水平断面積は、ガス戻り管 140 の水平断面積より大きく、トラップ箱 143 内でガス戻り管 140 のガス出口 140b とガス送出管 141 のガス入口 140a は水平方向において所定距離だけ離れて配置される。そして、前述したようにトラップ箱 143 内では、ガス戻り管 140 のガス出口 140b が、そのガス出口 140b からガス送出管 141 のガス入口 140a を見た方向とは異なる方向を向く。さらに、トラップ箱 143 は所定値以上の高さ寸法を有し、トラップ箱 143 内でガス戻り管 140 のガス出口 140b は、ガス送出管 141 のガス入口 140a より低い位置に配置される。またさらに、トラップ箱 143 の内部で、水が溜まることになるトラップ箱 143 の底面から所定高さだけ離れた高い位置に、ガス送出管 141 のガス送入口 141a が配置される。

[0061] 飽和槽本体 102 のガス域Gと貯水域Wに接する内表面の全面は、純水に対する耐久が飽和槽本体 102 の主材料、例えばステンレススチールよりも高い耐食性材料、例えばフッ素樹脂（例えばテフロン（登録商標））、の層でコートされる。図 3 に示すように、飽和槽本体 102 の上側キャップ部 120 と中央胴部 121 との相互の密着面（双方のフランジ 120a、1

21aの相対向する密着面)、及び、中央胴部121と底ベース部122の相互の密着面(双方のフランジの密着面)も、同じ耐食性材料の層でコートされる。

[0062] 予備水タンク103のガス域Gと貯水域Wに接する内表面も、同じ耐食性材料の層でコートされる。予備水タンク103の上側部130と下側部131の相互の密着面(双方のフランジ130a、131aの相対向する密着面)も、同じ耐食性材料の層でコートされる。

[0063] ガス還流装置104のガス域Gと貯水域Wに接する外表面(例えばトラップ箱43の外表面)も、同じ耐食性材料の層でコートされる。

[0064] 以上説明した本実施形態の調湿ガス発生装置101は、従来の調湿ガス発生装置に比較して、耐水性、保守管理性、出力ガスのクリーンさ、または出力ガスの湿度の制御性において、従来の調湿ガス発生装置より優れることが期待され得る。

[0065] 本実施形態の調湿ガス発生装置101は、半導体製造工程のドライ洗浄工程に好適に用いることができ、また、他の半導体製造工程、例えば露光工程におけるステッパ内の雰囲気調湿、スピンコータなどによる塗装工程における雰囲気調湿などにも好適に用いることができる。

[0066] 図5は、調湿ガス発生装置101の変形例を示す。

この変形例では、図2に示したのと同じ構成の飽和槽本体102に、水攪拌装置150が付加される。

水攪拌装置150は、ポンプにより飽和槽本体102内の上部の水を吸入してこれを飽和槽本体102内の下部へ戻すことで、飽和槽本体102内の水を攪拌する。これにより、飽和槽本体102内の水の温度が全体的により均一になる。

因みに、ガス導入路122bから飽和槽本体102内へ供給されるガスの流量が或る程度の多い時は、気泡Bが飽和槽本体102内の水のある程度攪拌するので、必ずしも水攪拌装置を駆動しなくてもよい。しかし、上記供給ガス流量が或る程度より少ない時には、気泡Bによる水の攪拌作用はわずか

になるで、水攪拌装置で飽和槽本体 102 内の水を攪拌することが、水の温度ひいては出力ガスの温度を目標値に制御するのに好ましい。

[0067] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0068] また、図示した各構成要素の寸法、形状等は必ずしも正確に図示されているとは限らず、本実施形態の特徴を強調するために適宜修正されていることもありうる。

### 符号の説明

[0069] 1…温湿度制御装置 2…容器 3…水槽底壁 31…底壁 32…天壁  
33…側壁 4…内水槽 41…底板 42…側板 43…上部開口 5…  
温度制御・循環装置 55…供給口 56…出口 6…ガス導入管 61…  
途中部分 63…ガス出口 8…液位調節装置 C…チャンバ S…空間  
S1…内空間 S2…外空間  
101…調湿ガス発生装置 102…飽和槽本体 103…予備水タンク  
104…ガス還流装置 140…ガス戻り管 140a…ガス入口 140  
b…ガス出口 141…ガス送出管 141a…ガス送入口 141b…  
ガス送出口 142…排水管 142a…水入口 142b…水出口 14  
3…トラップ箱 G…ガス域 W…貯水域

## 請求の範囲

### [請求項1]

前記チャンバを画成する容器と、  
前記容器を包囲する底壁と天壁と側壁とを有し、前記容器が前記底壁、前記天壁及び前記側壁から間隔を置いた位置に配置され、前記容器と前記底壁、前記天壁及び前記側壁との間の空間に熱媒液を収容して前記容器の外面全域を液没可能に構成された水槽と、  
前記水槽内の熱媒液の温度を制御する温度制御装置と、  
前記温度制御装置により温度制御された熱媒液を前記水槽内に供給し、且つ、前記水槽内の熱媒液を前記温度制御装置に戻すようにして熱媒液を循環させる循環装置と、  
前記チャンバ内に開いたガス出口を有し、湿度が所定値に調整された調湿ガスを前記容器の前記チャンバに導入するガス導入管と、を備える  
温湿度制御装置。

### [請求項2]

前記水槽内に配置され且つ前記容器を収容する内水槽をさらに備え、  
前記内水槽は、底板と側板と上部開口とを有し、前記容器が前記底板及び前記側板から間隔を置いた位置に配置され、前記空間を前記内水槽の内側にある内空間と前記内水槽の外側にある外空間とに分け、  
前記水槽内に供給された熱媒液は、前記内空間から前記外空間へと、前記内水槽の前記上部開口を流れて流れるように構成され、前記循環装置からの熱媒液の供給口が前記内水槽内の前記内空間の底部に配置され、前記水槽からの熱媒液の出口が前記水槽内の前記外空間の底部に配置されている  
ことを特徴とする請求項1に記載の温湿度制御装置。

### [請求項3]

前記ガス導入管は、前記容器から前記空間を流れて前記水槽外へ延出し、  
前記ガス導入管の前記空間内に存在する部分は、前記部分内を流れる

調湿ガスと前記空間内の熱媒液との間の熱交換のための熱交換器を形成する

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の温湿度制御装置。

[請求項4] 前記内水槽の熱媒液の液位の高さを調節可能な液位調節装置をさらに備える

ことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の温湿度制御装置。

[請求項5] 前記内水槽は、平面視で円形、矩形、又は楕円形であり、

前記循環装置からの前記熱媒液の供給口は、前記内水槽内の前記内空間の底部に複数配置され、複数の前記供給口は、平面視で前記内水槽の中心に対し対象な位置に配置されている

ことを特徴とする請求項2に記載の温湿度制御装置。

[請求項6] 前記容器の容量は、500 mL以上であり、好ましくは1.0 Lであり、より好ましくは5.0 L以上である

ことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の温湿度制御装置。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の温湿度制御装置と、前記温湿度制御装置に調湿ガスを供給する調湿ガス発生装置との組合せであって、

前記調湿ガス発生装置は、

ガス域と前記ガス域の下方にある貯水域とを内部に有する飽和槽本体と、

前記飽和槽本体の内部に配置されたガス還流装置とを有し、

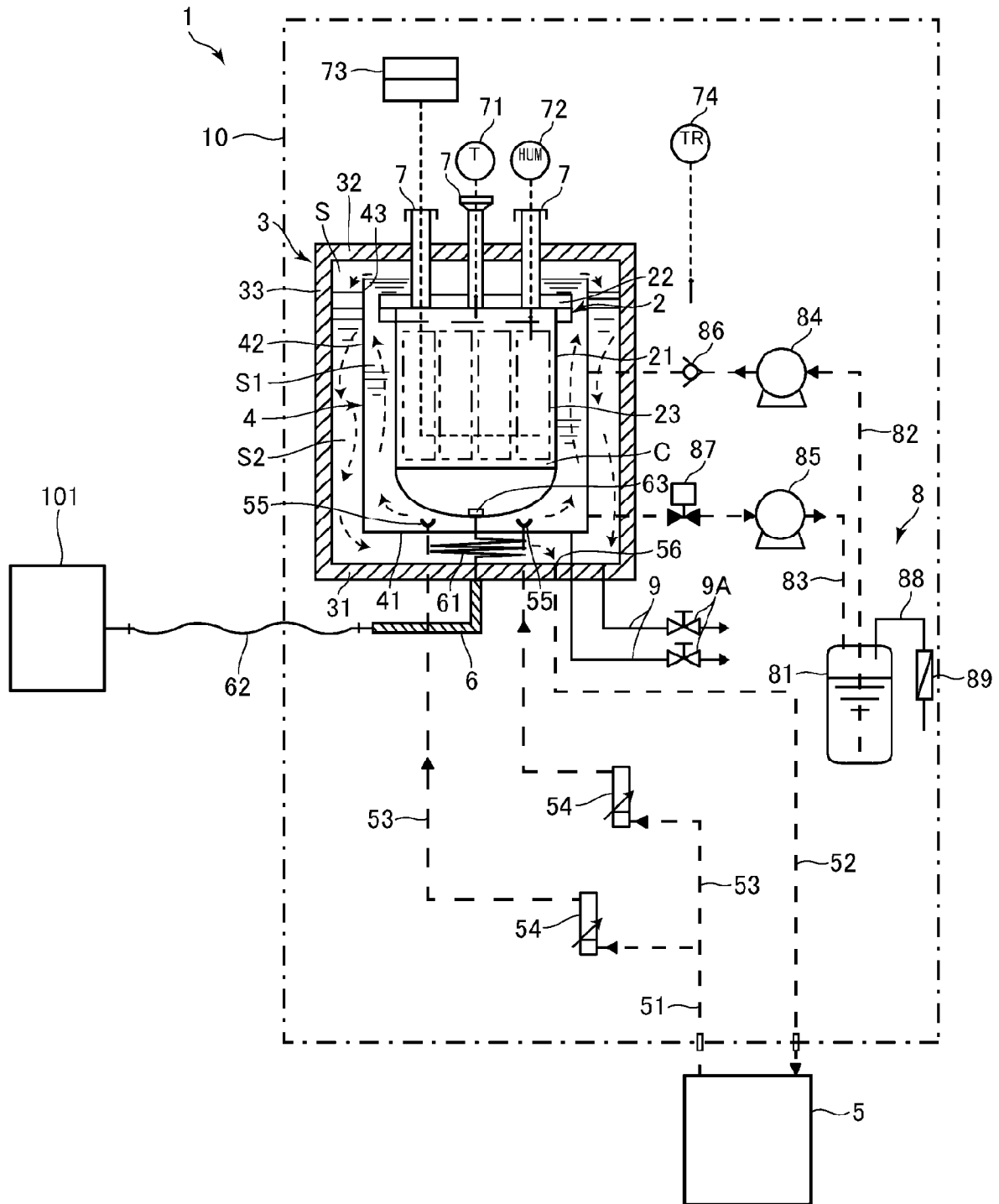
前記ガス還流装置は、ガス戻り管と、ガス送出管と、排水管と、トラップ箱とを有し、

前記ガス戻り管は、前記ガス域内に配置されたガス入口から前記貯水域内を通過して前記トラップ箱内に配置されたガス出口に至り、

前記ガス送出管は、前記トラップ箱内に配置されたガス送入口から前記飽和槽本体の外部に配置されたガス送出口に至り、

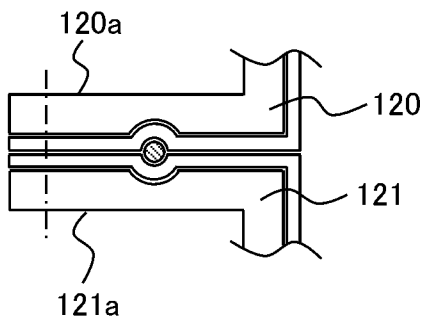
前記排水管は、前記トラップ箱内に配置された水入口から前記飽和槽本体の外部に配置された水出口に至ることを特徴とする温湿度制御装置と調湿ガス発生装置との組合せ。

[図1]

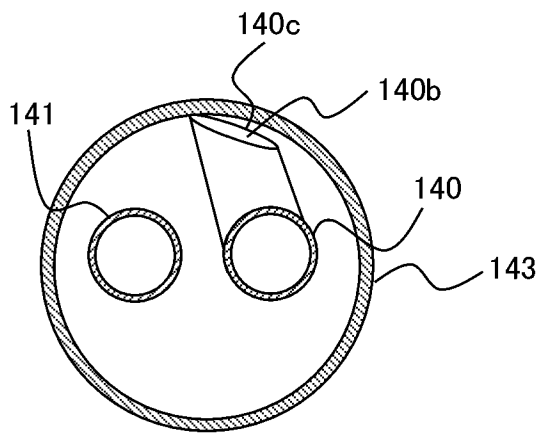




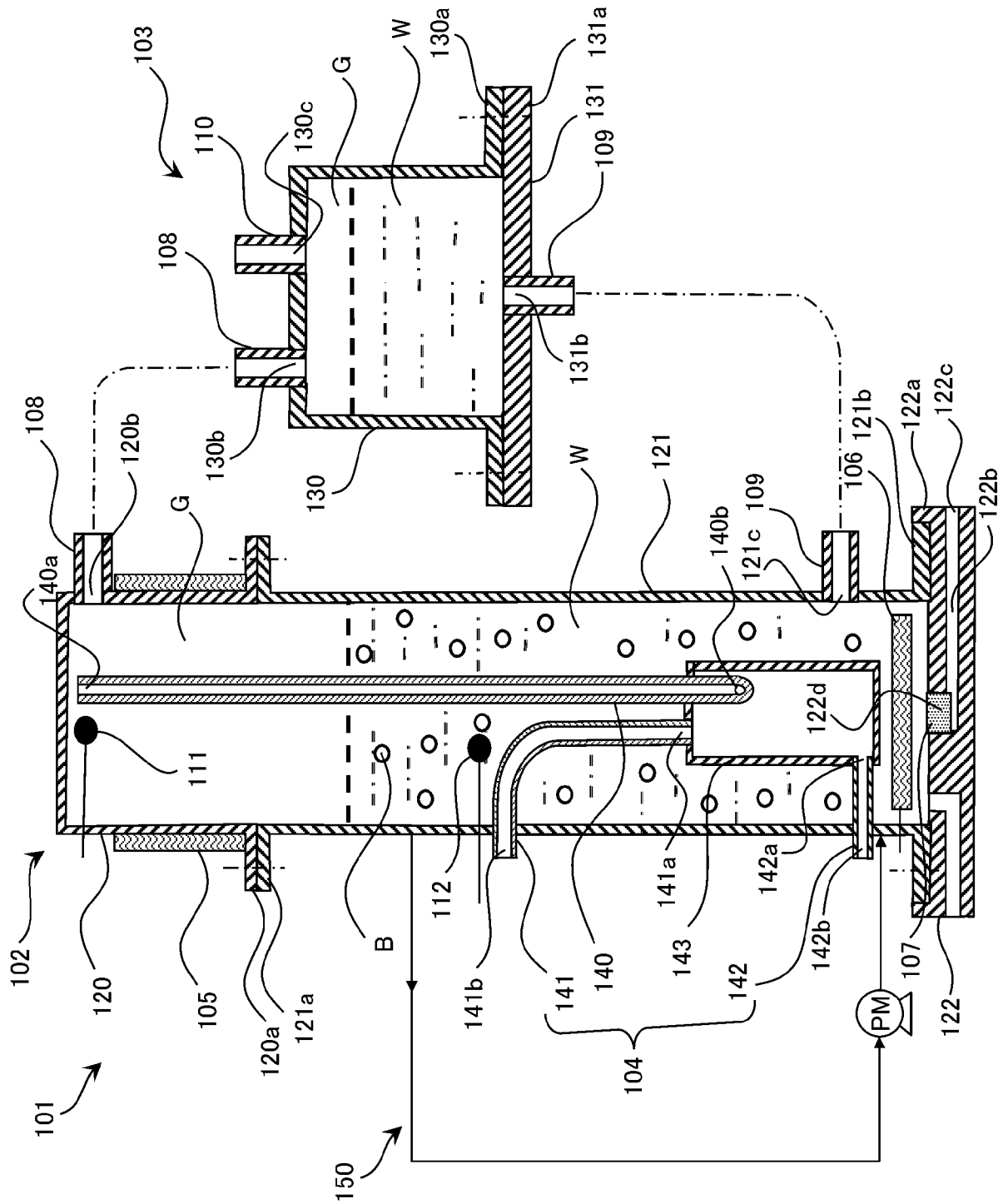
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028266

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01L 21/02</i> (2006.01)i; <i>G01N 35/00</i> (2006.01)i FI: H01L21/02 Z; G01N35/00 B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L21/02; G01N35/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-163585 A (ESPEC CORP) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0030]-[0031], [0036], fig. 1	1-7
A	JP 2010-159987 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP) 22 July 2010 (2010-07-22) paragraphs [0022]-[0026], fig. 2	1-7
A	WO 2021/033260 A1 (MICRO EQUIPMENT INC) 25 February 2021 (2021-02-25)	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>28 September 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 October 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/028266</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-163585 A	25 August 2011	(Family: none)	
JP 2010-159987 A	22 July 2010	(Family: none)	
WO 2021/033260 A1	25 February 2021	CN 112714668 A KR 10-2022-0046404 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/02(2006.01)i; G01N 35/00(2006.01)i FI: H01L21/02 Z; G01N35/00 B		
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）） H01L21/02; G01N35/00 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
A	JP 2011-163585 A (エスベック株式会社) 25.08.2011 (2011-08-25) 段落0030-0031、0036、図1	1-7
A	JP 2010-159987 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 22.07.2010 (2010-07-22) 段落0022-0026、図2	1-7
A	WO 2021/033260 A1 (マイクロ・イクイップメント株式会社) 25.02.2021 (2021-02-25)	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	28.09.2022	国際調査報告の発送日 11.10.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  堀江 義隆 5F 9172  電話番号 03-3581-1101 内線 3516	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/028266

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-163585 A	25.08.2011	(ファミリーなし)	
JP 2010-159987 A	22.07.2010	(ファミリーなし)	
WO 2021/033260 A1	25.02.2021	CN 112714668 A KR 10-2022-0046404 A	