

(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2014-48048  
(P2014-48048A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**GO 1 N 22/00 (2006.01)** GO 1 N 22/00 W  
 GO 1 N 22/00 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-188506 (P2012-188506) (22) 出願日 平成24年8月29日 (2012. 8. 29)	(71) 出願人 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 (74) 代理人 100108855 弁理士 蔵田 昌俊 (74) 代理人 100109830 弁理士 福原 淑弘 (74) 代理人 100088683 弁理士 中村 誠 (74) 代理人 100103034 弁理士 野河 信久 (74) 代理人 100075672 弁理士 峰 隆司 (74) 代理人 100153051 弁理士 河野 直樹
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ波濃度計

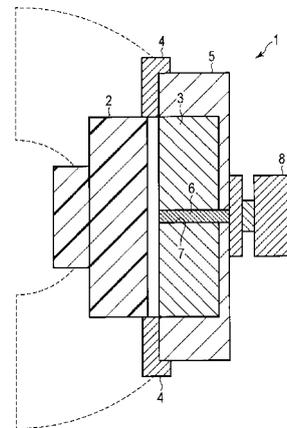
(57) 【要約】

【課題】外部に漏洩するマイクロ波の量を低減させ、被測定液体の濃度測定における誤差を低減し得るマイクロ波濃度計を提供することである。

【解決手段】実施形態のマイクロ波送信器及びマイクロ波受信器のそれぞれは、第1固定部材、アンテナ、第2固定部材、貫通孔、導電性部材及びコネクタを備えている。前記第1固定部材は、前記被測定液体に接液するように前記各開口窓部に固着される。前記アンテナは、円筒形であり、高誘電率の誘電体基板を備え、前記第1固定部材に近接して設けられる。前記第2固定部材は、前記アンテナの底面のうち、前記第1固定部材側に位置する底面と対向する底面を覆うように設けられる。前記貫通孔は、前記アンテナ及び前記第2固定部材を貫通するよう形成される。前記導電性部材は、前記貫通孔内に設けられる。前記コネクタは、前記第2固定部材及び前記導電性部材に接続するよう設けられる。

【選択図】 図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被測定物質を含む被測定液体が流入する測定管と、前記被測定液体に向けてマイクロ波を送信するマイクロ波送信器と、前記マイクロ波送信器に対向するように設けられ、前記マイクロ波送信器から送信されたマイクロ波を受信するマイクロ波受信器と、前記測定管の管壁に形成され、前記マイクロ波送信器及び前記マイクロ波受信器を取付可能な一対の開口窓部とを備え、前記マイクロ波送信器から送信されるマイクロ波の伝播速度の変化を用いて前記被測定液体の濃度を測定するマイクロ波濃度計であって、

前記マイクロ波送信器及び前記マイクロ波受信器のそれぞれは、

前記被測定液体に接液するように前記各開口窓部に固着される第 1 固定部材と、

高誘電率の誘電体基板を備え、前記第 1 固定部材に近接して設けられる円筒形のアンテナと、

前記アンテナの底面のうち、前記第 1 固定部材側に位置する底面と対向する底面を覆うように設けられる第 2 固定部材と、

前記アンテナ及び前記第 2 固定部材を貫通するよう形成される貫通孔と、

前記貫通孔内に設けられる導電性部材と、

前記第 2 固定部材及び前記導電性部材に接続するよう設けられるコネクタと

を具備することを特徴とするマイクロ波濃度計。

**【請求項 2】**

前記アンテナは、

前記第 1 固定部材側に位置する底面と対向する底面に導電性接着剤を塗布して、前記第 2 固定部材に一体固着されることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ波濃度計。

**【請求項 3】**

前記第 1 固定部材は、合成樹脂部材であり、

前記第 2 固定部材は、金属部材であることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ波濃度計。

**【請求項 4】**

前記マイクロ波送信器及び前記マイクロ波受信器は、

前記第 1 固定部材と前記アンテナとの間に設けられる弾性部材を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロ波濃度計。

**【請求項 5】**

前記弾性部材が、ゴムであることを特徴とする請求項 4 に記載のマイクロ波濃度計。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、マイクロ波濃度計に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、マイクロ波濃度計は、被測定物質を含む被測定液体が流れる測定管または被測定液体を収納する容器を介して対向配置されたマイクロ波送受信器を備えており、このマイクロ波濃度計は、前述のマイクロ波送受信器を用いて、被測定液体を透過するマイクロ波の位相遅れと、被測定物質を含まない液体を透過するマイクロ波の位相遅れとの差を算出して被測定液体の濃度を測定する。

**【0003】**

このようなマイクロ波濃度計では、被測定液体の誘電率が温度によって変化し、前述した位相差に影響を与える、つまり、被測定液体の濃度測定に誤差を生じさせることから、被測定液体の液温を測定して位相差を補正する液温補正が行われる。

**【0004】**

このため、マイクロ波濃度計としては、例えば、液温に急峻な変化が生じたとしても、簡単な構成で誤差を軽減することができるマイクロ波濃度計等、様々なマイクロ波濃度計

10

20

30

40

50

が考案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-26978号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、以上のように構成されたマイクロ波濃度計では、マイクロ波送受信器のアンテナ部分の地板パターンが剥き出しになっているため、外部にマイクロ波が漏洩し、被測定液体の濃度測定に誤差を生じさせるという不都合がある。

10

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、外部に漏洩するマイクロ波の量を低減させ、被測定液体の濃度測定における誤差を低減し得るマイクロ波濃度計を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

実施形態のマイクロ波濃度計は、被測定物質を含む被測定液体が流入する測定管と、前記被測定液体に向けてマイクロ波を送信するマイクロ波送信器と、前記マイクロ波送信器に対向するように設けられ、前記マイクロ波送信器から送信されたマイクロ波を受信するマイクロ波受信器と、前記測定管の管壁に形成され、前記マイクロ波送信器及び前記マイクロ波受信器を取付可能な一対の開口窓部とを備え、前記マイクロ波送信器から送信されるマイクロ波の伝播速度の変化を用いて前記被測定液体の濃度を測定する。

20

【0009】

前記マイクロ波送信器及び前記マイクロ波受信器のそれぞれは、第1固定部材、アンテナ、第2固定部材、貫通孔、導電性部材及びコネクタを備えている。

【0010】

前記第1固定部材は、前記被測定液体に接液するように前記各開口窓部に固着される。

【0011】

前記アンテナは、円筒形であり、高誘電率の誘電体基板を備え、前記第1固定部材に近接して設けられる。

30

【0012】

前記第2固定部材は、前記アンテナの底面のうち、前記第1固定部材側に位置する底面と対向する底面を覆うように設けられる。

【0013】

前記貫通孔は、前記アンテナ及び前記第2固定部材を貫通するよう形成される。

【0014】

前記導電性部材は、前記貫通孔内に設けられる。

【0015】

前記コネクタは、前記第2固定部材及び前記導電性部材に接続するよう設けられる。

【図面の簡単な説明】

40

【0016】

【図1】一実施形態に係るマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器の構成例を示す模式図である。

【図2】同実施形態に係るマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器の第1変形例を示す模式図である。

【図3】同実施形態に係るマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器の第2変形例を示す模式図である。

【図4】同実施形態に係るマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器の第3変形例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 7 】

図 1 は一実施形態に係るマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器の構成例を示す模式図である。なお、マイクロ波濃度計は、通常、被測定物質を含む被測定液体が流入する測定管と、被測定液体に向けてマイクロ波を送信するマイクロ波送信器と、マイクロ波送信器に対向するように設けられ、マイクロ波送信器から送信されたマイクロ波を受信するマイクロ波受信器と、測定管の管壁に形成され、マイクロ波送信器及びマイクロ波受信器を取付可能な一対の開口窓部とを備えており、マイクロ波送信器から送信されるマイクロ波の伝播速度の変化を用いて被測定液体の濃度を測定するものである。

## 【 0 0 1 8 】

ここでは、説明の簡略化のために、一般的なマイクロ波濃度計の説明は省略する。一般的なマイクロ波濃度計の詳細は、特開 2 0 1 2 - 2 6 9 7 8 号公報を参照されたい。以下では、主にマイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器及びマイクロ波受信器について説明する。

10

## 【 0 0 1 9 】

マイクロ波濃度計を構成するマイクロ波送信器 1 は、図 1 に示すように、第 1 固定部材 2、アンテナ 3、第 2 固定部材 4、第 3 固定部材 5、貫通孔 6、導電性部材 7 及びコネクタ 8 を備えている。なお、図 1 ではマイクロ波送信器 1 の構成例を示したが、マイクロ波濃度計を構成するマイクロ波受信器も図 1 に示すマイクロ波送信器 1 と同様な構成であることには留意されたい。

20

## 【 0 0 2 0 】

第 1 固定部材 2 は、開口窓部に被測定液体に接液するようにして設けられるものであり、通常、プラスチック等の合成樹脂部材から成形される。なお、第 1 固定部材 2 は、前述では合成樹脂部材から成形されるものであるとしたが、これに限定されず、後述するアンテナ 3 から送信されるマイクロ波を透過するものであればよい。

## 【 0 0 2 1 】

アンテナ 3 は、図 1 に示すように、円筒形であり、高誘電率の誘電体基板（例えば、セラミックから成る誘電体基板等）を備えており、第 1 固定部材 2 に近接して設けられるものである。なお、アンテナ 3 は、第 1 固定部材 2 に近接して設けるために第 2 固定部材 4（例えば、薄い金属板等）を用いて固定される。また、アンテナ 3 の 2 つの底面には、通常、アンテナパターン（図示せず）と地板パターン（図示せず）とがそれぞれ成形される。より詳細には、アンテナ 3 の底面のうち、第 1 固定部材 2 側に位置する底面にはマイクロ波を送信する線状のアンテナパターンが成形され、もう一方の底面には接地電位に接続される地板パターンが成形される。

30

## 【 0 0 2 2 】

第 3 固定部材 5 は、アンテナ 3 の底面のうち、第 1 固定部材 2 側に位置する底面と対向する底面（即ち、地板パターンが成形された底面）を覆うようにして設けられるものである。なお、第 3 固定部材 5 は、アンテナ 3 から送信されるマイクロ波を透過しにくいものであればよく、例えば、金属から成形されたもの等が適用可能である。

## 【 0 0 2 3 】

貫通孔 6 は、アンテナ 3 と第 3 固定部材 5 とを貫通するように形成されており、当該貫通孔 6 内には導電性部材（芯線とも呼ぶ）7 が設けられる。芯線 7 はマイクロ波濃度計内の電気回路（図示せず）から供給される電気をアンテナ 3 のアンテナパターンに供給するためのものである。なお、貫通孔 6 の径は、芯線 7 を設けることができる程度の許容寸法の径とする。また、芯線 7 は、通常、アンテナパターンに半田付けして固定される。

40

## 【 0 0 2 4 】

コネクタ 8 は、第 3 固定部材 5 と芯線 7 とに接続するように設けられ、前述したマイクロ波濃度計内の電気回路とマイクロ波送信器 1 とを接続して、マイクロ波送信器 1 内の芯線 7 に電気を供給するものである。

## 【 0 0 2 5 】

以上説明した一実施形態によれば、マイクロ波送受信器が第 3 固定部材 5 を備えた構成

50

により、外部に漏洩するマイクロ波の量を大幅に低減させ、被測定液体の濃度測定における誤差を低減させることができる。

【0026】

なお、マイクロ波送受信器が第3固定部材5を備えた構成による更なる効果として、コネクタ8の破損を防止するといった効果がある。通常、コネクタ8は、アンテナ3に成形された地板パターンに半田付けにより直接接続されていたため、接続強度が弱く、例えば、コネクタ8に1[N・m]程度の力がかかると簡単に破損してしまうという不都合があった。しかしながら、本実施形態では、アンテナ3に成形された地板パターンを覆うような第3固定部材5が設けられたことにより、コネクタ8を第3固定部材5にネジ止めすることが可能となり、前述した場合に比べて接続強度を高めることができ、コネクタ8の破損を防止することができる。

10

【0027】

また、本実施形態では、アンテナ3に成形された地板パターンを覆うような第3固定部材5が設けられると説明したが、例えば図2に示すように、アンテナ3に成形された地板パターンに導電性接着剤9を塗布して、アンテナ3と第3固定部材5とを一体固着させてもよい。これにより、アンテナ3に成形された地板パターンが確実に第3固定部材5と接触するため、接地が十分になされ、マイクロ波の漏洩をより低減させることができる。なお、アンテナ3に成形された地板パターンに導電性接着剤9を塗布する際には、コネクタ8からの信号線をさけて導電性接着剤9を塗布する必要がある。

【0028】

20

更に、本実施形態では、アンテナ3を第1固定部材2に近接して設けるために第2固定部材4を用いて固定すると説明したが、例えば図3に示すように、第1固定部材2とアンテナ3との間に弾性部材10を設けて、アンテナ3を第1固定部材2に近接させてもよい。これにより、振動や衝撃に起因したアンテナの破損を防止することができる。つまり、薄い金属板等の第2固定部材4を用いて固定する場合、振動や衝撃が加わると、大きな負荷が第2固定部材4を通じてアンテナ3にかかり、アンテナ3が破損するといった不都合が起こり得るのに対し、弾性部材10を用いて固定する場合、振動や衝撃が加わったとしても、弾性部材10が振動や衝撃を吸収し、大きな負荷がアンテナ3にかからないため、アンテナ3の破損を防止することができる。

【0029】

30

なお、図3に示す弾性部材10は、例えば図4に示すように、ゴム11(例えば、Oリング等)を用いてもよい。これにより、より安価な構造とした上で、アンテナ3の破損を防止することができる。また、弾性部材10及びゴム11の代わりに、柔らかい合成樹脂部材等が用いられてもよい。

【0030】

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

40

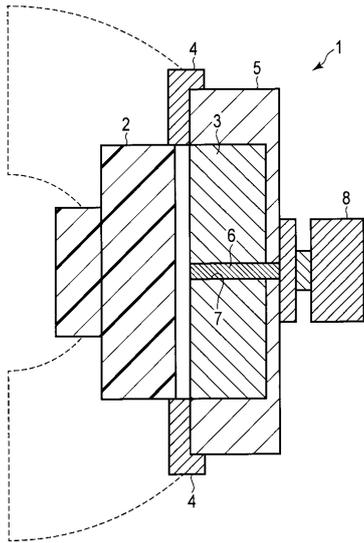
【符号の説明】

【0031】

1...マイクロ波送信器、2...第1固定部材、3...アンテナ、4...第2固定部材、5...第3固定部材、6...貫通孔、7...導電性部材、8...コネクタ、9...導電性接着剤、10...弾性部材、11...ゴム。

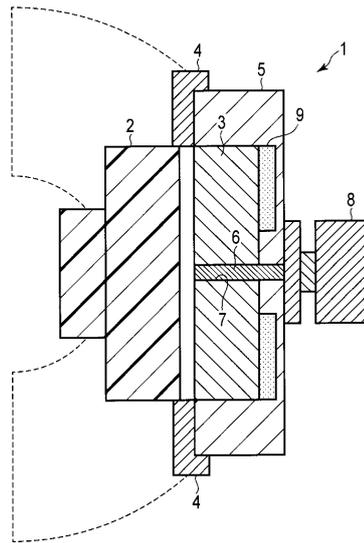
【 図 1 】

図 1



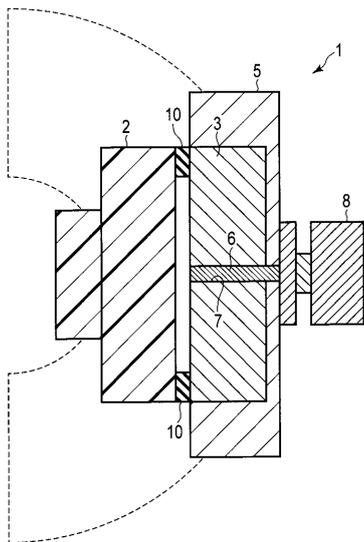
【 図 2 】

図 2



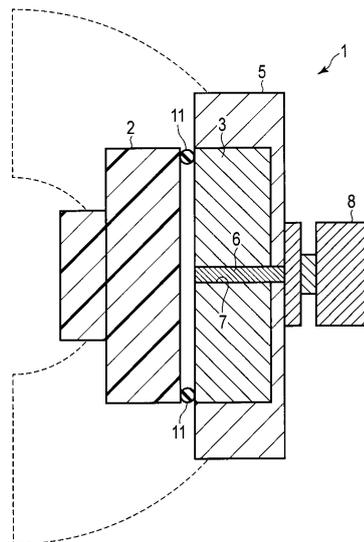
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 渡邊 一弘  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内