

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6899255号
(P6899255)

(45) 発行日 令和3年7月7日 (2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月16日 (2021.6.16)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 2 D 11/06 (2006.01)	F 2 2 D 11/06 A
F 1 6 L 55/045 (2006.01)	F 1 6 L 55/045
F 2 8 B 9/08 (2006.01)	F 2 8 B 9/08

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-95815 (P2017-95815)	(73) 特許権者	000133733
(22) 出願日	平成29年5月12日 (2017.5.12)		株式会社ティエルプイ
(65) 公開番号	特開2018-194184 (P2018-194184A)		兵庫県加古川市野口町長砂881番地
(43) 公開日	平成30年12月6日 (2018.12.6)	(74) 代理人	100170896
審査請求日	令和2年3月18日 (2020.3.18)		弁理士 寺園 健一
		(74) 代理人	100131200
			弁理士 河部 大輔
		(72) 発明者	町野 勝彦
			兵庫県加古川市野口町長砂881番地 株
			式会社ティエルプイ内
		審査官	藤原 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドレン回収システム及び配管継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドレンが流通する第1ドレン管と、
 前記第1ドレン管を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第2ドレン管と、
 前記第1ドレン管と前記第2ドレン管とがそれぞれ接続され、前記第2ドレン管を流通するドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を前記第1ドレン管に流出させる配管継手とを備え、
 前記配管継手は、
 前記第1ドレン管及び前記第2ドレン管のそれぞれが接続される継手本体と、
 前記継手本体に設けられ、第2ドレン管から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させる拡散機構と、
 前記拡散機構によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から前記継手本体の内周面を保護するカバーとを有し、
 前記拡散機構は、蒸気を分かれて流出させる複数の流出口を有し、
 前記カバーは、少なくとも前記流出口と前記継手本体の内周面との間に設けられていることを特徴とするドレン回収システム。

【請求項 2】

請求項1に記載のドレン回収システムにおいて、
 蒸気が流通する蒸気管をさらに備え、
 前記第2ドレン管は、前記蒸気管で発生したドレンを前記配管継手を介して前記第1ド

10

20

レン管へ流出させることを特徴とするドレン回収システム。

【請求項 3】

ドレンが流通する第 1 ドレン管と、前記第 1 ドレン管を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第 2 ドレン管とがそれぞれ接続され、前記第 2 ドレン管からのドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を前記第 1 ドレン管に流出させる配管継手において、

前記第 1 ドレン管及び前記第 2 ドレン管のそれぞれが接続される継手本体と、

前記継手本体に設けられ、前記第 2 ドレン管から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させる拡散機構と、

前記拡散機構によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から前記継手本体の内周面を保護するカバーとを備え、

前記拡散機構は、蒸気を分かれて流出させる複数の流出口を有し、

前記カバーは、少なくとも前記流出口と前記継手本体の内周面との間に設けられていることを特徴とする配管継手。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の配管継手において、

前記カバーは、少なくとも前記拡散機構の上方に設けられていることを特徴とする配管継手。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の配管継手において、

前記カバーは、少なくともドレンの流れ方向において前記流出口よりも下流側に設けられていることを特徴とする配管継手。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示された技術は、ドレン回収システム及び配管継手に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ドレンを回収するドレン回収システムが知られている。例えば、特許文献 1 には、ドレンが流通する第 1 ドレン管（回収主管）と、第 1 ドレン管にドレンを流出させる第 2 ドレン管（分岐回収管）とを備えたシステムが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開昭 50-55701 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、前述のようなシステムにおいては、第 2 ドレン管を流通するドレンは、再蒸発する場合がある。そして、第 2 ドレン管を流通するドレンの温度が第 1 ドレン管を流通するドレンの温度よりも高い場合、第 2 ドレン管から第 1 ドレン管へ流出した再蒸発蒸気が急激に凝縮し得る。再蒸発蒸気が急激に凝縮すると、衝撃や音が発生する。このように蒸気が急激に凝縮することによって大きな衝撃や音が発生する現象をウォーターハンマという。

40

【0005】

ここに開示された技術は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、配管をウォーターハンマから保護することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ここに開示されたドレン回収システムは、ドレンが流通する第 1 ドレン管と、前記第 1 ドレン管を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第 2 ドレン管と、前記第 1 ドレ

50

ン管と前記第２ドレン管とがそれぞれ接続され、前記第２ドレン管を流通するドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を前記第１ドレン管に流出させる配管継手とを備え、前記配管継手は、前記第１ドレン管及び前記第２ドレン管のそれぞれが接続される継手本体と、前記継手本体に設けられ、第２ドレン管から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させる拡散機構と、前記拡散機構によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から前記継手本体の内周面を保護するカバーとを有する。

【０００７】

ここに開示された配管継手は、ドレンが流通する第１ドレン管と、前記第１ドレン管を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第２ドレン管とがそれぞれ接続され、前記第２ドレン管からのドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を前記第１ドレン管に流出させる配管継手であって、前記第１ドレン管及び前記第２ドレン管のそれぞれが接続される継手本体と、前記継手本体に設けられ、前記第２ドレン管から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させる拡散機構と、前記拡散機構によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から前記継手本体の内周面を保護するカバーとを備える。

10

【発明の効果】

【０００８】

前記ドレン回収システムによれば、配管をウォータハンマから保護することができる。

【０００９】

前記配管継手によれば、配管をウォータハンマから保護することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、ドレン回収システムの配管図である。

【図２】図２は、第１配管継手の分解斜視図である。

【図３】図３は、第１配管継手の正面図である。

【図４】図４は、第１配管継手の断面図である。

【図５】図５は、第２配管継手の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本願の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本願に開示の技術、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

30

【００１２】

図１は、ドレン回収システム１の配管図である。ドレン回収システム１は、図１に示すように、蒸気が流通する蒸気管１１と、蒸気管１１を介して蒸気が供給される蒸気使用機器１３と、蒸気使用機器１３から排出されるドレンが流通する第１ドレン管１４と、蒸気管１１で発生したドレンが流通する複数の第２ドレン管１６と、第１ドレン管１４と第２ドレン管１６とがそれぞれ接続され、第２ドレン管１６を流通するドレンを第１ドレン管１４に流出させる第１配管継手５Ａ及び第２配管継手５Ｂとを備えている。ドレン回収システム１は、蒸気使用機器１３で発生したドレン及び蒸気管１１で発生したドレンを回収する。

40

【００１３】

蒸気管１１の上流端は、例えばボイラー設備（図示省略）に接続されている。蒸気管１１の下流端は、蒸気使用機器１３に接続されている。ボイラー設備で生成された蒸気が蒸気管１１を介して蒸気使用機器１３に供給される。蒸気管１１を流通する蒸気の圧力は、大気圧よりは高くなっている。蒸気管１１には、蒸気の圧力を調節する減圧弁１２が設けられている。蒸気使用機器１３は、例えば熱交換器である。蒸気使用機器１３においては、蒸気管１１から供給された蒸気が対象物に放熱して凝縮し、対象物が加熱される。蒸気は、凝縮することによってドレン（復水）になる。

【００１４】

第１ドレン管１４は、蒸気使用機器１３に接続されている。蒸気使用機器１３で蒸気の

50

凝縮により発生したドレンは、第1ドレン管14を介して回収される。第1ドレン管14には、液体圧送装置15が設けられている。液体圧送装置15は、蒸気使用機器13で発生したドレンを第1ドレン管14を通じて下流側へ圧送するポンプである。例えば、液体圧送装置15では、蒸気使用機器13のドレンが第1ドレン管14を介して流入し、一時的に貯留される。ドレンの貯留量が所定量になると、液体圧送装置15に高圧の作動気体が導入され、貯留されていたドレンが作動気体の圧力によって第1ドレン管14の下流側へ圧送される。ドレンが圧送されると、再び蒸気使用機器13からドレンが液体圧送装置15に流入して貯留される。こうして、液体圧送装置15では、ドレンの流入とドレンの圧送（排出）とが交互に行われる。

【0015】

10

複数の第2ドレン管16は、蒸気管11と第1配管継手5A又は第2配管継手5Bとに接続されている。具体的に、第2ドレン管16の上流端が蒸気管11に接続され、第2ドレン管16の下流端が第1配管継手5A又は第2配管継手5Bに接続されている。複数の第2ドレン管16は、互いに間隔（例えば、20～30m）を置いて設けられている。蒸気管11において蒸気の一部が凝縮しドレンになる場合がある。その凝縮したドレンは、第2ドレン管16並びに第1配管継手5A又は第2配管継手5Bを介して第1ドレン管14に回収される。

【0016】

第2ドレン管16の途中には、ドレントラップ17が設けられている。ドレントラップ17には、蒸気管11で発生したドレンが第2ドレン管16を介して流入する。ドレントラップ17には、蒸気管11から蒸気混じりのドレンが流入する。ドレントラップ17は、その上下流の圧力差（上流側の圧力と下流側の圧力との差）によって、流入したドレンのみを下流側へ自動的に排出する。つまり、ドレントラップ17は、蒸気管11からの蒸気の通過を阻止する一方、蒸気管11からのドレンの通過を許容する。蒸気管11で発生したドレンは、第2ドレン管16並びに第1配管継手5A又は第2配管継手5Bを介して第1ドレン管14を流通するドレンと合流し下流側へ圧送される。

20

【0017】

まず、第1配管継手5Aについて説明する。図2は、第1配管継手5Aの分解斜視図である。図3は、第1配管継手5Aの正面図である。図4は、第1配管継手5Aの断面図である。

30

【0018】

第1配管継手5Aは、第1ドレン管14及び第2ドレン管16がそれぞれ接続されるT継手4Aと、第2ドレン管16から流入するフラッシュ蒸気を拡散させるサイレンサ2と、フラッシュ蒸気が凝縮する際の衝撃から配管を保護する第1カバー6Aとを有している。第1配管継手5Aは、第1ドレン管14が屈曲する屈曲部において第2ドレン管16を第1ドレン管14に接続する。

【0019】

T継手4Aは、第1接続部41と、第2接続部42と、第3接続部43とを有している。T継手4Aは、継手本体の一例である。第2接続部42と第3接続部43とは、一直線上に配置されている。第1接続部41には、第1ドレン管14の流入側の部分が接続される。第2接続部42には、第1ドレン管14の流出側の部分が接続される。つまり、第1ドレン管14の流路は、T継手4Aを介してL字状に屈曲している。T継手4A内には第1ドレン管14のドレンが流通しているので、T継手4Aは、第1ドレン管14の一部とみなすこともできる。

40

【0020】

第3接続部43には、サイレンサ2が設けられている。第2ドレン管16の下流端は、サイレンサ2に接続されている。すなわち、第2ドレン管16は、サイレンサ2を介して第3接続部43に接続されている。第2ドレン管16は、第1ドレン管14の流出側の部分と一直線上に配置されるように接続されている。

【0021】

50

サイレンサ 2 は、頭部 2 2 と軸部 2 3 と有し、概ねボルト状に形成されている。軸部 2 3 は、所定の軸心の方向に延びている。頭部 2 2 は、軸部 2 3 の軸心方向の一端に設けられている。頭部 2 2 は、扁平な略六角柱状に形成されている。頭部 2 2 及び軸部 2 3 には、ドレン及び蒸気の流路 2 4 が貫通して形成されている。ドレン及び蒸気は、頭部 2 2 から軸部 2 3 に向かって流れる。軸部 2 3 のうち上流側の外周面には、雄ネジ 2 3 a が形成されている。サイレンサ 2 は、拡散機構の一例である。

【0022】

流路 2 4 は、流入路 2 5 と、混合部 2 6 と、複数の流出路 2 7 とを有している。流入路 2 5 は、頭部 2 2 の上流端面に開口し、軸部 2 3 の軸心方向に延びている。流入路 2 5 は、頭部 2 2 と軸部 2 3 とに跨って形成されている。流入路 2 5 には、第 2 ドレン管 1 6 が

10

【0023】

混合部 2 6 は、軸部 2 3 に設けられており、ノズル部 2 5 a と連通している。つまり、混合部 2 6 には、ノズル部 2 5 a から流体が噴射される。混合部 2 6 は、流入路 2 5 と同軸状に形成されている。

【0024】

4 つの流出路 2 7 は、軸部 2 3 において軸心を中心とする周方向に間隔を空けて設けられている。流出路 2 7 は、混合部 2 6 から軸部 2 3 の軸心を中心とする半径方向外側に延びている。軸部 2 3 の外周面には、流出路 2 7 の下流端である流出口 2 7 a が形成されて

20

【0025】

また、軸部 2 3 には、混合部 2 6 から軸部 2 3 の軸心方向に延びる連通路 2 9 が形成されている。連通路 2 9 は、軸部 2 3 の先端面（下流端面）に開口している。

【0026】

第 3 接続部 4 3 には、中央に開口を有する円盤状の蓋 4 4 が溶接で固定されている。蓋 4 4 の開口には、サイレンサ 2 の軸部 2 3 が挿入される。このとき、頭部 2 2 と蓋 4 4 との間にはパッキン 4 5 が設けられている。

【0027】

第 1 カバー 6 A は、有底の円筒状に形成されている。詳しくは、第 1 カバー 6 A は、円筒状の円周壁 6 1 と、円周壁 6 1 の軸心方向の一端に設けられた底 6 2 とを有している。円周壁 6 1 には、切欠部 6 3 が形成されている。円周壁 6 1 の外径は、第 2 接続部 4 2 及び第 3 接続部 4 3 の内径よりも小さい。円周壁 6 1 の軸心方向の長さは、サイレンサ 2 の軸部 2 3 の長さよりも長い。底 6 2 の中央には、サイレンサ 2 の軸部 2 3 が挿入される開口が形成されている。第 1 カバー 6 A は、底 6 2 が蓋 4 4 と重なり合う状態で T 継手 4 A 内（より詳しくは、第 3 接続部 4 3 内）に配置される。このとき、底 6 2 の開口に、サイレンサ 2 の軸部 2 3 が挿入されている。この状態で、T 継手 4 A の内側からサイレンサ 2 の軸部 2 3 の雄ネジ 2 3 a にナット 4 6 が螺合されている。つまり、サイレンサ 2 の頭部 2 2 とナット 4 6 とで、蓋 4 4 と底 6 2 とが挟み込まれた状態となり、こうして、サイレンサ 2 及び第 1 カバー 6 A が T 継手 4 A に取り付けられている。

30

40

【0028】

サイレンサ 2 及び第 1 カバー 6 A が T 継手 4 A に取り付けられた状態において、サイレンサ 2 の軸部 2 3 の先端は、第 3 接続部 4 3 の軸心方向において、第 1 接続部 4 1 の合流部分まで達している。第 1 カバー 6 A の一端は、第 3 接続部 4 3 の軸心方向において、軸部 2 3 の先端よりもさらに第 2 接続部 4 2 の方まで延びている。その結果、図 3 に示すように、第 1 接続部 4 1 の軸心方向における第 1 接続部 4 1 の奥側には、軸部 2 3 及び第 1 カバー 6 A が位置している。

【0029】

このように構成された第 1 配管継手 5 A においては、蒸気管 1 1 で発生して第 2 ドレン管 1 6 を流通するドレンが、蒸気使用機器 1 3 で発生して第 1 ドレン管 1 4 を流通するド

50

レンに合流する。

【0030】

詳しくは、蒸気管11を流通する蒸気の圧力は、大気圧よりも高い一方、第1ドレン管14を流通するドレンの圧力は、略大気圧である。そのため、第2ドレン管16を流通するドレンは、第1ドレン管14の方へ流れるに従って圧力が低下し、再蒸発し得る。第2ドレン管16を流通するドレンには、再蒸発蒸気（以下、「フラッシュ蒸気」ともいう）が混入していることがある。また、第2ドレン管16を流通するドレンは、蒸気管11で発生したドレンであり、第1ドレン管14を流通するドレンに比べて高温である。同様に、フラッシュ蒸気も高温である。そして、この高温のフラッシュ蒸気が第1ドレン管14を流通する比較的低温のドレンに流出すると、急激に凝縮し、ウォーターハンマが発生し得る。

10

【0031】

第1配管継手5Aにおいては、第2ドレン管16からのドレン及びフラッシュ蒸気がサイレンサ2を通過する。サイレンサ2において、流入したドレン及びフラッシュ蒸気はノズル部25aから混合部26に噴射される。軸部23はT継手4A内に存在するので、混合部26、流出路27及び連通路29には第1ドレン管14を流通する低温のドレンが充填している。そのため、フラッシュ蒸気は、ノズル部25aを通過することで気泡が小さくなると共に、混合部26において低温のドレンと混合され凝縮が促進される。混合部26で凝縮し切らなかったフラッシュ蒸気は、流出路27を通過してT継手4A内に流出する。このとき、フラッシュ蒸気は、複数の流出路27を通過することによって、T継手4内に拡散する。このように、サイレンサ2においては、ノズル部25aでフラッシュ蒸気の気泡が小さくなり、混合部26でフラッシュ蒸気の少なくとも一部が凝縮し、さらには、残ったフラッシュ蒸気が複数の流出路27から拡散する。その結果、流出路27から流出するフラッシュ蒸気の気泡は小さくなる。こうして、フラッシュ蒸気の気泡を小さくすることによって、フラッシュ蒸気が凝縮する際の衝撃を小さくすることができる。これにより、ウォーターハンマと言われるような大きな衝撃や音の発生を低減することができる。

20

【0032】

しかしながら、フラッシュ蒸気の気泡が小さくても凝縮時に多少の衝撃が発生する。そこで、第1配管継手5Aにおいては、サイレンサ2の外側、より詳しくは、第3接続部43の内周面とサイレンサ2との間に第1カバー6Aが設けられている。このような構成においては、フラッシュ蒸気の凝縮は、第1カバー6Aの内側で起こる。そのため、凝縮時の衝撃は、第3接続部43の内周面に作用し難い。その結果、フラッシュ蒸気の凝縮による衝撃から配管（即ち、T継手4A）を保護することができる。

30

【0033】

また、第1カバー6Aは、少なくともサイレンサ2の上方を覆う部分を有している。流出口27aから流出したフラッシュ蒸気は、上方へ浮上していく。そのため、フラッシュ蒸気の凝縮は、サイレンサ2の上方で起こり易い。第1カバー6Aは、少なくともサイレンサ2の上方を覆っているため、浮上するフラッシュ蒸気は、T継手4Aの内周面まで達し難くなる。これにより、フラッシュ蒸気の凝縮による衝撃から配管（即ち、T継手4A）を保護することができる。

40

【0034】

さらに、第1カバー6Aは、ドレンの流れ方向において流出口27aよりも下流側まで延びている。つまり、第3接続部43においては、第2接続部42の方へ向かってドレンが流れる。流出口27aから流出するフラッシュ蒸気は、このドレンの流れに沿って流れていく。流出口27aから流出したフラッシュ蒸気が下流側へ流れながら凝縮したとしても、第1カバー6Aが流出口27aよりも下流側まで延びているため、第1カバー6Aによって凝縮時の衝撃から配管を保護することができる。

【0035】

また、第1配管継手5Aにおいては、第1ドレン管14の流路が屈曲している。第1接続部41から流入するドレンは、第1接続部41の軸心方向における第1接続部41の奥

50

側の壁にぶつかり、第2接続部42の方へ屈曲して流れていく。そのため、ドレンの流れは、屈曲部において淀みやすい。この屈曲部にサイレンサ2を介して第2ドレン管16が接続されているので、サイレンサ2から流出するフラッシュ蒸気も屈曲部に停滞しやすくなる。それに対し、第1カバー6Aは、第3接続部43と第1接続部41との合流部まで延びている。すなわち、第1カバー6Aは、第1接続部41の軸心方向における第1接続部41の奥側にも設けられている。第1ドレン管14の屈曲部にフラッシュ蒸気が停滞したとしても、第1カバー6Aによってフラッシュ蒸気の凝縮による衝撃から配管を保護することができる。

【0036】

さらに、このような構成において、第1カバー6Aに切欠部63が形成され、切欠部63が第1接続部41の方を向くように第1カバー6Aが配置されている。そのため、第1接続部41から流入するドレンが切欠部63を介して第1カバー6A内に導入され、第1カバー6A内でのフラッシュ蒸気の凝縮を促進することができる。

10

【0037】

続いて、第2配管継手5Bについて説明する。図5は、第2配管継手5Bの平面図である。

【0038】

第2配管継手5Bは、第1ドレン管14及び第2ドレン管16がそれぞれ接続されるクロス継手4Bと、第2ドレン管16から流入するフラッシュ蒸気を拡散させるサイレンサ2と、フラッシュ蒸気が凝縮する際の衝撃から配管を保護する第2カバー6Bとを有している。第2配管継手5Bは、第1ドレン管14が直線状に延びている部分において第2ドレン管16を第1ドレン管14に接続する。

20

【0039】

クロス継手4Bは、第1接続部41と、第2接続部42と、第3接続部43と、挿入管47とを有している。クロス継手4Bは、継手本体の一例である。T継手4Aと同様に、第1接続部41には、第1ドレン管14の流入側の部分が接続される。第2接続部42には、第1ドレン管14の流出側の部分が接続される。第3接続部43には、第2ドレン管16の下流端が接続される。T継手4Aとは異なり、第1接続部41と第2接続部42とは、一直線上に配置されている。つまり、第1ドレン管14は、クロス継手4Bを介して一直線状に延びている。クロス継手4B内には第1ドレン管14のドレンが流通しているので、クロス継手4Bは、第1ドレン管14の一部とみなすこともできる。

30

【0040】

第3接続部43には、サイレンサ2が設けられている。第2ドレン管16の下流端は、サイレンサ2に接続されている。すなわち、第2ドレン管16は、サイレンサ2を介して第3接続部43に接続されている。サイレンサ2及び第3接続部43の構成は、T継手4Aと同様なので、説明を省略する。

【0041】

第2カバー6Bは、切欠部63が形成されていない点以外は、第1カバー6Aと同じ構成をしている。すなわち、第2カバー6Bは、有底の円筒状に形成されている。クロス継手4Bへの第2カバー6Bの取付は、T継手4Aへの第1カバー6Aの取付と同様である。つまり、第2カバー6B及びサイレンサ2は、第3接続部43内に配置されている。第2カバー6Bは、サイレンサ2とナット46とによってクロス継手4Bへ取り付けられている。取付時においては、第2カバー6Bは、挿入管47からクロス継手4B内に挿入される。第2カバー6Bの取付後に、挿入管47は、ボルト48等によって閉塞される。

40

【0042】

このように構成された第2配管継手5Bにおいては、蒸気管11で発生して第2ドレン管16を流通するドレンが、蒸気使用機器13で発生して第1ドレン管14を流通するドレンに合流する。

【0043】

詳しくは、第2配管継手5Bにおいては、第2ドレン管16からのドレン及びフラッシ

50

蒸気がサイレンサ 2 を通過する。前述の如く、サイレンサ 2 を通過したフラッシュ蒸気は、気泡が小さくなると共に拡散する。フラッシュ蒸気の気泡を小さくし且つフラッシュ蒸気を拡散させることによって、フラッシュ蒸気が凝縮する際の衝撃を小さくすることができる。これにより、ウォーターハンマと言われるような大きな衝撃や音の発生を低減することができる。

【0044】

それに加えて、第 2 配管継手 5 B においては、サイレンサ 2 の外側、より詳しくは、第 3 接続部 4 3 の内周面とサイレンサ 2 との間に第 2 カバー 6 B が設けられている。このような構成においては、フラッシュ蒸気の凝縮は、第 2 カバー 6 B の内側で起こる。そのため、凝縮時の衝撃は、第 3 接続部 4 3 の内周面に作用し難くなる。その結果、フラッシュ蒸気の凝縮による衝撃から配管（即ち、クロス継手 4 B）を保護することができる。

10

【0045】

さらに、第 2 カバー 6 B は、ドレンの流れ方向において流出口 2 7 a よりも下流側まで延びているので、流出口 2 7 a から流出したフラッシュ蒸気が下流側へ流れながら凝縮したとしても、第 2 カバー 6 B によって凝縮時の衝撃から配管を保護することができる。

【0046】

以上のように、ドレン回収システム 1 は、ドレンが流通する第 1 ドレン管 1 4 と、第 1 ドレン管 1 4 を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第 2 ドレン管 1 6 と、第 1 ドレン管 1 4 と第 2 ドレン管 1 6 とがそれぞれ接続され、第 2 ドレン管 1 6 を流通するドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を第 1 ドレン管 1 4 に流出させる第 1 配管継手 5 A 又は第 2 配管継手とを備え、第 1 配管継手 5 A 又は第 2 配管継手 5 B は、第 1 ドレン管 1 4 及び第 2 ドレン管 1 6 のそれぞれが接続される T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B（継手本体）と、T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B に設けられ、第 2 ドレン管 1 6 から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させるサイレンサ 2（拡散機構）と、サイレンサ 2 によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面を保護する第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B とを有する。

20

【0047】

換言すると、ドレンが流通する第 1 ドレン管 1 4 と、第 1 ドレン管 1 4 を流通するドレンよりも高温のドレンが流通する第 2 ドレン管 1 6 とがそれぞれ接続され、第 2 ドレン管 1 6 からのドレン又は該ドレンの再蒸発蒸気を第 1 ドレン管 1 4 に流出させる第 1 配管継手 5 A 又は第 2 配管継手 5 B は、第 1 ドレン管 1 4 及び第 2 ドレン管 1 6 のそれぞれが接続される T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B（継手本体）と、T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B に設けられ、第 2 ドレン管 1 6 から流入するドレンに含まれる蒸気を拡散させるサイレンサ 2（拡散機構）と、サイレンサ 2 によって拡散された蒸気が凝縮する際の衝撃から T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面を保護する第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B とを備える。

30

【0048】

この構成によれば、第 2 ドレン管 1 6 のドレンに含まれる蒸気は、第 1 ドレン管 1 4 に流出する際にサイレンサ 2 によって拡散させられる。これにより、蒸気の気泡が小さくなり、蒸気の凝縮時の衝撃が低減される。ただし、気泡が小さくても、蒸気の凝縮時に多少の衝撃は発生する。それに対し、T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面を保護する第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B が設けられている。第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B によって、T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面が蒸気の凝縮時の衝撃から保護される。

40

【0049】

また、第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B は、少なくともサイレンサ 2 と T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面との間に設けられている。

【0050】

この構成によれば、第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B によって、サイレンサ 2 から流出する蒸気が T 継手 4 A 又はクロス継手 4 B の内周面に達し難くなる。そして、蒸気の凝縮は、第 1 カバー 6 A 又は第 2 カバー 6 B の内側で発生しやすくなる。その結果、凝縮時

50

の衝撃は、T継手4 A又はクロス継手4 Bの内周面に作用し難くなる。

【0051】

第1カバー6 Aは、少なくともサイレンサ2の上方に設けられている。

【0052】

サイレンサ2から流出する蒸気は、サイレンサ2から上方へ浮上していく。第1カバー6 Aが、少なくともサイレンサ2の上方に設けられているので、第1カバー6 Aは、蒸気の上方への浮上を妨害する。その結果、蒸気の凝縮は、サイレンサ2と第1カバー6 Aとの間で発生し易くなり、凝縮時の衝撃がT継手4 Aの内周面に作用し難くなる。

【0053】

サイレンサ2は、蒸気が流出する流出口27 aを有し、第1カバー6 A又は第2カバー6 Bは、少なくともドレンの流れ方向において流出口27 aよりも下流側に設けられている。

10

【0054】

この構成によれば、蒸気が流出口27 aから流出し、ドレンの流れに沿って流れていったとしても、第1カバー6 A又は第2カバー6 Bによって、凝縮時の衝撃からT継手4 A又はクロス継手4 Bの内周面を保護することができる。

【0055】

さらに、ドレン回収システム1は、蒸気が流通する蒸気管11をさらに備え、第2ドレン管16は、蒸気管11で発生したドレンを第1配管継手5 A又は第2配管継手5 Bを介して第1ドレン管14へ流出させる。

20

【0056】

この構成によれば、第2ドレン管16を流通するドレンは、蒸気管11で発生したドレンであり、比較的高温である。つまり、第2ドレン管16からの比較的高温のフラッシュ蒸気が、第1ドレン管14の比較的低温のドレンに流出する。そのため、第1ドレン管14においてフラッシュ蒸気が凝縮しやすくなっている。このような構成においては、第2ドレン管16からのフラッシュ蒸気をサイレンサ2で拡散させると共に、サイレンサ2と配管との間に第1カバー6 A又は第2カバー6 Bとを設けることが特に有効となる。

【0057】

《その他の実施形態》

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、前記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、前記実施形態で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。また、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、前記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

30

【0058】

前記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

40

【0059】

第2ドレン管16が第1配管継手5 A又は第2配管継手5 Bを介して第1ドレン管14へ流出させるドレン又はフラッシュ蒸気は、蒸気管11で発生したドレンに限られるものではない。第2ドレン管16は、例えば、蒸気加熱装置において発生したドレン又はフラッシュ蒸気を第1配管継手5 A又は第2配管継手5 Bを介して第1ドレン管14へ流出させるように構成されていてもよい。つまり、第2ドレン管16の上流端は、ドレン又はフラッシュ蒸気が発生する任意の場所に接続され得る。ここに開示された技術は、第1ドレン管14のドレンよりも高温のドレンを第2ドレン管16並びに第1配管継手5 A又は第2配管継手5 Bを介して流出させる構成において有効なので、第2ドレン管16の上流端は、蒸気が流通し、又は供給されてドレンが発生する場所に接続されていることが好まし

50

い。

【0060】

また、第1ドレン管14と第2ドレン管16との接続部は、第1配管継手5A及び第2配管継手5Bに限られるものではない。例えば、T継手4A及びクロス継手4B以外の継手で第1ドレン管14と第2ドレン管16とを接続してもよい。

【0061】

また、拡散機構は、サイレンサ2でなくてもよい。例えば、拡散機構は、複数の流出口を有し、該複数の流出口から蒸気を第1ドレン管14内に流出させる配管であってもよい。すなわち、第2ドレン管16からの蒸気を第1ドレン管14内に拡散させる機構であれば、任意の機構を採用することができる。

10

【0062】

さらに、カバーは、第1カバー6A及び第2カバー6Bに限られない。蒸気の凝縮が発生しやすい場所は、接続部及び拡散機構の構成に応じて異なる。そのため、接続部及び拡散機構の構成に応じて、カバーの構成も異なり得る。

【産業上の利用可能性】

【0063】

以上説明したように、ここに開示された技術は、ドレン回収システム及び配管継手について有用である。

【符号の説明】

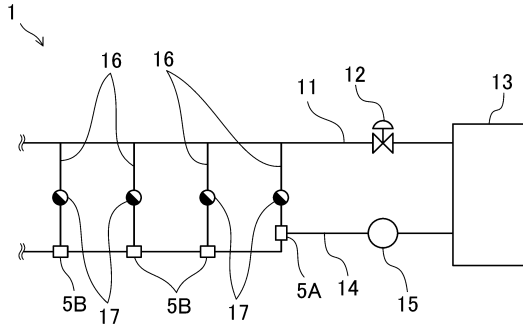
【0064】

20

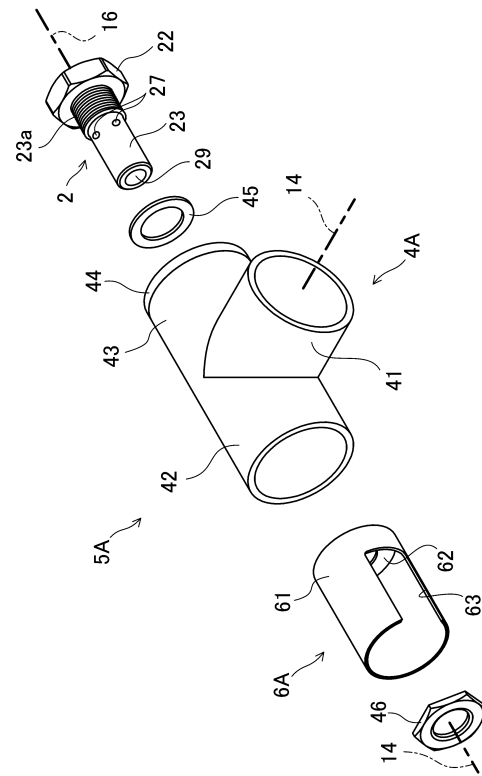
1	ドレン回収システム
11	蒸気管
14	第1ドレン管
16	第2ドレン管
2	サイレンサ（拡散機構）
27a	流出口
4A	T継手（継手本体）
4B	クロス継手（継手本体）
5A	第1配管継手（配管継手）
5B	第2配管継手（配管継手）
6A	第1カバー（カバー）
6B	第2カバー（カバー）

30

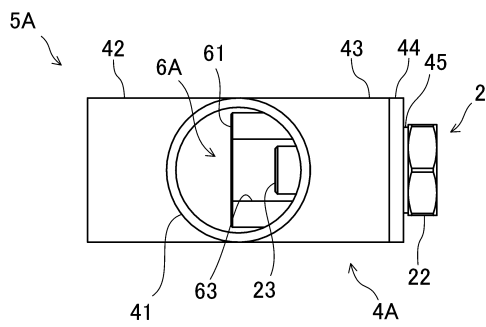
【図 1】



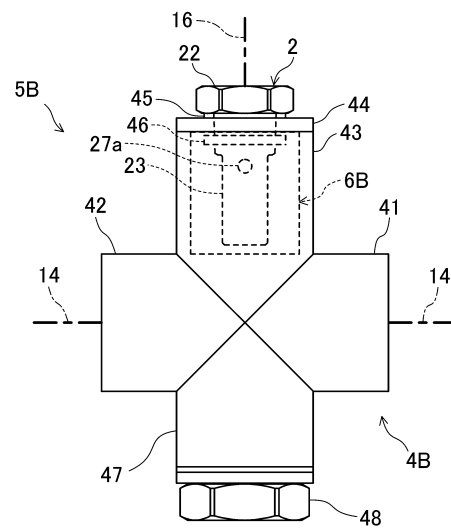
【図 2】



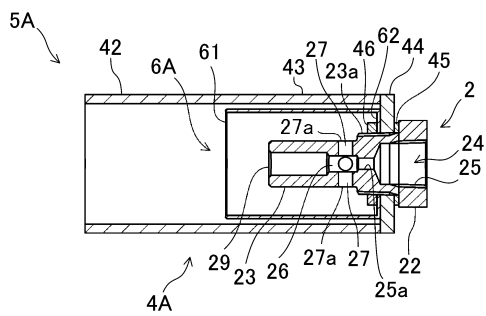
【図 3】



【図 5】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-024902 (JP, A)
特開平09-152101 (JP, A)
特開2000-304204 (JP, A)
特開2015-068583 (JP, A)
実開昭54-180853 (JP, U)
特開2006-029416 (JP, A)
米国特許第03984504 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F22D 11/00
F22D 11/06
F22B 37/26
F28B 9/08