

(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2012-159341

(P2012-159341A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| GO1F 23/22 (2006.01) | GO1F 23/22 | A |
| GO1K 1/14 (2006.01) | GO1K 1/14 | N |
| GO1K 7/16 (2006.01) | GO1K 7/16 | M |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-17809 (P2011-17809)
 (22) 出願日 平成23年1月31日 (2011.1.31)

(71) 出願人 591006003
 株式会社トリケミカル研究所
 山梨県上野原市上野原8154-217
 (71) 出願人 392014933
 株式会社ラスコ
 埼玉県加須市新利根二丁目8番地7
 (71) 出願人 507415772
 株式会社ジェイ・エフ・シー
 埼玉県入間市宮寺2913-1
 (74) 代理人 100104488
 弁理士 杉本 良夫
 (72) 発明者 菅原 久勝
 山梨県上野原市上野原8154-217
 株式会社トリケミカル研究所内

最終頁に続く

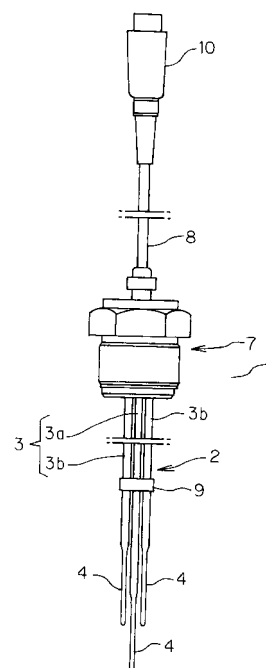
(54) 【発明の名称】 液面レベルセンサー

(57) 【要約】

【課題】コストを上げること無く、保護管を長くしても、振動による保護管の損傷を防止可能な液面レベルセンサーを得ること。

【解決手段】それぞれに測温抵抗体5を封入した複数本の保護管2と、保護管2の基端部が連結された、保護管2を容器に取り付けるための取付部7と、保護管2が固定された補強部材9を具備して、保護管2はそれぞれ、取付部7に基端部が連結された保護管本体3と、保護管本体3の先端部に連設された、保護管本体3よりも小径にするとともに先端部分を球状に形成し、内部に測温抵抗体5を配設した検出部4を具備し、補強部材9は無端のベルト状とし、補強部材9の内壁と保護管2の外周部分が当接する配置で、保護管2を補強部材9の内周側に配設し、保護管2の外周部分を補強部材9の内壁に溶接により固着した、ことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれに測温抵抗体(5)を封入した複数本の保護管(2)と、
該複数本の保護管(2)の基端部が連結された、前記複数本の保護管(2)を容器に取り付けるための取付部(7)と、
前記複数本の保護管(2)が固定された補強部材(9)と、を具備して、
前記複数本の保護管(2)はそれぞれ、
前記取付部(7)に基端部が連結された保護管本体(3)と、
該保護管本体(3)の先端部に連設された、前記保護管本体(3)よりも小径にするるとともに先端部分を球状に形成し、内部に前記測温抵抗体(5)を配設した検出部(4)と、
を具備し、
前記補強部材(9)は無端のベルト状とし、
前記補強部材(9)の内壁と保護管(2)の外周部分が当接する配置で、前記保護管(2)を前記補強部材(9)の内周側に配設し、保護管(2)の外周部分を前記補強部材(9)の内壁に溶接により固着した、ことを特徴とする液面レベルセンサー。

10

【請求項 2】

前記補強部材(9)を角柱形状にするるとともに、該補強部材(9)の四隅の内壁部分に前記保護管(2)を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の液面レベルセンサー。

【請求項 3】

前記補強部材(9)の内周側の四隅部分を、前記保護管(2)の外周形状に沿った湾曲形状にしたことを特徴とする請求項 2 に記載の液面レベルセンサー。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液面レベルセンサーに係り、より詳しくは、液相と気相とで熱放散定数が異なることを利用した測温抵抗体を用いた液面レベルセンサーに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、薬液タンク等の容器内の、液体の液面レベルを検知する方法として、測温抵抗体を用いた液面レベルセンサーが提供されている。

30

【0003】

即ち、液面レベルセンサーとしては、光を利用した液面センサ、静電容量タイプの液面センサ等が知られているが、光を利用した液面センサでは、光の照射によって、原料化合物を分解させる恐れが有って好ましいとは言えず、又、静電容量タイプの液面センサでは、電流(電荷)によって原料化合物が分解する恐れが有って、好ましいとは言えないため、このような問題点が無い液面レベルセンサーとして、測温抵抗体を用いた液面レベルセンサーが提供されている。

【0004】

ここで、測温抵抗体を用いた前記液面レベルセンサーについて説明すると、測温抵抗体を用いた液面レベルセンサーでは一般的に、それぞれに測温抵抗体を封入した複数本の保護管を容器内に挿入して、一方の測温抵抗体には比較的大きな電流を流し、他方の測温抵抗体には微小な電流を流す。

40

【0005】

そうすると、大きな電流を流した測温抵抗体は発熱するが、このとき、測温抵抗体が液相中にある場合の熱放散定数は、気相中にある場合の熱放散定数よりも大きいために、気相中にある場合の測温抵抗体の温度は、液相中にある場合と比べると高くなる。

【0006】

そしてこのことは、気相中の測温抵抗体は、液相中の測温抵抗値よりも抵抗値が高いことを意味するため、大きな電流を流した測温抵抗体の電圧出力と、微小な電流を流した測温抵抗体の電圧出力との差分を見ることで、測温抵抗体が液面の上方か下方かを判別する

50

ことが可能となる。即ち、差分が小さいときは測温抵抗体は液面よりも下方にあり、差分が大きい場合には測温抵抗体は液面よりも上方にあると判断することができる。

【0007】

ところで、このような測温抵抗体を用いた液面レベルセンサーでは、容器が大型化すると、それに伴って保護管が長くならざるを得なくなるが、このように容器が大きくなることにより保護管が長くなった場合は、容器に振動が加わった場合には、保護管に損傷が発生する恐れが十分に考えられる。

【0008】

そのために、このような問題点を解決する方法として、従来は、補強板を備えて、この補強板に複数の保護管を溶接して連結する方法が採用されており、この補強板の構成としては、補強板に保護管と同数の円形凹部を形成して、この円形凹部の内径を保護管の外径より大きくして、円形凹部の外縁に保護管を溶接する方法が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第3985071号公報

【特許文献1】特許第3985072号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

20

しかしながら、保護管の外径よりも大きい内径の円形凹部を保護管と同数形成した補強板を備えて、円形凹部の外縁に保護管を溶接する前述の方法によると、補強板の加工が大変でありそのためにコストも上がってしまうという問題点が指摘できる。

【0011】

そこで、本発明は、コストを上げること無く、保護管を長くしても、振動による保護管の損傷を防止可能な液面レベルセンサーを得ることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の液面レベルセンサーは、
 それぞれに測温抵抗体を封入した複数本の保護管と、
 該複数本の保護管の基端部が連結された、前記複数本の保護管を容器に取り付けるための取付部と、
 前記複数本の保護管が固定された補強部材と、を具備して、
 前記複数本の保護管はそれぞれ、
 前記取付部に基端部が連結された保護管本体と、
 該保護管本体の先端部に連設された、前記保護管本体よりも小径にするとともに先端部分を球状に形成し、内部に前記測温抵抗体を配設した検出部と、を具備し、
 前記補強部材は無端のベルト状とし、
 前記補強部材の内壁と保護管の外周部分が当接する配置で、前記保護管を前記補強部材の内周側に配設し、保護管の外周部分を前記補強部材の内壁に溶接により固着した、ことを特徴としている。

30

40

【発明の効果】

【0013】

本発明の液面レベルセンサーでは、それぞれに測温抵抗体が封入された複数本の保護管を補強部材によって連結補強する構成において、補強部材を無端状のベルト状に形成して、この補強部材の内壁と保護管の外周部分が当接する配置で保護管を補強部材の内周側に配設し、保護管の外周部分を補強部材の内壁に溶接により固着している。

【0014】

そのために、保護管の外径よりも大きい内径の円形凹部を保護管と同数だけ形成した補強板を備えて、円形凹部の外縁に保護管を溶接する方法と異なり、補強部材の加工が容易

50

であり、したがって、コストを抑えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の液面レベルセンサーの実施例の構成を示す側面図である。

【図2】本発明の液面レベルセンサーの実施例における保護管を説明するための一部断面図である。

【図3】本発明の液面レベルセンサーの実施例における補強部材と保護管の関係を示す図である。

【図4】本発明の液面レベルセンサーの実施例の使用方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の液面レベルセンサーでは、複数本の保護管を有しており、この複数本の保護管の内部にはそれぞれ、白金等により構成される測温抵抗体が封入されている。

【0017】

また、複数本の保護管はそれぞれ、基端部において取付部に連結されており、取付部を介して、前記複数本の保護管は、容器の蓋に取り付けられつつ容器内に挿入されることとしている。

【0018】

更に、前記複数本の保護管はそれぞれ、取付部に基端部が連結された保護管本体と、この保護管本体の先端部に連設された検出部とを具備しており、補強部材に固定されている。

【0019】

そして、検出部は、保護管本体よりも小径にするとともに先端部分を球状に形成し、内部の先端部分に、測温抵抗体を配設している。

【0020】

また、保護管が固定されている補強部材は、無端のベルト状としており、この補強部材の内壁と保護管の外周部分が当接する配置で、保護管を補強部材の内周側に配設しているとともに、保護管の外周部分を補強部材の内壁に溶接により固定している。

【0021】

ここで、補強部材を角柱形状にするとともに、補強部材の内周側の四隅部分に保護管を配設して溶接により固定するとよく、これにより、保護管を補強部材の内周側に配設する際の位置決め等を容易に行うことができる。

【0022】

また、このとき、補強部材の内周側の四隅部分を、保護管の外周形状に沿った湾曲形状にするとよく、これにより、保護管の外周と補強部材の内周側四隅部分との間にスペースができてしまうことを防止することができる。

【実施例1】

【0023】

本発明の液面レベルセンサーの実施例について図面を参照して説明すると、図1は、本実施例の液面レベルセンサーの構成を説明するための側面図であり、図において1が本実施例の液面レベルセンサーである。

【0024】

そして、本実施例における液面レベルセンサー1は、薬液タンク内の薬液残量を検知するための液面レベルセンサーとしており、複数本の保護管を有し、この複数本の保護管のそれぞれの内部に測温抵抗体が装挿されている。

【0025】

即ち、図において2が保護管であり、本実施例において前記保護管2は、同じ長さの保護管を2本ずつで一組として、これを二組用意して、合計で4本を備えている。そしてこれにより、容器内の2箇所において液面レベルを検知可能としており、具体的には、容器内の薬液残量が僅かになった時点を検知するための短めの保護管一対本と、容器内の薬液

10

20

30

40

50

が無くなった時点を検知するための長めの保護管一対本を備えており。

【0026】

ここで、前記保護管2について説明すると、本実施例において前記保護管2は、所定長及び所定径とした保護管本体と、この保護管本体の先端部に連設された検出部とで構成されており、検出部は、保護管本体よりも小径としている。

【0027】

即ち、図において3が保護管本体であり、本実施例においてこの保護管本体3は、全長116mmとした一方側の保護管本体3aと、全長106mmとした他方側の保護管本体3bを有しており、これらの保護管3a、3bはいずれも、ステンレス製の中空のパイプ状としており、外径を3.2mmとしている。

10

【0028】

そして、これらの保護管本体3a、3bの先端部にはそれぞれ、検出部が連設されている。即ち、図において4が検出部であり、本実施例においてこの検出部4はそれぞれ、外径を2.3mmとし、全長を50mmとしたステンレス製の中空のパイプ状であり、前記保護管本体3a、3bとの連設部分の内部において保護管本体3a、3bと連通している。

【0029】

なお、本実施例において、前記保護管本体3a、3bと検出部4は、段付溶接で連結しているが、必ずしも溶接により保護管本体3a、3bと検出部4を連設する必要はなく、その他、例えば、保護管本体3a、3bの先端部分をスエーピング処理して検出部4を形成してもよい。

20

【0030】

ここで、図2は前記保護管2の一部分の断面を示した図であり、図において5は、測温抵抗体である。即ち、本実施例の液面レベルセンサー1では、前記検出部4内に、リード線6を接続した測温抵抗体5を装挿しており、これにより、検出部4の先端部分が液相にあるか気相にあるかを検知することとしている。

【0031】

また、本実施例における前記検出部4は、その先端部を球状に形成しており、これにより、容器内の薬液残量が減っていき、薬液の液面が検出部4よりも下方になるときに、薬液が検出部4の先端に残ってしまうことを防止することが可能である。

30

【0032】

なお、本実施例において前記測温抵抗体5としては、Pt1000を用いているが、この測温抵抗体の種類は特に限定されない。

【0033】

次に、図において7は取付部である。即ち、液面レベルセンサー1は薬液容器内に装挿されて使用されるが、このとき、本実施例では、取付部7によって、保護管3a、3bを薬液容器内に配設することとしている。

【0034】

即ち、本実施例における前記取付部7は、一端側において、前記保護管2の基端部が連結されており、使用に際しては、保護管2を連結した面を薬液容器側に向けて、薬液容器の上面に形成したポートに連結される。

40

【0035】

また、前記取付部7の他端側にはチューブ8が連設されており、このチューブ8は、その内部に、前記測温抵抗体5に接続された前記リード線6が装挿されている。

【0036】

そして、前記チューブ8の基端側にはコネクタ10が備えられており、このコネクタ10を装置側のコネクタに連結することで、リード線6を、図示しない制御部に接続して、制御部の制御により、前記リード線6を介して、前記測温抵抗体5に電流を流すこととしている。

【0037】

50

従って、前記取付部 7 を薬液容器の上面に取り付けることで、前記保護管 2 がそれぞれ、薬液容器内に装挿され、これにより、保護管 2 内の測温抵抗体 5 に電流を流すことで、薬液容器内の薬液残量を検知することが可能となる。

【0038】

次に、図において 9 は、前記保護管 2 の損傷等を防止するための補強部材である。即ち、本実施例の液面レベルセンサー 1 では、従来の液面レベルセンサーにおける補強板と同様に、容器に振動が加わった際に保護管 2 が損傷することを防止するための補強部材を備えている。

【0039】

そして、本実施例における前記補強部材 9 は、正面形状を四角形状の枠体とした無端のベルト状としており、この補強部材 9 の内周側に四隅部分に前記 4 本の保護管 2 を固定している。

10

【0040】

ここで、図 3 は、前記補強部材 9 と前記保護管 2 との関係を説明するための図であり、正面側から見た状態を示している。そして、前記補強部材 9 は、図 1 にも示されているように、前記保護管 2 における保護管本体 3 の先端側近傍に備えられており、補強部材 9 の内壁と前記保護管本体 3 の外周部分が当接するようにして、補強部材 9 の内周側の四隅部分に前記保護管 2 を配設している。

【0041】

そして更に、この状態で、保護管本体 3 の外周部分と前記補強部材 9 の内壁における当接部分を、溶接により固着している。

20

【0042】

そのために、本実施例の液面レベルセンサー 1 では、保護管の外径よりも大きい内径の円形凹部を保護管と同数だけ形成して、この円形凹部の外縁に保護管を溶接する方法と異なり、補強部材の加工が容易で、コストを抑えることも可能である。

【0043】

また、このとき、本実施例において前記補強部材 9 は、図 3 から明らかなように、内周側の四隅部分を円弧状に湾曲させているとともに、その湾曲形状を、前記保護管本体 3 の外周の円弧形状に沿った形状にしている。

【0044】

そのために、本実施例によれば、保護管本体 3 の外周と補強部材 9 の内周側の四隅部分との間にスペースができてしまうことを防止することができ、保護管 2 を強固に補強部材 9 に固定し、保護管 2 の損傷を防止することが可能である。

30

【0045】

なお、前述したように、前記保護管本体 3 及び検出部 4 はいずれもステンレス製としているが、必ずしもステンレス製にする必要はない。また、本実施例において前記補強板 9 もまたステンレス製としたが、この補強部材 9 の材質も特にステンレスには限定されない。

【0046】

次に、このように構成される本実施例の液面レベルセンサー 1 の作用について図 4 を参照して説明すると、図 4 は本実施例の液面レベルセンサー 1 を取り付けた状態の薬液容器の一部断面図であり、図 4 において 11 は薬液容器であり、また 12 は薬液容器 11 内の薬液であり、更に 13 は薬液の液面である。

40

【0047】

そして、前記薬液容器 11 の上面には、前記取付部 7 が取り付けられており、これにより、薬液容器 11 内には前記保護管 2 が配設されている。

【0048】

また、前述したように、前記取付部 7 には、前記保護管 2 内に装挿された測温抵抗体 5 に接続されたリード線 6 が装挿されているチューブ 8 が連結されており、このチューブ 8 は前述したように、コネクタを介して制御部に接続され、制御部を介して、前記測温抵抗

50

体 5 に電流を流すことを可能としている。

【 0 0 4 9 】

そして、図 4 の状態において、前記 2 対の保護管 2 のそれぞれについて、一方の測温抵抗体には比較的大きな電流を流し、他方の測温抵抗体には微小な電流を流すとともに、測温抵抗体の抵抗値を測定して、大きな電流を流した一方の測温抵抗体の電圧出力と、微小な電流を流した他方の測温抵抗体の電圧出力との差分を比較する。

【 0 0 5 0 】

そうすると、差分が小さいときは測温抵抗体 5 は液面 1 3 よりも下方で、差分が大きい場合には測温抵抗体 5 は液面 1 3 よりも上方にある、と判断することができる。

【 0 0 5 1 】

このように、本実施例の液面レベルセンサー 1 を用いることにより、測温抵抗体に電流を供給することで、容器内の液体の液面レベルを知ることができる。

【 0 0 5 2 】

そしてそのとき、本実施例の液面レベルセンサー 1 では、正面形状を四角形状とした無端のベルト状とした補強部材 9 を用いており、この補強部材 9 の内壁と前記保護管本体 3 a、3 b の外周部分が当接するようにして、補強部材 9 の内周側の四隅部分に前記保護管 2 を配設するとともに、この状態で、保護管本体 3 a、3 b の外周部分と前記補強部材 9 の内壁を、溶接により固着しているため、保護管の外径よりも大きい内径の円形凹部を保護管と同数だけ形成してこの円形凹部の外縁に保護管を溶接する方法と異なり、補強部材の加工が容易で、コストを抑えることも可能である。

【 0 0 5 3 】

また、本実施例において前記補強部材 9 は、内周側の四隅部分を円弧状に湾曲させているとともに、その湾曲形状を、前記保護管本体 3 a、3 b の外周形状に沿った形状にしているため、保護管本体 3 a、3 b の外周と補強部材 9 の内周側の四隅部分との間にスペースができてしまうことを防止することができ、保護管 2 を強固に補強部材 9 に固定し、保護管 2 の損傷を防止することが可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

本発明によれば、コストを上げること無く、保護管を長くした場合でも振動による保護管の損傷を防止可能であるため、保護管の内部に測温抵抗体を配設した液面レベルセンサーの全般に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 液面レベルセンサー
- 2 保護管
- 3 a、3 b 保護管本体
- 4 検出部
- 5 測温抵抗体
- 6 リード線
- 7 取付部
- 8 チューブ
- 9 補強部材
- 1 1 薬液容器
- 1 2 薬液
- 1 3 液面

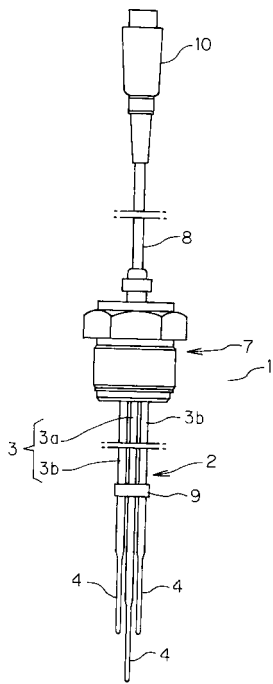
10

20

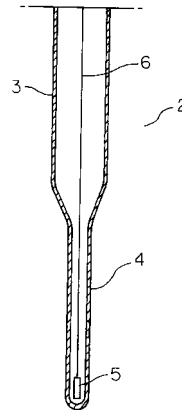
30

40

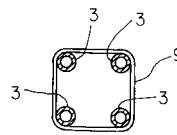
【 図 1 】



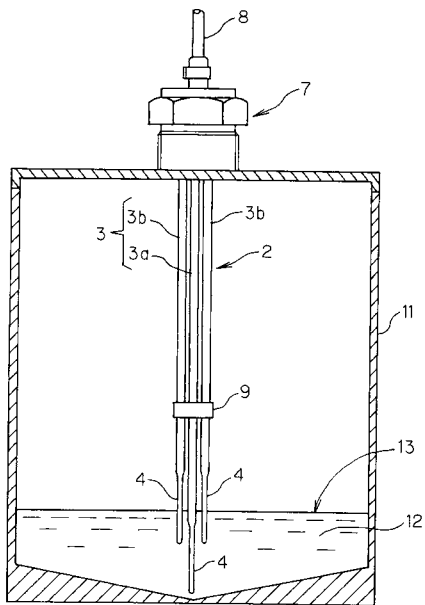
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 榎本 正幸
山梨県上野原市上野原 8 1 5 4 - 2 1 7 株式会社トリケミカル研究所内
- (72)発明者 吉田 淳一
山梨県上野原市上野原 8 1 5 4 - 2 1 7 株式会社トリケミカル研究所内
- (72)発明者 橋口 拓郎
埼玉県加須市新利根 2 - 8 - 7 株式会社ラスコ内
- (72)発明者 渡部 光陽
埼玉県入間市宮寺 2 9 1 3 - 1 株式会社ジェイ・エフ・シー内
- Fターム(参考) 2F014 AA16 AB01 CA10