

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4649755号
(P4649755)

(45) 発行日 平成23年3月16日 (2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日 (2010.12.24)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 5 B 27/00 (2006.01)

F 2 4 H 1/00 (2006.01)

F 2 4 J 2/04 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F 2 5 B 27/00 K

F 2 4 H 1/00 6 1 1 G

F 2 4 H 1/00 6 1 1 N

F 2 4 J 2/04 Z

F 2 5 B 1/00 3 6 1 C

請求項の数 11 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-89461 (P2001-89461)
 (22) 出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)
 (65) 公開番号 特開2002-286323 (P2002-286323A)
 (43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)
 審査請求日 平成20年2月4日 (2008.2.4)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 今林 敏
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 近藤 龍太
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽熱利用装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽熱集熱器と、能力可変圧縮機を有したヒートポンプ回路と、前記太陽熱集熱器を通過した空気と熱交換する前記ヒートポンプ回路の蒸発器と、前記太陽熱集熱器の入口の空気温度を検知する集熱器入口空気温度センサーと、前記蒸発器の出口空気温度を検知する蒸発器出口空気温度センサーと、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように前記能力可変圧縮機の能力設定を行う圧縮機能力可変制御手段とを備えたことを特徴とする太陽熱利用装置。

【請求項 2】

圧縮機能力可変制御手段は、圧縮機回転数設定値が最低回転数を下回る場合には、予め設定した圧縮機回転数に従って圧縮機を運転させることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽熱利用装置。

【請求項 3】

太陽熱量検知手段を備え、圧縮機能力可変制御手段は太陽熱量検知手段による太陽熱量が所定値を下回る場合には、予め設定した圧縮機回転数としたことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽熱利用装置。

【請求項 4】

圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、ヒートポンプの最大加熱負荷に見合った固定の圧縮機回転数としたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の太陽熱利用装置。

10

20

【請求項 5】

蒸発器の入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサーを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する温度を基に設定した圧縮機回転数としたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の太陽熱利用装置。

【請求項 6】

蒸発器の入口空気温度 T_3 を検知する蒸発器入口空気温度センサーと、前記蒸発器の出口空気温度 T_2 を検知する蒸発器出口空気温度センサーとを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と前記蒸発器出口空気温度センサーの検知する蒸発器出口空気温度 T_2 との温度差 $T_3 - T_2$ が予め設定した所定の温度差となる圧縮機回転数としたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の太陽熱利用装置。

10

【請求項 7】

蒸発器の入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサーと、蒸発器の入口冷媒温度を検知する蒸発器入口冷媒温度センサーとを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と前記蒸発器入口冷媒温度センサーの検知する蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ が予め設定した所定の温度差となる圧縮機回転数としたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の太陽熱利用装置。

20

【請求項 8】

太陽熱集熱器の集熱器出口空気温度 T_5 を検知する集熱器出口空気温度センサーを設け、太陽熱量検知手段は集熱器入口空気温度 T_1 と集熱器出口空気温度 T_5 との集熱器出入口空気温度差を比較する集熱器出入口空気温度差比較手段を有する請求項 3 に記載の太陽熱利用装置。

【請求項 9】

太陽熱集熱器と蒸発器とを隣接して設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 8 のいずれか一項に記載の太陽熱利用装置。

【請求項 10】

蒸発器の空気入口に、外気を吸入する開閉可能な開閉手段と、前記開閉手段の開閉を制御する開閉制御手段とを設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 9 のいずれか一項に記載の太陽熱利用装置。

30

【請求項 11】

送風手段により起こる空気流が、送風手段のモータ、太陽熱集熱器、蒸発器の順に通過するように、前記送風手段と前記太陽熱集熱器と前記蒸発器を設置したことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 10 のいずれか一項に記載の太陽熱利用装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、晴天日は太陽熱を、天気の悪い日は外気熱を熱源にして運転されるヒートポンプによる給湯、あるいは暖房を行う太陽熱利用装置に関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

従来、この種の太陽熱利用装置としては、例えば、特開昭 59 - 107150 号公報、あるいは、実開昭 61 - 7768 号公報に記載されているような太陽熱利用装置があった。図 12、図 13 は、前記公報に記載された従来の太陽熱を利用した太陽熱温水器を示すものである。

【0003】

図 12 において、1 はヒートポンプ回路と熱交換して温水を貯める貯湯タンク、2 は冷媒戻り管、3 は圧縮機、4 は貯湯タンク 1 の下部に配置した凝縮器、5 は冷媒往管 2 a に設けた絞り、6 は蒸発器で、集熱フィン 7 を有する、8 は集熱熱交換器部で、閉構造とした

50

集熱室 9 を有し、その太陽側をガラス板 10 で封止し、集熱室 9 内には蒸発器 6 と送風機 11 を配置し、ダンパー 12、13 で外気と開閉できる構成としている。

【0004】

また、図 13 において、集熱熱交換器部 8 は、外箱 14 の太陽光受光面にガラス板 10、外箱内を表側と裏側に仕切るように配置した集熱板 15、集熱板 15 の表面側の手前に開口した空気導入口 16、空気導入口 16 に対し反対側の空気のリターン口 17、空気導入口 16 近傍の外箱 14 の裏面に開口した排気口 18、排気口 18 の内側に送風機 11 とヒートポンプ装置の蒸発器 6 を配設した構成としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 12 に示す従来の構成では、ヒートポンプの蒸発器 6 の全面で太陽熱を受ける構成であり、必要な集熱面積全体に蒸発器 6 を広げて配置する必要があるため、蒸発器 6 の面積が大きくなりヒートポンプの冷媒封入量が増大するばかりでなく、空気熱源のみの場合の必要風量が通常のヒートポンプの場合に比べ数倍になり、送風機 11 の駆動動力が増大するといった課題を有していた。

【0006】

また、図 13 に示す従来の構成では、集熱板 15 で太陽熱により空気を加熱して、その加熱昇温した空気をヒートポンプの蒸発器 6 に送る構成のため、蒸発器 6 は通常のヒートポンプの場合と同等の大きさで良いといった利点はあるが、日射量が多くなると必要以上に加熱能力が増大するといった課題を有していた。

【0007】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、太陽熱を受け取る蒸発器を小さくし、かつ効率の良い加熱運転のできる太陽熱利用装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、太陽熱集熱器と、能力可変圧縮機を有したヒートポンプ回路と、前記太陽熱集熱器を通過した空気と熱交換する前記ヒートポンプ回路の蒸発器と、前記太陽熱集熱器の入口の空気温度を検知する集熱器入口空気温度センサーと、前記蒸発器の出口空気温度を検知する蒸発器出口空気温度センサーと、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように前記能力可変圧縮機的能力設定を行う圧縮機能力可変制御手段とを備えた太陽熱利用装置としたものである。

【0009】

これによって、ヒートポンプ回路の蒸発器で直接日射を受ける必要がないために、蒸発器を通常のヒートポンプ回路のものと同等の大きさに小さくできる。また、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように圧縮機的能力、つまり回転数設定を行うことにより、集熱器で受けた太陽熱の全量がヒートポンプ回路の蒸発器で熱交換され、蒸発器への供給空気の温度が高くなることで蒸発温度が高くなり、ヒートポンプの運転効率の良い加熱運転ができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

請求項 1 に記載の発明は、太陽熱集熱器と、能力可変圧縮機を有したヒートポンプ回路と、前記太陽熱集熱器を通過した空気と熱交換する前記ヒートポンプ回路の蒸発器と、前記太陽熱集熱器の入口空気温度を検知する集熱器入口空気温度センサーと、蒸発器の出口空気温度を検知する蒸発器出口空気温度センサーと、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように前記能力可変圧縮機的能力設定を行う圧縮機能力可変制御手段とを備えたものである。

【0011】

上記実施の形態において、ヒートポンプ回路の蒸発器で直接日射を受ける必要がないために、蒸発器を通常のヒートポンプ回路のものと同等の大きさに小さくできる。また、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように圧縮機の回転数設定を行うこ

10

20

30

40

50

とにより、集熱器で受けた太陽熱の全量がヒートポンプ回路の蒸発器で熱交換され、蒸発器への供給空気の温度が高くなることで蒸発温度が高くなり、ヒートポンプの運転効率の良い加熱運転ができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の記載において、圧縮機能力可変制御手段を、圧縮機回転数設定値が最低回転数を下回る場合には、予め設定した圧縮機回転数に従って圧縮機を運転させる構成としたものである。

【 0 0 1 3 】

上記実施の形態において、ヒートポンプ回路で受け取るべき太陽熱集熱器からの熱量が不足することを検知して、日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における圧縮機の回転数を予め設定して運転させることができるため、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保して、かつ効率の良い加熱運転ができる。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 の記載において、太陽熱量検知手段を備え、圧縮機能力可変制御手段は前記太陽熱量検知手段による太陽熱量が所定値を下回る場合には、予め設定した圧縮機回転数としたものである。

【 0 0 1 5 】

上記実施の形態において、太陽熱量を検出して日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における圧縮機の回転数を予め設定して運転させることができるため、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保して、かつ効率の良い加熱運転ができる。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または請求項 3 の記載において、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、ヒートポンプの最大加熱負荷に見合った固定の圧縮機回転数とした構成とすることにより、日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力を効率の良いヒートポンプ回路で確保できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 または請求項 3 の記載において、蒸発器の入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサーを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する蒸発器入口空気温度を基に設定される圧縮機回転数としたものである。

30

【 0 0 1 8 】

上記実施の形態において、ヒートポンプの加熱能力と効率 (COP) が蒸発器入口空気温度と圧縮機回転数で決まる特性を利用して、予め計測されたデータに基づいて、蒸発器入口空気温度を基に、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における圧縮機の回転数を設定して運転させることができるため、日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプの加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 または請求項 3 の記載において、蒸発器の入口空気温度 T_3 を検知する蒸発器入口空気温度センサーと、前記蒸発器の出口空気温度 T_2 を検知する蒸発器出口空気温度センサーとを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と前記蒸発器出口空気温度センサーの検知する蒸発器出口空気温度 T_2 との温度差 $T_3 - T_2$ が予め設定した所定の温度差となる圧縮機回転数としたものである。

40

【 0 0 2 0 】

上記実施の形態において、蒸発器の出入口空気温度差と風量で蒸発器の熱交換量、すなわち、ヒートポンプ回路の加熱能力が決まる特性を利用し、所定の蒸発器出入口空気温度差を必要な加熱量を得るための値に設定しておくことで、外気温度、日射量に関係なく、必要な加熱能力が得られる。また、少ない日射量でも、蒸発器入口空気温度が上昇することで所定の温度差とするために、圧縮機の回転数を落とすことになり、蒸発温度が上昇して

50

ヒートポンプの成績係数（効率）が高くなる。従って、日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保して、かつ効率の良い加熱運転ができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 2 または請求項 3 の記載において、蒸発器の入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサーと、蒸発器の入口冷媒温度を検知する蒸発器入口冷媒温度センサーとを備え、圧縮機能力可変制御手段は予め設定した圧縮機回転数を、前記蒸発器入口空気温度センサーの検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と前記蒸発器入口冷媒温度センサーの検知する蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ が予め設定した所定の温度差となる圧縮機回転数としたものである。

10

【 0 0 2 2 】

上記実施の形態において、蒸発器の入口空気温度と蒸発器入口冷媒温度との温度差で蒸発器の熱交換量、すなわち、ヒートポンプの加熱能力が決まる特性を利用し、前記予め設定した所定の温度差を必要な加熱量を得るための値に設定しておくことで、外気温度、日射量に関係なく、必要な加熱能力が得られる。

【 0 0 2 3 】

また、少ない日射量でも、蒸発器入口空気温度が上昇することで、前記所定の温度差とするために、圧縮機の回転数を落とすことになり、蒸発器温度が上昇してヒートポンプ回路の成績係数（効率）が高くなる。従って、日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保して、かつ効率の良い加熱運転ができる。

20

【 0 0 2 4 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 3 の記載において、太陽熱集熱器の集熱器出口空気温度 T_5 を検知する集熱器出口空気温度センサーを設け、太陽熱量検知手段は集熱器入口空気温度 T_1 と集熱器出口空気温度 T_5 との集熱器出入口空気温度差を比較する集熱器出入口空気温度差比較手段を有する構成としたものである。

【 0 0 2 5 】

上記実施の形態において、太陽熱量と直接関連する太陽熱集熱器の温度上昇値を利用することで、確実な制御ができる。また、集熱器入口空気温度センサーと集熱器出口空気温度センサーは他の制御機能と共用できるように、部品の共用化によるコストダウンの効果がある。

30

【 0 0 2 6 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 8 のいずれか一項の記載において、太陽熱集熱器と前記蒸発器とを隣接して設けたもので、太陽熱集熱器から蒸発器までの通路における熱損失、通風抵抗が無くなり、熱交換効率の向上と送風機の動力低減による省エネルギー効果がある。

【 0 0 2 7 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 9 のいずれか一項の記載において、蒸発器の空気入口に、外気を吸入する開閉可能な開閉手段と、前記開閉手段の開閉を制御する開閉制御手段とを設けたものである。

【 0 0 2 8 】

上記実施の形態において、必要に応じて、太陽熱集熱器をバイパスし、通風抵抗を低減して送風手段の省電力化を実現する。従って、太陽熱集熱器の大面积化、あるいは太陽熱集熱器面を流れる空気流路を長くして太陽熱を多量に集熱する設計において、送風手段の小型化、省電力化を実現する。特に、日射量が少ない場合に蒸発器の通過風量を確保してヒートポンプ運転の効率向上を図れる。

40

【 0 0 2 9 】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 10 のいずれか一項の記載において、送風手段により起こる空気流が、送風手段のモータ、太陽熱集熱器、蒸発器の順に通過するように、前記送風手段と太陽熱集熱器と蒸発器を設置したものである。

【 0 0 3 0 】

50

上記実施の形態において、送風手段の放熱を太陽熱集熱器から蒸発器へ送られる空気へ受熱させて蒸発器で熱交換させるので送風手段に必要な電力を冷媒の加熱に有効に利用する太陽熱利用装置とすることができる。

【0031】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。なお、以下の各実施例において、同じ構成および同じ作用効果を奏するものについては同一符号を付して詳細な説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。

【0032】

(実施例1)

図1は本発明の実施例1における太陽熱利用装置を示す構成図である。図1において、19はヒートポンプ回路で、能力可変圧縮機20、凝縮器21、絞り22、蒸発器23により構成する。24は蒸発器23の風上側に配設した太陽熱集熱器、25は太陽熱集熱器24から蒸発器23へと空気を搬送する送風手段、26は送風手段25を駆動するモータ、27は貯水タンク、28は貯水タンク27の水を凝縮器21と熱交換するように循環させる水回路、29は水回路28に配設した循環ポンプ、30、31は貯水タンク27へ水を供給し、湯を搬出する供給搬出配管、32は能力可変圧縮機20の圧縮機回転数を可変制御するマイクロコンピュータ等で構成する圧縮機能力可変制御手段で、温度比較部35と、第1の回転数設定部36とを有する。33は集熱器入口空気温度 T_1 を検知する集熱器入口空気温度センサー、34は蒸発器出口空気温度 T_2 を検知する蒸発器出口空気温度センサーである。前記温度比較部35は、集熱器入口空気温度 T_1 と蒸発器出口空気温度 T_2 とを比較する。前記第1の回転数設定部36は集熱器入口空気温度 T_1 と蒸発器出口空気温度 T_2 とを温度比較部35で比較し、この比較に基づいて蒸発器出口空気温度 T_2 が集熱器入口空気温度 T_1 と略同一となるように能力可変圧縮機20の回転数を設定するもので、温度比較部35と第1の回転数設定部36とで圧縮機能力可変制御手段32を構成するものである。

【0033】

以上のように構成された太陽熱利用装置について、以下その動作と作用を説明する。まず、送風手段25を作動させて外部から吸引した空気を、太陽熱集熱器24、蒸発器23の順に点線矢印のように通過させる。そして、通過の過程で太陽熱集熱器24で昇温された空気は、蒸発器23を通過する際に能力可変圧縮機20によりヒートポンプ回路19を循環する冷媒に熱を与える。

【0034】

そして、蒸発器23で熱を受けた冷媒は、能力可変圧縮機20で加圧昇温され、凝縮器21において冷媒を凝縮させることによって、貯水タンク27から循環ポンプ29で循環された循環水を加熱して、貯水タンク27に温水を蓄えることができる。この温水を供給搬出配管30、31より取り出して給湯、あるいは、暖房に使用することができる。

【0035】

このように装置が運転している際に圧縮機能力可変制御手段32の温度比較部35において、集熱器入口空気温度センサー33の検知した集熱器入口空気温度 T_1 と蒸発器入口冷媒温度センサー35の検知した蒸発器入口冷媒温度 T_2 とが比較され、蒸発器入出口空気温度 T_2 が集熱器入口空気温度 T_1 よりも低い場合には、第1の回転数設定部36で能力可変圧縮機20の回転数を小さい方向へ移行させる。

【0036】

また逆に、蒸発器出口空気温度 T_2 が集熱器入口空気温度 T_1 よりも高い場合には、第1の回転数設定部36で能力可変圧縮機20の回転数を大きい方向へ移行させる。このようにして、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一となるように能力可変圧縮機20の回転数を制御する。

【0037】

従って、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一にすることにより、

10

20

30

40

50

太陽熱集熱器 24 で受けた太陽熱の全熱量がヒートポンプ回路 19 の蒸発器 23 で熱交換されることになり、また蒸発器 23 への供給空気の温度も高くなることで蒸発温度が高くなり、ヒートポンプ回路 19 の効率 (COP) を飛躍的に大きくできる。

【0038】

以上のように本実施例の発明においては、太陽熱集熱器 24 と、能力可変圧縮機 20 を有したヒートポンプ回路 19 と、太陽熱集熱器 24 を通過した空気と熱交換するヒートポンプ回路 19 の蒸発器 23 と、圧縮機能力可変制御手段 32 を備えた構成とすることにより、ヒートポンプの蒸発器 23 で直接日射を受ける必要がないために、蒸発器 23 を通常のヒートポンプ回路のものと同等の大きさに小さくできる。

【0039】

また、圧縮機能力可変制御手段 32 に温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 を設け、蒸発器出口空気温度 T2 を集熱器入口空気温度 T1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数設定を行うことにより、太陽熱集熱器 24 で受けた太陽熱の全熱量がヒートポンプ回路 19 の蒸発器 23 で熱交換されることになり、また蒸発器 23 への供給空気の温度も高くなることで蒸発温度が高くなり、ヒートポンプ回路 19 の効率 (COP) を飛躍的に大きくできる。

【0040】

(実施例 2)

図 2 は本発明の実施例 2 における太陽熱利用装置を示す構成図である。この実施例の発明は、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ない、または無い場合でもヒートポンプ回路の加熱能力を確保するため、最低回転数比較部と第 2 の回転数設定部とを、図 1 に示す実施例 1 の圧縮機能力可変制御手段に加えた点で図 1 に示す実施例 1 の発明と異なり、それ以外は同じ内容である。

【0041】

図 2 において、圧縮機能力可変制御手段 32 は、温度比較部 35、第 1 の回転数設定部 36 に加えて、更に能力可変圧縮機 20 の回転数と比較する基準値の最低回転数を記憶している最低回転数比較部 37 と、予め設定した圧縮機回転数、例えばヒートポンプ回路 19 の最大加熱負荷に見合った固定の圧縮機回転数を設定した第 2 の回転数設定部 38 とを備えている。

【0042】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 の温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 により、蒸発器出口空気温度 T2 を集熱器入口空気温度 T1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が設定されている。

【0043】

そして更に、第 1 の回転数設定部 36 で設定された圧縮機回転数設定値を最低回転数比較部 37 において最低回転数と比較し、前記最低回転数を下回る場合には、第 2 の回転数設定部 38 で予め設定した圧縮機回転数に従って能力可変圧縮機 20 を運転させるのである。

【0044】

すなわち、第 1 の回転数設定部 36 で設定された圧縮機回転数が最低回転数を下回るということは、太陽の日射量が少なくなり、太陽熱集熱器 24 での集熱量が少なくなり、ヒートポンプ回路 19 で受け取るべき太陽熱集熱器 24 からの熱量が不足していることを示しており、ヒートポンプ回路 19 の加熱能力が不足することになる。

【0045】

従って、必要な加熱能力が確保できるように圧縮機能力可変制御手段 32 により第 2 の回転数設定部 38 で予め設定した圧縮機回転数に切り替えて能力可変圧縮機 20 を運転させるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

以上のように本実施例の発明は、ヒートポンプ回路 1 9 で受け取るべき太陽熱集熱器 2 4 からの熱量が不足することを検知して、曇天日または雨天日で日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における能力可変圧縮機 2 0 の回転数を予め設定して運転させることができるため、ヒートポンプ回路 1 9 の加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

【 0 0 4 7 】

また、第 2 の回転数設定部 3 8 で予め設定した圧縮機回転数をヒートポンプの最大加熱負荷に見合った固定の圧縮機回転数に設定しているので、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ないか、または全く無い場合でも、確実に必要な加熱能力を効率の良いヒートポンプ回路で確保できる。

10

【 0 0 4 8 】

(実施例 3)

図 3 は本発明の実施例 3 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ない、または無い場合でもヒートポンプ回路の加熱能力を確保するため、太陽熱量検知手段を設け、かつ太陽熱量比較手段を圧縮機能力可変制御手段に加えた点で図 2 に示す実施例 2 の発明と異なり、それ以外は同じ内容である。

【 0 0 4 9 】

図 3 において、3 9 は例えば日射計等の太陽熱量検知手段である。圧縮機能力可変制御手段 3 2 は、温度比較部 3 5、第 1 の回転数設定部 3 6、第 2 の回転数設定部 3 8 に加えて、更に前記太陽熱量検知手段 3 9 で検出された太陽熱量と比較する基準値である予め設定した所定値を記憶している太陽熱量比較手段 4 0 を備えている。

20

【 0 0 5 0 】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 2 0 によりヒートポンプ回路 1 9 を循環する冷媒が蒸発器 2 3 を通過する際に、太陽熱集熱器 2 4 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 3 2 の温度比較部 3 5 と第 1 の回転数設定部 3 6 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 2 0 の回転数が設定されている。

30

【 0 0 5 1 】

そして、太陽熱量検知手段 3 9 で検知された太陽熱量を、太陽熱量比較手段 4 0 において予め設定した所定値と比較し、検知された太陽熱量が前記所定値を下回る場合は、第 2 の回転数設定部 3 8 で予め設定した圧縮機回転数に従って能力可変圧縮機 2 0 を運転させる。すなわち、前記の太陽熱量が所定値を下回る場合には、太陽熱集熱器 2 4 での集熱量が少なくなり、ヒートポンプ回路 1 9 で受け取るべき太陽熱集熱器 2 4 からの熱量が不足していることを示しており、ヒートポンプの加熱能力が不足する。

【 0 0 5 2 】

従って、必要な加熱能力が確保できるように圧縮機能力可変制御手段 3 2 により、予め設定した圧縮機回転数に切り替えて能力可変圧縮機 2 0 を運転させるものである。つまり、太陽熱量を検出して日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における能力可変圧縮機 2 0 の回転数を予め設定して運転させることができるため、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

40

【 0 0 5 3 】

また、第 2 の回転数設定部 3 8 では、予め設定した圧縮機回転数をヒートポンプの最大加熱負荷に見合った固定の圧縮機回転数に設定しているので、曇天日または雨天日で日射量が少ないか、または全くない場合でも、確実に必要な加熱能力を効率の良いヒートポンプで確保できる。

【 0 0 5 4 】

50

(実施例 4)

図 4 は本発明の実施例 4 における太陽熱利用装置を示す構成図で、図 5 は能力可変圧縮機を用いたヒートポンプの一般的な特性を説明する特性図である。本実施例の発明は、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ない、または無い場合でもヒートポンプ回路の加熱能力を確保するため、蒸発器入口空気温度センサーを設け、かつ圧縮機能力可変制御手段の第 2 の回転数設定部に回転数演算部の機能を持たせた点で図 2 に示す実施例 2 の発明と異なり、それ以外は同じ内容である。

【0055】

図 4 において、41 は蒸発器 23 の蒸発器入口空気温度 T_3 を検知するための蒸発器入口空気温度センサーである。圧縮機能力可変制御手段 32 は、温度比較部 35、第 1 の回転数設定部 36、最低回転数比較部 37 に加えて、更に前記蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する蒸発器入口空気温度 T_3 を基に圧縮機回転数を演算するテーブル付きの回転数演算部 42 を有する第 2 の回転数設定部 38a を備えている。すなわち、回転数演算部 42 は必要な加熱能力と効率の良い最適な状態における能力可変圧縮機 20 の回転数を演算するため、前記蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する蒸発器入口空気温度 T_3 を基に図 5 に示すヒートポンプの一般特性に従い、蒸発器入口空気温度 T_3 が低い時には能力可変圧縮機 20 の回転数を大きくし、蒸発器入口空気温度 T_3 が高い時は能力可変圧縮機 20 の回転数を小さく設定するテーブルを備えている。

【0056】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 の温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が設定されている。

【0057】

そして、ヒートポンプ回路 19 で受け取るべき太陽熱集熱器 24 からの熱量が不足すると、第 1 の回転数設定部 36 で設定された圧縮機回転数が最低回転数比較部 37 の最低回転数を下回り、第 2 の回転数設定部 38a に移行する。

【0058】

圧縮機回転数設定が第 2 の回転数設定部 38a に移行したら、第 2 の回転数設定部 38a の回転数演算部 42 で、予め計測されたデータに基づいて、蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知した蒸発器入口空気温度 T_3 を基に、圧縮機回転数を演算して能力可変圧縮機 20 を運転制御する。

【0059】

すなわち、回転数演算部 42 では、次のように演算する。ヒートポンプの一般特性として、図 5 に示すように、蒸発器入口空気温度 T_3 が高くなると加熱能力、効率 (COP) ともに大きくなり、また、圧縮機 20 の回転数が大きくなると、加熱能力は大きくなるが、効率は小さくなる特性を有している。例えば、必要加熱能力が一定であると設定した場合、図 5 に示すように、蒸発器入口空気温度 T_3 が低い時には圧縮機 20 の回転数を大きくし、蒸発器入口空気温度 T_3 が高い時は圧縮機 20 の回転数を小さく設定することにより、必要な加熱能力と効率の良い最適な状態における圧縮機 20 の回転数を設定して運転させることができる。

【0060】

以上のように、本実施例の発明においては、第 2 の回転数設定部 38a の予め設定した圧縮機回転数を、蒸発器 23 の蒸発器入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサー 41 を備えて、前記蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する温度を基に設定される所定の回転数で圧縮機 20 を運転制御する構成としたものである。これにより、ヒートポンプ回路 19 の加熱能力と効率 (COP) が蒸発器入口空気温度と圧縮機回転数で決まる特性を利用して、予め計測されたデータに基づいて、蒸発器入口空気温度を基に、必要な

10

20

30

40

50

加熱能力、効率の良い最適な状態における圧縮機 20 の回転数を設定して運転させることができるため、日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプの加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

【0061】

(実施例 5)

図 6 は本発明の実施例 5 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ない、または無い場合でもヒートポンプ回路の加熱能力を確保するため、蒸発器入口空気温度センサーと蒸発器出口空気温度センサーとを設け、かつ圧縮機能力可変制御手段の第 2 の回転数設定部を、前記両センサーの検知した温度差と記憶している所定の温度差を比較する温度差比較部と、回転数設定部とで構成した点で図 2 に示す実施例 2 の発明と異なり、それ以外は同じ内容である。

10

【0062】

図 6 において、圧縮機能力可変制御手段 32 は、温度比較部 35、第 1 の回転数設定部 36 に加えて、更に蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器出口空気温度センサー 34 の検知する蒸発器出口空気温度 T_2 との温度差 $T_3 - T_2$ を、予め設定し記憶している所定の温度差と比較する温度差比較部 43 と、前記温度差 $T_3 - T_2$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御する回転数設定部 44 とで構成した第 2 の回転数設定部 38b を備えている。

【0063】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 の温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が設定されている。

20

【0064】

そして、ヒートポンプ回路 19 で受け取るべき太陽熱集熱器 24 からの熱量が不足すると、圧縮機回転数設定が第 2 の回転数設定部 38b に移行し、第 2 の回転数設定部 38b の温度差比較部 43 において、蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器出口空気温度センサー 34 の検知する蒸発器出口空気温度 T_2 との温度差 $T_3 - T_2$ を回転数設定部 44 が記憶している予め設定した所定の温度差と比較する。

30

【0065】

そして、前記回転数設定部 44 は温度差 $T_3 - T_2$ が所定の温度差よりも大きい場合には、能力可変圧縮機 20 の回転数を小さい方向へ移行させ、また温度差 $T_3 - T_2$ が所定の温度差よりも小さい場合には、能力可変圧縮機 20 の回転数を大きい方向へ移行させることで、前記温度差 $T_3 - T_2$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御するのである。

【0066】

従って、ヒートポンプ回路 19 の風量が一定であり、蒸発器 23 の入口、出口の空気温度差 $T_3 - T_2$ が一定であれば、蒸発器 23 での熱交換量が一定であり、すなわち、ヒートポンプ回路 19 の加熱能力も一定となるもので、例えば、必要加熱量に応じた蒸発器 23 の入口、出口の空気温度差を所定の温度差として予め設定しておけば、温度差 $T_3 - T_2$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御することで、常に必要加熱量が得られる。

40

【0067】

なお、風量が変わる場合は、その風量に応じた温度差を所定の温度差として設定すればよい。

【0068】

以上のように本実施例の発明においては、予め設定した圧縮機回転数を、蒸発器 23 の蒸発器入口空気温度を検知する蒸発器入口空気温度センサー 41 と、蒸発器 23 の蒸発器出

50

口空気温度を検知する蒸発器出口空気温度センサー 34 を備えて、蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する温度 T_3 と蒸発器出口空気温度センサー 34 の検知する温度 T_2 との温度差 $T_3 - T_2$ が予め設定した所定の温度差となるごとく圧縮機回転数を制御する構成としたものである。

【0069】

これにより、蒸発器 23 の出入口空気温度差と風量で蒸発器の熱交換量、すなわち、ヒートポンプ回路の加熱能力が決まる特性を利用し、所定の蒸発器出入口空気温度差を必要な加熱量を得るための値に設定しておくことで、外気温度、日射量に関係なく、必要な加熱能力が得られる。

【0070】

従って、日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプの加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

【0071】

(実施例 6)

図 7 は本発明の実施例 6 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、曇天日または雨天日で太陽の日射量が少ない、または無い場合でもヒートポンプ回路の加熱能力を確保するため、蒸発器入口空気温度と蒸発器入口冷媒温度との温度差を、記憶している所定の温度差と比較する温度差比較部と、この比較に基いて前記温度差が前記所定の温度差になるように圧縮機の回転数を設定する回転数設定部とで構成する第 2 の回転数設定部を、圧縮機能力可変制御手段を設けた点で図 6 に示す実施例 5 の発明と異なり、それ以外は同じ内容である。

【0072】

図 7 において、圧縮機能力可変制御手段 32 は、温度比較部 35、第 1 の回転数設定部 36 に加えて、更に蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知する蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器入口冷媒温度センサー 45 の検知する蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ を、予め設定して記憶した所定の温度差と比較する温度差比較部 46 と、前記温度差 $T_3 - T_4$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御する回転数設定部 47 とで構成した第 2 の回転数設定部 38 c を備えている。

【0073】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 の温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が設定されている。

【0074】

そして、ヒートポンプ回路 19 で受け取るべき太陽熱集熱器 24 からの熱量が不足すると、圧縮機回転数設定が第 2 の回転数設定部 38 c に移行する。次に、第 2 の回転数設定部 38 c の温度差比較部 46 において、蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知した蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器入口冷媒温度センサー 45 の検知した蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ を、記憶している予め設定した所定の温度差と比較する。

【0075】

そして、回転数設定部 47 は前記温度差 $T_3 - T_4$ が所定の温度差よりも大きい場合には、能力可変圧縮機 20 の回転数を小さい方向へ移行させ、前記温度差 $T_3 - T_4$ が所定の温度差よりも小さい場合には、能力可変圧縮機 20 の回転数を大きい方向へ移行させることで、前記温度差 $T_3 - T_4$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御する。

【0076】

従って、蒸発器 23 の外側の温度（蒸発器入口空気温度 T_3 ）と蒸発器 23 の内側の温度（蒸発器入口冷媒温度 T_4 ）との温度差が一定であれば、蒸発器 23 での熱交換量が一定

10

20

30

40

50

であり、すなわち、ヒートポンプ回路 19 の加熱能力も一定となるもので、例えば、必要加熱量に応じた蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差を所定の温度差として予め設定しておけば、温度差 $T_3 - T_4$ を所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御することで常に必要加熱量が得られる。

【0077】

以上のように、本実施例の発明においては、予め設定した圧縮機回転数を、蒸発器 23 の蒸発器入口空気温度 T_3 を検知する蒸発器入口空気温度センサー 41 と、蒸発器 23 の蒸発器入口冷媒温度 T_4 を検知する蒸発器入口冷媒温度センサー 45 とを備えて、蒸発器入口空気温度センサー 41 の検知した温度 T_3 と蒸発器入口冷媒温度センサー 45 の検知した温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ が予め設定した所定の温度差となるように能力可変圧縮機 20 の回転数を回転数設定部 47 で制御する構成としたものである。

10

【0078】

これにより、蒸発器 23 の蒸発器入口空気温度 T_3 と蒸発器 23 の蒸発器入口冷媒温度 T_4 との温度差 $T_3 - T_4$ で蒸発器 23 の熱交換量、すなわち、ヒートポンプ回路 19 の加熱能力が決まる特性を利用し、前記予め設定した所定の温度差を必要な加熱量を得るための値に設定しておくことで、外気温度、日射量に関係なく、必要な加熱能力が得られる。

【0079】

従って、曇天日または雨天日で日射量が少ないか、または全くない場合でも、ヒートポンプの加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

【0080】

20

(実施例 7)

図 8 は本発明の実施例 7 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、集熱器出口空気温度センサーを設け、かつ図 3 に示す実施例 3 の太陽日射量を直接に検出する太陽熱量検出手段を、集熱器入口空気温度センサーの検出する温度と集熱器出口空気温度センサーの検出する温度とを比較する集熱器出入口空気温度差比較手段で兼ねた点が実施例 3 の発明と異なり、それ以外の内容は同じである。

【0081】

図 8 において、48 は太陽熱集熱器 24 の出口の空気温度 T_5 を検知する集熱器出口空気温度センサーである。太陽熱量検出手段 39a は、集熱器入口空気温度センサー 33 の検知する集熱器入口空気温度 T_1 と、集熱器出口空気温度センサー 48 の検知する集熱器出口空気温度 T_5 との集熱器出入口温度差を比較する集熱器出入口空気温度差比較手段 49 で構成する。

30

【0082】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 3 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱されて蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 の温度比較部 35 と第 1 の回転数設定部 36 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が設定されている。

【0083】

40

そして、太陽熱量検出手段 39a で検知された太陽熱量を、すなわち集熱器入口空気温度センサー 33 の検知した集熱器入口空気温度 T_1 と、集熱器出口空気温度センサー 48 の検知した集熱器出口空気温度 T_5 とを集熱器出入口温度差比較手段 49 で比較した集熱器出入口温度差を、太陽熱量比較手段 40 において予め設定した所定値と比較し、検知された太陽熱量（集熱器出入口温度差）が前記所定値を下回る場合は、第 2 の回転数設定部 38 で予め設定した圧縮機回転数に従って能力可変圧縮機 20 を運転させる。すなわち、前記太陽熱量が所定値を下回る場合には、太陽熱集熱器 24 での集熱量が少なくなり、ヒートポンプ回路 19 で受け取るべき太陽熱集熱器 24 からの熱量が不足していることを示しており、ヒートポンプの加熱能力が不足する。

【0084】

50

従って、必要な加熱能力が確保できるように圧縮機能力可変制御手段 32 により、予め設定した圧縮機回転数に切り替えて能力可変圧縮機 20 を運転させるものである。

【0085】

一般に太陽日射量を受けて集熱器出入口空気温度差が生じるもので、日射量、すなわち、太陽熱量と集熱器出入口空気温度差は相関性がある。実際は太陽熱集熱器 24 に熱容量があるために、集熱器出入口空気温度差の変化は日射量変化に対してかなり遅れて変化する。この特性は、時定数が大きなヒートポンプサイクルの圧縮機回転数の急激な変化を避けるのに適している。

【0086】

以上のように、本実施例の発明においては、太陽熱量検知手段 39a を、太陽熱集熱器 24 の入口の空気温度を検知する集熱器入口空気温度センサー 33 と、太陽熱集熱器 24 の出口の空気温度を検知する集熱器出口空気温度センサー 48 と、集熱器出入口空気温度差を比較する集熱器出入口空気温度差比較手段 49 とで構成したので、太陽熱量と直接関連する太陽熱集熱器 24 の温度上昇値を利用することで、確実な制御ができる。また、集熱器入口空気温度センサー 33、集熱器出口空気温度センサー 48 は他の制御機能と共用できるように、部品の共用化によるコストダウンの効果がある。

【0087】

(実施例 8)

図 9 は本発明の実施例 8 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、蒸発器の熱交換効率等の向上を図るため、ヒートポンプ回路の蒸発器と太陽熱集熱器を隣接して配設した点が、図 1 ~ 図 8 に示す実施例 1 ~ 実施例 7 の各発明と異なり、それ以外の内容は同じである。

【0088】

図 9 において、太陽熱集熱器 24 とヒートポンプ回路 19 の蒸発器 23 は隣接して設置した構成としている。図中、53 は点線で示すガイド筒で、太陽熱集熱器 24 から蒸発器 23 への空気の流れを案内するものである。

【0089】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、ガイド筒 53 に案内されて流れ太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱され蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 により、蒸発器出口空気温度 T2 を集熱器入口空気温度 T1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数を制御している。

【0090】

そして、太陽熱集熱器 24 と蒸発器 23 は隣接することで、太陽熱集熱器 24 と蒸発器 23 の間の距離が短くなり、接続部（前記距離）での熱損失、通風抵抗が無くなる。

【0091】

以上のように本実施例の発明においては、太陽熱集熱器 24 と蒸発器を隣接して設置した構成としたことにより、太陽熱集熱器 24 から蒸発器 23 までの間における熱損失、通風抵抗が軽減され、熱交換効率の向上と送風手段 25 の動力低減による省エネルギー効果が生じる。

【0092】

また、太陽熱集熱器 24 と蒸発器 23 を例えば一体に構成すると、装置の小型軽量化を図ることができるばかりでなく、空気を蒸発器 23 へ導く通路が不要となるため、装置の低コスト化と施工性を向上させることができる。

【0093】

(実施例 9)

図 10 は本発明の実施例 9 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、ヒートポンプ回路の運転効率等を高めるため、蒸発器と太陽熱集熱器の間の通路に、日射量に応じて外気導入を制御する開閉手段を設けた点が、図 1 ~ 図 9 に示す実施例 1 ~

10

20

30

40

50

実施例 8 の各発明と異なり、それ以外の内容は同じである。

【 0 0 9 4 】

図 1 0 において、5 0 は蒸発器 2 3 の空気入口の近傍におけるガイド筒 5 3 に設けたバイパス吸込部、5 1 はバイパス吸込部 5 0 の開閉を行う開閉手段、5 2 は開閉手段 5 1 の開閉を制御する開閉制御手段で、太陽日射量が多い場合には開閉手段 5 1 を開放から閉鎖へ切換え、太陽日射量が少ない曇天日、あるいは雨天日の場合には開閉手段 5 1 を閉鎖から開放へ切換える制御を行うものである。

【 0 0 9 5 】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 2 0 によりヒートポンプ回路 1 9 を循環する冷媒が蒸発器 2 3 を通過する際に、ガイド筒 5 3 に案内されて流れ太陽熱集熱器 2 4 で昇温された空気に加熱され蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 3 2 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 2 0 の回転数を制御している。

【 0 0 9 6 】

そして、最初に太陽日射量が多い場合には開閉制御手段 5 2 が開閉手段 5 1 を開放から閉鎖へ切換えて、開閉手段 5 1 がバイパス吸込部 5 0 を閉鎖する。そのため、外気は唯一、太陽熱集熱器 2 4 へ流入し、この外気の空気は外気温より大幅な高温空気に加熱されて蒸発器 2 3 へ流れ、蒸発器 2 3 を流れるヒートポンプ回路 1 9 の冷媒を蒸発ガス化させる。

【 0 0 9 7 】

次に、太陽日射量が少ない曇天日、あるいは雨天日の場合には開閉制御手段 5 2 が開閉手段 5 1 を閉鎖から開放へ切換えて、開閉手段 5 1 がバイパス吸込部 5 0 を開放し、送風手段 2 5 の吸引力によって、バイパス吸込部 5 0 から多量の外気が蒸発器 2 3 の入口へ吸引される。そして、太陽熱集熱器 2 4 から流入してきた空気と合流して蒸発器 2 3 へ流れる。

【 0 0 9 8 】

この場合、太陽日射量が少ないため、太陽熱集熱器 2 4 を通過する空気の温度上昇は少なく、合流して蒸発器 2 3 の入口へ流入する空気の温度は外気温度と殆ど同じである。そして、蒸発器 2 3 の空気入口近傍のバイパス吸込部 5 0 から外気を導入するため、通風抵抗が少なく、蒸発器 2 3 の通過風量が増加してヒートポンプ回路 1 9 の運転効率が高くなる。

【 0 0 9 9 】

従って、太陽日射量が多い場合には、高温空気をそのまま小風量で蒸発器 2 3 に流して高効率化を図り、太陽日射量が少ない曇天日、あるいは雨天日の場合には、集熱ユニットの外郭をなすガイド筒 5 3 のバイパス吸込部 5 0 から大風量を蒸発器 2 3 へ流して高効率化を図ることができる。また、太陽日射量が多い場合にバイパス吸込部 5 0 を閉鎖するため、外気風速が大きい時にバイパス吸込部 5 0 から自然風が集熱ユニット内へ流入することがないため、太陽熱で温めた高温空気の温度低下を防止できる。

【 0 1 0 0 】

以上のように本実施例の発明においては、蒸発器 2 3 の空気入口に、外気を吸入するための開閉が可能な開閉手段 5 1 と、開閉手段 5 1 の開閉を制御する開閉制御手段 5 2 を備えた構成とすることにより、必要に応じて太陽熱集熱器 2 4 をバイパスし、通風抵抗を低減して送風手段 2 5 の省電力化を実現する。従って、太陽熱集熱器 2 4 の大面積化、あるいは太陽熱集熱器 2 4 面を流れる空気流路を長くして太陽熱を多量に集熱する設計において、送風手段 2 5 の小型化、省電力化を実現できる。特に、日射量が少ない場合に蒸発器 2 3 の通過風量を確保してヒートポンプ運転の効率向上を図れる。

【 0 1 0 1 】

(実施例 1 0)

図 1 1 は本発明の実施例 1 0 における太陽熱利用装置を示す構成図である。本実施例の発明は、ヒートポンプ回路の運転効率等を高めるため、送風手段による空気流を、送風手段

10

20

30

40

50

、太陽熱集熱器、蒸発器の順に流して送風手段のモータの熱を蒸発器の加熱に活用するようにした点が、図 1 ~ 図 10 に示す実施例 1 ~ 実施例 9 の各発明と異なり、それ以外の内容は同じである。

【0102】

図 11 において、送風手段 25 のファンにより生じる空気流が、送風手段 25 のファンを駆動するモータ 26、太陽熱集熱器 24、蒸発器 23 の順に空気が流れるように、前記送風手段 25、太陽熱集熱器 24、蒸発器 23 を配設した構成としている。

【0103】

以上のように構成された太陽熱利用装置において、その動作と作用は実施例 1 で説明したと同じように、能力可変圧縮機 20 によりヒートポンプ回路 19 を循環する冷媒が蒸発器 23 を通過する際に、太陽熱集熱器 24 で昇温された空気に加熱され蒸発温度が高くなるとともに、圧縮機能力可変制御手段 32 により、蒸発器出口空気温度 T_2 を集熱器入口空気温度 T_1 と略同一になるように能力可変圧縮機 20 の回転数が制御される。

10

【0104】

そして、送風手段 25 を駆動するモータ 26 は電力を消費するため、モータ自身が発熱し高温となる。しかし、モータ 26 は送風手段 25 によって送風される空気に曝されているので、モータ 26 が消費した電力は熱となって空気へ伝熱される。モータ 26 の熱を受熱した空気は、太陽集熱器 24 で加熱され一段と温度上昇し蒸発器 23 で冷媒と熱交換するので、本実施例の構成により、モータ 26 で消費した電力を冷媒の加熱に利用することができる。

20

【0105】

以上のように本実施例の発明においては、空気が送風手段 25、太陽熱集熱器 24、蒸発器 23 の順に通過するように設置した構成とすることにより、送風手段 26 の放熱を太陽熱集熱器 24 から蒸発器 23 へ送られる空気へ受熱させて蒸発器 23 で熱交換させるので送風手段 25 に必要な電力を冷媒の加熱に有効に利用して運転効率の高い装置とすることができる。

【0106】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように請求項 1 ~ 請求項 11 に記載の発明によれば、日射量、外気温度に影響されずに必要な加熱能力を確保してかつ、効率の良い加熱運転ができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 2】同実施例 2 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 3】同実施例 3 における太陽熱利用装置示す構成図

【図 4】同実施例 4 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 5】ヒートポンプ回路の一般的な特性を説明する特性図

【図 6】本発明の実施例 5 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 7】同実施例 6 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 8】同実施例 7 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 9】同実施例 8 における太陽熱利用装置を示す構成図

40

【図 10】同実施例 9 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 11】同実施例 10 における太陽熱利用装置を示す構成図

【図 12】従来の太陽熱利用装置を示す構成図

【図 13】従来の太陽熱利用装置を示す構成図

【符号の説明】

19 ヒートポンプ回路

20 能力可変圧縮機

23 蒸発器

24 太陽熱集熱器

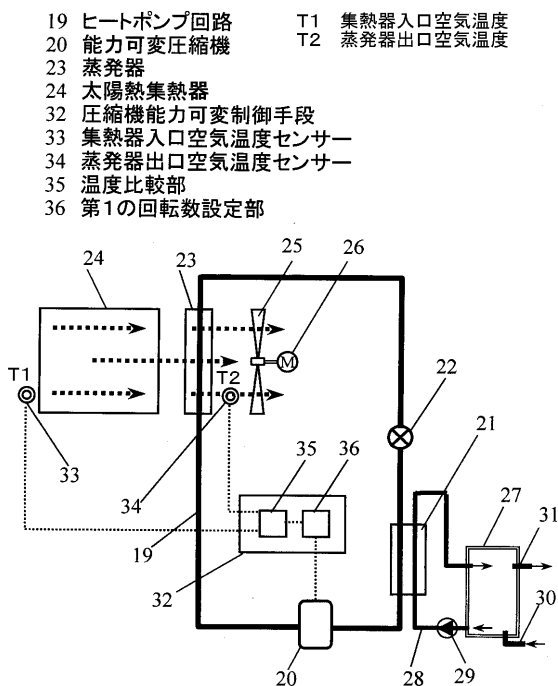
25 送風手段

50

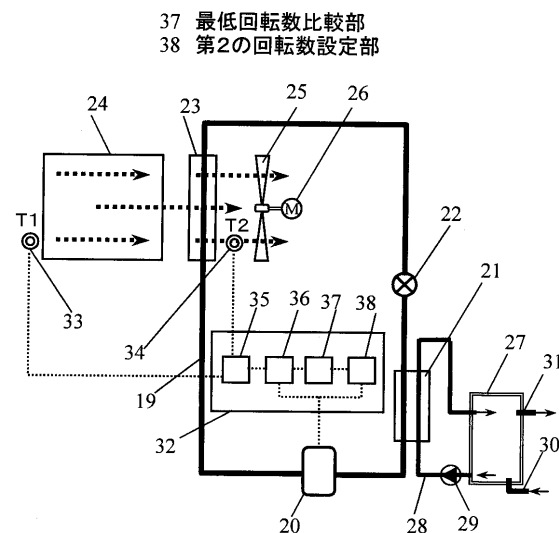
- 3 2 圧縮機能力可変制御手段
- 3 3 集熱器入口空気温度センサー
- 3 4 蒸発器出口空気温度センサー
- 3 5 温度比較部
- 3 6 第 1 の回転数設定部
- 3 7 最低回転数比較部
- 3 8、3 8 a、3 8 b、3 8 c 第 2 の回転数設定部
- 3 9、3 9 a 太陽熱量検知手段
- 4 0 太陽熱量比較手段
- 4 1 蒸発器入口空気温度センサー
- 4 2 回転数演算部
- 4 3、4 6 温度差比較部
- 4 5 蒸発器入口冷媒温度センサー
- 4 4、4 7 回転数設定部
- 4 8 集熱器出口空気温度センサー
- 4 9 集熱器出入口空気温度差比較手段
- 5 1 開閉手段
- 5 2 開閉制御手段

10

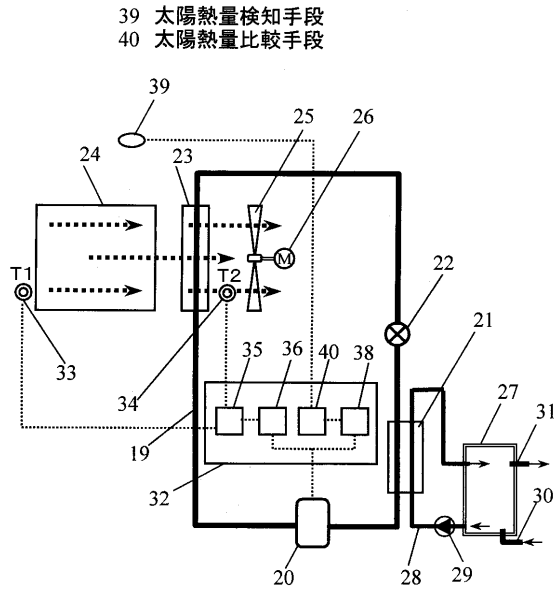
【図 1】



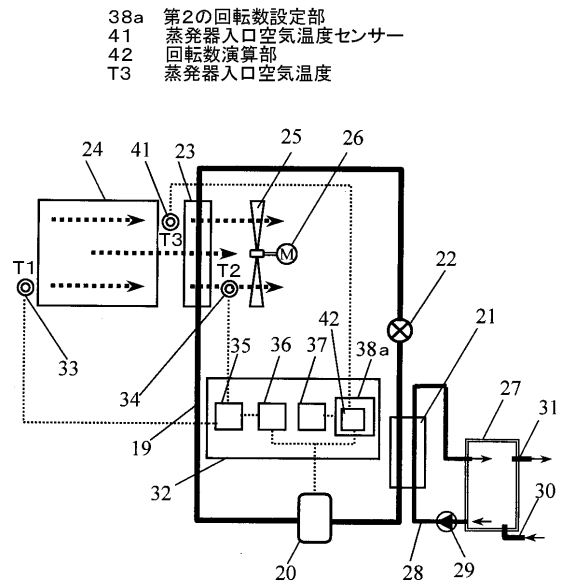
【図 2】



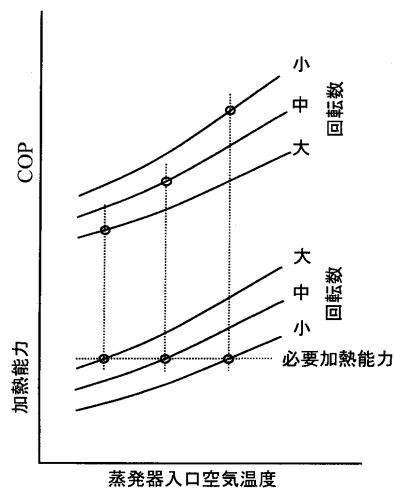
【図 3】



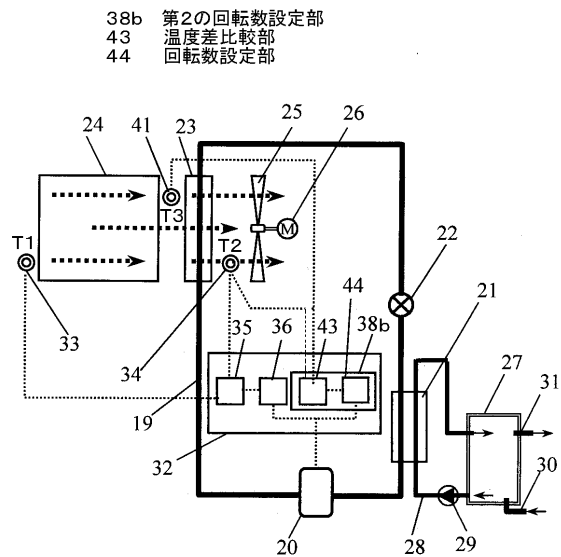
【図 4】



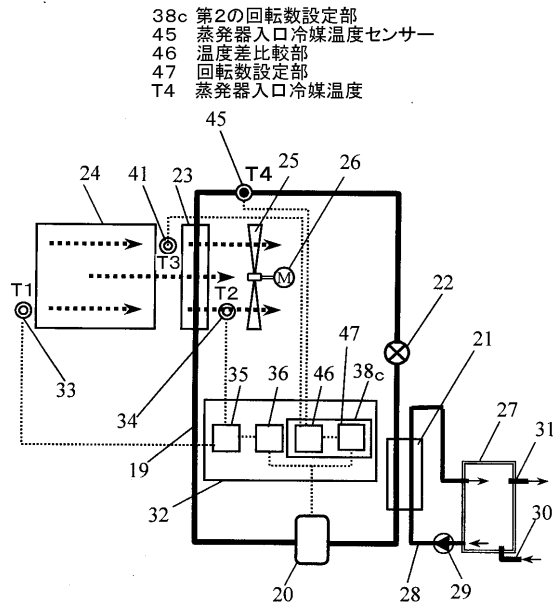
【図 5】



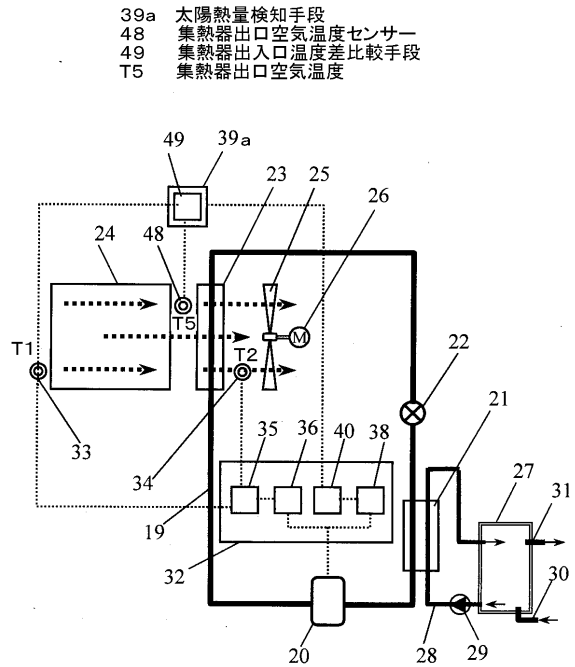
【図 6】



【図 7】

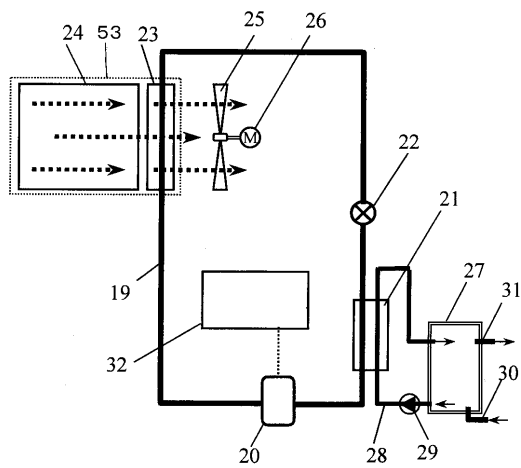


【図 8】



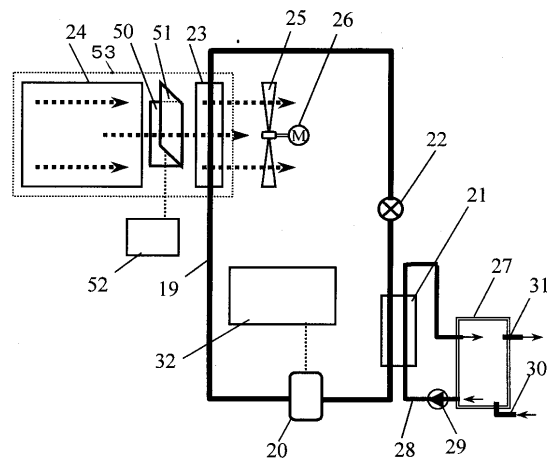
【図 9】

53 ガイド筒



【図 10】

50 バイパス吸込部
51 開閉手段
52 開閉制御手段



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/00 3 7 1 J

(72)発明者 西山 吉継
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 7 2 9 6 2 (J P , A)
特開昭 6 1 - 0 5 9 1 5 4 (J P , A)
特開昭 6 1 - 0 4 1 8 4 8 (J P , A)
特開昭 5 9 - 2 2 1 5 6 5 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 1 4 0 5 5 (J P , A)
実開昭 6 0 - 1 3 3 3 6 8 (J P , U)
特開昭 6 0 - 2 3 3 4 5 5 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 3 2 7 3 8 (J P , A)
特開昭 6 0 - 1 5 5 8 4 3 (J P , A)
実開昭 5 9 - 0 9 6 5 2 4 (J P , U)
特開昭 6 1 - 0 0 1 9 5 1 (J P , A)
特開昭 5 9 - 2 1 2 6 4 6 (J P , A)
実開昭 6 1 - 0 0 7 7 6 8 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 3 4 0 4 3 3 (J P , A)
特開昭 6 0 - 0 5 7 1 5 5 (J P , A)
特開昭 5 9 - 1 0 7 1 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 4 1 5 7 4 (J P , A)
特開昭 6 0 - 0 6 9 4 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 3 9 2 2 0 (J P , A)
特開昭 5 8 - 2 1 7 1 6 0 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 0 4 1 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F25B 27/00
F24H 1/00
F24J 2/04
F25B 1/00