

明 細 書

発明の名称： 温水生成装置

技術分野

[0001] 本発明は、蒸気の熱で冷水を加熱することにより温水を生成する温水生成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の温水生成装置としては、例えば特開 2 0 1 0 - 2 5 3 9 4 号公報に示されたものがある。これは、コルゲートスパイラルチューブ式熱交換器に、複数のスパイラルチューブに連通する冷水取入管と温水取出管とを接続すると共に、熱交換器のシェルに連通する蒸気供給管とドレン排出管とを接続したものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 2 5 3 9 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来の温水生成装置は、冷水取入管からの冷水流量が低下すると、複数のスパイラルチューブ内の冷水流速が低下し、複数のスパイラルチューブ内での冷水の乱流が生じ難くなるために、冷水と蒸気との熱交換効率が低下して温水が設定温度以下に低下するおそれがあった。また、冷水取入管からの冷水流量が十分ある場合において、温水取出管からの温水取出量が減少すると、スパイラルチューブ全体の伝熱面積が過剰となるために、冷水と蒸気との熱交換が過剰となり、温水が設定温度以上に上昇するおそれがあった。

[0005] したがって本発明が解決しようとする課題は、冷水取入管からの冷水流量が低下した場合に温水が設定温度以下に低下することを防止できると共に、温水取出管からの温水取出量が減少した場合に温水が設定温度以上に上昇することを防止できる温水生成装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本発明の温水生成装置は、コルゲートスパイラルチューブ式熱交換器に、複数のスパイラルチューブに連通する冷水取入管と温水取出管とを接続すると共にシェルに連通する蒸気供給管とドレン排出管とを接続したものにおいて、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブとの間に、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブの一部とを連通する連通路を設けるとともに、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブの他部とを前記冷水取入管側から作用する力が前記複数のスパイラルチューブの他部側から作用する力よりも大きくなったときに連通し小さくなったときに遮断する弁を設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、冷水取入管からの冷水流量が低下すると、冷水取入管側から作用する力が減少して複数のスパイラルチューブの他部側から作用する力よりも小さくなるので、弁が冷水取入管と複数のスパイラルチューブの他部との間を遮断する。これにより、連通路を通して冷水が複数のスパイラルチューブの一部にのみ供給され、複数のスパイラルチューブの一部内の冷水流速の低下を防止できるので、温水が設定温度以下に低下することがないという効果を奏する。

[0008] また、温水取出管からの温水取出量が減少すると、複数のスパイラルチューブの他部側から作用する力が増加して冷水取入管側から作用する力が複数のスパイラルチューブの他部側から作用する力よりも小さくなるので、弁が冷水取入管と複数のスパイラルチューブの他部との間を遮断する。これにより、連通路を通して冷水が複数のスパイラルチューブの一部にのみ供給され、伝熱面積が過剰となることを防止できるので、温水が設定温度以上に上昇することがないという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る温水生成装置の構成図。

[図2]図1の弁の断面図。

[図3]図2の弁の平面図。

[図4]本発明の別の実施の形態に係る弁の断面図。

[図5]図4の弁の平面図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図3を参照して説明する。

図1は本発明の実施の形態に係る温水生成装置の熱交換器断面図を含む構成図であり、図2は図1の弁の断面図であり、図3は図2の弁の平面図である。コルゲートスパイラルチューブ式熱交換器1に、複数のスパイラルチューブ101に連通する冷水取入管4と温水取出管5とを接続すると共に熱交換器1のシェル（胴体の内部側空間）に連通する蒸気供給管2とドレン排出管3とを接続する。蒸気供給管2に上流側から、開閉弁6、気液分離器7、操作弁としての電動弁8、安全弁9、制御弁10を取り付ける。ドレン排出管3にヘッダータンク11を接続する。ヘッダータンク11は熱交換器1から排出されるドレンを一時的に溜め置くものである。ヘッダータンク11にドレン流入管12を接続し、ドレン流入管12に上流側から逆止弁13、ドレン圧送ポンプ14を取り付ける。逆止弁13はヘッダータンク11からドレン圧送ポンプ14への流体の通過を許容し、反対方向の通過を阻止するものである。

[0011] ドレン圧送ポンプ14はドレン流入口15、ドレン圧送口16、蒸気導入口17、蒸気排出口18を有する。ドレン流入口15に逆止弁13を介してドレン流入管12を接続する。ドレン圧送口16にドレン圧送管19を接続し、ドレン圧送管19に上流側から逆止弁20、開閉弁21を取り付ける。逆止弁20はドレン圧送ポンプ14から開閉弁21への流体の通過を許容し、反対方向の通過を阻止するものである。蒸気導入口17に蒸気供給管2から分岐した蒸気導入管22を接続し、蒸気導入管22に上流側から開閉弁23、ストレーナ24、減圧弁25を接続する。蒸気導入管22の減圧弁25の前後に圧力計26と圧力計27を設ける。蒸気導入管22の蒸気導入口17への接続部から分岐するドレン排除管28をドレン圧送管19に接続し、

ドレン排除管 28 に上流側から蒸気トラップ 29、逆止弁 30 を取り付ける。蒸気トラップ 29 は蒸気を排出することがなくドレンを自動的に下流側の逆止弁 30 側に排出するものである。逆止弁 30 は蒸気トラップ 29 からドレン圧送管 19 への流体の通過を許容し、反対方向の通過を阻止するものである。蒸気排出口 18 は下記の初期空気排出管 33 の排気弁 34 の上流側に排気管 43 で接続する。

[0012] ドレン圧送ポンプ 14 は内部に配置した図示しないフロートが下方部に位置する場合に、蒸気導入口 17 を閉口し蒸気排出口 18 を開口して、ヘッダータンク 11 に溜まったドレンを逆止弁 13 を介してドレン流入口 15 から内部に流下させる。そして、内部にドレンが溜まって図示しないフロートが所定上方部に位置すると、蒸気排出口 18 を閉口し、蒸気導入口 17 を開口して、蒸気導入管 22 の蒸気を蒸気導入口 17 から内部に流入させることにより、内部に溜まったドレンをドレン圧送口 16 からドレン圧送管 19 を通して所望の圧送先に圧送する。ドレンの圧送により内部の液位が低下すると、再び蒸気導入口 17 を閉口し蒸気排出口 18 を開口して、ドレンをドレン流入口 15 から内部に流下させる。このような作動サイクルを繰り返すことにより、ドレン圧送ポンプ 14 はヘッダータンク 11 からのドレンを所望の圧送先に圧送する。

[0013] 気液分離器 7 のドレン排出口 31 をドレン排除管 28 の蒸気トラップ 29 と逆止弁 30 との間にドレン排除管 32 で接続する。ドレン排出管 3 から分岐する初期空気排出管 33 をドレン排除管 32 に接続する。初期空気排出管 33 に排気弁 34 と逆止弁 35 を取り付ける。排気弁 34 はヘッダータンク 11 の初期空気を排気するものである。逆止弁 35 は排気弁 34 からドレン排除管 32 への流体の通過を許容し、反対方向の通過を阻止するものである。冷水取入管 4 にフロースイッチ 36 を設ける。温水取出管 5 に温度センサ 37 を設け、温水利用先に開閉弁 38 を取り付ける。熱交換器 1 の冷水取入管 4 側に冷水溜部 42 を設ける。冷水溜部 42 は熱交換器 1 と一体に形成したり熱交換器 1 とは別体に熱交換器 1 と冷水取入管 4 の間に設けたりするこ

とができる。

- [0014] 冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブ 101 との間に、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 101b とを連通したり遮断したりする弁 44 を設ける。
- [0015] 図 2 乃至図 3 に示すように、弁 44 は、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの一部 101a とを連通する連通路 46 を備えており、スパイラルチューブ側フランジと冷水溜部側フランジの間に配置され図示しないボルトとナットからなる締結手段によって移動不能に挟持される。なお、図 2 乃至図 3 において、複数のスパイラルチューブ 101 は、それぞれ断面が円形状をなしており、複数のスパイラルチューブの一部 101a 及び複数のスパイラルチューブの他部 101b として図示している。
- [0016] また、図示しているスパイラルチューブの一部 101a 及び複数のスパイラルチューブの他部 101b は、複数のスパイラルチューブ 101 の全てを示したものではなく、実際には各チューブ間にもスパイラルチューブが密に詰まって存在する。なお、各スパイラルチューブの断面形状は、円形以外の形状であってもよい。例えば、各スパイラルチューブの断面形状は、断面が六角形等の多角形状であってもよい。
- [0017] 弁 44 の弁ケーシング 47 に入口 48 と環状弁座 49 と出口 50 とを形成する。弁ケーシング 47 の内周壁に弁体 45 の外周を案内するリブ 51 を複数個例えば 4 個設ける。環状弁座 49 の出口 50 側にディスク状の弁体 45 を配置する。リブ 51 の溝に、中心に流体通過用孔を有するばね受け 52 の外周を嵌めて配置し、弁体 45 とばね受け 52 との間に弁体 45 を環状弁座 49 に付勢するコイルばね 53 を配置する。
- [0018] 弁 44 は、冷水取入管 4 側から作用する流体圧力による力が、複数のスパイラルチューブの他部 101b 側から作用する流体圧力とコイルばね 53 の弾性力と弁体 45 の自重とを合わせた力よりも大きくなったときに、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 101b とを連通させる。
- [0019] 一方、弁 44 は、冷水取入管 4 側から作用する流体圧力による力が、複数

のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する流体圧力とコイルばね５３の弾性力と弁体４５の自重とを合わせた力よりも小さくなったときに、冷水取入管４と複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂとの連通を遮断する。

[0020] 弁４４は、コイルばね５３を省略することができ、この場合、冷水取入管４側から作用する流体圧力による力が、複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する流体圧力と弁体４５の自重とを合わせた力よりも大きくなったときに、冷水取入管４と複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂとを連通させ、複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する流体圧力と弁体４５の自重とを合わせた力よりも小さくなったときに、冷水取入管４と複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂとの連通を遮断するようにすることもできる。

[0021] 連通路４６は弁４４の外周の弁ケーシング４７に複数個例えば４個設ける。なお、連通路４６は、弁４４と一体に形成したり弁４４とは別体に弁４４の外側に設けたりすることができる。

[0022] 冷水取入管４からの冷水流量が低下すると、冷水取入管４側から作用する力が減少して、冷水取入管４側から作用する力が複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する力（複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する流体圧力とコイルばね５３の弾性力と弁体４５の自重とを合わせた力）よりも小さくなるので、弁体４５が環状弁座４９に着座し、弁４４が冷水取入管４と複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂとの間を遮断する。これにより、連通路４６を通して冷水が複数のスパイラルチューブの一部１０１ａにのみ供給され、複数のスパイラルチューブの一部１０１ａ内の冷水流速の低下を防止できるので、温水が設定温度以下に低下することはない。

[0023] また、温水取出管５からの温水取出量が減少すると、複数のスパイラルチューブ側から作用する力が増加して、冷水取入管４側から作用する力が複数のスパイラルチューブの他部１０１ｂ側から作用する力（複数のスパイラル

チューブの他部 101b 側から作用する流体圧力とコイルばね 53 の弾性力と弁体 45 の自重とを合わせた力) よりも小さくなるので、弁体 45 が環状弁座 49 に着座することにより、弁 44 が冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 101b との間を遮断する。これにより、連通路 46 を通して冷水が複数のスパイラルチューブの一部にのみ供給され、伝熱面積が過剰となることを防止できるので、温水が設定温度以上に上昇することがない。

[0024] 制御弁 10 は温度センサ 37 で検出される温水の温度が設定温度よりも上昇すると開度が小さくされ設定温度よりも低下すると開度が大きくされる。操作弁としての電動弁 8 は制御弁 10 の制御範囲以下により或いは制御弁 10 の故障により、温度センサ 37 で検出される温水の温度が設定温度よりも所定温度上昇すると閉じられる。また、操作弁としての電動弁 8 は温水の取出が停止されてフロースイッチ 36 で冷水の流下が検出されなくなった場合に或いはフロースイッチ 36 の故障により温度センサ 37 で検出される温水の温度が設定温度よりも所定温度上昇した場合に閉じられる。温水の取出が停止されてフロースイッチ 36 で冷水の流下が検出されなくなった場合に、操作弁としての電動弁 8 を閉弁することにより、電動弁 8 を早期に閉弁することができ、温水の取出が再開された場合に、比較的低温の温水を取出することができる。

[0025] 本発明の別の実施の形態について、図 4 乃至図 5 を参照して説明する。図 4 は本発明の別の実施の形態に係る弁の断面図であり、図 5 は図 4 の弁の平面図である。図 4 乃至図 5 において、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブとの間に、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 102b とを連通したり遮断したりする弁 64 を設ける。

[0026] 図 4 乃至図 5 に示すように、弁 64 は、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの一部 102a とを連通する連通路 66 を備えており、スパイラルチューブ側フランジと冷水溜部側フランジの間に配置され図示しないボルトとナットからなる締結手段によって移動不能に挟持される。

[0027] 弁 64 の弁ケーシング 67 に入口 68 と環状弁座 69 と出口 70 とを形成

する。弁ケーシング 67 の内周壁に弁体 65 の外周を案内するリブ 71 を複数個例えば 4 個設ける。環状弁座 69 の出口 70 側にディスク状の弁体 65 を配置する。リブ 71 の溝に、中心に流体通過用孔を有するばね受け 72 の外周を嵌めて配置し、弁体 65 とばね受け 72 との間に弁体 65 を環状弁座 69 に付勢するコイルばね 73 を配置する。

[0028] 弁 64 は、冷水取入管 4 側から作用する流体圧力による力が、複数のスパイラルチューブの側から作用する流体圧力とコイルばね 73 の弾性力と弁体 65 の自重とを合わせた力よりも大きくなったときに、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 102b とを連通させる。

[0029] 一方、弁 64 は、冷水取入管 4 側から作用する流体圧力による力が、複数のスパイラルチューブの側から作用する流体圧力とコイルばね 73 の弾性力と弁体 65 の自重とを合わせた力よりも小さくなったときに、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 102b との連通を遮断する。

[0030] 弁 64 は、コイルばね 73 を省略することができ、この場合、冷水取入管 4 側から作用する流体圧力による力が、複数のスパイラルチューブの側から作用する流体圧力と弁体 65 の自重とを合わせた力よりも大きくなったときに、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 102b とを連通させ、複数のスパイラルチューブの側から作用する流体圧力と弁体 65 の自重とを合わせた力よりも小さくなったときに、冷水取入管 4 と複数のスパイラルチューブの他部 102b との連通を遮断するようにすることもできる。

[0031] なお、連通路 66 は、弁 64 の弁体 65 の中心に開けた貫通孔 66a と弁体 65 に溶接により固着した内側円筒 66b の内側とばね受け 72 に溶接により固着するとともに内側円筒 66b が気密的に摺動する外側円筒 66c の内側とで形成する。

産業上の利用可能性

[0032] 本発明は、蒸気の熱で冷水を加熱することにより温水を生成する温水生成装置に利用することができる。

符号の説明

[0033] 1 コルゲートスパイラルチューブ式熱交換器

2 蒸気供給管

3 ドレン排出管

4 冷水取入管

5 温水取出管

6 開閉弁

7 気液分離器

8 操作弁としての電動弁

9 安全弁

10 制御弁

11 ヘッダータンク

12 ドレン流入管

13 逆止弁

14 ドレン圧送ポンプ

15 ドレン流入口

16 ドレン圧送口

17 蒸気導入口

18 蒸気排出口

19 ドレン圧送管

20 逆止弁

21 開閉弁

22 蒸気導入管

23 開閉弁

24 ストレーナ

25 減圧弁

26 圧力計

27 圧力計

28 ドレン排除管

- 29 蒸気トラップ
- 30 逆止弁
- 31 ドレン排出口
- 32 ドレン排除管
- 33 初期空気排出管
- 34 排気弁
- 35 逆止弁
- 36 フロースイッチ
- 37 温度センサ
- 38 開閉弁
- 42 冷水溜部
- 43 排気管
- 44 弁
- 45 弁体
- 46 連通路
- 47 弁ケーシング
- 48 入口
- 49 環状弁座
- 50 出口
- 51 リブ
- 52 ばね受け
- 101 スパイラルチューブ

請求の範囲

- [請求項1] コルゲートスパイラルチューブ式熱交換器に、複数のスパイラルチューブに連通する冷水取入管と温水取入管とを接続すると共にシェルに連通する蒸気供給管とドレン排出管とを接続したものであって、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブとの間に、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブの一部とを連通する連通路を設けるときに、前記冷水取入管と前記複数のスパイラルチューブの他部分とを前記冷水取入管側から作用する力が前記複数のスパイラルチューブの他部分側から作用する力よりも大きくなくなったときに連通し小さくなつたときに遮断する弁を設けたことを特徴とする温水生成装置。
- [請求項2] 前記連通路を前記弁の外周に設けたことを特徴とする請求項1に記載の温水生成装置。
- [請求項3] 前記連通路を前記弁の弁体に設けたことを特徴とする請求項1に記載の温水生成装置。
- [請求項4] 前記複数のスパイラルチューブの他部分側から作用する力が前記複数のスパイラルチューブの他部分側の流体圧力と前記弁のコイルばねの弾性力及び弁体の自重とによる力であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の温水生成装置。
- [請求項5] 前記複数のスパイラルチューブの他部分側から作用する力が前記複数のスパイラルチューブの他部分側の流体圧力と前記弁の弁体の自重とによる力であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の温水生成装置。