

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6156210号
(P6156210)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 4 H 4/02 (2006.01)

F 2 4 H 4/02

A

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-49248 (P2014-49248)
 (22) 出願日 平成26年3月12日 (2014.3.12)
 (65) 公開番号 特開2015-172473 (P2015-172473A)
 (43) 公開日 平成27年10月1日 (2015.10.1)
 審査請求日 平成28年6月13日 (2016.6.13)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100115543
 弁理士 小泉 康男
 (72) 発明者 茂木 周二
 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 柳本 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯室外機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を圧縮する圧縮機と、
 前記圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、
 を備え、
 前記水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、
 前記水冷媒熱交換器の一部は、前記圧縮機の上に配置され、
前記水冷媒熱交換器の前記一部は、それ以外の部分に対し、水流路の下流側にあるヒートポンプ給湯室外機。

【請求項 2】

冷媒を圧縮する圧縮機と、
 前記圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、
前記圧縮機を駆動する電子部品と、
 を備え、
 前記水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、
 前記水冷媒熱交換器の一部は、前記圧縮機の上に配置され、
前記電子部品は、前記圧縮機の上に配置され、
前記水冷媒熱交換器の前記一部は、前記電子部品のの上に配置されたヒートポンプ給湯
 室外機。

【請求項 3】

10

20

冷媒を圧縮する圧縮機と、
前記圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、
を備え、
前記水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、
前記水冷媒熱交換器の一部は、前記圧縮機の上に配置され、
前記水冷媒熱交換器の前記一部以外の部分を取り外すことなく、前記一部を取り外し可能であるヒートポンプ給湯室外機。

【請求項 4】

前記圧縮機を駆動する電子部品を備え、
前記電子部品は、ワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された部品を含む請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のヒートポンプ給湯室外機。 10

【請求項 5】

前記水冷媒熱交換器の前記一部以外の部分は、前記一部に比べて、低い位置に配置された請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のヒートポンプ給湯室外機。

【請求項 6】

空気と冷媒とを熱交換する空気冷媒熱交換器を備え、
前記水冷媒熱交換器の前記一部の上端の高さは、前記空気冷媒熱交換器の上端の高さ以下である請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のヒートポンプ給湯室外機。

【請求項 7】

前記水冷媒熱交換器は、三つ以上の部分に分離されている請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のヒートポンプ給湯室外機。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートポンプ給湯室外機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気の熱を吸収して水を加熱する、エネルギー効率に優れたヒートポンプ給湯室外機が広く用いられている。ヒートポンプ給湯室外機では、運転中に高温になる水流路に、炭酸カルシウム等のスケールが徐々に析出する。大量のスケールが付着し、水流路が狭小化または閉塞した場合、沸き上げ性能が低下し、さらには沸き上げできなくなる場合がある。このような場合、特殊洗浄剤等により水流路を洗浄して対処しているが、閉塞が著しい場合には洗浄も不可であるため、閉塞した部品を交換する必要がある。ヒートポンプ給湯室外機の水流路で最も高温になる部品は水冷媒熱交換器であり、水冷媒熱交換器を交換する機会が多い。水冷媒熱交換器は、他の部品に比べ、寸法が大きく、重量が重く、さらに冷媒流路を備えているため、交換は容易でない。そのため、交換時間の増加によりコストが増大し、交換する部品の材料コストも増大し、交換のコストが著しく増大する等の問題がある。 30

【0003】

下記特許文献 1 には、一体型的水冷媒熱交換器（温水加熱用熱交換器 21）を送風機及び圧縮機の上に配置したヒートポンプ給湯室外機が開示されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 130343 号公報（図 3、図 4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 のヒートポンプ給湯室外機では、以下のような課題がある。

（1）水冷媒熱交換器（温水加熱用熱交換器 21）の水流路がスケール析出により狭小化 50

または閉塞した場合、寸法が大きく、重量が重く、さらに冷媒流路を備えた部品である水冷媒熱交換器（温水加熱用熱交換器 21）の全体を交換する必要がある。このため、交換時間の増加によりコストが増大し、交換する部品の材料コストも増大し、交換のコストが著しく増大する。

（2）寸法が大きく、重量が重い一体型的水冷媒熱交換器（温水加熱用熱交換器 21）を送風機及び圧縮機の上に配置しているため、ヒートポンプ給湯室外機全体の寸法が拡大するとともに、水冷媒熱交換器を支持する部材を補強する必要もあり、製品の材料コストが著しく増加する。

（3）寸法が大きく、重量が重い一体型的水冷媒熱交換器（温水加熱用熱交換器 21）を送風機及び圧縮機の上に配置しているため、重心が高くなり、地震の揺れに対してヒートポンプ給湯室外機に大きな力が作用し、耐震性が不利になる。

10

【0006】

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、水冷媒熱交換器の水流路がスケール析出により狭小化または閉塞した場合に、交換部品の材料コスト及び交換時間の増加を抑制し、低コストで水冷媒熱交換器を交換できるとともに、ヒートポンプ給湯室外機全体の寸法拡大を抑制し、製品の材料コストの増加を抑制できるヒートポンプ給湯室外機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】

【0007】

本発明に係るヒートポンプ給湯室外機は、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、を備え、水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、水冷媒熱交換器の一部は、圧縮機の上に配置され、水冷媒熱交換器の一部は、それ以外の部分に対し、水流路の下流側にあるものである。

20

また、本発明に係るヒートポンプ給湯室外機は、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、圧縮機を駆動する電子部品と、を備え、水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、水冷媒熱交換器の一部は、圧縮機の上に配置され、電子部品は、圧縮機の上に配置され、水冷媒熱交換器の一部は、電子部品の上に配置されたものである。

また、本発明に係るヒートポンプ給湯室外機は、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮機により圧縮された冷媒によって水を加熱する水冷媒熱交換器と、を備え、水冷媒熱交換器は、複数の部分に分離され、水冷媒熱交換器の一部は、圧縮機の上に配置され、水冷媒熱交換器の一部以外の部分を取り外すことなく、一部を取り外し可能であるものである。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、水冷媒熱交換器の水流路がスケール析出により狭小化または閉塞した場合に、交換部品の材料コスト及び交換時間の増加を抑制し、低コストで水冷媒熱交換器を交換できるとともに、ヒートポンプ給湯室外機全体の寸法拡大を抑制し、製品の材料コストの増加を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機の内部構造を示す前面図である。

【図2】本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機を斜め前から見た外観斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機を斜め後ろから見た外観斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機を備えたヒートポンプ給湯システムの冷媒回路及び水回路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

50

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において共通する要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0011】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機1の内部構造を示す前面図である。図2は、本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機1を斜め前から見た外観斜視図である。図3は、本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機1を斜め後ろから見た外観斜視図である。図4は、本発明の実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機1を備えたヒートポンプ給湯システムの冷媒回路及び水回路を示す図である。

【0012】

まず、本実施の形態1のヒートポンプ給湯室外機1の全体構成について説明する。図1に示すように、ヒートポンプ給湯室外機1は、筐体の底部を形成するベース17を有している。ベース17上には、前方から見て、右側に機械室14が形成され、左側に送風機室15が形成されている。機械室14と送風機室15とは、仕切板16により隔てられている。図2及び図3に示すように、ヒートポンプ給湯室外機1の外郭を形成する筐体は、筐体前面部18と、筐体後面部19と、筐体上面部20と、筐体右側面部21と、筐体左側面部22と、ベース17とで構成される。筐体のこれらの構成要素は例えば板金材から成形される。ヒートポンプ給湯室外機1の外面は、後面側に配置された空気冷媒熱交換器7を除いて、この筐体によって覆われている。筐体前面部18には、送風機室15を通った空気を排出するための開口が形成され、この開口には格子18aが取り付けられている。なお、図1は、ベース17以外の筐体を取り外した状態を示している。また、図1では、一部の構成機器の図示を省略している。

【0013】

図1に示すように、機械室14内には、冷媒回路部品として、冷媒を圧縮する圧縮機2、冷媒を減圧する膨張弁10（図1では省略）、これらを接続する吸入管4及び吐出管5等の冷媒配管などが組み込まれている。圧縮機2の内部には、冷媒の圧縮動作を行う圧縮部（図示せず）と、圧縮部に接続され圧縮部を駆動するモータ（図示せず）とが組み込まれている。外部からの電源供給されることによりモータ及び圧縮部が所定の回転数で駆動する。冷媒を吸入する吸入管4が圧縮機2に取り付けられている。圧縮機2の内部で圧縮された冷媒を吐出する吐出管5が圧縮機2の上部に取り付けられている。膨張弁10は、本体外側面にコイル組み込み部材が取り付けられている。コイルに外部から通電することにより、内部の流路抵抗調節部を稼働させて冷媒の流路抵抗を調節し、膨張弁10の上流側高圧及び下流側低圧の冷媒圧力を所定の圧力に調節するようになっている。

【0014】

送風機室15は、風路を確保するため、機械室14より大きな空間を有する。送風機室15内には、送風機6が組み込まれている。送風機6は、2枚～3枚のプロペラ翼とプロペラ翼を回転駆動させるモータとを有する。外部からの電源供給によりモータ及びプロペラ翼が所定の回転数で回転する。送風機室15の後面側には、送風機6に隣接して、空気冷媒熱交換器7が設置されている。空気冷媒熱交換器7は、多数のアルミ薄板のフィンと、アルミ薄板のフィンに多数密着して数回往復する長い冷媒配管とが、略平板状に組み合わせられ、さらに、略L字状に曲げ成形されている。空気冷媒熱交換器7は、ヒートポンプ給湯室外機1の後面から左側面にかけて設置されている。空気冷媒熱交換器7は、冷媒配管内の冷媒とフィン周辺の空気との熱交換を行う。送風機6により各フィン間を流れて通過する空気の風量が増やされて調節され、熱交換の量が増やされて調節されている。

【0015】

送風機室15の下部のベース17の上面には、第一水冷媒熱交換器3が設置されている。第一水冷媒熱交換器3は、断熱材に覆われた状態で、略直方体形状の収納容器50に収納されて設置されている。第一水冷媒熱交換器3は、長い水配管と長い冷媒配管とが密着した状態で、収納容器50に収納可能となるように曲げ成形されている。第一水冷媒熱交換器3は、冷媒配管内の冷媒と水配管内の水とで熱交換を行うことで、水を加熱する。第

10

20

30

40

50

ー水冷媒熱交換器 3 の上方に送風機 6 が配置されている。

【 0 0 1 6 】

機械室 1 4 の上部には、電気品収納箱 9 が設置されている。電気品収納箱 9 には、電子基板 2 4 が収納されている。電子基板 2 4 の下面 2 4 b には、圧縮機 2、膨張弁 1 0、送風機 6 等を駆動制御する各モジュールを構成する電子部品及び電気部品等が取り付けられている。電子基板 2 4 には、上記モジュールの 1 つとして、圧縮機 2 を駆動するインバータモジュール 2 3 が取り付けられている。本実施の形態 1 のインバータモジュール 2 3 の部品には、炭化珪素 (S i C) 等のワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された電子部品が含まれている。ワイドバンドギャップ半導体としては、S i C に限らず、例えば、窒化ガリウム (G a N) 系の材料またはダイヤモンドを用いてもよい。ワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された電子部品は、耐電圧性が高く、また、許容電流密度も高い。このため、これらの電子部品の小型化が可能である。このため、インバータモジュール 2 3 の小型化が可能となる。また、ワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された電子部品は、耐熱性が高いため、インバータモジュール 2 3 が高温になることを許容することができる。また、ワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された電子部品は、電力損失が低いという特徴を有している。このため、インバータモジュール 2 3 の高効率化が可能となる。本実施の形態 1 では、インバータモジュール 2 3 のすべての半導体素子がワイドバンドギャップ半導体を用いて形成されていることが好ましいが、少なくとも一部の半導体素子がワイドバンドギャップ半導体を用いて形成されていれば、この実施の形態に記載されている効果を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

一般に、インバータモジュール 2 3 には、大型の放熱部品が密着して設置され、この放熱部品を送風機室 1 5 へ突出させることで、インバータモジュール 2 3 を冷却する。これに対し、本実施の形態 1 では、インバータモジュール 2 3 に密着する大型の放熱部品が設置されていない。このため、インバータモジュール 2 3 に密着する大型の放熱部品と送風機 6 との干渉を考慮する必要がないので、電気品収納箱 9 を低い位置に配置できる。よって、電気品収納箱 9 の上面と筐体上面部 2 0 の下面との間に、スペースを設けることができる。その結果、このスペースに、第二水冷媒熱交換器 8 を容易に配置できる。ワイドバンドギャップ半導体を用いて形成された電子部品を含むインバータモジュール 2 3 は、耐熱性が高いため、大型の放熱部品を設けなくても、問題ない。

【 0 0 1 8 】

インバータモジュール 2 3 は、圧縮機 2 のモータの回転数を数十 r p s (H z) ~ 百 r p s (H z) 程度の所定の回転数に変化させるように制御する。電子基板 2 4 に取り付けられた別のモジュールは、膨張弁 1 0 の開度を所定の量に変化させ、さらに別のモジュールは、送風機 6 の回転数を数百 r p m ~ 千 r p m 程度の所定の回転数に変化させるように制御する。電気品収納箱 9 の右部には、外部電気配線を接続する端子台 9 a が設けられている。図 2 及び図 3 に示すように、筐体右側面部 2 1 には、端子台 9 a と、後述する水入口バルブ 2 8 及び湯出口バルブ 2 9 とを保護するためのサービスパネル 2 7 が取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

電気品収納箱 9 の上面と筐体上面部 2 0 の下面との間のスペースには、第二水冷媒熱交換器 8 が設置されている。第二水冷媒熱交換器 8 は、断熱材に覆われた状態で、略直方体形状の収納容器 5 1 に収納されて設置されている。第二水冷媒熱交換器 8 は、長い水配管と長い冷媒配管とが密着した状態で、収納容器 5 1 に収納可能となるように曲げ成形されている。第二水冷媒熱交換器 8 は、冷媒配管内の冷媒と水配管内の水とで熱交換を行うことで、水を加熱する。

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、圧縮機 2 は、吐出管 5 を介して第二水冷媒熱交換器 8 の冷媒入口部と接続されている。第二水冷媒熱交換器 8 の冷媒出口部は、冷媒配管 5 2 を介して第一水冷媒熱交換器 3 の冷媒入口部と接続されている。第一水冷媒熱交換器 3 の冷媒出口部は、

冷媒配管 5 3 を介して機械室 1 4 内の膨張弁 1 0 の入口部と接続されている。膨張弁 1 0 の出口部は、冷媒配管 5 4 を介して空気冷媒熱交換器 7 の冷媒入口部と接続されている。空気冷媒熱交換器 7 の冷媒出口部は、吸入管 4 を介して圧縮機 2 と接続されている。また、各々の冷媒配管の途中には、その他の冷媒回路部品が取り付けられている場合もある。このように構成された冷媒回路の密閉空間内に所定の量の冷媒（例えば CO_2 冷媒）が封入されている。

【 0 0 2 1 】

次に、ヒートポンプ給湯室外機 1 及び貯湯装置 3 3 の水回路について説明する。図 1 に示すように、機械室 1 4 内には、第一内部水配管 3 0、第二内部水配管 3 1、第三内部水配管 3 2 その他の水回路部品が組み込まれている。ベース 1 7 の右側部には、水入口バルブ 2 8 が下側、湯出口バルブ 2 9 が上側になるように両者が併設されている。第一内部水配管 3 0 は、水入口バルブ 2 8 と、第一水冷媒熱交換器 3 の水入口部との間を接続している。第二内部水配管 3 1 は、第一水冷媒熱交換器 3 の湯出口部と、第二水冷媒熱交換器 8 の湯入口部との間を接続している。第三内部水配管 3 2 は、第二水冷媒熱交換器 8 の湯出口部と、湯出口バルブ 2 9 との間を接続している。

【 0 0 2 2 】

図 4 に示すように、ヒートポンプ給湯室外機 1 及び貯湯装置 3 3 により、ヒートポンプ給湯システムが構成される。貯湯装置 3 3 は、例えば数百リットル程度の容量を有する貯湯タンク 3 4 と、貯湯タンク 3 4 内の水をヒートポンプ給湯室外機 1 に送るための水ポンプ 3 5 とを有している。ヒートポンプ給湯室外機 1 と貯湯装置 3 3 との間は、第一外部水配管 3 6 と、第二外部水配管 3 7 と、電気配線（図示せず）とを介して接続される。

【 0 0 2 3 】

貯湯タンク 3 4 の下部は、配管 3 8 を介して、水ポンプ 3 5 の吸入口に接続されている。第一外部水配管 3 6 は、水ポンプ 3 5 の吐出口と、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水入口バルブ 2 8 との間を接続している。第二外部水配管 3 7 は、ヒートポンプ給湯室外機 1 の湯出口バルブ 2 9 と、貯湯装置 3 3 との間を接続している。第二外部水配管 3 7 は、貯湯装置 3 3 内の配管 3 9 を介して、貯湯タンク 3 4 の上部に連通可能になっている。

【 0 0 2 4 】

貯湯装置 3 3 は、混合弁 4 0 を更に備えている。混合弁 4 0 には、配管 3 9 から分岐した給湯配管 4 1 と、外部から供給される市水等の水が通る給水配管 4 2 と、ユーザ側に供給される湯が通る給湯配管 4 3 とがそれぞれ接続されている。混合弁 4 0 は、給湯配管 4 1 から流入する湯（高温水）と、給水配管 4 2 から流入する水（低温水）との混合比を調整することで給湯温度を調節する。混合弁 4 0 により混合された湯は、給湯配管 4 3 を通って、ユーザ側（例えば、浴槽、シャワー、蛇口、食器洗い機など）に送られる。貯湯タンク 3 4 の下部には、給水配管 4 2 から分岐した給水配管 4 4 が接続されている。貯湯タンク 3 4 内の下側には、給水配管 4 4 から流入した水が貯留される。

【 0 0 2 5 】

次に、ヒートポンプ給湯室外機 1 で加熱された湯を貯湯装置 3 3 へ送ることで貯湯タンク 3 4 内に湯を溜める沸き上げ運転（貯湯運転）におけるヒートポンプ給湯室外機 1 の動作について説明する。インバータモジュール 2 3 から圧縮機 2 内のモータに電源供給されるとモータが駆動し、モータと接続された圧縮機 2 内の圧縮部が駆動する。インバータ電源は、モータの回転数を数十 rps (Hz) ~ 百 rps (Hz) 程度の所定の回転数に変化させる。これにより、冷媒が循環して行われるヒートポンプサイクルの循環速度、冷媒の流量を変化させることで、所定の沸き上げ能力に調節制御している。

【 0 0 2 6 】

また、電気品収納箱 9 内の電子基板 2 4 に取り付けられた別のモジュールから送風機 6 のモータに電源供給されるとモータが駆動し、モータと接続された送風機 6 のプロペラ翼が回転駆動される。モータの回転数は数百 rpm ~ 千 rpm 程度に変化し、空気冷媒熱交換器 7 を通過する空気の流量を変化させることで、空気冷媒熱交換器 7 での冷媒と空気の熱交換量を所定の量に調節制御している。空気は、送風機 6 の後方に設置された空気冷媒

10

20

30

40

50

熱交換器 7 の後方から吸い込まれ、空気冷媒熱交換器 7 を通過し、送風機室 15 を通過し、空気冷媒熱交換器 7 と反対側の筐体前面部 18 の前方へ排出される。

【 0 0 2 7 】

また、電気品収納箱 9 内の電子基板 24 に取り付けられたさらに別のモジュールから膨張弁 10 の本体外側面に取り付けられたコイル組み込み部材のコイルに通電されると、膨張弁 10 はコイルに発生する電磁作用により内部の流路抵抗調節部を稼働させて冷媒の流路抵抗度を調節する。これにより、膨張弁 10 の上流側高圧及び下流側低圧の冷媒圧力を所定の圧力に調節制御している。なお、圧縮機 2 の回転数、送風機 6 の回転数、膨張弁 10 の流路抵抗度は、ヒートポンプ給湯室外機 1 の設置環境及び使用条件などに応じて制御される。

10

【 0 0 2 8 】

圧縮機 2 内の圧縮部が駆動すると圧縮部内で冷媒の圧縮動作が行われ、低圧冷媒は吸入管 4 から圧縮機 2 へ吸入される。低圧冷媒は圧縮機 2 内の圧縮部で圧縮され、高温高圧冷媒になる。この高温高圧冷媒が圧縮機 2 から吐出管 5 へ吐出される。高温高圧冷媒は、吐出管 5 から第二水冷媒熱交換器 8 の冷媒入口部に流入する。高温高圧冷媒は、第二水冷媒熱交換器 8 で水と熱交換することで水を加熱し湯を生成させる。第二水冷媒熱交換器 8 を通過した高温高圧冷媒は、冷媒配管 52 を通り、第一水冷媒熱交換器 3 の冷媒入口部に流入する。高温高圧冷媒は、第一水冷媒熱交換器 3 で水と熱交換することで水を加熱し湯を生成させる。冷媒は、第二水冷媒熱交換器 8 及び第一水冷媒熱交換器 3 を通過する間にエンタルピを低下させ、温度を低下させる。この温度低下した高圧冷媒は、第一水冷媒熱交換器 3 の冷媒出口部から、冷媒配管 53 を通り、膨張弁 10 の入口部に流入する。この高圧冷媒は、膨張弁 10 で所定の圧力に減圧されることで温度低下し、低温低圧冷媒となる。この低温低圧冷媒は、膨張弁 10 の出口部から、冷媒配管 54 を通り、空気冷媒熱交換器 7 の入口部に流入する。低温低圧冷媒は、空気冷媒熱交換器 7 で空気と熱交換し、エンタルピを増加させ、空気冷媒熱交換器 7 の出口部から吸入管 4 に流入し、圧縮機 2 に吸入される。このように冷媒が循環してヒートポンプサイクルが行われる。

20

【 0 0 2 9 】

同時に、水ポンプ 35 の駆動により、貯湯タンク 34 内の下部の水が、配管 38、第一外部水配管 36、水入口バルブ 28 及び第一内部水配管 30 を通って、第一水冷媒熱交換器 3 の水入口部に流入する。この水が第二水冷媒熱交換器 8 で冷媒と熱交換し加熱されて湯が生成する。この湯は、第二内部水配管 31 を通って第二水冷媒熱交換器 8 の水入口部に流入する。この湯が第二水冷媒熱交換器 8 で冷媒と熱交換し、さらに加熱されることでより高温の湯が生成する。この高温の湯は、第二水冷媒熱交換器 8 の湯出口部から、第三内部水配管 32、湯出口バルブ 29、第二外部水配管 37 及び配管 39 を通り、貯湯タンク 34 の上部に流入する。このような沸き上げ運転（貯湯運転）を行うことで、貯湯タンク 34 内に上部から下部に向かって高温の湯が溜められていく。

30

【 0 0 3 0 】

なお、ヒートポンプ給湯室外機 1 で加熱された湯を貯湯タンク 34 に溜めることなくユーザ側に直接供給しても良い。また、ヒートポンプ給湯室外機 1 で加熱された湯を暖房等に利用しても良い。

40

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本実施の形態 1 のヒートポンプ給湯室外機 1 では、水と冷媒との熱交換を行う水冷媒熱交換器が、第一水冷媒熱交換器 3 及び第二水冷媒熱交換器 8 の二つの部分に分離された構成になっている。第二水冷媒熱交換器 8 は、第一水冷媒熱交換器 3 に対し、水流路の下流側にある。このため、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水流路の中で、第二水冷媒熱交換器 8 の水配管が最も高温になる。したがって、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水流路の中で、炭酸カルシウム等のスケールが最も析出し易いのは、第二水冷媒熱交換器 8 の水配管である。第二水冷媒熱交換器 8 の水配管内に大量のスケールが付着し、水配管が狭小化または閉塞した場合には、沸き上げ性能が低下し、さらには沸き上げ不可となる場合がある。このような場合、特殊洗浄剤等により水流路を洗浄して対処しているが

50

、閉塞が著しい場合には洗浄も不可であり、第二水冷媒熱交換器 8 を交換することになる。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態 1 では、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水冷媒熱交換器の全体を交換する必要がなく、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水冷媒熱交換器の一部である第二水冷媒熱交換器 8 のみを交換できる。このため、水冷媒熱交換器の全体を交換する場合に比べて、交換部品（第二水冷媒熱交換器 8 ）の材料コストを低減でき、交換時間も低減でき、交換に要するコストを大幅に抑制することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

第二水冷媒熱交換器 8 に対して水流路の上流側に位置する第一水冷媒熱交換器 3 の水配管の温度は、第二水冷媒熱交換器 8 の水配管の温度ほど高温にならない。このため、第一水冷媒熱交換器 3 の水配管は、炭酸カルシウム等のスケールが析出しにくく、流路の狭小化は起きにくい。よって、第二水冷媒熱交換器 8 のみを交換すれば良く、第一水冷媒熱交換器 3 を交換する必要はない。

【 0 0 3 4 】

第二水冷媒熱交換器 8 は、第一水冷媒熱交換器 3 に比べて、大きさ及び重量が小さいことが望ましい。第二水冷媒熱交換器 8 の大きさ及び重量を第一水冷媒熱交換器 3 より小さくすることで、交換部品（第二水冷媒熱交換器 8 ）のコストをさらに抑制できる。

【 0 0 3 5 】

第二水冷媒熱交換器 8 は、圧縮機 2 の上方に配置されている。このため、第二水冷媒熱交換器 8 を交換する際に、圧縮機 2 を取り外す必要はなく、圧縮機 2 がベース 17 に固定されたままの状態第二水冷媒熱交換器 8 を取り外すことができる。このため、第二水冷媒熱交換器 8 を交換する際に、一時的に取り外す部品の量を減らすことができる。特に、圧縮機 2 のような大きくて重量のある部品を取り外す必要がないので、交換時間増加によるコストの増加を抑制できる。

【 0 0 3 6 】

第二水冷媒熱交換器 8 は、電気品収納箱 9 の上面と筐体上面部 20 の下面との間のスペースに設置されている。このため、筐体内部のスペースを有効に活用でき、ヒートポンプ給湯室外機 1 全体の寸法拡大を抑制でき、製品の材料コストの増加を抑制できる。また、圧縮機 2 の上方にインバータモジュール 23 を含む電気品収納箱 9 が配置され、電気品収納箱 9 の上方に第二水冷媒熱交換器 8 が配置されている。このため、第二水冷媒熱交換器 8 を交換する際に、インバータモジュール 23 を含む電気品収納箱 9 を取り外す必要がないので、交換時間増加によるコストの増加を抑制できる。

【 0 0 3 7 】

インバータモジュール 23 は、自身の発熱により、高温になる。前述したように、本実施の形態 1 のインバータモジュール 23 には、SiC 等のワイドバンドギャップ半導体を使用されている。本実施の形態 1 では、インバータモジュール 23 に密着する大型の放熱部品を設けていない。ワイドバンドギャップ半導体は、通常の半導体に比較し、耐熱性に優れる。このため、インバータモジュール 23 に密着する大型の放熱部品を設けなくても、問題ない。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示すように、第一水冷媒熱交換器 3 は、第二水冷媒熱交換器 8 に比べて、低い位置に配置されている。このため、水冷媒熱交換器の全体をヒートポンプ給湯室外機 1 の上部に配置した場合に比べて、ヒートポンプ給湯室外機 1 の重心を低くできる。よって、地震の揺れに対してヒートポンプ給湯室外機に作用する力を軽減でき、耐震性に有利になる。特に、第二水冷媒熱交換器 8 より大きさ及び重量が大きい第一水冷媒熱交換器 3 を低い位置に配置することで、上記効果がより顕著に発揮される。また、本実施の形態 1 では、第二水冷媒熱交換器 8 の上端の高さは、空気冷媒熱交換器 7 の上端とほぼ同じ高さである。このように、第二水冷媒熱交換器 8 の上端の高さを、空気冷媒熱交換器 7 の上端とほぼ同じ高さ、またはそれより低い高さにすることで、ヒートポンプ給湯室外機 1 全体の寸法

10

20

30

40

50

拡大を抑制できるとともに、ヒートポンプ給湯室外機 1 の重心をより低くできる。

【 0 0 3 9 】

第二水冷媒熱交換器 8 を交換する際には、第一水冷媒熱交換器 3 をベース 1 7 から取り外すことなく、第二水冷媒熱交換器 8 を取り外すことが可能である。このため、交換時間増加によるコストの増加を抑制できる。吐出管 5、冷媒配管 5 2、第二内部水配管 3 1 及び第三内部水配管 3 2 と第二水冷媒熱交換器 8 との接続部は、着脱可能になっている。第二水冷媒熱交換器 8 を交換する際には、これらの接続を外すことで、第二水冷媒熱交換器 8 を取り外すことができる。

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、本実施の形態 1 によれば、長期性能維持、信頼性、及びコストの面で優れたヒートポンプ給湯室外機 1 を得ることができる。ヒートポンプ給湯室外機は、他の給湯装置と比較し高効率であり、ヒートポンプ給湯室外機の性能には使用者の関心が高く、本発明のヒートポンプ給湯室外機は著しく貢献する。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施の形態 1 では、ヒートポンプ給湯室外機 1 の水冷媒熱交換器が第一水冷媒熱交換器 3 及び第二水冷媒熱交換器 8 の二つの部分に分離されているものを例に説明したが、本発明では、ヒートポンプ給湯室外機の水冷媒熱交換器を三つ以上の部分に分離し、そのうちの一部を圧縮機の上方に配置すれば良い。その場合であっても、上記と同様の効果が得られる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

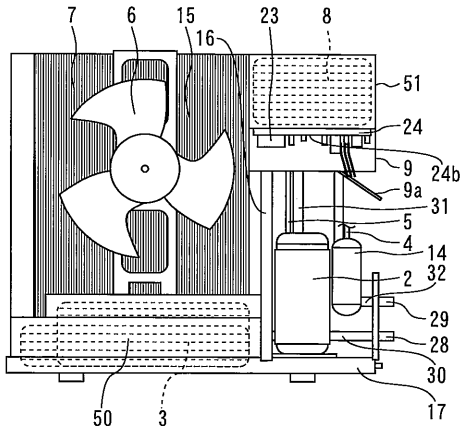
1 ヒートポンプ給湯室外機、2 圧縮機、3 第一水冷媒熱交換器、4 吸入管、5 吐出管、6 送風機、7 空気冷媒熱交換器、8 第二水冷媒熱交換器、9 電気品収納箱、9 a 端子台、10 膨張弁、14 機械室、15 送風機室、16 仕切板、17 ベース、18 筐体前面部、18 a 格子、19 筐体後面部、20 体上面部、21 筐体右側面部、22 筐体左側面部、23 インバータモジュール、24 電子基板、24 b 下面、27 サービスパネル、28 水入口バルブ、29 湯出口バルブ、30 第一内部水配管、31 第二内部水配管、32 第三内部水配管、33 貯湯装置、34 貯湯タンク、35 水ポンプ、36 第一外部水配管、37 第二外部水配管、38 , 39 配管、40 混合弁、41 , 43 給湯配管、42 , 44 給水配管、50 , 51 収納容器、52 , 53 , 54 冷媒配管

10

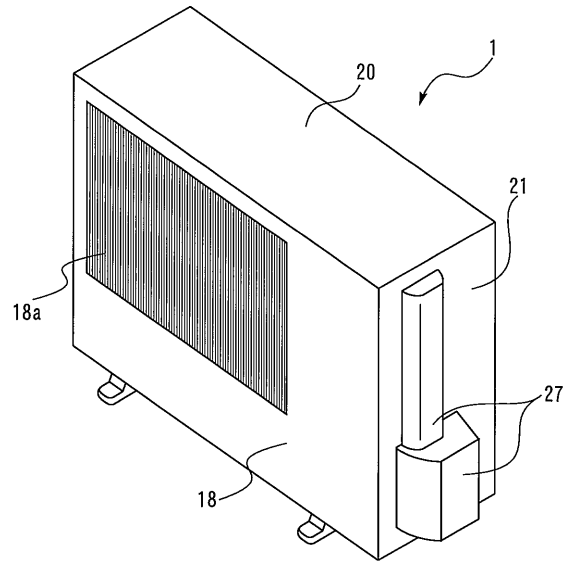
20

30

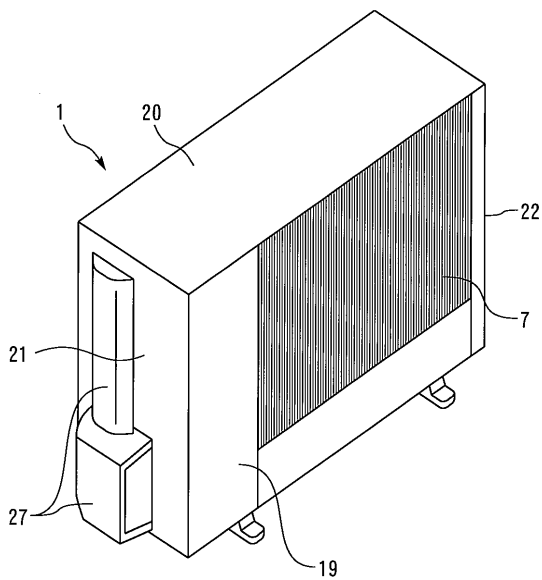
【図 1】



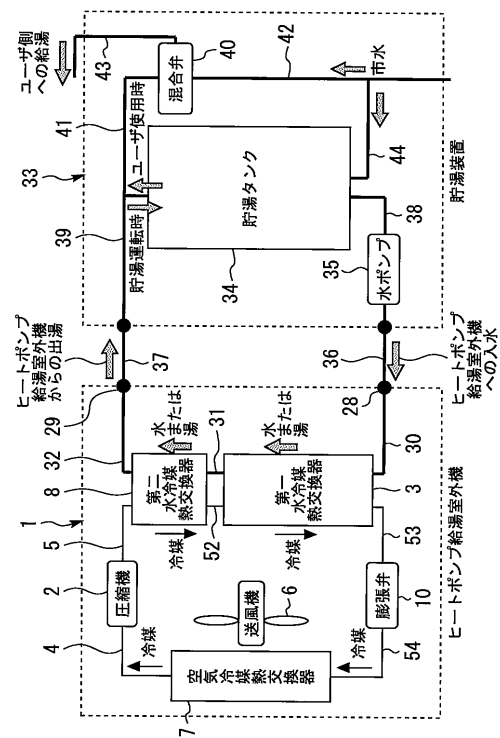
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-345006(JP,A)
特開2012-184892(JP,A)
特開2011-163631(JP,A)
特開2012-145274(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24H 4/02