

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320060号
(P6320060)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	F 2 5 B 5/02 5 3 0 D
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 47/02 5 5 0 B
F 2 5 B 30/06 (2006.01)	F 2 5 B 30/06 T

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-17486 (P2014-17486)	(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
(22) 出願日	平成26年1月31日(2014.1.31)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(65) 公開番号	特開2015-143599 (P2015-143599A)	(72) 発明者	大矢 亮 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
(43) 公開日	平成27年8月6日(2015.8.6)	審査官	庭月野 恭
審査請求日	平成28年4月21日(2016.4.21)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、
 熱交換対象と熱交換することで前記冷媒を凝縮させる凝縮器と、
 前記冷媒を減圧する減圧装置と、
 外気と熱交換することで前記冷媒を蒸発させる空気側熱交換器と、
 前記空気側熱交換器に空気を送出する室外送風機と、
 地面と熱交換することで前記冷媒を蒸発させる地熱側熱交換器と、
 前記空気側熱交換器又は前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するように流路を切り替える切替装置と、
 外気温度を検知する外気温度センサと、
 前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するとき、前記空気側熱交換器と前記凝縮器とが並列に接続されるように前記切替装置を制御し、前記室外送風機を停止させる制御手段と、を備え、
 前記制御手段は、
 前記外気温度センサの検知温度が閾値温度未満である場合に、前記空気側熱交換器と前記凝縮器とが並列に接続され、かつ、前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能する地熱給湯運転を行い、前記外気温度センサの検知温度が閾値温度以上である場合に、前記地熱側熱交換器を停止させ、且つ前記空気側熱交換器が蒸発器として機能して給湯運転を行うように前記切替装置を制御する

ことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、

前記外気温度センサの検知値と、前記圧縮機の吐出圧力を検出する圧力センサ、前記地熱側熱交換器の温度を検出する地熱温度センサ、及び前記凝縮器の温度を検出する冷媒温度センサの少なくとも何れかの検知値と、に基づいて、前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するように前記切替装置を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、

前記空気側熱交換器を除霜する場合に、前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するように前記切替装置を制御する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、外気温度が地熱側温度よりも高い場合には空気側熱交換器を蒸発器とした給湯運転を実施し、外気温度が地熱側温度よりも低い場合には地熱側熱交換器を蒸発器とした給湯運転を実施するヒートポンプシステムがあった（例えば、特許文献 1 参照。）。 20

【0003】

また従来、冷媒温度が所定温度よりも大きいときに空気側熱交換器（空気側熱交換器）に冷媒を流し、冷媒温度が所定温度以下のときに地中熱利用交換器（地熱側熱交換器）に冷媒を流す空気調和システムがあった（例えば、特許文献 2 参照。）。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 125769 号公報（[0033] ~ [0040]、図 1 30

）
【特許文献 2】特開 2010 - 216783 号公報（[0034] ~ [0051]、図 1

、図 3）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載のヒートポンプシステム及び特許文献 2 に記載の空気調和システムは、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器が並列に設けられ、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器から流出する冷媒は、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器の下流部で合流するように構成されている。このため、圧縮機の吸入圧力は、外気温度が低く地熱側熱交換器を使用する場合でも、外気の飽和圧力以上にならないため、その切替効果を十分に活用できていないという課題があった。 40

【0006】

また、特許文献 1 に記載のヒートポンプシステム及び特許文献 2 に記載の空気調和システムは、使用していない側の空気側熱交換器への冷媒の寝込みが発生するため、圧縮機が運転されると冷媒が不足する可能性があるという課題があった。

【0007】

本発明は、上述のような課題を背景としてなされたものであり、低外気温度時に蒸発器として用いられない空気側熱交換器の影響を従来よりも低減し、蒸発器として用いられる地熱側熱交換器から得られる吸入圧力を従来よりも確保することを目的とする。 50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る冷凍サイクル装置は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、熱交換対象と熱交換することで前記冷媒を凝縮させる凝縮器と、前記冷媒を減圧する減圧装置と、外気と熱交換することで前記冷媒を蒸発させる空気側熱交換器と、前記空気側熱交換器に空気を送出する室外送風機と、地面と熱交換することで前記冷媒を蒸発させる地熱側熱交換器と、前記空気側熱交換器又は前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するように流路を切り替える切替装置と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能するとき、前記空気側熱交換器と前記凝縮器とが並列に接続されるように前記切替装置を制御し、前記室外送風機を停止させる制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記外気温度センサの検知温度が閾値温度未満である場合に、前記空気側熱交換器と前記凝縮器とが並列に接続され、かつ、前記地熱側熱交換器が蒸発器として機能する地熱給湯運転を行い、前記外気温度センサの検知温度が閾値温度以上である場合に、前記地熱側熱交換器を停止させ、且つ前記空気側熱交換器が蒸発器として機能して給湯運転を行うように前記切替装置を制御するものである。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、制御手段は、地熱側熱交換器が蒸発器として機能するとき、空気側熱交換器と凝縮器とが並列に接続されるように切替装置を制御し、室外送風機を停止させる。このため、低外気温度時に蒸発器として用いられない空気側熱交換器の影響を従来よりも低減し、蒸発器として用いられる地熱側熱交換器から得られる吸入圧力を従来よりも確保することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成概要図である。

【図2】本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷媒回路図である。

【図3】本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の地熱側熱交換器41を蒸発器とした地熱給湯運転時の冷媒回路図である。

【図4】本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の空気側熱交換器51を蒸発器とした給湯運転時の冷媒回路図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1.

図1は本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成概要図である。図2は本発明の実態の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷媒回路図である。

【0012】

図1に示されるように、冷凍サイクル装置100は、室外熱源機30と、地熱機40と、水室内機50と、を備える。室外熱源機30と地熱機40とは冷媒配管134で接続されている。室外熱源機30と水室内機50とは冷媒配管145で接続されている。

【0013】

図2に示されるように、室外熱源機30は、圧縮機1と、四方弁2と、アキュムレータ4と、第1電磁弁5と、第2電磁弁6と、第1減圧装置(LEV)8aと、第2減圧装置(LEV)8bと、第3減圧装置(LEV)8cと、外気温度センサ15と、空気側熱交換器31と、制御手段32と、室外送風機39と、ストップバルブ149, 159, 169, 189と、を備える。

40

【0014】

圧縮機1は、例えば、インバータ駆動制御により容量制御が可能な圧縮機で構成され、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。なお、冷凍サイクル装置100に用いられる冷媒は、例えば、R410A、R407C、若しくはR32等のHFC冷媒、又は炭化水素若しくはヘリウムのような自然冷媒等である。

50

【 0 0 1 5 】

圧縮機 1 には、圧力センサ 1 1、圧縮機シェル温度センサ 1 2、及び吐出管温度センサ 1 3 が設けられる。圧力センサ 1 1 は、圧縮機 1 の吐出圧力を検出する。圧縮機シェル温度センサ 1 2 は、圧縮機 1 の表面温度を検知する温度検出手段である。吐出管温度センサ 1 3 は、冷媒の吐出温度を検知する温度検出手段であり、圧縮機 1 の吐出側に設けられている。

【 0 0 1 6 】

四方弁 2 は、アキュムレータ 4 及び地熱側熱交換器 4 1 を接続し第 1 電磁弁 5 及び空気側熱交換器 3 1 を接続する流路と、アキュムレータ 4 及び空気側熱交換器 3 1 を接続し第 1 電磁弁 5 及び地熱側熱交換器 4 1 を接続する流路と、を切り替えるための弁である。四方弁 2 が切り替わることで、冷媒の流れる方向が変化する。アキュムレータ 4 は、余剰冷媒を液状態で貯留して、ガス冷媒を圧縮機 1 の吸入側へ流通させるものである。

10

【 0 0 1 7 】

第 1 電磁弁 5 は、冷媒の通過を許容又は遮断する弁であり、圧縮機 1 の吐出側であって、四方弁 2 よりも上流側に設けられる。第 2 電磁弁 6 は、冷媒の通過を許容又は遮断する弁であり、圧縮機 1 の吐出側であって、ストップバルブ 1 6 9 よりも上流側に設けられる。ここで、第 1 電磁弁 5 及び第 2 電磁弁 6 は、圧縮機 1 よりも下流側において並列に設けられているため、圧縮機 1 から吐出された冷媒は、第 1 電磁弁 5 又は第 2 電磁弁 6 を通過し流れる。

【 0 0 1 8 】

第 1 減圧装置 8 a、第 2 減圧装置 8 b、及び第 3 減圧装置 8 c は、冷媒の圧力を調整（減圧）するためのものであり、閉塞されることで冷媒の流れる方向が変化する。外気温度センサ 1 5 は、空気側熱交換器 3 1 に流入する室外空気の温度を検知する温度検出手段であり、外気の吸入口側に設けられている。

20

【 0 0 1 9 】

空気側熱交換器 3 1 は、例えばフィンアンドチューブ型熱交換器で構成され、外気と熱交換することで冷媒を蒸発させるものである。空気側熱交換器 3 1 には、空気側熱交換器温度センサ 1 4 及び室外送風機 3 9 が設けられている。空気側熱交換器温度センサ 1 4 は、空気側熱交換器 3 1 での冷媒温度を検知する温度検出手段である。室外送風機 3 9 は、空気側熱交換器 3 1 の表面上を流れる外気と空気側熱交換器 3 1 に流入する冷媒との熱交換を行うために設けられる送風手段である。

30

【 0 0 2 0 】

制御手段 3 2 は、各種センサの少なくとも 1 つの検知値に基づいて、圧縮機 1、四方弁 2 等を制御する。ここで、各種センサとは、圧力センサ 1 1、圧縮機シェル温度センサ 1 2、吐出管温度センサ 1 3、空気側熱交換器温度センサ 1 4、外気温度センサ 1 5、地熱温度センサ 1 6、冷媒温度センサ 1 7、流入水温度センサ、及び流出水温度センサである。なお、地熱温度センサ 1 6、流入水温度センサ、及び流出水温度センサの詳細については、後述する。

【 0 0 2 1 】

地熱機 4 0 は、地熱側熱交換器 4 1 と、制御手段 4 2 と、地熱温度センサ 1 6 と、を備える。地熱側熱交換器 4 1 は、例えばプレート型水熱交換器により構成され、地面と熱交換することで冷媒を蒸発させるものである。地熱側熱交換器 4 1 は、水ポンプ（図示省略）と地下採熱パイプ（図示省略）とが接続されて、熱交換媒体である不凍液が循環する水回路の一部を構成する。地熱側熱交換器 4 1 は、地熱側熱交換器 4 1 を流れる冷媒と水回路を流通する不凍液とを熱交換させて、地熱により冷媒を蒸発させる。

40

【 0 0 2 2 】

制御手段 4 2 は、例えば、地熱機 4 0 の給湯要求情報がある場合に、圧縮機 1 を駆動するように要求する信号を室外熱源機 3 0 の制御手段 3 2 に送信する。制御手段 4 2 と制御手段 3 2 とは通信線で接続されている。地熱温度センサ 1 6 は、液冷媒の温度を検出する温度検出手段であり、地熱側熱交換器 4 1 の液側配管に設けられている。

50

【 0 0 2 3 】

水室内機 5 0 は、水冷媒熱交換器 5 1 と、制御手段 5 2 と、冷媒温度センサ 1 7 と、水ポンプ（図示省略）と、貯湯タンク（図示省略）と、流入水温度センサ（図示省略）と、流出水温度センサ（図示省略）と、を備える。水冷媒熱交換器 5 1 は、例えばプレート型水熱交換器で構成される。水冷媒熱交換器 5 1 は、水ポンプ、貯湯タンクが順次配管により接続されて、熱交換媒体である水が循環する水回路の一部を構成する。水冷媒熱交換器 5 1 は、水冷媒熱交換器 5 1 を流れる冷媒と、水回路を流通する水と、を熱交換させ、水の温度を上昇させる。

【 0 0 2 4 】

制御手段 5 2 は、水回路に設けられた水ポンプを制御することで水冷媒熱交換器 5 1 に流入する水の流量を調整する。制御手段 5 2 と制御手段 3 2 とは通信線で接続されている。冷媒温度センサ 1 7 は、水冷媒熱交換器 5 1 の冷媒配管の流出側である液側に液冷媒の温度を検出する温度検出手段である。流入水温度センサは、水冷媒熱交換器 5 1 の水回路側で流入する水の温度（入口水温）を検出する温度検出手段である。流出水温度センサは、水冷媒熱交換器 5 1 から流出する水の温度（出口水温）を検出する温度検出手段である。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、水冷媒熱交換器 5 1 で冷媒と熱交換する水について説明する。水冷媒熱交換器 5 1 で冷媒と熱交換することで温度上昇した水は、貯湯タンクの内部に流通する。貯湯タンクの内部に流通した水は、貯湯タンクの水と混合することなく、中間水として貯湯タンク内の水と熱交換され、温度下降する。その後、貯湯タンク内の水と熱交換されて温度下降した水は、貯湯タンクから流出して再び水冷媒熱交換器 5 1 に供給され、冷媒と熱交換することで温度上昇する。

20

【 0 0 2 6 】

ストップバルブ 1 4 9 , 1 5 9 , 1 6 9 , 1 8 9 は、各接続配管に設けられている。ストップバルブ 1 4 9 , 1 5 9 , 1 6 9 , 1 8 9 は、冷媒配管を接続する作業等を行う際に、室外熱源機 3 0 に存在する冷媒が流出しないように閉塞される。ストップバルブ 1 4 9 , 1 5 9 , 1 6 9 , 1 8 9 が設けられる位置は、例えば以下の (a) ~ (d) の通りである。

【 0 0 2 7 】

- (a) ストップバルブ 1 4 9 は、地熱側熱交換器 4 1 の下流側に設けられる。
- (b) ストップバルブ 1 5 9 は、第 3 減圧装置 8 c と水冷媒熱交換器 5 1 との間に設けられる。
- (c) ストップバルブ 1 6 9 は、第 2 電磁弁 6 と水冷媒熱交換器 5 1 との間に設けられる。
- (d) ストップバルブ 1 8 9 は、第 2 減圧装置 8 b と地熱側熱交換器 4 1 との間に設けられる。

30

【 0 0 2 8 】

制御手段 3 2 は、例えば制御手段 4 2 や制御手段 5 2 から送信された情報に基づいて、圧縮機 1 等を制御する。制御手段 3 2 は、空気側熱交換器 3 1 又は地熱側熱交換器 4 1 が蒸発器として機能するように、四方弁 2、第 1 電磁弁 5、第 2 電磁弁 6、第 3 電磁弁 7、第 1 減圧装置 8 a、第 2 減圧装置 8 b、及び第 3 減圧装置 8 c の少なくとも何れかを制御する。このとき制御される対象が、本発明の切替装置に相当する。なお、制御手段 3 2 , 4 2 , 5 2 は、例えば、この機能を実現する回路デバイスなどのハードウェア、又はマイコン若しくは CPU などの演算装置上で実行されるソフトウェアで構成される。

40

【 0 0 2 9 】

図 3 は本発明の実態の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の地熱側熱交換器 4 1 を蒸発器とした地熱給湯運転時の冷媒回路図である。図 3 を用いて、冷凍サイクル装置 1 0 0 の地熱給湯運転の動作について説明する。図 3 中の矢印は、冷媒の流れる向きを示している。地熱給湯運転時における冷媒回路は、以下の (1) ~ (3) のようになっている。

50

【 0 0 3 0 】

(1) 圧縮機 1、第 1 電磁弁 5、四方弁 2、空気側熱交換器 3 1、第 1 減圧装置 8 a、第 2 減圧装置 8 b、ストップバルブ 1 8 9、地熱側熱交換器 4 1、ストップバルブ 1 4 9、四方弁 2、及びアキュムレータ 4 が順次接続されている。

【 0 0 3 1 】

(2) 圧縮機 1 と第 1 電磁弁 5 との間から空気側熱交換器 3 1 と第 3 減圧装置 8 c との間まで、第 2 電磁弁 6、ストップバルブ 1 6 9、水冷媒熱交換器 5 1、ストップバルブ 1 5 9、第 3 減圧装置 8 c が順次接続されている。

【 0 0 3 2 】

(3) 第 1 電磁弁 5 から四方弁 2 を介して空気側熱交換器 3 1 までを結ぶ配管と、地熱側熱交換器 4 1 からストップバルブ 1 4 9、四方弁 2、アキュムレータ 4 を結ぶ配管とを接続するバイパス配管 3 が設けられる。バイパス配管 3 には第 3 電磁弁 7 が設けられる。

【 0 0 3 3 】

地熱給湯運転時において、制御手段 3 2 は、地熱給湯運転を行うように四方弁 2 を切り替える。制御手段 3 2 は、第 1 電磁弁 5 が開状態、第 2 電磁弁 6 が開状態、第 3 電磁弁 7 が閉状態となるように、第 1 電磁弁 5、第 2 電磁弁 6、及び第 3 電磁弁 7 を制御する。第 1 減圧装置 8 a、第 2 減圧装置 8 b、及び第 3 減圧装置 8 c は何れも全開に設定される。すなわち、制御手段 3 2 は、地熱給湯運転を行うとき（地熱側熱交換器 4 1 が蒸発器として機能するとき）、空気側熱交換器 3 1 と水冷媒熱交換器 5 1 とが並列に接続されるように四方弁 2 等を制御する。

【 0 0 3 4 】

地熱給湯運転時において、圧縮機 1 から吐出された冷媒の一部は、第 2 電磁弁 6、ストップバルブ 1 6 9、冷媒配管 1 4 5 を順に通って、水室内機 5 0 の水冷媒熱交換器 5 1 に流入する。水冷媒熱交換器 5 1 に流入した冷媒は、水ポンプによって供給される水を加熱して高圧の液冷媒となり、水冷媒熱交換器 5 1 から流出する。

【 0 0 3 5 】

水冷媒熱交換器 5 1 から流出した冷媒は、冷媒配管 1 4 5 を通って室外熱源機 3 0 に流入し、ストップバルブ 1 5 9、第 3 減圧装置 8 c、第 2 減圧装置 8 b を順に通って減圧され、低圧二相の冷媒となる。低圧二相となった冷媒は、ストップバルブ 1 8 9、冷媒配管 1 3 4 を通って地熱側熱交換器 4 1 に流入する。地熱側熱交換器 4 1 に流入した冷媒は、水回路を流通する不凍液と熱交換されて地熱側熱交換器 4 1 から流出する。地熱側熱交換器 4 1 から流出した冷媒は、冷媒配管 1 3 4、ストップバルブ 1 4 9、四方弁 2、アキュムレータ 4 を順に通って、再び圧縮機 1 に戻る。

【 0 0 3 6 】

地熱給湯運転時において、圧縮機 1 から吐出された冷媒のうち第 2 電磁弁 6 を通らなかつた冷媒は、第 1 電磁弁 5、四方弁 2 を順に通って空気側熱交換器 3 1 に流入する。ここで、制御手段 3 2 が、室外送風機 3 9 を停止させておくことで空気側熱交換器 3 1 における熱交換量を最小限に留めることができる。空気側熱交換器 3 1 から流出した冷媒は、第 1 減圧装置 8 a を通過し、水冷媒熱交換器 5 1 から流出する冷媒と合流する。

【 0 0 3 7 】

図 4 は本発明の実態の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の空気側熱交換器 3 1 を蒸発器とした給湯運転時の冷媒回路図である。図 4 を用いて、冷凍サイクル装置 1 0 0 の給湯運転の動作について説明する。図 4 中の矢印は、冷媒の流れる向きを示している。給湯運転時における冷媒回路は、以下の (1) 及び (2) のようになっている。

【 0 0 3 8 】

(1) 圧縮機 1、第 2 電磁弁 6、ストップバルブ 1 6 9、水冷媒熱交換器 5 1、ストップバルブ 1 5 9、第 3 減圧装置 8 c、第 1 減圧装置 8 a、空気側熱交換器 3 1、四方弁 2、及びアキュムレータ 4 が順次接続されている。

【 0 0 3 9 】

(2) 空気側熱交換器 3 1 から四方弁 2 までを結ぶ配管と、四方弁 2 からアキュムレー

10

20

30

40

50

タ4を結ぶ配管と、を接続するバイパス配管3が設けられる。バイパス配管3には第3電磁弁7が設けられる。

【0040】

給湯運転時において、制御手段32は、給湯運転を行うように四方弁2を切り替える。また、制御手段32は、第1電磁弁5が閉状態、第2電磁弁6が開状態、第3電磁弁7が閉状態となるように、第1電磁弁5、第2電磁弁6、及び第3電磁弁7を制御する。第1減圧装置8aは全開に設定され、第2減圧装置8bは全閉に設定され、第3減圧装置8cは全開に設定される。

【0041】

給湯運転時において、圧縮機1から吐出された冷媒は、第2電磁弁6、ストップバルブ169、冷媒配管145を順に通って、水室内機50の水冷媒熱交換器51に流入する。水冷媒熱交換器51に流入した冷媒は、水ポンプによって供給される水を加熱して高圧の液冷媒となり、水冷媒熱交換器51から流出する。

10

【0042】

水冷媒熱交換器51から流出した冷媒は、冷媒配管145、ストップバルブ159、第3減圧装置8c、第1減圧装置8aを順に通って減圧されて低圧二相冷媒となり、空気側熱交換器31に流入する。空気側熱交換器31に流入した冷媒は、外気と熱交換することで温度上昇し、空気側熱交換器31から流出する。空気側熱交換器31から流出した冷媒は、四方弁2、アキュムレータ4を順に通って、再び圧縮機1に戻る。

【0043】

20

制御手段32は、例えば外気温度センサ15の検知温度が閾値温度以上であるか否かによって、図3に示す地熱給湯運転及び図4に示す給湯運転のいずれを実施するかを決定する。ここで、暖房を行う際には以下の(1)、(2)のような問題点がある。

【0044】

(1) 外気温度センサ15の検知値が低い場合に、空気側熱交換器31を蒸発器として機能させると、空気側熱交換器31に霜が付着する可能性があり、暖房効率が低下する。

(2) 外気温度センサ15の検知値が高い場合に、地熱側熱交換器41を蒸発器として機能させると、地中温度と外気温度との温度差が小さく採熱効率が良くない。

【0045】

このため例えば、制御手段32は、外気温度センサ15の検知温度が閾値温度未満である場合に、第1電磁弁5及び第2電磁弁6を開状態として室外送風機39を停止させ、地熱側熱交換器41を蒸発器として機能させる地熱給湯運転を実施する。

30

【0046】

また例えば、制御手段32は、外気温度センサ15の検知温度が閾値温度以上である場合に、第1電磁弁5を閉状態及び第2電磁弁6を開状態として、空気側熱交換器31を蒸発器として機能させる給湯運転を実施する。

【0047】

なお、上述の閾値温度は、例えば、空気側熱交換器31が着霜し始める温度を考慮して決定される。このようにして、制御手段32は、給湯運転を行っている場合に、外気温度センサ15の検知温度が閾値温度未満であると判定した場合には、地熱給湯運転に切り替えることで、仮に空気側熱交換器31が着霜し始めていても、霜が空気側熱交換器31に付着することを抑制できる。

40

【0048】

ここで、特許文献1に記載のヒートポンプシステム及び特許文献2に記載の空気調和システムは、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器が並列に設けられ、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器から流出する冷媒は、空気側熱交換器及び地熱側熱交換器の下流部で合流するように構成されている。このため、圧縮機の吸入圧力は、外気温度が低く地熱側熱交換器を使用する場合でも、外気の飽和圧力以上にならないため、その切替効果を十分に活用できていないという課題があった。

【0049】

50

また、特許文献 1 に記載のヒートポンプシステム及び特許文献 2 に記載の空気調和システムは、使用していない側の空気側熱交換器への冷媒の寝込みが発生するため、圧縮機が運転されると冷媒が不足する可能性があるという課題があった。

【0050】

また、特許文献 1 に記載のヒートポンプシステム及び特許文献 2 に記載の空気調和システムは、四方弁 2 で流路を切り替えることはできるが、空気側熱交換器の圧力が地熱側熱交換器の圧力よりも大幅に低い場合には、両者が四方弁 2 の漏れにより均圧される。これにより、地熱から得られる吸入圧力が低下してしまう状態となる。

【0051】

これに対して、本発明の実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 は、制御手段 32 が、地熱側熱交換器 41 が蒸発器として機能するとき、空気側熱交換器 31 と水冷媒熱交換器 51 とが並列に接続されるように切替装置を制御し、室外送風機 39 を停止させる。このため、特に外気温度が低い場合でも効率良く運転を行うことができる。これにより、四方弁 2 の吐出側接続配管が高圧となるため、冷媒漏れを抑制して地熱から得られる吸入圧力を確保することができる。したがって、低外気温度時に蒸発器として用いられない空気側熱交換器の影響を従来よりも低減し、蒸発器として用いられる地熱側熱交換器から得られる吸入圧力を従来よりも確保することができる。また、蒸発器として用いない温度の低い空気側熱交換器 31 への冷媒寝込みを抑制することができる。

【0052】

また、制御手段 32 は、例えば外気温度センサ 15 の検知温度が閾値温度以上であるか否かによって、地熱給湯運転又は給湯運転を実施する。例えば、制御手段 32 が、空気側熱交換器 31 を蒸発器として機能させる給湯運転を実施している間に、空気側熱交換器 31 には外気温度センサ 15 の検知温度が閾値温度未満であると判定した場合には、地熱給湯運転を実施する。このため、圧縮機 1 から吐出された高温の冷媒は、蒸発器として機能していた空気側熱交換器 31 に流入するようになる。したがって、例えば霜が空気側熱交換器 31 に付着した場合でも、効率よく除霜することができる。

【0053】

なお、制御手段 32 は、外気温度センサ 15 の検知温度に応じて、地熱給湯運転又は給湯運転を実施する例について説明したが、これに限定されない。例えば、制御手段 32 が、外気温度センサ 15 の検知温度に加え、他のセンサ情報に基づいて地熱給湯運転又は給湯運転を実施するようにしてもよい。また例えば、制御手段 32 が、外気温度センサ 15 の検知温度に代えて、他のセンサ情報に基づいて地熱給湯運転又は給湯運転を実施するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0054】

1 圧縮機、2 四方弁、3 バイパス配管、4 アキュムレータ、5 第 1 電磁弁、6 第 2 電磁弁、7 第 3 電磁弁、8 a 第 1 減圧装置、8 b 第 2 減圧装置、8 c 第 3 減圧装置、11 圧力センサ、12 圧縮機シェル温度センサ、13 吐出管温度センサ、14 空気側熱交換器温度センサ、15 外気温度センサ、16 地熱温度センサ、17 冷媒温度センサ、30 室外熱源機、31 空気側熱交換器、32 制御手段、39 室外送風機、40 地熱機、41 地熱側熱交換器、42 制御手段、50 水室内機、51 水冷媒熱交換器、52 制御手段、100 冷凍サイクル装置、134 冷媒配管、145 冷媒配管、149 ストップバルブ、159 ストップバルブ、169 ストップバルブ、189 ストップバルブ。

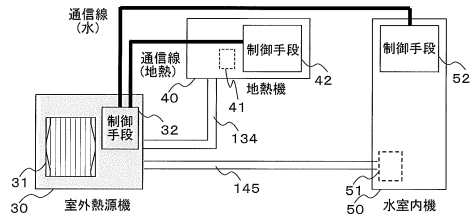
10

20

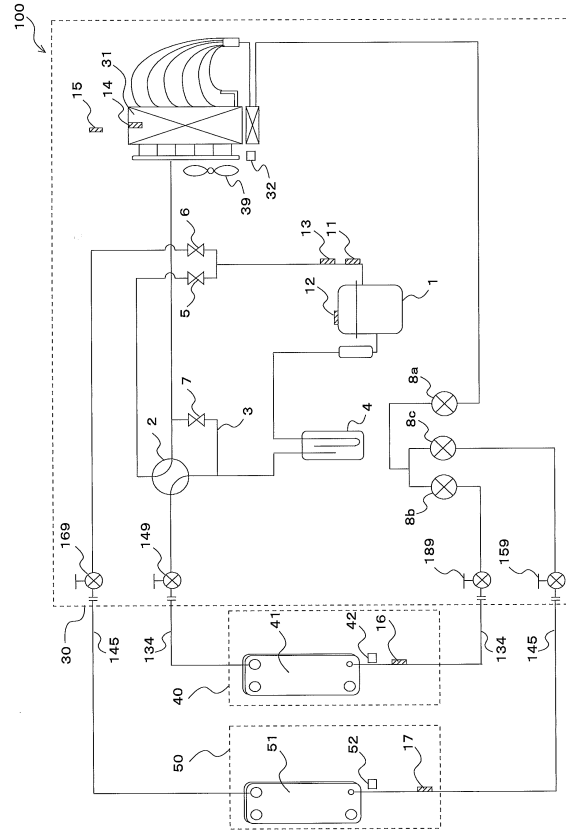
30

40

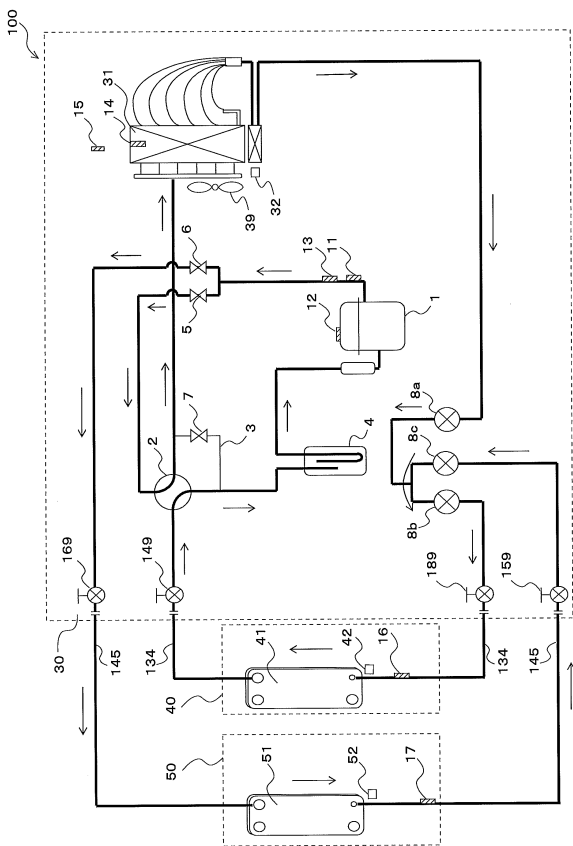
【図 1】



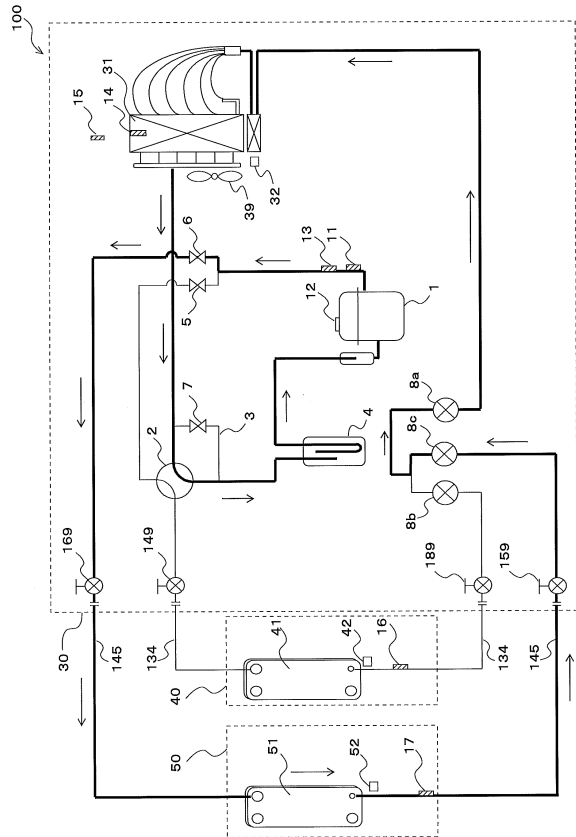
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-216783(JP,A)
国際公開第2013/171803(WO,A1)
特開2001-099528(JP,A)
特開昭55-017068(JP,A)
特開2006-125769(JP,A)
特開2002-195686(JP,A)
特開2009-276029(JP,A)
米国特許第05461876(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 5/02, 27/00, 30/06, 47/02
F24H 4/00
F24F 5/00