

(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2018-43182  
(P2018-43182A)

(43) 公開日 平成30年3月22日(2018.3.22)

(51) Int.Cl.

C02F 1/32 (2006.01)

F 1

C02F 1/32

テーマコード(参考)

4D037

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-178922 (P2016-178922)  
(22) 出願日 平成28年9月13日(2016.9.13)

(71) 出願人 000102212  
ウシオ電機株式会社  
東京都千代田区丸の内一丁目6番5号  
(74) 代理人 110000729  
特許業務法人 ユニラス国際特許事務所  
(72) 発明者 常喜 貴法  
東京都千代田区丸の内1丁目6番5号 ウ  
シオ電機株式会社内  
Fターム(参考) 4D037 AB03 BA18 BB01 BB02

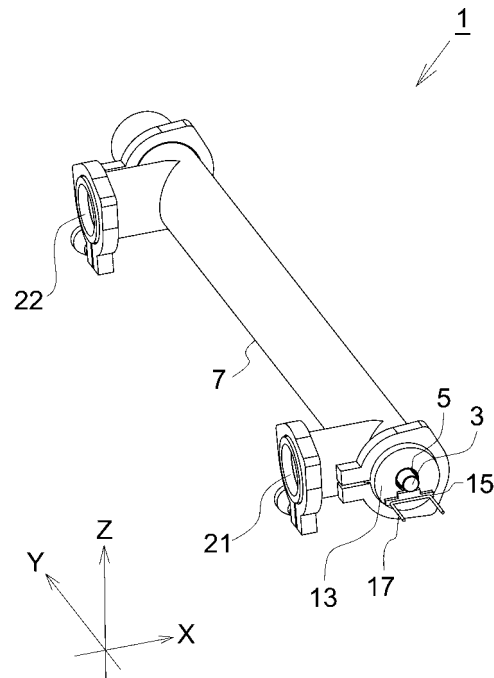
(54) 【発明の名称】 液体処理装置

(57) 【要約】

【課題】保護管の破損を検知する機能を設けた液体処理装置を提供する。

【解決手段】液体処理装置は、紫外線を放射し第一方向に延伸する部分を有するランプと、ランプの外周を取り囲むように配置されランプから放射される紫外線に対して透光性を有する材料からなる保護管と、保護管の外周を取り囲むように配置された筐体とを有する。筐体は、保護管の外側面よりも外側の位置に設けられた中空部と、中空部に連絡され、相互に離間して設けられた第一開口部及び第二開口部と、第一方向に係る端部に設けられた蓋部とを有する。液体処理装置は、蓋部の外側の面に直接接触して、又は他の部材を介して間接的に接触して設けられた漏液検知器を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

紫外線を放射し、第一方向に延伸する部分を有するランプと、  
前記ランプの外周を取り囲むように配置され、前記ランプから放射される紫外線に対して透光性を有する材料からなる保護管と、  
前記保護管の外周を取り囲むように配置された筐体とを有し、  
前記筐体は、  
前記保護管の外側面よりも外側の位置に設けられた中空部と、  
前記中空部に連絡され、相互に離間して設けられた第一開口部及び第二開口部と、  
前記第一方向に係る端部に設けられた蓋部とを有し、  
前記蓋部の外側の面に直接接触して、又は他の部材を介して間接的に接触して設けられた漏液検知器を備えたことを特徴とする液体処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記蓋部の外側の面に接触して設けられ、前記蓋部よりも熱伝導率が低い材料からなるスペーサを有し、  
前記漏液検知器は、前記スペーサを介して前記蓋部の外側の面に間接的に接触して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体処理装置。

**【請求項 3】**

貯水タンクから被処理液を汲み出し、再び前記貯水タンクに戻すためのポンプを有し、  
駆動時において、前記貯水タンクから汲み出された前記被処理液は、前記第一開口部より前記筐体の前記中空部に導かれると共に、前記中空部内を前記ランプから放射された紫外線が照射された状態で前記第一方向に沿って移動した後、前記第二開口部から取り出されて再び前記貯水タンクに注水される構成であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記ランプに対して電力を供給するための電源部と、  
前記漏液検知器が漏液を検知すると、前記ポンプに対して駆動を停止すると共に、前記電源部に対して放電ランプに対する電源供給を停止する制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の液体処理装置。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明は液体処理装置に関し、特に、紫外線を用いた液体処理装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

紫外線光源から放射された紫外線を水に照射して、水に含まれる細菌を不活性化（殺菌）する技術が知られている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

**【0003】**

図 7 及び図 8 は、特許文献 1 に記載されている水処理装置の模式的な概念図である。この水処理装置 90 は、ステンレス製の処理筒 91 の内部に、紫外線ランプ 92 を内蔵した石英ガラス製の透過筒 93 が配置されている。この透過筒 93 の外側には流路 94 が形成され、この流路 94 には、紫外線に対して透過性を有する樹脂性の仕切り板 95 が複数枚付設されている。

40

**【0004】**

仕切り板 95 は、その一端が透過筒 93 の側面に接し、他端が処理筒 91 の内面に接するように構成されている。仕切り板 95 は、透過筒 93 を中心として複数枚が放射状に配置されており（図 8 参照）、これによって複数の流路 94 が形成されている。

**【0005】**

流体が流入管 98 より処理筒 91 に流入されると、複数の仕切り板 95 によって仕切られることで形成された複数の流路 94 内を流れながら、紫外線ランプ 92 から放射された

50

紫外線が照射された後、流出管 99 より外部に流出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】実開平 5 - 49094 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、ランプを内蔵する保護管（透過筒 93）は、紫外線を透過すること、及び不純物の溶出可能性が低い材料からなることが要求される。このため、例えば特許文献 1 に記載されているように、保護管の材料としてはガラスが好適に用いられる。しかし、ガラスは一般的に破損しやすく、特に微細なヒビが存在すると破損しやすくなる。

10

【0008】

保護管にヒビが入ったり、破損したりすると、処理対象である水などの液体（以下、「被処理液」という。）が保護管内に流入する。このような事象が生じると、ランプが被処理液に晒されてしまい、破損するリスクが高まる。また、ランプの表面に付着している不純物が被処理液に混入してしまい、被処理液が汚染されるおそれがある。ランプは被処理液に直接接触することが想定されていないので、ランプの表面に対する不純物の除去という工程は通常行われない。

【0009】

20

本発明は、上記の課題に鑑み、保護管の破損を検知する機能を設けた液体処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る液体処理装置は、  
紫外線を放射し、第一方向に延伸する部分を有するランプと、  
前記ランプの外周を取り囲むように配置され、前記ランプから放射される紫外線に対して透光性を有する材料からなる保護管と、  
前記保護管の外周を取り囲むように配置された筐体とを有し、  
前記筐体は、  
前記保護管の外側面よりも外側の位置に設けられた中空部と、  
前記中空部に連絡され、相互に離間して設けられた第一開口部及び第二開口部と、  
前記第一方向に係る端部に設けられた蓋部とを有し、  
前記蓋部の外側の面に直接接触して、又は他の部材を介して間接的に接触して設けられた漏液検知器を備えたことを特徴とする。

30

【0011】

上記構成の液体処理装置によれば、被処理液が第一開口部から筐体の中空部に流入する。被処理液は、筐体に設けられている中空部内を第一方向に沿って移動し、この間にランプから放射された紫外線が保護管を透過して照射されることで処理が行われる。そして、紫外線処理が施された液体は、第二開口部から装置外へと流出される。すなわち、液体処理装置によって被処理液に対して処理を行っている間、筐体内の中空部内、すなわち保護管の外側には被処理液が存在している。

40

【0012】

仮に保護管にヒビが入ったり破損したりすると、保護管の外側に存在している被処理液が、当該ヒビや破損部を通じて保護管の内部に流入する。このヒビや破損部が保護管の内側に達している場合には、被処理液がランプにまで達してしまう。

【0013】

上記の構成によれば、このような場合であっても、被処理液がランプと保護管の隙間を通じて第一方向に移動し、やがて端部に設けられた蓋部に達する。蓋部まで達した被処理液は、微細な隙間を通じて蓋部の外側に流出する。このとき、蓋部の外側に設けられた漏

50

液検知器によって、被処理液が漏れ出ていることが検知される。

【0014】

つまり、漏液検知器によって被処理液が蓋部の外側に達したことを検知すると、保護管にヒビや割れが生じている可能性が高いことを認識できる。従って、例えば、漏液検知器が漏液を検知した時点において、放電ランプの発光を停止したり、被処理液の注水を停止することで、ランプの破損や被処理液への汚染が未然に防止される。

【0015】

一例として、筐体には、第一方向に沿った貫通孔が形成されており、この貫通孔に中空状の保護管が挿入され、保護管の内側にランプが挿入されているものとする事ができる。また、蓋部には、ランプよりも径が大きく、当該蓋部を貫通する孔部を有するものとする事ができる。このような構成とすることで、蓋部を取り付けたままの状態でのランプの交換を行う事ができる。

10

【0016】

漏液検知器は、任意のセンサが利用され得る。一例として、電極間抵抗検知方式のライン状センサを利用することができる。

【0017】

ランプの形状は任意であるが、一例として、第一方向に延伸する直管形状のランプを採用することができる。また、ランプは、170nm以上350nm以下の波長の光を放射できる構成であるのが好ましく、190nm以上300nm以下の波長の光を放射できる構成であるのがより好ましい。

20

【0018】

前記液体処理装置は、更に、前記蓋部の外側の面に接触して設けられ、前記蓋部よりも熱伝導率が低い材料からなるスペーサを有し、

前記漏液検知器は、前記スペーサを介して前記蓋部の外側の面に間接的に接触して配置されているものとしても構わない。

【0019】

蓋部が、例えば金属などの熱伝導率の高い材料で構成されている場合について検討する。このとき、液体処理装置が設置されている環境温度によっては、蓋部の外側の面が結露する可能性がある。もし結露が発生すると、漏液検知器が結露に伴う水滴を検知してしまい、保護管にヒビや破損が発生していると誤って判断されてしまうおそれがある。

30

【0020】

上記構成のように、蓋部よりも熱伝導率の低い材料からなるスペーサを介して、蓋部の外側の面に漏液検知器が配置されることで、仮に蓋部の外側の面において結露が生じても、この結露に伴う水滴が漏液検知器によって検知されるおそれを大きく低下させることができる。この結果、漏液検知器が液体を検知すると、保護管にヒビや割れが生じている可能性が極めて高いことが認識される。

【0021】

前記液体処理装置は、貯水タンクから被処理液を汲み出し、再び前記貯水タンクに戻すためのポンプを有し、

駆動時において、前記貯水タンクから汲み出された前記被処理液は、前記第一開口部より前記筐体の前記中空部に導かれると共に、前記中空部内を前記ランプから放射された紫外線が照射された状態で前記第一方向に沿って移動した後、前記第二開口部から取り出されて再び前記貯水タンクに注水される構成とすることができる。

40

【0022】

前記液体処理装置は、前記ランプに対して電力を供給するための電源部と、

前記漏液検知器が漏液を検知すると、前記ポンプに対して駆動を停止すると共に、前記電源部に対して放電ランプに対する電源供給を停止する制御を行う制御部とを備えるものとしても構わない。

【0023】

このような構成とすることで、漏液検知器が漏液を検知した時点において、ランプの発

50

光と、被処理液の注水が停止されるため、ランプの破損や被処理液への汚染を未然に防止することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、保護管の破損を検知する機能を有する液体処理装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】液体処理装置の一実施形態の構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】液体処理装置の一実施形態の構成を模式的に示す正面図である。

【図3】液体処理装置の一実施形態の構成を模式的に示す平面図である。

【図4】液体処理装置の一利用態様を模式的に示すブロック図である。

【図5】液体処理装置の別の実施形態の構成を模式的に示す斜視図である。

【図6】液体処理装置の別の実施形態の構成を模式的に示す斜視図である。

【図7】従来の水処理装置の構成を示す模式的な図面である。

【図8】従来の水処理装置の構成を示す模式的な図面である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明に係る液体処理装置の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の各図面において、図面の寸法比と実際の寸法比は必ずしも一致しない。また、以下の各図面において、説明の都合上、一部の要素の図示を省略したり、隠れている一部の要素を図示している箇所がある。

【0027】

図1～図3は、液体処理装置の一実施形態における模式的な図面である。図1は斜視図、図2は正面図、図3は平面図に対応する。なお、以下では、図1内に図示しているXYZ座標軸を用いて説明する。図2は、図1の液体処理装置1をY方向に見たときの図面に対応し、図3は、図1の液体処理装置1を-Z方向に見たときの図面に対応する。

【0028】

本発明に係る液体処理装置1は、処理対象となる液体（被処理液）に対して紫外線を照射することで殺菌などの処理を行う機能を有する。

【0029】

液体処理装置1は、ランプ3を有する。ランプ3は、紫外線を発光するように構成されている。ランプ3の発光波長は、被処理液に対する処理を行うことのできる波長であればよく、例えば、170nm以上350nm以下であれば好ましく、190nm以上300nm以下であればより好ましい。このような波長の光を放射することのできるランプとしては、エキシマランプや低圧水銀ランプなどを利用することができる。

【0030】

ランプ3はY方向に延伸する直管型の構造を有している。本実施形態において、Y方向が「第一方向」に対応する。なお、ランプ3は、少なくとも所定の方向に延伸する部分を有していればよく、直管型であるかどうかは任意である。

【0031】

液体処理装置1は、ランプ3の外周を取り囲むように配置された保護管5を有する。保護管5はY方向に延伸する中空の筒形状を有しており、この内側にランプ3が内蔵されている。なお、ランプ3と保護管5との間には微小な隙間が存在し、ランプ3の交換時期において保護管5からランプ3を抜き差しできるように構成されている。

【0032】

保護管5は、ランプ3から放射される光に対して透過性を有する材料で構成されている。一例として、保護管5は石英ガラス、サファイアガラスなどで構成される。

【0033】

液体処理装置1は、筐体7を有する。筐体7には、Y方向に延伸する孔部を有しており、この孔部内に、筒状の保護管5が内蔵されている。そして、この保護管5の内側に、上

10

20

30

40

50

述したランプ 3 が内蔵されている。

【 0 0 3 4 】

筐体 7 は、上記の孔部とは別に、中空部 1 1 を備える。中空部 1 1 は、前記孔部の外側に配置される。すなわち、保護管 5 が装着されている状況においては、中空部 1 1 は保護管 5 よりも外側に配置される。

【 0 0 3 5 】

この中空部 1 1 は、処理対象となる被処理液の通路を構成する。筐体 7 は、相互に離間して配置された第一開口部 2 1 と第二開口部 2 2 とを有する。第一開口部 2 1 と第二開口部 2 2 のうち、一方の開口部が被処理液の流入口を構成し、他方の開口部が被処理液の流出口を構成する。なお、筐体 7 は 3 つ以上の開口部を有していてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

筐体 7 は、紫外線に対する透過率が低く、高い耐性を有した材料が好ましい。一例として、筐体 7 の材料としては、ステンレスなどの金属が用いられる。

【 0 0 3 7 】

筐体 7 は、Y 方向に係る両端部に、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) を備える。蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) も、筐体 7 と同様に、ステンレスなどの金属を用いることができる。蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) は、ランプ 3 及び保護管 5 が筐体 7 の内部から Y 方向に容易に抜け出すのを防止するために設けられている。なお、筐体 7 は、蓋部 1 3 及び蓋部 1 4 のうちの一方のみを備える構成であっても構わない。

20

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) の中央部分に孔部が設けられている。このため、ランプ 3 の交換時期に、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) が取り付けられた状態のまま孔部を通じてランプ 3 の抜き差しが可能に構成されている。なお、必要に応じて孔部の内側面には O リングなどが設けられていてもよい。これにより、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) と保護管 5 との間の隙間を限りなく狭くして保持力を高めることができる。

【 0 0 3 9 】

液体処理装置 1 は、蓋部 1 3 の外側の面に接触したスペーサ 1 5、及び蓋部 1 4 の外側の面に接触したスペーサ 1 6 を有する。スペーサ ( 1 5 , 1 6 ) は、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) よりも熱伝導率の低い材料からなり、一例として樹脂で構成される。

30

【 0 0 4 0 】

液体処理装置 1 は、スペーサ 1 5 に接触した漏液検知器 1 7、及びスペーサ 1 6 に接触した漏液検知器 1 8 を備える。本実施形態では、漏液検知器 1 7 は蓋部 1 3 には直接的には接触しないように配置されている。同様に、漏液検知器 1 8 は蓋部 1 4 には直接的には接触しないように配置されている。

【 0 0 4 1 】

本実施形態において、漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) はライン状のセンサで構成されている。ここでは、一例として、漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) が U 字形状を有する場合は図示されている。漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) は、図 4 を参照して後述されるように、漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) に液体が接触すると、ラインで接続された制御部においてその旨の信号が生成される。

40

【 0 0 4 2 】

図 4 は、本実施形態の液体処理装置 1 の利用態様を模式的に示すブロック図である。なお、図 4 では、ランプ 3 に対して電力を供給するための電源部 4 7、及び漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) が漏液を検知したことを認識して所定の制御信号を生成する制御部 4 8 が図示されている。

【 0 0 4 3 】

図 4 において、タンク 4 0 には処理対象としての被処理液 (例えば、水) が貯液されている。タンク 4 0 からポンプ 4 1 によって引き出された被処理液は、第一開口部 2 1 を介して筐体 7 の内部に導かれ、筐体 7 内を移動した後、第二開口部 2 2 から流出される。筐体 7 内を移動中に、ランプ 3 から放射された紫外線が照射されることで、被処理液に対し

50

て紫外線処理が施される。処理後の液体は、第二開口部 2 2 から取り出された後、再びタンク 4 0 内へ注水される。このループが複数回繰り返されることで、被処理液に対する処理（例えば殺菌）が行われる。なお、図 4 には、被処理液の通流を停止するための電磁弁（4 3 , 4 5）が図示されている。

【 0 0 4 4 】

上記のような処理中に、仮に保護管 5 にヒビが入ったり、破損した場合について検討する。このとき、筐体 7 内に存在する液体は、保護管 5 内のヒビや破損部を通じて保護管 5 の内側に達する。上述したように、保護管 5 は中空の筒形状を有しており、その中空部にランプ 3 が内蔵されている。このため、ランプ 3 と保護管 5 の間の隙間に被処理液が流れ込むことが想定される。

10

【 0 0 4 5 】

ランプ 3 と保護管 5 の隙間に達した被処理液は、ランプ 3 の外側面に沿って Y 方向に移動し、やがて端部に設けられた蓋部（1 3 , 1 4）に達する。蓋部（1 3 , 1 4）にはランプ 3 の交換のための孔部が存在することから、この孔部に由来する隙間が不可避免的に存在し、この隙間を通じて蓋部（1 3 , 1 4）の外側に流出する。このとき、漏液検知器（1 7 , 1 8）は液体の存在を検知する。

【 0 0 4 6 】

制御部 4 8 は、漏液検知器（1 7 , 1 8）が液体の存在を検知すると、電源部 4 7 に対してランプ 3 への電源供給を停止する制御を行ったり、ポンプ 4 1 の駆動を停止する制御を行う。なお、制御部 4 8 は、電磁弁 4 3 を閉じる制御を行ってもよい。このような制御が行われることで、漏液検知器（1 7 , 1 8）によって被処理液の漏れ出しが確認された後、直ちに、被処理液への処理を停止させることができる。

20

【 0 0 4 7 】

これにより、被処理液がランプ 3 に接触することで、ランプ 3 が破損したり、ランプ 3 の表面に付着している不純物が被処理液に混入して汚染されるリスクを低下させることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、上記の実施形態では、漏液検知器（1 7 , 1 8）が、スぺーサ（1 5 , 1 6）に接触して配置される構成である。このため、蓋部（1 3 , 1 4）が結露したことで生じた水滴を漏液検知器（1 7 , 1 8）が検知することで、保護管 5 の損傷を誤検知するというおそれを低下させることができる。

30

【 0 0 4 9 】

[ 別実施形態 ]

以下、別実施形態につき説明する。

【 0 0 5 0 】

1 上記実施形態では、漏液検知器 1 7 は、スぺーサ 1 5 を介して蓋部 1 3 に配置されているものとして説明したが、スぺーサ 1 5 を備えずに蓋部 1 3 に対して直接配置されていても構わない（図 5 参照）。漏液検知器 1 7 によって、蓋部 1 3 の面における結露を検知するおそれがほとんどないような利用環境においては、図 5 に示すような構成であっても、保護管 5 の損傷を正しく検知することが可能である。

40

【 0 0 5 1 】

2 漏液検知器（1 7 , 1 8）の配置時の形状は、任意である。また、開口部（2 1 , 2 2）の開口の向きについても任意である。図 6 に、別実施形態の液体処理装置 1 の模式的な斜視図を示す。

【 0 0 5 2 】

図 1 に示す液体処理装置 1 では、漏液検知器 1 7 は、X 方向及び Y 方向に沿った部分を有する U 字型の構成であった。これに対し、図 6 に示す液体処理装置 1 においては、漏液検知器 1 7 が X 方向に沿った I 字型のセンサで構成されている。ただし、漏液検知器 1 7 を蓋部 1 3 から外れにくくするという観点において、図 1 に示す U 字型の方が好ましい。

【 0 0 5 3 】

50

また、図 1 に示す液体処理装置 1 では、開口部 ( 2 1 , 2 2 ) は X 方向に開口する構成であった。これに対し、図 6 に示す液体処理装置 1 のように、開口部 ( 2 1 , 2 2 ) を Z 方向に開口する構成としても構わない。

【 0 0 5 4 】

なお、上記の実施形態において、第一開口部 2 1 と第二開口部 2 2 の開口の方向を同じとしたが、異なる方向に開口していても構わない。例えば、第一開口部 2 1 が Z 方向に開口し、第二開口部 2 2 が X 方向に開口するような態様でも構わない。

【 0 0 5 5 】

また、第一開口部 2 1 と第二開口部 2 2 の、筐体 7 における配置箇所についても、同一側である必要はない。例えば、図 1 に示す液体処理装置 1 では、ランプ 3 の位置に対して、第一開口部 2 1 及び第二開口部 2 2 の双方が、- X 方向に変位した位置に配置されているが、第一開口部 2 1 をランプ 3 の位置に対して - X 方向に変位した位置に配置し、第二開口部 2 2 をランプ 3 の位置に対して + X 方向に変位した位置に配置してもよい。

10

【 0 0 5 6 】

3 上記の実施形態では、保護管 5 の外周を取り囲むように筐体 7 に設けられた中空部内を被処理液が移動するものとして説明した。しかし、液体処理装置 1 は、ランプ 3 から放射され、保護管 5 を透過した紫外線が被処理液に照射可能な態様であればよく、中空部の位置や形状は限定されない。

【 0 0 5 7 】

4 上記の実施形態では図示していないが、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) の外側に、蓋部 ( 1 3 , 1 4 ) を覆う別の部材が設けられていても構わない。

20

【 0 0 5 8 】

5 上記の実施形態では、液体処理装置 1 が Y 方向に係る両端に漏液検知器 ( 1 7 , 1 8 ) が設けられているものとしたが、少なくとも一方の端部に設けられているものとしても構わない。スペーサ ( 1 5 , 1 6 ) についても同様である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

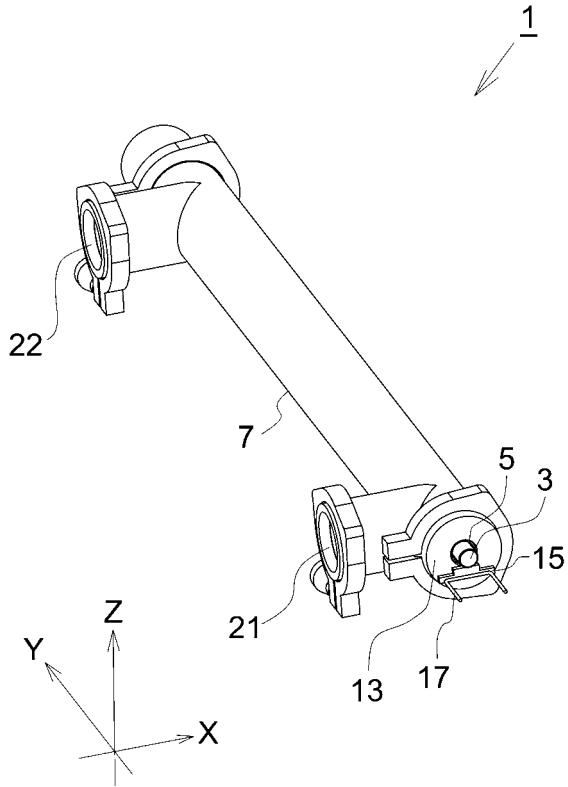
1	:	液体処理装置
3	:	ランプ
5	:	保護管
7	:	筐体
1 1	:	中空部
1 3 , 1 4	:	蓋部
1 5 , 1 6	:	スペーサ
1 7 , 1 8	:	漏液検出器
2 1	:	第一開口部
2 2	:	第二開口部
4 0	:	タンク
4 1	:	ポンプ
4 3 , 4 5	:	電磁弁
4 7	:	電源部
4 8	:	制御部
9 0	:	従来の水処理装置
9 1	:	処理筒
9 2	:	紫外線ランプ
9 3	:	透過筒
9 4	:	流路
9 5	:	仕切り板
9 8	:	流入管
9 9	:	流出管

30

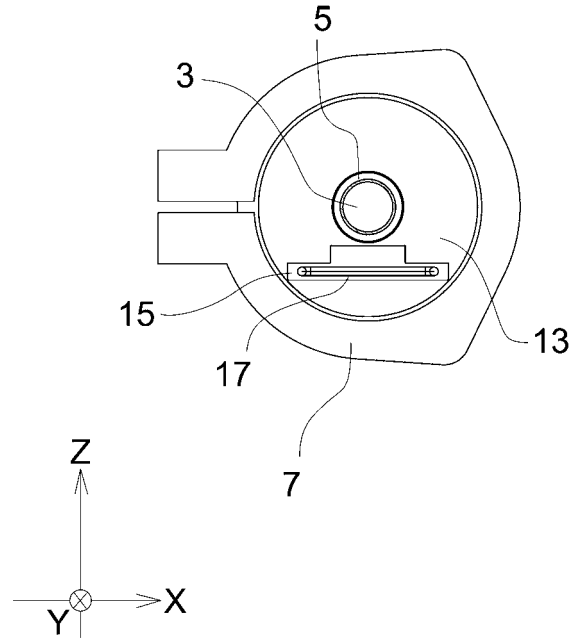
40

50

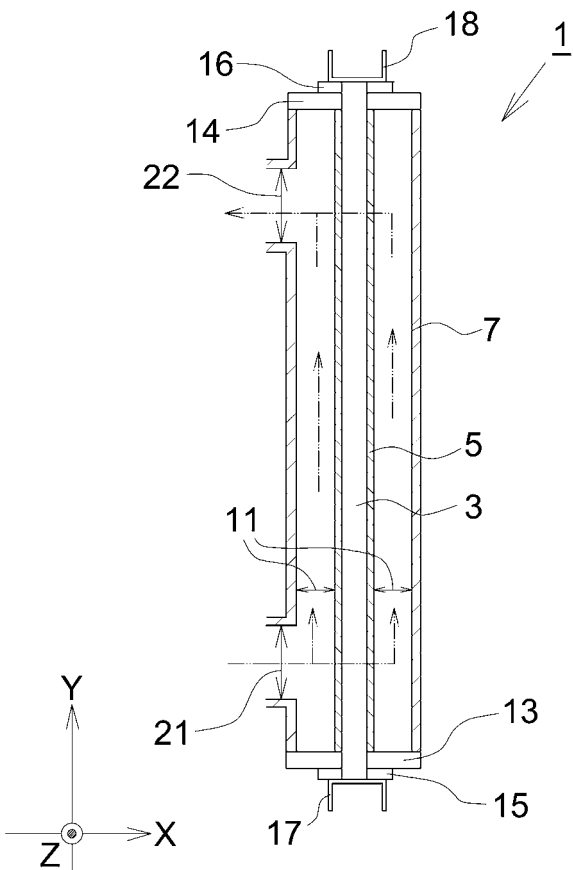
【図1】



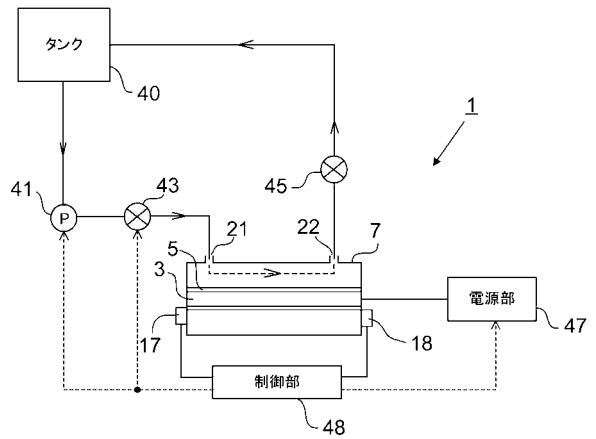
【図2】



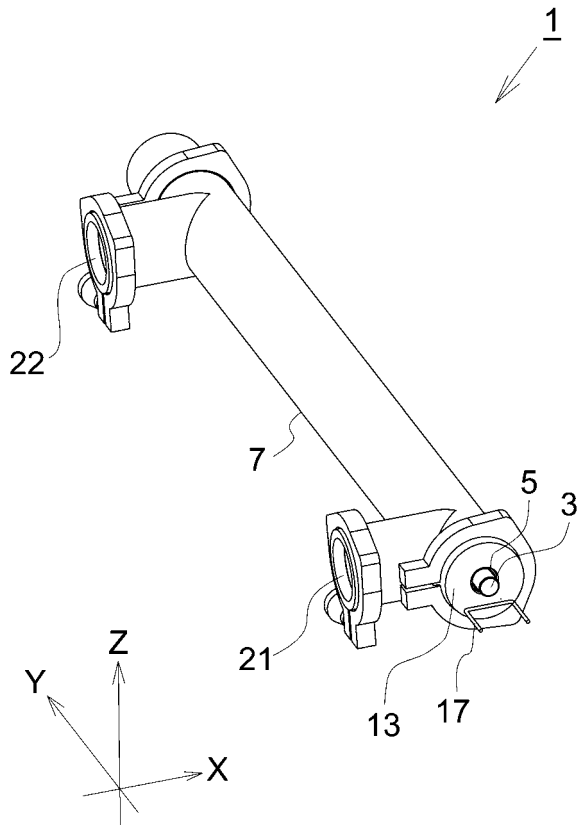
【図3】



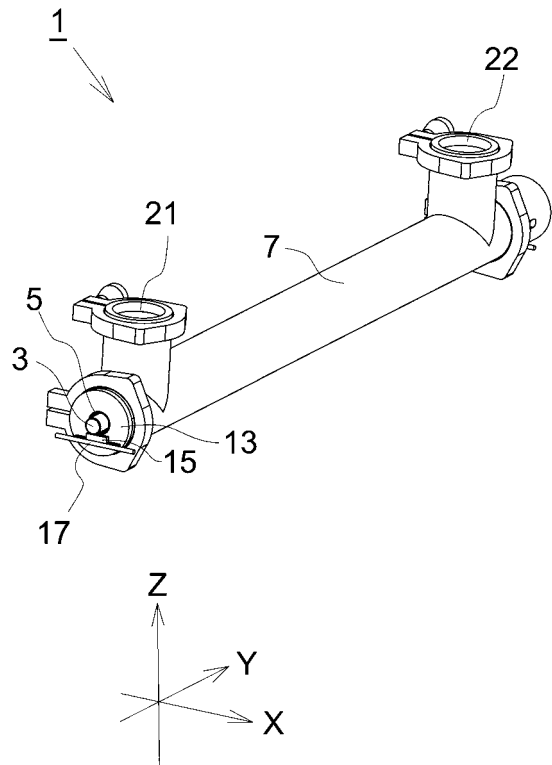
【図4】



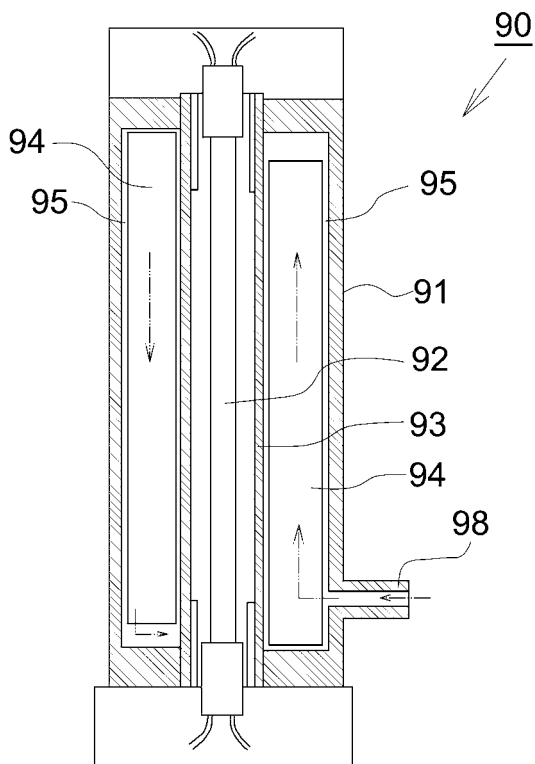
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

