(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4867282号
(P4867282)
(45)発行日　平成24年2月1日(2012.2.1)　(24)登録日　平成23年11月25日(2011.11.25)

(51)Int.Cl.			F I		
F24H	1/14	(2006.01)	F24H	1/14	B
F24H	9/00	(2006.01)	F24H	9/00	B
F24D	17/00	(2006.01)	F24D	17/00	N

請求項の数 16　(全 28 頁)

(21)出願番号　特願2005-304188 (P2005-304188)
(22)出願日　平成17年10月19日 (2005.10.19)
(65)公開番号　特開2007-113814 (P2007-113814A)
(43)公開日　平成19年5月10日 (2007.5.10)
審査請求日　平成20年10月7日 (2008.10.7)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　福井　浩人
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　北西　博
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】給湯装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、
前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、
前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、
前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、
前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、
中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を

検知する制御手段と、
を備え、
任意断面形状の前記漏水排出穴は、複数個設けられ、それら各々の漏水排出穴代表位置を同一高さで中和タンク部に配置させる構成か、または異なる高さで中和タンク部に配置させる構成か、または同一高さと異なる高さとを組み合わせて中和タンク部に配置させる構成である、給湯装置。
【請求項２】
前記利用側熱交換器として複数個設ける場合、前記給湯循環回路に対して各前記利用側熱交換器を並列に接続し、前記給湯用熱交換器から供給される湯水温度が略同一となるようにした請求項１項記載の給湯装置。
【請求項３】
前記出湯路の前記給湯循環回路からの分岐部は、前記利用側熱交換器の上流側に配置された請求項１または２記載の給湯装置。
【請求項４】
前記出湯路の前記給湯循環回路からの分岐部は、前記利用側熱交換器の下流側に配置された請求項１または２記載の給湯装置。
【請求項５】
前記漏水排出穴から排出される漏水を前記ドレン水路に排出する構成とした請求項１記載の給湯装置。
【請求項６】
前記漏水排出穴と、前記中和タンクで中和されたドレン水を前記ドレン水路に排出するためのドレン水排出穴とは、同一管上で形成されて前記ドレン水路に導かれる構成とした請求項５記載の給湯装置。
【請求項７】
前記漏水排出穴の断面形状は、加工上簡単な円形状とした請求項１～６のいずれか１項記載の給湯装置。
【請求項８】
前記漏水排出穴の断面形状は、加工上簡単なスリット形状とした請求項１～６のいずれか１項記載の給湯装置。
【請求項９】
給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、
前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、
前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、
前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、
前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、
中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を検知する制御手段と、ドレン水路中に配置され、ドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプと、

を備え、
前記漏水水位電極は、前記ドレン水排出ポンプ駆動開始のスイッチ機能を兼ね、
前記制御手段は、バーナ燃焼時に、前記漏水水位電極のＯＮ動作で前記ドレン水排出ポンプの駆動を開始し、前記漏水水位電極のＯＮ動作から所定時間前記ドレン水排出ポンプを駆動させるよう制御する、給湯装置。
【請求項１０】
前記制御手段は、漏水水位電極のＯＮ動作でドレン水排出ポンプの駆動を開始し、前記漏水水位電極のＯＦＦ動作から所定時間前記ドレン水排出ポンプを駆動させるよう制御する請求項９記載の給湯装置。
【請求項１１】
前記制御手段は、漏水水位電極のＯＮからＯＮの時間またはＯＦＦからＯＦＦの時間に応じたドレン水排水ポンプの駆動時間を決定する請求項９または１０記載の給湯装置。
【請求項１２】
前記漏水水位電極は、接触水のｐｈ濃度を検出するための電極の機能を兼ね、
前記制御手段は、漏水水位電極を通して流れる電流量に応じて接触水のｐｈ濃度を判定する機能を備えた請求項９～１１のいずれか１項記載の給湯装置。
【請求項１３】
前記制御手段は、給湯側回路からの漏水有り検知時に、前記中和タンク内の水位上昇を検知することに加え、漏水水位電極から検出されるｐｈ濃度が所定値以上ならば給湯側回路からの漏水有りと判断する、請求項１２記載の給湯装置。
【請求項１４】
前記制御手段は、バーナ燃焼時に、前記漏水水位電極で検出される接触水のｐｈ濃度が所定値以下ならば、前記中和タンク内の中和剤の量が不足して酸性結露水を中和させる機能が低下している状態と判断する、請求項１２記載の給湯装置。
【請求項１５】
前記制御手段は、前記給湯側回路からの漏水有りと判断した場合に、その旨を外部報知手段で報知し、所定期間後に装置の運転停止をさせるよう制御する、請求項１３に記載の給湯装置。
【請求項１６】
前記制御手段は、前記中和タンク内の中和剤の量が不足していると判断した場合に、その旨を外部報知手段で報知し、所定期間後に装置の運転停止をさせるよう制御する、請求項１４記載の給湯装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、バーナの燃焼熱により加熱する給湯用熱交換器と、燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収熱用交換器を備えた給湯装置に関し、特に、前記給湯用熱交換器と潜熱回収用熱交換器で加熱された湯水を循環する給湯循環回路に利用側熱交換器を設けた給湯装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来この種の燃焼装置としては、特許文献１のように、給水路を通して供給される水をバーナの燃焼により加熱して給湯路に給湯する給湯用熱交換器と、入路を通して供給される加熱対象流体を前記バーナの燃焼により加熱して出路に流出する流体用熱交換器とが設けられている給湯装置であって、前記給湯用熱交換器が前記バーナの燃焼排ガスの顕熱を回収する給湯用顕熱熱交換部と、その給湯用顕熱熱交換部よりも前記バーナの燃焼排ガスの流動方向の下流側に配置され、前記バーナの燃焼排ガスの潜熱を回収する給湯用潜熱熱交換部とを備えて構成され、前記流体用熱交換器が、前記バーナの燃焼排ガスの顕熱を回収する流体用顕熱熱交換部と、その流体用顕熱熱交換部よりも前記バーナの燃焼排ガスの流動方向の下流側に配置され、前記バーナの燃焼排ガスの潜熱を回収する流体用潜熱熱交

換部とを備えて構成され、前記給湯用顕熱熱交換部と流体用顕熱熱交換部とが、互いに熱伝導する状態で一体的に形成され、かつ、前記給湯用潜熱熱交換部と流体用潜熱熱交換部とが、互いに熱伝導する状態で一体的に形成された給湯装置が開示されている（例えば、特許文献１参照）。

【特許文献１】特開２００２－２６７２６２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、前記従来の給湯装置は、バーナの燃焼ガスの流出経路中に給湯用熱交換器と流体用熱交換器をそれぞれ配置し、前記給湯用熱交換器に給湯用顕熱熱交換部と給湯用潜熱熱交換部を設け、前記流体用熱交換器に流体用顕熱熱交換部と流体用潜熱熱交換部を設けた構成としているため、顕熱熱交換部と潜熱熱交換部にそれぞれ給湯用熱交換器と流体用熱交換器を一体的に形成する必要があり、給湯用熱交換器及び流体用熱交換器として極めて複雑な構成を強いられるものであった。特に、潜熱熱交換部の構成として、耐食性を高めるためにステンレスパイプと銅管を用いた２重管構造とする場合などはその加工性に課題を有するものであった。

【０００４】

また、バーナで加熱される経路として、給湯用と流体用の２つの経路を形成しているため、配管構成が複雑になるとともに、単独運転時に運転停止側の熱交換器内の残水の沸騰が発生するという課題を有するものであった。

【０００５】

本発明は前記従来の課題を解決するもので、給湯用熱交換器と潜熱回収用熱交換器で１つの加熱経路を形成し、前記加熱経路の循環水を利用して暖房回路や風呂回路に熱量を供給する構成とすることで、前記給湯用熱交換器や潜熱回収用熱交換器に関連しない利用側熱交換器の構成を可能とし、配管構成を含む本体構成の簡素化により器具の小型化、軽量化を実現するとともに、前記加熱経路を給湯回路を主体とすることで給湯性能を優先した使い勝手のよい給湯装置を提供する。また、給湯回路を主体とする１つの加熱経路構成とすることで、単独運転時における熱交換器内の残水沸騰問題を解消するとともに、潜熱回収用熱交換器の耐食性向上のための構成を容易にし、高効率でランニングコストの低減を図った給湯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】

【０００６】

前記従来の課題を解決するために、本発明の給湯装置は、給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、

前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、

前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、

前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、

前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、

中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を

検知する制御手段と、
を備え、任意断面形状の前記漏水排出穴は、複数個設けられ、それら各々の漏水排出穴代表位置を同一高さで中和タンク部に配置させる構成か、または異なる高さで中和タンク部に配置させる構成か、または同一高さと異なる高さとを組み合わせて中和タンク部に配置させる構成である。

【０００７】

このように複数個の漏水排出穴の配置位置を適切に選択することで、各漏水排出穴から排出される漏水流量を変化させることができ、設計したい中和タンク形状に応じて、検知漏水流量の分解能をより向上させることができる。

【０００８】

また、本発明の他の給湯装置は、給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、
前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、
前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、
前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、
前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、
中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を検知する制御手段と、ドレン水路中に配置され、ドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプと、
を備え、
前記漏水水位電極は、前記ドレン水排出ポンプ駆動開始のスイッチ機能を兼ね、
前記制御手段は、バーナ燃焼時に、前記漏水水位電極のＯＮ動作で前記ドレン水排出ポンプの駆動を開始し、前記漏水水位電極のＯＮ動作から所定時間前記ドレン水排出ポンプを駆動させるよう制御するものである。装置構成として、ドレン水路中にドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプを配置する場合において、制御手段が行うドレン水排出ポンプの駆動制御の方法について言及したもので、漏水水位電極の機能にドレン水排出ポンプ駆動のスイッチ機能を兼ねさせたことを特徴とする。この時、制御手段は、バーナ燃焼時に、漏水水位電極ＯＮ動作するとドレン水排出ポンプを所定時間駆動させる動作制御を行う。このように漏水水位電極は、制御手段がドレン水排出ポンプを駆動させるためのスイッチ機能とさせることができる。

【発明の効果】

【０００９】

本発明の給湯装置は、複数個の漏水排出穴の配置位置を適切に選択することで、各漏水排出穴から排出される漏水流量を変化させることができ、設計したい中和タンク形状に応じて、検知漏水流量の分解能をより向上させることができる。

【００１０】

また、本発明の他の給湯装置は、装置構成として、ドレン水路中にドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプを配置する場合において、制御手段が行うドレン水排出ポンプの駆動制御の方法について言及したもので、漏水水位電極の機能にドレン水排出

ポンプ駆動のスイッチ機能を兼ねさせたことを特徴とする。この時、制御手段は、バーナ燃焼時に、漏水水位電極ＯＮ動作するとドレン水排出ポンプを所定時間駆動させる動作制御を行う。このように漏水水位電極は、制御手段がドレン水排出ポンプを駆動させるためのスイッチ機能とさせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

本発明は、給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、

前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、

前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、

前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、

前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、

中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を検知する制御手段と、

を備え、

任意断面形状の前記漏水排出穴は、複数個設けられ、それら各々の漏水排出穴代表位置を同一高さで中和タンク部に配置させる構成か、または異なる高さで中和タンク部に配置させる構成か、または同一高さと異なる高さとを組み合わせて中和タンク部に配置させる構成である。

給湯用熱交換器と潜熱回収用熱交換器で１つの加熱経路を形成し、前記加熱経路の循環水を利用して暖房回路や風呂回路に熱量を供給する構成とすることで、前記給湯用熱交換器や潜熱回収用熱交換器に関連しない利用側熱交換器の構成を可能とし、配管構成を含む本体構成の簡素化により器具の小型化、軽量化を実現するとともに、前記加熱経路を給湯回路を主体とすることで給湯性能を優先した使い勝手のよい給湯装置を提供することができ、また、給湯回路を主体とする１つの加熱経路構成とすることで、単独運転時における熱交換器内の残水沸騰問題を解消するとともに、潜熱回収用熱交換器の耐食性向上のための構成を容易にし、高効率でランニングコストの低減を図った給湯装置を提供することができる。

【００１２】

さらに、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路内に漏水検知手段を設けることで、潜熱回収用熱交換器部での給湯側回路からの微少漏れを検知することが可能になり、漏水が発生していることを早期に発見することができる。また、潜熱回収用熱交換器の水管が破損して給湯側回路からの漏水が発生した場合には、その漏水は受け皿で回収され中和回路を流れるため、給湯回路からの漏水を検知することができる。なお、漏水流量検知手段としては、たとえば、通水流量に応じて流路中に設けた羽根車が回転し、その回転に応じた出力パルスで実流量を検出する流量センサや、流路中に設けられマグネットが取り付けられたバタフライ部が、所定以上の通水流量で押し上げられ電気導通することで流水を検知する流量スイッチが挙げられる。また、給湯側回路から

定常的に漏水が発生していれば、中和タンクにおいて給湯側回路からの漏水量と、漏水排出穴からの排出量はバランスし、ある水位で落ち着く。この時、漏水水位電極を中和タンク内に設け、バランスした水位上昇分を検知できれば、給湯側回路からの漏水を検知することができる。また、このように複数個の漏水排出穴の配置位置を適切に選択することで、各漏水排出穴から排出される漏水流量を変化させることができ、設計したい中和タンク形状に応じて、検知漏水流量の分解能をより向上させることができる。

【００１３】

また、利用側熱交換器として複数個設ける場合、給湯循環回路に対して各熱交換器を並列に接続し、給湯用熱交換器から供給される湯水温度が略同一となるようにしたことを特徴とするもので、給湯用熱交換器と潜熱回収用熱交換器で構成する給湯循環回路に複数の利用側熱交換器を並列に接続して使用することで、給湯循環回路の通路抵抗を小さくすることができ、循環ポンプの小型化・軽量化が可能になる。

【００１４】

また、出湯路の給湯循環回路からの分岐部を利用側熱交換器の上流側に配置したことを特徴とするもので、分岐部を給湯用熱交換器のすぐ下流に配置させることで、給湯回路を単独で利用する場合には、出湯路の流路圧力損失を小さくでき、かつ早く出湯路に湯を供給することができる。

【００１５】

また、出湯路の給湯循環回路からの分岐部を利用側熱交換器の下流側に配置したことを特徴とするもので、分岐部を利用側熱交換器の下流に配置させることで、給湯回路と給湯循環回路を同時に利用する場合には、給湯循環回路により大流量を供給することができるので、利用側熱交換器により多くの熱量を供給することができる。

【００２０】

たとえば検知したい給湯側回路からの漏水流量が、０．１Ｌ／ｍｉｎとする。この時、形状条件として断面積を大きくして漏水を排出しやすい漏水排出穴であれば、バランスした大気圧下のヘッド差は小さくて済む。また、形状条件として断面積を小さくして漏水が排出しにくい漏水排出穴であれば、バランスした大気圧下のヘッド差は大きくなる。すなわち、同じ０．１Ｌ／ｍｉｎの漏水流量を検知する場合でも、たとえば、中和タンクの設計上省スペースにしたい場合ならば、断面積を大きくした漏水排出穴で、漏水水位電極を漏水排出穴に近づけて配置すれば良く、誤検知をできるだけ防ぎ、精度良く漏水流量を検知したい場合ならば、断面積を小さくした漏水排出穴で、漏水水位電極を漏水排出穴から遠ざけて配置すれば良い。

【００２２】

また、漏水排出穴から排出される漏水をドレン水路に排出する構成としたことを特徴とする。漏水排出穴からの排水と、中和されたドレン水の排水を別々にして装置外へ排出すれば設計上複雑になるため、これらの排水経路を一つとすることで装置構成を簡略化することができる。

【００２３】

また、漏水排出穴からの排出経路とドレン水の排出経路を一つとする構成において、この構成を中和タンクとドレン水路との結合部分で実現することを特徴としており、さらに設計および装置構成の簡略化を図ることができる。

【００２４】

また、任意形状の漏水排出穴の形状に関して言及するもので、特に断面形状を加工上簡単な円形状とすることを特徴としており、漏水排出穴の加工を簡単とすることでコストダウンを図ることができる。

【００２５】

また、任意形状の漏水排出穴の形状に関して言及するもので、特に断面形状を加工上簡単なスリット形状とすることを特徴としており、漏水排出穴の加工を簡単とすることでコストダウンを図ることができる。

【００２７】

また、本発明の他の給湯装置は、給水路より供給される水をバーナの燃焼により加熱し出湯路に湯水を供給する給湯用熱交換器と、
前記バーナの燃焼排ガス経路中に配置され燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器と、
前記給湯用熱交換器と前記潜熱回収用熱交換器を直列に接続して、前記潜熱回収用熱交換器から給湯用熱交換器を通り循環ポンプを介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路を形成するとともに、前記給湯循環回路から分岐し出湯路に至る給湯回路を形成し、前記給湯循環回路及び前記給湯回路のどちらか一方を利用するか、または、給湯循環回路及び給湯回路を同時に利用するか、を選択できるように構成された給湯側回路と、
前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を回収する受け皿と、酸性結露水を中和タンクへ導く酸性結露水路と、内部に中和剤を有する中和タンクと、前記中和タンクで中和されたドレン水を装置外へ排出するためのドレン水路とで構成される、前記潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路と、
前記中和タンク部に設けられ、任意断面形状の漏水排出穴と、前記給湯側回路からの漏水発生時に、前記給湯側回路からの漏水量と前記漏水排出穴から排出される排出量とがバランスした水位上昇を検知するための漏水水位電極とで構成され、前記給湯側回路からの漏水流量を検知するための漏水検知手段と、
中和タンク内の水位上昇で、前記潜熱回収用熱交換器部での前記給湯側回路からの漏水を検知する制御手段と、ドレン水路中に配置され、ドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプと、
を備え、
前記漏水水位電極は、前記ドレン水排出ポンプ駆動開始のスイッチ機能を兼ね、
前記制御手段は、バーナ燃焼時に、前記漏水水位電極のＯＮ動作で前記ドレン水排出ポンプの駆動を開始し、前記漏水水位電極のＯＮ動作から所定時間前記ドレン水排出ポンプを駆動させるよう制御するものである。

これによって、給湯用熱交換器と潜熱回収用熱交換器で１つの加熱経路を形成し、前記加熱経路の循環水を利用して暖房回路や風呂回路に熱量を供給する構成としているため、前記給湯用熱交換器や潜熱回収用熱交換器に関連しない利用側熱交換器の構成を可能とし、配管構成を含む本体構成の簡素化により器具の小型化、軽量化を実現するとともに、前記加熱経路を給湯回路を主体とすることで給湯性能を優先した使い勝手のよい給湯装置を提供することができ、また、給湯回路を主体とする１つの加熱経路構成とすることで、単独運転時における熱交換器内の残水沸騰問題を解消するとともに、潜熱回収用熱交換器の耐食性向上のための構成を容易にし、高効率でランニングコストの低減を図った給湯装置を提供することができる。さらに、潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を中和するための中和回路内に漏水検知手段を設けることで、潜熱回収用熱交換器部での給湯側回路からの微少漏れを検知することが可能になり、漏水が発生していることを早期に発見することができる。また、潜熱回収用熱交換器の水管が破損して給湯側回路からの漏水が発生した場合には、その漏水は受け皿で回収され中和回路を流れるため、給湯回路からの漏水を検知することができる。なお、漏水流量検知手段としては、たとえば、通水流量に応じて流路中に設けた羽根車が回転し、その回転に応じた出力パルスで実流量を検出する流量センサや、流路中に設けられマグネットが取り付けられたバタフライ部が、所定以上の通水流量で押し上げられ電気導通することで流水を検知する流量スイッチが挙げられる。また、給湯側回路から定常的に漏水が発生していれば、中和タンクにおいて給湯側回路からの漏水量と、漏水排出穴からの排出量はバランスし、ある水位で落ち着く。この時、漏水水位電極を中和タンク内に設け、バランスした水位上昇分を検知できれば、給湯側回路からの漏水を検知することができる。また、装置構成として、ドレン水路中にドレン水を装置外へ排出するためのドレン水排出ポンプを配置する場合において、制御手段が行うドレン水排出ポンプの駆動制御の方法について言及したもので、漏水水位電極の機能にドレン水排出ポンプ駆動のスイッチ機能を兼ねさせたことを特徴とする。この時、制御手段は、バーナ燃焼時に、漏水水位電極ＯＮ動作するとドレン水排出ポンプを所定時間駆動させる

動作制御を行う。このように漏水水位電極は、制御手段がドレン水排出ポンプを駆動させるためのスイッチ機能とさせることができる。

【００２８】

また、制御手段がドレン水排出ポンプの駆動制御の方法について言及したもので、制御手段は、バーナ燃焼時に、漏水水位電極ＯＮ動作するとドレン水排出ポンプを駆動させ、漏水水位電極ＯＦＦ動作してからドレン水排水ポンプを所定時間駆動させる動作制御を行う。漏水水位電極ＯＦＦ動作から所定時間ドレン水排水ポンプを駆動させることで、より確実に中和回路内のドレン水を排出することができる。

【００２９】

また、制御手段がドレン水排出ポンプの駆動制御の方法について言及したもので、制御手段が、バーナ燃焼時に、漏水水位電極のＯＮからＯＮの時間、またはＯＦＦからＯＦＦの時間をもとに、ドレン水排出ポンプの駆動時間を決定することを特徴とする。バーナ燃焼時には、ドレン水の発生量は、気温や湿度などの気象条件、入水温度条件、燃焼負荷条件、等の諸条件により刻々変化する。したがって、どのようなバーナの燃焼時にも、常に所定の時間でドレン水排水ポンプを駆動した場合には、生成するドレン水量が多い場合には中和回路内のドレン水を十分装置外へ排出できなかったり、生成するドレン水量が少ない場合には中和回路内のドレン水を装置外へ排出した後にドレン水排出ポンプが空回りすることが発生する。したがって、制御手段は、漏水水位電極のＯＮからＯＮの時間、またはＯＦＦからＯＦＦの時間をもとに、ドレン水排出ポンプの駆動時間を決定し、この時間に基づいてより適切な時間でドレン水排出ポンプを駆動させることができる。

【００３１】

また、漏水水位電極の機能に接触水のｐｈ濃度を検出する電極の機能を兼ねさせたことを特徴とする。ここで接触水としては、バーナ燃焼時には中和タンクで中和されたドレン水が、給湯側回路から漏水が発生している場合には漏水がある。中和タンクでは潜熱回収用熱交換器で発生した酸性結露水を確実に中和することが必要であるので、本機能が適用されれば、中和された後のドレン水のｐｈ濃度を測定することができるので、中和タンクでの中和機能の指標とすることができる。

【００３２】

また、中和タンク内の水位上昇を検知することに加え、漏水水位電極で接触水のｐｈ濃度を検出する機能を適用することで、より精度良く給湯側回路からの漏水を検知することができる。すなわち、制御手段は、中和タンク内の水位上昇で漏水検知した際に、同時に接触水のｐｈ濃度を検出してこのｐｈ濃度が所定値以上を検出した場合、給湯側回路からの漏水が発生していると判定することで漏水検知精度を高めることができる。

【００３３】

また、漏水水位電極による接触水のｐｈ濃度を検出する機能を利用して、バーナ燃焼時のドレン水のｐｈ濃度を検出し、中和タンク内の中和剤の量を判定する機能を有することを特徴とする。経年により潜熱回収型熱交換器で発生する酸性結露水の中和を続けると、中和タンク内の中和剤の量は減少して中和性能は低下する。したがって、バーナ燃焼時のドレン水のｐｈ濃度を検出し、この値が所定値未満となれば、制御手段は中和タンク内の中和剤の量が減少していると判断することができる。

【００３４】

また、制御手段が、給湯側回路からの漏水有りの場合に、その旨をたとえば遠隔操作リモートコントローラ等の外部報知主段に放置し、所定期間後に装置の運転を停止させる動作を行うことで、漏水による拡大被害を抑えることができる。

【００３５】

また、制御手段が、中和タンク内の中和剤の量が不足していると判断した場合に、その旨をたとえば遠隔操作リモートコントローラ等の外部報知主段に放置し、所定期間後に装置の運転を停止させる動作を行うことで、中和機能低下による酸性ドレン水を装置外へ排出することによる被害を抑えることができる。

【００３８】

（実施の形態１）

図１は、本発明の第１、第２、第４、第５、第６、第１５、第１９、および第２３の実施の形態における給湯装置の構造図を示すものである。

【００３９】

図１において、給水路１より供給される水をバーナ２６の燃焼により加熱し、所定の温度に上昇させた後、出湯路３に供給し、前記給水路１と出湯路３を連通して形成したバイパス通路４から給水路１より供給される水の一部をバイパス制御弁９を介して供給することで所望温度の湯水に調整し、給湯栓１３より出湯する給湯回路を構成している。

【００４０】

給湯栓１３が開かれて入水流量センサ５で所定量（たとえば２．８Ｌ／ｍｉｎ）以上の入水流量が検出されると、バーナ２６はガス元電磁弁２２、ガス比例弁２３、ガス切替弁２４が配設されたガス供給路２１より燃料ガスが供給され、燃焼用ファン２５により燃焼用空気が供給されて、予め定められたシーケンスに従い燃焼動作が行われる。ここで前記入水流量センサ５としては、たとえば通水流量に応じて流路中に設けた羽根車が回転し、その回転に応じた出力パルスで実流量を検出する流量センサの構成が考えられる。そして、バーナ２６の燃焼により発生する燃焼ガスは燃焼室３０を通って排気通路３１を経由し排気口３２から装置外に排出される。この燃焼ガスの排気経路に燃焼ガスの顕熱を回収する給湯用熱交換器３３と燃焼排ガスの潜熱を回収する潜熱回収用熱交換器３４を配設している。具体的には、バーナ２６の下流側の燃焼室３０に給湯用熱交換器３３を設け、その下流側の排気通路３１に潜熱回収用熱交換器３４を設け、前記給水路１より供給される水を、まず潜熱回収用熱交換器３４に供給して燃焼排ガス中の潜熱を回収した後、給湯用熱交換器３３に供給しバーナ２６の燃焼により所定の高温水に温度上昇させて出湯路３に供給する。このように従来の給湯用熱交換器３３による顕熱回収に加え、燃焼排ガスの潜熱回収を行う潜熱回収用熱交換器３４を設けることで、総合的な熱効率を高めることによって省エネルギー化を図るものである。

【００４１】

次に図１において、循環ポンプ７を介して利用側熱交換器に、潜熱回収用熱交換器３４および給湯用熱交換器３３で加熱された高温水を供給した後、前記潜熱回収用熱交換器３４の上流側給水路１に戻し、潜熱回収用熱交換器３４から給湯用熱交換器３３を通り循環ポンプ７を介して利用側熱交換器に至る給湯循環回路２を構成している。この給湯循環回路２は、利用側熱交換器の１次側回路として高温水を供給することで利用側熱交換器の２次側負荷に熱量を供給することが可能である。ここでは利用側熱交換器として、暖房や浴室乾燥等を行う暖房端末機に温水を供給するための暖房回路４１を２次側とする暖房用熱交換器５２と、浴槽７７の浴槽水を加熱する風呂回路６１を２次側とする風呂用熱交換器８０とを２つ設けた場合を示している。給湯循環回路２を並列に分岐して、前記暖房用熱交換器５２と風呂用熱交換器８０の各１次側回路として供給することで、各利用側熱交換器に供給される高温水温度が略同一とすることが可能である。またここでは、前記風呂用熱交換器８０の１次側回路に流路開閉を行う風呂開閉弁７８を設けた場合を示している。前記風呂開閉弁７８を設けることで、前記風呂用熱交換器８０の１次側回路に高温水を供給したい場合にのみ前記風呂開閉弁７８を開とすることで、前記暖房用熱交換器５２の１次側回路により多くの高温水を供給することが可能となり、暖房出力を増加させることができる。

【００４２】

前記出湯路３は前記給湯循環回路２において、前記暖房用熱交換器５２や前記風呂用熱交換器８０の利用側熱交換器の下流側から分岐した状態としている。このように分岐部を利用側熱交換器の下流に配置させることで、前記給湯回路と前記給湯循環回路２を同時に使用する場合には、前記給湯循環回路２により多くの高温水を供給することができるので、利用側熱交換器の２次側回路により多くの熱量を供給することができるという特徴を有する。

【００４３】

暖房回路４１は、前記暖房用熱交換器５２の２次側に浴室乾燥機などの暖房端末機の負荷を接続して閉回路を形成し、暖房循環ポンプ５０で２次側温水を循環させることにより、前記暖房用熱交換器５２において１次側である前記給湯循環回路２を流れる高温水から熱量を供給される。

【００４４】

風呂回路８１は、前記風呂用熱交換器８０の２次側に浴槽を接続して閉回路を形成し、風呂循環ポンプ７５で浴槽水を循環させることにより、前記風呂用熱交換器８０において１次側である前記給湯循環回路２を流れる高温水から熱量を供給され、風呂追い焚きを行う。また、浴槽７７へ所定湯量の湯張りを行う注湯流路６４として、バイパス通路４の下流側の出湯路３から風呂回路６１に連通する経路を形成している。

【００４５】

中和回路は、前記潜熱回収用熱交換器３４で発生する酸性結露水を中和して装置外へ排出する機能を有する。前記給水路１から供給される水が前記潜熱回収用熱交換器３４で燃焼排ガスによって熱交換される際に、燃焼排ガスが水によって冷やされ結露水が発生する。この結露水には、燃焼排ガス中のCO_2やＮＯｘなどの成分が溶解し、通常ｐｈ２～３の酸性を呈する。発生した酸性結露水は、受け皿１０１で回収され酸性結露水路１０２を通って、内部に炭酸カルシウムなどの中和剤１０３を有する中和タンク１０４に導かれて中和された後、ドレン水路１０５から装置外へ排出される。

【００４６】

以上のように構成された給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。

【００４７】

まず、給湯運転時には、給湯栓１３を開くと給水路１に配設した入水流量センサ５が通水を検知し、この通水信号で燃焼用ファン２５が動作し同時にガス元電磁弁２２、ガス比例弁２３が開き、バーナ２６に燃料ガスと燃焼用空気が供給され、点火器２７による点火プラグ２８の火花放電により着火し、フレームロッド２９による着火認識動作によって燃焼が開始する。また燃焼負荷に応じたバーナ２６での燃焼量は、ガス切替弁２４を開閉することで調節される。この燃焼ガスの排気動作の過程において、燃焼室３０に配設した給湯用熱交換器３３と排気通路３１に配設した潜熱回収用熱交換器３４で給水路１より供給される水が加熱される。

【００４８】

給湯用熱交換器３３で加熱された湯水は、前記給湯用熱交換器３３と潜熱回収用熱交換器３４を迂回するように給水路１と出湯路３を連通して設けたバイパス通路４に配設したバイパス制御弁９により入水側の水と混合される。混合された湯は、浴室リモコン９２や台所リモコン９３などの遠隔操作用リモートコントローラで設定した給湯設定温度になるように出湯サーミスタ１７の信号によりバイパス制御弁９の開度を調節し、給湯栓１３より給湯される。

【００４９】

このように、給湯単独運転を選択する場合は、遠隔操作用リモートコントローラで所望の温度を設定し、給湯栓１３を開くことで自動的に設定された湯温の給湯温水を確保することができる。

【００５０】

次に暖房運転時には、浴室乾燥機などの暖房端末機に内蔵された制御器（図示せず）や暖房リモコン９４からの運転指令で、暖房回路４１に設けた暖房循環ポンプ５０が駆動し、この運転指令に連動して給湯循環回路２の湯水を循環させる循環ポンプ７が駆動し、同時にバーナ２６の着火動作により燃焼が開始する。給湯用熱交換器３３で加熱された高温水は循環ポンプ７で暖房用熱交換器５２の１次側に供給され、水－水熱交換構成により熱交換され２次側の暖房回路４１へ伝熱される。

【００５１】

図１の暖房回路４１は、２種類の異なる温度の温水を暖房端末機に供給することができる２温度タイプの構成を示している。暖房用熱交換器５２で加熱された暖房回路４１の温

水は、浴室乾燥機などの高温端末機に用いる場合には暖房往流路４２を通ってそのまま供給される。また、床暖房温水マットなどの低温端末機に用いる場合には、暖房戻流路４４を通って暖房タンク５３に蓄えられた各暖房端末機からの戻り温水が、逆止弁４９を有する低温バイパス流路４５を流れる高温水と混合され、低温暖房往流路４３を通って供給される。

【００５２】

暖房タンク５３には、蒸発等によって減少した暖房回路４１内の保有水量を検知する減水電極５４と、保有満水量を検知する満水電極５５とが備えられ、給水路１から分岐し補給水電磁弁４８を有する補給水路４７が接続されている。　前記減水電極５４がＯＦＦし、前記暖房タンク５３の保有水量が前記減水電極５４未満となると、補給水電磁弁４８が開となり、満水電極５５がＯＮするまで補給水路４７から水が暖房タンク５３に供給される仕組みになっている。

【００５３】

暖房用熱交換器５２で熱交換された高温水は潜熱回収用熱交換器３４の上流側給水路１に戻し、給湯循環回路２を形成し、暖房端末機からの暖房運転指令が発せいられている間、所定の温度に維持して高温水循環を継続する。

【００５４】

風呂追い焚き運転時には、浴室リモコン９２などの遠隔操作用リモートコントローラで風呂追い焚き運転の指示を行うと、風呂回路６１に設けた風呂循環ポンプ７５が駆動し、水流検知部７４で浴槽水の循環が検知されると、その検知信号で給湯循環回路２を循環させる循環ポンプ７が駆動し、風呂開閉弁７８が開となり、同時にバーナ２６の着火動作により燃焼が開始される。ここで前記水流検知部７４としては、たとえば流路中に設けられマグネットが取り付けられたバタフライ部が、所定（たとえば２．８Ｌ／ｍｉｎ）以上の通水流量で押し上げられ電気導通することで流水を検知する流量スイッチの構成が考えられる。

【００５５】

給湯用熱交換器３３で加熱された高温水は循環ポンプ７で、風呂開閉弁７８が開となった風呂用熱交換器８０の１次側に供給され、水－水熱交換構成により熱交換され２次側の風呂回路６１へ伝熱される。風呂用熱交換器８０で受熱した風呂回路６１の熱は、浴槽７７の浴槽水温度を上昇させ所定の追い焚き湯温を確保する。そして、風呂用熱交換器８０で熱交換された高温水は、潜熱回収用熱交換器３４の上流側給水路１に戻し、給湯循環回路２を形成し、遠隔操作用リモートコントローラで設定された所定の追い焚き温度を風呂戻サーミスタ７９で検知するまで所定の湯温に維持して循環を継続する。

【００５６】

なお給湯循環回路２中には、前記入水流量センサ５と同様な流量センサの構成を有する循環流量センサ６を配設している。前記循環流量センサ６を給湯循環回路２中に配設することで、給湯循環回路２の循環流量を検出することが可能である。そこで循環ポンプ７を駆動負荷可変なＤＣポンプの構成とするならば、暖房運転時、風呂追い焚き運転時、あるいはそれらの同時運転時に、各利用側熱交換器の２次側負荷に応じて、循環ポンプ７の駆動負荷を変化させ最適な高温水流量を供給することができる。

【００５７】

以上のように本実施の形態においては、給湯回路と利用側熱交換器の１次側回路である給湯循環回路を１つの加熱経路で構成することで、配管構成を含む本体構成の簡素化により装置の小型・軽量化を実現することができる。さらに潜熱回収により効率アップを図ることで、給湯性能と利用側熱交換器の加熱性能を同時に確保することができる。

【００５８】

次に、潜熱回収用熱交換器３４における水管が腐食等により穴が開き、給湯側回路からの漏水が発生した場合の検知方法について説明する。潜熱回収用熱交換器３４における水管部に穴が開き、給湯回路側からの微少な漏水が発生した場合、その漏水は受け皿１０１で回収され、酸性結露水路１０２、中和タンク１０４、ドレン水路１０５の中和回路を経

由して装置外に排出されるため、経年でユーザが漏水に気づくことなく多量の水を無駄にしてしまう恐れがある。したがって、潜熱回収用熱交換器３４における水管部に穴が開き、給湯回路からの漏水が発生した場合に、この状態を検知し、ユーザに報知する機能を設ける。

【００５９】

図１には、酸性結露水路１０２に潜熱回収型熱交換器３４部での給湯側回路からの漏水が発生した場合に、その漏水流量を検知する漏水流量検知手段１１１を配置した状態を示している。ここで前記漏水流量検知手段１１１としては、たとえば前記入水流量センサ５や前記循環流量センサ６のような流量センサの構成や、前記水流検知部７４のようなバタフライ式の流量スイッチの構成を適用することができる。

【００６０】

バーナ２６燃焼時には、潜熱回収用熱交換器３４で酸性結露水が発生するため、潜熱回収用熱交換器３４部で給湯側回路から漏水が発生していた場合、酸性結露水路１１１に流れる流体が酸性結露水なのか漏水なのかを判定することは困難である。したがって、漏水検知を行うタイミングを適切にすることが必要である。

【００６１】

以下、制御手段９１が漏水を検知し、その状態をたとえば遠隔操作用リモートコントローラ等の外部報知手段に報知してユーザに警告し、最終的には装置の運転を停止させる方法例を示す。

【００６２】

制御手段９１が漏水検知を行うためには、酸性結露水路１１１に流れる流体がバーナ２６燃焼により発生した酸性結露水を、給湯側回路からの漏水として誤検知させないことが必要である。したがってたとえば下記のような漏水検知条件を制御手段９１内に設ける。

【００６３】

＜条件１－１＞漏水検知の開始タイミングについて

バーナ２６の燃焼停止直後は、受け皿１０１をはじめ中和回路中に酸性結露水が残っていることが考えられる。したがって、バーナ２６の燃焼停止から所定時間（たとえば３０分）後以降に制御手段９１は漏水検知を開始する。またバーナ２６が燃焼停止している場合でも、浴室リモコン９２、台所リモコン９３、暖房リモコン９４等の遠隔操作用リモートコントローラの運転スイッチがＯＮしている場合には、ユーザがすぐに装置を使用することが推定されるので漏水検知は行わない。

【００６４】

＜条件１－２＞漏水検知流量について

漏水流量検知手段１１１で検出あるいは検知される漏水流量を、所定流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上となるように設定する。漏水流量検知手段１１１に、流量センサの構成を適用するならば所定流量以上を検出した場合、流量スイッチの構成を適用するならば所定流量以上でスイッチがＯＮする設定とする。

【００６５】

＜条件１－３＞漏水検知時間と回数

前記＜条件１－２＞の漏水検知が連続して所定時間（たとえば３０分）以上継続すれば漏水検知１回とする。漏水検知は１日につき１回とするが制御手段９１は漏水検知できるタイミングならば常時漏水流量検知手段１１１の監視を行い、１日の内、仮に１回の漏水検知が確定した場合でも、それ以降の時間で３０分間以上連続して漏水検知しなかった場合には、既確定した漏水検知１回をクリアする。仮にクリアされたとすると、クリアされた段階で制御手段９１は再び漏水検知を行う。

【００６６】

＜条件１－４＞漏水検知確定を日を変えて行い、外部報知手段に報知する

気象条件で雨が排気口３２から浸入したり、誤って排気口３２から水を入れられたりした場合に、前記＜条件１－３＞の漏水検知が確定される場合が考えられる。したがって、前記＜条件１－３＞の漏水検知確定が合計所定回数（たとえば３回、すなわち３日分に対

応）に達した段階で、制御手段９１は潜熱回収型熱交換器３４部で給湯側回路から漏水が発生していると確定し、遠隔操作用リモートコントローラ等の外部報知手段にその旨を報知し、ユーザに警告する。

【００６７】

＜条件１－５＞報知後の所定日数経過後に装置停止する。

【００６８】

前記＜条件１－４＞の外部報知手段に漏水発生が報知されてから、所定日数（たとえば７日）経過後に、制御手段９１は、遠隔操作用リモートコントローラ等の外部報知手段に漏水発生を報知したまま装置運転をすることを不可能とする。ただし外部報知手段に漏水発生の報知が行われてからも制御手段９１は漏水検知できるタイミングで漏水検知を行い、前記＜条件１－３＞を満たさなければ漏水検知をクリアして外部報知手段の漏水発生報知をクリアする。

【００６９】

以上のように本実施の形態においては、潜熱回収型熱交換器３４部において給湯側回路からの漏水を、酸性結露水路１０２に配設した漏水流量検知手段１１１で検知し、漏水発生を外部報知手段に報知してユーザに警告し、最終的には装置の運転を停止させる動作制御を行うことで、ユーザが気づくことなく多量の水を無駄にすることを防ぐことができる。

【００７０】

次に、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、制御手段９１が酸性結露水路１０２に配設した前記漏水流量検知手段１１１からの信号を用いて、前記ドレン水排出ポンプ１１３の駆動を行う場合の動作制御について述べる。ここで前記ドレン水排出ポンプ１１３は、中和タンク１０４で中和された酸性結露水を強制的にドレン水流路１０５から装置外へ排出させるためのものである。バーナ２６燃焼時に、漏水流量検知手段１１１で検知される酸性結露水の流量が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上を検知すると、潜熱回収型熱交換器３４部で酸性結露水が発生していると制御手段９１は検知することができる。この漏水流量検知手段１１１での流量検知動作を利用して、制御手段９１はドレン水排出ポンプ１１３の駆動をＯＮ／ＯＦＦさせることができる。以下、制御手段９１が行うドレン水排出ポンプ１１３のＯＮ／ＯＦＦ動作の例を述べる。

【００７１】

まず、漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上を検知すると、制御手段９１は漏水流量検知手段１１１の検知から所定時間（たとえば５分）後から所定時間（たとえば３分間）ドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせる動作制御を行わせることができる。

【００７２】

次に、漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上を検知すると、制御手段９１は漏水流量検知手段１１１の検知から所定時間（たとえば５分）後からドレン水排出ポンプ１１３をＯＮし、漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）未満を検知してから所定時間（たとえば１分）後にドレン水排出ポンプ１１３をＯＦＦさせる動作制御を行わせることができる。

【００７３】

また、漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上検知から再び検知するまでの時間、あるいは所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）未満検知から再び検知するまでの時間を基に、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を決定する動作制御を考えることができる。バーナ２６燃焼時の酸性結露水の発生量は、気温や湿度などの気象条件、入水温度条件、燃焼負荷条件、等の諸条件により刻々変化するため、酸性結露水の発生量に応じて、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を決定することは好ましいと考えられる。

【００７４】

たとえば、バーナ２６燃焼開始から最初に漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば

０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上を検知してから、初期にドレン水排出ポンプ１１３の駆動を行う時間を所定時間ΔT_0（たとえば３分間）とする。この時再び漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）以上を検知するまでの時間がΔt_0（たとえば６分間）であったとすると、次の段階のドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間ΔT_1を、次式で与えることにする。

【００７５】

$$\Delta T_1 = (\Delta T_0 / \Delta t_0) \times \Delta T_0$$

今の場合、ΔT_1は１．５分間となる。このようにして、次の段階のドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を次式によって決定することができる。

【００７６】

$$\Delta T_{k+1} = (\Delta T_k / \Delta t_k) \times \Delta T_k \quad (k = 0、1、2、\cdots) \quad \cdots (1)$$

また、漏水流量検知手段１１１が所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）未満を検知してから再び所定値（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）未満を検知するまでの時間で置き換えても、（１）式に基づきドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を決定することが可能である。

【００７７】

以上のように本実施の形態においては、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、制御手段９１が酸性結露水路１０２に配設した前記漏水流量検知手段１１１からの信号を用いて、前記ドレン水排出ポンプ１１３の駆動を行う場合の動作制御を行うことができる。

【００７８】

（実施の形態２）

図２は、本発明の第３、第７の実施の形態における給湯装置の構造図を示すものである。図２の前記（実施の形態１）で述べた図１の給湯装置の構造と異なるところは、出湯路３の給湯循環回路２からの分岐部を、暖房用熱交換器５２および風呂用熱交換器８０の利用側熱交換器の上流側に配置したところと、漏水流量検知手段１１１をドレン水路１０５に配置したところである。

【００７９】

以上のように構成された給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。なお、装置の基本構成や、給湯運転、暖房運転、風呂追い焚き運転等の装置の基本的動作においては、前記（実施の形態１）で述べた通りであり省略する。

【００８０】

出湯路３の給湯循環回路２からの分岐部を、利用側熱交換器の上流側に配置したことで、給湯回路を単独で利用する場合には、出湯路３は利用側熱交換器の１次側回路を通過することなく、給湯用熱交換器３３を出たすぐの高温水を得ることができるので流路圧力損失を小さくでき、かつ早く給湯栓１３に所望の湯を供給することができる。

【００８１】

次に、漏水流量検知手段１１１をドレン水路１０５に配置させることで、制御手段９１は潜熱回収用熱交換器３４部で漏水が発生した場合に、ドレン水路１０５において漏水を検知することができる。この時、制御手段９１は前記（実施の形態１）で述べた＜条件１－１＞～＜条件１－５＞の方法で漏水検知し、外部報知手段に漏水発生の警告を行い、最終的には装置の運転を停止させることができる。

【００８２】

また、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、制御手段９１は中和タンク１０４で中和され、実際に装置外へ排出させるべきドレン水量をドレン水路１０５の漏水流量検知手段１１１において直接検知できるという点で、図１に示した漏水流量検知手段１１１を酸性結露水路１０２に配置させた構成よりも、より確実にドレン水排出ポンプ１１３の駆動を行うことができる。ドレン水排出ポンプ１１３の駆動方法としては、たとえば前記（実施の形態１）で示した方法を適用することができる。

【００８３】

以上のように本実施の形態においては、出湯路３の給湯循環回路２からの分岐部を、利用側熱交換器の上流側に配置したことで、前記（実施の形態１）の場合よりも給湯回路を単独で利用する場合、給湯栓１３への所望湯水の即湯供給を実現させることができる。また、漏水流量検知手段１１１をドレン水路１０５に配置させることで、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、前記（実施の形態１）の場合よりも、装置外へ排出させるべきドレン水をドレン水路１０５で確実に検知させることができ、結果として確実なドレン水排出ポンプ１１３の駆動を実現させることができる。

【００８４】

（実施の形態３）

図３は、本発明の第８、第９、第１０、第１３、第１４、第１６、第１７、第１８、第２０、第２１、第２２、および第２４の実施の形態における給湯装置の構造図を示すものである。図３の前記（実施の形態１）で述べた図１の給湯装置の構造と異なるところは、中和タンク１０４部に、漏水水位電極１１２と、漏水排出穴１１５と、前記漏水排出穴１１５から続く漏水排出路１１４を設けたところである。また、図４は図３における中和タンク１０４部分をより詳細に示したものである。

【００８５】

以上のように構成された給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。また、説明に応じて、適宜別図も参照する。なお、装置の基本構成や、給湯運転、暖房運転、風呂追い焚き運転等の装置の基本的動作においては、前記（実施の形態１）で述べた通りであり省略する。

【００８６】

本実施の形態においては、漏水検知手段として、漏水排出穴１１５と漏水水位電極１１２を中和タンク１０４に配置させたことを特徴とするもので、これらの構成および漏水検知方法、また前記漏水水位電極１１２をドレン水排出ポンプ１１３の動作制御に用いる方法、また前記漏水水位電極１１２を接触水のｐｈ濃度を検出するための電極の機能に用いる方法について述べる。

【００８７】

まず漏水検知手段として、漏水排出穴１１５と漏水水位電極１１２を中和タンク１０４に配置させた構成と諸動作制御方法について述べる。

【００８８】

図４は、図３における潜熱回収用熱交換器３４の水管部で漏水が発生した場合、定常的な漏水が受け皿１０１で回収され、酸性結露水路１０２を通って中和タンク１０４に入り、仕切り板Ｂ１１７からあふれ、ある漏水水面安定位置でバランスしている状態を示している。中和タンク１０４は、仕切り板Ｂ１１７で大きく二つの部屋に分けられ、仕切り板Ｂ１１７より左側の部屋には、たとえば炭酸カルシウムなどの中和剤１０３が充填され、右側の部屋には、バーナ２６燃焼中に発生した酸性結露水が中和された後のドレン水や、図４に示すように潜熱回収用熱交換器３４の水管部で漏水が発生した場合の定常的な漏水が一時的に蓄えられる。仕切り板Ｂ１１７の左側の部屋は、仕切り板Ａ１１６によってさらに二つの部屋に分けられ、酸性結露水や漏水はまず仕切り板Ａ１１６の左側の部屋に入り、仕切り板Ａ１１６の下部通路を通って仕切り板Ａ１１６の右側の部屋に入る。酸性結露水の場合、仕切り板Ｂ１１７の左側の部屋を通過する間に、中和剤１０３によって中和され、仕切り板Ｂ１１７からあふれる時点では、たとえばｐｈ７．０程度のドレン水となる。

【００８９】

さて、潜熱回収用熱交換器３４部から定常的なある漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）が発生している場合、中和タンク１０４の肉厚ｔと、漏水排出穴１１５の断面積条件や形状条件によって、図４に示すように、仕切り板Ｂ１１７からあふれる漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）と、漏水排出路１１４からあふれる漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）はある漏水安定ヘッド差ｈでバランスするはずである。そしてこの時、漏水水位電極１１２の漏水水位電極位置ｚが、ｚ＜ｈの条件を満たしていれば、漏水水位電極１

１２によってこの定常的なある漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）を検知することができる。ここで、中和タンク１０４に設けられたアース電極１１８はたとえば装置ケーシング部に接地され、制御手段９１に接続された漏水水位電極１１２との間に、ドレン水や漏水の接触水が存在すると電気導通が発生し、制御手段９１は前記アース電極１１８と前記漏水水位電極の間に接触水が存在することを認識できる仕組みになっている。

【００９０】

中和タンク１０４の肉厚ｔを大きくしたり、漏水排出穴１１５部分の断面積を小さくしたり形状が水の流れにくいものとすることで、漏水排出穴１１５部分の流路抵抗が大きくなり、同じある漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）であっても、流路抵抗が大きくなる分、漏水安定ヘッド差ｈは大きくなる。また逆に、中和タンク１０４の肉厚ｔを小さくしたり、漏水排出穴１１５部分の断面積を大きくしたり形状が水の流れやすいものとすることで、漏水排出穴１１５部分の流路抵抗が小さくなり、同じある漏水流量（たとえば０．１Ｌ／ｍｉｎ）であっても、流路抵抗が小さくなる分、漏水安定ヘッド差ｈは小さくなる。すなわち、中和タンク１０４の肉厚と任意断面形状の漏水排出穴１１５の代表寸法を適切な値を選択し、前記漏水排出穴１１５に対する漏水水位電極１１２の配置位置を適切に選択することで、検知させたい漏水流量を決定することができる。たとえば、同じ漏水排出穴１１５の流路抵抗に対して、検知させたい漏水流量を小さくしたいのであれば電極高さｚを小さくすれば良いし、検知させたい漏水流量を大きくしたいのであれば電極高さｚを大きくすれば良い。

【００９１】

以上が漏水検知手段として、中和タンク１０４に設けた漏水排出穴１１５と漏水水位電極１１２による漏水検知の仕組みである。これによって、中和タンク１０４の肉厚と任意断面形状の漏水排出穴１１５の代表寸法を適切な値を選択し、漏水水位電極１１２高さｚを適切に選択することで、潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水を検知することができる。また、これらの諸条件を適切に組み合わせることで、検知したい漏水流量に柔軟に対応できるという利点を有する。なお、漏水検知方法と、外部報知手段への漏水発生警告と、最終的な装置運転停止の方法については、たとえば前記（実施の形態１）で述べた＜条件１－１＞～＜条件１－５＞において、漏水流量検知手段１１１の機能を、本実施の形態における中和タンク１０４に設けた漏水排出穴１１５と漏水水位電極１１２による漏水検知の機能に置き換えて適用させるものとする。

【００９２】

次に、漏水排出穴１１５の構成および漏水排出路１１４を含めた中和タンク１０４の構成について各図を用いて具体的に以下述べる。

【００９３】

図５において、図３や図４に示した中和タンク１０４部の構成と異なるところは、漏水排出路１１４をドレン水路１１５に接続し、漏水をドレン水路１１５で装置外へ排出させる構成としたところである。これによって、図３や図４での漏水排出路１１４とドレン水路１０５をそれぞれ別々に配置させた構成を簡単にすることができる。

【００９４】

図６において、図４に示した中和タンク１０４部の構成と異なるところは、漏水排出穴１１５とドレン水をドレン水路１０５に排出するためのドレン水排出穴１０６とを、同一管である中和タンク内排水管１０７で形成し、前記中和タンク内排水管１０７はそのままドレン水路１０５に接続された構成としたところである。図６は図４と同様に、潜熱回収型熱交換器３４の水管部で漏水が発生した場合、定常的な漏水が受け皿１０１で回収され、酸性結露水路１０２を通って中和タンク１０４に入り、仕切り板Ｂ１１７からあふれ、ある漏水水面安定位置でバランスしている状態を示している。そしてこの漏水は、前記中和タンク内排水管１０７の外面側から、漏水排出穴１１５を通して中和タンク排水管１０７の内面側へ排水されている状態を示している。図６においても、前記の場合と同様に、中和タンク内排水管１０７の管壁肉厚ｔと、任意断面形状の漏水排出穴１１５の代表寸法と、漏水水位電極１１２の電極高さｚとを適切な値とすることで、検知したい漏水流量を

決定することができる。これによって、中和タンク内排水管１０７と漏水水位電極１１２との構成で潜熱回収用熱交換器３４部での漏水を検出することができ、かつ装置外への排出路をドレン水路１１５の一つとすることができるので装置構成を簡単にすることができる。

【００９５】

図７（Ａ）は、図６における中和タンク内排水管１０７の具体的な構成例を立体的に示したものである。図７（Ａ）では中和タンク内排水管１０７を円柱形状とした場合を示しているが、この形状に限定されず角柱状や六角柱状などの任意の管形状であれば問題ないと考えられる。図７（Ａ）では、ドレン水排出穴１０６と漏水排出穴１１５とを中和タンク内排水管１０７の側面部に設け、ともに円形状の穴としている。

【００９６】

図７（Ｂ）も図７（Ａ）と同様に、中和タンク内排水管１０７の形状の一例である。図７（Ｂ）の図７（Ａ）の構成と異なるところは、ドレン水排出穴１０６を中和タンク排水管１０７の上面を開放して構成したところである。本構成とすることで、中和タンク排水管１０７をたとえば樹脂成型で製造する場合、図７（Ａ）の場合よりも金型構成を簡単にできるという利点がある。

【００９７】

図７（Ｃ）も図７（Ａ）および図７（Ｂ）と同様に、中和タンク内排水管１０７の形状の一例である。図７（Ｃ）の図７（Ｂ）の構成と異なるところは、漏水排出穴１１５をスリット形状で形成し、スリット端面をドレン水排出穴１０６とつながる構成としたところである。本構成とすることで、中和タンク排水管１０７をたとえば樹脂成型で製造する場合、図７（Ｂ）の場合では、１回の樹脂成型の後に漏水排出穴１１５を後加工する必要があるが、図７（Ｃ）の場合ならば、後加工なしに１回の樹脂成型でドレン水排出穴１０６とスリット形状の漏水排出穴１１５を加工することができるという利点がある。なおスリット形状の漏水排出穴１１５においても、スリット幅ｗと中和タンク内排水管１０７の管壁肉厚ｔを適切に選択することで任意の流路抵抗に設定することができる。

【００９８】

図８（Ａ）において、図４に示した中和タンク１０４部の構成と異なるところは、仕切り板Ｃ１１９を設けて仕切り板Ｂより右側の部屋を二つに分割したところと、前記仕切り板Ｃ１１９上にドレン水排出穴１０６と漏水排出穴１１５を配置したところと、前記仕切り板Ｃ１１９の右側の部屋にドレン水排出穴１０６と漏水排出穴１１５との排水を一つにして装置外へ排出するためのドレン水路１０５を配置したところである。図８（Ａ）は図４と同様に、潜熱回収型熱交換器３４の水管部で漏水が発生した場合、定常的な漏水が受け皿１０１で回収され、酸性結露水路１０２を通って中和タンク１０４に入り、仕切り板Ｂ１１７からあふれ、ある漏水水面安定位置でバランスしている状態を示している。仕切り板Ｃ１１９の肉厚ｔと、任意断面形状の漏水排出穴１１５の代表寸法とを適切な値を選択し、漏水水位電極１１２の電極高さｚを適切に選択することで、検知したい漏水流量を任意に決定することができる。これによって、図８（Ａ）に示す構成において、潜熱回収用熱交換器３４部での漏水を検知でき、かつドレン水排出穴１０６および漏水排出穴１１５からの排水を一つのドレン水路１０５を通じて装置外へ排出することができる。

【００９９】

図８（Ｂ）は図８（Ａ）における仕切り板Ｃ１１９の別形状例を示したものである。図８（Ｂ）の図８（Ａ）に示した仕切り板Ｃ１１９の形状と異なるところは、仕切り板Ｃ１１９の高さ方向の形状を小さくすることでドレン水排出穴１０６の機能を兼ね（点線で囲まれた部分）させたところと、形状の異なる３種類の漏水排出穴１１５Ａ、１１５Ｂ、および１１５Ｃを同一高さに配置させたところである。ここでは、円形状の断面を持つ大きさの異なる１１５Ａと１１５Ｂ、および楕円形状の１１５Ｃを、各中心が同一高さに位置するように配置している。これによって、仕切り板１１９の高さ方向の形状を小さくすることでドレン水排出穴１０６の機能を兼ねさせたことで、仕切り板Ｃ１１９を簡単に構成することができる。また、断面形状および面積の異なる複数の漏水排出穴１１５Ａ～１１

５Ｃを同一高さに配置させることで、同じ漏水安定ヘッド差ｈに対する漏水流量の大きさを任意に調整できることで、漏水検知に幅を持たせることができる。

【０１００】

図８（Ｃ）は図８（Ａ）における仕切り板Ｃ１１９の別形状例を示したものである。図８（Ｃ）の図８（Ｂ）と異なるところは、漏水排出穴１１５Ａ、１１５Ｂ、１１５Ｃをそれぞれ異なる高さに配置したところである。これによって同じ漏水安定ヘッド差ｈに対する漏水流量の大きさを任意に調整できることで、漏水検知に幅を持たせることができる。

【０１０１】

図８（Ｄ）は図８（Ａ）における仕切り板Ｃ１１９の別形状例を示したものである。図８（Ｄ）の図８（Ｂ）および図８（Ｃ）と異なるところは漏水排出穴１１５Ａ、１１５Ｂ、１１５Ｃを同一高さと異なる高さで組み合わせて配置したところである。これによって同じ漏水安定ヘッド差ｈに対する漏水流量の大きさを任意に調整できることで、漏水検知に幅を持たせることができる。

【０１０２】

図９（Ａ）において、図８（Ａ）に示した中和タンク１０４部の仕切り板Ｃ１１９の構成と異なるところは、漏水排出穴１１５を幅ｗ、高さｙのスリットとしたところである。漏水排出穴１１５として、図８（Ａ）に示した円形状や図９（Ａ）に示すスリット形状はともに加工が簡単であるため、製造上簡単にできるという利点がある。また図９（Ｂ）、図９（Ｃ）、図９（Ｄ）は、それぞれ図８（Ｂ）、図８（Ｃ）、図８（Ｄ）に対応させて示しており、スリット形状の漏水排出穴１１５Ａ、１１５Ｂ、１１５Ｃを同一高さ、異なる高さ、同一高さと異なる高さの組合せで配置させることで、同じ漏水安定ヘッド差ｈに対する漏水流量の大きさを任意に調整できることで、漏水検知に幅を持たせることができる。

【０１０３】

なお、図８（Ｂ）、図８（Ｃ）、図８（Ｄ）、図９（Ｂ）、図９（Ｃ）、図９（Ｄ）においては、中和タンク１０４部の仕切り板Ｃ１１９において、複数の漏水排出穴１１５Ａ、１１５Ｂ、１１５Ｃを配置する構成を示したが、これら複数の漏水排出穴を、図４または図５における中和タンク１０４の外壁部や、図６、図７（Ａ）、図７（Ｂ）、または図７（Ｃ）における中和タンク内排水管１０７に配置しても、同じ漏水安定ヘッド差ｈに対する漏水流量の大きさを任意に調整できることで、漏水検知に幅を持たせることができる効果は同様である。

【０１０４】

図５、図６、図７（Ａ）、図７（Ｂ）、図７（Ｃ）、図８（Ａ）、図８（Ｂ）、図８（Ｃ）、図８（Ｄ）、図９（Ａ）、図９（Ｂ）、図９（Ｃ）、または図９（Ｄ）を用いて、上記では漏水排出穴１１５と、ドレン水排出穴１０６とが、別々に存在する場合を説明したが、一方、漏水排出穴１１５の機能とドレン水排出穴１０６との双方機能を兼ね備えた単一の排出穴１３０と漏水水位電極１１２とを設けることで、漏水検知を行うことができる。

【０１０５】

図１１（Ａ）において、図５に示した中和タンク１０４部の構成と異なるところは、漏水排出穴１１５とドレン水排出穴１０６との双方の機能を兼ね備えた排出穴１３０を単一で設けたところと、漏水水位電極１１２を排出穴位置に対して所定の位置関係にある漏水水位電極位置に配置させたところである。また図１１（Ａ）では、定常的な漏水が発生している状態を示している。なお排出穴１３０の形状は、上記の漏水排出穴１１５形状の諸記載の場合と同様に、任意断面形状としても良い。図１１（Ａ）において、単一の排出穴１３０の断面形状を特に円形状とし、その円形状の中心を排出穴位置とすると、漏水水位電極１１２の先端である漏水水位電極位置を排出穴位置よりも少し下となる位置に配置させた状態を示している。排出穴１３０は、ドレン水をドレン水路に排出させる機能も備えているので、ドレン水の排水能力が十分であるような大きさが必要である。一方、検知したい潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水は少量であるため、図１１（Ａ）の構成におい

て、漏水水位電極位置が排出穴位置に対して上となる位置に配置させた状態とすれば、検知できる漏水流量の分解能を高めることができない。

【０１０６】

図１１（Ｂ）において、図６、図７（Ａ）、図７（Ｂ）、または図７（Ｃ）に示した中和タンク１０４部の構成と異なるところは、ドレン水排出穴１０６と漏水排出穴１１５との双方の機能を兼ね備えた単一の排出穴１３０を、中和タンク内排水管１０７に設けたところと、漏水水位電極１１２を排出穴位置に対して所定の位置関係にある漏水水位電極位置に配置させたところである。また図１１（Ｂ）では、中和タンク内排水管１０７の部分と漏水水位電極１１２の配置の部分のみを示している。なお、図１１（Ｂ）における排出穴１３０配置の構成は一例を示しており、図７（Ｂ）におけるドレン水排出穴１０６を単一の排出穴１３０とした構成の場合を示している。図１１（Ｂ）において、中和タンク内排水管１０７上部先端位置を排出穴位置とすると、漏水水位電極位置は排出穴位置に対して少し上となる位置に配置させた状態を示している。潜熱回収用熱交換器３４部から発生した定常的な漏水は少量であるため、漏水水位電極位置を排出穴位置に対して上すぎる位置に配置させると、検知できる漏水流量の分解能を高めることができない。

【０１０７】

以上のように、漏水排出穴１１５を設ける部材厚さｔや、漏水排出穴１１５の形状や個数や設置位置を適切に選択し、漏水水位電極１１２の配置高さを適切に組み合わせることで、検知したい潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水流量を調整することが可能となる。

【０１０８】

次に、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、たとえば図５に示した構成において、漏水水位電極１１２にドレン水排出ポンプ１１３を駆動するためのスイッチ機能を兼ねさせ、ドレン水排出ポンプ１１３の動作制御を行う場合について述べる。図５は、バーナ２６燃焼中に潜熱回収型熱交換器３４部分で酸性結露水が発生し、受け皿１０１で回収された酸性結露水が、酸性結露水路１０２を通って中和タンク１０４に導かれ、中和剤１０３で中和され仕切り板Ｂ１１７からドレン水としてあふれ出し、ドレン水排出穴１０６および漏水排出穴１１５を通ってドレン水排水ポンプ１１３によってドレン水路１０５から強制的に装置外へ排出されている状態を示すものである。

【０１０９】

バーナ２６燃焼中に、漏水水位電極１１２がＯＮとなると、潜熱回収用熱交換器３４部で酸性結露水が発生したことを制御手段９１は検知することができる。この時、制御手段９１は漏水水位電極１１２がＯＮしたことを検知した時点から所定時間（たとえば３分間）ドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせる動作制御を行わせることができる。

【０１１０】

また、制御手段９１は漏水水位電極１１２がＯＮしたことを検知した時点からドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせ、漏水水位電極１１２がＯＦＦしてから所定時間（たとえば１分）後にドレン水排出ポンプ１１３をＯＦＦさせる動作制御を行わせることができる。

【０１１１】

また、漏水水位電極１１２がＯＮしてから再びＯＮする時間、あるいはＯＦＦしてから再びＯＦＦするまでの時間を基に、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を決定する動作制御を考えることができる。バーナ２６燃焼時の酸性結露水の発生量は、気温や湿度などの気象条件、入水温度条件、燃焼負荷条件、等の諸条件により刻々変化するため、酸性結露水の発生量に応じて、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を決定することは好ましいと考えられる。

【０１１２】

たとえば、バーナ２６燃焼開始から最初に漏水水位電極１１２がＯＮ（またはＯＦＦ）してから、初期にドレン水排出ポンプ１１３の駆動を行う時間を所定時間ΔT_0（たとえば３分間（または１分間））とする。この時、再び漏水水位電極１１２がＯＮ（またはＯＦＦ）するまでの時間がΔt_0（たとえば６分間（またはたとえば２分間））であったとすると、次の段階のドレン水排水ポンプ１１３の駆動時間ΔT_1を、次式で与えることに

する。

【０１１３】

$\Delta T_1 = (\Delta T_0 / \Delta t_0) \times \Delta T_0$

今の場合、ΔT_1は１．５分間（または０．５分間）となる。このようにして、次の段階のドレン水排出ポンプ１１３の駆動時間を次式によって決定することができる。

【０１１４】

$\Delta T_{k+1} = (\Delta T_k / \Delta t_k) \times \Delta T_k$　（ｋ＝０、１、２、・・・）　・・・（２）

以上のように、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、漏水水位電極１１２をドレン水排出ポンプ１１３の動作制御に用いることができる。

【０１１５】

また、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動を組み合わせて前記漏水検知を行う動作制御の方法が考えられる。たとえば、バーナ２６燃焼停止時において漏水検知するタイミングで、漏水水位電極１１２が所定時間（たとえば３０分間）ＯＮになったとする。この時、制御手段９１は所定時間（たとえば３分間）ドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせ、中和タンク１０４内の漏水を強制的に装置外へ排出させる。それから、所定時間（たとえば３時間）以内に漏水水位電極１１２が再びＯＮした場合、制御手段９１は、潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水が発生していると判断する。また逆に所定時間（たとえば３時間）以内に漏水水位電極１１２が再びＯＮしない場合、制御手段９１は、潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水が発生していないと判断する。

【０１１６】

以上のように、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、ドレン水排出ポンプ１１３駆動動作を、漏水水位電極１１２による漏水検知の方法に組み合わせることで、より確実に漏水検知を行うことができる。

【０１１７】

最後に、漏水水位電極１１２に接触水のｐｈ濃度を検出するための電極の機能を兼ねさせ、これを基に諸動作を行う制御方法について述べる。たとえば図５において、前記のように、中和タンク１０４に設けられたアース電極１１８はたとえば装置ケーシング部に接地され、制御手段９１に接続された漏水水位電極１１２との間に、ドレン水や漏水の接触水が存在すると電気導通が発生し、制御手段９１は前記アース電極１１８と前記漏水水位電極の間に接触水が存在することを認識できる仕組みになっている。ここで、接触水がドレン水や漏水であるならば、ほぼ中性であるので電気導通した際に発生する電流は小さいと考えられる。しかし、仮に経年で中和タンク１０４内の中和剤１０３の量が減少し中和能力が減退すると、バーナ２６燃焼時に発生する酸性結露水は、中和タンク１０４内で十分に中和されることなく酸性のまま仕切り板Ｂ１１７からあふれる。この場合、接触水は酸性であるので溶液中に電荷を発生させるイオンが多数存在するため、アース電極１１８と漏水水位電極１１２の間に発生する電流は大きくなる。すなわち制御手段９１に、このアース電極１１８と漏水水位電極１１２の間に発生する電流を監視させれば、接触水のｐｈ濃度を検出させることができる。この接触水のｐｈ濃度を基にした諸動作制御を行う方法について以下述べる。

【０１１８】

まず、前記の漏水排出穴１１５と漏水水位電極１１２を用いた潜熱回収用熱交換器３４部で漏水が発生した時の漏水検知時に、漏水のｐｈ濃度条件を加えることができる。たとえば、前記の漏水検知時にｐｈ濃度の対応する電流値が所定値（たとえばｐｈ６．０に対応する電流値）以上であるならば、潜熱回収用熱交換器３４からの漏水であると判定することができる。このように、ｐｈ濃度条件を漏水検知条件に加えることで、より確実に漏水を検知することができる。

【０１１９】

次にバーナ２６燃焼時に、ドレン水のｐｈ濃度を測定することで、中和剤１０３の経年時の量を測定し、中和剤１０３の量が減少すれば遠隔操作用リモートコントローラ等の外

部報知手段に警告し、最終的には装置の動作を停止させるような動作制御方法例を以下に述べる。

【０１２０】

＜条件３－１＞バーナ２６燃焼時のドレン水のｐｈ濃度監視

装置を設置した初期状態から、制御手段９１はバーナ２６燃焼時のドレン水ｐｈ濃度を監視する。中和剤１０３の量が十分であれば酸性結露水を十分中和させることができるので、ｐｈ濃度は所定値X_1（たとえばｐｈ６．０に対応する電流値）より大きいはずであり、制御手段９１は、ドレン水のｐｈ濃度がX_1より大きいかどうか監視する。

【０１２１】

＜条件３－２＞ドレン水のｐｈ濃度が所定値X_1を検出した場合

経年において、中和剤１０３の量が減少すると中和能力が減退し、やがて所定値X_1となる。この時、制御手段９１は遠隔操作用リモートコントローラ等の外部報知手段に警告し、ユーザに中和剤１０３を補充する必要があることを促す。

【０１２２】

＜条件３－３＞所定値X_1検出後も装置使用を続けた場合

前記＜条件３－２＞で述べた報知後も、中和剤１０３の充填を行わずそのまま装置使用を続けた場合、さらに中和剤１０３の量は減少しさらに中和能力は減退する。そこでさらに所定値X_2（たとえばｐｈ４．０に対応する電流値）を検出した時点で、制御手段９１は装置の動作を停止させる動作制御を行い、酸性結露水が中和されない状態で装置外へ排出されることを防ぐ。

【０１２３】

以上のように、漏水水位電極１１２の機能に接触水のｐｈ濃度を検出する電極の機能を兼ねることで、中和タンク１０４内の中和剤１０３の量を検出し、中和剤１０３の量が減少した場合には外部報知手段に警告して装置の動作を停止させる動作制御を行うことが可能となる。

【０１２４】

（実施の形態４）

図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）、および図１０（Ｃ）は、本発明の第２５の実施の形態における中和タンク１０４の構造図を示すものである。図１０（Ａ）の前記（実施の形態３）で述べた図５の中和タンク１０４の構造と異なるところは、複数の漏水水位電極として２本の漏水水位電極１１２Ａと１１２Ｂを、異なる高さz_Aとz_Bで配置したところである。図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）、図１０（Ｃ）の各図は、漏水水面安定位置ｈのz_Aおよびz_Bに対する位置関係を変化させて示したものである。また各図では、漏水水面ｈとして表現しているが、バーナ２６燃焼時に発生するドレン水の場合には、漏水水面をドレン水水面に置き換えて考えるものとする。

【０１２５】

以上のように構成された中和タンク１０４を有する給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。なお、装置の基本構成や、給湯運転、暖房運転、風呂追い焚き運転等の装置の基本的動作においては、前記（実施の形態１）で述べた通りであり省略する。

【０１２６】

本実施の形態においては、複数の漏水水位電極として２本を中和タンク１０４に配置することで、潜熱回収用熱交換器３４部での漏水流量をより詳細に検知することができ、ドレン水路１０５にドレン水排出ポンプ１１３を設ける場合、前記ドレン水排出ポンプ１１３の駆動制御に用いることができる。

【０１２７】

まず、潜熱回収用熱交換器３４部で発生した漏水流量を検知する方法について述べる。図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）、図１０（Ｃ）において、中和タンク肉厚ｔと漏水排出穴１１５の形状をある値に選定した流路抵抗に対して、漏水水位電極Ａ１１２Ａがある所定の漏水流量q_AＬ／ｍｉｎ（たとえば、q_A＝０．０５Ｌ／ｍｉｎ）を検知できる電極高さz_Aに、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂがある所定の漏水流量q_BＬ／ｍｉｎ（たとえば、q_B

＝０．１５Ｌ／ｍｉｎ）を検知できる電極高さz_Bに配置したとする。この時、各漏水水位電極のＯＮ／ＯＦＦ状態に対して、下記の通り漏水流量を判定できる。

【０１２８】

ｈ ＞ z_B の場合

（漏水水位電極Ａ１１２Ａ、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂ）＝（ＯＮ、ＯＮ）

（漏水流量ｑ）：q_BＬ／ｍｉｎ以上（たとえば、０．１５Ｌ／ｍｉｎ以上）

z_A ＜ ｈ ＜ z_B の場合

（漏水水位電極Ａ１１２Ａ、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂ）＝（ＯＮ、ＯＦＦ）

（漏水流量ｑ）：q_AＬ／ｍｉｎ以上q_BＬ／ｍｉｎ以下

（たとえば、０．０５Ｌ／ｍｉｎ以上０．１５Ｌ／ｍｉｎ以下）

ｈ ＜ z_A の場合

（漏水水位電極Ａ１１２Ａ、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂ）＝（ＯＦＦ、ＯＦＦ）

（漏水流量ｑ）：漏水検知できない

以上のように、複数の漏水水位電極を中和タンク１０４内にそれぞれを異なる高さで配置させることで、より詳細な潜熱回収用熱交換器３４部からの漏水流量検知が行える。

【０１２９】

次に、ドレン水路１０５中にドレン水排出ポンプ１１３を配置する場合、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動を複数の漏水水位電極のＯＮ／ＯＦＦ状態に対応させて行う場合の動作制御について述べる。

【０１３０】

図１０（Ａ）、図１０（Ｂ）、図１０（Ｃ）の各図において、漏水水面をドレン水水面に置き換えると、たとえば下記のようなドレン水排出ポンプ１１３の動作制御を行うことができる。

【０１３１】

ドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせる時

ドレン水排出ポンプ１１３がＯＦＦであって、（漏水水位電極Ａ１１２Ａ、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂ）＝（ＯＮ、ＯＦＦ）の状態から、漏水水位電極Ｂ１１２ＢがＯＮになった場合、そのＯＮの時点から所定時間（たとえば３分）後にドレン水排出ポンプ１１３をＯＮさせる。

【０１３２】

ドレン水排出ポンプ１１３をＯＦＦさせる時

ドレン水排出ポンプ１１３がＯＮであって、（漏水水位電極Ａ１１２Ａ、漏水水位電極Ｂ１１２Ｂ）＝（ＯＮ、ＯＦＦ）の状態から、漏水水位電極Ａ１１２ＡがＯＦＦになった場合、そのＯＦＦの時点から所定時間（たとえば１分）後にドレン水排出ポンプ１１３をＯＦＦさせる。

【０１３３】

以上のように、複数の漏水水位電極を用いて、ドレン水排出ポンプ１１３の駆動を制御した場合、前記（実施の形態１）や（実施の形態３）で述べた場合よりも、中和タンク１０４内のドレン水の有無に応じて、ドレン水排出ポンプ１１３を確実に駆動させることができる。

【産業上の利用可能性】

【０１３４】

以上のように、本発明にかかる給湯装置は、給湯循環回路を主回路として給湯と暖房、または給湯と風呂、または給湯と暖房と風呂を単一の熱源とすることにより、器具の小型化・軽量化ができ、設置スペースの余裕確保、施工性の向上と、潜熱回収熱交換器を備えることにより、高効率化を実現しランニングコストの低減による省エネルギー化を図ることが可能となるため、ガス、石油の給湯風呂装置、給湯暖房機等の用途にも適用できる。

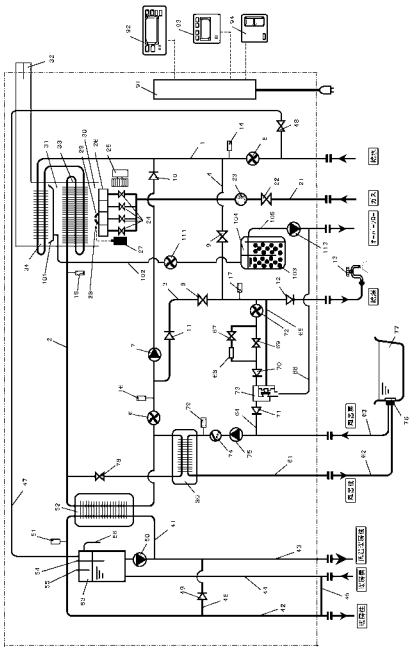
【図面の簡単な説明】

【０１３５】

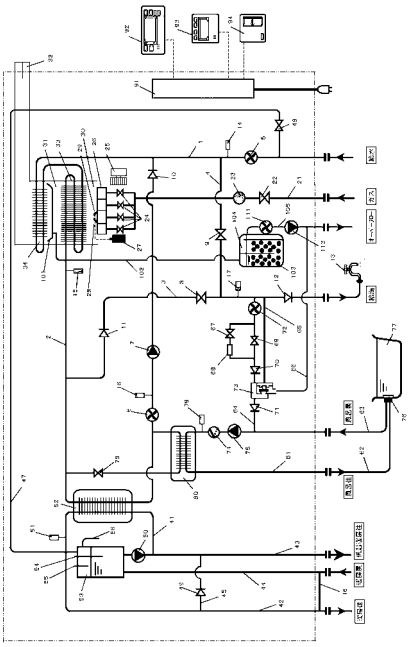
【図１】本発明の実施の形態１における給湯装置の構造図

【図２】本発明の実施の形態２における給湯装置の構造図
【図３】本発明の実施の形態３における給湯装置の構造図
【図４】本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図
【図５】本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図
【図６】本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図
【図７】（Ａ）本発明の実施の形態３における中和タンク内排水管の構造図（Ｂ）本発明の実施の形態３における中和タンク内排水管の構造図（Ｃ）本発明の実施の形態３における中和タンク内排水管の構造図
【図８】（Ａ）本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図（Ｂ）本発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図（Ｃ）本発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図（Ｄ）発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図
【図９】（Ａ）本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図（Ｂ）本発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図（Ｃ）本発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図（Ｄ）本発明の実施の形態３における仕切り板Ｃの構造図
【図１０】（Ａ）本発明の実施の形態４における中和タンクの構造図（Ｂ）本発明の実施の形態４における仕切り板Ｃの構造図（Ｃ）本発明の実施の形態４における仕切り板Ｃの構造図
【図１１】（Ａ）本発明の実施の形態３における中和タンクの構造図（Ｂ）本発明の実施の形態３における中和タンク内排水管の構造図
【符号の説明】
【０１３６】
１　給水路
２　給湯循環回路
３　出湯路
７　循環ポンプ
２６　バーナ
３３　給湯用熱交換器
３４　潜熱回収用熱交換器
９１　制御手段
１０１　受け皿
１０２　酸性結露水路
１０３　中和剤
１０４　中和タンク
１０５　ドレン水路
１０６　ドレン水排出穴
１１１　漏水流量検知手段
１１２　漏水水位電極
１１３　ドレン水排出ポンプ
１１５　漏水排出穴
１３０　排出穴

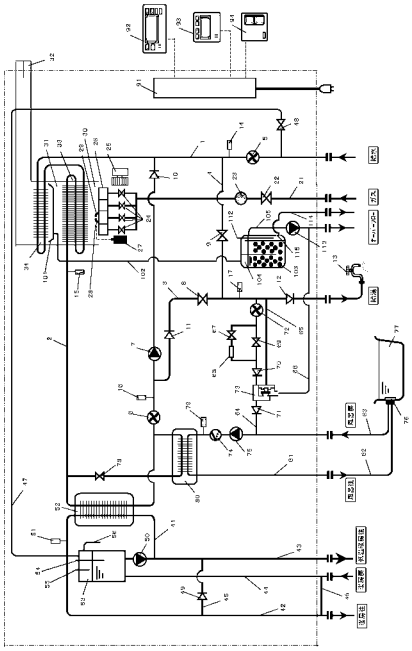
【図１】



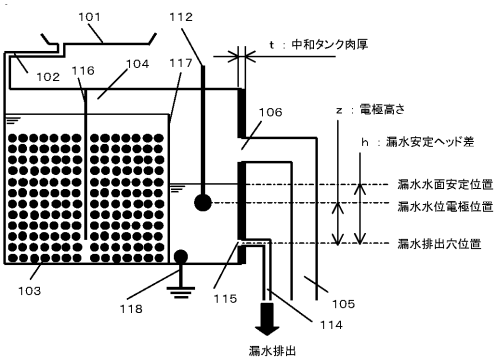
【図２】



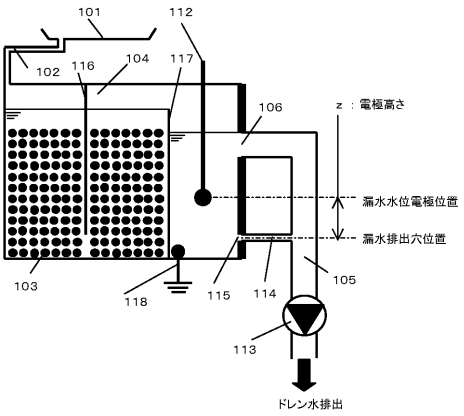
【図３】



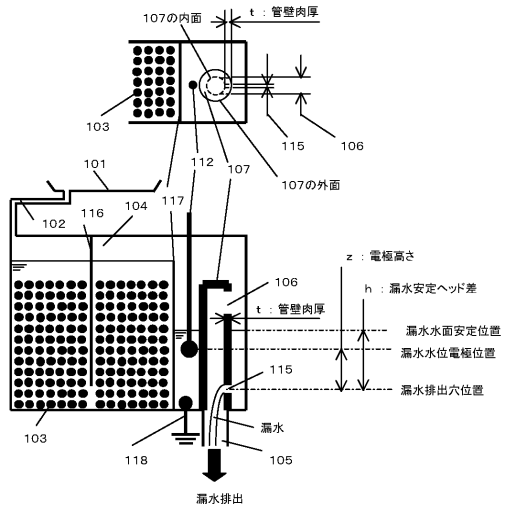
【図４】


101
112
t ：中和タンク肉厚
102
116
104
117
106
z ：電極高さ
h ：漏水安定ヘッド差
漏水水面安定位置
漏水水位電極位置
漏水排出穴位置
103
118
115
105
114
漏水排出

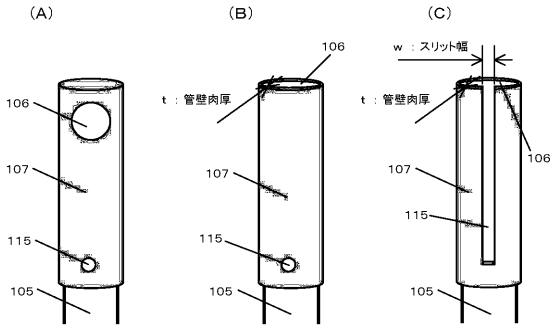
【図５】


101
112
102
116
104
117
106
z ：電極高さ
漏水水位電極位置
漏水排出穴位置
103
118
115
114
105
113
ドレン水排出

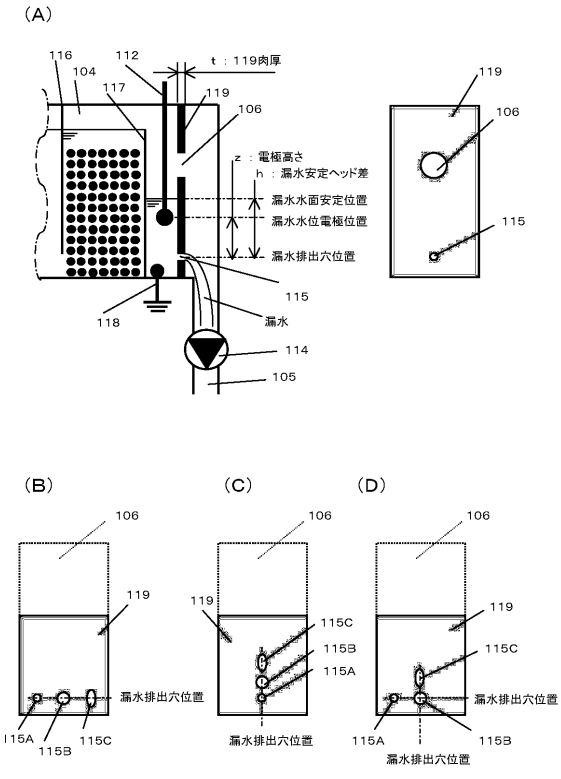
【図６】


107の内面
t：管壁肉厚
103
115
106
101
112
107
107の外面
102
116
104
117
z：電極高さ
h：漏水安定ヘッド差
106
t：管壁肉厚
漏水水面安定位置
漏水水位電極位置
115
漏水排出穴位置
103
漏水
118
105
漏水排出

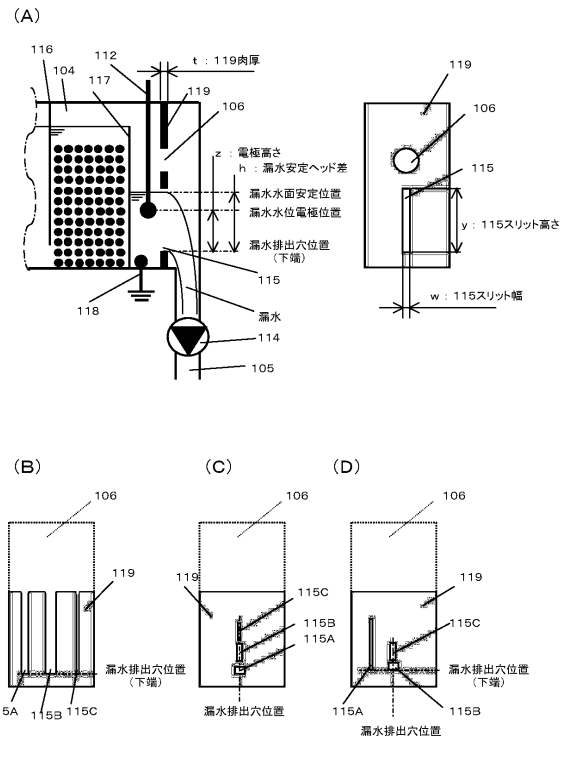
【図７】


(A)
(B)
(C)
106
w：スリット幅
t：管壁肉厚
t：管壁肉厚
106
106
107
107
107
115
115
115
105
105
105

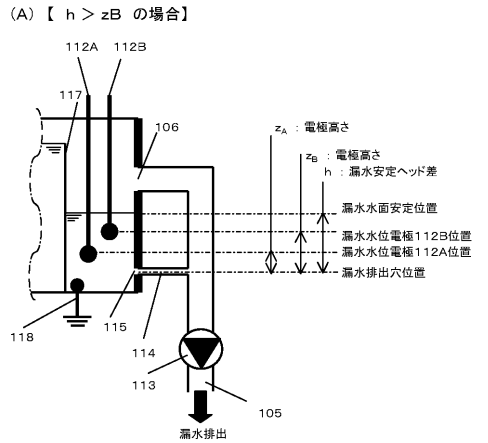
【図８】


(A)
116
112
t：119肉厚
104
117
119
106
z：電極高さ
h：漏水安定ヘッド差
漏水水面安定位置
漏水水位電極位置
漏水排出穴位置
115
118
漏水
114
105
119
106
115
(B)
(C)
(D)
106
106
106
119
119
115C
115B
115A
漏水排出穴位置
漏水排出穴位置
漏水排出穴位置
115A
115B
115C
115A
115B

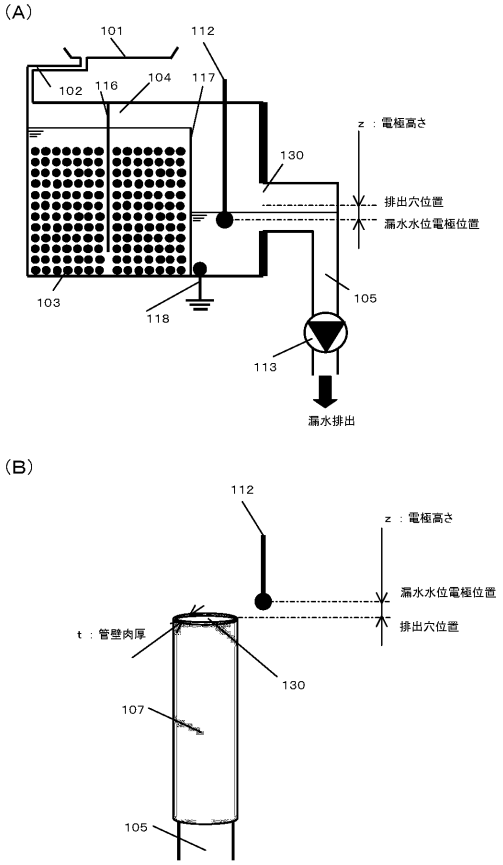
【図９】


(A)
116
112
t：119肉厚
104
117
119
106
z：電極高さ
h：漏水安定ヘッド差
漏水水面安定位置
漏水水位電極位置
漏水排出穴位置
（下端）
115
118
漏水
114
105
119
106
115
y：115スリット高さ
w：115スリット幅
(B)
(C)
(D)
106
106
106
119
119
115C
115B
115A
漏水排出穴位置
（下端）
漏水排出穴位置
漏水排出穴位置
（下端）
115A
115B
115C
115A
115B

【図１０】


（A）【 h ＞ zB の場合】
112A
112B
117
106
zA ：電極高さ
zB ：電極高さ
h ：漏水安定ヘッド差
漏水水面安定位置
漏水水位電極112B位置
漏水水位電極112A位置
漏水排出穴位置
118
115
114
113
105
漏水排出
（B）【 zA ＜ h ＜ zB の場合】
（C）【 h ＜ zA の場合】

【図１１】


（A）
101
112
102
116
104
117
z ：電極高さ
130
排出穴位置
漏水水位電極位置
103
118
105
113
漏水排出
（B）
112
z ：電極高さ
漏水水位電極位置
排出穴位置
t ：管壁肉厚
130
107
105

フロントページの続き

(72)発明者　宇野　茂岐
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

審査官　一ノ瀬　覚

(56)参考文献　特開２００１－０４１５７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１４７５７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５７７７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０２６２８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３４３９２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｈ　　１／１２　－　　１／１４
Ｆ２４Ｈ　　９／００
Ｆ２４Ｄ　１７／００