

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-340419

(P2004-340419A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 5 B 5/02
F 2 4 H 1/00
F 2 5 B 1/00
F 2 5 B 29/00

F I

F 2 5 B 5/02 Z
F 2 4 H 1/00 6 1 1 N
F 2 5 B 1/00 3 9 5 Z
F 2 5 B 29/00 3 6 1 Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2003-135043 (P2003-135043)

(22) 出願日

平成15年5月13日 (2003.5.13)

(71) 出願人

000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人

100106149

弁理士 矢作 和行

(72) 発明者

榊原 久介

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者

岩瀬 潤

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

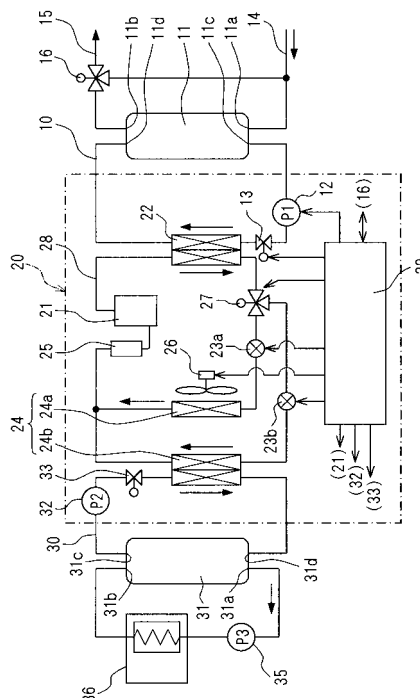
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯装置

(57) 【要約】

【課題】冷媒と大気及び冷媒と熱媒体とを熱交換する蒸発用熱交換器を配設させることで、給湯水を出力する時の運転効率を低下させることなく低温の冷却水を出力することの可能なヒートポンプ給湯装置を実現する。

【解決手段】圧縮機21、高圧冷媒と給湯水とを熱交換する凝縮用熱交換器22、減圧手段23a、23b、蒸発用熱交換器24およびアキュムレータ25から構成し、凝縮用熱交換器22に給湯水を流通させて高温の給湯水を出力するヒートポンプ給湯装置において、蒸発用熱交換器24は、冷媒と大気とを熱交換させる空気熱交換器24aと、冷媒と熱媒体とを熱交換させる冷却水用熱交換器24bとから構成し、減圧手段23a、23bから流出する冷媒が必要に応じて空気熱交換器24aまたは冷却水用熱交換器24bのいずれか一方に流通されるように配設した。これにより、給湯水を出力するときの運転効率を低下させることなく低温の冷却水を出力することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒を圧縮する圧縮機(21)、前記圧縮機(21)より吐出された高圧冷媒と給湯用流体とを熱交換する凝縮用熱交換器(22)、前記凝縮用熱交換器(22)から流出する冷媒を減圧する減圧手段(23a、23b)、前記減圧手段(23a、23b)から流出する冷媒を蒸発する蒸発用熱交換器(24)およびアキュムレータ(25)を順に環状に冷媒配管で接続し、前記凝縮用熱交換器(22)に給湯用流体を流通させて高温の温水を出力するヒートポンプ給湯装置において、
前記蒸発用熱交換器(24)は、減圧された冷媒と大気とを熱交換させて大気から冷媒に熱を吸収させる空気熱交換器(24a)と、減圧された冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体から冷媒に熱を吸収させる冷却水用熱交換器(24b)とから構成し、前記減圧手段(23a、23b)から流出する冷媒が必要に応じて前記空気熱交換器(24a)または前記冷却水用熱交換器(24b)のいずれか一方に流通されるように配設したことを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

10

【請求項 2】

前記空気熱交換器(24a)は、前記凝縮用熱交換器(22)に給湯用流体を流通させて高温の温水を出力するときに、前記減圧手段(23a)から流出する冷媒が流通されるとともに、前記減圧手段(23a)が高効率の運転効率を得るような蒸発温度となるように減圧されることを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ給湯装置。

20

【請求項 3】

前記冷却水用熱交換器(24b)は、前記減圧手段(23b)から流出する冷媒の冷媒流れと熱媒体とが対向するように構成されるとともに、前記冷却水用熱交換器(24b)に熱媒体を流通させる冷却水循環通路(30)が設けられ、前記冷却水循環通路(30)には、前記冷却水用熱交換器(24b)により冷却された熱媒体を保温貯蔵する冷却水用貯蔵タンク(31)を具備することを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ給湯装置。

【請求項 4】

前記冷却水用熱交換器(24b)は、前記冷却水用貯蔵タンク(31)に前記冷却水用熱交換器(24b)により冷却された熱媒体を保温貯蔵するときに、前記減圧手段(23b)から流出する冷媒が流通されるとともに、前記空気熱交換器(24a)側に前記減圧手段(23a)から流出する冷媒を流通するときよりも、前記減圧手段(23b)が蒸発温度を低くなるように減圧されることを特徴とする請求項3に記載のヒートポンプ給湯装置。

30

【請求項 5】

前記冷却水用熱交換器(24b)は、熱媒体として水道水またはブライン水のいずれかを流通させて、冷却された低温の冷却水を前記冷却水用貯蔵タンク(31)に保温貯蔵し、必要に応じてその低温の冷却水を用いて保冷、冷却および冷房を行なうことを特徴とする請求項4に記載のヒートポンプ給湯装置。

【請求項 6】

前記圧縮機(21)、前記凝縮用熱交換器(22)、前記減圧手段(23a、23b)、前記蒸発用熱交換器(24)およびアキュムレータ(25)からなるヒートポンプサイクル(C)は、蒸気圧縮サイクルが超臨界域で作動され前記凝縮用熱交換器(22)を流通する給湯用流体を加熱することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載のヒートポンプ給湯装置。

40

【請求項 7】

前記ヒートポンプサイクル(C)は、冷媒が二酸化炭素であることを特徴とする請求項6に記載のヒートポンプ給湯装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ヒートポンプサイクルを構成する凝縮用熱交換器に給湯用流体を流通させて高

50

温の温水を出力するヒートポンプ給湯装置に関するものであり、特に、蒸発用熱交換器側における熱媒体の吸熱による低温の冷却水の出力に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のヒートポンプ給湯装置では、冷媒を圧縮する圧縮機、この圧縮機より吐出された高圧、高温冷媒と給湯用流体（水道水）とを熱交換する凝縮用熱交換器、減圧手段、蒸発用熱交換器およびアキュムレータからなるヒートポンプサイクルを用いて、蒸発用熱交換器により大気から吸熱を行なって冷媒を加熱して、凝縮用熱交換器に水道水を流通させて高温の温水を出力する給湯装置であって、このときの蒸発用熱交換器側では、大気より8～10程度低い蒸発温度でヒートポンプサイクルを作動させることで高効率の

10

【0003】

【特許文献1】

特許第3227651号明細書

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1のようなヒートポンプ給湯装置によれば、凝縮用熱交換器側と同様に、蒸発用熱交換器側においても、減圧された冷媒と熱媒体とを熱交換させて、熱媒体から冷媒に吸熱させて低温の冷却水を出力するように構成すると、この蒸発用熱交換器側は年間を通じて大気温度が変化するため蒸発用熱交換器における蒸発温度が一定

20

【0005】

そこで、本発明の目的は、上記点を鑑みたものであって、冷媒と大気及び冷媒と熱媒体とを熱交換する蒸発用熱交換器を配設させることで、給湯水を出力するときの運転効率を低下させることなく低温の冷却水を出力することの可能なヒートポンプ給湯装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記、目的を達成するために、請求項1ないし請求項7に記載の技術的手段を採用する。すなわち、請求項1に記載の発明では、冷媒を圧縮する圧縮機（21）、この圧縮機（21）より吐出された高圧冷媒と給湯用流体とを熱交換する凝縮用熱交換器（22）、この凝縮用熱交換器（22）から流出する冷媒を減圧する減圧手段（23a、23b）、この減圧手段（23a、23b）から流出する冷媒を蒸発する蒸発用熱交換器（24）およびアキュムレータ（25）を順に環状に冷媒配管で接続し、凝縮用熱交換器（22）に給湯用流体を流通させて高温の温水を出力するヒートポンプ給湯装置において、蒸発用熱交換器（24）は、減圧された冷媒と大気とを熱交換させて大気から冷媒に熱を

30

40

【0007】

請求項1に記載の発明によれば、蒸発用熱交換器（24）は、空気熱交換器（24a）と冷却水用熱交換器（24b）とから構成し、必要に応じてそのいずれか一方に冷媒が流通されるように配設したことにより、凝縮用熱交換器（22）より高温の温水を出力するときは、空気熱交換器（24a）側に冷媒を流通させることで従来と同じように高効率の運転が可能である。

【0008】

50

そして、冷却水用熱交換器（24b）側に冷媒を流通させることで、熱媒体から冷媒に熱を吸収させることより熱媒体が冷却されて低温の冷却水を出力することが可能となる。従って、温水を出力するときの運転効率を低下させることなく必要に応じて低温の冷却水の出力が可能となる。

【0009】

請求項2に記載の発明では、空気熱交換器（24a）は、凝縮用熱交換器（22）に給湯用流体を流通させて高温の温水を出力するときに、減圧手段（23a）から流出する冷媒が流通されるとともに、減圧手段（23a）が高効率の運転効率を得るような蒸発温度となるように減圧されることを特徴としている。

【0010】

請求項2に記載の発明によれば、凝縮用熱交換器（22）より高温の温水を出力するときは、具体的に、空気熱交換器（24a）側に冷媒を流通させるとともに、減圧手段（23a）が高効率の運転効率を得るような蒸発温度となるように減圧されることにより、このときの蒸発温度を、例えば、約8～10程度大気温度よりも低くすることで高効率の運転効率を得ることができる。

【0011】

請求項3に記載の発明では、冷却水用熱交換器（24b）は、減圧手段（23b）から流出する冷媒の冷媒流れと熱媒体とが対向するように構成されるとともに、冷却水用熱交換器（24b）に熱媒体を流通させる冷却水循環通路（30）が設けられ、冷却水循環通路（30）には、冷却水用熱交換器（24b）により冷却された熱媒体を保温貯蔵する冷却水用貯蔵タンク（31）を具備することを特徴としている。

【0012】

請求項3に記載の発明によれば、冷却水用熱交換器（24b）を冷媒流れと熱媒体とが対向するように構成することにより、熱交換効率が最良とすることができる。また、冷却水循環通路（30）には、冷却された熱媒体を保温貯蔵する冷却水用貯蔵タンク（31）を具備することにより、必要に応じて冷却水用熱交換器（24b）に冷媒を流通させて熱媒体を冷却し、その冷却された熱媒体を冷却水用貯蔵タンク（31）内に蓄えることが可能となる。

【0013】

請求項4に記載の発明では、冷却水用熱交換器（24b）は、冷却水用貯蔵タンク（31）に冷却水用熱交換器（24b）により冷却された熱媒体を保温貯蔵するときに、減圧手段（23b）から流出する冷媒が流通されるとともに、空気熱交換器（24a）側に減圧手段（23a）から流出する冷媒を流通するときよりも、減圧手段（23b）が蒸発温度を低くなるように減圧されることを特徴としている。

【0014】

請求項4に記載の発明によれば、例えば、大気温度が25程度するときには、温水を出力するときの運転効率を低下させないときの空気熱交換器（24a）の蒸発温度が15～17程度であるが、この程度の温度では十分な冷却効果が得られない。そこで、冷却された熱媒体を保温貯蔵するときは、これよりも低い蒸発温度（例えば、-10～10程度）とすることで低温の冷却水が得られるとともに、その低温の冷却水を冷却水用貯蔵タンク（31）内に蓄えることができる。

【0015】

請求項5に記載の発明では、冷却水用熱交換器（24b）は、熱媒体として水道水またはブライン水のいずれかを流通させて、冷却された低温の冷却水を冷却水用貯蔵タンク（31）に保温貯蔵し、必要に応じてその低温の冷却水を用いて保冷、冷却および冷房を行なうことを特徴としている。

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、熱媒体として水道水またはブライン水のいずれかを用いることにより冷却水用貯蔵タンク（31）に冷却された冷却水の保温貯蔵が容易にできる。また、必要に応じて低温の冷却水を用いて保冷、冷却および冷房を行なうことにより、保

10

20

30

40

50

冷庫、冷水器およびスポットクーラなどの用途への熱源として利用できる。

【0017】

請求項6に記載の発明では、圧縮機(21)、凝縮用熱交換器(22)、減圧手段(23a、23b)、蒸発用熱交換器(24)およびアキュムレータ(25)からなるヒートポンプサイクル(C)は、蒸気圧縮サイクルが超臨界域で作動され凝縮用熱交換器(22)を流通する給湯用流体を加熱することを特徴としている。請求項6に記載の発明によれば、圧縮機(21)の吐出温度が、より高められることにより、高温の温水を出力する凝縮用熱交換器(22)の加熱能力が向上するとともに、ヒートポンプサイクル(C)の運転効率の向上が図れる。

【0018】

請求項7に記載の発明では、ヒートポンプサイクル(C)は、冷媒が二酸化炭素であることを特徴としている。請求項7に記載の発明によれば、冷媒に二酸化炭素を用いることで、圧縮機(21)の吐出温度がより高められることにより、凝縮用熱交換器(22)の加熱能力がより向上する。

【0019】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態のヒートポンプ給湯装置を図1に基づいて説明する。図1はヒートポンプ給湯装置の全体構成を示す模式図である。図1に示すように、本実施形態のヒートポンプ装置は、高圧側の冷媒圧力が臨界圧力以上となるヒートポンプサイクルCである蒸気圧縮システムからなる熱源装置20、ヒートポンプサイクルCを構成する後述する凝縮用熱交換器22に熱媒体である給湯用流体である給湯水(例えば、水道水)を流通させる給湯水循環通路10およびヒートポンプサイクルCを構成する後述する冷却水用熱交換器24bに熱媒体であるブライン水(例えば、不凍液または水道水)を流通させる冷却水循環通路30から構成されている。

【0021】

本実施形態の熱源装置20は、高温の温水を出力するとともに、必要に応じて低温のブライン水(冷却水)を出力するものであり、圧縮機21、凝縮用熱交換器22、減圧手段23a、23b、蒸発用熱交換器24およびアキュムレータ25を順に環状に冷媒配管28により接続されるヒートポンプサイクルCからなっている。本実施形態のヒートポンプサイクルCは、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界ヒートポンプであり、例えば、二酸化炭素、エチレン、エタン、酸化窒素などの臨界圧力の低い冷媒を用いている。因みに、超臨界ヒートポンプによれば、フロン、代替フロンなどの冷媒を用いる一般的なヒートポンプよりも高温(例えば、85~90程度)の給湯水を後述する貯湯タンク11から出湯させることができる。

【0022】

圧縮機21は、冷媒を吸入圧縮する圧縮機構(図示せず)とこの圧縮機構を駆動する電動モータ(図示せず)とが一体となった電動圧縮機であり、アキュムレータ25より吸入した冷媒を圧縮して吐出する。凝縮用熱交換器22は、圧縮機21より吐出された高圧のガス冷媒と給湯水とを熱交換する水熱交換器であり、冷媒流れと給湯水流れとが対向するように構成している。減圧手段23a、23bは、凝縮用熱交換器22から流出する冷媒を減圧する電気式膨張弁であり、本実施形態では、後述する空気熱交換器24aと冷却水用熱交換器24bとの上流側にそれぞれ独立して設けている。

【0023】

次に、本実施形態の要部である蒸発用熱交換器24は、一方の減圧手段23aにより減圧された冷媒と大気とを熱交換させて大気から冷媒に熱を吸収させる空気熱交換器24aと、もう一方の減圧手段23bにより減圧された冷媒と熱媒体であるブライン水(例えば、不凍液または水道水)とを熱交換させてブライン水から冷媒に熱を吸収させる冷却水用熱

10

20

30

40

50

交換器 2 4 b とから構成している。

【 0 0 2 4 】

しかも、冷却水用熱交換器 2 4 b は減圧手段 2 3 b から流出する冷媒の冷媒流れとブライン水流れが対向するように構成されている。そして、これらの減圧手段 2 3 a、2 3 b の上流側には、凝縮用熱交換器 2 2 から流出する冷媒の流れ方向を切り換えるための流れ方向切換手段である三方弁 2 7 が設けられている。この三方弁 2 7 は、空気熱交換器 2 4 a 側または冷却水用熱交換器 2 4 b 側のいずれか一方に凝縮用熱交換器 2 2 から流出する冷媒が流通するように切り換えられる。

【 0 0 2 5 】

因みに、凝縮用熱交換器 2 2 に給湯水を流通させて高温の温水を出力するときには、空気熱交換器 2 4 a 側に凝縮用熱交換器 2 2 から流出する冷媒が流通され、冷却水用熱交換器 2 4 b にブライン水を流通させて低温のブライン水を出力するときには、冷却水用熱交換器 2 4 b 側に凝縮用熱交換器 2 2 から流出する冷媒が流通される。

10

【 0 0 2 6 】

また、空気熱交換器 2 4 a および冷却水用熱交換器 2 4 b の上流に設けられる減圧手段 2 3 a、2 3 b は、それぞれの熱交換器 2 4 a、2 4 b の蒸発温度が異なるように弁開度を調整され、一方の減圧手段 2 3 a は、例えば、蒸発温度が約 8 ~ 10 程度大気温度よりも低くするように弁開度が調整され、もう一方の減圧手段 2 3 b は、例えば、蒸発温度が - 10 ~ 10 程度となるように弁開度が調整されるようにしている。

【 0 0 2 7 】

なお、2 6 は送風機であり空気熱交換器 2 4 a に空気（外気）を送風して、減圧手段 2 3 a で減圧された冷媒を外気との熱交換によって蒸発させる。この送風機 2 6、圧縮機 2 1、減圧手段 2 3 a、2 3 b、および三方弁 2 7 は後述する各センサの検出信号に基づいて電子制御装置 2 9 により制御されている。アキュームレータ 2 5 は、蒸発用熱交換器 2 4 と圧縮機 2 1 との間に介在してヒートポンプサイクル C 内の余剰冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒と液相冷媒とを分離して気相冷媒のみを圧縮機 2 1 に吸入させる。

20

【 0 0 2 8 】

次に、給湯水循環通路 1 0 は、給湯水を凝縮用熱交換器 2 2 に流通させる循環通路であり、給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク 1 1、循環ポンプ 1 2、流量調整弁 1 3 および凝縮用熱交換器 2 2 から構成されている。貯湯タンク 1 1 は、耐食性に優れた金属製（例えば、ステンレス製）で形成され外周部に図示しない断熱構造を有し、高温の給湯水を長時間に渡って保温するようになっている。この貯湯タンク 1 1 は、縦長形状でありその底面には導入口 1 1 a が設けられ、この導入口 1 1 a には貯湯タンク 1 1 内に水道水を導入する給水配管 1 4 が接続されている。

30

【 0 0 2 9 】

給水配管 1 4 には、導入される水道水の給水温度を検出する給水サーミスタ（図示せず）、および導入される水道水の水压を所定圧となるように調節するとともに、断水などにおける給湯水の逆流を防止する減圧防止弁（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 0 】

また、貯湯タンク 1 1 の最上部には、導出口 1 1 b が設けられ、この導出口 1 1 b には貯湯タンク 1 1 内の給湯水を導出するための給湯配管 1 5 が接続されている。給湯配管 1 5 の経路途中には逃がし弁（図示せず）を配設した排出配管（図示せず）が接続されており、貯湯タンク 1 1 内の圧力が所定圧以上に上昇したときに、貯湯タンク 1 1 内の給湯水を外部に排出して、貯湯タンク 1 1 にダメージを与えないようにしている。

40

【 0 0 3 1 】

また、1 6 は所望する給湯温度に温度調節する混合弁であり、給湯配管 1 5 と給水配管 1 4 との合流点に配置されている。そして、混合弁 1 6 は開口面積比（給湯配管 1 5 に連通する給湯水側の開度と給水配管 1 4 に連通する水側の開度の比率）を調節することにより、給湯配管 1 5 からの給湯水と給水配管 1 4 からの水道水との混合比を調節できるようになっている。

50

【0032】

なお、混合弁16はサーボモータ等の駆動源により弁体を駆動して各経路の開度を調節する電動弁であり、後述する電子制御装置29からの制御信号により作動するとともに、作動状態を制御装置29に出力するようになっている。そして、この混合弁16および給湯配管15の下流端には、図示しない給湯水栓、シャワー水栓などが接続され、これらの水栓を開弁することで所望する給湯温度の給湯水が出湯できる。

【0033】

また、貯湯タンク11の下部に貯湯タンク11内下方の給湯水を吸入するための吸入口11cと、貯湯タンク11の上部に熱源装置20により温められた給湯水を貯湯タンク11内に吐出する吐出口11dとが設けられ、この吸入口11cと吐出口11dとが給湯水循環通路10に接続されている。これにより、貯湯タンク11内には高温の給湯水が貯蔵されるが、その給湯水の温度は上方側から下方側にかけて順次低下するように貯蔵されている。

10

【0034】

なお、貯湯タンク11内には、貯湯タンク11内の温水温度を検出する図示しない水温サーミスタが貯湯タンク11の外壁面の上下方向に複数個設けられており、その位置における温水温度を検出することで沸き上げられた給湯水と沸き上げられる前の水道水との温度境界位置より貯湯量を検出するようになっている。そして、複数個の水温サーミスタによる温度情報が後述する電子制御装置29に出力されるようになっている。

【0035】

循環ポンプ12は、貯湯タンク11内の給湯水を凝縮用熱交換器22に循環させるポンプであり、流量調整弁13は、凝縮用熱交換器22に流通させる給湯水の流量を調節する。循環ポンプ12および流量調整弁13は後述する電子制御装置29により制御される。

20

【0036】

一方、冷却水循環通路30は、ブライン水を冷却水用熱交換器24bに流通させる循環通路であり、ブライン水を保温貯蔵する冷却水貯蔵タンク31、循環ポンプ32、流量調整弁33および冷却水用熱交換器24bから構成されている。冷却水貯蔵タンク31は、貯湯タンク11と同様に、耐食性に優れた金属製（例えば、ステンレス製）で形成され外周部に図示しない断熱構造を有し、低温の冷却水を長時間に渡って保温貯蔵するようになっている。

30

【0037】

冷却水貯蔵タンク31は、その底面に導入口31aおよびその上面に導出口31bが設けられ、その導入口31aおよび導出口31bは循環ポンプ35を介して保冷库36に接続されており、必要に応じて保温冷蔵された低温のブライン水を流通させて保冷库36の熱源として利用している。

【0038】

また、冷却水貯蔵タンク31の上部に冷却水貯蔵タンク31内上方のブライン水を吸入するための吸入口31cと、冷却水貯蔵タンク31の下部に冷却水用熱交換器24bにより冷却されたブライン水を冷却水貯蔵タンク31内に吐出する吐出口31dとが設けられ、この吸入口31cと吐出口31dとが冷却水循環通路30に接続されている。これにより、冷却水貯蔵タンク31内には低温のブライン水が貯蔵されるが、そのブライン水の温度は上方側から下方側にかけて順次低下するように貯蔵されている。

40

【0039】

また、循環ポンプ32は、冷却水貯蔵タンク31内のブライン水を冷却水用熱交換器24bに循環させるポンプであり、流量調整弁33は、冷却水用熱交換器24bに流通させるブライン水の流量を調節する。循環ポンプ32および流量調整弁33は後述する電子制御装置29により制御される。

【0040】

なお、電子制御装置29は、各センサからの検出信号および図示しない操作盤からの操作信号に基づいて、熱源装置20内に構成される電気系の構成部品、混合弁16、循環ポン

50

ブ35などが制御するように構成されている。

【0041】

次に、以上の構成によるヒートポンプ給湯装置の作動について説明する。まず、貯湯タンクに貯蔵された給湯水を出湯するには、給湯配管15の下流端に設けられた水栓（図示せず）が開かれると、これに連動して給水配管14から水道水が貯湯タンク11に給水される。つまり、貯湯タンク11内に貯蔵された給湯水が水道水により押し出され、その押し出された給湯水が混合弁16により温度調節されて水栓から給湯される。

【0042】

そして、貯湯タンク11内の貯湯量が所定値以下となったときに、循環ポンプ12を稼働させるとともに熱源装置20を稼働させる。つまり、凝縮用熱交換器22に貯湯タンク11内の給湯水を流通させて高温の温水を出力して貯湯タンク11内に給湯水を貯蔵する。このときの熱源装置20では、まず、凝縮用熱交換器22から流出する冷媒を減圧手段23aおよび空気熱交換器24a側に流入するように電子制御装置29により三方弁27の流れ方向が切り換えられる。そして、圧縮機21が稼働すると、冷媒がヒートポンプサイクルC内を循環する。このとき圧縮機21から吐出される冷媒は臨界圧力以上まで加圧されているので凝縮用熱交換器22内では、冷媒は凝縮することなく、冷媒入口から冷媒出口に向かう程温度が上昇するような温度勾配を有して流通する。

10

【0043】

一方、凝縮用熱交換器22は、冷媒流れと給湯水（温水）流れとが対向するように構成されているので給湯水は温水入口から温水出口に向かうほど温度が上昇するような温度勾配を有して流通する。また、減圧手段23aにて減圧された冷媒は、空気熱交換器24aにて大気から熱を吸熱して蒸発した後、アキュムレータ25を経由して圧縮機21に吸入される。

20

【0044】

ところで、本実施形態のヒートポンプ給湯装置では、高温（例えば、85～90程度）の給湯水を貯湯タンク11に貯蔵するため、例えば、凝縮用熱交換器22の冷媒入口での冷媒温度は約100程度としておくとともに、この冷媒温度に基づいて凝縮用熱交換器22の温水出口における給湯水温が所定温度となるように流量調整弁13により給湯水流量に調節されている。

【0045】

つまり、ヒートポンプサイクルC側において、圧縮機21の吐出される高圧圧力が冷媒温度の約100に相当する圧力となるように、圧縮機21の回転数、減圧手段23aの弁開度、および送風機26の送風量を制御している。これにより、空気熱交換器24aにより大気から吸熱して凝縮用熱交換器22から高温（例えば、85～90程度）の温水を出力できるようになっている。なお、このときの空気熱交換器24aにおいては、減圧手段23aの弁開度の調節により大気温度よりも8～10程度低い蒸発温度にてバランスしており運転効率が最良になっている。

30

【0046】

次に、必要に応じて、冷却水用熱交換器24bにブライン水を流通させて低温のブライン水を出力して冷却水貯蔵タンク31に保温貯蔵するときは、凝縮用熱交換器22から流出する冷媒をもう一方の減圧手段23bおよび冷却水熱交換器24b側に流入するように電子制御装置29により三方弁27の流れ方向が切り換えられる。

40

【0047】

そして、減圧手段23bの弁開度が上述よりも低い蒸発温度（例えば、-10～10程度）になるように調節されているため圧縮機21が稼働して冷媒がヒートポンプサイクルC内を循環すると、給湯水循環通路10においても給湯水が出力するとともに、冷却水熱交換器24bから低温（例えば、-10～10程度）のブライン水を出力することができる。これにより、冷却水用熱交換器24bから低温のブライン水が出力して冷却水貯蔵タンク31の下方へ吐出され冷却水貯蔵タンク31内に冷凍効果を有するブライン水が保温貯蔵される。

50

【 0 0 4 8 】

そして、冷却水貯蔵タンク 3 1 内に保温貯蔵されたブライン水を必要に応じて保冷库 3 1 に流通させることで、保冷库 3 1 の熱源としてブライン水を利用できる。なお、このときの凝縮用熱交換器 2 2 では、上述したように大気から吸熱された給湯水を出力していたときと同じ作動を行なって給湯水温が異なるが高温の温水を出力している。

【 0 0 4 9 】

以上の一実施形態のヒートポンプ給湯装置によれば、蒸発用熱交換器 2 4 として、空気熱交換器 2 4 a と冷却水用熱交換器 2 4 b とから構成し、必要に応じてそのいずれか一方に冷媒が流通されるように配設したことにより、凝縮用熱交換器 2 2 より高温の温水を出力するときは、空気熱交換器 2 4 a 側に冷媒を流通させることで従来と同じように高効率の

10

【 0 0 5 0 】

そして、必要に応じて冷却水用熱交換器 2 4 b 側に冷媒を流通させることで、ブライン水から冷媒に熱を吸収させることによりブライン水が冷却されて低温のブライン水を出力することが可能となる。従って、給湯水を出力するときの運転効率を低下させることなく冷却効果の有するブライン水の出力が可能となる。

【 0 0 5 1 】

また、冷却水用熱交換器 2 4 b を冷媒流れとブライン水流れとが対向するように構成することにより、冷却水用熱交換器 2 4 b の熱交換効率が最良とすることができる。また、冷却水循環通路 3 0 には、冷却されたブライン水を保温貯蔵する冷却水用貯蔵タンク 3 1 を具備することにより、冷却水用熱交換器 2 4 b に冷媒を流通させてブライン水を冷却し、その冷却されたブライン水を冷却水用貯蔵タンク 3 1 内に蓄えることが可能となる。

20

【 0 0 5 2 】

また、冷却水用貯蔵タンク 3 1 に冷却水用熱交換器 2 4 b により冷却されたブライン水を保温貯蔵するときに、減圧手段 2 3 b から流出する冷媒が流通されるとともに、空気熱交換器 2 4 a 側に減圧手段 2 3 a から流出する冷媒を流通するときよりも、減圧手段 2 3 b が蒸発温度を低くなるように減圧されることにより、低温のブライン水を利用したいとき、例えば、夏場の夜間では、大気温度が 2 5 程度となる。この温度のときには、給湯水を出力するときに運転効率を低下させないときの空気熱交換器 2 4 a の蒸発温度が 1 5 ~ 1 7 程度であるが、この程度の温度では十分な冷却効果が得られない。

30

【 0 0 5 3 】

そこで、冷却された熱媒体を保温貯蔵するときは、これよりも低い蒸発温度（例えば、- 1 0 ~ 1 0 程度）とすることで低温のブライン水が得られるとともに、その低温のブライン水を冷却水用貯蔵タンク 3 1 内に蓄えることができる。

【 0 0 5 4 】

また、圧縮機 2 1、凝縮用熱交換器 2 2、減圧手段 2 3 a、2 3 b、蒸発用熱交換器 2 4 およびアキュムレータ 2 5 からなるヒートポンプサイクル C は、蒸気圧縮サイクルが超臨界域で作動され凝縮用熱交換器 2 2 を流通する給湯水を加熱することにより、圧縮機 2 1 の吐出温度が、より高められることにより、高温の熱媒体を出力する凝縮用熱交換器 2 2 の加熱能力が向上するとともに、ヒートポンプサイクル C の運転効率の向上が図れる。

40

【 0 0 5 5 】

ヒートポンプサイクル C では、冷媒が二酸化炭素であることにより、冷媒に二酸化炭素を用いることで、圧縮機 2 1 の吐出温度がより高められることにより、凝縮用熱交換器 2 2 の加熱能力がより向上する。

【 0 0 5 6 】

（他の実施形態）

以上の一実施形態では、三方弁 2 7 を減圧手段 2 3 a、2 3 b の上流側に設けたが、これに限らず、図 2 に示すように、空気熱交換器 2 4 a および冷却水用熱交換器 2 4 b とアキュムレータ 2 5 との間に設けても良い。

【 0 0 5 7 】

50

また、三方弁 27 の代わりに空気熱交換器 24 a および冷却水用熱交換器 24 b の上流または下流にそれぞれ開閉弁を設け、必要に応じていずれか一方を開弁させて、空気熱交換器 24 a または冷却水用熱交換器 24 b のいずれか一方に冷媒を流通させるようにしても良い。

【0058】

また、以上の実施形態では、冷却水貯蔵タンク 31 内に保温貯蔵されたブライン水を保冷库 36 に利用したが、これに限らず、水道水を冷却する冷水器やスポットクーラ等の熱源として利用しても良い。

【0059】

また、以上の実施形態では、二酸化炭素などの冷媒を用いた超臨界ヒートポンプからなるヒートポンプサイクル C に本発明を適用させたが、これに限らず、フロンおよび代替フロンなどの冷媒を用いる一般のヒートポンプサイクルに適用しても良い。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態におけるヒートポンプ給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【図 2】他の実施形態におけるヒートポンプ給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 21 ... 圧縮機
- 22 ... 凝縮用熱交換器
- 23 a、23 b ... 減圧手段
- 24 ... 蒸発用熱交換器
- 24 a ... 空気熱交換器（蒸発用熱交換器）
- 24 b ... 冷却水熱交換器（蒸発用熱交換器）
- 25 ... アク्यूムレータ
- 30 ... 冷却水循環通路
- 31 ... 冷却水用貯蔵タンク
- C ... ヒートポンプサイクル

20

