

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6006463号  
(P6006463)

(45) 発行日 平成28年10月12日 (2016. 10. 12)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl.

F I

<b>GO 1 N 27/404</b>	<b>(2006. 01)</b>	GO 1 N 27/404	3 4 1 Z
<b>GO 1 N 27/416</b>	<b>(2006. 01)</b>	GO 1 N 27/416	3 1 1 G
<b>GO 1 N 27/333</b>	<b>(2006. 01)</b>	GO 1 N 27/333	3 3 1 Z
<b>GO 1 N 27/26</b>	<b>(2006. 01)</b>	GO 1 N 27/26	3 6 1 E
<b>A 6 1 B 1/12</b>	<b>(2006. 01)</b>	A 6 1 B 1/12	

請求項の数 8 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-545378 (P2016-545378)  
 (86) (22) 出願日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/060421  
 審査請求日 平成28年7月7日 (2016. 7. 7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-114143 (P2015-114143)  
 (32) 優先日 平成27年6月4日 (2015. 6. 4)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都八王子市石川町2951番地  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (74) 代理人 100101661  
 弁理士 長谷川 靖  
 (74) 代理人 100135932  
 弁理士 篠浦 治  
 (72) 発明者 大西 秀人  
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ  
 ンパス株式会社内

審査官 黒田 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濃度計および内視鏡リプロセッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

くぼみを有するハウジングと、  
 前記くぼみの中に収容された電極と、  
 測定対象に接触する測定面、前記測定面から侵入した測定対象を前記くぼみ内に放出する放出面、および前記測定面および前記放出面に開口しており、前記測定対象が進入するための複数の孔を有し、前記くぼみを封止する浸透膜と、  
 前記くぼみの中に封入されて、前記電極と前記浸透膜とに接触する内部液と、  
 前記電極を内視鏡リプロセッサ本体に電氣的に接続するための本体接続部と、  
 少なくとも前記測定面の前記孔の開口面積が可逆的に増加または減少するように、前記浸透膜に機械的負荷を加える調整部と、  
 前記調整部に接続されて、前記浸透膜に加える機械的負荷の強弱の変化、または前記浸透膜に加える機械的負荷の有無、を制御する制御部と、  
 を含むことを特徴とする濃度計。

【請求項 2】

前記調整部は、前記浸透膜に加える張力を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の濃度計。

【請求項 3】

前記調整部は、前記浸透膜に等方的に張力を加えることを特徴とする請求項 2 に記載の濃度計。

## 【請求項 4】

前記調整部は、前記浸透膜に 1 本の軸に沿って張力を加えることを特徴とする請求項 2 に記載の濃度計。

## 【請求項 5】

前記調整部は、前記浸透膜の測定面を、凹面状または凸面状に変形させることを特徴とする請求項 1 に記載の濃度計。

## 【請求項 6】

前記調整部は、前記浸透膜に、剪断応力を加えることを特徴とする請求項 1 に記載の濃度計。

## 【請求項 7】

前記調整部は、  
前記ハウジングと、  
前記浸透膜を保持しており、前記ハウジングの外周に配置されて前記ハウジングに沿って進退することにより前記浸透膜を伸長および伸長解除する外枠と、  
を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の濃度計。

10

## 【請求項 8】

前記請求項 1 に記載の濃度計と、  
前記測定対象を含む薬液を貯留する薬液タンクと、  
前記浸透膜が前記薬液タンク内の前記薬液に浸漬するように前記ハウジングを保持する保持部と、  
前記本体接続部に接続される電気接点と、  
を備える内視鏡リプロセッサ。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、浸透膜を備える濃度計および内視鏡リプロセッサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液体中の測定対象の濃度を測定する濃度計として、例えば特開 2006 - 234508 号公報に開示されているような、液体中の測定対象を透過する浸透膜を備える形態のものが知られている。浸透膜を備える濃度計を用いて液体中の測定対象の濃度を測定する場合には、浸透膜の表面である測定面を液体に接触させる。

30

## 【0003】

浸透膜を備える濃度計を用いた濃度計は、浸透膜の測定面が湿潤状態である必要がある。このため、浸透膜の測定面が乾燥している状態から液体中の測定対象の濃度を測定する場合には、測定面が湿潤状態となるまで待機しなければならない。

## 【0004】

本発明は、上述した問題点を解決するものであって、浸透膜が乾燥状態である場合に濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮する濃度計および内視鏡リプロセッサを提供することを目的とする。

40

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の一態様による濃度計は、くぼみを有するハウジングと、前記くぼみの中に収容された電極と、測定対象に接触する測定面、前記測定面から侵入した測定対象を前記くぼみ内に放出する放出面、および前記測定面および前記放出面に開口しており、前記測定対象が進入するための複数の孔を有し、前記くぼみを封止する浸透膜と、前記くぼみの中に封入されて、前記電極と前記浸透膜とに接触する内部液と、前記電極を内視鏡リプロセッサ本体に電氣的に接続するための本体接続部と、少なくとも前記測定面の前記孔の開口面積が可逆的に増加または減少するように、前記浸透膜に機械的負荷を加える調整部と、前

50

記調整部に接続されて、前記浸透膜に加える機械的負荷の強弱の変化、または前記浸透膜に加える機械的負荷の有無、を制御する制御部と、を含む。

【0006】

本発明の一態様による内視鏡リプロセッサは、前記濃度計と、前記測定対象を含む薬液を貯留する薬液タンクと、前記浸透膜が前記薬液タンク内の前記薬液に浸漬するように前記ハウジングを保持する保持部と、前記本体接続部に接続される電気接点と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態の濃度計の構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態の浸透膜の断面を拡大して示す図である。

10

【図3】第1の実施形態のハウジングおよび外枠の斜視図である。

【図4】第1の実施形態の濃度計において、浸透膜に加える張力を強くした状態を示す図である。

【図5】第1の実施形態のアクチュエータの変形例を示す図である。

【図6】第2の実施形態の濃度計の構成を示す図である。

【図7】第2の実施形態の検知部の第1の変形例を示す図である。

【図8】第2の実施形態の検知部の第2の変形例を示す図である。

【図9】第3の実施形態の内視鏡リプロセッサの構成を示す図である。

【図10】第3の実施形態の内視鏡リプロセッサの動作を示すフローチャートである。

【図11】第3の実施形態の液体供給工程を示すフローチャートである。

20

【図12】第4の実施形態の濃度計の構成を示す図である。

【図13】第5の実施形態の濃度計の構成を示す図である。

【図14】第5の実施形態の濃度計の構成を示す斜視図である。

【図15】第5の実施形態の浸透膜の変形例を示す部分拡大図である。

【図16】第5の実施形態の浸透膜の変形例を示す部分拡大図である。

【図17】第6の実施形態の濃度計の構成を示す斜視図である。

【図18】第7の実施形態の濃度計の構成を示す斜視図である。

【図19】第7の実施形態の浸透膜の断面を拡大して示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

30

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、および各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0009】

(第1の実施形態)

以下に、本発明の実施形態の一例を説明する。図1に示す濃度計1は、液体20中に存在する測定対象の濃度を測定する装置である。

【0010】

40

濃度計1は、制御部7、ハウジング2、浸透膜4、内部液5、電極6、調整部10および本体接続部8を含む。本実施形態の濃度計1は、内視鏡リプロセッサ本体51にセットされる。内視鏡リプロセッサ本体51にセットされた濃度計1は、薬液タンク60に貯留された液体20中に存在する測定対象の濃度を測定する。内視鏡リプロセッサの構成については後述する。

【0011】

制御部7は、演算装置(CPU)、記憶装置(RAM)、補助記憶装置、入出力装置および電力制御装置等を具備して構成されており、濃度計1を構成する各部位の動作を、所定のプログラムに基づいて制御する構成を有している。以下の説明における濃度計1に含まれる各構成の動作は、特に記載がない場合であっても制御部7によって制御される。

50

## 【0012】

ハウジング2は、凹形状のくぼみ3を有する。本実施形態では一例として、ハウジング2は、円筒形状であり、中心軸に沿って一方の側の先端部2aが開口し、他方の側の基端部2bが閉じている。すなわち、本実施形態のハウジング2が有するくぼみ3は、ハウジング2の先端部2aにおいて開口している。

## 【0013】

くぼみ3の内部には、内部液5および複数の電極6が配設されている。浸透膜4は、ハウジング2に設けられたくぼみ3を覆い、内部液5がくぼみ3内から漏出しないように、くぼみ3の開口部を封止する。

## 【0014】

くぼみ3内に配設された複数の電極6は、互いに離間し、内部液5中に浸漬している。すなわち、内部液5は、くぼみ3内において、浸透膜4の放出面4aと電極6とに接触している。

## 【0015】

電極6は、本体接続部8と電氣的に接続されている。本体接続部8は、濃度計1を内視鏡リプロセッサ本体51にセットした際に、内視鏡リプロセッサ本体51の電気接点52bと接触するためのものである。電気接点52bは、内視鏡リプロセッサ本体51に含まれる濃度測定部52aに電氣的に接続されている。すなわち、本体接続部8は、電極6を内視鏡リプロセッサ本体51に電氣的に接続する。

## 【0016】

以下では、浸透膜4の表面のうち、内部液5に接触する面を放出面4aと称し、放出面4aとは反対側の面を測定面4bと称する。すなわち、浸透膜4の放出面4aとは、くぼみ3の内側に向く面である。

## 【0017】

本実施形態では一例として、浸透膜4は、後述する調整部10によって張力が加えられた状態で保持されている。浸透膜4は弾性体であり、加えられる張力の変化に応じて弾性変形する。浸透膜4は、所定の張力が加えられた状態で、放出面4aがハウジング2の先端部2aに当接することにより、くぼみ3を封止する。すなわち、浸透膜4の放出面4aは、所定値以上の圧力でくぼみ3の開口の周囲に密着し、ハウジング2の先端部2aと放出面4aとの間の隙間を無くす。なお、ハウジング2の先端部2aと、浸透膜4の放出面4aとの間には、例えばOリングのようなシール性を高める部材が挟持されてもよい。

## 【0018】

浸透膜4は、濃度計1が内視鏡リプロセッサ本体51にセットされた状態において、薬液タンク60内に貯留された液体20に浸漬する。具体的には、ハウジング2は、保持部61によって、薬液タンク60内において保持される。ハウジング2が保持部61によって保持されることにより、浸透膜4の測定面4bが、薬液タンク60内の液体に浸漬する位置に保持される。

## 【0019】

浸透膜4の測定面4bは、液体20に接触する面である。図2の断面図に示すように、浸透膜4は、測定対象を透過し、かつ液体20および内部液5を透過しない複数の孔4cを有している。個々の孔4cは、測定面4bおよび放出面4aにおいて開口している。なお、図2は模式的な図であり、孔4cの形状や配置は図2に限定されるものではない。

## 【0020】

浸透膜4は、液体20中の測定対象の濃度と、内部液5中の測定対象の濃度との差によって生じる浸透圧に応じて、測定対象を透過する。例えば、測定面4bに接触する液体20中の測定対象の濃度のほうが内部液5中の測定対象の濃度よりも高い場合には、液体20中の測定対象は、浸透膜4の孔4cの測定面4b側の開口内に進入し、孔4cの放出面4a側の開口から内部液5中に放出される。すなわち、内部液5の測定対象の濃度は、浸透膜4の測定面4bに接触する液体20の測定対象の濃度に応じて変化する。

## 【0021】

濃度測定部 5 2 a は、内部液 5 中に浸漬している複数の電極 6 間に生じる電位差の変化、又は複数の電極 6 間に流れる電流値の変化を計測し、この計測値に基づいて測定面 4 b に接している液体 2 0 の濃度を測定する。このような濃度計 1 における濃度測定の原理や構成は周知のものであるため、詳細な説明は省略するものとする。

【 0 0 2 2 】

なお、濃度計 1 の制御部 7 が、複数の電極 6 間に生じる電位差の変化、又は複数の電極 6 間に流れる電流値の変化を計測し、この計測値に基づいて測定面 4 b に接している液体 2 0 の濃度を測定する構成を有していてもよい。この場合、濃度計 1 による濃度の測定の情報が、本体接続部 8 を介して濃度測定部 5 2 a に入力される。

【 0 0 2 3 】

調整部 1 0 は、浸透膜 4 の厚さ、浸透膜 4 の孔 4 c の開口面積、浸透膜 4 の孔 4 c の開口形状、およびこれらの組み合わせ、のいずれかが可逆的に変化するように、浸透膜 4 に機械的付加を加える。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では一例として、調整部 1 0 が浸透膜 4 に加える機械的付加とは、張力である。調整部 1 0 は、浸透膜 4 に加える張力を変化させることができる。本実施形態の調整部 1 0 は、外枠 1 1 およびアクチュエータ 1 2 を備える。

【 0 0 2 5 】

外枠 1 1 は、浸透膜 4 を保持し、ハウジング 2 の外周に配置され、ハウジング 2 に沿って進退移動する。外枠 1 1 が進退移動する方向は、ハウジング 2 の先端部 2 a から基端部 2 b に向かう方向と、その反対方向である。

【 0 0 2 6 】

より具体的には、外枠 1 1 は、ハウジング 2 の外周に対して摺動可能に嵌合する円筒形状の部材である。外枠 1 1 は、中心軸に沿って一方の側の先端部 1 1 a が開口し、他方の側の基端部 1 1 b が閉じている。外枠 1 1 は、内部にハウジング 2 を嵌合した状態において、先端部 1 1 a が、ハウジング 2 の先端部 2 a と同一の方向を向く。

【 0 0 2 7 】

外枠 1 1 の内部にハウジング 2 が嵌合した状態において、外枠 1 1 の基端部 1 1 b と、ハウジング 2 の基端部 2 b との間には、外枠 1 1 の内壁面とハウジング 2 の基端部 2 b の外壁面によって囲まれた空間である、調整室 1 1 c が生じる。調整室 1 1 c の外枠 1 1 の中心軸に双方向の寸法は、外枠 1 1 のハウジング 2 に対する相対的な進退移動に伴って変化する。

【 0 0 2 8 】

外枠 1 1 の先端部 1 1 a には、浸透膜 4 が張った状態で配置されている。浸透膜 4 は、放出面 4 a が外枠 1 1 の内側を向くように、外枠 1 1 の先端部 1 1 a に張った状態で配置されている。外枠 1 1 の内側において、ハウジング 2 の先端部 2 a が、前述のように浸透膜 4 の放出面 4 a に当接している。

【 0 0 2 9 】

アクチュエータ 1 2 は、外枠 1 1 を、ハウジング 2 に対して相対的に進退移動させる機構を有する。アクチュエータ 1 2 は、制御部 7 に電氣的に接続されており、アクチュエータ 1 2 の動作は制御部 7 によって制御される。

【 0 0 3 0 】

アクチュエータ 1 2 の構成は特に限定されるものではないが、本実施形態のアクチュエータ 1 2 は、調整室 1 1 c 内の気圧又は液圧を変化させるポンプ 1 2 a を備える。本実施形態では一例として、ポンプ 1 2 a は、調整室 1 1 c 内の気圧を変化させる。ポンプ 1 2 a によって調整室 1 1 c 内の気圧を変化させることにより、外枠 1 1 は、調整室 1 1 c 内の気圧に応じてハウジング 2 に対して相対的に進退移動する。

【 0 0 3 1 】

例えば、本実施形態では、調整室 1 1 c 内の気圧が大気圧又は大気圧より低い気圧 P 1 である場合には、図 1 に示すように、外枠 1 1 は、ハウジング 2 に対する相対的な移動可

10

20

30

40

50

能範囲のうちの、最も先端部 2 a 側に寄った位置である第 1 位置に位置する。この、外枠 1 1 が第 1 位置に位置している場合における、浸透膜 4 に加えられている張力は、第 1 張力  $T_1$  である。

【 0 0 3 2 】

また、例えば調整室 1 1 c 内の気圧が大気圧よりも高い所定の気圧  $P_2$  である場合に、図 4 に示すように、外枠 1 1 は、ハウジング 2 に対して第 1 位置よりも基端部 2 a 側に移動する。外枠 1 1 がハウジング 2 に対して第 1 位置よりも基端部 2 a 側に移動することにより、外枠 1 1 の先端部 1 1 a に張設されている浸透膜 4 が、ハウジング 2 によって内側から外側に向かって押圧されるため、浸透膜 4 に加えられる張力は、第 1 張力  $T_1$  よりも高くなる。この、外枠 1 1 がハウジング 2 に対して第 1 位置よりも基端部 2 a 側に移動している場合において浸透膜 4 に加えられる張力を、第 2 張力  $T_2$  とする。第 2 張力  $T_2$  は、可変値であってもよいし固定値であってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

なお、アクチュエータ 1 2 は、調整室 1 1 c 内の気圧又は液圧を測定する圧力センサ、または外枠 1 1 のハウジング 2 に対する相対的な位置を測定する位置センサを備えることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

浸透膜 4 は、弾性体であることから、加えられる張力の変化に応じて弾性変形する。本実施形態では、外枠 1 1 およびハウジング部 2 は円筒形状であることから、浸透膜 4 には、等方的に張力が加えられる。したがって、浸透膜 4 に加えられる張力が高くなるほど、浸透膜 4 の厚さがより薄くなり、また孔 4 c の開口面積が大きくなる。

20

【 0 0 3 5 】

制御部 7 は、判定部 7 b を備える。判定部 7 b は、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であるか否かを判定する。判定部 7 b の構成は特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、判定部 7 b は、使用者によって操作される操作部 7 c に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 6 】

操作部 7 c は、例えばプッシュスイッチやタッチセンサ等の操作部材を含む。判定部 7 b は、使用者による操作部 7 c の操作状態に応じて、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であるか否かを判定する。

30

【 0 0 3 7 】

制御部 7 は、例えば判定部 7 b が、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であると判定した場合には、調整部 1 0 を制御して浸透膜 4 に加える張力を第 1 張力  $T_1$  とする。すなわち、制御部 7 は、調整部 1 0 のアクチュエータ 1 2 を制御して、外枠 1 1 を第 1 位置に配置する。

【 0 0 3 8 】

また、制御部 7 は、例えば判定部 7 b が、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態ではないと判定した場合には、調整部 1 0 を制御して浸透膜 4 に加える張力を第 1 張力  $T_1$  よりも高い第 2 張力  $T_2$  とする。すなわち、制御部 7 は、調整部 1 0 のアクチュエータ 1 2 を制御して、外枠 1 1 を第 1 位置よりも基端部 2 a 側である位置に配置する。

40

【 0 0 3 9 】

以上に述べたように、本実施形態の濃度計 1 は、くぼみ 3 を有するハウジング 2 と、くぼみ 3 を封止する浸透膜 4 と、くぼみ 3 内に封入される内部液 5 および電極 6 と、浸透膜 4 を保持し浸透膜 4 に加える機械的付加を変化させる調整部 1 0 と、を含む。具体的には、本実施形態の調整部 1 0 は、浸透膜 4 に加える張力を変化させる。

【 0 0 4 0 】

そして本実施形態の濃度計 1 で、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態ではない場合、すなわち測定面 4 b が乾燥状態である場合において浸透膜 4 に加える第 2 張力  $T_2$  が、測定面 4 b が湿潤状態である場合に加える第 1 張力  $T_1$  よりも、高い。

【 0 0 4 1 】

50

第2張力T<sub>2</sub>が加えられた浸透膜4は、第1張力T<sub>1</sub>が加えられた浸透膜4に対して、厚さがより薄く、また孔4cの開口面積がより大きい。したがって、第2張力T<sub>2</sub>が加えられた浸透膜4は、第1張力T<sub>1</sub>が加えられた浸透膜4に対して、液体20中の測定対象の単位時間あたりの透過量が増大する。

【0042】

このため、本実施形態の濃度計1は、浸透膜4の測定面4bが乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜4に加える張力を高くして測定面4bに接触している液体20中の測定対象を素早く内部液5側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【0043】

また、本実施形態の濃度計1は、浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であり、即時に濃度測定が可能である場合には、浸透膜4に加える張力を低くするため、浸透膜4の寿命を延ばすことができる。

【0044】

なお、図示する本実施形態では、保持部61は、ハウジング2を直接的に保持しているが、保持部61は、外枠11を保持する構成であってもよい。この場合、保持部61は、外枠11を介して間接的にハウジング2を保持する。

【0045】

なお、本実施形態のアクチュエータ12は、ポンプ12aによって調整室11c内の気圧又は液圧を変化させることで、外枠11をハウジング2に対して相対的に移動させる構成を有するが、アクチュエータ12の構成は本実施形態に限られるものではない。

【0046】

図5に本実施形態のアクチュエータ12の変形例を示す。図5に示す本変形例のアクチュエータ12は、ハウジング2に対する外枠11の相対的な進退移動の方向の長さが変化するパンタグラフジャッキ12bと、パンタグラフジャッキ12bを駆動する電動モータ12cと、を備える。

【0047】

パンタグラフジャッキ12bは、電動モータ12cの回転運動を、外枠11の進退移動の方向に沿った直線運動に変換し、伸縮に応じてハウジング2に対して外枠11を進退移動させる。電動モータ12cは、制御部7に電氣的に接続されており、電動モータ12cの動作は制御部7により制御される。

【0048】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。以下では第1の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0049】

図6は、本実施形態の濃度計1の構成を示す図である。本実施形態の濃度計1は、浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であるか否かを検知する検知部13を備える点が、第1の実施形態と異なる。

【0050】

本実施形態の検知部13は、一对の電極13aと、一对の電極13a間の電気抵抗値を測定する測定部13bを備える。一对の電極13aは、所定の距離だけ離間して浸透膜4の測定面4bに接触している。すなわち、測定部13bは、浸透膜4の測定面4bの電気抵抗値を測定する。

【0051】

測定部13bは、制御部7に電氣的に接続されており、測定部13bの動作は制御部7によって制御される。測定部13bによって測定された浸透膜4の測定面4bの電気抵抗値の情報は、制御部7の判定部7bに入力される。

【0052】

10

20

30

40

50

測定部 1 3 b による浸透膜 4 の測定面 4 b の電気抵抗値の測定は、測定面 4 b が空気中に存在している場合に行われる。判定部 7 b は、測定部 1 3 b によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の電気抵抗値が、所定の値以下である場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であると判定する。また、判定部 7 b は、測定部 1 3 b によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の電気抵抗値が、所定の値を超える場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が乾燥状態であると判定する。

【 0 0 5 3 】

第 1 の実施形態と同様に、制御部 7 は、例えば判定部 7 b が、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であると判定した場合には、調整部 1 0 を制御して浸透膜 4 に加える張力を第 1 張力 T 1 とする。

10

【 0 0 5 4 】

また、制御部 7 は、例えば判定部 7 b が、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態ではないと判定した場合には、調整部 1 0 を制御して浸透膜 4 に加える張力を第 1 張力 T 1 よりも高くする。

【 0 0 5 5 】

以上に説明したように、本実施形態の濃度計 1 は、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であるか否かを自動的に検知し、測定面 4 b が乾燥状態であることを検知した場合には、浸透膜 4 に加える張力を自動的に高くする。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施形態の濃度計 1 は、使用者による測定面 4 b の湿潤状態の判定操作が不要であり、濃度測定を容易に行うことができる。

20

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態の濃度計 1 は、第 1 の実施形態と同様に、浸透膜 4 の測定面 4 b が乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜 4 に加える張力を高くして測定面 4 b に接触している液体 2 0 中の測定対象を素早く内部液 5 側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、検知部 1 3 の構成は本実施形態に限られるものではない。図 7 は、本実施形態の検知部 1 3 の第 1 の変形例を示す図である。第 1 の変形例の検知部 1 3 は、LED 等の発光部 1 3 d と、フォトダイオード等の受光部 1 3 e と、を備える。発光部 1 3 d および受光部 1 3 e は、測定部 1 3 b に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 5 9 】

第 1 の変形例の検知部 1 3 は、発光部 1 3 d から光を浸透膜 4 の測定面 4 b に向けて射出し、測定面 4 b で反射された光の強度を受光部 1 3 e において測定する。すなわち、検知部 1 3 は、浸透膜 4 の測定面 4 b の光の反射率を測定する。検知部 1 3 による、浸透膜 4 の測定面 4 b の光の反射率の測定は、測定面 4 b が空気中に存在している場合に行われる。

【 0 0 6 0 】

第 1 の変形例の判定部 7 b は、検知部 1 3 によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の光の反射率が、所定の値以上である場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であると判定する。また、判定部 7 b は、検知部 1 3 によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の光の反射率が、所定の値を下回る場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が乾燥状態であると判定する。

40

【 0 0 6 1 】

図 8 は、本実施形態の検知部 1 3 の第 2 の変形例を示す図である。第 2 の変形例の検知部 1 3 は、赤外線温度計等の浸透膜 4 の測定面 4 b の温度を測定する温度センサ 1 3 c を備える。

【 0 0 6 2 】

温度センサ 1 3 c は、判定部 7 c に電氣的に接続されており、測定面 4 b の温度の測定結果は、判定部 7 c に入力される。検知部 1 3 による、浸透膜 4 の測定面 4 b の温度の測

50

定は、測定面 4 b が空気中に存在している場合に行われる。

【 0 0 6 3 】

第 1 の変形例の判定部 7 b は、検知部 1 3 によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の温度が、周囲の気温よりも低い場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が湿潤状態であると判定する。これは、測定面 4 b が湿潤状態であれば、測定面 4 b から液体が蒸発することによって、測定面 4 b の温度が周囲よりも低くなるからである。また、判定部 7 b は、検知部 1 3 によって測定された浸透膜 4 の測定面 4 b の温度が、周囲の気温以上である場合に、浸透膜 4 の測定面 4 b が乾燥状態であると判定する。

【 0 0 6 4 】

( 第 3 の実施形態 )

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。以下では第 1 および第 2 の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第 1 および第 2 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示す内視鏡リプロセッサ 5 0 は、内視鏡に対して、再生処理を施す装置である。ここでいう再生処理とは特に限定されるものではないが、例えば液体 2 0 を用いた有機物等の汚れを落とす洗浄処理、所定の微生物を無効化する消毒処理、または全ての微生物を排除もしくは死滅させる滅菌処理、が挙げられる。

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すように、内視鏡リプロセッサ 5 0 は、濃度計 1、制御部 5 2、電源部 5 3、処理槽 5 4、薬液タンク 6 0 および保持部 6 1 を含む。濃度計 1、制御部 5 2、電源部 5 3、処理槽 5 4、薬液タンク 6 0 および保持部 6 1 は、内視鏡リプロセッサ本体 5 1 に配設される。

【 0 0 6 7 】

制御部 5 2 は、演算装置 ( CPU )、記憶装置 ( RAM )、補助記憶装置、入出力装置および電力制御装置等を具備して構成されており、内視鏡リプロセッサ 5 0 を構成する各部位の動作を、所定のプログラムに基づいて制御する構成を有している。以下の説明における内視鏡リプロセッサ 5 0 に含まれる各構成の動作は、特に記載がない場合であっても制御部 5 2 によって制御される。なお、制御部 5 2 は、濃度計 1 の制御部 7 を兼ねていてもよい。制御部 5 2 は、前述の濃度測定部 5 2 a を含んでいてもよい。

【 0 0 6 8 】

電源部 5 3 は、内視鏡リプロセッサ 5 0 の各部位に電力を供給する。本実施形態では一例として、電源部 5 3 は、商用電源等の外部から得た電力を各部位に分配する。なお、電源部 5 3 は、発電装置やバッテリーを備えていてもよい。

【 0 0 6 9 】

処理槽 5 4 は、上方に向かって開口する開口部を有する凹形状であり、内部に液体を貯留することが可能である。処理槽 5 4 内には、図示しない内視鏡を配置することができる。処理槽 5 4 の上方の開口は、蓋によって閉じることができる構成であってもよい。処理槽 5 4 内には、薬液ノズル 5 5 a、および排液口 5 4 c が設けられている。

【 0 0 7 0 】

薬液ノズル 5 5 a は、薬液管路 5 5 を介して薬液タンク 6 0 に連通する開口部である。薬液タンク 6 0 は、再生処理に用いられる薬液である液体 2 0 を貯留する。薬液タンク 6 0 が貯留する液体 2 0 の種類は特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として液体 2 0 は消毒処理に用いられる過酢酸等の消毒液である。なお、液体 2 0 は、洗浄処理に用いられる洗浄液等であってもよい。薬液管路 5 5 には、薬液ポンプ 5 5 b が設けられている。薬液ポンプ 5 5 b を運転することにより、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 が、処理槽 5 4 内に移送される。

【 0 0 7 1 】

排液口 5 4 c は、処理槽 5 4 内の最も低い箇所に設けられた開口部である。排液口 5 4 c は、排出管路 5 9 に接続されている。排出管路 5 9 は、排液口 5 4 c と切り替えバルブ

10

20

30

40

50

57とを連通している。切り替えバルブ57には、回収管路58および廃棄管路59aが接続されている。切り替えバルブ57は、排出管路59を閉塞した状態、排出管路59と回収管路58とを連通した状態、または排出管路59と廃棄管路59aとを連通した状態、に切り替え可能である。

【0072】

回収管路58は、薬液タンク60と切り替えバルブ57とを連通している。また、廃棄管路59aには排出ポンプ59bが設けられている。廃棄管路59aは、内視鏡リプロセッサ50から排出される液体を受け入れるための排液設備に接続される。

【0073】

切り替えバルブ57を閉状態とすれば、処理槽54内に液体を貯留することができる。また、処理槽54内に液体20が貯留されている時に、切り替えバルブ57を排出管路59と回収管路58とが連通した状態とすれば、液体20が処理槽54から薬液タンク60に移送される。また、切り替えバルブ57を排出管路59と廃棄管路59aとが連通した状態とし、排出ポンプ59bの運転を開始すれば、処理槽54内の液体が廃棄管路59aを經由して排液設備に送出される。

10

【0074】

また、処理槽54内には、循環口54bおよび循環ノズル56aが設けられている。循環口54bと循環ノズル56aとは、循環管路56を介して連通している。循環管路56には、循環ポンプ56bが設けられている。

【0075】

循環ポンプ56bの運転を行うことにより、処理槽54内の液体は、循環口54bから吸い出された後に、循環管路56および循環ノズル56aを經由して処理槽54内に戻る。内視鏡リプロセッサ60は、処理槽54内に内視鏡を收容し、処理槽54に貯留した液体20を循環させることによって、内視鏡に対する消毒処理等を実行する。

20

【0076】

薬液タンク60には、薬液導入口60a、および薬液排出口60dが設けられている。薬液導入口60aは、薬液タンク60に設けられた開口部である。薬液導入口60aは、薬液供給部60bに連通している。

【0077】

薬液供給部60bは、液体20を薬液タンク60に供給する。本実施形態では一例として、薬液供給部60bは、未使用の液体20が貯留された薬液ボトル62と、薬液導入口60aとを連通する構成を有する。薬液ボトル62が薬液供給部60bに接続されることにより、未使用の液体20が、薬液ボトル62から薬液供給部60bおよび薬液導入口60aを經由して、薬液タンク60内に導入される。

30

【0078】

薬液排出口60dは、薬液タンク60の底部に設けられた開口部である。薬液排出口60dには、薬液排出口60dを開閉する排出バルブ60eが設けられている。

【0079】

排出バルブ60eを閉状態とすれば、薬液タンク60内に液体20を貯留することができる。また、排出バルブ60eを開状態とすれば、薬液タンク60内の液体20を内視鏡リプロセッサ60から排出して、薬液タンク60内を空の状態とすることができる。

40

【0080】

水位計60fは、薬液タンク60内に貯留されている液体20の液面が、薬液タンク60内の所定の高さに達しているか否かを検出する。水位計60fは、制御部52に電氣的に接続されており、検出結果の情報を制御部52に出力する。なお、薬液タンク60は、水道水を導入して水道水と液体20とを所定の比率で混合する構成を有していてもよい。

【0081】

また、薬液タンク60内の所定の高さより下方には、濃度計1の測定面4bが露出している。言い換えると、濃度計1の測定面4bは、薬液タンク60に貯留された液体20に浸漬するように保持部61により保持されている。なお、濃度計1が保持部61により保

50

持された状態において、濃度計 1 の本体接続部 8 と、濃度測定部 5 2 a に電氣的に接続している電気接点 5 2 b とが接触する。

【 0 0 8 2 】

内視鏡リプロセッサ 1 は、薬液ボトル 6 2 を交換する際に開閉するボトル交換ドア 6 5 およびボトル交換ドア 6 5 をロックするドアロック 6 6 を備える。なお、ボトル交換ドア 6 5 は、回転式に限られるものではなく、スライド式や引き出し式であってもよい。使用者は、ボトル交換ドア 6 5 が開状態である場合に、薬液供給部 6 0 b に接続されている薬液ボトル 6 2 を交換することができる。ドアロック 6 6 は、制御部 5 2 に電氣的に接続されており、ドアロック 6 6 の動作は制御部 5 2 によって制御される。

【 0 0 8 3 】

また、内視鏡リプロセッサ 1 は、使用者との間の情報の授受を行うユーザインターフェースを構成する、操作部 6 3 および出力部 6 4 を備える。操作部 6 3 および出力部 6 4 は、制御部 5 2 に電氣的に接続されている。なお、操作部 6 3 および出力部 6 4 は、制御部 5 2 との間で無線通信を行う電子機器に備えられる形態であってもよい。

【 0 0 8 4 】

操作部 6 3 は、例えばプッシュスイッチやタッチセンサ等の操作部材を含む。また、出力部 6 4 は、例えば画像や文字を表示する表示装置、光を発する発光装置、音を発するスピーカ、またはこれらの組み合わせ、を含む。

【 0 0 8 5 】

次に、前述した構成を有する内視鏡リプロセッサ 5 0 の動作について、図 1 0 および図 1 1 に示すフローチャートを参照して説明する。図 1 0 に示すフローは、例えば内視鏡リプロセッサ 5 0 の電源がオン状態とされた場合に開始される。なお、使用者からの内視鏡リプロセッサ 5 0 への動作指示の入力は、操作部 6 3 を介して行われる。

【 0 0 8 6 】

内視鏡リプロセッサ 5 0 の電源がオン状態とされた後は、まず各構成の初期化動作を実行し、そしてステップ S 1 0 から S 4 0 に示すように、使用者からの指示の入力が行われるまで待機する待機状態を実行する。

【 0 0 8 7 】

具体的には、ステップ S 1 0 においては、電源オフの指示が使用者によって入力されたか否かを判定する。ステップ S 1 0 において、電源オフの指示が入力されたと判定した場合には、電源オフ状態に移行し、図 1 0 に示すフローを終了する。ステップ S 1 0 において、電源オフの指示が入力されていないと判定した場合には、ステップ S 2 0 に移行する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 においては、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 を内視鏡リプロセッサ 6 0 から排出する指示が、使用者によって入力されたか否かを判定する。内視鏡リプロセッサ 6 0 から液体 2 0 を排出する操作は、例えば、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 を交換する場合や、内視鏡リプロセッサ 5 0 を比較的長期間使用しない場合に実行される。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 2 0 において、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 を排出する指示が入力されたと判定した場合には、ステップ S 8 0 に移行し排出工程を実行する。ステップ S 8 0 では、排出バルブ 6 0 e を開状態とし、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 を、薬液排出口 6 0 d を経由して内視鏡リプロセッサ 5 0 の外部に排出する。薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 が排出された後に、排出バルブ 6 0 e を閉状態とする。ステップ S 8 0 の実行後は、未使用の液体 2 0 が新たに薬液供給部 6 0 b を経由して供給されるまで、薬液タンク 6 0 内は空の状態となる。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 0 において、薬液タンク 6 0 内の液体 2 0 を排出する指示が入力されていないと判定した場合には、ステップ S 3 0 に移行する。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

ステップS30においては、薬液タンク60内に未使用の液体20を供給する指示が、使用者によって入力されたか否かを判定する。ステップS30において、薬液タンク60内に液体20を供給する指示が入力されたと判定した場合には、後述するステップS200の液体供給工程を実行する。ステップS30において、薬液タンク60内に液体20を供給する指示が、入力されていないと判定した場合には、ステップS40に移行する。

【0092】

ステップS40においては、内視鏡に対する再生処理を実行する指示が、使用者によって入力されたか否かを判定する。ステップS40において、再生処理を実行する指示が入力されたと判定した場合には、後述するステップS50に移行する。ステップS40において、再生処理を実行する指示が入力されていない判定した場合には、ステップS10に戻る。

10

【0093】

ステップS50では、水位計60fにより、薬液タンク60内の所定の水位まで液体20が貯留されているか否かを確認する。ステップS50において、薬液タンク60内の所定の水位まで液体20が貯留されていないと判定した場合(ステップS60のNO)には、ステップS70に移行する。

【0094】

ステップS70では、薬液タンク60内への液体20の供給を使用者に対して要求する出力を、出力部64を介して実行する。ステップS70の実行後は、ステップS10に戻る。すなわち、本実施形態の内視鏡リプロセッサ50では、使用者によって薬液タンク60内に所定の水位まで液体20が供給されるまでは、内視鏡に対する再生処理は開始されない。

20

【0095】

また、ステップS50において、薬液タンク60内の所定の水位まで液体20が貯留されていると判定した場合(ステップS60のYES)には、ステップS110に移行する。

【0096】

ステップS110では、濃度計1により、液体20の濃度測定を実行する。次に、ステップS120において、液体20の濃度の測定値が、所定の範囲内であるか否かを判定する。濃度の所定の範囲とは、液体20が再生処理を実行するのに必要とされる薬効を発揮する範囲のことである。

30

【0097】

ステップS120において、液体20の濃度の測定値が所定の範囲内であると判定した場合には、ステップS140に移行し、内視鏡に対する再生処理を実行する。内視鏡に対する再生処理とは、処理槽54内に液体20を導入して液体20中に内視鏡を浸漬する消毒処理を含む。

【0098】

消毒処理では、切り替えバルブ57を閉状態とした後に、薬液ポンプ55bを運転し、液体20を薬液タンク60内から、内視鏡が配置されている処理槽54内へ移送する。そして、処理槽54内の所定の水位まで液体20が貯留された後に薬液ポンプ55bを停止し、循環ポンプ56bの運転を所定時間行う。そして、循環ポンプ56bの停止後に、切り替えバルブ57を排出管路59と回収管路58とが連通した状態として、処理槽54内の液体20を、薬液タンク60内に回収する。

40

【0099】

ステップS140の再生処理の終了後は、ステップS10に戻る。

【0100】

一方、ステップS120において、液体20の濃度の測定値が所定の範囲外であると判定した場合には、ステップS130に移行する。ステップS130では、薬液タンク60内への液体20を排出して未使用の液体20を新たに薬液タンク60内に供給するよう、液体20の交換作業の実行を使用者に対して要求する出力を、出力部64を介して実行す

50

る。ステップS130の実行後は、ステップS10に戻る。

【0101】

すなわち、本実施形態の内視鏡リプロセッサ50では、濃度が所定の範囲内である液体20が薬液タンク60内に貯留されるまでは、内視鏡に対する再生処理は開始されない。

【0102】

図11は、ステップS200における、薬液タンク60内に液体20を供給する液体供給工程のフローチャートである。前述のように、液体供給工程は、薬液タンク60内に液体20を供給する指示が、使用者によって入力された場合に実行される。

【0103】

液体供給工程では、まずステップS210において、濃度計1の判定部7bにより浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であるか否かを判定する。判定部7bによる判定は、第1の実施形態のように、使用者による操作に基づく形態であってもよいし、第2の実施形態のように、検知部13を用いて自動的に行われる形態であってもよい。

【0104】

次に、ステップS220において、ドアロック66を開放状態とする。ステップS220の実行により、ボトル交換ドア65の開閉が可能となる。

【0105】

次に、ステップS230において、使用者によって行われる薬液ボトル62の交換作業が完了するまで待機する。例えば、使用者によってボトル交換ドア65が閉じられたことを検知した場合に、薬液ボトル62の交換作業が完了したと判定する。

【0106】

ステップS230の完了時点において、薬液ボトル62内の未使用の液体20が、薬液供給部60bを經由して薬液タンク60内に供給される。なお、ステップS230の完了後に、薬液タンク60内において、水道水と液体20とを所定の比率で混合する工程を実行してもよい。

【0107】

次のステップS250では、ステップS210での判定結果に基づいて分岐する。ステップS210において浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であると判定した場合には、ステップS260に移行する。ステップS260では、濃度計1の調整部10を制御して浸透膜4に加える張力を第1張力T1とする。

【0108】

一方、ステップS210において浸透膜4の測定面4bが湿潤状態ではなく、乾燥状態であると判定した場合には、ステップS270に移行する。ステップS270では、濃度計1の調整部10を制御して浸透膜4に加える張力を第2張力T2とする。

【0109】

そして、ステップS280において、薬液タンク60内に貯留されている液体20の濃度を測定し、ステップS290において、液体20の濃度測定の結果を、出力部64から出力する。使用者は、出力部64に出力された測定結果に基づいて、新たに薬液タンク60内に供給した液体20が使用可能であるか否かを判断することができる。

【0110】

薬液タンク60内が空である状態が比較的長時間維持された後に、薬液タンク60内に液体20を供給する液体供給工程が行われた場合、濃度計1の浸透膜4の測定面4bが乾燥状態となる可能性がある。そこで、本実施形態の内視鏡リプロセッサ50では、液体供給工程の実施時に浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であるか否かを検知し、測定面4bが乾燥状態であることを検知した場合には、浸透膜4に加える張力を高くする。このため、浸透膜4の測定面4bが乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜4に加える張力を高くして測定面4bに接触している液体20中の測定対象を素早く内部液5側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【0111】

例えば、本実施形態の内視鏡リプロセッサ50では、薬液タンク50内の液体20を交換した後に、待機時間を設けることなく濃度計1による液体20の濃度測定を実行することができるため、内視鏡に対して再生処理を行うのに要する時間を短縮することができる。

【0112】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。以下では第1から第3の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1から第3の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0113】

図12に示す本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に機械的負荷を加える調整部10の構成が、第1から第3の実施形態と異なる。

【0114】

図12に示すように、本実施形態の浸透膜4は、くぼみ3を封止するように、ハウジング2の先端部2aに張設されている。

【0115】

調整部10は、くぼみ3内に配設され、浸透膜4の放出面4aに直交する方向に進退移動するロッド13と、ロッド13を駆動するアクチュエータ14とを備える。ロッド13は、くぼみ3内において、浸透膜4の放出面4aに直交する方向に延在する。ロッド13の先端部13aは、浸透膜4の放出面4aに当接している。一方、ロッド13の基端部13bは、ハウジング2の外部に突出しており、アクチュエータ14に接続されている。本実施形態では一例として、ロッド13の一部は、電極6を構成している。

【0116】

アクチュエータ10bは、例えば電動モータと、電動モータの回転運動を直線運動に変換する機構とを備え、電動モータの回転に応じて、ロッド13を放出面4aに直交する方向に駆動する。

【0117】

本実施形態の調整部10は、ハウジング2によって保持された浸透膜4を、くぼみ3の内部からロッド13の先端部13aによって押圧することにより、浸透膜4に加える張力を変化させる。言い換えれば、調整部10は、浸透膜4の測定面4bが、凸形状となるように浸透膜4を変形させる応力を加える。調整部10が浸透膜4に加える応力は、浸透膜4の表面に対して略垂直である。

【0118】

調整部10が浸透膜4に加える張力を変化させることによって、浸透膜4の厚さ、および孔4cの開口面積が変化することは、第1から第3の実施形態と同様である。

【0119】

したがって、本実施形態の濃度計1および濃度計1を備える内視鏡リプロセッサは、浸透膜4の測定面4bが乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜4に加える張力を高くして測定面4bに接触している液体20中の測定対象を素早く内部液5側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【0120】

(第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。以下では第1から第3の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1から第3の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0121】

図13および図14に示す本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に機械的負荷を加える調整部10の構成が、第1から第3の実施形態と異なる。本実施形態の調整部10は、第1

10

20

30

40

50

保持部 15、第 2 保持部 16 およびアクチュエータ 17 を備える。

【 0 1 2 2 】

本実施形態の浸透膜 4 は、矩形状である。浸透膜 4 の外形の平行な 2 辺のそれぞれには、直線状の棒形状の部材である第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 が固着されている。すなわち、第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 は、平行に延在し、第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 の間に、浸透膜 4 が張設されている。

【 0 1 2 3 】

第 1 保持部 15 は、ハウジング 2 に対して位置が固定されている。また、第 2 保持部 16 は、ハウジング 2 に対して進退移動可能である。第 2 保持部 16 は、浸透膜 4 の表面と平行な面上において、第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 の延在方向とは直交する方向に進退移動する。アクチュエータ 17 は、例えば電動モータと、電動モータの回転運動を直線運動に変換する機構とを備え、電動モータの回転に応じて、第 2 保持部 16 を駆動する。

10

【 0 1 2 4 】

本実施形態の調整部 10 は、アクチュエータ 17 によって第 2 保持部 16 を駆動することにより、第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 の離間距離が変化させ、第 1 保持部 15 および第 2 保持部 16 の間に張設された浸透膜 4 に加える張力を変化させる。

【 0 1 2 5 】

調整部 10 が浸透膜 4 に加える張力を変化させることによって、浸透膜 4 の厚さ、および孔 4c の開口面積が変化することは、第 1 から第 3 の実施形態と同様である。

20

【 0 1 2 6 】

したがって、本実施形態の濃度計 1 および濃度計 1 を備える内視鏡リプロセッサは、浸透膜 4 の測定面 4b が乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜 4 に加える張力を高くして測定面 4b に接触している液体 20 中の測定対象を素早く内部液 5 側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【 0 1 2 7 】

図 15 および図 16 に、本実施形態の浸透膜 4 の変形例を示す。図 15 および図 16 は、本変形例の浸透膜 4 の測定面 4b の部分拡大図である。図 15 は、第 1 張力 T1 が加えられている場合の浸透膜 4 が有する複数の孔 4c の開口形状を示している。図 16 は、第 2 張力 T2 が加えられている場合の浸透膜 4 が有する複数の孔 4c の開口形状を示している。図 15 および図 16 において、浸透膜 4 に加えられる張力の方向は、図中に矢印で示すように図面に正対して左右方向である。

30

【 0 1 2 8 】

本変形例では、浸透膜 4 の測定面 4b が湿潤状態である場合に浸透膜 4 に加える第 1 張力 T1 が、測定面 4b が乾燥状態である場合に浸透膜 4 に加える第 2 張力 T2 よりも、低い。

【 0 1 2 9 】

浸透膜 4 が有する複数の孔 4c の開口形状は、図 16 に示すように、浸透膜 4 に第 2 張力 T2 が加えられている場合において略円形状である。そして、浸透膜 4 に第 2 張力 T2 よりも高い第 1 張力 T1 が加えられている場合における、複数の孔 4c の開口形状は、図 15 に示すように、張力が加えられる方向に長軸が略平行となる略楕円形状となる。

40

【 0 1 3 0 】

本変形例においては、第 2 張力 T2 が加えられた浸透膜 4 のほうが、第 1 張力 T1 が加えられた浸透膜 4 よりも、孔 4c の開口の幅が広い。したがって、第 2 張力 T2 が加えられた浸透膜 4 は、第 1 張力 T1 が加えられた浸透膜 4 に対して、液体 20 中の測定対象の単位時間あたりの透過量が増大する。

【 0 1 3 1 】

(第 6 の実施形態)

次に、本発明の第 6 の実施形態について説明する。以下では第 1 から第 3 の実施形態と

50

の相違点のみを説明するものとし、第1から第3の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0132】

図17に示す本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に機械的負荷を加える調整部10の構成と、制御部7による制御が、第1から第3の実施形態と異なる。本実施形態の調整部10は、第1保持部15、第2保持部16およびアクチュエータ17を備える。

【0133】

本実施形態の浸透膜4は、矩形状である。浸透膜4の外形の平行な2辺のそれぞれには、直線状の棒形状の部材である第1保持部15および第2保持部16が固着されている。すなわち、第1保持部15および第2保持部16は、平行に延在し、第1保持部15および第2保持部16の間に、浸透膜4が張設されている。

10

【0134】

第1保持部15は、ハウジング2に対して位置が固定されている。また、第2保持部16は、ハウジング2に対して進退移動可能である。第2保持部16は、浸透膜4の表面と平行な面上において、第2保持部16の延在方向と平行な方向に進退移動する。アクチュエータ17は、例えば電動モータと、電動モータの回転運動を直線運動に変換する機構とを備え、電動モータの回転に応じて、第2保持部16を駆動する。

【0135】

本実施形態の調整部10は、アクチュエータ17によって第2保持部16を駆動することにより、矩形状である浸透膜4の外辺のうちの平行な2辺を、それぞれの延在方向に沿って相対的に反対方向に移動させる。すなわち、本実施形態の調整部10は、浸透膜4の表面と平行な面上において、浸透膜4をせん断変形させることが可能である。このように、本実施形態の調整部10が浸透膜4に加える機械的負荷は、せん断応力である。

20

本実施形態の制御部7は、判定部7bが、浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であると判定した場合には、調整部10を制御して浸透膜4にせん断応力を加えて、せん断変形させる(図17中に二点鎖線で示す状態)。また、制御部7は、判定部7bが、浸透膜4の測定面4bが乾燥状態であると判定した場合には、浸透膜4に加えるせん断応力を解除し、せん断変形を解除する(図17中に実線で示す状態)。

【0136】

調整部10によってせん断変形が加えられていない状態の浸透膜4の孔4cの開口形状は、例えば略円形状である。一方、調整部10によってせん断応力が加えられている状態の浸透膜4の孔4cの開口形状は、せん断応力が加えられていない状態の浸透膜4の孔4cの開口形状よりも扁平である。

30

【0137】

したがって、本実施形態では、せん断応力を加えられていない浸透膜4のほうが、せん断応力を加えられている浸透膜4よりも、孔4cの開口の幅が広い。したがって、せん断応力を加えられていない浸透膜4は、せん断応力を加えられている浸透膜4に対して、液体20中の測定対象の単位時間あたりの透過量が增大する。

【0138】

以上に説明したように、本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に加えるせん断応力を変化させることによって、測定面4bが乾燥状態である場合の浸透膜4の測定対象の単位時間あたりの透過量を、測定面4bが乾燥状態である場合に比して増大させる。

40

【0139】

したがって、本実施形態の濃度計1および濃度計1を備える内視鏡リプロセッサは、浸透膜4の測定面4bが乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜4に加える張力を高くして測定面4bに接触している液体20中の測定対象を素早く内部液5側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【0140】

(第7の実施形態)

50

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。以下では第1から第3の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1から第3の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0141】

図18に示す本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に機械的負荷を加える調整部10の構成と、制御部7による制御が、第1から第3の実施形態と異なる。

【0142】

図18に示すように、本実施形態の浸透膜4は、くぼみ3を封止するように、ハウジング2の先端部2aに張設されている。

【0143】

調整部10は、図18中に実線で示すように、浸透膜4の測定面4bが略平坦となる状態と、図18中に二点鎖線で示すように、測定面4bが略凹面状となる状態との間で変形させる。

【0144】

調整部10の構成は特に限定されるものではないが、調整部10は、くぼみ3内に配設され、浸透膜4の放出面4aに直交する方向に進退移動するロッド13と、ロッド13を駆動するアクチュエータ14とを備える。ロッド13は、くぼみ3内において、浸透膜4の放出面4aに直交する方向に延在する。ロッド13の先端部13aは、浸透膜4の放出面4aに固着している。一方、ロッド13の基端部13bは、ハウジング2の外部に突出しており、アクチュエータ14に接続されている。本実施形態では一例として、ロッド13の一部は、電極6を構成している。

【0145】

アクチュエータ10bは、例えば電動モータと、電動モータの回転運動を直線運動に変換する機構とを備え、電動モータの回転に応じて、ロッド13を放出面4aに直交する方向に駆動する。

【0146】

調整部10は、ロッド13を基端側に移動させて浸透膜4をくぼみ3の内側に向かって引っ張ることにより、測定面4bが略凹面状となるように浸透膜4を変形させる応力を加える。調整部10が浸透膜4に加える応力は、浸透膜4の表面に対して略垂直である。

【0147】

本実施形態の制御部7は、判定部7bが、浸透膜4の測定面4bが湿潤状態であると判定した場合には、調整部10を制御して浸透膜4に表面に対して垂直な応力を加えて、測定面4bが略凹面状となるように浸透膜4を変形させる(図18中に二点鎖線で示す状態)。また、制御部7は、判定部7bが、浸透膜4の測定面4bが乾燥状態であると判定した場合には、調整部10を制御して浸透膜4に加える応力を解除し、測定面4bが略平坦状とする。

【0148】

図19に示すように、測定面4bが略凹面状となるように変形している状態の浸透膜4の孔4cは、測定面4b側の開口面積が狭くなる。

【0149】

したがって、本実施形態では、測定面4bが略凹面状となるように変形している浸透膜4のほうが、測定面4bが平坦状である浸透膜4よりも、孔4cの開口面積が狭い。したがって、調整部10により応力が加えられていない浸透膜4は、応力が加えられている浸透膜4に対して、液体20中の測定対象の単位時間あたりの透過量が增大する。

【0150】

以上に説明したように、本実施形態の濃度計1は、浸透膜4に加える垂直方向の応力を変化させることによって、測定面4bが乾燥状態である場合の浸透膜4の測定対象の単位時間あたりの透過量を、測定面4bが乾燥状態である場合に比して増大させる。

【0151】

したがって、本実施形態の濃度計1および濃度計1を備える内視鏡リプロセッサは、浸

10

20

30

40

50

透膜 4 の測定面 4 b が乾燥している状態で濃度測定動作を開始した場合であっても、浸透膜 4 に加える張力を高くして測定面 4 b に接触している液体 2 0 中の測定対象を素早く内部液 5 側に透過させることができるため、濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮することができる。

【 0 1 5 2 】

( 第 8 の実施形態 )

調整部 1 0 として例えば、外枠 1 1 とハウジング 2 のいずれか一方に電磁石を配置し、残りに金属等の磁性体に吸着する物質を配置し、外枠 1 1 とハウジング 2 との間にバネを配置した構造が挙げられる。この様な構造にすることで、電磁石に通電していない時にはバネの力で外枠 1 1 とハウジング 2 とは離れており、電磁石に通電すると通電された電磁石に金属が引き寄せられて外枠 1 1 とハウジング 2 とが近づくようにすることができる。

【 0 1 5 3 】

( 変形例 )

上述の実施形態では膜の変形状態を維持するために、パンタグラフジャッキ、またはアクチュエータを用いたがこれらの代わりに、ラチェットカム方式のスイッチまたはハート状カム方式のスイッチを用いることができる。スイッチの状態を切替える手段としては例えばソレノイドを用いることができる。

【 0 1 5 4 】

これらのスイッチを用いた場合、変形状態を維持するために通電状態を維持する必要が無いという利点がある。

【 0 1 5 5 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う濃度計および内視鏡リプロセッサもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【 0 1 5 6 】

本発明によれば、浸透膜が乾燥状態である場合に濃度測定が開始可能となるまでの時間を短縮する濃度計および内視鏡リプロセッサを提供できる。

【 0 1 5 7 】

本出願は、2015年6月4日に日本国に出願された特願2015-114143号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

【 要約 】

本発明の濃度計は、くぼみを有するハウジングと、前記くぼみの中に收容された電極と、測定対象に接触する測定面、前記測定面から侵入した測定対象を前記くぼみ内に放出する放出面、および前記測定面および前記放出面に開口しており、前記測定対象が進入するための複数の孔を有し、前記くぼみを封止する浸透膜と、前記くぼみの中に封入されて、前記電極と前記浸透膜とに接触する内部液と、少なくとも前記測定面の前記孔の開口面積が可逆的に増加または減少するように、前記浸透膜に機械的負荷を加える調整部と、前記調整部に接続されて、前記浸透膜に加える機械的負荷の強弱の変化、または前記浸透膜に加える機械的負荷の有無、を制御する制御部と、を含む。

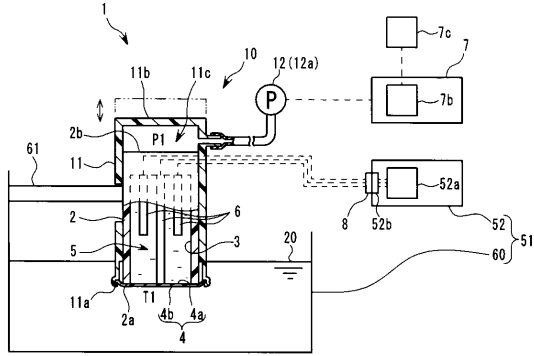
10

20

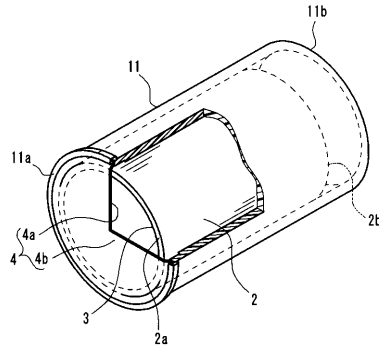
30

40

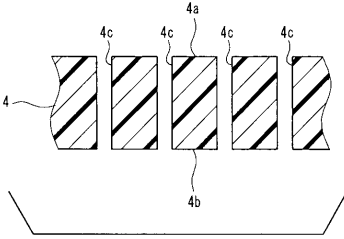
【図1】



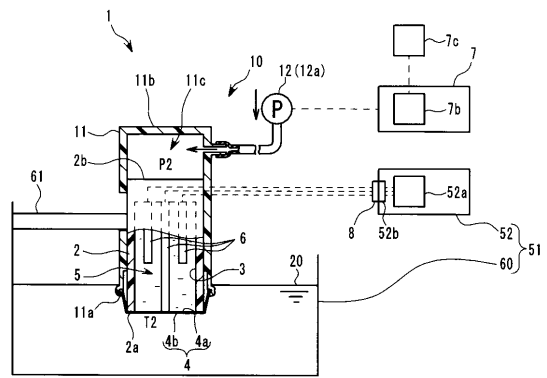
【図3】



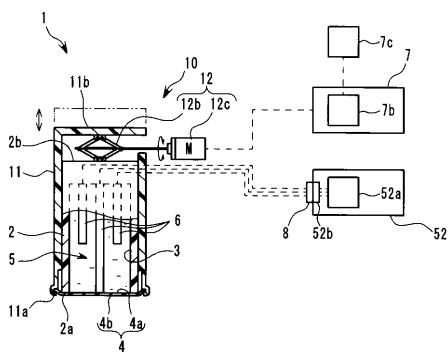
【図2】



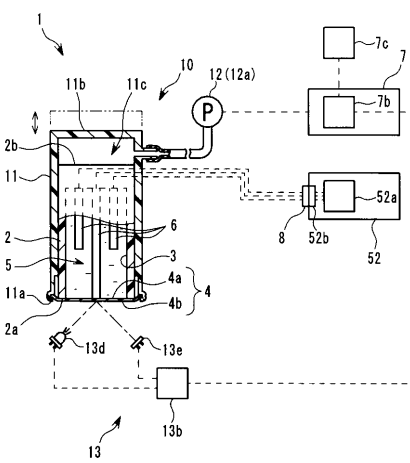
【図4】



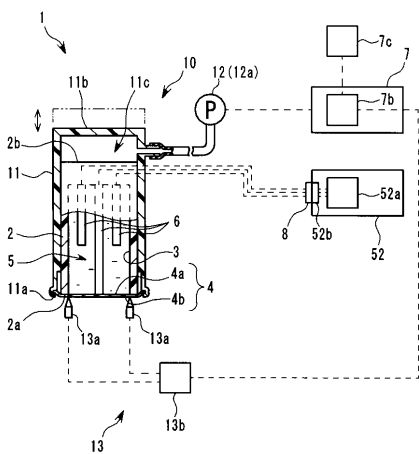
【図5】



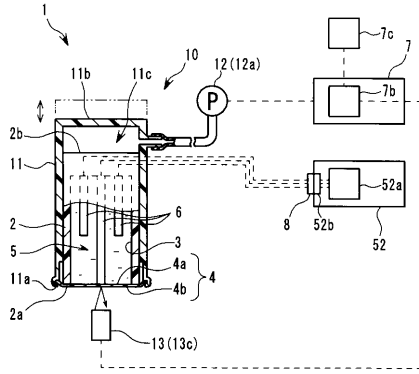
【図7】



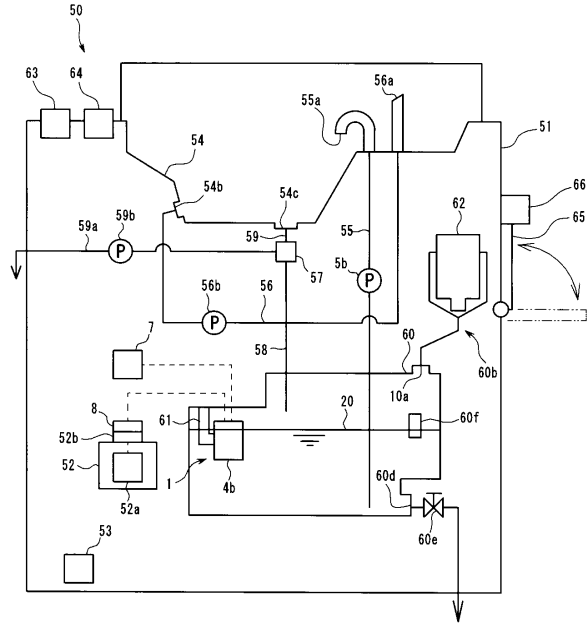
【図6】



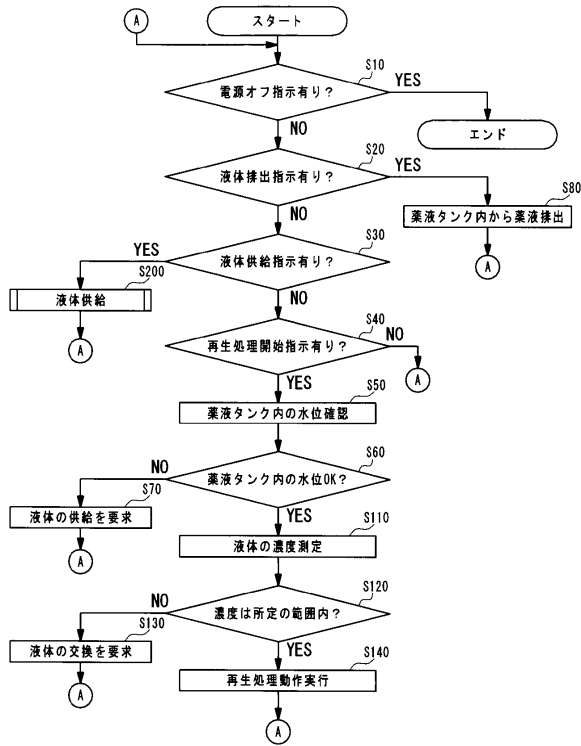
【図8】



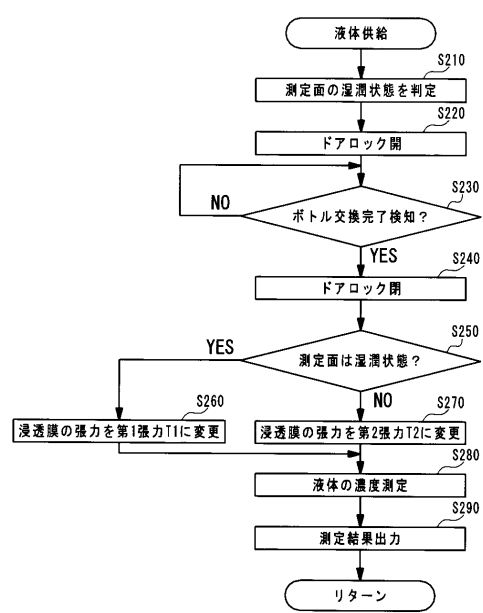
【図9】



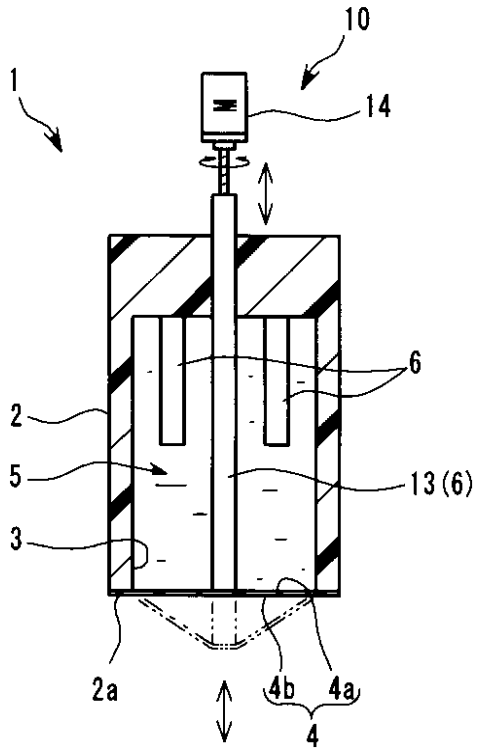
【図10】



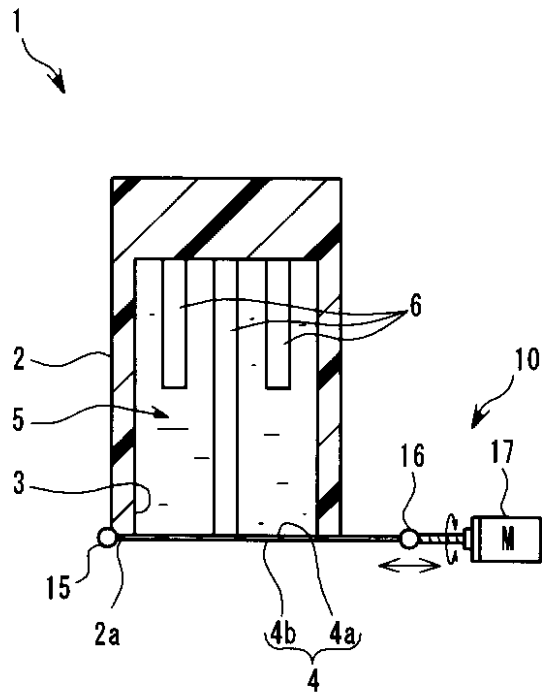
【図11】



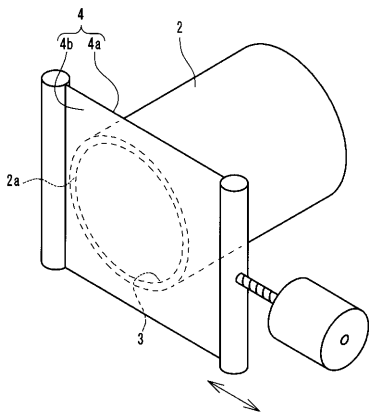
【 図 1 2 】



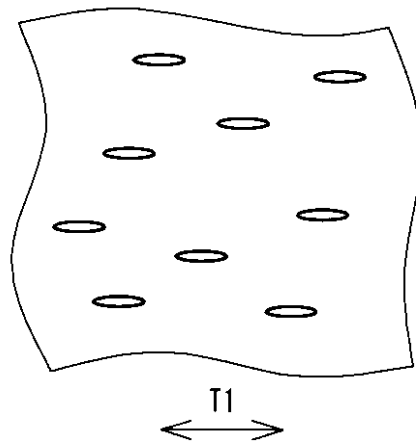
【 図 1 3 】



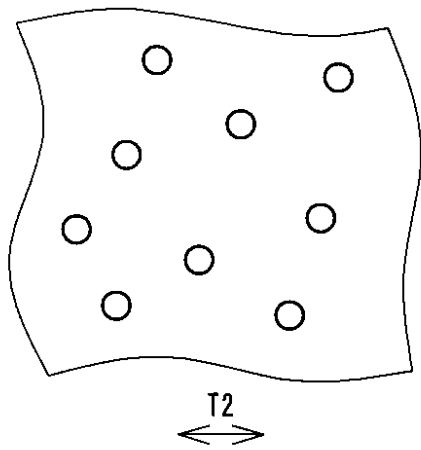
【 図 1 4 】



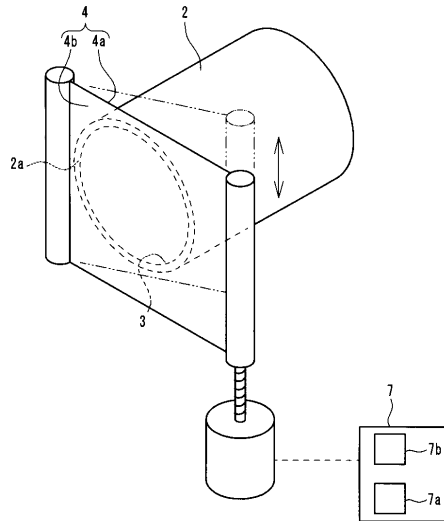
【 図 1 5 】



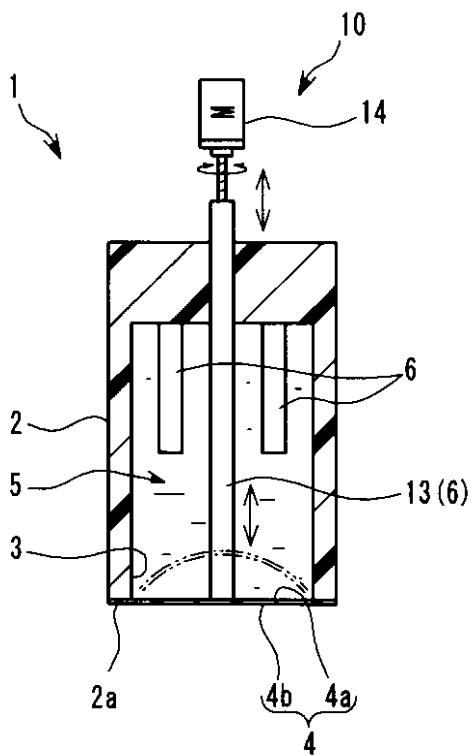
【図16】



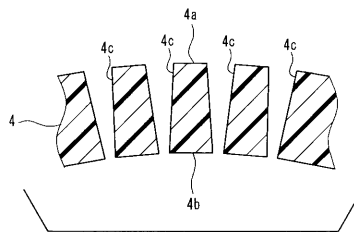
【図17】



【図18】



【図19】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
A 6 1 L 2/18 (2006.01) A 6 1 L 2/18

(56) 参考文献 特開 2 0 1 0 - 5 7 7 9 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 6 4 7 0 2 ( J P , A )  
特開昭 5 6 - 4 3 5 5 4 ( J P , A )  
実開昭 6 3 - 3 8 0 5 3 ( J P , U )  
特許第 5 8 2 6 9 8 2 ( J P , B 1 )  
特許第 5 8 9 3 8 1 7 ( J P , B 1 )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

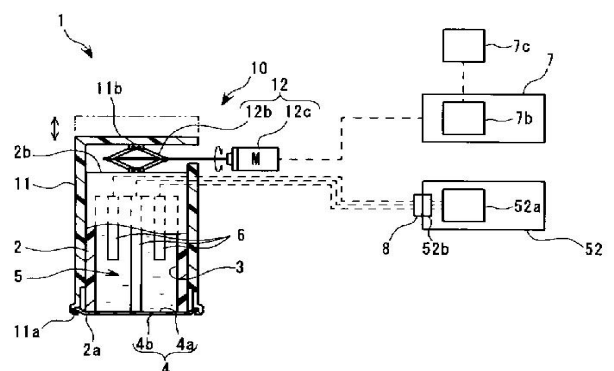
G 0 1 N 2 7 / 2 6 - 2 7 / 4 9  
A 6 1 B 1 / 1 2  
A 6 1 L 2 / 1 8

专利名称(译)	密度计和内窥镜再处理器		
公开(公告)号	<a href="#">JP6006463B1</a>	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	JP2016545378	申请日	2016-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大西秀人		
发明人	大西 秀人		
IPC分类号	G01N27/404 G01N27/416 G01N27/333 G01N27/26 A61B1/12 A61L2/18		
FI分类号	G01N27/404.341.Z G01N27/416.311.G G01N27/333.331.Z G01N27/26.361.E A61B1/12 A61L2/18		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	黑田孝一		
优先权	2015114143 2015-06-04 JP		
其他公开文献	JPWO2016194458A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的密度计具有：具有凹部的壳体，容纳在该凹部中的电极，与测量对象物接触的测量面，以及将从测量面进入的测量对象物排放到凹部中的排出面。并且，在测定面和出射面开口的且具有供测定对象进入的多个孔的贯通膜密封该凹部，并在该凹部中密封而形成电极。以及与渗透膜接触的内部液体，以及调节单元，该调节单元向渗透膜施加机械负载，使得至少测量面上的孔的开口面积可逆地增大或减小。并且，控制单元被连接并且控制施加到渗透膜上的机械负载的强度的变化或施加到渗透膜上的机械负载的存在与否。

【图5】



【图6】