

(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
2022年12月22日(22.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/264532 A1

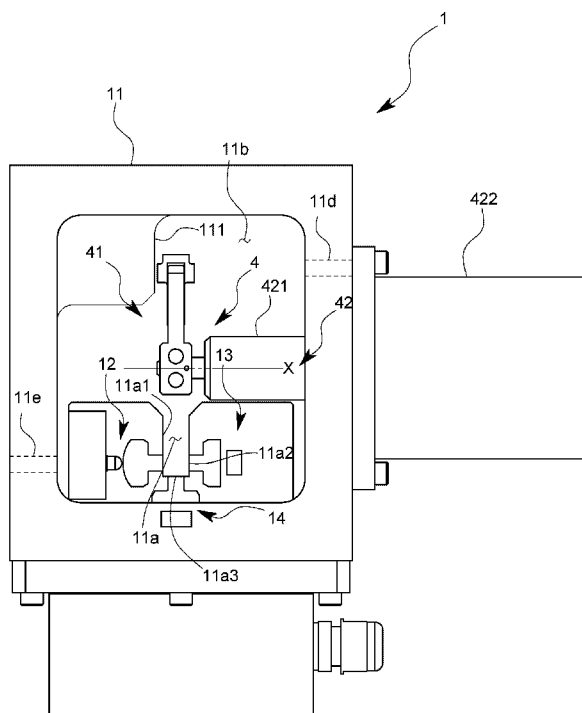
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/15 (2006.01) G01N 21/82 (2006.01)
G01N 21/49 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007893
- (22) 国際出願日: 2022年2月25日(25.02.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-101222 2021年6月17日(17.06.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社堀場アドバンスドテクノ
(HORIBA ADVANCED TECHNO, CO., LTD.)

[JP/JP]; 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 Kyoto (JP).

- (72) 発明者: 木 ▲ 崎 ▼ 寛子 (KIZAKI, Hiroko); 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場アドバンスドテクノ内 Kyoto (JP). 小島 礼慈 (KOJIMA, Reiji); 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場アドバンスドテクノ内 Kyoto (JP). 川口 佳彦 (KAWAGUCHI, Yoshihiko); 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場アドバンスドテクノ内 Kyoto (JP). 有本 公彦 (ARIMOTO, Kimihiko); 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場アドバンスドテクノ内 Kyoto (JP). 桑村 優花 (KUWAMURA, Yuka); 〒6018551 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場アドバンスドテクノ内 Kyoto (JP).

(54) Title: TURBIDITY MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称: 濁度測定装置



(57) Abstract: The present invention shortens an optical path length more than in conventional devices, even while providing a cleaning mechanism that includes a cleaning body that cleans an entrance window and an exit window. This turbidity measuring device is characterized by including: a cell including a measuring space that is formed between a light source and a light detection unit and that accommodates a liquid to be measured, and an entrance window that guides light from the light source to the measuring space, and an exit window that guides the light from the measuring space to the light



WO 2022/264532 A1

府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社
堀場アドバンステクノ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西村 竜平 (NISHIMURA, Ryuhei);
〒6008441 京都府京都市下京区四条町347番
地1 CUBE西烏丸9階 Kyoto (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, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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,
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, 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))

detection unit; and a cleaning mechanism that cleans the entrance window and the exit window. This turbidity measuring device is also characterized by the cleaning mechanism including: a cleaning body that cleans the entrance window and the exit window; and a drive unit that is provided outside the measuring space, retracts the cleaning body to outside the measuring space at a time of measuring, and moves the cleaning body into the measuring space at a time of cleaning.

(57) 要約: 入射窓及び出射窓を洗浄する洗浄体を備える洗浄機構を設けながらも、光路長を従来よりも短くする。光源と光検出部との間に形成されて測定対象液を収容する測定空間を有し、光源からの光を前記測定空間に導く入射窓及び前記測定空間からの光を光検出部に導く出射窓を有するセルと、前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄機構とを備え、前記洗浄機構は、前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄体と、前記測定空間の外部に設けられ、測定時において前記洗浄体を前記測定空間の外部に退避させるとともに、洗浄時に前記洗浄体を前記測定空間内に移動させる駆動部とを有することを特徴とする濁度測定装置とした。

明 細 書

発明の名称：濁度測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、濁度測定装置に関するものである。

背景技術

[0002] 種々の成分を含む測定対象液を測定する場合には、測定対象液を収容し濁度を測定する測定空間を形成しているセルの内面に汚れが付着してしまうことがある。このような場合に、セルの内面のうち、光源からの光が入射する入射窓や測定対象液を透過した又は測定対象液によって散乱された光が検出器に向けて出射する出射窓に汚れが付着してしまうと濁度測定に影響が出る恐れがある。

[0003] そこで、先行文献1～3に示すように、入射窓及び出射窓に付着した汚れを洗浄する洗浄体をセルの内部に配置しておいて、この洗浄体を駆動させて、入射窓及び出射窓を洗浄することが考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-153738号公報

特許文献2：特開2014-157149号公報

特許文献3：特開平9-184801号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、排水などの夾雑物が多く含まれている測定対象液を測定する場合には、測定対象液中を光が透過しにくくなるので、透過光による濁度測定の測定精度をより向上させるためには、光源から光検出器までの光路長を短くすることが求められる。

[0006] しかしながら、従来のように洗浄体を測定空間の内部に配置する場合には、測定空間内に洗浄体を配置するために、光路長を短くすることが難しいと

いう問題がある。

[0007] 本発明は前述した課題に鑑みてなされたものであり、入射窓及び出射窓を洗浄する洗浄体を備える洗浄機構を設けながらも、光路長を従来よりも短くすることを主な目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] すなわち、本発明に係る濁度測定装置は、光源と光検出部との間に形成されて測定対象液を収容する測定空間を有し、光源からの光を前記測定空間に導く入射窓及び前記測定空間からの光を光検出部に導く出射窓を有するセルと、前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄機構とを備え、前記洗浄機構は、前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄体と、前記測定空間の外部に設けられ、測定時において前記洗浄体を前記測定空間の外部に退避させるとともに、洗浄時に前記洗浄体を前記測定空間内に移動させる駆動部とを備え、前記洗浄体が、前記駆動部によって所定の中心軸周りに回転されるものであり、前記中心軸が、前記測定空間の外部に設けられているものであることを特徴とするものである。

[0009] このような濁度測定装置によれば、前記測定空間の外部に設けられ、測定時において前記洗浄体を前記測定空間の外部に退避させるとともに、洗浄時に前記洗浄体を前記測定空間内に移動させる駆動部を備え、さらに前記中心軸が、前記測定空間の外部に設けられているので、前記洗浄体を常に前記測定空間の内部に配置する場合に比べて測定空間の大きさを小さくすることができる。その結果、測定空間を挟んで配置される光源と光検出器との間の距離である光路長を従来よりも短くすることができる。

[0010] 本発明の具体的な実施態様としては、前記セルが、前記測定空間に連通する連通空間をさらに有し、前記洗浄体が前記連通空間に退避されるものを挙げることができる。

[0011] 前記測定空間は、互いに対向する第1面及び第2面と、当該第1面及び第2面を接続する第3面とから形成されており、前記第1面に前記入射窓が形成されており、前記第2面に透過光を測定するための透過光出射窓が形成さ

れており、前記第3面に散乱光を測定するための散乱光出射窓が形成されているものとしても良い。

[0012] 前記洗浄体が、前記測定空間に入り込んだ状態で、前記入射窓、前記透過光出射窓及び前記散乱光出射窓に接触するものであれば、前記駆動部が前記洗浄体を一度駆動させただけで、これらすべての窓を洗浄することができる。

[0013] 前記セルが、内部に測定対象液を導入する導入口と、内部から測定対象液を導出する導出口とを有し、前記導入口が、前記測定空間よりも下側に配置されており、前記導出口が前記測定空間よりも上側に位置するように配置されているものとするれば、測定対象液中に異物や気泡などが存在する場合であっても、前記測定空間に異物や気泡が滞留することをできるだけ抑えることができる。

[0014] 測定対象液中に含まれる異物や気泡の影響をより低減するためには、前記測定空間が上下に開口するとともに、前記第3面が前記上下方向に対して平行に設けられていることが好ましい。

[0015] 本発明の具体的な実施態様としては、前記連通空間が、前記測定空間の前記第1面、前記第2面及び前記第3面以外の開口部を取り囲むように形成されているものであり、前記導入口及び前記導出口が前記連通空間に形成されているものを挙げるができる。

[0016] 前記入射窓を形成している窓部材が、前記光源からの光を前記セルの内部に集光させるレンズと一体に形成されているものであれば、光源と入射窓との間に別体のレンズを配置するよりも省スペースである。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、前記測定空間の外部に設けられ、測定時において前記洗浄体を前記測定空間の外部に退避させるとともに、洗浄時に前記洗浄体を前記測定空間内に移動させる駆動部を備え、さらに前記中心軸が、前記測定空間の外部に設けられているので、前記洗浄体を常に前記測定空間の内部に配置する場合に比べて測定空間の大きさを小さくすることができる。その結果

、測定空間を挟んで配置される光源と光検出器との間の距離である光路長を従来よりも短くすることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の一実施形態に係る濁度測定装置を備えた排ガス浄化装置用水質モニタの全体構造を示す模式図。
[図2]本実施形態に係る濁度測定装置全体を示す模式図。
[図3]本実施形態に係る濁度測定装置のセル付近の構造を示す模式図。
[図4]本実施形態に係る濁度測定装置のセルの内部構造を示す模式図。
[図5]本実施形態に係る濁度測定装置のセルの内部構造を示す模式図。
[図6]本実施形態に係る濁度測定装置が備える洗浄機構の構造を示す模式図。
[図7]本実施形態に係る濁度測定装置が備える洗浄機構の構造を示す模式図。
[図8]本実施形態に係る濁度測定装置が備える洗浄機構の構造を示す模式図。
[図9]本発明に係る他の実施形態に係る濁度測定装置を示す模式図。

符号の説明

- [0019] 100 . . . 濁度測定装置
1 . . . 濁度計
11 . . . セル
11a . . . 測定空間
11a1 . . . 入射面（第1面）
11a2 . . . 透過光出射面（第2面）
11a3 . . . 散乱光出射面（第3面）
11b . . . 連通空間
11d . . . 導入口
11e . . . 導出口
121 . . . 光源
12a . . . 入射窓
122 . . . 入射窓形成部材
13 . . . 透過光検出部

- 1 3 a . . . 透過光出射窓
- 1 4 . . . 散乱光検出部
- 1 4 a . . . 散乱光出射窓
- 4 . . . 洗浄機構
- 4 1 . . . 洗浄部
- 4 1 1 . . . 洗浄体
- 4 2 . . . 駆動部
- X . . . 中心軸

発明を実施するための形態

[0020] 以下に、本発明の一実施形態について、図面を用いて説明する。

本実施形態に係る濁度測定装置100は、例えば、家庭や工場、船舶などから排出される排水の濁度を連続的に測定して監視するものであり、例えば、船舶の排ガス浄化装置用水質モニタ等に搭載されるものである。

この排ガス浄化装置用水質モニタは、例えば、図1に示すように、モニタ対象である排水が流れる流路と、この流路上に配置され排水の脱泡処理を行う連続脱泡装置と、排水中の多環芳香族炭化水素（PAHs）の濃度を測定するPAHセンサと、排水のpHをモニタするpHセンサと、濁度測定装置100と、これら各種センサからの出力値を表示する表示部とを備えるものである。

[0021] 本実施形態に係る濁度測定装置100は、図2に示すように、測定対象である排水の濁度を測定する濁度計1と、該濁度計1から出力される出力信号に基づいて濁度を算出する算出部2と、該算出部2によって算出された濁度を出力する出力部3とを備えるものである。

[0022] 濁度計1は、例えば図3に示すように、排水が流れる流路に接続されて排水を内部に收容するセル11と、該セル11内の排水に対して光を出射する光源部12と、該光源部12から出射されてセル11内の排水中を透過した透過光を検出する透過光検出部13と、セル11内の排水によって散乱された散乱光を検出する散乱光検出部14と、を備えるものである。

- [0023] 光源部 1 2 は、例えば、LED等の光源 1 2 1 と、この光源 1 2 1 から出射される光をセル 1 1 内に入射させる入射窓 1 2 a を形成する入射窓形成部材 1 2 2 等を具備するものである。光源 1 2 1 から出射される光の波長は、散乱光及び透過光を測定するために最適な波長を測定対象毎に適宜変更することが可能である。
- [0024] 透過光検出部 1 3 は、例えば、前記セル 1 1 を挟んで光源部 1 2 に対向する位置に配置されたものであり、例えば、透過光用検出器 1 3 1 であるフォトダイオードと、セル 1 1 の内部から検出器に向けて測定空間からの光を出射させる透過光出射窓 1 3 a を形成する透過光出射窓部材 1 3 2 などを具備するものである。
- [0025] 散乱光検出部 1 4 は、例えば、光源部 1 2 から出射された光の光路に対して所定の角度に散乱された散乱光を検出するものであり、例えば、散乱光用検出器 1 4 1 であるフォトダイオードと、セル 1 1 の内部から散乱光用検出器 1 4 1 に向けて光を出射する散乱光出射窓 1 4 a を形成する散乱光出射窓 1 4 a などを具備するものである。本実施形態では、前記所定の角度として、 90° を採用している。
- [0026] 算出部 2 は、透過光検出部 1 3 から出力される透過検出値に基づく透過濁度及び散乱光検出部 1 4 から出力される散乱検出値に基づく散乱濁度を算出するものである。具体的にこの算出部 2 は、CPUやメモリ、通信ポートなどから構成されたデジタル回路と、バッファや増幅器などを具備するアナログ回路と、これらデジタル回路とアナログ回路とを仲立ちするADコンバータ、DAコンバータなどを具備した情報処理回路である。そして、前記メモリに記憶させた所定のプログラムにしたがってCPUやその周辺機器が協働することにより、この情報処理回路が算出部 2 としての機能を発揮する。
- [0027] 出力部 3 は、算出部 2 によって算出された散乱濁度及び／又は透過濁度のいずれかを出力するものであり、例えば、散乱濁度及び／又は透過濁度を数値やグラフ等として表示する表示部である。この表示部は、本実施形態では、前述した排ガス浄化装置用水質モニタの表示部のことである。

出力部3から出力される出力値を散乱濁度と透過濁度との間で切り替える切替部をさらに備えるものとしても良い。

[0028] 切替部は、例えば、散乱検出値と透過検出値との比である切替指標値に基づいて、出力部3から出力される出力値を散乱濁度と透過濁度との間で切り替えるものである。この切替部は、前述した情報処理回路がその機能を発揮するものであり、前記メモリに記憶させた所定のプログラムにしたがってCPUやその周辺機器が協働することにより、切替部としての機能を発揮するようにしても良い。

前記切替指標値は、例えば、散乱検出値と透過検出値との比（例えば、散乱検出値／透過検出値）に基づいて求められるものとしてよく、この切替指標値について、所定の閾値を設定しておき、切替部が、出力部3から出力される出力値について、切替指標値が閾値を超えていると判断した場合には出力値を透過濁度とし、また切替指標値が閾値以下であると判断した場合には出力値を散乱濁度とするように切り替えるものであっても良い。

例えば、黒色等の有色夾雑物を含有する色の濃い排水（以下、濃色排水ともいう。）については、有色夾雑物の濃度が高くなると散乱光測定の検出値と濁度との相関が悪くなり、正確な濁度測定が困難になることから、濁度が所定の値（例えば40度）を超えた場合には、散乱光測定ではなく、透過光を測定する透過光測定を採用することが現実的であると考えられるからである。

[0029] しかして、本実施形態に係る濁度測定装置100は、前記セル11の内面を洗浄する洗浄機構4を備えるものである。

本実施形態に係る濁度測定装置100は、図3及び図4に示すように、セル11の形状にも特徴を有するものであるので、まずはセル11について説明することとする。

本実施形態に係る濁度測定装置100のセル11は、光源部12と透過光検出部13と散乱光検出部14との間に形成され、測定対象液を収容する測定空間11aとこの測定空間11aに連通する連通空間11bとを有するも

のである。

[0030] 測定空間 1 1 a は、光源からの光が入射する入射面 1 1 a 1（第 1 面ともいう。）と、入射面 1 1 a 1 から入射して測定対象液を透過した光が透過光検出部 1 3 に向けて出射される透過光出射面 1 1 a 2（第 2 面ともいう。）と、入射面 1 1 a 1 から入射して測定対象液によって散乱された光が散乱光検出部 1 4 に向けて出射する散乱光出射面 1 1 a 3（第 3 面ともいう。）とによって形成された空間である。

[0031] 入射面 1 1 a 1 には、前述した入射窓 1 2 a が形成されている。

また、透過光出射面 1 1 a 2 には前述した透過光出射窓 1 3 a が、散乱光出射面 1 1 a 3 には前述した散乱光出射窓 1 4 a が形成されている。

[0032] 本実施形態では、入射窓 1 2 a を形成する入射窓形成部材 1 2 2 が光源からの光を集光するレンズとしての機能を兼ねるようにレンズと一体形成してある。具体的には、図 4 の A に示すように、入射窓形成部材 1 2 2 の一部がレンズとしての機能を果たす曲面 1 2 2 a になっている。この入射窓形成部材 1 2 2 は、図 4 の A に示すように、光源 1 2 1 の周囲に配置されたプレート部材 1 2 3 とこのプレート部材 1 2 3 に対して、例えば、螺合して固定された真鍮等からなる押さえ部材 1 2 4 とに対して押し付けられるように配置されている。プレート部材 1 2 3 は、このプレート部材 1 2 3 を光源 1 2 1 が取り付けられている基板 1 2 1 a に対して 3 点止めすることによって安定して入射窓形成部材 1 2 2 を支持することができるようにしてある。

[0033] 入射面 1 1 a 1 と透過光出射面 1 1 a 2 とは互いに対向するように配置されている。本実施形態では、入射面 1 1 a 1 と透過光出射面 1 1 a 2 とは互いに平行になるように対向して設けられている。

[0034] また、散乱光出射面 1 1 a 3 は、本実施形態では、散乱光検出部 1 4 が 90° 散乱光を検出するものであるので、入射面 1 1 a 1 及び透過光出射面 1 1 a 2 に対して垂直になるように配置されている。

本実施形態においては、入射面 1 1 a 1、透過光出射面 1 1 a 2 及び散乱光出射面 1 1 a 3 は、上下方向に平行に配置されており、測定空間 1 1 a は

上下方向に開口するものとなっている。

[0035] 本実施形態における測定空間11aは、入射面11a1、透過光出射面11a2及び散乱光出射面11a3のみで形成されており、これら3つの面が配置された3方以外は開口11cとなっている。

[0036] 連通空間11bは、この開口11cを介して測定空間11aに連通するものであり、測定空間11aを周囲から取り囲むように形成されているものである。

[0037] この連通空間11bには測定対象液をセル11の内部に導入する導入口11dと、測定対象液をセル11の内部から導出する導出口11eとが形成されている。

[0038] 導入口11dは、測定空間11aよりも鉛直方向における下側に形成されており、導出口11eは導入口11d及び測定空間11aよりも上側に形成されている。

[0039] セル11の内部には、図5に示すように導入口11dに対向するセル11の内面が導入口11dに向けて突出した突出部111が形成されている。この突出部111が形成されていることによって、導入口11dから連通空間11bに流入した測定対象液が突出部111にぶつかって乱流となり、滞留することなく測定空間11a及び導出口11eへ向かうようになっている。

[0040] 次に洗浄機構4について説明する。

洗浄機構4は、例えば、前述したセル11の内面のうち、入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aを洗浄するものであり、図3及び図6に示すように、入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aに接触することによってこれらの表面に付着した汚れをふき取る洗浄部41と、この洗浄部41を駆動する駆動部42とを備えるものである。

[0041] 洗浄部41は、例えば、ニトリルゴムなどからなる樹脂からなる板状のワイパ等の洗浄体411とこの洗浄体411を保持する保持部412とを備えるものである。

[0042] 洗浄体411の形状は、例えば図3及び図6に示すように、洗浄体411

が測定空間 1 1 a に入り込んだ状態で、入射窓 1 2 a、透過光出射窓 1 3 a 及び散乱光出射窓 1 4 a の表面にほぼ同時に接触してこれらを一度に洗浄することができるように、3 方向に向けて突出した T 字型の形状となっている。

[0043] 保持部 4 1 2 は前述した洗浄体 4 1 1 を、例えば、両面から挟むように保持して、前記駆動部 4 2 と連結する、例えば、その全体形状が四角柱状の部材である。保持部 4 1 2 の太さや長さは、洗浄体 4 1 1 が測定空間 1 1 a 内部に入り込んだ際に、洗浄体 4 1 1 の先端が入射窓 1 2 a、透過光出射窓 1 3 a 及び散乱光出射窓 1 4 a の表面に接触できるようにしてある。

[0044] 駆動部 4 2 は、図 3、図 5～7 に示すように測定空間 1 1 a の外部に設けられて、洗浄部 4 1 が備える洗浄体 4 1 1 を測定時には測定空間 1 1 a の外部に退避させ、洗浄時には測定空間 1 1 a の内部に入り込ませるように駆動するものである。本実施形態では、駆動部 4 2 は、洗浄部 4 1 を所定の中心軸 X の周りに回転させる回動部 4 2 1 と、この回動部 4 2 1 に駆動力を与えるモータ部 4 2 2 と、このモータ部 4 2 2 の動作を制御する図示しない駆動制御部を備えるものである。駆動制御部としての機能は前述した情報処理回路が担うものとしても良い。

[0045] 所定の中心軸 X は、測定空間 1 1 a の外部に設けられている。この中心軸 X は、測定空間 1 1 a とは交わらないように設定されていれば良いが、一例として、本実施形態では、中心軸 X は、入射面 1 1 a 1 及び透過光出射面 1 1 a 2 に対して垂直に設けられて、これら入射面 1 1 a 1 及び透過光出射面 1 1 a 2 に対して平行な方向に洗浄部 4 1 を回転させるものである。より具体的に説明すると、本実施形態に係る中心軸 X は、上下方向に対して垂直な方向であり、入射面 1 1 a 1 及び透過光出射面 1 1 a 2 に対して垂直で、散乱光出射面 1 1 a 3 に対して平行になるように設定されているものである。

[0046] なお、本明細書において、測定時とは、算出部 2 が濁度を算出するために用いる透過検出値又は散乱検出値を透過光検出部 1 3 又は散乱光検出部 1 4 が検出している間のことをいう。また、洗浄時とは、洗浄体 4 1 1 が測定空

間 1 1 a に入り込んでいる間のことをいう。これら測定時と洗浄時とは、好ましくは別々の期間として設定されていることが好ましいが、一部重なっているものとしても構わない。

[0047] 回転部 4 2 1 は、洗浄部 4 1 を入射窓 1 2 a、透過光出射窓 1 3 a 及び散乱光出射窓 1 4 a の表面を下側から上側に向かって拭き上げるように、一定方向に回転させるものであることが好ましい。

[0048] 本実施形態では、洗浄体 4 1 1 が劣化した場合等に備えて、洗浄部 4 1 を駆動部 4 2 から取り外して交換可能なものとしてある。

回転部 4 2 1 には、洗浄体 4 1 1 を保持した保持部 4 1 2 を取り付けるためのジョイント J が設けられており、このジョイント J には、保持部 4 1 2 の取り付け方法を手で触って確認するための目印となる 1 つ又は 2 つ以上の突起などの取付ガイドが形成されている。

具体的には、図 8 に示すように、例えば、取付ガイドとして、ジョイント J の 1 つの面に 1 つの突起 T が形成されているものを挙げるができる。この突起 T の位置と保持部 4 1 2 の取り付け向きとを予め定めておくことによって、もしセル 1 1 の内部が暗くて見えにくいような場合であっても、ユーザは突起 T の位置を確認することによって保持部 4 1 2 を所望の向きに取り付けることができる。また、保持部 4 1 2 側に、前述した突起 T を収容する凹部 C が形成されており、保持部 4 1 2 をジョイント J に取り付けた際に突起 T と凹部 C とがかみ合って、ジョイント J に保持部 4 1 2 を取り付けた際のクリック感を発生させるようにしても良い。

[0049] このように構成した濁度測定装置 1 0 0 を用いて、セル 1 1 の内面を洗浄機構 4 によって洗浄する手順及び方法としては、例えば、以下のようなものを挙げるができる。

測定空間 1 1 a に収容された測定対象液について測定が行われている測定時には、図 3、5、7 に示すように、洗浄機構 4 の駆動部 4 2 が洗浄部 4 1 の洗浄体 4 1 1 が測定空間 1 1 a とは反対側の位置で停止するようにしてある。

[0050] そして測定が終了した後、できるだけ早いタイミングで洗浄体411が測定空間11aの内部に入り込むようにモータ部422から与えられるトルクによって回転部421が回転し、洗浄部41を前述した中心軸Xの周りで測定空間11aの開口11cの下部から測定空間11aに入り、測定空間11aの開口11cの上部から連通空間11bに抜けるように、例えば、一回転させる。

このとき、測定空間11aに入り込んだ洗浄部41の先端に配置された洗浄体411の先端が、入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aにそれぞれ接触して、これらの表面の汚れをふき取るようにしてある。

[0051] このように構成した濁度測定装置100によれば、セル11の内部に測定空間11aと、この測定空間11aを取り囲む連通空間11bとを設け、測定時には洗浄機構4の全体が連通空間11b内に配置されるようにしているので、セルの内部に測定空間11aだけを設けて、その内部に洗浄部や駆動部の一部を配置している従来の濁度測定装置に比べて、測定空間11aの大きさを小さくすることができる。その結果、入射窓12aと出射窓13a、14aとを洗浄する洗浄機構4を備えながらも、入射窓12aと出射窓13a、14aとの間に形成される光路長をできるだけ短くすることができる。

[0052] 洗浄体411が、入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aのすべてに接触する形状となっており、駆動部42が洗浄部41を一度回転させるだけでこれら3つの窓を一度に洗浄することができるので、できるだけ短時間で入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aを洗浄することができる。そのため、セル11に連続的に流れ込んでくる測定対象液を連続して測定し続ける場合であっても、入射窓12a、透過光出射窓13a及び散乱光出射窓14aの洗浄のために測定を止めることなく、測定の合間にこれらの窓を洗浄しながら連続して測定を続けることが可能である。船舶の排水の濁度測定など、測定と測定との間隔を数十秒以内にする必要がある場合には、本実施形態の効果が特に顕著に発揮される。

- [0053] セル11に測定対象液を導入する導入口11dと、セル11から測定対象液を導出する導出口11eが連通空間11bに形成されており、導入口11dが測定空間11aよりも下側に、導出口11eが測定空間11aよりも上側に形成されているので、測定対象液に異物が混入している場合であっても、測定空間11aに異物が滞留することをできるだけ避けることができる。また測定対象液に気泡が混入している場合であっても、測定空間11aに気泡が留まりにくいので、測定精度をより向上させることができる。
- [0054] 測定空間11aが上下方向に開口するものであり、散乱光出射面142も上下方向に対して平行に配置されているので、より異物や気泡が測定空間11a内に滞留しにくい構造となっている。
- [0055] セル11に導入口11dに対して突出する突出部111が形成されているので、導入口11dからセル11の内部に流入した測定対象液が突出部111にぶつかって乱流となるので、セル11の内部における測定対象液の滞留をできるだけ抑えることができる。
- [0056] 洗浄部41を回転させる際の中心軸Xが、測定空間11aを形成している入射面11a1及び透過光出射面11a2に対して垂直、すなわち、入射面11a1と透過光出射面11a2との間に形成される透過光の光路及び散乱光出射面11a3に対して平行に設けられているので、洗浄部41の形状をできるだけ単純な形状にすることができる。
- [0057] 駆動部42が洗浄部41を測定空間11aの下側から上側に向けて回転させるものであるので、汚れを測定空間11aよりも上側に形成された導出口11eに向けて排出することができる。
- 測定時に洗浄体411が、連通空間11b内の測定空間11aが形成されている側とは反対側に位置するようにしてあるので、洗浄部41が測定空間11aの下側などにある場合に比べて、測定空間11aに流れ込む測定対象液の流れを妨げることが無く好ましい。
- [0058] 入射窓12aを形成する入射窓形成部材122が、レンズと一体に形成されているものであるので、光源121と入射窓形成部材122との間に別体

のレンズを配置する場合に比べてスペースを省くことができる。また、入射窓形成部材 1 2 2 を光源 1 2 1 の基板 1 2 1 a などに固定するだけでよいので、別途レンズを光源 1 2 1 に対して位置決めする手間を省くことができる。本実施形態では、入射窓形成部材 1 2 2 を固定するプレート部材 1 2 3 を 3 点止めしており、さらに真鍮からなるレンズ抑え 1 2 4 を備えているので、入射窓形成部材 1 2 2 がずれてしまうことをできるだけ抑えることができる。

[0059] 本発明は、前述した実施形態に限られるものではない。

例えば、洗浄体の形状は、前述したものに限られない。また洗浄体は、入射窓、透過光出射窓及び散乱光出射窓にほぼ同時に接触するものに限られず、少しずれて接触するものとしても良いし、向きを変えて洗浄部を複数回駆動させることによって、入射窓、透過光出射窓及び散乱光出射窓をそれぞれ洗浄するものとしても良い。

[0060] 洗浄機構が回動部を備えるものでなくても良く、例えば、スライド部を備えており、予め設けられたレール等に沿って洗浄部をスライドさせて測定空間に送り込むものとしても良い。

[0061] 前述した実施形態では、透過光検出部と散乱光検出部を両方備えた場合を説明したが、透過光検出部のみを備えるものとしても良いし、散乱光検出部のみを備えるもの等としても良い。また散乱光検出部が 90 度散乱光以外の散乱光を検出するものとしても良い。

[0062] 測定空間は、洗浄体が測定空間の内部に入り込む開口を有するものであればよく、上下方向に開口しているものに限らず、側面のみが開口する形状等であっても良い。

[0063] 前述した中心軸は、回動部が洗浄部を回動させることによって、洗浄部が測定空間内部に入り込んで、入射窓、透過光射出窓及びまたは散乱光射出窓を洗浄できるように設けられていればよく、例えば、図 9 に示すように、洗浄部が中心軸に対して斜めになるように回動部に取り付けられている場合等には、中心軸が測定空間に形成された開口に対して斜めに設けられていても

よい。中心軸が図9に示した角度以外の角度で設けられている場合であっても同様に本発明の効果を奏することができることは言うまでもない。

さらに言えば、回動部が洗浄部を回動させることによって、洗浄部が測定空間内部に入り込んで、入射窓、透過光射出窓及びまたは散乱光射出窓を洗浄できるように設けられている限り、中心軸が測定空間の内部と交差するものとしても良い。

その他、本発明の趣旨に反しない範囲での変更が可能である。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明によれば、入射窓及び出射窓を洗浄する洗浄体を備える洗浄機構を設けながらも、光路長が従来よりも短い濁度測定装置を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 光源と光検出部との間に形成されて測定対象液を収容する測定空間を有し、前記光源からの光を前記測定空間に導く入射窓及び前記測定空間からの光を前記光検出部に導く出射窓を有するセルと、
前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄機構とを備え、
前記洗浄機構は、前記入射窓及び前記出射窓を洗浄する洗浄体と、前記測定空間の外部に設けられ、測定時において前記洗浄体を前記測定空間の外部に退避させるとともに、洗浄時に前記洗浄体を前記測定空間内に移動させる駆動部とを有し、
前記洗浄体が、前記駆動部によって所定の中心軸周りに回転されるものであり、
前記中心軸が、前記測定空間の外部に設けられているものであることを特徴とする濁度測定装置。
- [請求項2] 前記測定空間に連通する連通空間をさらに有し、
前記洗浄体が前記連通空間に退避されるものである、請求項1記載の濁度測定装置。
- [請求項3] 前記測定空間は、互いに対向する第1面及び第2面と、当該第1面及び第2面を接続する第3面とから形成されており、
前記第1面に前記入射窓が形成されており、前記第2面に透過光を測定するための透過光出射窓が形成されており、
前記第3面に散乱光を測定するための散乱光出射窓が形成されているものである、請求項1又は2に記載の濁度測定装置。
- [請求項4] 前記洗浄体が、前記測定空間に入り込んだ状態で、前記入射窓、前記透過光出射窓及び前記散乱光出射窓に接触するものである、請求項3に記載の濁度測定装置。
- [請求項5] 前記セルが、内部に測定対象液を導入する導入口と、内部から前記測定対象液を導出する導出口とを有し、
前記導入口が、前記測定空間よりも下側に配置されており、

前記導出口が、前記測定空間よりも上側に位置するように配置されているものであることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の濁度測定装置。

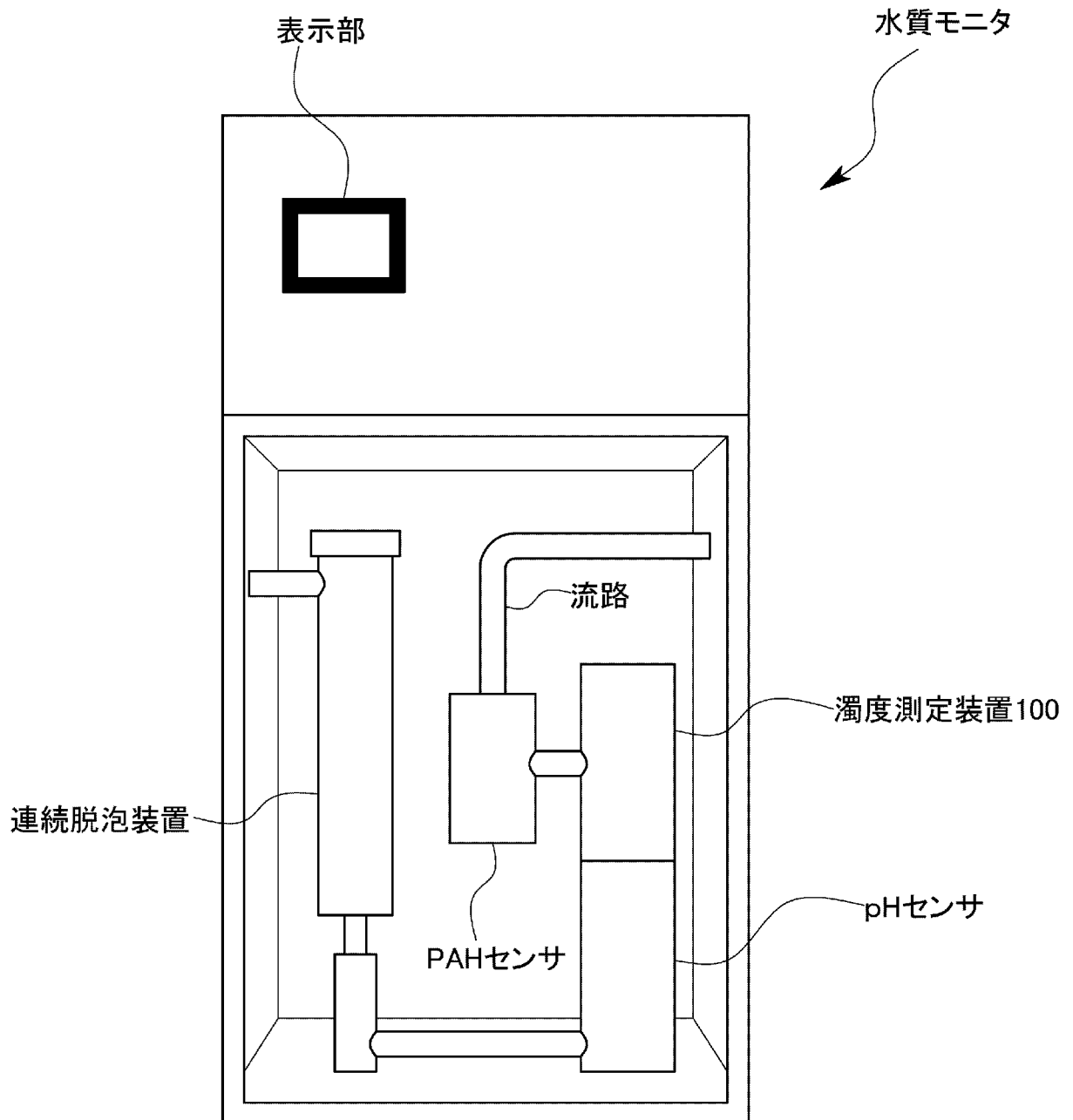
[請求項6] 前記測定空間が上下方向に開口するとともに、前記第 3 面が前記上下方向に対して平行に設けられている、請求項 3 に記載の濁度測定装置。

[請求項7] 前記連通空間が、前記測定空間の前記第 1 面、前記第 2 面及び前記第 3 面以外の開口部を取り囲むように形成されているものであり、
前記セルが、内部に測定対象液を導入する導入口と、内部から前記測定対象液を導出する導出口とを有し、前記導入口及び前記導出口が前記連通空間に形成されている、請求項 2 を引用する請求項 3 に記載の濁度測定装置。

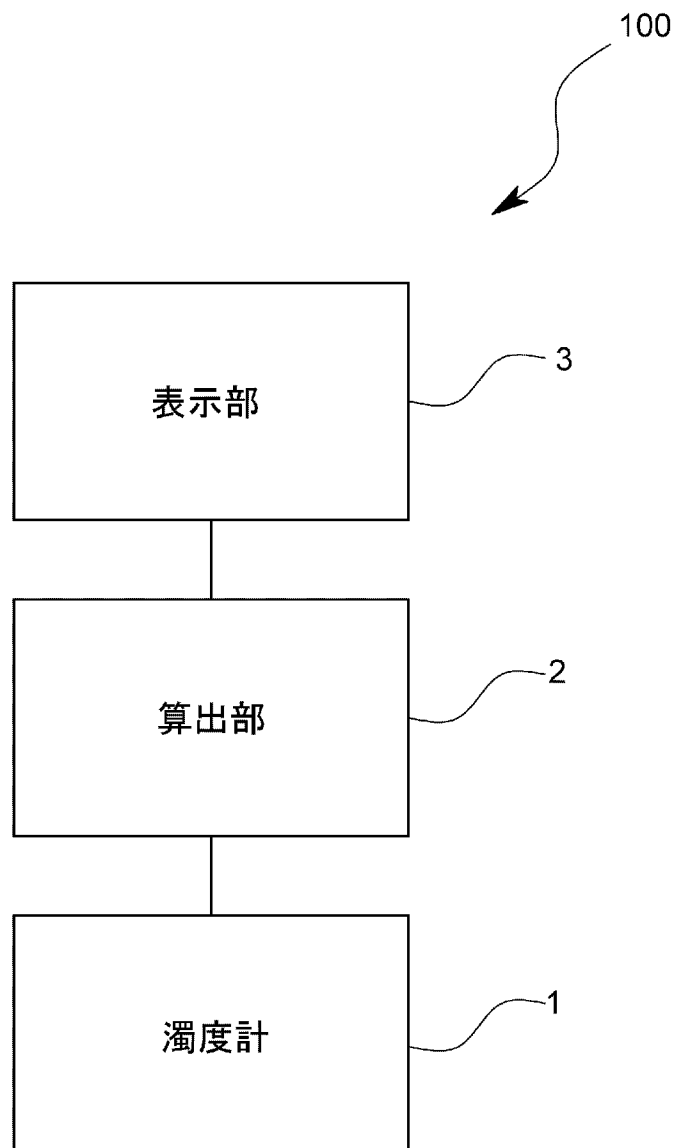
[請求項8] 前記入射窓を形成している窓部材が、前記光源からの光を前記セルの内部に集光させるレンズと一体に形成されているものである、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の濁度測定装置。

[請求項9] 前記測定対象液が、船舶から排出される排水である請求項 1～8 のいずれか一項に記載の濁度測定装置。

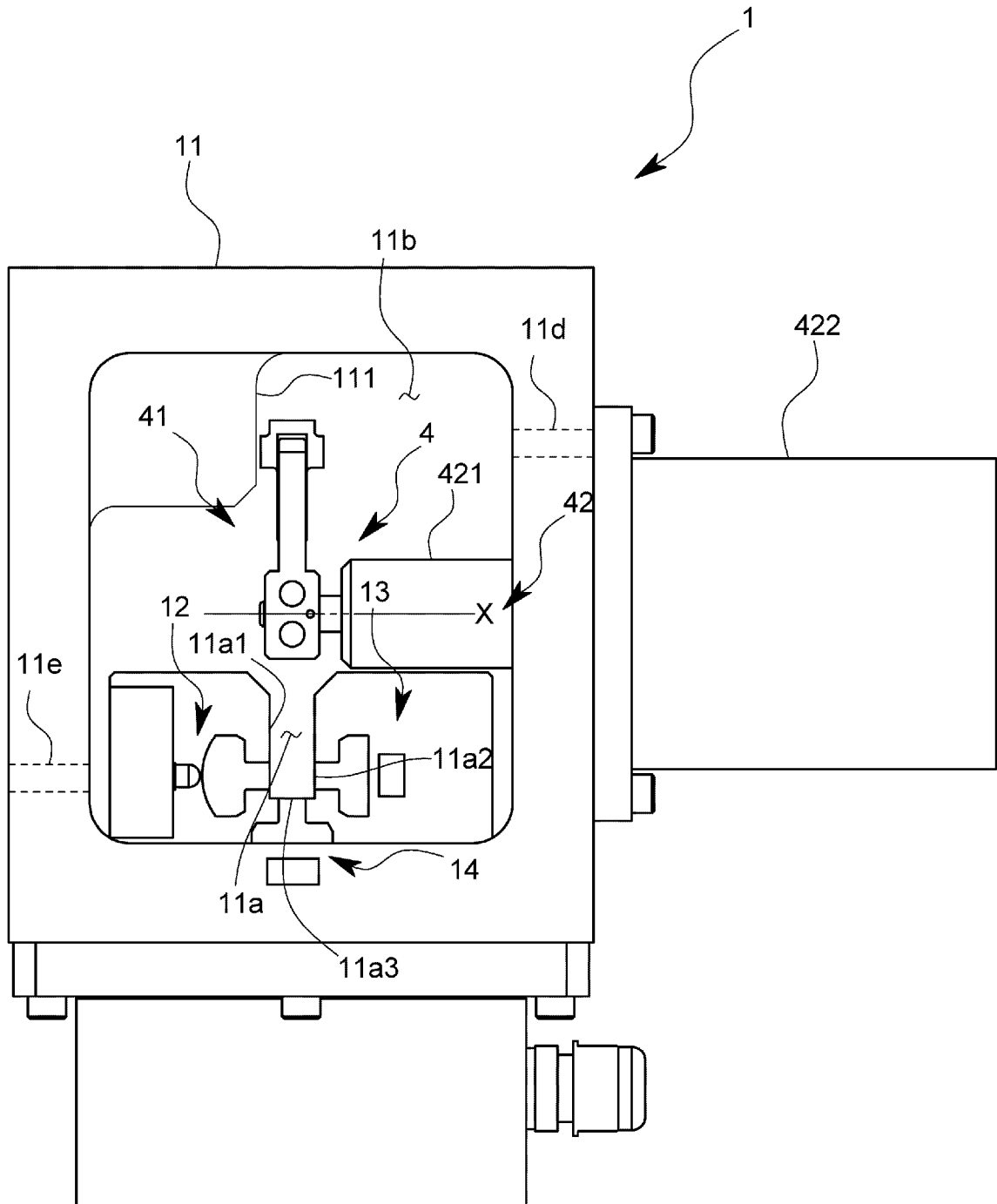
[図1]



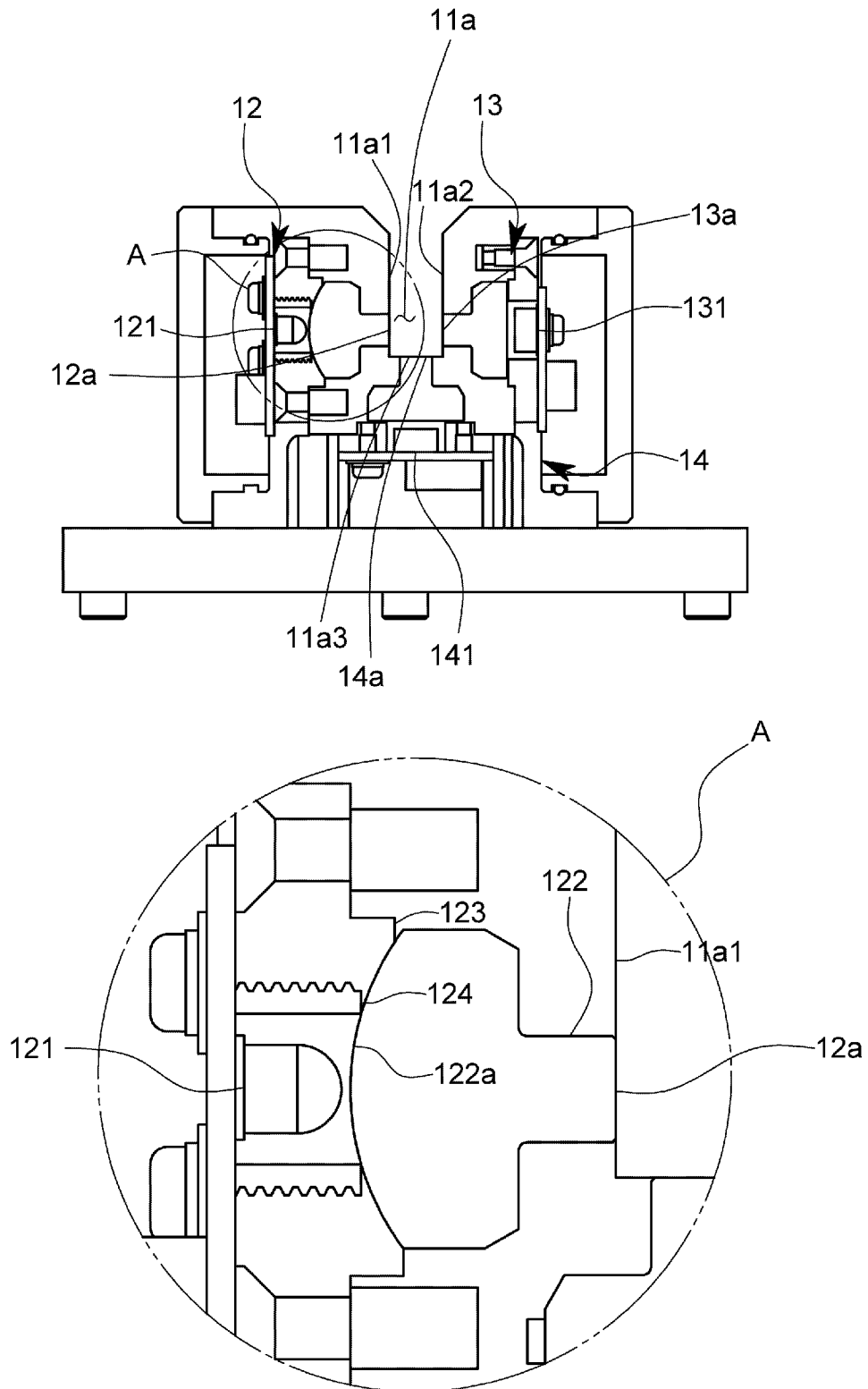
[図2]



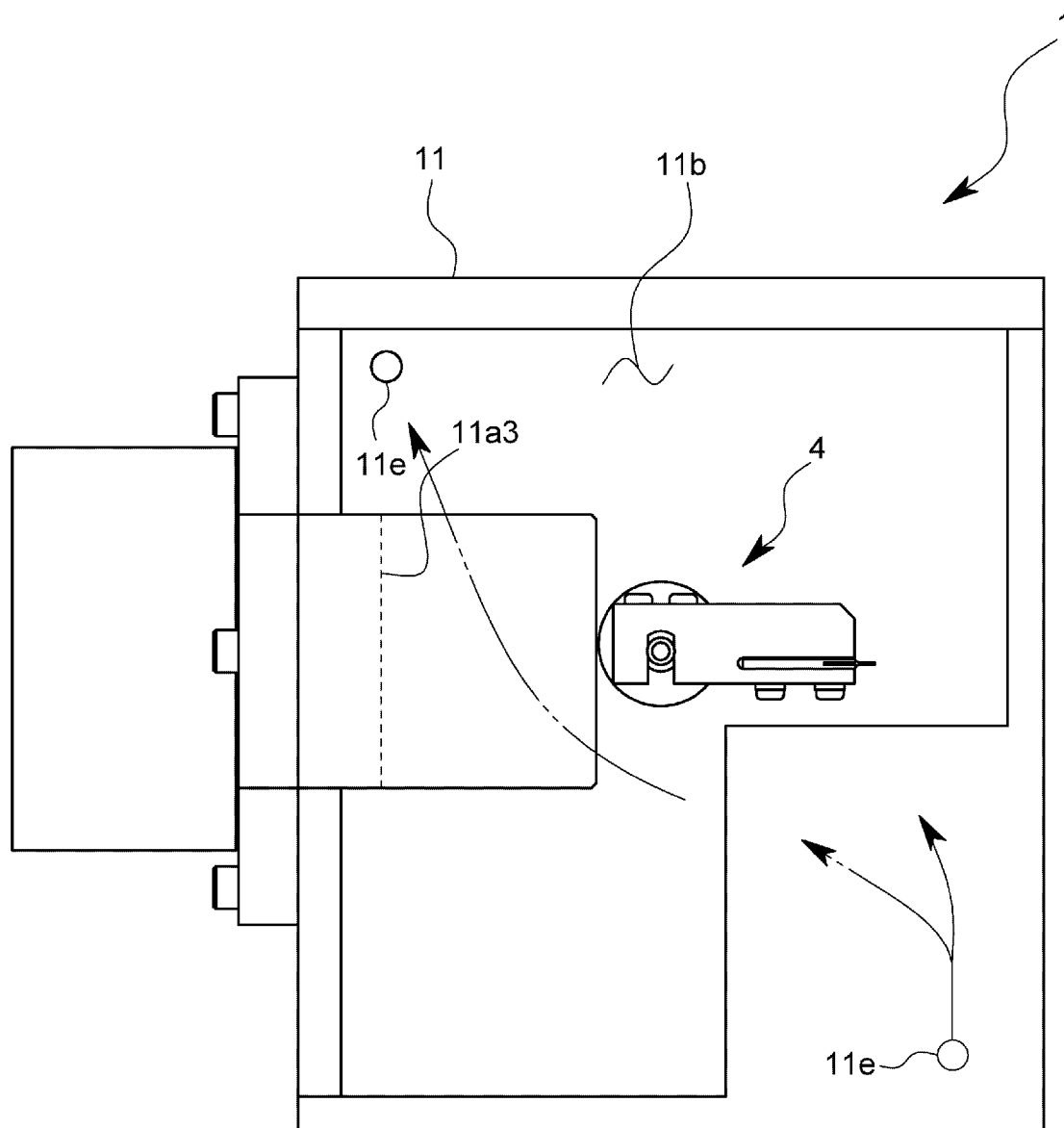
[図3]



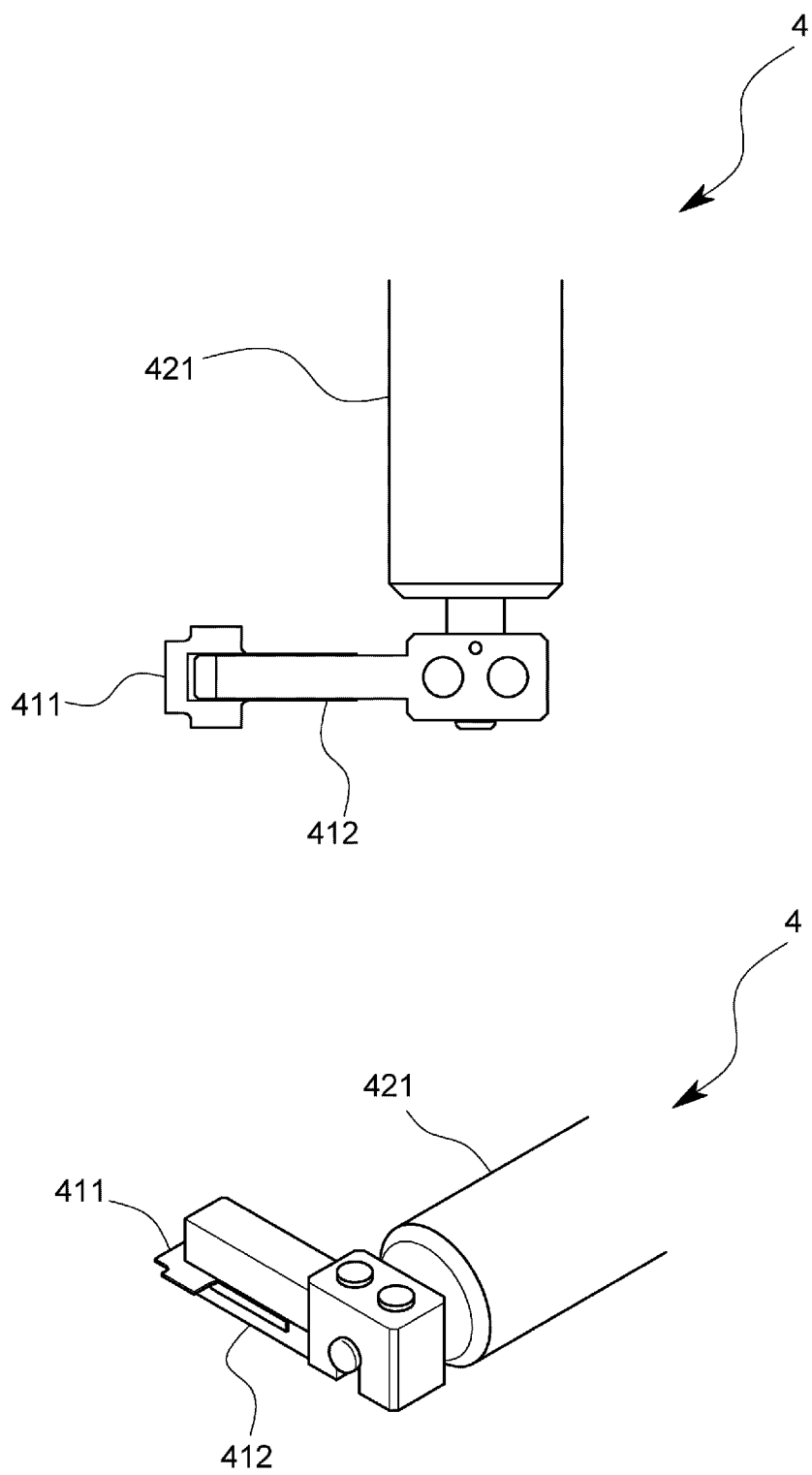
[図4]



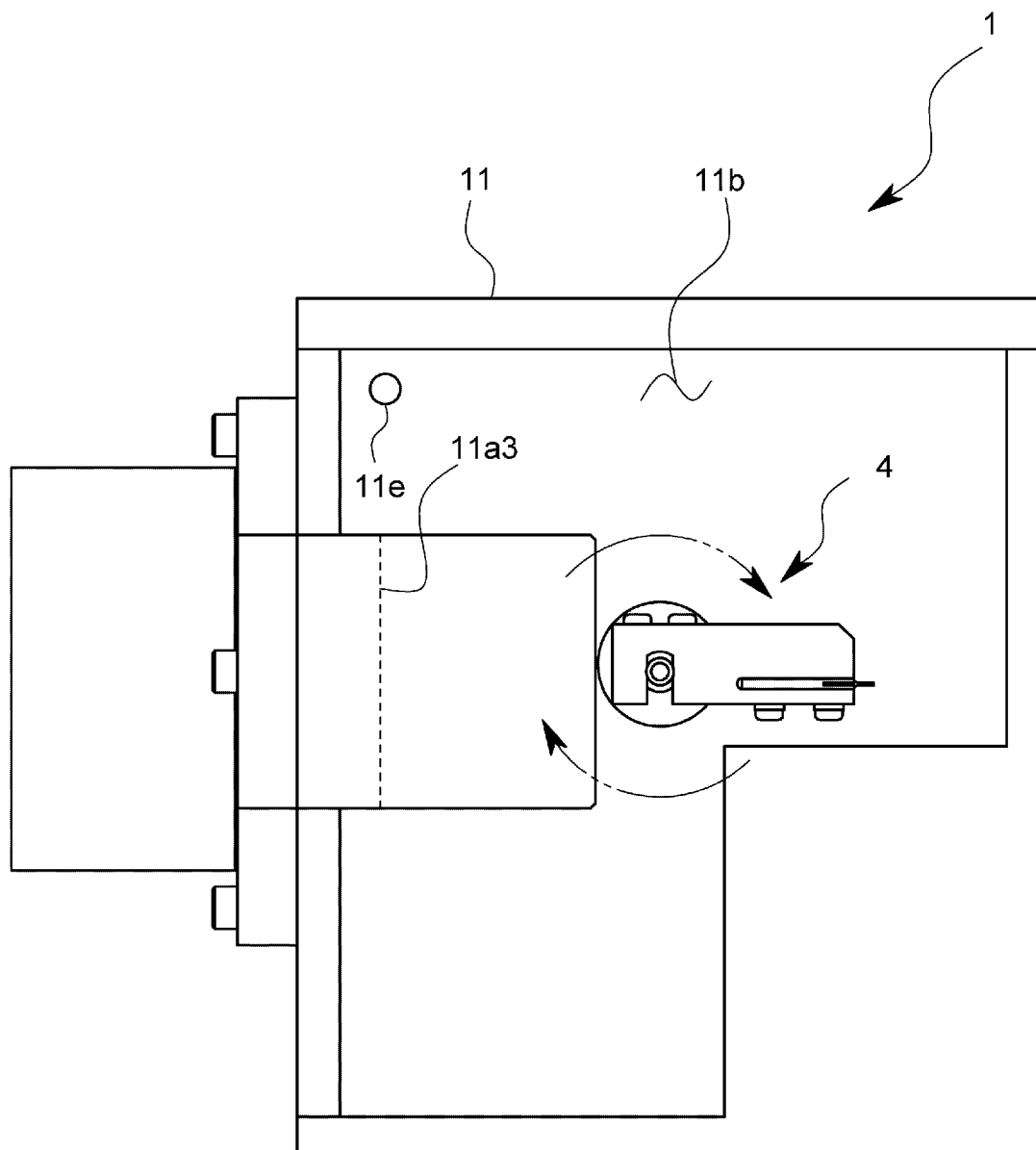
[図5]



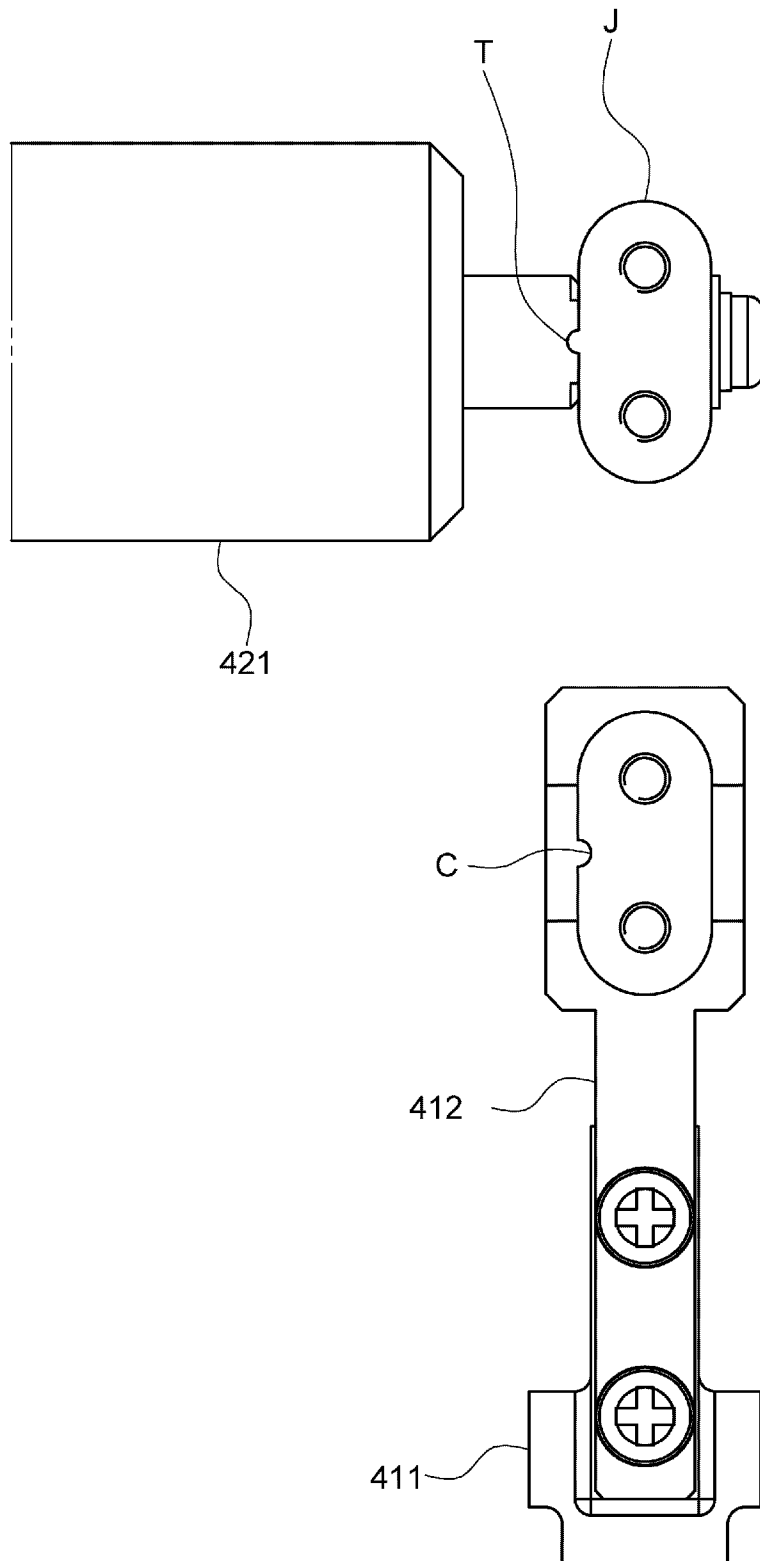
[図6]



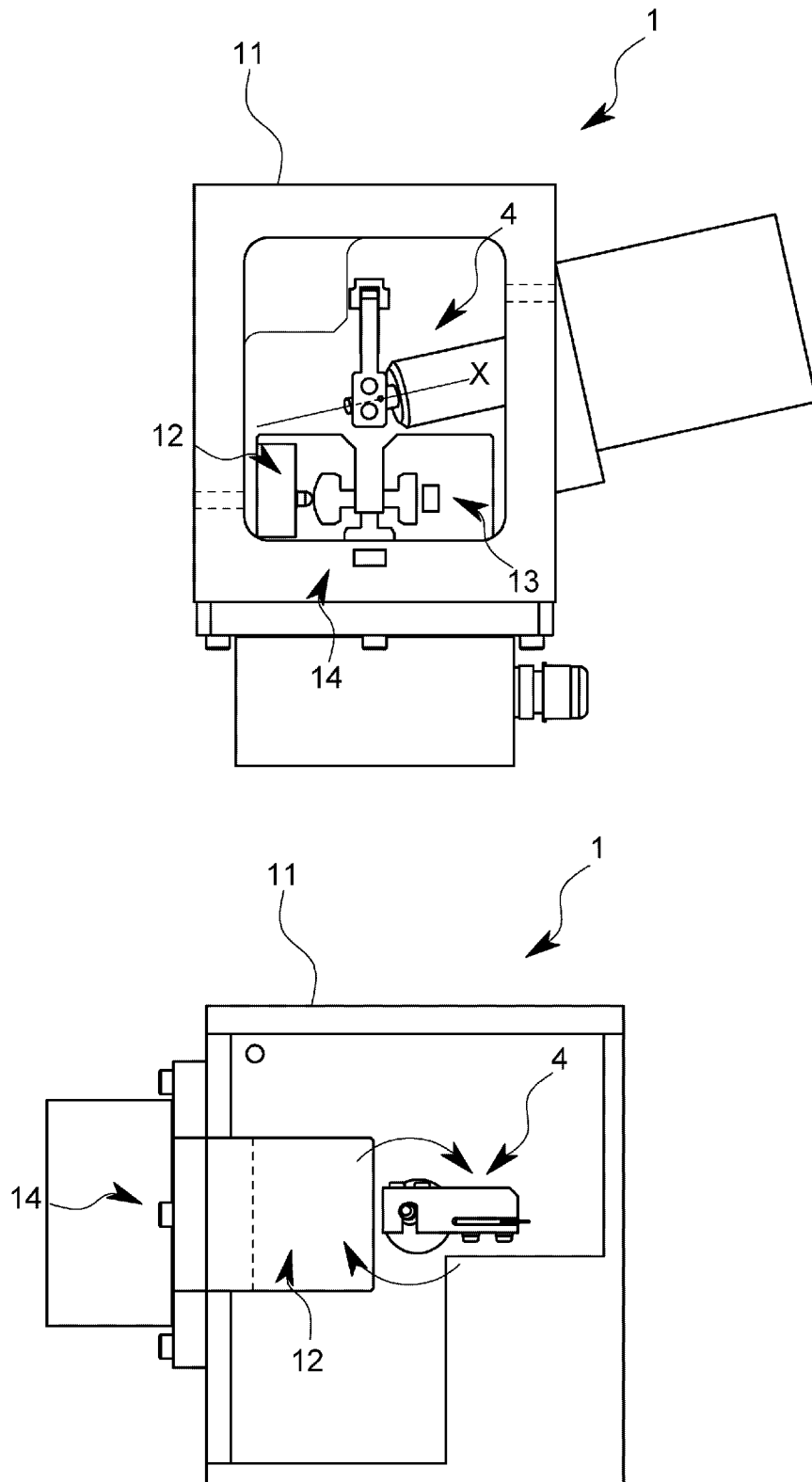
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01N 21/15</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/49</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/82</i> (2006.01)i FI: G01N21/15; G01N21/82; G01N21/49 A		
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) G01N21/00-21/958		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 042909/1979 (Laid-open No. 141054/1980) (SHIMADZU CORP.) 08 October 1980 (1980-10-08), page 2, line 10 to page 4, line 8, fig. 2, 4	1-9
Y	JP 56-154646 A (YAMATAKE-HONEYWELL CO., LTD.) 30 November 1981 (1981-11-30) page 2, lower left column, line 1 to lower right column, line 13	1-9
Y	JP 2010-60364 A (HORIBA, LTD.) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraphs [0022]-[0039], fig. 3-5	1-9
Y	JP 2014-81280 A (HORIBA ADVANCED TECHNO CO., LTD.) 08 May 2014 (2014-05-08) paragraphs [0049], [0050], fig. 5	8, 9
Y	JP 47-26360 B1 (SHIMADZU CORP.) 15 July 1972 (1972-07-15) page 2, column 4, lines 23-38	9
<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 12 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/007893

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 55-141054 U1	08 October 1980	(Family: none)	
JP 56-154646 A	30 November 1981	(Family: none)	
JP 2010-60364 A	18 March 2010	(Family: none)	
JP 2014-81280 A	08 May 2014	(Family: none)	
JP 47-26360 B1	15 July 1972	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 21/15(2006.01)i; G01N 21/49(2006.01)i; G01N 21/82(2006.01)i FI: G01N21/15; G01N21/82; G01N21/49 A		
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）） G01N21/00-21/958 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
Y	日本国実用新案登録出願54-042909号(日本国実用新案登録公開55-141054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（株式会社島津製作所）08.10.1980（1980-10-08）第2頁第10行-第4頁第8行、第2図、第4図	1-9
Y	JP 56-154646 A（山武ハネウエル株式会社）30.11.1981（1981-11-30）第2頁左下欄第1行-右下欄第13行	1-9
Y	JP 2010-60364 A（株式会社堀場製作所）18.03.2010（2010-03-18）[0022]-[0039]、[図3]-[図5]	1-9
Y	JP 2014-81280 A（株式会社堀場アドバンステクノ）08.05.2014（2014-05-08）[0049]、[0050]、[図5]	8、9
Y	JP 47-26360 B1（株式会社島津製作所）15.07.1972（1972-07-15）第2頁4欄第23-38行	9
<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	“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 “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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	12.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022
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） 清水 靖記 2W 3605 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/007893

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 55-141054 U1	08.10.1980	(ファミリーなし)	
JP 56-154646 A	30.11.1981	(ファミリーなし)	
JP 2010-60364 A	18.03.2010	(ファミリーなし)	
JP 2014-81280 A	08.05.2014	(ファミリーなし)	
JP 47-26360 B1	15.07.1972	(ファミリーなし)	