

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-1802

(P2021-1802A)

(43) 公開日 令和3年1月7日(2021.1.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
GO 1 N	21/47	(2006.01)	GO 1 N	21/47	D	2GO43
GO 1 N	21/03	(2006.01)	GO 1 N	21/03	A	2GO57
GO 1 N	21/64	(2006.01)	GO 1 N	21/64	Z	2GO59

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-115573 (P2019-115573)
 (22) 出願日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(71) 出願人 000219451
 東亜ディーケーケー株式会社
 東京都新宿区高田馬場一丁目29番10号
 (74) 代理人 100141139
 弁理士 及川 周
 (74) 代理人 100106057
 弁理士 柳井 則子
 (74) 代理人 100152146
 弁理士 伏見 俊介
 (74) 代理人 100153763
 弁理士 加藤 広之
 (72) 発明者 大日方 智
 東京都新宿区高田馬場一丁目29番10号
 東亜ディーケーケー株式会社内

最終頁に続く

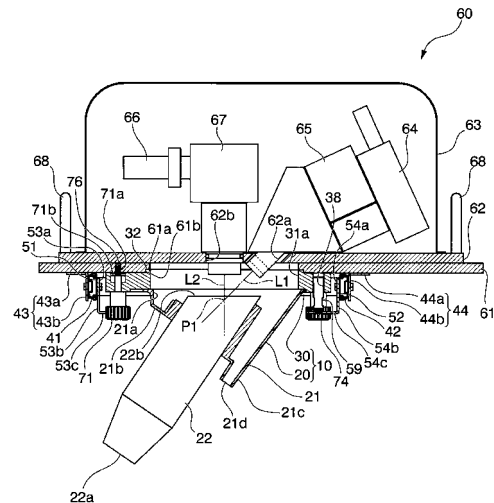
(54) 【発明の名称】 光学測定装置

(57) 【要約】

【課題】 光学ユニットを動かすことなく測定槽を露出させて洗浄等を行うことが可能であって、メンテナンスの負担が軽減され装置性能を維持しやすい光学測定装置。

【解決手段】 測定槽20とフランジ部30を有する測定槽ユニット10と、測定槽ユニット10上に配置された光学ユニット60と、測定槽ユニット10を光学ユニット60に固定する固定手段と、測定槽ユニット10を前方に引き出すためのスライドユニットを備え、スライドユニットは、アウターレール内をスライド可能な一対のインナーレールに固定された支え部53c、54cと、支え部53c、54cに、各々立設された第1支柱と第2支柱59を有し、固定が解除されたときは、測定槽ユニット10がフランジ部30のガイド孔に挿入された第1支柱と第2支柱59に沿って下降して支え部53c、54cに支えられて前方に引き出し可能となる光学測定装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試料液が導入され、前記試料液の液面が形成される測定槽を有する測定槽ユニットと、前記試料液に接触することなく、前記測定槽ユニットを外部からの光を遮断して閉塞するように前記測定槽ユニットの上方に配置され、前記試料液の液面に向けて照射光を照射し、前記照射光によって前記試料液から発せられる応答光を検出する光学ユニットと、前記測定槽ユニットを前記光学ユニットに固定する固定手段とを有し、前記測定槽ユニットが、前記固定手段による固定が解除されたときに、前記測定槽を露出させるように前記光学ユニットの下方から移動可能とされていることを特徴とする光学測定装置。

10

【請求項 2】

前記測定槽ユニットが、前記測定槽及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有し、前記固定手段が、前記フランジ部を前記光学ユニットの下面に固定する螺子部材である、請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 3】

前記測定槽ユニットが、前記測定槽及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有し、前記フランジ部の上面と前記光学ユニットの下面に、互いに嵌合する凹凸構造が形成されている、請求項 1 又は 2 に記載の光学測定装置。

20

【請求項 4】

前記フランジ部の上面に環状の凸構造又は凹構造が形成され、前記光学ユニットの下面に前記フランジ部の凸構造又は凹構造と嵌合する環状の凹構造又は凸構造が形成されている請求項 3 に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

前記固定手段による固定を解除した後に、前記測定槽ユニットを、前記固定手段により固定された位置より低い位置に下げた状態で水平方向又は斜め下方向に移動させるスライドユニットを有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 6】

前記スライドユニットは、前記光学ユニットの下面に、固定された一対の OUTER レールと、前記一対の OUTER レールの間に配置され、前記一対の OUTER レールに沿って引き出し可能な引き出し部を有し、前記引き出し部は、前記測定槽ユニットを支える支え部と前記支え部に立設された支柱を有し、前記測定槽ユニットに、前記支柱が挿入されるガイド孔が設けられている請求項 5 に記載の光学測定装置。

30

【請求項 7】

試料液が導入され、前記試料液の液面が形成される測定槽、及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有する測定槽ユニットと、

前記試料液に接触することなく、前記測定槽ユニットを外部からの光を遮断して閉塞するように前記測定槽ユニットの上方に配置され、前記試料液の液面に向けて照射光を照射し、前記照射光によって前記試料液から発せられる応答光を検出する光学ユニットと、

40

前記測定槽ユニットを前記光学ユニットに固定する固定手段と、

前記固定手段による固定を解除した後に、前記測定槽ユニットを、前記光学ユニットの下方から引き出すためのスライドユニットを備え、

前記スライドユニットは、前記光学ユニットの下面に、互いに平行に配置されて固定された一対の OUTER レールと、前記一対の OUTER レールの間に配置され、前記一対の OUTER レールに沿って引き出し可能な引き出し部を有し、

前記引き出し部は、前記一対の OUTER レールの各々に収容され、前記一対の OUTER レール内を前記一対の OUTER レールの長手方向にスライド可能な一対の INNER レールと、前記一対の INNER レールを前方側の端部において連結する連結材と、前記一対のイ

50

ンナーレールの各々に、前記一对の OUTERレールと反対側において固定され、上面が水平とされた一对の支え部と、前記一对の支え部に、各々立設された一对の支柱とを有し、前記測定槽ユニットのフランジ部には、前記一对の支柱が各々挿入される一对のガイド孔が設けられ、

前記固定手段により、前記測定槽ユニットが前記光学ユニットに固定されているときは、前記一对のガイド孔に前記一对の支柱が各々挿入された状態で、前記フランジ部の下面が前記一对の支え部から離間しており、

前記固定手段による固定が解除されたときは、前記フランジ部が前記一对のガイド孔に各々挿入された前記一对の支柱に沿って下降し、その下面が前記一对の支え部に接触して前記引き出し部に支えられることを特徴とする光学測定装置。

10

【請求項 8】

前記測定槽が、前記試料液をオーバーフローさせて液面を形成させることが可能なオーバーフロー筒を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 9】

前記応答光が蛍光である請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 10】

前記応答光が散乱光である請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、試料液の液面に向けて照射光を照射することによって試料液から発せられる応答光を検出し、試料液中の測定対象成分等についての情報を得る光学測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

試料液に光を照射し、試料液中の測定対象成分、測定対象成分との反応生成物、或いは測定対象成分と反応する試薬等から発せられる蛍光（強度、消光時間を含む。）や散乱光等の応答光を測定することにより、測定対象成分の存否や濃度を測定する光学測定装置が広く利用されている。

蛍光を測定する場合、実験室では、試料液を入れたセルの一側面に励起光を入射させ、入射方向に対して 90° の方向に発せられる光を分光して蛍光を検出する側面測光方式が一般的である。

30

【0003】

一方、環境測定等の現場において、試料液の情報を継続的に得ようとする場合、セルのように試料液と接する部材を使用することは、汚れ等メンテナンス上の問題がある。そこで、オーバーフローさせた試料液の液面（オーバーフロー面）に対して照射光を照射し、照射光によって試料液から発せられる応答光を検出する光学ユニットを、オーバーフロー面の上方に配置することが行われている。

具体的には、蛍光の検出経路と同軸となる鉛直方向から励起光を照射する落射方式の蛍光分析装置が提案されている（特許文献 1）。

40

また、濁度計では、オーバーフロー面に対して、斜め上方から光を照射し、乱反射した散乱光を検出することが行われている（特許文献 2）。

【0004】

特許文献 1、2 の場合、照射光の光路と応答光の光路の途中にセルが存在しないため、試料液による汚れの影響が測定結果に及びにくく、メンテナンスの負担が軽減されている。

しかし、特許文献 1、2 の場合も、オーバーフロー筒が設けられた測定槽は、試料液に接触するため、定期的に洗浄することが求められる。洗浄する際は、測定槽を露出させることが必要である。また、試料液の流量調整も、測定槽を露出させてオーバーフローする状態を確認しながら行う必要がある。

50

従来、洗浄や流量調整の際には、光学ユニットを測定槽上部から移動させることにより、測定槽を露出させていた。

【0005】

具体的には、非特許文献1に示す装置では、光学ユニットを、その一つの角部を中心に水平に回転させることにより、測定槽を露出させるようになっている。また、非特許文献2に示す装置では、光学ユニットの一つの辺が測定槽とヒンジ結合されており、ヒンジ結合された辺と反対側を持ち上げることにより、測定槽を露出させるようになっている。

また、非特許文献3に示す装置では、光学ユニット全体を上を持ち上げて外すことにより、測定槽を露出させるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-157018号公報

【特許文献2】特開2005-351831号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】「取扱説明書 連続油分計OWF-100型」、東亜ディーケーケー株式会社、2009年10月7日、p9、15、16

【非特許文献2】「取扱説明書 濁度計TUF-100型」、東亜ディーケーケー株式会社、2012年7月9日、p10、11、17、18、25

【非特許文献3】「取扱説明書 濁度計TUF-1600型」、東亜ディーケーケー株式会社、2013年9月30日、p9、10、14、15

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、光学ユニットは精密機器であるため、本来動かすことは好ましくない。また、回折格子を用いた光学ユニットなどは重量物であり、これを動かす作業者に負担をかけやすい。

本発明は、上記事情に鑑みて成されたもので、光学ユニットを動かすことなく測定槽を露出させて洗浄や流量調整等を行うことが可能であって、メンテナンスの負担が軽減され、装置性能を維持しやすい光学測定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を達成するために、本発明は、以下の構成を採用した。

[1] 試料液が導入され、前記試料液の液面が形成される測定槽を有する測定槽ユニットと、

前記試料液に接触することなく、前記測定槽ユニットを外部からの光を遮断して閉塞するように前記測定槽ユニットの上方に配置され、前記試料液の液面に向けて照射光を照射し、前記照射光によって前記試料液から発せられる応答光を検出する光学ユニットと、

前記測定槽ユニットを前記光学ユニットに固定する固定手段とを有し、

前記測定槽ユニットが、前記固定手段による固定が解除されたときに、前記測定槽を露出させるように前記光学ユニットの下方から移動可能とされていることを特徴とする光学測定装置。

[2] 前記測定槽ユニットが、前記測定槽及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有し、前記固定手段が、前記フランジ部を前記光学ユニットの下面に固定する螺子部材である、[1]に記載の光学測定装置。

[3] 前記測定槽ユニットが、前記測定槽及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有し、

前記フランジ部の上面と前記光学ユニットの下面に、互いに嵌合する凹凸構造が形成されている、[1]又は[2]に記載の光学測定装置。

10

20

30

40

50

[4] 前記フランジ部の上面に環状の凸構造又は凹構造が形成され、前記光学ユニットの下面に前記フランジ部の凸構造又は凹構造と嵌合する環状の凹構造又は凸構造が形成されている [3] に記載の光学測定装置。

[5] 前記固定手段による固定を解除した後に、前記測定槽ユニットを、前記固定手段により固定された位置より低い位置に下げた状態で水平方向又は斜め下方向に移動させるスライドユニットを有する、[1] ~ [4] に記載の光学測定装置。

[6] 前記スライドユニットは、前記光学ユニットの下面に、固定された一对の OUTER レールと、前記一对の OUTER レールの間に配置され、前記一对の OUTER レールに沿って引き出し可能な引き出し部を有し、

前記引き出し部は、前記測定槽ユニットを支える支え部と前記支え部に立設された支柱を有し、前記測定槽ユニットに、前記支柱が挿入されるガイド孔が設けられている [5] に記載の光学測定装置。

[7] 試料液が導入され、前記試料液の液面が形成される測定槽、及び前記測定槽の上端に設けられたフランジ部を有する測定槽ユニットと、

前記試料液に接触することなく、前記測定槽ユニットを外部からの光を遮断して閉塞するように前記測定槽ユニットの上方に配置され、前記試料液の液面に向けて照射光を照射し、前記照射光によって前記試料液から発せられる応答光を検出する光学ユニットと、

前記測定槽ユニットを前記光学ユニットに固定する固定手段と、

前記固定手段による固定を解除した後に、前記測定槽ユニットを、前記光学ユニットの下方から引き出すためのスライドユニットを備え、

前記スライドユニットは、前記光学ユニットの下面に、互いに平行に配置されて固定された一对の OUTER レールと、前記一对の OUTER レールの間に配置され、前記一对の OUTER レールに沿って引き出し可能な引き出し部を有し、

前記引き出し部は、前記一对の OUTER レールの各々に収容され、前記一对の OUTER レール内を前記一对の OUTER レールの長手方向にスライド可能な一对の INNER レールと、前記一对の INNER レールを前方側の端部において連結する連結材と、前記一对の INNER レールの各々に、前記一对の OUTER レールと反対側において固定され、上面が水平とされた一对の支え部と、前記一对の支え部に、各々立設された一对の支柱とを有し、

前記測定槽ユニットのフランジ部には、前記一对の支柱が各々挿入される一对のガイド孔が設けられ、

前記固定手段により、前記測定槽ユニットが前記光学ユニットに固定されているときは、前記一对のガイド孔に前記一对の支柱が各々挿入された状態で、前記フランジ部の下面が前記一对の支え部から離間しており、

前記固定手段による固定が解除されたときは、前記フランジ部が前記一对のガイド孔に各々挿入された前記一对の支柱に沿って下降し、その下面が前記一对の支え部に接触して前記引き出し部に支えられることを特徴とする光学測定装置。

[8] 前記測定槽が、前記試料液をオーバーフローさせて液面を形成させることが可能なオーバーフロー筒を有する [1] ~ [7] に記載の光学測定装置。

[9] 前記応答光が蛍光である、[1] ~ [8] に記載の光学測定装置。

[10] 前記応答光が散乱光である、[1] ~ [8] に記載の光学測定装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明の光学測定装置によれば、光学ユニットを動かすことなく、測定槽を露出させて洗浄等を行うことが可能であり、メンテナンスの負担が軽減され、装置性能も維持しやすい。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係る光学測定装置の斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る光学測定装置の測定槽ユニットと引き出し部を引き出した状態の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 を操作者側（前面側）から見た縦断面図である。

【図 4】測定槽ユニットとスライドユニット部分の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の光学測定装置に係る一実施形態を図 1 ~ 4 に基づいて説明する。

図 1 に示すように、本実施形態の光学測定装置は、測定槽ユニット 10 と、測定槽ユニット 10 の上方に配置された光学ユニット 60 と、測定槽ユニット 10 を光学ユニット 60 の下方から前方に引き出すためのスライドユニット 40 を備え、光学ユニット 60 が、架台 90 に固定されている。なお、測定槽ユニット 10 には、試料液導入管と試料液排出管が接続されている。

10

【0013】

また、図 2 に示すように、スライドユニット 40 の引き出し部 50 を引き出した状態では、測定槽ユニット 10 が、引き出し部 50 に支えられた状態で、引き出し部 50 と共に光学ユニット 60 の下から引き出されるようになっている。なお、図 2 において、光学ユニット 60 は、測定槽ユニット 10 及びスライドユニット 40 に対する相対的な位置のみを示し、光学ユニット 60 自体の図示は省略している。

【0014】

図 3 は、図 1 を操作者側（前面側）から見た縦断面図であるが、図 3 において、架台 90 の図示は省略している。また、断面線は、図 2 の III-III に沿って測定槽ユニット 10 を切断する位置とされている。

20

また、図 4 は、測定槽ユニット 10 とスライドユニット 40 部分の分解斜視図である。

【0015】

図 3、図 4 に示すように、測定槽ユニット 10 は、測定槽 20 と測定槽 20 の上端に設けられたフランジ部 30 とで構成されている。

測定槽 20 は、外槽 21 と外槽 21 に斜め下方から挿入されたオーバーフロー筒 22 とで構成されている。

【0016】

外槽 21 は、図 3 に示すように、前面から観察した際に略三角形である略三角柱状の形状とされている。前面から観察した際に略三角形として見える部分は、上端に形成された矩形状の開口 21 a と、開口 21 a を囲む周面の内の第一面 21 b と第二面 21 c とで囲まれた部分である。

30

【0017】

オーバーフロー筒 22 はその上端側が、第一面 21 b 部分で外槽 21 に挿入されている。

オーバーフロー筒 22 の下端側は試料液入口 22 a とされ、上端は開口 22 b とされ、試料液入口 22 a に連結された試料液導入管から流入した試料液が開口 22 b でオーバーフローし、開口 22 b 付近にオーバーフロー面（液面）を形成するようになっている。オーバーフロー筒 22 の開口 22 b は水平とされ、オーバーフロー筒 22 の開口 22 b の近傍は良好なオーバーフロー面を形成できるように肉薄とされている。

オーバーフロー筒 22 の開口 22 b は、外槽 21 の開口 21 a よりも低い位置とされている。

40

第二面 21 c とオーバーフロー筒 22 との間の下端には、オーバーフロー筒 22 からオーバーフローした試料液を、試料液排出管に排出するための試料液出口 21 d が設けられている。

【0018】

図 4 に示すように、フランジ部 30 は板状で平面視矩形のフランジ本体 31 とフランジ本体 31 の上面に設けられた嵌合凸部 32 とで構成されており、フランジ本体 31 の下面が外槽 21 に対して開口 21 a 側で接合されている。

フランジ本体 31 には、操作者から見て中央よりやや右側に寄った位置において楕円形状の開口 31 a が形成されている。開口 31 a は、外槽 21 の開口 21 a とほぼ対応する

50

位置に形成されているが、外槽 2 1 の上端側外周からはみ出さない範囲とされている。

嵌合凸部 3 2 は、フランジ本体 3 1 の開口 3 1 a に沿って形成された楕円環状の凸部である。

【 0 0 1 9 】

フランジ本体 3 1 の 4 つの角部には、各々第 1 螺子孔 3 3、第 2 螺子孔 3 4、第 3 螺子孔 3 5、第 4 螺子孔 3 6 が形成されている。

また、第 1 螺子孔 3 3、第 2 螺子孔 3 4、第 3 螺子孔 3 5、第 4 螺子孔 3 6 には、各々本発明の固定手段である第 1 螺子部材 7 1、第 2 螺子部材 7 2、第 3 螺子部材 7 3、第 4 螺子部材 7 4 が下面側から挿入されるようになっている。

また、第 1 螺子孔 3 3 と第 3 螺子孔 3 5 の中間部分に第 1 ガイド孔 3 7 が、第 2 螺子孔 3 4 と第 4 螺子孔 3 6 の中間部分に第 2 ガイド孔 3 8 が各々形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、スライドユニット 4 0 は、第 1 アウターレール 4 1 及び第 2 アウターレール 4 2 と、これら一対のアウターレールの間に配置され、これら一対のアウターレールに沿って引き出し可能な引き出し部 5 0 とで構成されている。

第 1 アウターレール 4 1 には第 1 L 字金具 4 3 が、第 2 アウターレール 4 2 には第 2 L 字金具 4 4 が固定されている。

【 0 0 2 1 】

第 1 L 字金具 4 3 は、光学ユニット 6 0 の下面に固定される上面 4 3 a と上面 4 3 a の長手方向に沿う一方の辺から直角に垂下する垂下面 4 3 b で構成されており、垂下面 4 3 b が第 1 アウターレール 4 1 に固定されている。

20

第 2 L 字金具 4 4 は、光学ユニット 6 0 の下面に固定される上面 4 4 a と上面 4 4 a の長手方向に沿う一方の辺から直角に垂下する垂下面 4 4 b で構成されており、垂下面 4 4 b が第 2 アウターレール 4 2 に固定されている。

【 0 0 2 2 】

引き出し部 5 0 は、第 1 インナーレール 5 1 と第 2 インナーレール 5 2 とからなる一対のインナーレールを備えている。

第 1 インナーレール 5 1 は、第 1 アウターレール 4 1 内に収容され、第 1 アウターレール 4 1 内を第 1 アウターレール 4 1 の長手方向にスライド可能とされている。また、第 2 インナーレール 5 2 は、第 2 アウターレール 4 2 内に収容され、第 2 アウターレール 4 2 内を第 2 アウターレール 4 2 の長手方向にスライド可能とされている。

30

【 0 0 2 3 】

なお、第 1 インナーレール 5 1 と第 2 インナーレール 5 2 は、各々公知のストッパー機構により、第 1 アウターレール 4 1 と第 2 アウターレール 4 2 から前方に引き出した際に、抜けきってしまった位置で停止するようになっている。

また、第 1 インナーレール 5 1 には、第 1 支え部材 5 3 が、第 2 インナーレール 5 2 には第 2 支え部材 5 4 が、各々固定されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 支え部材 5 3 は、第 1 インナーレール 5 1 の長手方向に沿う部材本体 5 3 a と部材本体 5 3 a の長手方向途中から垂下された凸片 5 3 b と、凸片 5 3 b の先端から、第 1 インナーレール 5 1 と反対側に水平に設けられた支え部 5 3 c とを備えている。

40

同様に、第 2 支え部材 5 4 は、第 2 インナーレール 5 2 の長手方向に沿う部材本体 5 4 a と部材本体 5 4 a の長手方向途中から垂下された凸片 5 4 b と、凸片 5 4 b の先端から、第 2 インナーレール 5 2 と反対側に水平に設けられた支え部 5 4 c とを備えている。

第 1 支え部材 5 3 と第 2 支え部材 5 4 とは、鏡像対称の構成となっている。

【 0 0 2 5 】

また、引き出し部 5 0 は、第 1 支え部材 5 3 と第 2 支え部材 5 4 とを前方側の端部において連結する前方連結材 5 5 と、第 1 支え部材 5 3 と第 2 支え部材 5 4 とを中央よりやや後方側で連結する後方連結材 5 6 とを備えている。

すなわち、本実施形態の第 1 インナーレール 5 1 と第 2 インナーレール 5 2 とは、第 1

50

支え部材 5 3 及び第 2 支え部材 5 4 を介して、間接的に前方連結材 5 5 と後方連結材 5 6 からより連結されている。

【 0 0 2 6 】

前方連結材 5 5 の前面側の面には、ハンドル 5 7 が取り付けられている。また、後方連結材 5 6 の後方側の面には、引き出し部 5 0 を光学ユニット 6 0 の下方に戻した際に、定位置で止まるよう、ストッパー 5 6 a が設けられている。

また、支え部 5 3 c には第 1 支柱 5 8 が、支え部 5 4 c には第 2 支柱 5 9 が、各々立設されている。

【 0 0 2 7 】

第 1 支柱 5 8 の中心と第 2 支柱 5 9 の中心の距離は、フランジ本体 3 1 の第 1 ガイド孔 3 7 の中心と第 2 ガイド孔 3 8 の中心距離と同等とされている。

また、第 1 支え部材 5 3 と第 2 支え部材 5 4 との距離は、フランジ本体 3 1 の幅 (図 3 の左右方向の幅) よりやや大きめとされている。また、前方連結材 5 5 と後方連結材 5 6 の距離は、フランジ本体 3 1 の奥行きよりやや大きめとされている。第 1 支柱 5 8 と第 2 支柱 5 9 の平面視における位置は、各々前方連結材 5 5 と後方連結材 5 6 のほぼ中間位置とされている。

【 0 0 2 8 】

そのため、第 1 ガイド孔 3 7 に第 1 支柱 5 8 が挿入され、第 2 ガイド孔 3 8 に第 2 支柱 5 9 が挿入されるようにして、フランジ部 3 0 を、引き出し部 5 0 に載せると、図 2 に示すように、引き出し部 5 0 の第 1 支え部材 5 3、第 2 支え部材 5 4、前方連結材 5 5、及び後方連結材 5 6 で囲まれた領域に、フランジ部 3 0 が丁度はまった状態で、支え部 5 3 c と支え部 5 4 c によって支えられるようになっている。

【 0 0 2 9 】

光学ユニット 6 0 は、試料液に接触することなく、測定槽ユニット 1 0 を外部からの光を遮断して閉塞するように測定槽ユニット 1 0 の上方に配置されており、試料液の液面に向けて照射光を照射し、照射光によって試料液から発せられる応答光を検出するようになっている。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の光学ユニット 6 0 は、図 3 に示すように、第 2 ベース板 6 2 とフード 6 3 で囲まれた空間に照射光となる光を発する光源 6 4 と照射光学系 6 5 と応答光を受光する受光器 6 6 と受光光学系 6 7 が収容され、これら全体が第 1 ベース板 6 1 上に載置されて構成されている。第 2 ベース板 6 2 上のフード 6 3 で覆われた部分の外側には、一对の把持部 6 8 が設けられており、把持部 6 8 を持つことにより、第 2 ベース板 6 2 とフード 6 3 とこれらに収容された光源 6 4 等を一体として扱えるようになっている。

第 1 ベース板 6 1 の中央部分には、フランジ本体 3 1 の開口 3 1 a と平面視で同じ形状かつ同じ大きさとされた開口 6 1 a が形成されている。また、第 1 ベース板 6 1 の下面 (光学ユニット 6 0 の下面) には、開口 6 1 a に沿ってフランジ部 3 0 の嵌合凸部 3 2 と嵌合する嵌合凹部 6 1 b が形成されている。

【 0 0 3 1 】

また、スライドユニット 4 0 における第 1 L 字金具 4 3 の上面 4 3 a と第 2 L 字金具 4 4 の上面 4 4 a が各々第 1 ベース板 6 1 の下面に固定されている。第 1 L 字金具 4 3 と第 2 L 字金具 4 4 は、互いの長手方向が平行となるように離間して第 1 ベース板 6 1 に固定されている。

そのため、第 1 L 字金具 4 3 に固定されている第 1 アウターレール 4 1 と第 2 L 字金具 4 4 に固定されている第 2 アウターレール 4 2 も、光学ユニット 6 0 の下面に対して互いに平行に配置されて固定されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

第 2 ベース板 6 2 には、照射光学系 6 5 の先端を測定槽ユニット 1 0 に向かって突出させるための第 1 開口 6 2 a が照射光学系 6 5 の先端形状に沿って形成されている。また、受光光学系 6 7 の先端を測定槽ユニット 1 0 に向かって突出させるための第 2 開口 6 2 b

10

20

30

40

50

が受光光学系 6 7 の先端形状に沿って形成されている。

【 0 0 3 3 】

照射光学系 6 5 は、その先端が試料液の液面の上方に配置され、光源 6 4 から発せられる光を、図 3 において照射光光軸 L 1 で示す光軸に沿って、斜め上方から照射光としてオーバーフロー筒 2 2 からオーバーフローする試料液の液面に導くようになっている。

【 0 0 3 4 】

また、受光光学系 6 7 は、その先端が、照射光が照射された試料液の液面の上方に配置され、図 3 において応答光光軸 L 2 で示す光軸に沿って、照射光によって試料液から発せられる応答光を受光器に導くようになっている。本実施形態において、応答光光軸 L 2 は、鉛直方向、すなわち、試料液の液面に対して垂直な方向となっている。

10

照射光光軸 L 1 と応答光光軸 L 2 とは、オーバーフロー筒 2 2 の開口 2 2 b 近傍の第 1 交叉点 P 1 において交叉している。

応答光は、例えば、照射光を励起光として発せられる蛍光であってもよいし、照射光の散乱光であってもよい。

【 0 0 3 5 】

図 1、図 3、図 4 に示すように、測定槽ユニット 1 0 は、フランジ部 3 0 が光学ユニット 6 0 の第 1 ベース板 6 1 に接合した状態で、かつ、第 1 ガイド孔 3 7 に第 1 支柱 5 8 が、第 2 ガイド孔 3 8 に第 2 支柱 5 9 が各々挿入された状態で、第 1 螺子部材 7 1、第 2 螺子部材 7 2、第 3 螺子部材 7 3、第 4 螺子部材 7 4 によって固定されている。

フランジ部 3 0 と第 1 ベース板 6 1 とは、フランジ部 3 0 の嵌合凸部 3 2 が第 1 ベース板 6 1 の嵌合凹部 6 1 b に嵌合した状態で接合している。これにより、フランジ部 3 0 と第 1 ベース板 6 1 の水平方向の位置関係が固定される。また、嵌合凸部 3 2 は、フランジ部 3 0 の上面に環状に形成され、この嵌合凸部 3 2 に嵌合するように、嵌合凹部 6 1 b が環状に形成されているので、光学ユニット 6 0 と測定槽ユニット 1 0 との隙間から外光が入ることを防止できる。

20

【 0 0 3 6 】

図 4 に示すように、第 1 螺子部材 7 1 の先端側には雄螺子部 7 1 a が形成されている。第 2 螺子部材 7 2 の先端側には雄螺子部 7 2 a が形成されている。同様に、第 3 螺子部材 7 3 及び第 4 螺子部材 7 4 の先端側にも雄螺子部が形成されている。

これら螺子部材の雄螺子部が、第 1 ベース板 6 1 に形成された 4 つの雌螺子部 7 6 に螺合されることにより、測定槽ユニット 1 0 は光学ユニット 6 0 に対して固定される。

30

【 0 0 3 7 】

なお、第 1 螺子部材 7 1 には抜け止めワッシャー 7 1 b が設けられている。また、第 2 螺子部材 7 2 には抜け止めワッシャー 7 2 b が設けられている。同様に、第 3 螺子部材 7 3 及び第 4 螺子部材 7 4 にも抜け止めワッシャーが設けられている。

そのため、これらの螺子部材は、各雌螺子部 7 6 との螺合が解除された際も、フランジ本体 3 1 の第 1 螺子孔 3 3、第 2 螺子孔 3 4、第 3 螺子孔 3 5、第 4 螺子孔 3 6 から抜け落ちず、フランジ部 3 0 に保持された状態を保てるようになっている。

【 0 0 3 8 】

測定槽ユニット 1 0 は光学ユニット 6 0 に対して固定されている時、図 3 に示すように、測定槽ユニット 1 0 におけるフランジ部 3 0 の下面（フランジ本体 3 1 の下面）は、スライドユニット 4 0 の引き出し部 5 0 における支え部 5 3 c 及び支え部 5 4 c から離間し、浮き上がった状態となっている。

40

この固定状態では、測定槽ユニット 1 0 の上端における開口（フランジ部 3 0 の開口 3 1 a）は完全に光学ユニット 6 0 によって閉塞され、外部からの光は遮断された状態となっている。

【 0 0 3 9 】

洗浄等の目的で測定槽ユニット 1 0 を光学ユニット 6 0 の下側から引き出す際は、まず、第 1 螺子部材 7 1、第 2 螺子部材 7 2、第 3 螺子部材 7 3、第 4 螺子部材 7 4 を緩め、各雌螺子部 7 6 に螺合しない状態として、測定槽ユニット 1 0 の光学ユニット 6 0 に対す

50

る固定を解除し、測定槽ユニット10を手で支えながら、ゆっくりと下降させる。

【0040】

すると、測定槽ユニット10の測定槽ユニット10におけるフランジ部30の下面が、スライドユニット40の引き出し部50における支え部53c及び支え部54cに到達したところで下降が止まり、その後は手を離しても、引き出し部50によって測定槽ユニット10が支えられる。

なお、固定時も、第1ガイド孔37に第1支柱58が、第2ガイド孔38に第2支柱59が各々挿入された状態とされているので、固定を解除した際も、第1支柱58と第2支柱59に沿って測定槽ユニット10を下降させることができ、水平方向にぶれることがない。

【0041】

次に、ハンドル57を前に引き、引き出し部50の第1インナーレール51と第2インナーレール52を、各々第1アウターレール41と第2アウターレール42内をスライドさせることにより、引き出し部50を前面に引き出す。

フランジ部30の下面が、スライドユニット40の引き出し部50における支え部53c及び支え部54cに到達するまで下降したのに伴い、フランジ部30の嵌合凸部32の上面が第1ベース板61の下面より下側まで下がっているため、嵌合凸部32が光学ユニット60の第1ベース板61に接触して、引き出しが妨げられることはない。

また、第1ガイド孔37に第1支柱58が、第2ガイド孔38に第2支柱59が各々挿入された状態とされているので、引き出し部50を引き出す際も、測定槽ユニット10は引き出し部50に対して安定して載置され、がたつきが抑制されている。

【0042】

引き出し部50を十分に全面に引き出すと、図2に示すように、測定槽ユニット10の上面が露出し、測定槽ユニット10の洗浄や流量調整等のメンテナンス作業が可能となる。

また、測定槽ユニット10から試料液導入管と試料液排出管を外して、測定槽ユニット10を引き出し部50から持ち上げれば、測定槽ユニット10だけを外して、持ち運びが可能となる。そのため、測定槽ユニット10を水道設備のある場所まで運び、十分な洗浄を施すことも可能である。

また、光学ユニット60を動かすことなく、測定槽ユニット10を光学ユニット60から分離して、上面側を露出させることができるので、メンテナンスの負担が軽減され、かつ精密機器である光学ユニットの性能も維持しやすい。

【0043】

洗浄や流量調整等が終了した後は、第1アウターレール41と第2アウターレール42に沿って引き出し部50を後方側に押し込むことにより、測定槽ユニット10を光学ユニット60の下方に戻す。

引き出し部50は、第1ベース板61又は架台90に設けられたストッパー受け(図示略)にストッパー56aが嵌合することにより適切な位置で停止する。

【0044】

その停止した位置で、測定槽ユニット10を手で持ち上げると、第1支柱58と第2支柱59に沿ってフランジ部30が支え部53cと支え部54cから離れて上昇し、嵌合凸部32が第1ベース板61の嵌合凹部61bに嵌合する。

この位置で第1螺子部材71、第2螺子部材72、第3螺子部材73、第4螺子部材74を閉めることにより、これらの螺子部材が第1ベース板61の各雌螺子部76に螺合し、光学ユニット60に対する測定槽ユニット10の固定が完了する。

その後は、試料液をオーバーフローさせながらの通常の測定状態に復帰できる。

【0045】

なお、上記実施形態では、第1支柱58と第2支柱59を、各々第1支え部材53、第2支え部材54を介して第1インナーレール51、第2インナーレール52に固定する構造としたが、各支柱は、各々のインナーレールに直接固定されていてもよい。

10

20

30

40

50

また、支え部に立切する支柱の数に限定はなく、1つでも3つ以上でもよい。なお、支柱と支柱が挿入されるガイド孔は省略してもよい。

また、上記実施形態では、ガイド孔をフランジ部に形成する構成としたが、ガイド孔を測定槽に形成してもよい。

また、フランジ部を設けず、測定槽に直接光学ユニットが接する構成としてもよい。

【0046】

また、上記実施形態では、第1支え部材53の支え部53cと、第2支え部材54の支え部54cを第1インナーレール51及び第2インナーレール52の下端側より低い高さ位置としたが、インナーレールに対する支え部の高さ位置に特に限定はなく、例えば、支え部の高さ位置をインナーレールの下端側と同等としてもよい。

10

【0047】

また、上記実施形態では、測定槽ユニット10を前方向に引き出す構成としたが、引き出す方向は前方向に限られず、例えば、横方向や後ろ方向に引き出すようにしてもよい。

また、上記実施形態では、測定槽ユニット10を固定状態から下げた後、水平に引き出す構成としたが、例えば、斜め下方向に移動させるようにしてもよい。

【0048】

また、上記実施形態では、嵌合凸部32を開口31aに沿って形成された凸部としたが、嵌合凸部32の位置は、開口31aから離間した位置であってもよい。

また、フランジ部の上面に形成する凹凸構造を凸構造ではなく凹構造とし、光学ユニットの下面にその凹構造と嵌合する凸構造を形成してもよい。

20

【0049】

また、フランジ部の上面に形成する凹凸構造は環状に形成されていなくてもよい。なお、環状の凹凸構造を形成しない場合は、例えば測定槽ユニットと光学ユニットとの間にパッキングを配置する等、外部からの光を遮断する他の手段を施すことが好ましい。

また、フランジ部の上面には、凹凸構造を形成しなくてもよい。

【0050】

また、固定手段による固定が解除されたときに、測定槽を露出させるように光学ユニットの下方から測定槽ユニットを移動可能とする手段はスライドユニットに限られない。

例えば、測定槽ユニットの一つの角部に光学ユニットとつながる回転軸を通した構成とし、固定手段による固定を解除した際、その回転軸に沿って測定槽ユニットを多少下げた後、回転軸を中心に水平に回転させることにより、測定槽を露出させるようにしてもよい。

30

【0051】

また、フランジ部の一辺に光学ユニットの下端と結合する蝶番を設け、蝶番を設けた側と反対側の対辺を光学ユニットの下端に螺子止めするような構成とすれば、その螺子止めを外し、蝶番を中心軸として回転させるようにして対辺を下げることで、測定槽を露出させることができる。

また、固定手段による固定を解除することにより、例えば、フランジの周囲4カ所に設けた螺子を外すことにより、測定槽ユニット全体を、完全に外せる構成としてもよい。

【0052】

また、応答光光軸L2を鉛直方向としたが、液面に対して、斜めの光軸としてもよい。

また、上記実施形態では、試料液の液面をオーバーフローによって得られるオーバーフロー面としたが、測定槽中を水平に流れる試料液の液面であってもよいし、測定槽中に導入された静止した試料液であってもよい。

また、オーバーフロー筒を有する測定槽とする場合の測定槽の具体的形状にも特に限定はなく、測定槽の形状に合わせてフランジ部の形状も適宜変更できる。

40

【0053】

また、上記実施形態では、第1ベース板61と第2ベース板62とを別部材としたが、第1ベース板61と第2ベース板62とは、一体化された1つのベース板であってもよい。

50

また、光学ユニット60はベース板とフードで光源等を収容する構成に限定されず、例えば、上端側が開口した容器内に光源等を収容し、蓋部材で覆うようにしてもよい。

【0054】

また、上記実施形態では、測定槽ユニット10を光学ユニット60に固定する固定手段を、測定槽ユニット10のフランジ部30と第1ベース板61とを固定する4つの螺子部材としたが、螺子部材の数に限定はない。

また、上記実施形態では、前方連結材55と後方連結材56を有する構成としたが、前方連結材55のみで引き出し部50全体の形状を保つ強度を確保できれば、後方連結材56は省略してもよい。

また、固定手段は、螺子部材に限られず、例えば締め込みバンド、挟み込み金具等の固定部材を使用してもよい。また、測定槽ユニットと光学ユニットの各々に互いにはめ込み可能なはめ込み構造を設け、別途の固定部材を使用しない構成としてもよい。

10

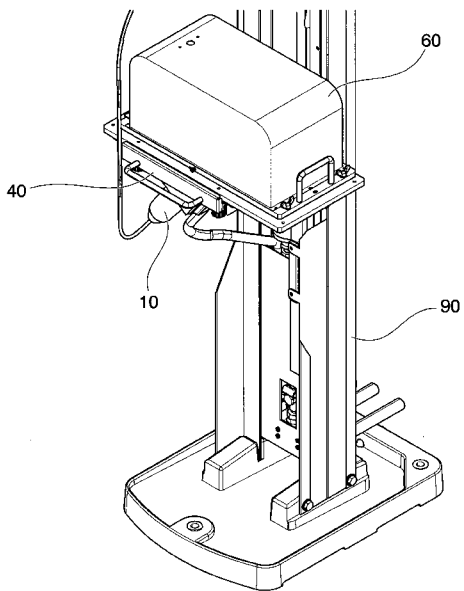
【符号の説明】

【0055】

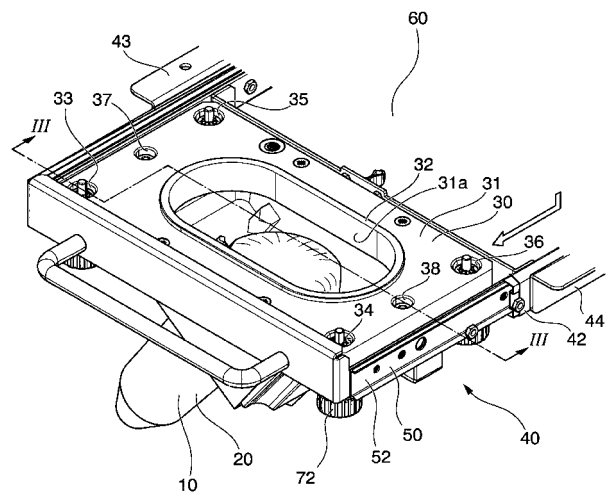
10	測定槽ユニット	
20	測定槽	
21	外槽	
22	オーバーフロー筒	
30	フランジ部	
31	フランジ本体	20
32	嵌合凸部	
33	第1螺子孔	
34	第2螺子孔	
35	第3螺子孔	
36	第4螺子孔	
37	第1ガイド孔	
38	第2ガイド孔	
40	スライドユニット	
41	第1アウターレール	
42	第2アウターレール	30
50	引き出し部	
51	第1インナーレール	
52	第2インナーレール	
53	第1支え部材	
53c	支え部	
54	第2支え部材	
54c	支え部	
55	前方連結材	
56	後方連結材	
57	ハンドル	40
58	第1支柱	
59	第2支柱	
60	光学ユニット	
61	第1ベース板	
62	第2ベース板	
63	フード	
64	光源	
65	照射光学系	
66	受光器	
67	受光光学系	50

- 7 1 第 1 螺子部材
- 7 2 第 2 螺子部材
- 7 3 第 3 螺子部材
- 7 4 第 4 螺子部材
- 7 6 雌螺子部
- 9 0 架台
- L 1 照射光光軸
- L 2 応答光光軸
- P 1 第 1 交叉点

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 菅原 修司

東京都新宿区高田馬場一丁目2-9番10号 東亜ディーケーケー株式会社内

Fターム(参考) 2G043 AA01 CA03 EA01 GA07 GB01 MA01

2G057 AA02 AA04 AC01 BA07 DA06 DC01

2G059 AA01 BB04 DD13 EE02 EE07 LL01 LL04