(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2019-109182
(P2019-109182A)
(43)公開日　令和1年7月4日(2019.7.4)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01M 3/40	(2006.01)	G01M	3/40	Z	2G067

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 7 頁）

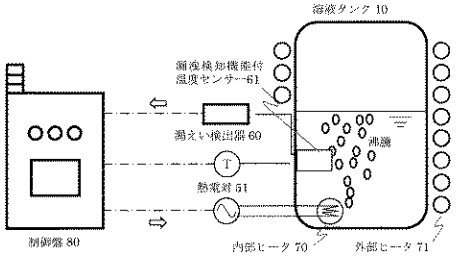
(21)出願番号　特願2017-243626 (P2017-243626)
(22)出願日　平成29年12月20日 (2017.12.20)

(71)出願人　505374783
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
茨城県那珂郡東海村大字舟石川７６５番地１
(71)出願人　712003270
大日機械工業株式会社
神奈川県横浜市西区北幸１－１１－１５
(74)代理人　110001922
特許業務法人　日峯国際特許事務所
(72)発明者　竹上　弘彰
茨城県東茨城郡大洗町成田町４００２番地
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究開発センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法

(57)【要約】
【課題】ガラスライニング鞘管に挿入されたセンサー部を備えた、強腐食性溶液を貯留する溶液タンクや強腐食性溶液を移送する配管において、センサー部を通して生ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えい予兆を、短時間に検知する方法を提供すること。
【解決手段】強腐食性溶液を貯留する溶液タンクまたは強腐食性溶液を移送する配管内の溶液中に挿入された、センサー部からの信号が遮断されたことを、溶液タンクまたは配管の外部に設けられたセンサー本体において検知することによって、センサー部を通して生ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えいを事前に報知する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
強腐食性溶液を貯留する溶液タンクまたは強腐食性溶液を移送する配管内の溶液中に挿入された、センサー部からの信号が遮断されたことを、前記溶液タンクまたは配管の外部に設けられたセンサー本体において検知することによって、前記センサー部を通して生ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えいを溶液が外部に漏出する前に報知することを特徴とする強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法。
【請求項２】
請求項１に記載の強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法において、前記センサー部が互いに並列に接続された複数本の温度センサーから成り、すべての温度センサーから信号が遮断されたことを検出することによって、漏えいを事前に検知することを特徴とする強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法。
【請求項３】
請求項１または２に記載の強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法において、前記センサー部が腐食により断線し易い細線から成る熱電対型温度センサーであることを特徴とする強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法。
【請求項４】
ヒーターによって加熱される強腐食性溶液を貯留する溶液タンク内の溶液内に挿入された、腐食により断線し易い細線から成る熱電対からの信号が遮断されたことを、前記溶液タンクまたは配管の外部に設けられたセンサー本体において検知することによって、前記熱電対を通して生ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えいを溶液が外部に漏出する前に報知すると共に、前記ヒーターの加熱を停止させることを特徴とする強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法。
【請求項５】
請求項４に記載の強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法において、前記センサー部が互いに並列に接続された複数本の温度センサーから成り、すべての温度センサーから信号が遮断されたことを検出することによって、前記報知及び前記加熱の停止を行うことを特徴とする強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、強腐食性溶液の溶液タンクや強腐食性溶液の溶液移送配管等に取り付けられたセンサー部を通して生ずる恐れのある溶液の漏えいを事前に検知する漏えい予兆検知方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
液体移送配管に取り付けられたセンサー部からの液体の漏えいを防止するための従来の典型的方法として、例えば特許文献１の図４に示されているように、配管側面に開けられた細孔に所望のセンサーを挿入し、配管側面とセンサーの間にできる隙間を適切な漏えい防止材で埋めて密閉する手段が取られているが、センサー部自体を通しての漏えいについて言及されたものは見当たらない。
【０００３】
また、本発明のように、センサーの断線を検知することで何らかの制御装置を作動させるものとして、例えば特許文献２に示されているようなエアバッグ起動装置が知られている。ここには、車の衝突による衝撃で特許文献２の図３のスクイブ４a,４ｂ（センサー部）が破壊断線したことを検知して、エアバッグを作動させる方法が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平８－１５２１８号公報

【特許文献２】特開２００２－１０６８００
【特許文献３】特開平１０－８１１９３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従来、特許文献１を含め、溶液タンクや溶液移送配管からの漏えい防止の手段や、溶液タンクや溶液移送配管からの漏えい検知については、例えば特許文献２のように様々な検討がなされているが、センサー自体が破損した場合ついては何ら対策が取られていない。そのため、硫酸などの強腐食性溶液を取り扱う溶液タンクや溶液移送配管において、ガラス管温度センサー等が取り付けられている場合、センサー自体が破損すると、破損したセンサー部を通して溶液が外部に漏えいし、二次被害を引き起こす恐れがあった。
【０００６】
また、特許文献３では、上位概念としては本発明と同様にセンサー自体の破壊を検知して、その検知信号を基に次に行う対策を講じている。しかし、これは溶液タンク等からの溶液の漏えいを対象にしていないため、機械的に強大な力がセンサー部に加わって、センサー本体が機械的に破壊された場合を前提にしている。このため、溶液タンクや溶液移送配管からの溶液の漏えいのように、流体の繰り返して生ずる振動等による外力程度では、外筒のガラス管は破壊されても、センサー自体が短時間に致命的な損傷を受け、断線することは考えられない。したがって、特許文献２のような技術思想を、そのまま溶液タンクや溶液移送配管からの溶液漏えい検知方法に適用することは困難である。
【０００７】
従って、本発明の目的は、ガラスライニング鞘管に挿入されたセンサー部を備えた、強腐食性溶液を貯留する溶液タンクや強腐食性溶液を移送する配管において、前記センサー部を通して生ずる恐れのある前記溶液タンクや前記配管からの前記強腐食性溶液の漏えいを、溶液が外部に漏出する前に短時間に検知する漏えい予兆検知方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の一つの観点に係る強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法は、強腐食性溶液を貯留する溶液タンクまたは強腐食性溶液を移送する配管内の溶液中に挿入された、センサー部からの信号が遮断されたことを、前記溶液タンクまたは配管の外部に設けられたセンサー本体において検知することによって、前記センサー部を通して生ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えいを溶液が外部に漏出する前に報知することを特徴とする。
【０００９】
このような構成をとることにより、例えば、溶液の液体振動によってガラスライニング管が破損した際、そのガラスライニング管に挿入された熱電対等のセンサー部が、高腐食性溶液に曝されて短時間に断線するので、高腐食性溶液が外部に漏えいする前に、漏えい防止の対策が取れる。
【００１０】
さらに、本発明の別な観点での強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法は、上述のような構成を持つものにおいて、センサーを、前記センサー部と該センサー部に接続された前記センサー本体を一組とした、複数組のセンサーから成るように構成し、すべての前記センサー本体からの信号が遮断されたときのみ、前記報知を行うことを特徴とする。このようにすることで、センサー部の断線とセンサー本体の故障とを識別でき、強腐食性溶液の漏えいを、正確に予兆検知することができる。
【００１１】
さらに、本発明の別な観点での強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法は、ヒーターによって加熱される強腐食性溶液を貯留する溶液タンク内の溶液内に挿入された、腐食により断線し易い細線から成る熱電対からの信号が遮断されたことを、前記溶液タンクまたは配管の外部に設けられたセンサー本体において検知することによって、前記熱電対を通して生

ずる恐れのある強腐食性溶液の漏えいを溶液が外部に漏出する前に報知すると共に、前記ヒーターの加熱を停止させることを特徴とする。報知だけでなく、ヒーター加熱も停止するのは一刻も早く溶液温度を降下させて、溶液の腐食性を弱めるためである。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、溶液タンクや溶液移送配管という密閉された内部にある、例えば熱電対等のセンサー部の破損を検知しているため、強腐食性溶液の外部漏出を防止することができる。これまでも非破壊検査等によって、溶液タンクや配管の応力腐食割れを事前に検知する方法はあったが、本発明のようにセンサー部からの漏えいに着目したものはなく、かつセンサー部からの漏えいを、溶液タンクや溶液移送配管という密閉された内部にあるセンサー部の破損を検出することで、溶液タンクや配管から溶液の漏えいを事前に検知する方法は新規であり、強腐食性溶液の漏えいという重大事故を未然に防止できることから本発明の効果は極めて顕著である。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】温度センサーの強腐食性溶液タンクへの取り付け方法を示す概略図。

【図２】本発明に係る強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法の説明図。

【図３】制御盤において実行される本発明の方法の手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、図を参照して、本発明について詳細に説明する。

【００１５】

図１は、強腐食性溶液タンクに設けられる温度センサーの取り付け方法を説明するための概略図である。図１の紙面に向かって右側に示された図は、高温の強腐食性溶液１００を貯留する溶液タンク１０と、その溶液タンク１０の側面に取り付けられた取付ノズル２０の配置構成を示している。溶液タンク１０と取付ノズル２０は、強度を保つために炭素鋼等の金属で構成されており、溶液タンク内に貯留された強腐食性溶液１００による腐食を防止するため、その内面にガラスライニング２１が被覆されている。取付ノズル２０は、図１の紙面に向かって左側に示された鞘管３０が挿入できるように円筒管形状になっている。鞘管３０は、上記円筒管形状部に挿入され、溶液タンク１０内の腐食性溶液１００の温度を測定する。

【００１６】

本実施例においては、図１の紙面に向かって左側に示されるように、鞘管３０の内部には、腐食性溶液１００の温度を測定するための、少なくとも1本の熱電対３１が設けられている。鞘管３０は、温度を測定する熱電対３１を備えた鞘部と溶液タンク１０と接続するための取付フランジ部３２から構成され、腐食防止のためガラスライニング３３により被覆されている。熱電対の外部への取出口には、熱電対３１を通して腐食性溶液１００が漏えいする場合を想定し、長時間の腐食に耐えるだけの厚みを有するステンレス等の金属製キャップ４０が設けられている。

【００１７】

少なくとも1本の熱電対が挿入されているガラスライニングの鞘管３０は、高温の強腐食性溶液１００に繰り返して発生する液体振動又は腐食によって、破損する恐れがある。そして、万一、鞘管３０が破損した場合には、温度センサー５０のセンサーである熱電対３１を通して、高温の腐食性溶液１００が溶液タンク１０の外部に漏れ出す恐れがある。

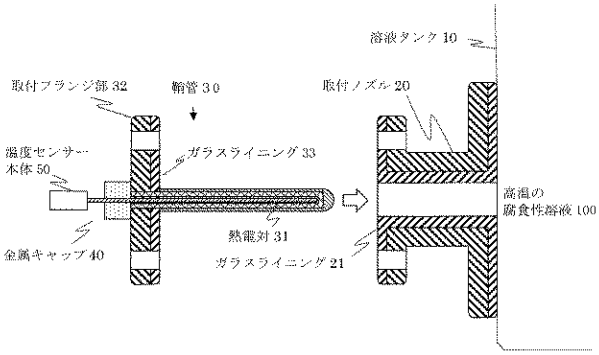
【００１８】

漏れ出そうとする高温の腐食性溶液１００は、厚みのあるステンレス製キャップ４０によって一定時間は遮断することができるが、適切な処置をしない限りステンレス製キャップ４０の腐食が進行し、いずれは溶液タンク外部へ漏出してしまう。そこで、鞘管３０が破損したとき、その破損を短時間で検出し、溶液タンク１０外部への漏えいを溶液が外部に漏出する前に検知することが非常に重要である。

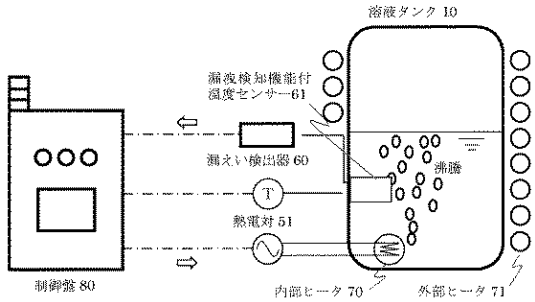
【００１９】
次に、図２及び図３を用いて、本発明に係る強腐食性溶液の漏えい予兆検知方法の手順について、詳細に説明する。図２は、本方法を実施するためのシステム構成を示し、図３は、図２の制御盤において実行される鞘管破損を溶液が外部に漏出する前に検知する手順を説明するためのフローチャートを示している。
【００２０】
図２において、符号６０は漏えい検出器であり、６１は漏えいセンサーである。また、符号７０は、溶液タンク１０内の強腐食性溶液１００を加熱沸騰させるためのヒーターであって、７１は、溶液タンク１０自体を外部から加熱するための外部ヒーターである。また、符号８０は、漏えい検出器６０から入力信号や、熱電対５１やヒーター７０、７１への制御信号を処理するためのコンピュータシステムを含む制御盤である。次に、制御盤８０で行われる処理内容について、図３のフローチャートを用いて説明する。
【００２１】
なお、図２の実施例で言う漏えいセンサー６１は、上述の少なくとも1本の熱電対であって、言わば漏えい検知機能付き耐食温度センサーである。換言すれば、漏えいセンサー６１が1本の熱電対から成る場合には、その熱電対からの信号が遮断された時点で漏えいが起こることを予測し、漏えいセンサー６１が複数本の熱電対から成る場合には、それらすべての熱電対からの信号が遮断された時点で漏えいが起こることを予測できるようになっている。
【００２２】
図３のフローチャートは、漏えいセンサー６１が複数本の熱電対から構成されている場合の動作フローを示している。熱電対３１の断線が検知されると、鞘管３０が破損している可能性があるため、内部ヒーター７０、外部ヒーター７１を停止させる。その後、同一鞘管３０の中に複数入れている他の熱電対も同様に断線すれば、鞘管３０が破損していると判断でき、溶液タンク１０内の溶液を抜き出すことにより腐食性溶液１００が外部に漏出することを防ぐ。しかし、他の熱電対が破損しない場合、熱電対の故障の可能性があるため、点検等により鞘管破損でないことを確認し、内部ヒーター７０、外部ヒーター７１を起動させる。
【００２３】
漏えいセンサー６１が1本の熱電対から構成されている場合の動作フローは、図３のように故障あるいは鞘管破損の判定を行わず、熱電対断線後、ヒーターを停止し、即座に溶液の抜き出しを行う。
【００２４】
以上の実施例では、ガラスライニング鞘管に挿入された熱電対型温度センサーを例に取って説明したが、光センサーや磁気センサー等であっても、センサーとその出力信号線がガラスライニング鞘管に挿入され、かつその出力信号線が強腐食性溶液に接触した際に極めて短時間に腐食断線するような材質の線の場合には、本発明の方法を適用できる。
【符号の説明】
【００２５】
１０…溶液タンク
２０…取付ノズル
２１…ガラスライニング
３０…鞘管（ガラスライニング管）
３１…熱電対
３２…取付フランジ
３３…ガラスライニング
４０…金属キャップ
６０…漏えい検出器
６１…漏えいセンサー
７０…内部ヒーター

７１…外部ヒーター
８０…制御盤
１００…強腐食性溶液

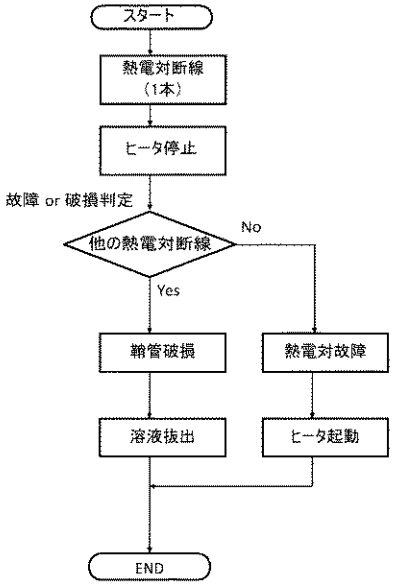
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　今　肇
神奈川県横浜市西区北幸１－１１－１５　大日機械工業株式会社内
(72)発明者　野口　弘喜
茨城県東茨城郡大洗町成田町４００２番地　国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　大洗研究開発センター内
(72)発明者　久保　真治
茨城県東茨城郡大洗町成田町４００２番地　国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　大洗研究開発センター内
(72)発明者　直井　登貴夫
神奈川県横浜市西区北幸１－１１－１５　大日機械工業株式会社内

Ｆターム(参考) 2G067 AA02　AA11　CC18　DD22　EE12