

(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
2017年12月14日(14.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/212808 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/00 (2006.01) *C02F 1/32* (2006.01)
A61L 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016151
- (22) 国際出願日: 2017年4月24日(24.04.2017)
- (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 2016-114924 2016年6月9日(09.06.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテクノロジーズ (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石田 猛 (ISHIDA Takeshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 足立 作一郎 (ADACHI Sakuichiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製

作所内 Tokyo (JP). 山下 善寛 (YAMASHITA Yoshihiro); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 信木 俊一郎 (NOBUKI Shunichirou); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 薮谷 恒 (YABUTANI Hisashi); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 山崎 功夫 (YAMAZAKI Isao); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP).

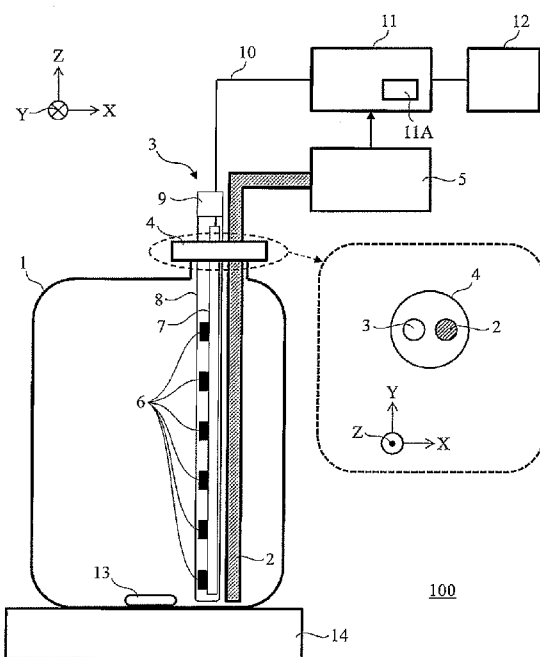
(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目5-1 愛宕グリーンヒルズ MORIタワー32階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 自動分析装置

図1



(57) Abstract: The automatic analysis device according to the present invention is provided with: a sterilization mechanism having an ultraviolet-light generation unit for radiating ultraviolet light, the ultraviolet-light generation unit being detachably mounted to a mouth of a container in which a reagent is held; a suction nozzle detachably mounted to the mouth of the container together with the sterilization mechanism; an analysis unit for adding the reagent suctioned from the container via the suction nozzle to a sample and performing an analysis operation; and a control unit for variably controlling the amount of ultraviolet light radiated by the ultraviolet-light generation unit.

(57) 要約: 自動分析装置に、試薬が保持される容器の口に対して着脱自在に装着され、紫外光を照射する紫外光発生部を有する殺菌機構と、前記殺菌機構と共に前記容器の口に対して着脱自在に装着される吸引ノズルと、前記吸引ノズルを介して前記容器から吸引した試薬を試料に添加し、分析動作を実行する分析部と、前記紫外光発生部による紫外光の照射光量を可変制御する制御部とを設ける。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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, 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, RW, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：自動分析装置

技術分野

[0001] 本開示は、自動分析装置に関する。

背景技術

[0002] 自動分析装置には、分析対象である試料（以下「サンプル」という。）に試薬を添加して分析動作を実行し、分析結果を導出する装置がある。通常、試薬は試薬容器に入った状態で使用者に提供される。使用者は、提供された試薬容器を自動分析装置内に又は装置近傍に設置し、試薬容器の口に吸引ノズルを挿入する。自動分析装置は、試薬容器から吸引ノズルを通じて試薬を吸引してサンプルに添加し、サンプルに含まれる被測定物質の濃度を測定する。

[0003] 試薬容器内の試薬が無くなった場合、使用者は、試薬容器から吸引ノズルを引き抜き、必要に応じて吸引ノズルを洗浄又は清掃する。その後、使用者は、試薬で満たされた新しい試薬容器と空の試薬容器を交換し、吸引ノズルを新しい試薬容器の口に挿入して分析動作を再開する。

[0004] ところで、試薬容器の交換作業では、試薬に雑菌が混入し増殖する可能性がある。雑菌が増殖した場合、試薬の特性が変わり、サンプルに含まれる被測定物質の濃度を正確に定量できない可能性や分析結果の再現性が低下する可能性がある。特許文献1には、紫外線を容器内の液体に照射することにより、液体に含まれる微生物を殺菌することができる殺菌容器が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-75257号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、紫外光を殺菌する場合、照射光量が不足又は過多にならないように、照射光量を適切に選ぶ必要がある。例えば試薬容器内の試薬を紫外光による殺菌する場合において、照射光量が不足すると、雑菌を十分に殺菌することができず、雑菌の増殖により試薬の特性が変わってしまう可能性がある。一方、照射光量が過多であると、紫外光により試薬成分が分解又は変化し、やはり試薬の特性が変わってしまう可能性がある。

[0007] このため、紫外光を用いる殺菌手法では、試薬特性の変化が許容範囲内となるように紫外光の照射量を適切に選ぶ必要がある。ところが、特許文献 1 に記載の殺菌容器では、紫外光の照射光量の過不足による試薬の特性変化が考慮されていない。

[0008] 適切な照射光量は、試薬容器内の試薬の残量によって変わり、試薬残量が少ないほど照射光量を減ずる必要がある。しかし、特許文献 1 に記載の殺菌容器では、試薬残量に応じた照射光量の制御は行われていない。このため、特許文献 1 に記載の殺菌容器では、試薬の残量が少なくなるほど、照射光量が過多になり易い。

[0009] さらに、特許文献 1 に記載の殺菌容器を用いて試薬の殺菌を行うには、試薬を試薬容器から殺菌容器に移し替える必要がある。しかし、移し替え作業を必要とする特許文献 1 に記載の手法は、新たな試薬が残留試薬で汚染されるリスク、移し替え作業中に試薬が空気と接触して雑菌が混入するリスクがいずれも高く、試薬の特性が変化する可能性がある。また、試薬容器を交換する手法に比べ、試薬を移し替えるために必要な作業時間は長くなる。

[0010] そこで、本発明は、試薬の殺菌と試薬の特性変化の抑制を両立可能な仕組みを提供する。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明は、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本明細書は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、「試薬が保持される容器の口に対して着脱自在に装着され、紫外光を照射する紫外光発生部を有する殺菌機構と、前記殺菌機構

と共に前記容器の口に対して着脱自在に装着される吸引ノズルと、前記吸引ノズルを介して前記容器から吸引した試薬を試料に添加し、分析動作を実行する分析部と、前記紫外光発生部による紫外光の照射光量を可変制御する制御部と、を有する自動分析装置」である。

[0012] 本明細書は本願の優先権の基礎となる日本国特許出願番号 2016-114924 号の開示内容を包含する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、試薬の殺菌と試薬の特性変化の抑制とを両立することができる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施の形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施例 1 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図2A]実施例 1 に係る自動分析装置を用いて吸光度を測定した場合の時間変化を説明する図。

[図2B]比較例に係る自動分析装置を用いて吸光度を測定した場合の時間変化を説明する図。

[図3]実施例 4 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図4]実施例 5 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図5]実施例 6 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図6]実施例 7 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図7]実施例 8 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図8]実施例 9 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

[図9]実施例 10 に係る自動分析装置の概略構成を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明の実施の態様は、後述する実施例に限定されるものではなく、その技術思想の範囲において、種々の変形が可能である。

[0016] 本明細書では、「試薬」なる用語を、サンプルと反応する反応試薬だけで

なく、希釈液、洗剤、緩衝液、分析対象と反応試薬との界面を活性化する界面活性剤をも含む広義の意味で使用する。また、本明細書では、「殺菌」又は「微生物を死滅させる」との表現を、「微生物を殺す」という意味以外に、「微生物を無害化する」という意味でも使用する。また、これらの表現は、菌や微生物を全滅させるという意味以外にも、菌や微生物を減少させるという意味でも使用する。

[0017] (1) 実施例 1

(1-1) 装置構成

図 1 に、本実施例に係る自動分析装置 100 の概略構成を示す。自動分析装置 100 では、ベンダーから提供を受けた試薬容器 1 を装置本体に装着して使用する。このため、使用者は、配布時に取り付けられていた蓋を試薬容器 1 の口から取り外し、露出した口に吸引ノズル 2 と殺菌機構 3 を挿入する。吸引ノズル 2 と殺菌機構 3 は、固定部 4 に固定されている。固定部 4 は、試薬容器 1 に対する新たな蓋として用いられる。固定部 4 を試薬容器 1 の口に装着することにより、試薬容器 1 は再び密閉状態になる。なお、固定部 4 は、試薬容器 1 の口に対して着脱自在である。

[0018] 吸引ノズル 2 から吸引された試薬は、分析部 5 に送液され、分析に使用される。分析部 5 の構成や処理機能のうち既知の部分は説明を省略する。本実施例に特有の機能には、試薬の残液量を制御部 11 に通知する機能がある。殺菌機構 3 は、底面側が閉塞された円筒状の収容部 8 に、複数個の紫外 LED (Light Emitting Diode) 6 を搭載した基板 7 を収容し、さらにその上面側を蓋部 9 で塞いだ構成を有する。

[0019] なお、基板 7 に搭載される紫外 LED 6 の個数は任意であり、1 個でも良い。本実施例では、6 個の紫外 LED 6 を試薬容器 1 の深さ方向（収容部 8 の延長方向）に等間隔に配列している。もっとも、紫外 LED 6 の配置は、装着する試薬容器 1 の形状や寸法に応じて決定すれば良い。図 1 の場合、紫外 LED 6 は吸引ノズル 2 と反対方向にのみ紫外光を照射するように基板 7 に取り付けられている。もっとも、紫外 LED 6 を基板 7 の側面等に配置し

て紫外光がより広い範囲に照射されるようにしても良い。なお、収容部 8 を水平面に対して平行に切断した場合の形状は任意であり、矩形形状や三角形形状でも良い。

[0020] 蓋部 9 の上面からは配線 10 が引き出され、制御部 11 に接続される。なお、配線 10 の他端は収容部 8 に収容された基板 7 に接続される。制御部 11 は、配線 10 を介して紫外 LED 6 の照射光量を制御する。紫外 LED 6 は、いわゆる紫外光発生部であり、給電状態において、180 nm～350 nm の波長を有する紫外光を照射する。好適な波長は、殺菌対象の菌種に対して殺菌効率が高く、かつ、試薬成分を分解し難い波長である。更に好ましくは、240 nm～300 nm の波長を有する紫外光である。紫外 LED 6 は、配線 10 を通じて給電される。給電の有無で紫外 LED 6 の照射と消灯が切り替え制御され、給電される電力の大きさに紫外光の照度が制御される。

[0021] 収容部 8 は、紫外 LED 6 と基板 7 を試薬から防水する機能を有する。また、収容部 8 は、紫外 LED 6 から照射された紫外光を透過する材質で形成される。本実施例では、収容部 8 として、紫外光を透過するガラスや樹脂を使用する。石英ガラスを用いる場合、紫外光の透過率は 90% 以上となる。この場合、紫外光の照度の減衰が少なく済み、殺菌効率を高めることができる。樹脂は、石英ガラスに比して紫外光の透過率が低い、収容部 8 の機械的強度が増し、試薬容器 1 を交換する際に誤って殺菌機構 3 を破損させる可能性が少なくなる。

[0022] 制御部 11 は、分析部 5 から通知される試薬の残液量に基づいて、紫外 LED 6 に給電する電流、電圧及び通電時間のいずれか又はその組み合わせを適切な値に制御する。ここで、制御部 11 は、試薬の残液量が少なくなるほど、紫外光の照射光量が少なくなるように電流、電圧及び通電時間のいずれか又はその組み合わせを制御する。

[0023] 電流値や電圧値が大きいほど発生する紫外光の照度は大きくなる。また、通電時間が長いほど発生する紫外光の照度は大きくなる。通電時間長は、通

電時間に対応するパルス幅の長さによって可変できる。これらの複合要因の結果、紫外光の照射光量が変化する。なお、制御部 11 の機能の一部又は全部を基板 7 に持たせることもできる。

[0024] 電流、電圧及び通電時間は、発生される紫外光の照射光量が、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量以上であり、かつ、試薬特性の変化の許容範囲の上限に相当する紫外照射光量以下となるように制御される。試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量は、殺菌対象の菌種と使用する紫外光の波長によって異なる。このため、殺菌対象の菌種と使用する紫外光の波長の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。

[0025] また、試薬特性の変化が許容範囲内に収まる紫外光の照射光量も、試薬成分（特に、試薬の化学結合種）と使用する紫外光の波長の組み合わせによって異なる。このため、試薬成分と使用する紫外光の波長の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。制御部 11 の記憶部 11A には、これらの関係と試薬の残液量との関係（テーブル）も格納されている。勿論、これらの関係と試薬の残液量との関係も予め実測又は計算により求める。

[0026] 分析部 5 は、試薬容器 1 内の試薬残液量を分析回数（又は測定回数）の値から計算する。1 回の分析（又は測定）で使用する試薬の液量は予め分かっているので、当該値に分析回数（又は測定回数）を乗算することにより、試薬容器 1 を交換した後の使用量を計算することができる。また、新しい試薬容器 1 に充填されている試薬の液量も既知であるので、算出された使用量を既知の液用から減算することで、残液量を求めることができる。なお、試薬残液量は、分析部 5 が搭載する試薬の液面検知機構を用いて求めることもできる。液面検知機構は既知であるので詳細な説明は省略する。

[0027] ところで、自動分析装置 100 は、試薬容器 1 の載置台としてマグネチックスターラー 14 を配置する。マグネチックスターラー 14 は、試薬容器 1 の内部に投入された攪拌子 13 と共に攪拌機構を構成し、磁力を利用して攪

拌子 13 を回転させ、試薬を攪拌する。試薬を攪拌することにより、試薬を均一に殺菌することができる。なお、攪拌機構は、攪拌翼であっても良いし、吸引ノズル 2 によって試薬の吸引と吐出の繰り返す方式でも良い。また、攪拌機構は、試薬容器 1 の底側に局在的に配置した紫外 LED 6 の発する熱により生じる試薬の対流を利用する方式でも良い。

[0028] 配線 10 は、紫外 LED 6 への給電や制御のための配線だけでなく、サーミスタ等の温度センサの信号線、紫外 LED 6 の状態を制御部 11 に知らせる信号線を含む。この他、自動分析装置 100 は、適切な試薬の殺菌が行われたこと又は異常を検知したことを使用者に知らせる表示部 12 を有する。装置の使用者は、表示部 12 に表示される画面を通じ、試薬や殺菌機構の状態を知ることができる。なお、表示部 12 には、自動分析装置 100 の操作や制御に使用するインタフェース、分析結果や装置状態を表示しても良い。通知内容には、例えば適切な殺菌の実行の有無、異常の検知が含まれる。

[0029] (1-2) 効果

前述の自動分析装置 100 を用いれば、試薬容器 1 に残存する試薬の液量に応じて試薬の殺菌に使用する紫外光の照射量を適切に制御する。具体的には、制御部 11 は、試薬の残量の減少に伴い、紫外光の照射光量が適正量になるように減少させることができる。

[0030] この制御手法の採用により、照射光量不足による試薬内雑菌の増殖や照射光量過多による試薬の特性変化を抑制し、試薬の殺菌と試薬成分の維持を両立することができる。図 2 A に、本実施例による吸光度 (absorbance) の測定結果の時間変化を示す。図 2 A の縦軸は吸光度であり、横軸は波長である。図 2 A に示すように、試薬容器 1 の使用開始から交換時まで、吸光度の測定値はいずれの波長についてもほとんど変化しない。

[0031] なお、図 2 A では、試薬成分と紫外光の波長によって決まるある波長において吸光度がわずかに増加する変化が生じている。しかし、その変化は微小であり、試薬の特性が維持されていることを示す。図 2 B に、紫外光の光量を一定に保ったまま殺菌に使用する場合 (比較例) の吸光度の測定結果の時

間変化を示す。試薬の残量によらず紫外光の光量を一定に保つ場合、試料容器 1 の交換時期に近づくほど、上記のある波長での吸光度が大幅に増加する。この吸光度の増加は、試薬成分の分解又は変化に起因しており、吸光度増加量が大きいほど試薬の特性に変化が生じている。

[0032] 以上のように、試薬の殺菌に使用する紫外光の照射光量（すなわち、照度と照射時間）を試薬残量に基づいて適切に制御することにより、殺菌と試薬成分維持の両立が可能となり、より長い間、試薬を利用することが可能になる。

[0033] また、本実施例に係る自動分析装置 100 は、ベンダーから提供される試薬容器 1 に殺菌機構 3 を着脱自在に取り付けるため、試薬の交換に際して試薬の移し替え作業が不要である。また、試薬を移し替える場合のような、残留試薬や雑菌の混入などのおそれもない。

[0034] また、試薬容器 1 の交換の際には、吸引ノズル 2 と同様に殺菌機構 3 を引き抜き、必要に応じて洗浄や清掃を施して新しい試薬容器 1 に入れるだけで良い。このため、殺菌機構 3 を試薬容器 1 に挿入することによる運用の利便性は、殺菌機構 3 を試薬容器 1 に挿入しない場合の運用とほとんど変わらない。更に、試薬を殺菌容器（特許文献 1）に移し替える際に発生した残留試薬や雑菌の混入や空気との接触によって試薬の特性が変わるリスクも無くすることができる、又は、小さくすることができる。

[0035] （２）実施例 2

本実施例では、紫外 LED 6 の発熱対策を前述の自動分析装置 100 に付与する場合について説明する。既知の通り、紫外 LED 6 は、紫外光を照射すると発熱する。仕様で定められた絶対最大定格を紫外 LED 6 の接合温度が超過すると、紫外 LED 6 の寿命を縮める要因や故障の要因となる。

[0036] 紫外 LED 6 の熱は、試薬内に放出される他、基板 7、收容部 8 及び配線 10 を通じて試薬の外部にも放出される。実験回数（測定回数）の増加に伴い試薬の残量が減少すると、試薬の液面よりも高い位置にある紫外 LED は熱を試薬に放出し難くなる。このため、試薬の液面よりも高い位置にある紫

外LED6の接合温度は、試薬の液面よりも低い位置にある紫外LEDの接合温度よりも高くなり、寿命が短くなりやすい。

[0037] そこで、本実施例の制御部11には、試薬の残液量に基づいて、試薬の液面よりも高い位置にある紫外LED6を選択的に消灯する又はその光量を小さくする機能を搭載する。なお、基板7に搭載されている紫外LED6の位置は制御部11の記憶部11Aに記憶されているものとする。この機能の搭載により、相対的に高い位置にある紫外LED6の寿命の短縮や故障を効果的に防止でき、殺菌機構3の寿命を延ばすことができる。

[0038] (3) 実施例3

前述の実施例2においては、紫外LED6の発熱対策として、試薬の液面よりも高い位置にある紫外LED6を選択的に消灯する又はその光量を小さくしたが、本実施例では、実施例2の機能に代えて又は実施例2の機能に追加して以下の機能を制御部11に設ける。

[0039] 本実施例では、紫外LED6の近くの基板7にサーミスタ等の温度センサを配置する。温度センサは、紫外LED6に対して1対1に設けても良いし、紫外LED6とは必ずしも1対1でない位置に複数個設けても良い。温度センサの測定結果は、基板7及び配線10を通じて制御部11に通知される。

[0040] 制御部11は、温度センサを通じて間接的に測定された紫外LED6の接合温度が所定の値を超えないように、紫外LED6に供給する電流、電圧及び通電時間のいずれか又はその組み合わせを制御する。これにより、試薬の液面よりも低い位置にある紫外LEDの寿命が想定より短くなる事態を回避したり、故障の発生を予防したりできる。なお、制御部11による紫外LED6の制御は、個別でも良いし、事前に設定されたグループ単位で実行しても良い。

[0041] (4) 実施例4

図3に、第4の実施例に係る自動分析装置200の概略構成を示す。図3には、図1との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装

置 200 では、殺菌機構 3 に代えて殺菌機構 103 を使用する。

[0042] 殺菌機構 103 は、紫外光発生部に紫外ランプ 15 を使用する点と、収容部 108 を使用する点で殺菌機構 3 と相違する。紫外ランプ 15 には、低圧水銀ランプ又は高圧水銀ランプを使用する。低圧水銀ランプは、殺菌効率の高い 254 nm の波長と、オゾンを発生させる 185 nm の波長を含む紫外光を主に照射する。紫外ランプ 15 を構成するガラスの種類により、185 nm をカットするものと透過するものがある。一方、高圧水銀ランプは、殺菌に寄与しない 365 nm の波長の紫外光を主に照射するが、殺菌に寄与する 254 nm～334 nm の波長の紫外光も照射する。紫外ランプ 15 は、殺菌対象の菌種に対して殺菌効率が高く、かつ、試薬成分を分解し難い好適な波長を含むという観点から選択する。

[0043] 収容部 108 には、紫外光を透過するガラスや樹脂を使用する。もっとも、収容部 108 に光学フィルターの機能を付加し、好適な波長の紫外光のみを透過させても良い。制御部 11 は、試薬の残液量に基づいて、紫外ランプ 15 に給電する電流、電圧及び通電時間のいずれか又はその組み合わせを制御する。本実施例でも、制御部 11 は、試薬の残液量が少なくなるほど、紫外光の照射光量が少なくなるように電流、電圧及び通電時間のいずれか又は複数を制御する。

[0044] 電流、電圧及び通電時間は、発生される紫外光の照射光量が、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量以上であり、かつ、試薬特性の変化の許容範囲の上限に相当する紫外照射光量以下となるように制御される。試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量は、殺菌対象の菌種と使用する紫外ランプ 15 と収容部 108 のフィルター機能によって異なる。このため、殺菌対象の菌種と使用する紫外ランプ 15 と収容部 108 のフィルター機能の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。

[0045] また、試薬特性の変化が許容範囲内となる紫外照射光量についても試薬成分（特に、試薬の化学結合種）と、紫外ランプ 15 と、収容部 108 のフィ

ルター機能の組み合わせによって異なる。このため、試薬成分と紫外ランプ 15 と収容部 108 のフィルター機能の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。制御部 11 の記憶部 11A には、これらの関係と試薬の残液量との関係（テーブル）が格納されている。勿論、これらの関係と試薬の残液量との関係も予め実測又は計算により求める。

[0046] 本実施例の場合にも、実施例 1 と同様の攪拌機構を採用可能であるが、試薬容器 1 の深さよりも短い紫外ランプ 15 を試薬容器 1 の底側に設置し、紫外ランプ 15 の発する熱で試薬に対流を起こして攪拌しても良い。

[0047] （５）実施例 5

図 4 に、第 5 の実施例に係る自動分析装置 300 の概略構成を示す。図 4 には、図 1 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装置 300 では、殺菌機構 3 に代えて殺菌機構 203 を使用する。

[0048] 殺菌機構 203 は、紫外 LED 6 を搭載した基板 7 を収容部 208 に収容した構成を有する。本実施例の場合、収容部 208 を樹脂又は金属で形成し、そのうち紫外 LED 6 と対面する位置に紫外光を透過する開口部と、当該開口部を塞ぐ窓 16 を配置する。窓 16 は例えばガラスである。もっとも、収容部 208 は、紫外光を透過する材質でも、透過しない材質でも良い。樹脂又は金属製の収容部 208 を用いることにより、試薬容器 1 を交換する際に、殺菌機構 203 が誤って破損されるおそれを少なくできる。

[0049] なお、金属製の収容部 208 を用いると、樹脂製の収容部 208 を用いる場合に比して放熱性を向上させることができる。このため、金属製の収容部 208 を用いる場合、樹脂製の収容部 208 の場合よりも大きな電圧や電流で紫外 LED 6 を駆動しても、紫外 LED 6 の接合温度を最大絶対定格を超えない範囲に保つことができる。ただし、金属製の収容部 208 を用いると、試薬が加温され易くなる。従って、試薬の加温を抑えたい場合には、樹脂製の収容部 208 を用いることが望ましい。

[0050] 窓 16 は、収容部 208 のうち紫外 LED 6 から照射された紫外光が照射

する領域部分に設けられた開口部を塞ぐように配置される。窓 16 は、収容部 208 の開口部を完全に塞ぐため、紫外 LED 6 及び基板 7 は試薬から防水される。窓 16 を透過した紫外光は、試薬容器 1 内の試薬を照射する。窓 16 に石英ガラスを用いた場合、紫外光の透過率は 90% 以上となる。この場合、紫外光照度の減衰が少ないため、殺菌効率を高めることができる。

[0051] (6) 実施例 6

図 5 に、第 6 の実施例に係る自動分析装置 400 の概略構成を示す。図 5 には、図 3 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装置 400 では、殺菌機構 103 に代えて殺菌機構 303 を使用する。

[0052] 殺菌機構 303 は、紫外ランプ 15 を収容部 308 に収容した構成を有する。本実施例の場合、収容部 308 を樹脂又は金属で形成し、そのうち紫外 LED 6 と対面する位置に紫外光を透過する窓 16 を配置する。窓 16 は例えばガラスである。もっとも、窓 16 に光学フィルターの機能を付加し、好適な波長のみ透過させても良い。収容部 308 は紫外光を透過する材質でも、透過しない材質でも良い。

[0053] 収容部 308 を、紫外光を透過する材質で構成する場合、収容部 308 に光学フィルターの機能を付加し、好適な波長のみを透過させるようにしても良い。また、樹脂又は金属製の収容部 308 を用いれば、試薬容器 1 を交換する際に、殺菌機構 303 が誤って破損されるおそれを少なくできる。

[0054] 因みに、収容部 308 のうち紫外 LED 6 から照射された紫外光が照射する領域部分に開口部を設け、その開口部を塞ぐように窓 16 を配置する。収容部 308 と窓 16 により、紫外ランプ 15 は試薬から防水される。窓 16 を透過した紫外光は、試薬容器 1 内の試薬を照射する。開口部及び窓 16 の大きさが大きいほど、また数が多いほど、殺菌効率を高めることができる。その一方で、開口部及び窓 16 の大きさが大きいほど、また数が多いほど、収容部 308 の機械的強度は弱くなる。このため、開口部の合計面積は、収容部 308 の表面積の半分以下であることが望ましい。

[0055] 窓 16 に石英ガラスを用いた場合、紫外光の透過率が 90% 以上となる。

この場合、紫外光の照度の減衰が少ないため、殺菌効率を高めることができる。制御部 11 は、試薬の残液量に基づいて紫外ランプ 15 に給電する電流、電圧及び通電時間のいずれか又はその組み合わせを制御する。この際、制御部 11 は、紫外ランプ 15 から発生される紫外光の照射光量が、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量以上であり、かつ、試薬特性の変化の許容範囲の上限に相当する紫外照射光量以下となるように制御される。

[0056] 試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量は、殺菌対象の菌種、使用する紫外ランプ 15、収容部 308 及び窓 16 のフィルター機能の組み合わせによって異なる。このため、殺菌対象の菌種、使用する紫外ランプ 15、収容部 308 及び窓 16 のフィルター機能の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。

[0057] また、試薬特性の変化が許容範囲内となる紫外照射光量についても試薬成分（特に、試薬の化学結合種）、使用する紫外ランプ 15、収容部 308 及び窓 16 のフィルター機能の組み合わせによって異なる。このため、試薬成分、使用する紫外ランプ 15、収容部 308 及び窓 16 のフィルター機能の組み合わせについて、試薬の殺菌に必要な単位液量当たりの紫外照射光量を、予め実測又は計算によって求める。

[0058] (7) 実施例 7

図 6 に、第 7 の実施例に係る自動分析装置 500 の概略構成を示す。図 6 には、図 1 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装置 500 では、殺菌機構 3 に代えて殺菌機構 403 を使用する。

[0059] 殺菌機構 403 は、紫外 LED 6 を搭載した基板 7 を収容する第一の収容部 17 と、第一の収容部 17 とその蓋部 18 を収容する第二の収容部 19 と、第二の収容部 19 の蓋部 20 と、断熱部 21 で構成される。第一の収容部 17 は、配線 10 が貫通する蓋部 18 で密閉される。第二の収容部 19 は、配線 10 が貫通する蓋部 20 で密閉される。第一の収容部 17 と第二の収容

部 1 9 の間には、断熱部 2 1 が配置される。

[0060] 第一の収容部 1 7 と第二の収容部 1 9 には紫外光を透過するガラスや樹脂を使用する。石英ガラスを用いる場合、紫外光照度の減衰が少ないため殺菌効率を高めることができる。一方、樹脂を用いる場合、紫外光の透過率が石英ガラスより低下するものの、機械的強度を高めることができる。特に、第二の収容部 1 9 を樹脂で形成する場合、試薬容器 1 の交換の際に誤って殺菌機構 4 0 3 を破損させるおそれが少なくなる。

[0061] 断熱部 2 1 は、空気、樹脂、ゴムその他で形成され、その熱伝導率は $0.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下である。断熱部 2 1 によって、第一の収容部 1 7 と第二の収容部 1 9 は分離される（直接接触しない）。断熱部 2 1 が存在することにより、紫外 LED 6 が紫外光を照射する際に発する熱が試薬に伝導することを抑制又は低減でき、試薬の加温を抑制又は低減できる。

[0062] 勿論、断熱部 2 1 は、紫外光の照射領域を除く部分に配置され、紫外光の照射を妨げないようにになっている。この構成の自動分析装置 5 0 0 は、自動分析装置 1 0 0 に比して、紫外光の照射に伴う試薬の加温による試薬の特性変化の可能性を抑制又は低減することができる。

[0063] (8) 実施例 8

図 7 に、第 8 の実施例に係る自動分析装置 6 0 0 の概略構成を示す。図 7 には、図 4 及び図 6 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装置 6 0 0 では、殺菌機構 5 0 3 を使用する。

[0064] 殺菌機構 5 0 3 は、紫外 LED 6 を搭載した基板 7 を収容する第一の収容部 1 7 と、第一の収容部 1 7 とその蓋部 1 8 を収容する第二の収容部 1 1 9 と、第二の収容部 1 1 9 の蓋部 2 0 と、断熱部 2 1 で構成される。この二重管構造は実施例 7 と同様である。勿論、配線 1 0 が貫通する蓋部 1 8 は第一の収容部 1 7 を密閉し、配線 1 0 が貫通する蓋部 2 0 は第二の収容部 1 1 9 を密閉する。

[0065] ただし、第二の収容部 1 1 9 のうち紫外 LED 6 と対面位置（紫外光の照射領域）には開口部が形成されており、当該開口部は窓 1 6 で塞がれている

。この第二の収容部 119 と窓 16 によって、第一の収容部 17 は試薬から防水される。勿論、窓 16 は紫外光を透過する。

[0066] 第一の収容部 17 は、紫外光を透過するガラスや樹脂で構成される。第二の収容部 119 は、樹脂又は金属で構成される。窓 16 は、紫外光を透過するガラスで構成される。第二の収容部 119 は、紫外光を透過する材質でも透過しない材質でも良い。第二の収容部 119 を樹脂又は金属で形成することにより、試薬容器 1 を交換する際に誤って殺菌機構 503 を破損させるおそれが少なくなる。

[0067] 第一の収容部 17 と窓 16 に石英ガラスを用いる場合、紫外光照度の減衰が少なく済み、殺菌効率を高めることができる。この構成の自動分析装置 600 は、自動分析装置 100 に比して、紫外光の照射に伴う試薬の加温による試薬の特性変化の可能性を抑制又は低減することができる。

[0068] (9) 実施例 9

図 8 に、第 9 の実施例に係る自動分析装置 700 の概略構成を示す。図 8 には、図 4 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析装置 700 では、殺菌機構 603 を使用する。前述した各実施例においては、殺菌機構と吸引ノズル 2 を別部材とし、それぞれを固定部 4 に固定する構成を採用したが、殺菌機構 603 はこれらを一体構成とする。

[0069] 具体的には、吸引ノズル 102 の表面に殺菌機構 603 を取り付けた構成を採用する。殺菌機構 603 と吸引ノズル 102 を一体化することにより、試薬を交換する際に殺菌機構 603 と吸引ノズル 102 を同時に引き抜き又は挿入することができる他、拭き掃除が簡便になる。

[0070] 図 8 の場合、殺菌機構 603 を構成する紫外 LED 6 は、吸引ノズル 102 の複数の高さ位置についてそれぞれ 4 個ずつ取り付けられている。本実施例の場合、4 個の紫外 LED 6 は吸引ノズル 102 の外周に沿って等間隔に配置される。このため、殺菌機構 603 は、全方位について略均等に紫外光を照射することができる。勿論、同じ高さ位置に配置する紫外 LED 6 の個数は 4 個に限らず、1 個、2 個、3 個、5 個以上でも良い。なお、紫外 LE

D 6 の配置間隔は均等に限らず、装着する試薬容器 1 の形状に応じて間隔を調整することが望ましい。また、紫外 L E D 6 の配置は、吸引ノズル 1 0 2 の高さ毎に異なっても良い。

[0071] なお、紫外 L E D 6 を搭載する基板 1 0 7 は、収容部 4 0 8 と吸引ノズル 1 0 2 の間の空間に配置される。本実施例の場合も、収容部 4 0 8 は樹脂又は金属で形成される。収容部 4 0 8 のうち紫外 L E D 6 と対向する位置（紫外光の照射領域）には開口部が形成され、当該開口部を覆うように窓 1 6 が配置される。窓 1 6 には、紫外光を透過するガラスを用いる。

[0072] 収容部 4 0 8 は、紫外光を透過する材質でも透過しない材質でも良い。収容部 4 0 8 を樹脂又は金属で構成することにより、試薬容器 1 を交換する際に誤って殺菌機構 6 0 3 を破損させるおそれが少なくなる。また、金属を用いた方が樹脂を用いた場合よりも放熱性が向上し、紫外 L E D 6 の接合温度が最大絶対定格を超えない範囲で、より大きな電圧や電流で駆動できるようになる。ただし、収容部 4 0 8 を金属で形成すると、試薬が加温されやすくなる。従って、試薬の加温を抑えたい場合には、収容部 4 0 8 に樹脂を用いる。

[0073] なお、吸引ノズル 1 0 2 の下部開口端は、収容部 4 0 8 の底面に設けられた開口部から外部に露出しており、下部開口端から試薬を吸引できるようになっている。勿論、吸引ノズル 1 0 2 と収容部 4 0 8 の底面に設けられた開口部の間はシール構造又はシール材料によって密閉されている。同じく、窓 1 6 は、収容部 4 0 8 に設けられた開口部を密閉する。これにより、収容部 4 0 8 に収容される紫外 L E D 6 及び基板 1 0 7 は試薬から防水されている。

[0074] この構成の自動分析装置 7 0 0 は、自動分析装置 1 0 0 に比して、紫外光の照射方向の死角が少なくなり、殺菌効果を高めることができる。

[0075] (1 0) 実施例 1 0

図 9 に、第 1 0 の実施例に係る自動分析装置 8 0 0 の概略構成を示す。図 9 には、図 1 との対応部分に同一又は対応する符号を付して示す。自動分析

装置 800 では、殺菌機構 703（紫外 LED 6、基板及び放熱部 22）を試薬容器 1 の口の部分に取り付ける構成を採用する。本実施例の場合、固定部 104 の下面には、基板及び放熱部 22 が取り付けられており、固定部 104 を試薬容器 1 の口に取り付ける際、基板及び放熱部 22 は、試薬容器 1 の口の内側に挿入される。

[0076] 固定部 104 と基板及び放熱部 22 には、それらを貫通する孔が形成されており、これらの貫通孔に吸引ノズル 202 が取り付けられる。また、基板及び放熱部 22 の下面には、複数個の紫外 LED 6 が下向きに配置される。図 9 では、4 個の紫外 LED 6 が基板及び放熱部 22 の下面に取り付けられている。

[0077] 紫外 LED 6 は、交換直後の試薬容器 1 に固定部 104 を固定した状態でも（すなわち、試薬容器 1 内の試薬の液面が最も高い位置にある状態でも）、試薬に触れない位置に固定される。このため、本実施例の殺菌機構 703 は、試薬の上方位置から試薬容器 1 の内壁面や試薬の液面に向けて紫外光を照射する。

[0078] 本実施例の場合、紫外 LED 6、基板及び放熱部 22 を、試薬から防水する必要は無い。しかし、試薬容器 1 に試薬と殺菌機構 703 が入っている状態で試薬容器 1 に振動が加わってしまった場合には、殺菌機構 703 に試薬が触れる可能性もある。従って、殺菌機構 703、基板及び放熱部 22 を防水しても良い。

[0079] なお、吸引ノズル 202 は、殺菌機構 703 と一体的に固定部 104 に固定されていても良いし、殺菌機構 703 と分離可能であっても良い。また、制御部 11 の機能の一部又は全部は、基板及び放熱部 22 の一方又は両方に搭載しても良い。

[0080] 本実施例の場合、紫外 LED 6 の熱の大部分は、基板及び放熱部 22 を介して空気中に放出される。このため、紫外 LED 6 の接合温度の上昇は抑制され、接合温度が仕様により定められた絶対最大定格を超える可能性を低減できる。この結果、紫外 LED 6 の寿命を延ばすことができ、故障の発生頻

度も低下できる。

[0081] 基板及び放熱部 22 は、アルミニウム、銅、ステンレス等の熱伝導率の高い金属で形成することが望ましい。また、基板及び放熱部 22 には、ヒートシンク構造を採用しても良い。さらに、固定部 104 にも放熱機能を持たせても良い。また、他の実施例と同様、紫外 LED 6 の近くにサーミスタ等の温度センサを配置し、紫外 LED 6 の接合温度を制御部 11 において間接的に測定しても良い。この場合、制御部 11 は、測定された接合温度に基づいて紫外 LED 6 の電流、電圧及び通電時間のいずれか又は複数を制御することにより、紫外 LED 6 の接合温度が絶対最大定格を超えないように制御する。

[0082] この構成の自動分析装置 800 を用いる場合にも、前述した各実施例と同様、試薬の特性の変化や雑菌の繁殖の抑制と試薬の殺菌とを両立することができる。また、試薬容器 1 をそのまま自動分析装置 800 に装着して使用するため、試薬の移し替え作業に伴う手間や試薬の品質低下を最小化できる。

[0083] (11) 他の実施例

本発明は、上述した実施例に限定されるものでなく、様々な変形例を含んでいる。例えば、上述した実施例は、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必要はない。また、ある実施例の一部を他の実施例の構成に置き換えることができる。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を追加することもできる。また、各実施例の構成の一部を削除することもできる。

符号の説明

[0084] 1…試薬容器、
2、102、202…吸引ノズル、
3、103、203、303、403、503、603、703…殺菌機構、
4、104…固定部、
5…分析部、

6…紫外LED、
7、107…基板、
8、108、208、308、408…収容部、
9…蓋部、
10…配線、
11…制御部、
11A…記憶部、
12…表示部、
13…攪拌子、
14…マグネチックスターラー、
15…紫外ランプ、
16…窓、
17…第一の収容部、
18…第一の収容部の蓋部、
19、119…第二の収容部、
20…第二の収容部の蓋部、
21…断熱部、
22…基板及び放熱部、
100、200、300、400、500、600、700、800…自動
分析装置。

[0085] 本明細書で引用した全ての刊行物、特許文献はそのまま引用により本明細書に組み入れられるものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 試薬が保持される容器の口に対して着脱自在に装着され、紫外光を照射する紫外光発生部を有する殺菌機構と、
前記殺菌機構と共に前記容器の口に対して着脱自在に装着される吸引ノズルと、
前記吸引ノズルを介して前記容器から吸引した試薬を試料に添加し、分析動作を実行する分析部と、
前記紫外光発生部による紫外光の照射光量を可変制御する制御部と、
を有する自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記容器に残留する試薬の残量に応じて紫外光の照射光量を制御する
ことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記分析部による分析回数又は液面検知機構により検知された液面高さに基づいて試薬の残量を求める
ことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、紫外光の照度及び照射時間の両方又は一方の制御を通じて紫外光の照射光量を制御する
ことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記紫外光発生部は、波長180nm～350nmの紫外光を照射する
ことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記紫外光発生部に供給される電流、電圧及び通電

時間のいずれかの制御を通じて、紫外光の照射光量を制御することを特徴とする自動分析装置。

[請求項7] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記容器の内部に投入された攪拌子を前記容器の外部から駆動するマグネチックスターラーを更に有することを特徴とする自動分析装置。

[請求項8] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記殺菌機構は、前記紫外光発生部を試薬から防水すると共に、前記紫外光発生部から照射される紫外光を透過する領域を含む収容部を更に有することを特徴とする自動分析装置。

[請求項9] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記殺菌機構は、前記容器の口の付近に配置されており、紫外光を試薬に向けて照射することを特徴とする自動分析装置。

[請求項10] 請求項9に記載の自動分析装置において、
前記紫外光発生部は、前記吸引ノズルを取り囲むように配置されることを特徴とする自動分析装置。

[請求項11] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記紫外光発生部は、前記吸引ノズルの複数の高さ位置のそれぞれにおいて、前記吸引ノズルを取り囲むように配置されることを特徴とする自動分析装置。

[請求項12] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記殺菌機構は、前記紫外光発生部を収容する収容部と、前記収容部を収容する第二の収容部と、前記収容部と前記第二の収容部の間に配置される断熱部とを更に有することを特徴とする自動分析装置。

[請求項13] 請求項1に記載の自動分析装置において、

前記紫外光発生部は、前記容器に取り付けた状態で前記容器の深さ方向に配列される複数の紫外ＬＥＤを有し、

前記制御部は、試薬の液面よりも上に位置する前記紫外ＬＥＤを消灯する又はその光量を小さく制御する

ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項14]

請求項１に記載の自動分析装置において、

前記紫外光発生部は、複数の紫外ＬＥＤを有し、

前記殺菌機構は、前記紫外ＬＥＤの接合温度を直接的又は間接的に測定する温度センサを有し、

前記制御部は、測定された接合温度に基づいて、前記紫外光発生部に供給される電流、電圧及び通電時間のいずれかを制御する

ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項15]

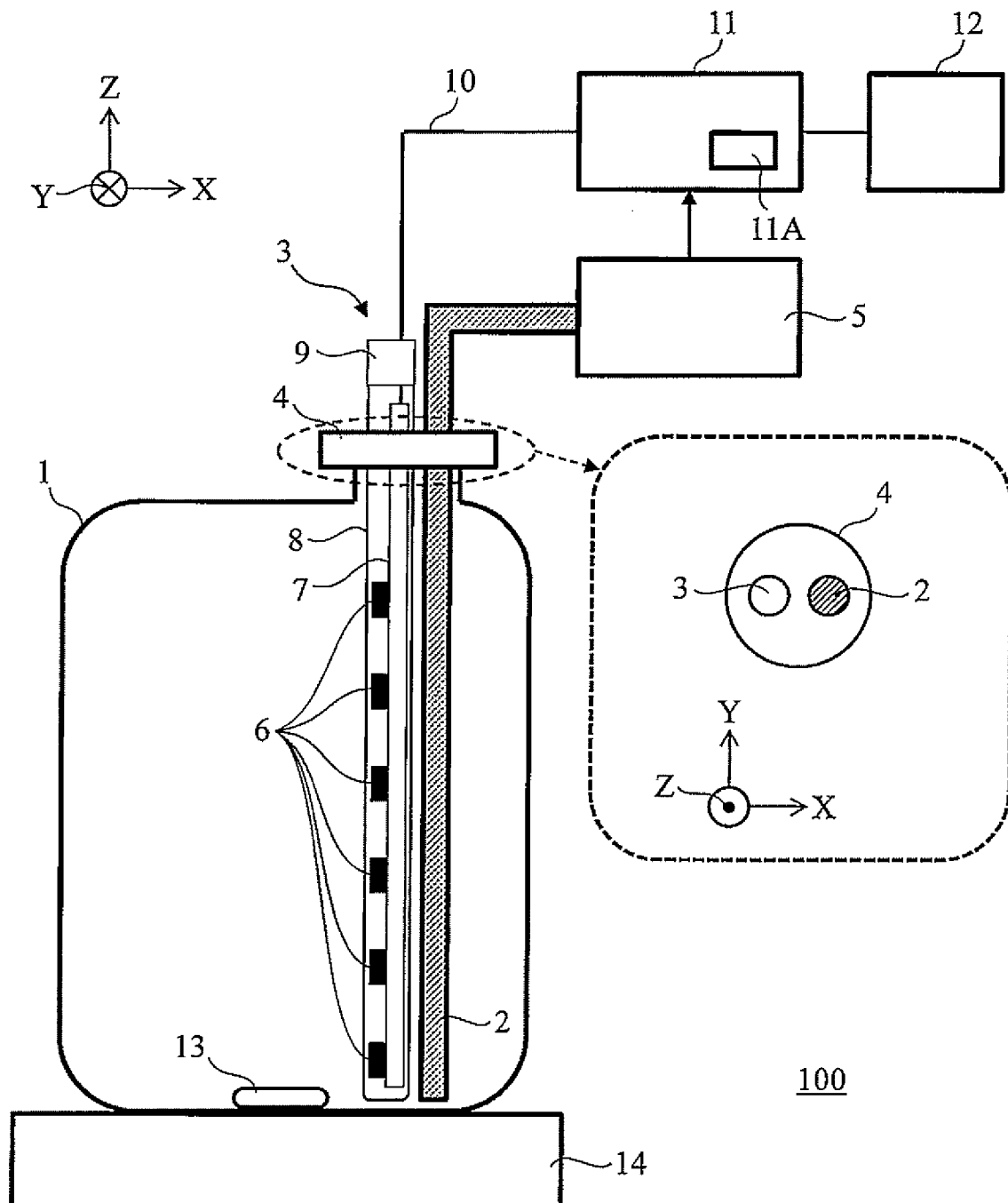
請求項１に記載の自動分析装置において、

前記制御部は、適切な殺菌の実行の有無又は異常の検知を表示部に表示する

ことを特徴とする自動分析装置。

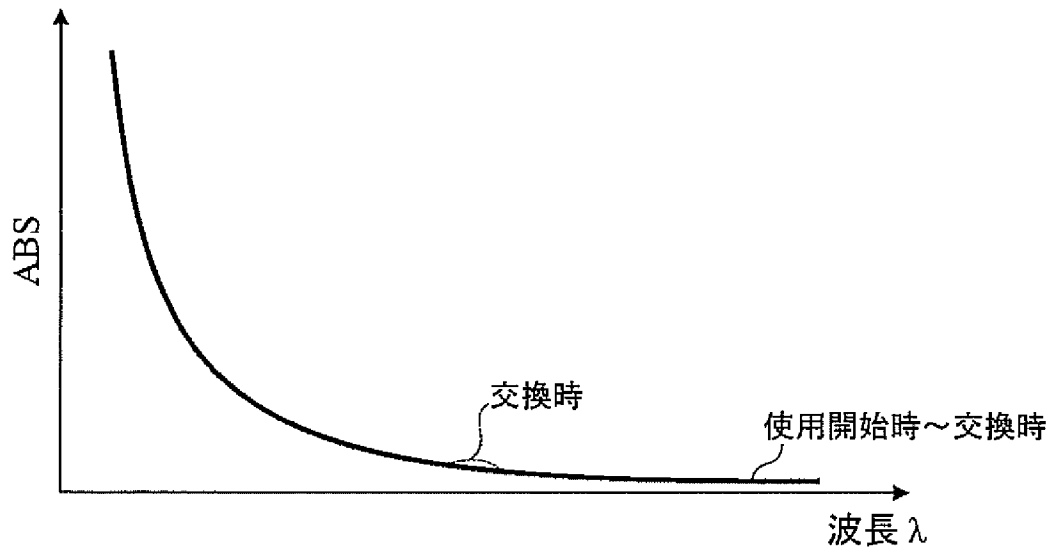
[図1]

図 1



[図2A]

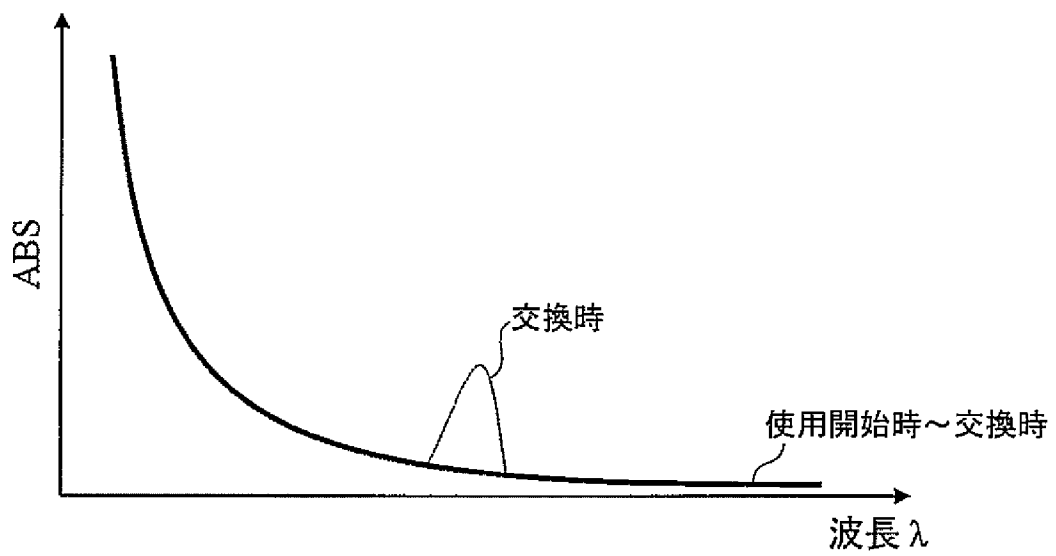
図 2 A



実施例

[図2B]

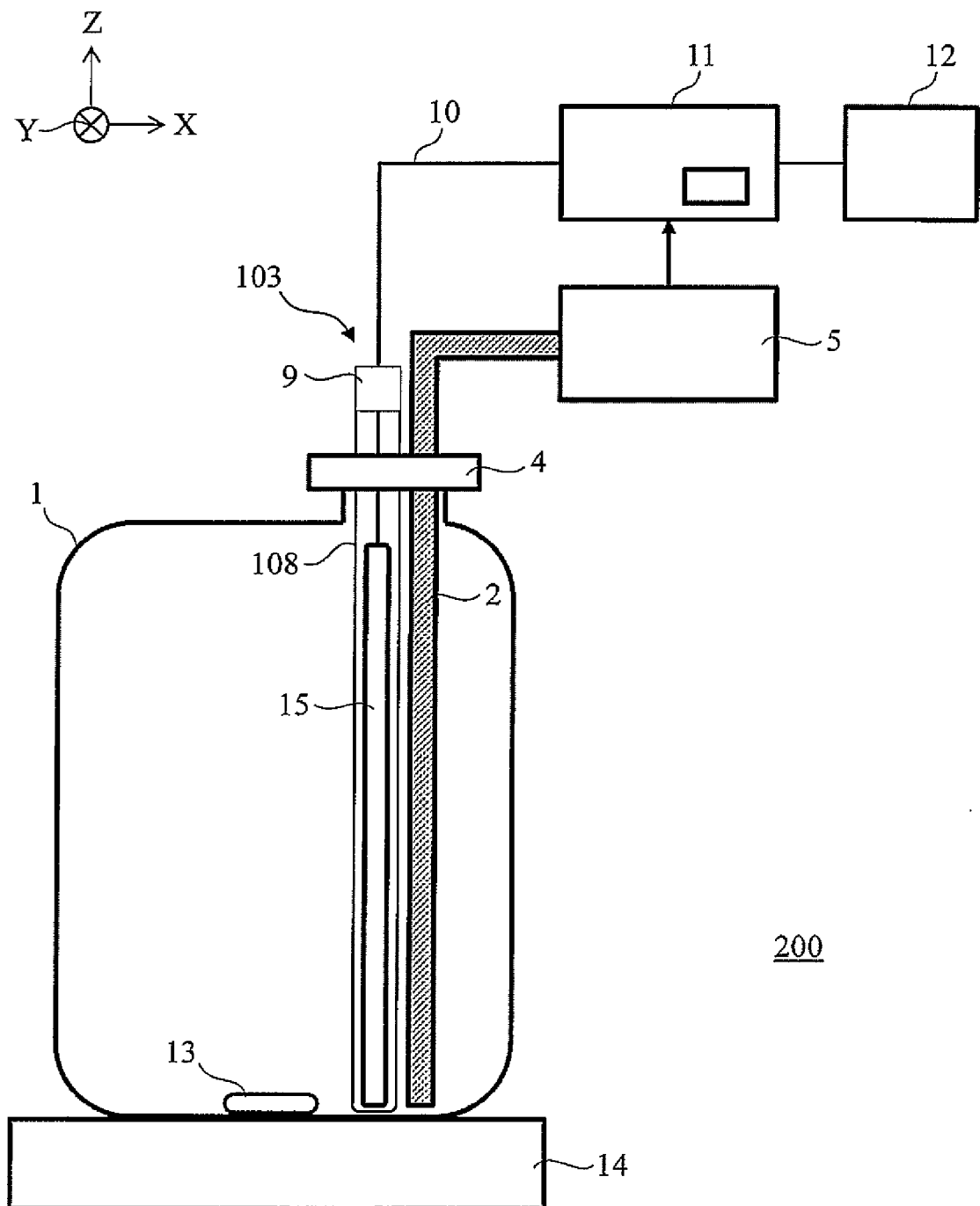
図 2 B



比較例

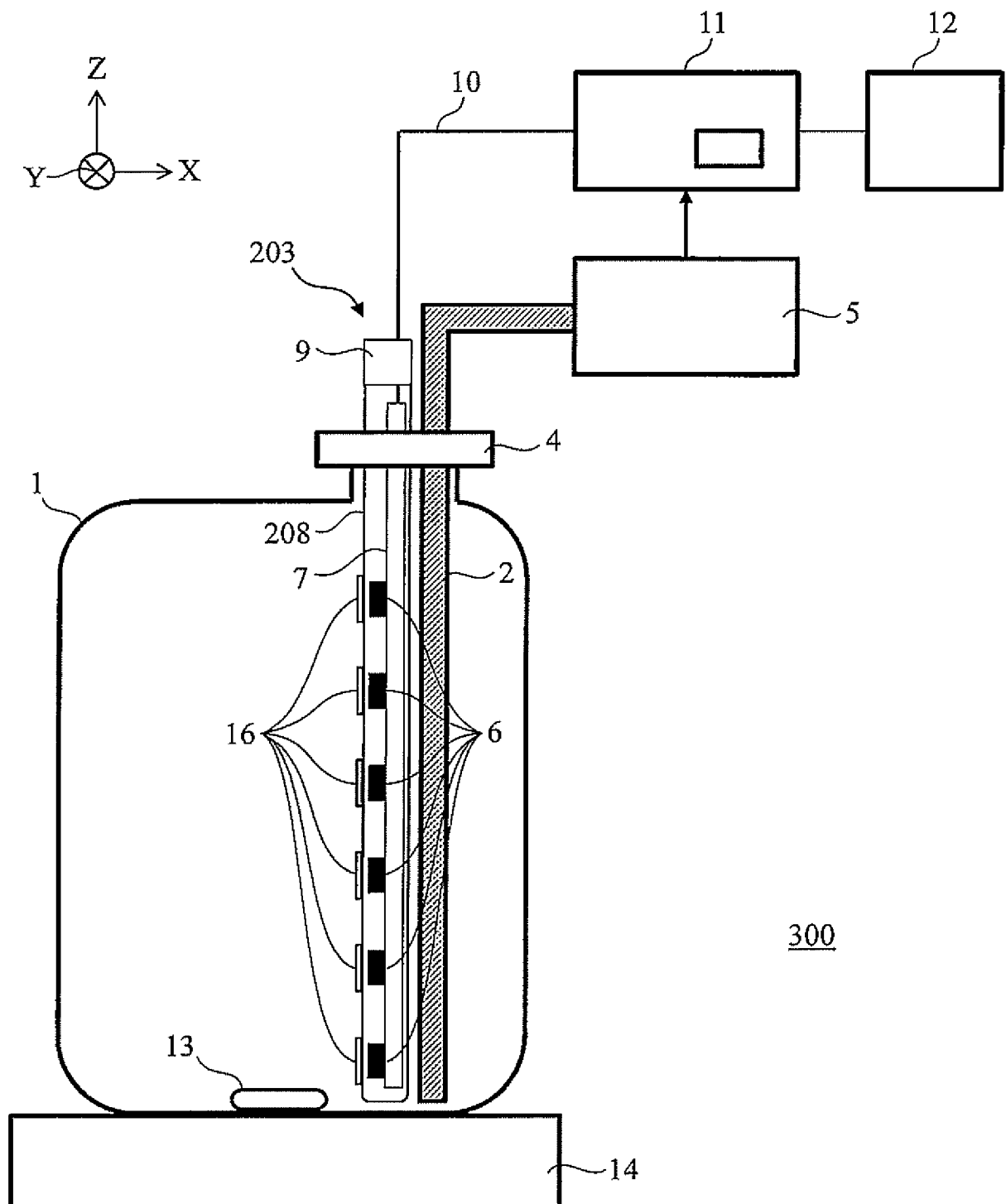
[図3]

図 3



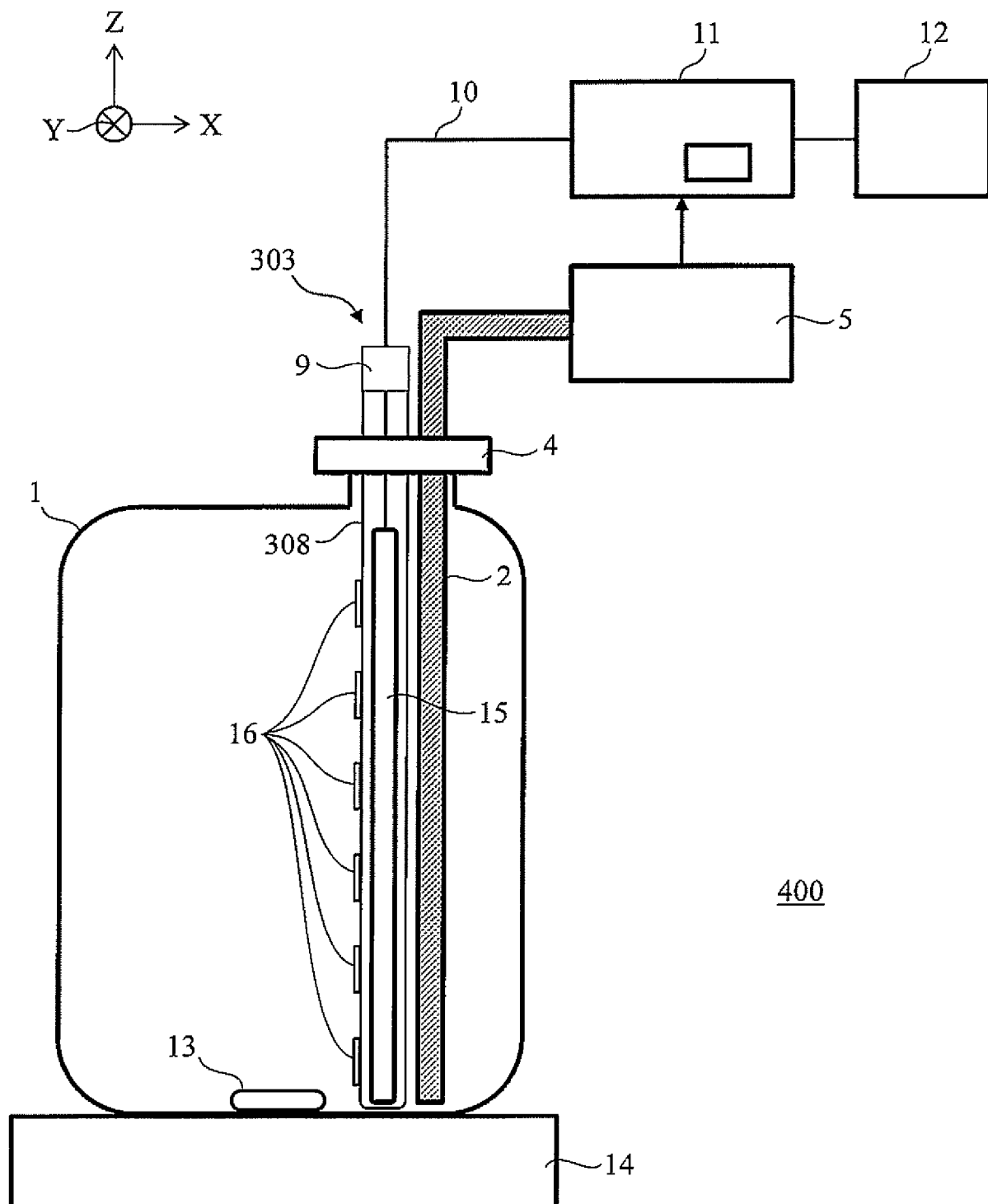
[図4]

図 4



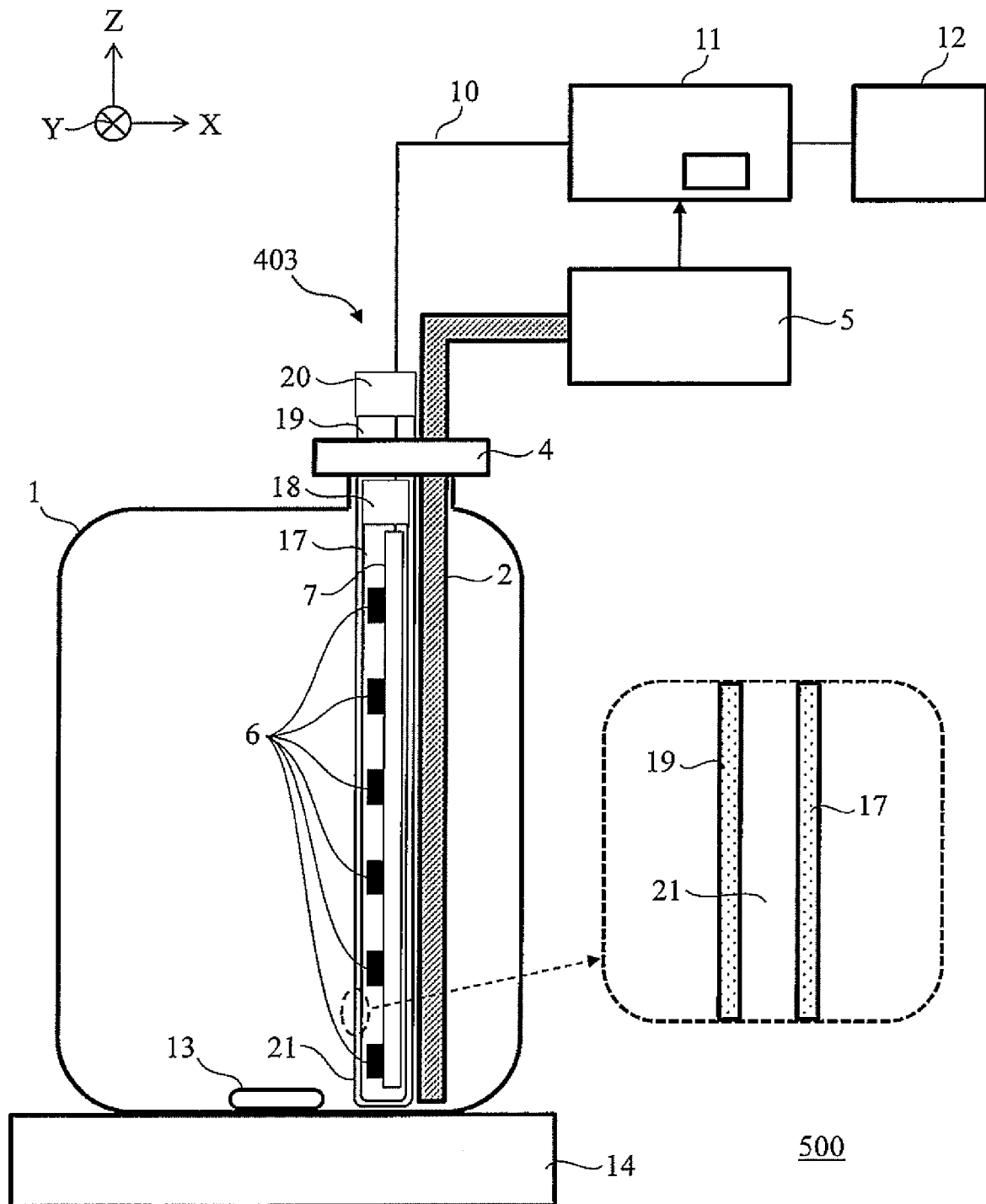
[図5]

図 5



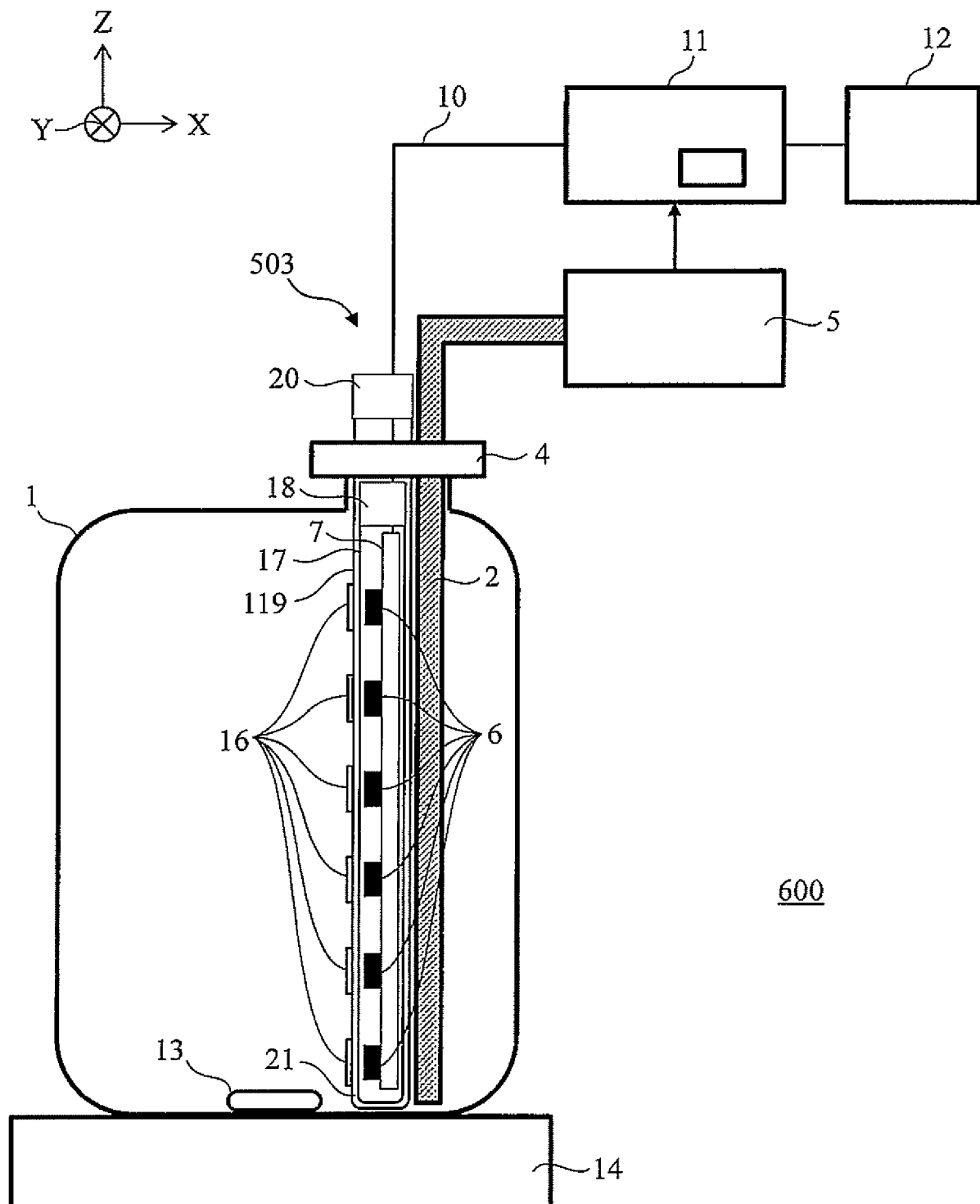
[図6]

図 6



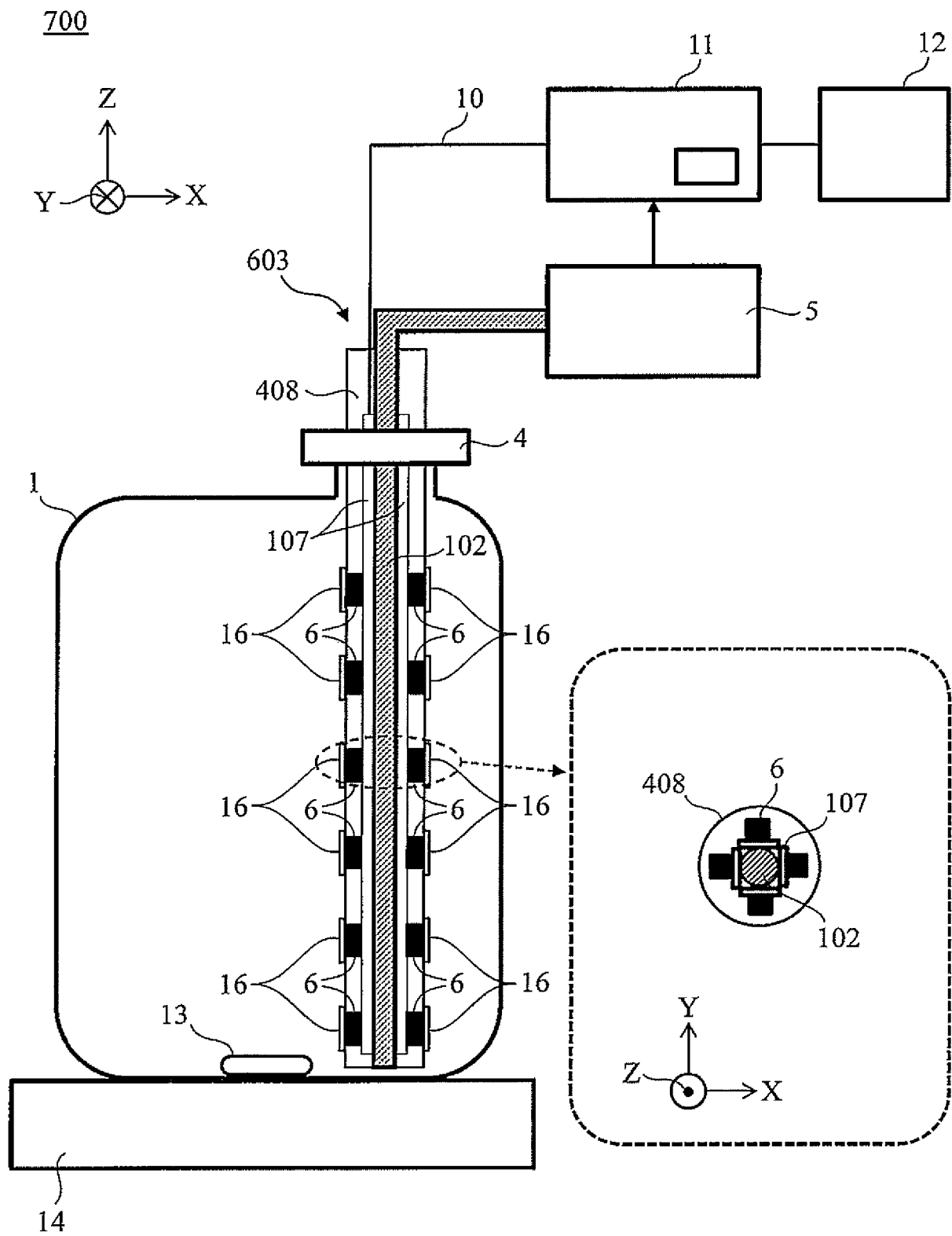
[図7]

図 7



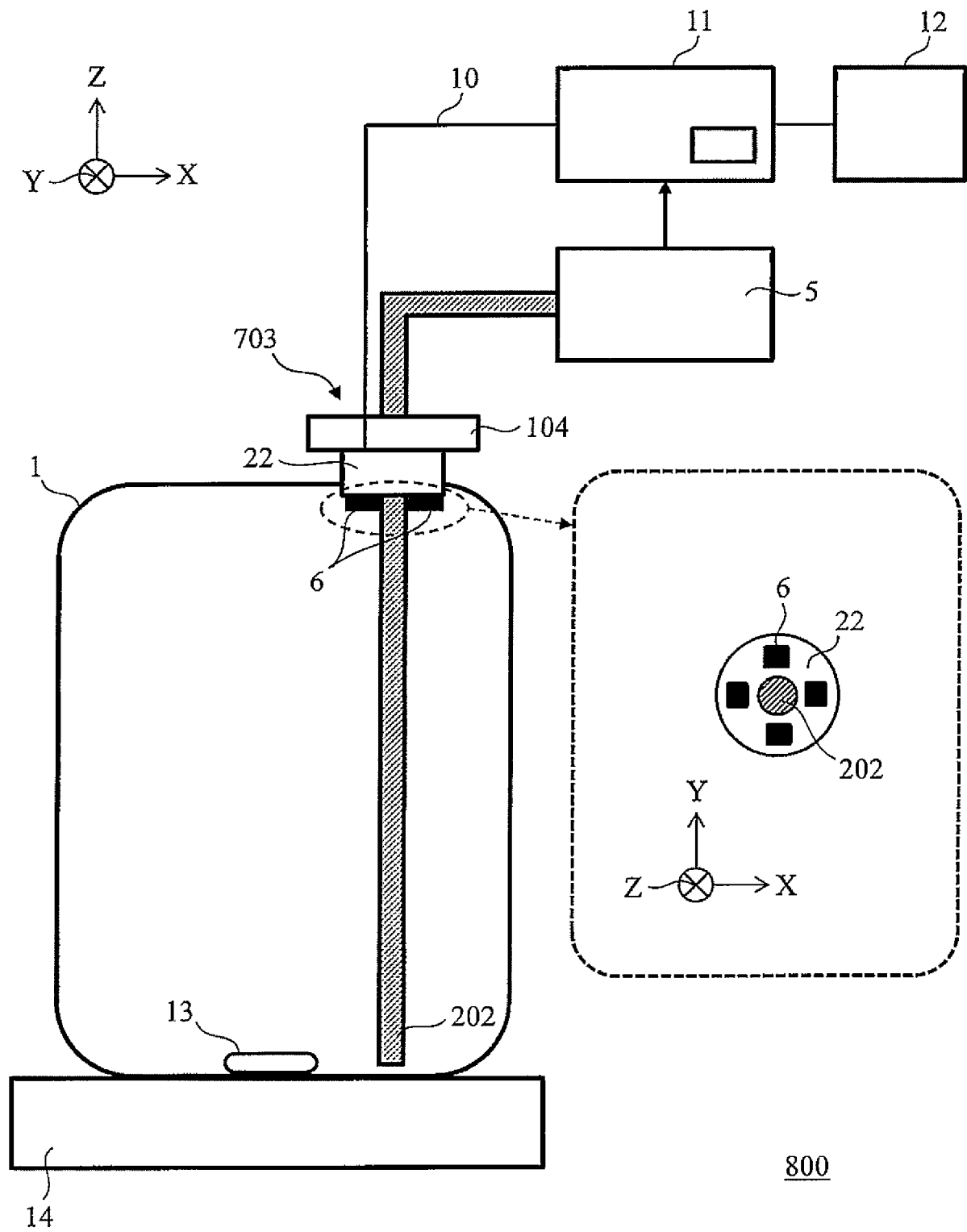
[図8]

図 8



[図9]

図 9



800

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/00(2006.01)i, A61L2/10(2006.01)i, C02F1/32(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)

G01N35/00, A61L2/10, C02F1/32

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 63-163168 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 06 July 1988 (06.07.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-12, 15 13-14
Y A	JP 08-117742 A (Tadahide IWASHITA), 14 May 1996 (14.05.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-12, 15 13-14

☒ 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
04 July 2017 (04.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016151

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-147362 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0033] to [0076]; fig. 1 to 10 & US 2012/0295301 A1 paragraphs [0054] to [0101]; fig. 1 to 10 & WO 2011/089784 A1 & EP 2527422 A1	1-12, 15 13-14
Y A	JP 10-216711 A (Kabushiki Kaisha Kurihara Kogyo), 18 August 1998 (18.08.1998), entire text; all drawings (Family: none)	10-11 13-14
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 092781/1975 (Laid-open No. 007962/1977) (Sankyo Denki Kabushiki Kaisha), 20 January 1977 (20.01.1977), entire text; all drawings (Family: none)	12 13-14
A	JP 2007-007083 A (The University of Tokushima), 18 January 2007 (18.01.2007), entire text; all drawings (Family: none)	13-14
Y A	JP 03-503730 A (Iatros Ltd.), 22 August 1991 (22.08.1991), page 4, upper right column, line 12 to lower left column, line 3; fig. 5 & US 5133932 A column 5, lines 31 to 47; fig. 5 & WO 1989/009067 A1 & EP 422007 A1	15 13-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N35/00(2006.01)i, A61L2/10(2006.01)i, C02F1/32(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. G01N35/00, A61L2/10, C02F1/32

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 63-163168 A (住友電気工業株式会社) 1988.07.06, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12, 15 13-14
Y A	JP 08-117742 A (岩下肇秀) 1996.05.14, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12, 15 13-14
Y A	JP 2011-147362 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2011.08.04, [0033]-[0076], 図 1-10 & US 2012/0295301 A1 [0054]-[0101], 図 1-10	1-12, 15 13-14

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

04.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

長谷 潮

2 J

3907

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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
	& WO 2011/089784 A1 & EP 2527422 A1	
Y	JP 10-216711 A (株式会社栗原工業) 1998.08.18, 全文全図	10-11
A	(ファミリーなし)	13-14
Y	日本国実用新案登録出願 50-092781 号(日本国実用新案登録出願公開	12
A	52-007962 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三共電気株式会社) 1977.01.20, 全文全図	13-14
	(ファミリーなし)	
A	JP 2007-007083 A (国立大学法人徳島大学) 2007.01.18, 全文全図	13-14
	(ファミリーなし)	
Y	JP 03-503730 A (イアトロス リミテッド) 1991.08.22,	15
A	第 4 頁右上欄第 12 行-左下欄第 3 行, 第 5 図	13-14
	& US 5133932 A 第 5 欄第 31-47 行, 第 5 図	
	& WO 1989/009067 A1 & EP 422007 A1	