

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6671484号
(P6671484)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月5日 (2020.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 5 4 0
F 2 5 B 30/02 (2006.01)	F 2 5 B 30/02 F
F 2 4 H 4/02 (2006.01)	F 2 4 H 4/02 Z
F 2 4 H 9/02 (2006.01)	F 2 4 H 9/02 3 0 1 Z

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-537929 (P2018-537929)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成28年9月8日 (2016.9.8)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/076396		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02018/047265	(74) 代理人	110001461
(87) 国際公開日	平成30年3月15日 (2018.3.15)		特許業務法人きさ特許商標事務所
審査請求日	平成30年12月14日 (2018.12.14)	(72) 発明者	鈴木 康巨
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	南迫 博和
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		審査官	庭月野 恭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路と、
 熱媒体を流通させる熱媒体回路と、
 前記冷媒と前記熱媒体との熱交換を行う熱媒体熱交換器と、
 前記冷媒回路及び前記熱媒体熱交換器を収容する室外機と、
 前記熱媒体回路の一部を収容する室内機と、
前記冷媒と室外空気との熱交換を行う空気熱交換器と、
前記空気熱交換器に室外空気を送風する送風機と、
前記冷媒を圧縮する圧縮機と、

を備え、

前記室外機は、前記熱媒体回路に設けられる圧力逃がし弁及び空気抜き弁の少なくとも一方を冷媒放出弁として有しており、

前記室外機には、少なくとも前記冷媒回路の前記圧縮機が設けられる第1室と、前記第1室から仕切られ、前記送風機が設けられた第2室と、前記第1室及び前記第2室から仕切られた弁室と、が形成されており、

前記冷媒放出弁は、前記弁室に設けられているヒートポンプ装置。

【請求項 2】

前記送風機は、非ブラシ式のモータを有する請求項1に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 3】

10

20

可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路と、
熱媒体を流通させる熱媒体回路と、
前記冷媒と前記熱媒体との熱交換を行う熱媒体熱交換器と、
前記冷媒回路及び前記熱媒体熱交換器を収容する室外機と、
前記熱媒体回路の一部を収容する室内機と、
を備え、
前記冷媒は、大気圧下において空気よりも大きい密度を有しており、
前記室外機は、前記熱媒体回路に設けられる圧力逃がし弁及び空気抜き弁の少なくとも一方を冷媒放出弁として有しており、
前記室外機には、前記冷媒回路を動作させる電気品が少なくとも設けられる第1室が形成されており、
前記冷媒放出弁は、前記第1室であって前記電気品よりも下方に設けられており、
前記第1室には、前記冷媒放出弁よりも上方に設けられた第1通気口と、前記冷媒放出弁よりも下方に設けられた第2通気口と、が形成されているヒートポンプ装置。

10

【請求項4】

前記冷媒放出弁は、前記熱媒体の流れ方向において前記熱媒体熱交換器の下流側に設けられている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載のヒートポンプ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、冷媒回路と熱媒体回路とを備えたヒートポンプ装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

特許文献1には、可燃性冷媒を用いたヒートポンプ装置の室外機が記載されている。この室外機は、圧縮機、空気熱交換器、絞り装置及び水熱交換器が配管接続された冷媒回路と、水熱交換器で加熱された水を供給するための水回路内の水圧の過上昇を防止する圧力逃がし弁と当該水回路内の空気を排出する空気抜き弁との少なくとも一方と、を備えている。これにより、水熱交換器において冷媒回路と水回路とを隔離する隔壁が破壊されて、可燃性冷媒が水回路に混入した場合でも、圧力逃がし弁又は空気抜き弁を介して可燃性冷媒を屋外に排出することができる。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2013-167398号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献1では、室外機に備えられる圧力逃がし弁及び空気抜き弁の配置場所について言及されていない。したがって、例えば、圧力逃がし弁及び空気抜き弁の配置場所によっては、室外機の電気部品で電気火花等が生じた場合、圧力逃がし弁又は空気抜き弁から放出された可燃性冷媒が着火に至るおそれがあるという課題があった。

40

【0005】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、可燃性冷媒が着火に至るのをより確実に防止できるヒートポンプ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】**

本発明に係るヒートポンプ装置は、可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路と、熱媒体を流通させる熱媒体回路と、前記冷媒と前記熱媒体との熱交換を行う熱媒体熱交換器と、前記冷媒回路及び前記熱媒体熱交換器を収容する室外機と、前記熱媒体回路の一部を収容する室内機と、前記冷媒と室外空気との熱交換を行う空気熱交換器と、前記空気熱交換

50

器に室外空気を送風する送風機と、前記冷媒を圧縮する圧縮機と、を備え、前記室外機は、前記熱媒体回路に設けられる圧力逃がし弁及び空気抜き弁の少なくとも一方を冷媒放出弁として有しており、前記室外機には、少なくとも前記冷媒回路の前記圧縮機が設けられる第1室と、前記第1室から仕切られ、前記送風機が設けられた第2室と、前記第1室及び前記第2室から仕切られた弁室と、が形成されており、前記冷媒放出弁は、前記弁室に設けられているものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、水回路に混入した可燃性冷媒が圧力逃がし弁又は空気抜き弁から放出された場合であっても、放出された冷媒が着火源と遭遇するのを防ぐことができる。したがって、可燃性冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1に係るヒートポンプ装置の概略構成を示す回路図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。

【図4】本発明の実施の形態2の変形例に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。

20

【図5】本発明の実施の形態3に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。

【図6】本発明の実施の形態4に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

本発明の実施の形態1に係るヒートポンプ装置について説明する。図1は、本実施の形態に係るヒートポンプ装置の概略構成を示す回路図である。本実施の形態では、ヒートポンプ装置として、ヒートポンプ給湯装置1000を例示している。なお、図1を含む以下の図面では、各構成部材の寸法の関係や形状等が実際のものとは異なる場合がある。

30

【0010】

図1に示すように、ヒートポンプ給湯装置1000は、冷媒を循環させる冷媒回路110と、水を流通させる水回路210と、を有している。また、ヒートポンプ給湯装置1000は、室外（例えば、屋外）に設置される室外機100と、室内に設置される室内機200と、を有している。室内機200は、例えば、キッチンやバスルーム、ランドリールームの他、建物の内部にある納戸などの収納スペースに設置される。

【0011】

冷媒回路110は、圧縮機3、冷媒流路切替装置4、負荷側熱交換器2、第1減圧装置6、中圧レシーバ5、第2減圧装置7、及び熱源側熱交換器1が冷媒配管を介して順次環状に接続された構成を有している。ヒートポンプ給湯装置1000の冷媒回路110では、水回路210を流れる水を加熱する通常運転（例えば、暖房給湯運転）と、通常運転に対して冷媒を逆方向に流通させ、熱源側熱交換器1の除霜を行う除霜運転と、が可能となっている。

40

【0012】

圧縮機3は、吸入した低圧冷媒を圧縮し、高圧冷媒として吐出する流体機械である。本例の圧縮機3は、インバータ装置等を備え、駆動周波数を任意に変化させることにより、容量（単位時間あたりに冷媒を送り出す量）を変化させることができるものとする。

【0013】

冷媒流路切替装置4は、通常運転時と除霜運転時とで冷媒回路110内の冷媒の流れ方

50

向を切り替えるものである。冷媒流路切替装置 4 としては、例えば四方弁が用いられる。

【0014】

負荷側熱交換器 2 は、冷媒回路 110 を流れる冷媒と、水回路 210 を流れる水と、の熱交換を行う水熱交換器である。負荷側熱交換器 2 としては、例えば、プレート式熱交換器が用いられる。負荷側熱交換器 2 は、冷媒回路 110 の一部として冷媒を流通させる冷媒流路と、水回路 210 の一部として水を流通させる水流路と、冷媒流路と水流路とを隔離する薄板状の隔壁と、を有している。負荷側熱交換器 2 は、通常運転時には水を加熱する凝縮器（放熱器）として機能し、除霜運転時には蒸発器（吸熱器）として機能する。

【0015】

第 1 減圧装置 6 は、冷媒の流量を調整し、例えば負荷側熱交換器 2 を流れる冷媒の圧力調整を行う。中圧レシーバ 5 は、冷媒回路 110 において、第 1 減圧装置 6 と第 2 減圧装置 7 との間に位置し、余剰冷媒を溜めておくものである。中圧レシーバ 5 の内部には、圧縮機 3 の吸入側と接続されている吸入配管 11 が通過している。中圧レシーバ 5 では、吸入配管 11 を通過する冷媒と、中圧レシーバ 5 内の冷媒との熱交換が行われる。このため、中圧レシーバ 5 は、冷媒回路 110 における内部熱交換器としての機能を有している。第 2 減圧装置 7 は、冷媒の流量を調整し、圧力調整を行う。本例の第 1 減圧装置 6 及び第 2 減圧装置 7 は、後述する制御装置 101 からの指示に基づいて開度を変化させることができる電子膨張弁である。

【0016】

熱源側熱交換器 1 は、冷媒回路 110 を流れる冷媒と、室外送風機（図示せず）等により送風される室外空気との熱交換を行う空気熱交換器である。熱源側熱交換器 1 は、通常運転時には蒸発器（吸熱器）として機能し、除霜運転時には凝縮器（放熱器）として機能する。

【0017】

冷媒回路 110 を循環する冷媒としては、例えば、HFO-1234yf、HFO-1234ze（E）等の微燃性冷媒、又は、R290、R1270 等の強燃性冷媒が用いられる。これらの冷媒は単一冷媒として用いられてもよいし、2 種以上が混合された混合冷媒として用いられてもよい。以下、微燃レベル以上（例えば、ASHRAE 34 の分類で 2L 以上）の燃焼性を有する冷媒のことを「可燃性を有する冷媒」又は「可燃性冷媒」という場合がある。これらの冷媒は、大気圧下（例えば、温度は室温（25℃））において空気よりも大きい密度を有している。

【0018】

圧縮機 3、冷媒流路切替装置 4、負荷側熱交換器 2、第 1 減圧装置 6、中圧レシーバ 5、第 2 減圧装置 7 及び熱源側熱交換器 1 は、室外機 100 に收容されている。すなわち、冷媒回路 110 の実質的に全ての構成要素は、室外機 100 に收容されている。

【0019】

また、室外機 100 には、主に冷媒回路 110（例えば、圧縮機 3、冷媒流路切替装置 4、第 1 減圧装置 6、第 2 減圧装置 7、不図示の室外送風機等）の動作を制御する制御装置 101 が設けられている。制御装置 101 は、CPU、ROM、RAM、I/O ポート等を備えたマイクロコンピュータを有している。制御装置 101 は、制御線 102 を介して、後述する制御装置 201 及び操作部 202 と相互に通信できるようになっている。

【0020】

次に、冷媒回路 110 の動作の例について説明する。図 1 では、冷媒回路 110 における通常運転時の冷媒の流れ方向を実線矢印で示している。通常運転時には、冷媒流路切替装置 4 によって冷媒流路が実線矢印で示すように切り替えられ、高温高压の冷媒が負荷側熱交換器 2 に流入するように冷媒回路 110 が構成される。

【0021】

圧縮機 3 から吐出された高温高压のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 4 を経て、負荷側熱交換器 2 の冷媒流路に流入する。通常運転時には、負荷側熱交換器 2 は凝縮器として機能する。すなわち、負荷側熱交換器 2 では、冷媒流路を流れる冷媒と水流路を流れる水との

10

20

30

40

50

熱交換が行われ、冷媒の凝縮熱が水に放熱される。これにより、負荷側熱交換器 2 の冷媒流路を流れる冷媒は、凝縮して高圧の液冷媒となる。また、負荷側熱交換器 2 の水流路を流れる水は、冷媒からの放熱によって加熱される。

【0022】

負荷側熱交換器 2 で凝縮した高圧の液冷媒は、第 1 減圧装置 6 に流入し、若干減圧されて二相冷媒となる。この二相冷媒は、中圧レシーバ 5 に流入し、吸入配管 11 を流れる低圧のガス冷媒との熱交換により冷却されて液冷媒となる。この液冷媒は、第 2 減圧装置 7 に流入し、減圧されて低圧の二相冷媒となる。低圧の二相冷媒は、熱源側熱交換器 1 に流入する。通常運転時には、熱源側熱交換器 1 は蒸発器として機能する。すなわち、熱源側熱交換器 1 では、内部を流通する冷媒と、室外送風機により送風される室外空気との熱交換が行われ、冷媒の蒸発熱が室外空気から吸熱される。これにより、熱源側熱交換器 1 に流入した冷媒は、蒸発して低圧のガス冷媒となる。低圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 4 を経由して吸入配管 11 に流入する。吸入配管 11 に流入した低圧のガス冷媒は、中圧レシーバ 5 内の冷媒との熱交換により加熱され、圧縮機 3 に吸入される。圧縮機 3 に吸入された冷媒は、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となる。通常運転では、以上のサイクルが連続的に繰り返される。

10

【0023】

次に、除霜運転時の動作の例について説明する。図 1 では、冷媒回路 110 における除霜運転時の冷媒の流れ方向を破線矢印で示している。除霜運転時には、冷媒流路切替装置 4 によって冷媒流路が破線矢印で示すように切り替えられ、高温高圧の冷媒が熱源側熱交換器 1 に流入するように冷媒回路 110 が構成される。

20

【0024】

圧縮機 3 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 4 を経て、熱源側熱交換器 1 に流入する。除霜運転時には、熱源側熱交換器 1 は凝縮器として機能する。すなわち、熱源側熱交換器 1 では、内部を流通する冷媒の凝縮熱が、熱源側熱交換器 1 の表面に付着した霜に放熱される。これにより、熱源側熱交換器 1 の内部を流通する冷媒は、凝縮して高圧の液冷媒となる。また、熱源側熱交換器 1 の表面に付着した霜は、冷媒からの放熱によって溶融する。

【0025】

熱源側熱交換器 1 で凝縮した高圧の液冷媒は、第 2 減圧装置 7、中圧レシーバ 5 及び第 1 減圧装置 6 を経由して低圧の二相冷媒となり、負荷側熱交換器 2 の冷媒流路に流入する。除霜運転時には、負荷側熱交換器 2 は蒸発器として機能する。すなわち、負荷側熱交換器 2 では、冷媒流路を流れる冷媒と水流路を流れる水との熱交換が行われ、冷媒の蒸発熱が水から吸熱される。これにより、負荷側熱交換器 2 の冷媒流路を流れる冷媒は、蒸発して低圧のガス冷媒となる。このガス冷媒は、冷媒流路切替装置 4 及び吸入配管 11 を経由して、圧縮機 3 に吸入される。圧縮機 3 に吸入された冷媒は、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となる。除霜運転では、以上のサイクルが連続的に繰り返される。

30

【0026】

次に、水回路 210 について説明する。水回路 210 は、ポンプ 53、三方弁 55、貯湯タンク 51、ストレーナ 56、フロースイッチ 57、負荷側熱交換器 2、圧力逃がし弁 58、空気抜き弁 59 及びブースタヒータ 54 等が水配管を介して接続された構成を有している。水回路 210 を構成する水配管の途中には、水回路 210 内の水を排水するための排水口 62 が設けられている。

40

【0027】

水回路 210 のうち、負荷側熱交換器 2、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 は、室外機 100 に設けられている。水回路 210 のうち、負荷側熱交換器 2、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 以外の機器は、室内機 200 に設けられている。すなわち、水回路 210 は、室外機 100 と室内機 200 とに跨がって設けられている。水回路 210 の一部は室外機 100 に設けられ、水回路 210 の他の一部は室内機 200 に設けられている。室外機 100 と室内機 200 との間は、水配管の一部である 2 本の接続配管 211、2

50

12を介して接続されている。

【0028】

貯湯タンク51は、内部に水を溜める装置である。貯湯タンク51は、水回路210に接続されたコイル61を内蔵する。コイル61は、水回路210を循環する水（温水）と貯湯タンク51内部に溜まった水とを熱交換させて、貯湯タンク51内部に溜まった水を加熱する。また、貯湯タンク51は、浸水ヒータ60を内蔵している。浸水ヒータ60は、貯湯タンク51内部に溜まった水をさらに加熱するための加熱手段である。

【0029】

貯湯タンク51内の水は、例えばシャワー等に接続されるサニタリー回路側配管81a（行き管）に流れる。また、サニタリー回路側配管81b（戻り管）にも排水口63が設けられている。ここで、貯湯タンク51の内部に溜まった水が外部の空気により冷えるのを防止するため、貯湯タンク51は断熱材（図示せず）で覆われている。断熱材には、例えばフェルト、シンサレート（登録商標）、VIP（Vacuum Insulation Panel）等が用いられる。

【0030】

ポンプ53は、水回路210内の水に圧力を与えて水回路210内を循環させる装置である。ブースタヒータ54は、室外機100の加熱能力が足りない場合等に、水回路210内の水をさらに加熱する装置である。三方弁55は、水回路210内の水を分岐させるための装置である。例えば、三方弁55は、水回路210内の水を貯湯タンク51側へ流すか、外部に設けられたラジエータ又は床暖房等の暖房機器300が接続される暖房用回路側配管82a（行き管）へ流すかを切り替える。ここで、暖房用回路側配管82a（行き管）及び暖房用回路側配管82b（戻り管）は、室内機200の水回路210と暖房機器300との間で水を循環させる配管である。ストレーナ56は、水回路210内のスケール（堆積物）を取り除く装置である。フロースイッチ57は、水回路210内を循環する水の流量が一定量以上であるか否かを検出するための装置である。

【0031】

膨張タンク52は、加熱等に伴う水回路210内の水の容積変化により変化する圧力を一定範囲内に制御するための装置である。本例の膨張タンク52は、配管52aを介してブースタヒータ54に接続されている。

【0032】

圧力逃がし弁58は、室外機100のうち、水回路210の水の流れ方向（図1中の矢印F1）において負荷側熱交換器2の下流側に設けられている。圧力逃がし弁58は、水回路210内の圧力の過上昇を防ぐ保護装置である。水回路210内の圧力が膨張タンク52の圧力制御範囲を超えて高くなった場合には、水回路210内の水が圧力逃がし弁58によって外部に放出される。

【0033】

空気抜き弁59は、室外機100のうち、水回路210の水の流れ方向において負荷側熱交換器2の下流側に設けられている。本例では、空気抜き弁59は、水回路210の水の流れ方向において圧力逃がし弁58のさらに下流側に設けられているが、これに限らない。空気抜き弁59は、水回路210で発生したガス及び水回路210内に混入したガスを外部に放出し、ポンプ53が空回り（エア噛み）することを防止する装置である。空気抜き弁59としては、例えばフロート式の自動空気抜き弁が用いられる。

【0034】

本実施の形態では、水回路210を流通する熱媒体として水を例に挙げているが、熱媒体としては、ブライン等の他の液状熱媒体を用いることができる。

【0035】

室内機200には、主に水回路210（例えば、ポンプ53、ブースタヒータ54、三方弁55等）の動作を制御する制御装置201が設けられている。制御装置201は、CPU、ROM、RAM、I/Oポート等を備えたマイクロコンピュータを有している。制御装置201は、制御装置101及び操作部202と相互に通信できるようになっている

10

20

30

40

50

。

【0036】

操作部202は、ヒートポンプ給湯装置1000の操作や各種設定をユーザが行うことができるようになっている。本例の操作部202は、表示部203を備えており、ヒートポンプ給湯装置1000の状態等の各種情報を表示することができる。操作部202は、例えば室内機200の筐体に設けられている。

【0037】

図2は、本実施の形態に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。図2に示すように、室外機100は筐体120を有している。筐体120は、例えば金属製である。筐体120には、圧縮機3、負荷側熱交換器2、熱源側熱交換器1（図2では図示せず）、室外送風機124、及びこれらを動作させる電気品などが収容されている。筐体120内の空間は、仕切板121によって、送風機室122と機械室123とに仕切られている。仕切板121は、例えば金属製である。

10

【0038】

送風機室122には、空気熱交換器である熱源側熱交換器1（図2では図示せず）と、熱源側熱交換器1に室外空気を供給する室外送風機124と、が設けられている。室外送風機124は、羽根車と、羽根車を駆動するモータとを含んでいる。

【0039】

機械室123には、冷媒回路110を構成する圧縮機3及び負荷側熱交換器2等の機器と、電気品を収容する電気品箱125とが設けられている。電気品には、制御装置101を構成する制御基板や、圧縮機3及び室外送風機124への電力の供給及び遮断を切り替えるリレー等が含まれる。

20

【0040】

負荷側熱交換器2には、水回路210の水配管の一部である室外機配管126、127が接続されている。室外機配管126は、水の流れ方向において負荷側熱交換器2よりも上流側の水配管であり、室外機配管127は、水の流れ方向において負荷側熱交換器2よりも下流側の水配管である。室外機配管126、127は、筐体120を貫通して筐体120の外部に突出している。筐体120の外部における室外機配管126、127の先端部には、継手部128、129がそれぞれ設けられている。室外機配管126、127は、継手部128、129を介してそれぞれ接続配管211、212に接続されている。室外機配管127のうち筐体120の外部には、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59が設けられている。すなわち、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59は、室外機100のうち筐体120の外部であって、かつ水の流れ方向において負荷側熱交換器2の下流側に設けられている。

30

【0041】

次に、負荷側熱交換器2において、冷媒流路と水流路とを隔離する隔壁が破損した場合の動作について説明する。負荷側熱交換器2は、除霜運転時に蒸発器として機能する。このため、負荷側熱交換器2の隔壁は、特に除霜運転時には、水の凍結等により破損してしまう場合がある。一般に、負荷側熱交換器2の冷媒流路を流れる冷媒の圧力は、通常運転時及び除霜運転時のいずれにおいても、負荷側熱交換器2の水流路を流れる水の圧力よりも高い。このため、負荷側熱交換器2の隔壁が破損した場合、通常運転時及び除霜運転時のいずれにおいても冷媒流路の冷媒が水流路に流出し、水流路の水に冷媒が混入する。このとき、水に混入した冷媒は、圧力の低下によりガス化する。また、水よりも圧力の高い冷媒が水に混入することによって、水流路内の圧力は上昇する。

40

【0042】

本実施の形態では、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59が、室外機100のうちの筐体120の外部に設けられている。このため、冷媒の混入によって水回路210内の圧力が上昇すると、水に混入した冷媒は、圧力逃がし弁58によって、筐体120外部の屋外空間の大気中に水と共に放出される。あるいは、水に混入したガス状態の冷媒は、空気抜き弁59によって、筐体120外部の屋外空間の大気中に放出される。このように、水回

50

路 210 の水に混入した冷媒は、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 のいずれによっても外部に放出され得る。すなわち、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 はいずれも、水回路 210 内の水に混入した冷媒を外部に放出する冷媒放出弁として機能する。このため、室外機 100 のうちの筐体 120 の外部には、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 の両方が設けられていてもよいし、圧力逃がし弁 58 又は空気抜き弁 59 の一方のみが設けられていてもよい。

【0043】

また、本実施の形態では、圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 の少なくとも一方が、水の流れ方向において負荷側熱交換器 2 の下流側であって室内機 200 の上流側に設けられている。このため、負荷側熱交換器 2 で水に混入した冷媒は、室内機 200 に流入する前に、圧力逃がし弁 58 又は空気抜き弁 59 によって屋外空間の大気中に放出される。

10

【0044】

以上説明したように、本実施の形態に係るヒートポンプ装置は、可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路 110 と、水（熱媒体の一例）を流通させる水回路 210（熱媒体回路の一例）と、冷媒と水との熱交換を行う負荷側熱交換器 2（熱媒体熱交換器の一例）と、冷媒回路 110 及び負荷側熱交換器 2 を収容する室外機 100 と、水回路 210 の一部を収容する室内機 200 と、を備えている。室外機 100 は、水回路 210 に設けられる圧力逃がし弁 58 及び空気抜き弁 59 の少なくとも一方を、水回路 210 に混入した冷媒を外部に放出し得る冷媒放出弁として有している。室外機 100 が有する冷媒放出弁は、室外機 100 の筐体 120 の外部に設けられている。

20

【0045】

この構成によれば、負荷側熱交換器 2 で水回路 210 に混入した冷媒を、室外機 100 の筐体 120 の外部である屋外空間の大気中に放出することができる。このため、水回路 210 に混入した冷媒が圧力逃がし弁 58 又は空気抜き弁 59 から放出された場合であっても、放出された冷媒が、着火源となり得る筐体 120 内の電気品と遭遇するのを防ぐことができる。したがって、筐体 120 内の電気品で生じる電気火花等によって冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

【0046】

また、本実施の形態に係るヒートポンプ装置では、室外機 100 が有する冷媒放出弁は、水の流れ方向において負荷側熱交換器 2 の下流側に設けられている。

30

【0047】

この構成によれば、負荷側熱交換器 2 で水回路 210 に混入した冷媒を、室内機 200 に流入する前に屋外空間の大気中に放出することができる。したがって、仮に、圧力逃がし弁又は空気抜き弁が室内機 200 にも設けられている場合であっても、室内機 200 の圧力逃がし弁又は空気抜き弁によって冷媒が室内に放出されてしまうのを防ぐことができる。

【0048】

また、本実施の形態では、継手部 128、129 が室外機配管 126、127 によって筐体 120 から突出して設けられている。したがって、本実施の形態では、継手部 128、129 が筐体 120 の内部又は筐体 120 の表面に設けられている構成と比較すると、室外機 100 の筐体 120 内の空間に余裕が生じるため、筐体 120 内のレイアウト設計が容易になる。また、本実施の形態では、継手部 128、129 が筐体 120 の内部又は筐体 120 の表面に設けられている構成と比較すると、室外機 100 と接続配管 211、212 とを接続する際の施工性が向上する。

40

【0049】

実施の形態 2.

本発明の実施の形態 2 に係るヒートポンプ装置について説明する。図 3 は、本実施の形態に係るヒートポンプ装置の室外機 100 の構成を示す模式図である。なお、実施の形態 1 と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

50

【0050】

図3に示すように、筐体120の外部には、例えば樹脂製のカバー130で覆われた弁室131が形成されている。弁室131は、筐体120の外部に形成されているため、筐体120内の送風機室122及び機械室123のいずれからも仕切られている。室外機100には、筐体120の内部に設けられた送風機室122及び機械室123と、筐体120の外部に設けられた弁室131と、が形成されている。

【0051】

弁室131には、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59が設けられている。弁室131には、例えば、圧力逃がし弁58、空気抜き弁59及び室外機配管126、127のみが収容されている。弁室131は、カバー130に設けられた不図示の開口部を介して、屋外空間と連通している。

10

【0052】

図4は、本実施の形態の変形例に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。図4に示すように、筐体120内には、送風機室122と機械室123とを仕切る仕切板121と、機械室123と弁室133とを仕切る仕切板132と、が設けられている。すなわち、筐体120内の空間は、仕切板121、132によって、送風機室122と機械室123と弁室133とに仕切られている。仕切板121、132は、例えばいずれも金属製である。本変形例では、図3に示したカバー130に代えて、仕切板132によって弁室133が形成されている。

20

【0053】

弁室133には、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59が設けられている。弁室133には、例えば、圧力逃がし弁58、空気抜き弁59及び室外機配管126、127のみが収容されている。弁室133は、筐体120に設けられた不図示の開口部を介して、屋外空間と連通している。

【0054】

また、本変形例では、継手部128、129が筐体120の内部又は筐体120の表面に設けられている。これにより、本変形例では、継手部128、129が室外機配管126、127によって筐体120から突出している構成と比較すると、室外機100の意匠性を高めることができる。

【0055】

以上説明したように、本実施の形態に係るヒートポンプ装置は、可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路110と、水（熱媒体の一例）を流通させる水回路210（熱媒体回路の一例）と、冷媒と水との熱交換を行う負荷側熱交換器2（熱媒体熱交換器の一例）と、冷媒回路110及び負荷側熱交換器2を収容する室外機100と、水回路210の一部を収容する室内機200と、を備えている。室外機100は、水回路210に設けられる圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59の少なくとも一方を冷媒放出弁として有している。室外機100には、少なくとも電気品が設けられる第1室（例えば、機械室123）と、第1室から仕切られた第2室（例えば、弁室131、133）と、が形成されている。室外機100が有する冷媒放出弁は、第2室に設けられている。

30

【0056】

この構成によれば、負荷側熱交換器2で水回路210に混入した冷媒を、電気品が設けられる第1室から仕切られた第2室に放出することができる。したがって、水回路210に混入した冷媒が圧力逃がし弁58又は空気抜き弁59から放出された場合であっても、電気品で生じる電気火花等によって冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

40

【0057】

また、この構成によれば、室外機100が有する冷媒放出弁が第2室に設けられているため、冷媒放出弁が雨水に濡れて腐食してしまうのを防止することができる。

【0058】

実施の形態3.

50

本発明の実施の形態３に係るヒートポンプ装置について説明する。図５は、本実施の形態に係るヒートポンプ装置の室外機１００の構成を示す模式図である。なお、実施の形態１又は２と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【００５９】

図５に示すように、筐体１２０内の空間は、仕切板１２１によって、送風機室１２２と機械室１２３とに仕切られている。すなわち、本実施の形態では、弁室が設けられていない。機械室１２３には、冷媒回路１１０を構成する圧縮機３（図５では図示せず）、負荷側熱交換器２及び室外機配管１２６、１２７等と、電気品箱１２５とが設けられている。

【００６０】

送風機室１２２には、熱源側熱交換器１（図５では図示せず）と、熱源側熱交換器１に室外空気を送風する室外送風機１２４と、圧力逃がし弁５８及び空気抜き弁５９と、が設けられている。圧力逃がし弁５８は、仕切板１２１を貫通する導管５８ａを介して、機械室１２３内に設けられた室外機配管１２７に接続されている。空気抜き弁５９は、仕切板１２１を貫通する導管５９ａを介して、機械室１２３内に設けられた室外機配管１２７に接続されている。室外送風機１２４のモータ１２４ａには、非ブラシ式のモータ（例えば、ＤＣブラシレスモータ、誘導モータなど）が用いられている。

【００６１】

以上説明したように、本実施の形態に係るヒートポンプ装置は、可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路１１０と、水（熱媒体の一例）を流通させる水回路２１０（熱媒体回路の一例）と、冷媒と水との熱交換を行う負荷側熱交換器２（熱媒体熱交換器の一例）と、冷媒回路１１０及び負荷側熱交換器２を収容する室外機１００と、水回路２１０の一部を収容する室内機２００と、を備えている。室外機１００は、水回路２１０に設けられる圧力逃がし弁５８及び空気抜き弁５９の少なくとも一方を冷媒放出弁として有している。室外機１００には、少なくとも電気品が設けられる第１室（例えば、機械室１２３）と、第１室から仕切られた第２室（例えば、送風機室１２２）と、が形成されている。室外機１００が有する冷媒放出弁は、第２室に設けられている。

【００６２】

この構成によれば、負荷側熱交換器２で水回路２１０に混入した冷媒を、電気品が設けられる第１室から仕切られた第２室に放出することができる。したがって、水回路２１０に混入した冷媒が圧力逃がし弁５８又は空気抜き弁５９から放出された場合であっても、電気品で生じる電気火花等によって冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

【００６３】

また、この構成によれば、室外機１００が有する冷媒放出弁が第２室に設けられているため、冷媒放出弁が雨水に濡れて腐食してしまうのを防止することができる。

【００６４】

また、本実施の形態に係るヒートポンプ装置は、冷媒と室外空気との熱交換を行う熱源側熱交換器１と、熱源側熱交換器１に室外空気を送風する室外送風機１２４と、をさらに備えている。室外送風機１２４は、第２室に設けられている。

【００６５】

この構成によれば、室外送風機１２４が動作しているときには、第２室に放出された冷媒を室外送風機１２４によって屋外空間に速やかに拡散させることができる。

【００６６】

また、本実施の形態に係るヒートポンプ装置では、室外送風機１２４は、非ブラシ式のモータ１２４ａを有している。

【００６７】

この構成によれば、室外送風機１２４のモータ１２４ａで電気火花が生じるのを防ぐことができるため、第２室に放出された冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

10

20

30

40

50

【0068】

実施の形態4.

本発明の実施の形態4に係るヒートポンプ装置について説明する。図6は、本実施の形態に係るヒートポンプ装置の室外機100の構成を示す模式図である。なお、実施の形態1～3のいずれかと同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。また、本実施の形態における各構成部材同士の位置関係（例えば、上下関係等）は、原則として、ヒートポンプ装置を使用可能な状態に設置したときのものである。

【0069】

図6に示すように、筐体120内の空間は、仕切板121によって、送風機室122と機械室123とに仕切られている。機械室123には、冷媒回路110を構成する圧縮機3、負荷側熱交換器2及び室外機配管126、127等と、電気品箱125と、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59と、が設けられている。電気品箱125には、リレー等の電気品が収容されている。電気品箱125内の電気品（例えば、リレー）と、圧縮機3の端子台に設けられた端子3aとは、電気配線134を介して接続されている。圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59は、電気品箱125内の電気品（例えば、リレー）よりも下方に設けられており、例えば電気品箱125の下端部よりも下方に設けられている。また、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59は、圧縮機3の端子3aよりも下方に設けられている。ここで、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59の高さ位置は、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59のそれぞれの放出口の高さ位置で特定することができる。

【0070】

機械室123には、それぞれ筐体120の外部又は送風機室122との間で空気を流通させる第1通気口135及び第2通気口136が形成されている。第1通気口135は、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59よりも上方に設けられている。第2通気口136は、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59よりも下方に設けられている。第1通気口135及び第2通気口136のそれぞれには、ガラリが形成されている。

【0071】

本例では、第1通気口135は、機械室123と筐体120の外部との間で空気を流通させるために、筐体120の側壁に形成されている。また、第2通気口136は、機械室123と送風機室122との間で空気を流通させるために、仕切板121に形成されている。しかしながら、第1通気口135及び第2通気口136は、いずれも仕切板121に形成されていてもよいし、いずれも筐体120に形成されていてもよい。また、第1通気口135及び第2通気口136は、筐体120の同一の側壁に形成されていてもよい。

【0072】

以上説明したように、本実施の形態に係るヒートポンプ装置は、可燃性を有する冷媒を循環させる冷媒回路110と、水（熱媒体の一例）を流通させる水回路210（熱媒体回路の一例）と、冷媒と水との熱交換を行う負荷側熱交換器2（熱媒体熱交換器の一例）と、冷媒回路110及び負荷側熱交換器2を収容する室外機100と、水回路210の一部を収容する室内機200と、を備えている。室外機100は、水回路210に設けられる圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59の少なくとも一方を冷媒放出弁として有している。室外機100には、少なくとも電気品が設けられる第1室（例えば、機械室123）が形成されている。室外機100が有する冷媒放出弁は、第1室であって電気品よりも下方に設けられている。第1室には、冷媒放出弁よりも上方に設けられた第1通気口135と、冷媒放出弁よりも下方に設けられた第2通気口136と、が形成されている。

【0073】

本実施の形態で用いられる冷媒は、大気圧下で空気よりも大きい密度を有しているため、圧力逃がし弁58又は空気抜き弁59によって機械室123に放出された冷媒は、下方に流れ落ちる。本実施の形態では、冷媒放出弁（例えば、圧力逃がし弁58及び空気抜き弁59）が電気品（例えば、電気接点部品であるリレー）よりも下方に設けられている。このため、圧力逃がし弁58又は空気抜き弁59によって機械室123に放出された冷媒

が、着火源と遭遇するのを防ぐことができる。

【0074】

また、本実施の形態では、冷媒放出弁よりも上方に設けられた第1通気口135と、冷媒放出弁よりも下方に設けられた第2通気口136と、が機械室123に形成されている。このため、圧力逃がし弁58又は空気抜き弁59によって機械室123に冷媒が放出されると、冷媒と空気の密度差による自然対流によって、第1通気口135から外部の空気が機械室123内に流入するとともに、機械室123内の冷媒が第2通気口136から外部に流出する。これにより、機械室123に放出された冷媒は、機械室123内に滞留せず、第2通気口136から外部に排出される。したがって、機械室123内に可燃域が形成されるのを防ぐことができる。なお、大気圧下で空気よりも小さい密度を有する冷媒が用いられる場合には、機械室123に放出された冷媒は、上記とは逆の流れによって第1通気口135から外部に放出される。したがって、大気圧下で空気よりも小さい密度を有する冷媒が用いられる場合であっても、機械室123内に可燃域が形成されるのを防ぐことができる。

10

【0075】

このように、本実施の形態では、圧力逃がし弁58又は空気抜き弁59によって機械室123内に冷媒が放出されたとしても、機械室123内に可燃域が形成されるのを防ぐことができ、かつ、機械室123に放出された冷媒が着火源と遭遇するのを防ぐことができる。したがって、負荷側熱交換器2で水回路210に冷媒が混入した場合であっても、冷媒が着火に至るのをより確実に防止することができる。

20

【0076】

また、本実施の形態では、室外機100が有する冷媒放出弁が機械室123に設けられているため、冷媒放出弁が雨水に濡れて腐食してしまうのを防止することができる。

【0077】

また、本実施の形態では、着火源となり得るリレーが電気品箱125内に収容されているため、第1室に放出される冷媒と着火源とをより確実に隔離でき、冷媒が着火に至るのをより確実に回避できる。

【0078】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施の形態では、負荷側熱交換器2としてプレート式熱交換器を例に挙げたが、負荷側熱交換器2は、冷媒と熱媒体との熱交換を行うものであれば、二重管式熱交換器など、プレート式熱交換器以外のものであってもよい。

30

【0079】

また、上記実施の形態では、ヒートポンプ装置としてヒートポンプ給湯装置1000を例に挙げたが、本発明は、チラー等の他のヒートポンプ装置にも適用可能である。

【0080】

また、上記実施の形態では、室内機200に圧力逃がし弁及び空気抜き弁が設けられていない構成を例に挙げたが、圧力逃がし弁及び空気抜き弁の少なくとも一方が室内機200又は室内機200以外の利用側回路（例えば、サニタリー回路側配管81a、81b、暖房用回路側配管82a、82b、暖房機器300等）に設けられていてもよい。

40

【0081】

また、上記実施の形態では、貯湯タンク51を備えた室内機200を例に挙げたが、貯湯タンクは室内機200とは別に設けられていてもよい。

【0082】

上記の各実施の形態は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

【符号の説明】

【0083】

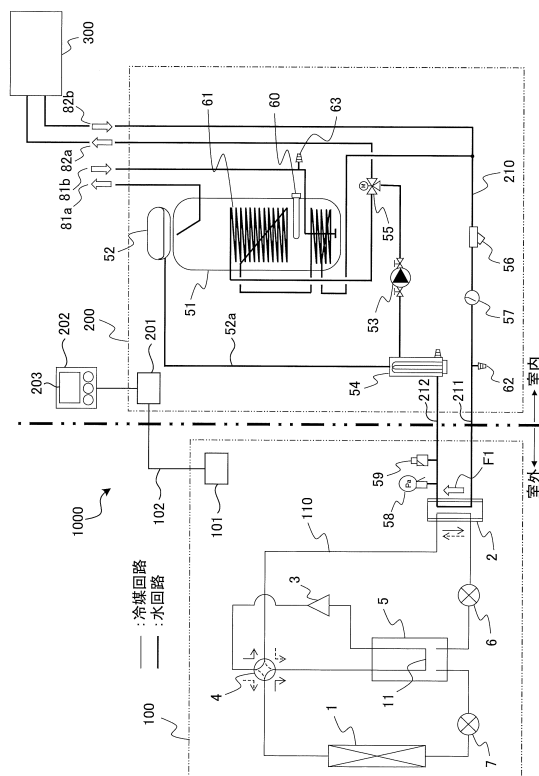
1 熱源側熱交換器、2 負荷側熱交換器、3 圧縮機、3a 端子、4 冷媒流路切替装置、5 中圧レシーバ、6 第1減圧装置、7 第2減圧装置、11 吸入配管、51 貯湯タンク、52 膨張タンク、52a 配管、53 ポンプ、54 ブースタヒー

50

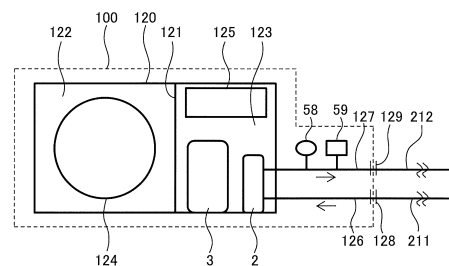
タ、55 三方弁、56 ストレーナ、57 フロースイッチ、58 圧力逃がし弁、58a 導管、59 空気抜き弁、59a 導管、60 浸水ヒータ、61 コイル、62、63 排水口、81a、81b サニタリー回路側配管、82a、82b 暖房用回路側配管、100 室外機、101 制御装置、102 制御線、110 冷媒回路、120 筐体、121 仕切板、122 送風機室、123 機械室、124 室外送風機、124a モータ、125 電気品箱、126、127 室外機配管、128、129 継手部、130 カバー、131 弁室、132 仕切板、133 弁室、134 電気配線、135 第1通気口、136 第2通気口、200 室内機、201 制御装置、202 操作部、203 表示部、210 水回路、211、212 接続配管、300 暖房機器、1000 ヒートポンプ給湯装置。

10

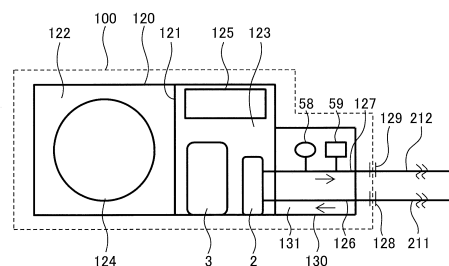
【図1】



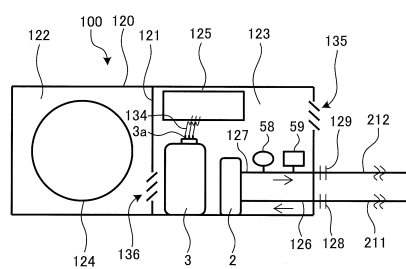
【図2】



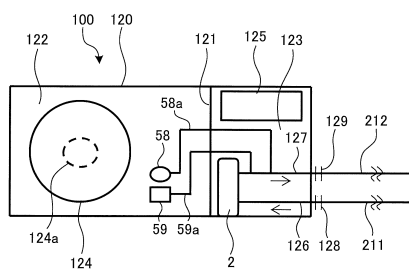
【図3】



【图 6】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-167398 (JP, A)
特開2013-064538 (JP, A)
特開2013-047591 (JP, A)
特開2013-167395 (JP, A)
特開昭58-175735 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00
F25B 30/02
F25B 49/02
F24H 4/02