(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6689801号
(P6689801)

(45)発行日　令和2年4月28日(2020.4.28)　(24)登録日　令和2年4月10日(2020.4.10)

(51)Int.Cl.		F I	
F24F 11/47	(2018.01)	F24F	11/47
F24F 11/62	(2018.01)	F24F	11/62
F24F 11/875	(2018.01)	F24F	11/875
F24F 110/10	(2018.01)	F24F	110:10
F24F 140/00	(2018.01)	F24F	140:00

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2017-175551(P2017-175551)
(22)出願日　平成29年9月13日(2017.9.13)
(65)公開番号　特開2019-52780(P2019-52780A)
(43)公開日　平成31年4月4日(2019.4.4)
審査請求日　平成30年12月19日(2018.12.19)

(73)特許権者　501418498
矢崎エナジーシステム株式会社
東京都港区三田１丁目４番２８号
(74)代理人　100145908
弁理士　中村　信雄
(74)代理人　100136711
弁理士　益頭　正一
(72)発明者　秋山　義博
静岡県浜松市東区子安町１３７０番地　矢崎エナジーシステム株式会社内
(72)発明者　稲垣　元巳
静岡県浜松市東区子安町１３７０番地　矢崎エナジーシステム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】太陽熱空調システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

太陽熱を利用して得られた熱媒によって吸収式冷凍機を運転し、当該吸収式冷凍機から得られた冷媒を利用して、空調機器にて冷房を行う太陽熱空調システムであって、

蓄冷を行う蓄冷槽と、

前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記蓄冷槽を経由することなく前記空調機器に供給するためのメイン配管と、

前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記蓄冷槽を経由して前記空調機器に供給するための経由配管と、

前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給するか、前記経由配管を介することなく前記メイン配管にて前記空調機器に供給するかを制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記空調機器による冷房負荷が所定値よりも低いと判断した場合、一時的に前記蓄冷槽を経由せずに前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記空調機器に供給する時間を設けつつも、前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給することを特徴とする太陽熱空調システム。

【請求項２】

前記制御手段は、前記空調機器による冷房負荷が所定値よりも低く、且つ、前記蓄冷槽における蓄冷量が所定量以上である場合、前記吸収式冷凍機を停止させたまま、前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給する

ことを特徴とする請求項１に記載の太陽熱空調システム。
【請求項３】
太陽熱を利用して熱媒を加熱する太陽熱集熱器と、
前記太陽熱集熱器により加熱された熱媒を利用して蓄熱する蓄熱槽と、
前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽上部に供給し、前記蓄熱槽下部の熱媒を前記太陽熱集熱器に導入させる第１循環配管と、
前記蓄熱槽上部の熱媒を前記吸収式冷凍機に供給し、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒を蓄熱槽下部に導入させる第２循環配管と、
前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記吸収式冷凍機に供給するための第１バイパス配管と、を備え、
前記制御手段は、前記吸収式冷凍機の運転時において、前記第１バイパス配管を通じて前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記吸収式冷凍機に供給する
ことを特徴とする請求項１又は請求項２のいずれかに記載の太陽熱空調システム。
【請求項４】
前記吸収式冷凍機の熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記太陽熱集熱器に供給するための第２バイパス配管をさらに備え、
前記制御手段は、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒の温度が、前記蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高くない場合、前記第２バイパス配管を通じて前記吸収式冷凍機からの熱媒を前記蓄熱槽下部を経由することなく前記太陽熱集熱器に供給し、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒の温度が、前記蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高い場合、前記第２バイパス配管を介することなく前記吸収式冷凍機からの熱媒を前記蓄熱槽下部を経由のうえ前記太陽熱集熱器に供給する
ことを特徴とする請求項３に記載の太陽熱空調システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、太陽熱空調システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、太陽熱を利用した空調システムが提案されている（例えば特許文献１参照）。このような太陽熱空調システムは、例えば太陽熱を利用して冷暖房を行うと共に、地中熱等を利用したバックアップ機器による冷暖房についても行うようになっている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１０－２５５９８２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ここで、特許文献１に記載のような太陽熱空調システムには、太陽熱を利用して加熱された熱媒を利用して冷媒を得る吸収式冷凍機が用いられることがある。このような吸収式冷凍機は、吸収式冷凍機にて得られて出力される冷媒の温度に基づいて、起動及び停止が制御されるようになっている。
【０００５】
しかし、このような吸収式冷凍機を備える太陽熱空調システムにおいて、冷房負荷が小さい場合には、出力される冷媒の温度が比較的早くに低下し、吸収式冷凍機が停止させられてしまう。吸収式冷凍機が停止させられると、冷媒の温度が上昇して吸収式冷凍機は起動させられる。起動後、出力される冷媒の温度は再び低下して、吸収式冷凍機が停止させられてしまう。

【０００６】
このように、吸収式冷凍機を備える太陽熱空調システムにおいては、冷房負荷が小さい場合、吸収式冷凍機の起動や停止が頻繁になってしまい、システム効率の低下を招いてしまう。
【０００７】
本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、システム効率の向上を図ることが可能な太陽熱空調システムを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の太陽熱空調システムは、太陽熱を利用して得られた熱媒によって吸収式冷凍機を運転し、当該吸収式冷凍機から得られた冷媒を利用して、空調機器にて冷房を行う太陽熱空調システムであって、蓄冷を行う蓄冷槽と、前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記蓄冷槽を経由することなく前記空調機器に供給するためのメイン配管と、前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記蓄冷槽を経由して前記空調機器に供給するための経由配管と、前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給するか、前記経由配管を介することなく前記メイン配管にて前記空調機器に供給するかを制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記空調機器による冷房負荷が所定値よりも低いと判断した場合、一時的に前記蓄冷槽を経由せずに前記吸収式冷凍機からの冷媒を前記空調機器に供給する時間を設けつつも、前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給することを特徴とする。

【０００９】
この太陽熱空調システムによれば、冷房負荷が所定値よりも低いと判断した場合、吸収式冷凍機からの冷媒を経由配管を介して空調機器に供給するため、冷房負荷が所定値よりも低い場合には、蓄冷槽に冷媒を供給して蓄冷することになる。よって、吸収式冷凍機の起動と停止とが繰り返され易い状況において蓄冷を行って、起動と停止との発生頻度を少なくすることができ、システム効率の向上を図ることができる。
【００１０】
また、太陽熱空調システムにおいて、前記制御手段は、前記空調機器による冷房負荷が所定値よりも低く、且つ、前記蓄冷槽における蓄冷量が所定量以上である場合、前記吸収式冷凍機を停止させたまま、前記蓄冷槽から、前記経由配管を介して冷媒を前記空調機器に供給することが好ましい。
【００１１】
この太陽熱空調システムによれば、蓄冷量が所定量以上である場合、吸収式冷凍機を停止させたまま、蓄冷槽から、経由配管を介して冷媒を空調機器に供給するため、冷媒が蓄冷槽で冷却されて空調機器に供給されることになり、吸収式冷凍機を起動させることなく冷房を行うことができる。従って、蓄冷槽による運転を行って一層システム効率の向上を図ることができる。
【００１２】
また、太陽熱空調システムにおいて、太陽熱を利用して熱媒を加熱する太陽熱集熱器と、前記太陽熱集熱器により加熱された熱媒を利用して蓄熱する蓄熱槽と、前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽上部に供給し、前記蓄熱槽下部の熱媒を前記太陽熱集熱器に導入させる第１循環配管と、前記蓄熱槽上部の熱媒を前記吸収式冷凍機に供給し、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒を蓄熱槽下部に導入させる第２循環配管と、前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記吸収式冷凍機に供給するための第１バイパス配管と、を備え、前記制御手段は、前記吸収式冷凍機の運転時において、前記第１バイパス配管を通じて前記太陽熱集熱器からの熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記吸収式冷凍機に供給することが好ましい。
【００１３】

この太陽熱空調システムによれば、吸収式冷凍機の運転時において、第１バイパス配管を通じて太陽熱集熱器からの熱媒を蓄熱槽を経由することなく吸収式冷凍機に供給する。このため、例えば蓄熱槽内が比較的低温である場合など、一度蓄熱槽に熱媒を移すことで吸収式冷凍機が運転できなくなったり、吸収式冷凍機に熱媒を供給する際に他の熱源による再加熱が必要となったりしてしまう可能性を低減することができる。

【００１４】

また、太陽熱空調システムにおいて、前記吸収式冷凍機の熱媒を前記蓄熱槽を経由することなく前記太陽熱集熱器に供給するための第２バイパス配管をさらに備え、前記制御手段は、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒の温度が、前記蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高くない場合、前記第２バイパス配管を通じて前記吸収式冷凍機からの熱媒を前記蓄熱槽下部を経由することなく前記太陽熱集熱器に供給し、前記吸収式冷凍機から排出された熱媒の温度が、前記蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高い場合、前記第２バイパス配管を介することなく前記吸収式冷凍機からの熱媒を前記蓄熱槽下部を経由のうえ前記太陽熱集熱器に供給することが好ましい。

【００１５】

この太陽熱空調システムによれば、吸収式冷凍機から排出された熱媒の温度が、蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高くない場合に、吸収式冷凍機からの熱媒が蓄熱槽下部を経由せず太陽熱集熱器に供給され、蓄熱槽下部の熱媒の温度よりも高い場合に、吸収式冷凍機からの熱媒が蓄熱槽下部を経由して太陽熱集熱器に供給される。よって、吸収式冷凍機から排出される熱媒の温度が低い場合には、そのまま太陽熱集熱器に供給するが、吸収式冷凍機から排出される熱媒の温度が高い場合には、これを利用して蓄熱することができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、システム効率の向上を図ることが可能な太陽熱空調システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の実施形態に係る太陽熱空調システムを示す構成図である。

【図２】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、冷水が蓄冷槽に供給される状態を示している。

【図３】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、冷水が蓄冷槽に供給されない状態を示している。

【図４】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、太陽熱集熱器からの熱媒が蓄熱槽に供給されない状態を示している。

【図５】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、太陽熱集熱器からの熱媒が蓄熱槽に供給される状態を示している。

【図６】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、温水焚吸収式冷凍機からの熱媒が蓄熱槽に供給されない状態を示している。

【図７】制御装置による三方弁の制御の様子を示す制御状態図であり、温水焚吸収式冷凍機からの熱媒が蓄熱槽に供給される状態を示している。

【図８】本実施形態に係る制御装置による動作を示すフローチャートであり、温水焚吸収式冷凍機の運転時における処理を示している。

【図９】本実施形態に係る制御装置による動作を示すフローチャートであり、温水焚吸収式冷凍機の停止時における処理を示している。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、本発明を好適な実施形態に沿って説明する。なお、本発明は以下に示す実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す実施形態においては、一部構成の図示や説明を省略している箇所があるが、省略された技術の詳細については、以下に説明する内容と矛盾点が発生しない範囲内

において、適宜公知又は周知の技術が適用されていることはいうまでもない。

【００１９】

図１は、本発明の実施形態に係る太陽熱空調システムを示す構成図である。図１に示すように、太陽熱空調システム１は、概略的に太陽熱集熱器１０と、蓄熱槽２０と、温水焚吸収式冷凍機（吸収式冷凍機）３０と、熱交換器４０，５０と、各種配管Ｒ１～Ｒ１２と、各種ポンプＰ１～Ｐ４と、各種弁Ｖ１～Ｖ５と、これらを制御する制御装置（制御手段）６０とを備えている。

【００２０】

太陽熱集熱器１０は、日当たりの良い住宅やビル等の屋根などに設置され太陽光を利用して熱媒を暖めるものである。太陽熱集熱器１０と蓄熱槽２０とは第１熱媒往き配管（第１循環配管）Ｒ１及び第１熱媒還り配管（第１循環配管）Ｒ２で接続されている。第１熱媒往き配管Ｒ１及び第１熱媒還り配管Ｒ２は、太陽熱集熱器１０と蓄熱槽２０とを接続するものである。より詳細に第１熱媒往き配管Ｒ１は、蓄熱槽２０の下部と太陽熱集熱器１０とを接続している。また、第１熱媒還り配管Ｒ２は、太陽熱集熱器１０と蓄熱槽２０の上部とを接続している。第１熱媒往き配管Ｒ１及び第１熱媒還り配管Ｒ２は、内部に熱媒（例えば温水）が流れる構成となっている。

【００２１】

蓄熱槽２０は、太陽熱集熱器１０によって加熱された熱媒を貯湯しておくことで蓄熱を行うものである。集熱熱媒ポンプＰ１は、蓄熱槽２０の熱媒を太陽熱集熱器１０に送り込む動力となるものであって、第１熱媒往き配管Ｒ１上に設けられている。この集熱熱媒ポンプＰ１が作動することで熱媒は太陽熱集熱器１０と蓄熱槽２０とを循環する。より詳細に、蓄熱槽２０の下部の熱媒（蓄熱槽２０内の熱媒のうち比較的温度が低い熱媒）が太陽熱集熱器１０に供給され、太陽熱集熱器１０によって加熱された熱媒が蓄熱槽２０の上部に供給される。なお、蓄熱槽２０の下部には、内部の熱媒温度を検出するための第１温度センサＴ１が設けられている。第１温度センサＴ１からの温度信号は制御装置６０に送信される。

【００２２】

蓄熱槽２０と温水焚吸収式冷凍機３０とは第２熱媒往き配管（第２循環配管）Ｒ３及び第２熱媒還り配管（第２循環配管）Ｒ４で接続されている。詳細に第２熱媒往き配管Ｒ３は、蓄熱槽２０の上部と温水焚吸収式冷凍機３０とを接続し、第２熱媒還り配管Ｒ４は、温水焚吸収式冷凍機３０と蓄熱槽２０の下部とを接続している。第２熱媒往き配管Ｒ３及び第２熱媒還り配管Ｒ４は、内部に熱媒が流れる構成となっている。

【００２３】

熱媒ポンプＰ２は、第２熱媒往き配管Ｒ３上に設けられており、蓄熱槽２０の熱媒を温水焚吸収式冷凍機３０に送り込む動力となるものである。この熱媒ポンプＰ２が作動することで熱媒は蓄熱槽２０と温水焚吸収式冷凍機３０とを循環する。

【００２４】

温水焚吸収式冷凍機３０は、蒸発器、吸収器、再生器、及び凝縮器の吸収冷凍サイクルを利用して冷媒（冷水）を得るものである。本実施形態に係る温水焚吸収式冷凍機３０は、第２熱媒往き配管Ｒ３及び第２熱媒還り配管Ｒ４が再生器に接続されており、再生器が蓄熱槽２０からの熱媒を利用して例えば水を吸収した吸収液（例えば臭化リチウム）から水を沸騰分離させる。なお、第２熱媒還り配管Ｒ４には、温水焚吸収式冷凍機３０から排出された熱媒の温度を検出するための第２温度センサＴ２が設けられている。第２温度センサＴ２からの温度信号は制御装置６０に送信される。

【００２５】

また、温水焚吸収式冷凍機３０は、蒸発器に冷水往き配管（メイン配管）Ｒ５及び冷水還り配管Ｒ６が接続されている。冷水往き配管Ｒ５及び冷水還り配管Ｒ６は温水焚吸収式冷凍機３０により冷却される冷水が流れる構成となっており、室内機（空調機器）ＩＵ側に接続されている。室内機ＩＵは、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水を利用して冷房を行うことになる。なお、室内機ＩＵの後段（還り側）には室内機ＩＵの稼働を制御する制

御弁Ｖ１が設けられている。

【００２６】

また、温水焚吸収式冷凍機３０は、冷却塔３１に接続されている。冷却塔３１は冷却水配管Ｒ７を通じて冷却水を温水焚吸収式冷凍機３０の吸収器及び凝縮器に供給するように構成されている。冷却水配管Ｒ７には、冷却水を送り込む動力となる冷却水ポンプＰ３が設けられている。

【００２７】

なお、温水焚吸収式冷凍機３０と室内機ＩＵとの間には、往きヘッダーＨ１と還りヘッダーＨ２とが設けられている。往きヘッダーＨ１から室内機ＩＵを通じて還りヘッダーＨ２までは、室内側配管Ｒ８で接続されている。さらに、室内側配管Ｒ８には往きヘッダーＨ１から室内機ＩＵを通じて還りヘッダーＨ２まで冷水を供給すると共に、還りヘッダーＨ２から温水焚吸収式冷凍機３０の蒸発器まで冷水を供給するための動力となる第１供給ポンプＰ４も設けられている。

【００２８】

第２熱媒往き配管Ｒ３のうち熱媒ポンプＰ２と温水焚吸収式冷凍機３０との間には、手動三方弁Ｖ２が設けられている。手動三方弁Ｖ２は、室内機ＩＵによる冷房運転と暖房運転とを切り替えるものであって、１つのポートが熱媒分岐配管Ｒ９の一端に接続されている。熱媒分岐配管Ｒ９の他端は熱交換器４０の一次側４１に接続されている。さらに、熱媒分岐配管Ｒ９を通じて熱交換器４０の一次側４１に供給された熱媒は、熱媒分岐配管Ｒ１０を通じて第２熱媒還り配管Ｒ４に戻されるように配管接続されている。このため、手動三方弁Ｖ２が切り替えられることにより、熱交換器４０は、蓄熱槽２０からの熱媒を一次側４１に導入可能となっており、熱交換を行うことにより二次側４２に流れる循環水を温水化する。

【００２９】

熱交換器４０の二次側４２には、温水往き配管Ｒ１１と温水還り配管Ｒ１２とが接続されている。また、冷水往き配管Ｒ５には、手動三方弁Ｖ３が設けられており、温水往き配管Ｒ１１は、手動三方弁Ｖ３と熱交換器４０の二次側４２とを接続している。さらに、冷水還り配管Ｒ６には、第１供給ポンプＰ４と温水焚吸収式冷凍機３０との間に手動三方弁Ｖ４が設けられており、温水還り配管Ｒ１２は熱交換器４０の二次側４２と手動三方弁Ｖ４とを接続している。このような配管接続関係であるため、手動三方弁Ｖ３，Ｖ４が操作されることで、熱交換器４０の二次側４２からの温水を室内機ＩＵ側に供給可能となる。室内機ＩＵは、この温水を利用して暖房を行うことになる。

【００３０】

さらに、第２熱媒往き配管Ｒ３には、蓄熱槽２０と熱媒ポンプＰ２との間に三方弁Ｖ５が設けられている。三方弁Ｖ５は、１つのポートが熱交換器５０に接続されている。熱交換器５０は、第２熱媒還り配管Ｒ４に接続され、第２熱媒還り配管Ｒ４からの熱媒を導入可能となっている。さらに、熱交換器５０は、例えば蒸気を導入可能となっており、第２熱媒還り配管Ｒ４を通じて導入した熱媒を蒸気との熱交換により加熱し、三方弁Ｖ５を通じて第２熱媒往き配管Ｒ３に戻す構成となっている。すなわち、本実施形態に係る太陽熱空調システム１は、太陽熱以外の外部からの熱量を受け入れて熱媒を加熱可能となっている。なお、熱交換器５０は蒸気を受け入れる構成に限らず、排熱などの他の熱量を受け入れ可能となっていてもよいし、熱交換器５０に代えてガスバーナーなどが配置されていてもよい。

【００３１】

さらに、本実施形態に係る太陽熱空調システム１は、バックアップ機器１００が接続されるようになっている。バックアップ機器１００には、冷温水往き配管Ｒ１３と冷温水還り配管Ｒ１４とが接続されている。冷温水往き配管Ｒ１３は往きヘッダーＨ１に接続され、冷温水還り配管Ｒ１４は還りヘッダーＨ２に接続されている。また、冷温水還り配管Ｒ１４には、第２供給ポンプＰ５が設けられている。第２供給ポンプＰ５は、還りヘッダーＨ２からの冷温水をバックアップ機器１００に戻す動力となるものである。

【００３２】
ここで、一般に温水焚吸収式冷凍機３０は、温水焚吸収式冷凍機３０の出口から排出される冷水温度に基づいて制御されるようになっている。詳細に説明すると、まず温水焚吸収式冷凍機３０の能力よりも冷房負荷が小さい場合には、排出される冷水温度が低くなっていく。このため、制御装置６０は、或る程度冷水温度が低くなった段階で温水焚吸収式冷凍機３０を停止させる。一方、温水焚吸収式冷凍機３０の能力よりも冷房負荷が大きい場合には、排出される冷水温度が高まっていく。よって、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０のみならず、バックアップ機器１００についても作動させて、大きい冷房負荷に対応する。なお、本実施形態に係る太陽熱空調システム１においては、バックアップ機器１００も含めて１００％の能力（ピーク時の負荷に相当）とした場合、温水焚吸収式冷凍機３０の能力は例えば２０％以上３０％以下程度とされている。
【００３３】
ここで、例えば冷房負荷が数％などの小さい場合、バックアップ機器１００の作動を要することなく、温水焚吸収式冷凍機３０のみで冷房が可能となる。しかし、温水焚吸収式冷凍機３０の能力を大きく下回ることから、温水焚吸収式冷凍機３０が起動させられると、温水焚吸収式冷凍機３０から排出される冷水温度は直ぐに低下することになり、制御装置６０は温水焚吸収式冷凍機３０を停止させてしまう。その後、温水焚吸収式冷凍機３０の停止によって冷水温度は上昇することから、制御装置６０は温水焚吸収式冷凍機３０を起動させる。このように、温水焚吸収式冷凍機３０は起動と停止とを頻繁に繰り返すことになってしまう。特に、温水焚吸収式冷凍機３０は、水を沸騰分離した濃溶液を停止時に希釈して希溶液にしてしまい、起動時には希溶液から再度水を沸騰分離して濃溶液を生成する必要があり、起動と停止とを繰り返すとシステム効率の低下を招いてしまう。
【００３４】
そこで、本実施形態に係る太陽熱空調システム１は、蓄冷槽７０と、第１経由配管（経由配管）Ｒ１５と、第２経由配管（経由配管）Ｒ１６と、三方弁Ｖ６とを備えている。
【００３５】
蓄冷槽７０は、例えば蓄冷材料を用いて蓄冷を行うものである。蓄冷材料は例えば水とゲル剤（天然高分子）との混合物が用いられる。なお、蓄冷材料は特にこれに限られるものではない。第１経由配管Ｒ１５は、一端が冷水往き配管Ｒ５に接続され、他端が蓄冷槽７０に接続されている。第２経由配管Ｒ１６は、一端が蓄冷槽７０に接続され、他端が三方弁Ｖ６の１つのポートに接続されている。三方弁Ｖ６は、冷水往き配管Ｒ５上に設けられると共に、１つのポートが第２経由配管Ｒ１６の他端に接続されている。
【００３６】
制御装置６０は、三方弁Ｖ６を制御することにより、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水を第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６（蓄冷槽７０）を介して室内機ＩＵに供給するか（すなわち蓄冷を行うか）、第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６（蓄冷槽７０）を介することなく冷水往き配管Ｒ５によって室内機ＩＵに供給するか（すなわち蓄冷を行わないか）を制御する。
【００３７】
図２及び図３は、制御装置６０による三方弁Ｖ６の制御の様子を示す制御状態図であり、図２は冷水が蓄冷槽７０に供給される状態を示し、図３は冷水が蓄冷槽７０に供給されない状態を示している。
【００３８】
制御装置６０は、室内機ＩＵによる冷房負荷が所定値よりも低い場合に、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水を第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６を介して室内機ＩＵに供給する。ここで、所定値は、例えば温水焚吸収式冷凍機３０の能力である２０％でもよいし、より低い数％や５％等であってもよい。これにより、冷房負荷が小さく起動と停止とが繰り返され易い状況において、蓄冷を行って起動と停止との発生頻度を少なくすることができる。なお、蓄冷槽７０の容量を温水焚吸収式冷凍機３０の能力の２５％とした場合、蓄冷槽７０による蓄冷は、６０分×２５％＝約１５分行うことができる。

【００３９】
一方、制御装置６０は、室内機ＩＵによる冷房負荷が所定値よりも低くない場合に、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水を第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６を介することなく冷水往き配管Ｒ５によって室内機ＩＵに供給する。これにより、冷房負荷がある程度以上に大きく起動と停止とが繰り返され難い状況においては、蓄冷を行うことなく、蓄冷によって冷房負荷に対応できなくなってしまう事態を防止するようにしている。
【００４０】
なお、制御装置６０は、上記の冷房負荷を、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水温度に基づいて判断してもよいし、室内機ＩＵの設定温度及び室内温度などから判断してもよい。さらに、蓄冷槽７０における冷熱の吸収率にもよるが、蓄冷槽７０の冷熱吸収率が高く、蓄冷槽７０を経由した場合に、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水温度が高まってしまうときなどには、一時的に蓄冷槽７０を経由せずに温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水を室内機ＩＵに供給する時間を設けてもよい。
【００４１】
さらに、制御装置６０は、室内機ＩＵによる冷房負荷が所定値よりも低く、且つ、蓄冷槽７０における蓄冷量が所定量以上である場合、温水焚吸収式冷凍機３０を停止させたまま、蓄冷槽７０から第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６を介して冷水を室内機ＩＵに供給する。すなわち、制御装置６０は、蓄冷槽７０の蓄冷量が大きい場合には、蓄冷槽７０に蓄えられている冷熱を利用して冷房を行うように制御する。
【００４２】
なお、蓄冷量が所定量以上であるか否かは、蓄冷槽７０に設けられた温度センサ（図示せず）の信号に基づいて判断されてもよいし、蓄冷槽７０に送った冷水の温度と流量との積算結果等に基づいて判断されてもよい。さらには、他の手法があれば、これに基づいて判断されてもよい。
【００４３】
さらに、本実施形態に係る太陽熱空調システム１は、第１及び第２バイパス配管Ｒ１７，Ｒ１８と、三方弁Ｖ７，Ｖ８とを備えている。
【００４４】
図１に示すように、三方弁Ｖ７は、第１熱媒還り配管Ｒ２上に設けられている。第１バイパス配管Ｒ１７は、一端が三方弁Ｖ７の１つのポートに接続され、他端が第２熱媒往き配管Ｒ３のうち熱媒ポンプＰ２と手動三方弁Ｖ２との間に接続されている。三方弁Ｖ８は、第１熱媒往き配管Ｒ１のうち蓄熱槽２０と集熱熱媒ポンプＰ１との間に設けられている。第２バイパス配管Ｒ１８は、一端が第２熱媒還り配管Ｒ４に接続され、他端が三方弁Ｖ８の１つのポートに接続されている。
【００４５】
このような構成であるため、制御装置６０は、三方弁Ｖ７，Ｖ８を制御することで、熱媒の流通経路を制御することができる。
【００４６】
図４及び図５は、制御装置６０による三方弁Ｖ７の制御の様子を示す制御状態図であり、図４は太陽熱集熱器１０からの熱媒が蓄熱槽２０に供給されない状態を示し、図５は太陽熱集熱器１０からの熱媒が蓄熱槽２０に供給される状態を示している。
【００４７】
図４に示すように、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０の運転時において、太陽熱集熱器１０による集熱が可能である場合、三方弁Ｖ７を制御して、太陽熱集熱器１０からの熱媒を、三方弁Ｖ７、第１バイパス配管Ｒ１７及び第２熱媒往き配管Ｒ３を経由させて、温水焚吸収式冷凍機３０に供給する。すなわち、制御装置６０は、太陽熱集熱器１０からの熱媒を蓄熱槽２０に供給することなく、直接温水焚吸収式冷凍機３０に供給するようにしている。これにより、例えば蓄熱槽２０内が比較的低温である場合など、一度蓄熱槽２０に熱媒を移すことで温水焚吸収式冷凍機３０が運転できなくなってしまう可能性を低減することができる。また、温水焚吸収式冷凍機３０に熱媒を供給する際に他の熱源に

よる再加熱が必要となってしまう可能性についても低減することができる。なお、制御装置６０は、図４に示す制御状態において、熱媒ポンプＰ２を運転させず、集熱熱媒ポンプＰ１（図１参照）の運転によって熱媒を太陽熱集熱器１０から温水焚吸収式冷凍機３０まで循環させる。

【００４８】

一方、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０の停止時において、三方弁Ｖ７を制御して、太陽熱集熱器１０からの熱媒を蓄熱槽２０に供給する。すなわち、図５に示すように、通常の通り、太陽熱集熱器１０にて加熱された熱媒を蓄熱槽２０に導入して蓄熱を行う。

【００４９】

なお、夜間など基本的に集熱が行えなくなる時間帯において温水焚吸収式冷凍機３０を運転する場合、制御装置６０は、図４に示す制御を行わず、蓄熱槽２０に蓄えられる熱媒を温水焚吸収式冷凍機３０に供給することになる。

【００５０】

図６及び図７は、制御装置６０による三方弁Ｖ８の制御の様子を示す制御状態図であり、図６は温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が蓄熱槽２０に供給されない状態を示し、図７は温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が蓄熱槽２０に供給される状態を示している。

【００５１】

まず、制御装置６０は、図４に示す制御状態において、温水焚吸収式冷凍機３０から還ってくる熱媒の経路を制御する。このとき、制御装置６０は、第１温度センサＴ１からの信号に基づいて蓄熱槽２０の下部の熱媒温度を検出すると共に、第２温度センサＴ２からの信号に基づいて温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒温度を検出する。次いで、制御装置６０は、これら温度の比較結果に基づいて三方弁Ｖ８を制御する。

【００５２】

図６に示すように、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０から排出された熱媒の温度が、蓄熱槽２０の下部の熱媒の温度よりも高くない場合、第２バイパス配管Ｒ１８を通じて（すなわち蓄熱槽２０の下部を経由することなく）温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒を太陽熱集熱器１０に供給する。これにより、低い温度の熱媒を蓄熱槽２０に供給してしまう事態を防止することができる。

【００５３】

一方、図７に示すように、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０から排出された熱媒の温度が、蓄熱槽２０の下部の熱媒の温度よりも高い場合、第２バイパス配管Ｒ１８を介することなく（すなわち蓄熱槽２０の下部を経由のうえ）温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒を太陽熱集熱器１０に供給する。これにより、温水焚吸収式冷凍機３０から排出された熱媒の温度が高い場合に、この熱媒を利用して蓄熱することができるからである。

【００５４】

次に本実施形態に係る制御装置６０による制御フローを説明する。図８は、本実施形態に係る制御装置６０による動作を示すフローチャートであり、温水焚吸収式冷凍機３０の運転時における処理を示している。なお、図８に示す処理は、温水焚吸収式冷凍機３０が運転中である限り繰り返し実行される。

【００５５】

図８に示すように、まず、制御装置６０は、太陽熱集熱器１０に取り付けられる図外の温度センサからの信号に基づいて集熱可能な状態であるかを判断する（Ｓ１）。例えば夜間など、集熱可能な状態でないと判断した場合（Ｓ１：ＮＯ）、制御装置６０は、蓄熱槽２０内の熱媒を温水焚吸収式冷凍機３０に供給する（Ｓ２）。そして、処理はステップＳ９に移行する。なお、ステップＳ２の処理に示すように、蓄熱槽２０から熱媒を供給する場合は、温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒は蓄熱槽２０に戻されることになる。また、蓄熱槽２０からの熱媒の温度が不足する場合には、熱交換器５０による加熱が行われることになる。

【００５６】

一方、集熱可能な状態であると判断した場合（Ｓ１：ＹＥＳ）、制御装置６０は、第１バイパス配管Ｒ１７を利用した熱媒の供給を行うように、三方弁Ｖ７を制御する（Ｓ３）。その後、制御装置６０は、第１温度センサＴ１からの温度信号に基づいて、蓄熱槽２０の下部の熱媒温度を検出する（Ｓ４）。次に、制御装置６０は、第２温度センサＴ２からの温度信号に基づいて、温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒の温度を検出する（Ｓ５）。

【００５７】

その後、制御装置６０は、ステップＳ５にて検出された温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒の温度が、ステップＳ４にて検出された蓄熱槽２０の下部の熱媒温度よりも高いかを判断する（Ｓ６）。排出される熱媒の温度が蓄熱槽２０の下部の熱媒温度よりも高いと判断した場合（Ｓ６：ＹＥＳ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が、蓄熱槽２０の下部を経由して太陽熱集熱器１０に供給されるように、三方弁Ｖ８を制御する（Ｓ７）。そして、処理はステップＳ９に移行する。

【００５８】

排出される熱媒の温度が蓄熱槽２０の下部の熱媒温度よりも高くないと判断した場合（Ｓ６：ＮＯ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が、第２バイパス配管Ｒ１８を介して、蓄熱槽２０の下部を介することなく太陽熱集熱器１０に供給されるように、三方弁Ｖ８を制御する（Ｓ８）。そして、処理はステップＳ９に移行する。

【００５９】

ステップＳ９において制御装置６０は、現在の冷房負荷が所定値未満（冷房負荷ゼロを除く）であるかを判断する（Ｓ９）。冷房負荷が所定値未満であると判断した場合（Ｓ９：ＹＥＳ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水が蓄冷槽７０に供給されるように三方弁Ｖ６を制御する（Ｓ１０）。

【００６０】

次に、制御装置６０は、蓄冷槽７０における蓄冷量が所定量以上であるかを判断する（Ｓ１１）。蓄冷量が所定量以上でないと判断した場合（Ｓ１１：ＮＯ）、図８に示す処理は終了する。蓄冷量が所定量以上であると判断した場合（Ｓ１１：ＹＥＳ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０を停止させる（Ｓ１２）。その後、図８に示す処理は終了する。

【００６１】

一方、冷房負荷が所定値未満でないと判断した場合（Ｓ９：ＮＯ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷水が蓄冷槽７０を介することなく供給されるように三方弁Ｖ６を制御する（Ｓ１３）。その後、図８に示す処理は終了する。

【００６２】

図９は、本実施形態に係る制御装置６０による動作を示すフローチャートであり、温水焚吸収式冷凍機３０の停止時における処理を示している。なお、図９に示す処理は、温水焚吸収式冷凍機３０が停止している限り繰り返し実行される。

【００６３】

まず、制御装置６０は、現在の冷房負荷が所定値未満（冷房負荷ゼロを除く）であるかを判断する（Ｓ２１）。冷房負荷が所定値未満でないと判断した場合（Ｓ２１：ＮＯ）、すなわち、冷房負荷が所定値以上である場合、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０を起動させる（Ｓ２４）。そして、図９に示す処理は終了する。なお、この場合において制御装置６０は、冷房負荷が温水焚吸収式冷凍機３０の能力を超えるとき、バックアップ機器１００についても起動させることになる。

【００６４】

一方、冷房負荷が所定値未満であると判断した場合（Ｓ２１：ＹＥＳ）、制御装置６０は、蓄冷槽７０における蓄冷量が所定量以上であるかを判断する（Ｓ２２）。蓄冷量が所定量以上でないと判断した場合（Ｓ２２：ＮＯ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０を起動させる（Ｓ２４）。そして、図９に示す処理は終了する。

【００６５】

蓄冷量が所定量以上であると判断した場合（Ｓ２２：ＹＥＳ）、制御装置６０は、温水焚吸収式冷凍機３０を停止させたまま、蓄冷槽７０に蓄冷される冷熱を利用して室内機ＩＵに冷房運転させる（Ｓ２３）。その後、図９に示す処理は終了する。

【００６６】

このようにして、本実施形態に係る太陽熱空調システム１によれば、冷房負荷が所定値よりも低いと判断した場合、温水焚吸収式冷凍機３０からの冷媒を経由配管を介して室内機ＩＵに供給するため、冷房負荷が所定値よりも低い場合には、蓄冷槽７０に冷媒を供給して蓄冷することになる。よって、温水焚吸収式冷凍機３０の起動と停止とが繰り返され易い状況において蓄冷を行って、起動と停止との発生頻度を少なくすることができ、システム効率の向上を図ることができる。

【００６７】

また、蓄冷量が所定量以上である場合、温水焚吸収式冷凍機３０を停止させたまま、蓄冷槽７０から、第１及び第２経由配管Ｒ１５，Ｒ１６を介して冷媒を室内機ＩＵに供給するため、冷媒が蓄冷槽７０で冷却されて室内機ＩＵに供給されることになり、温水焚吸収式冷凍機３０を起動させることなく冷房を行うことができる。従って、蓄冷槽７０による運転を行って一層システム効率の向上を図ることができる。

【００６８】

また、温水焚吸収式冷凍機３０の運転時において、第１バイパス配管Ｒ１７を通じて太陽熱集熱器１０からの熱媒を蓄熱槽２０を経由することなく温水焚吸収式冷凍機３０に供給する。このため、例えば蓄熱槽２０内が比較的低温である場合など、一度蓄熱槽２０に熱媒を移すことで温水焚吸収式冷凍機３０が運転できなくなったり、温水焚吸収式冷凍機３０に熱媒を供給する際に他の熱源による再加熱が必要となったりしてしまう可能性を低減することができる。

【００６９】

また、温水焚吸収式冷凍機３０から排出された熱媒の温度が、蓄熱槽２０の下部の熱媒温度よりも高くない場合に、温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が蓄熱槽２０の下部を経由せず太陽熱集熱器１０に供給され、蓄熱槽２０の下部の熱媒温度よりも高い場合に、温水焚吸収式冷凍機３０からの熱媒が蓄熱槽２０の下部を経由して太陽熱集熱器１０に供給される。よって、温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒の温度が低い場合には、そのまま太陽熱集熱器１０に供給するが、温水焚吸収式冷凍機３０から排出される熱媒の温度が高い場合には、これを利用して蓄熱することができる。

【００７０】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよいし、可能な範囲で適宜他の技術を組み合わせてもよい。さらに、可能な範囲で公知又は周知の技術を組み合わせてもよい。

【００７１】

例えば、本実施形態において室内機ＩＵは冷房及び暖房の双方を行うことができるものであるが、これに限らず、冷房のみを行うものであってもよい。さらに、本実施形態において蓄熱槽２０は温水が貯湯される貯湯槽として構成され、蓄熱槽２０の温水が需要者に供給されるようになっていてもよい。また、蓄熱槽２０内の熱媒を利用して、別途設けられる貯湯槽内の湯水を加熱するようになっていてもよい。

【００７２】

さらに、本実施形態においては手動三方弁Ｖ２～Ｖ４を備えているが、これらは手動に限らず電気制御される電磁弁であってもよい。

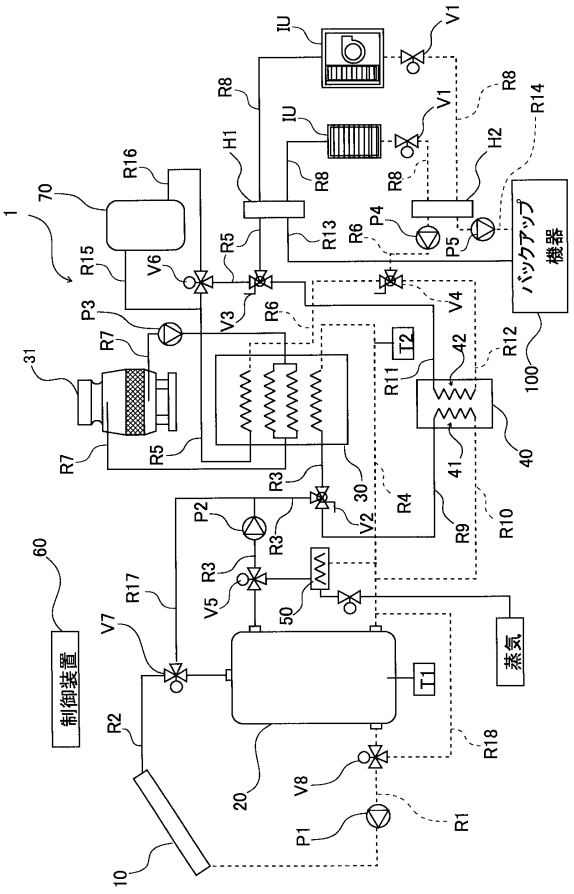
【符号の説明】

【００７３】

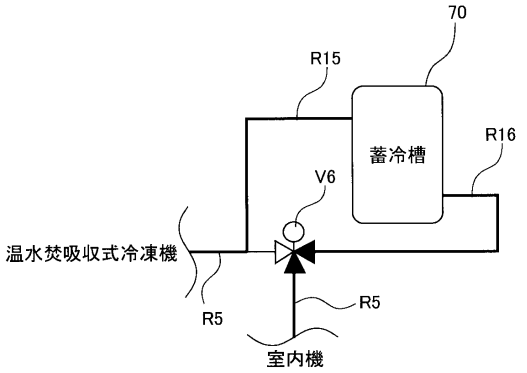
１　　：太陽熱空調システム
１０　：太陽熱集熱器
２０　：蓄熱槽

３０　　：温水焚吸収式冷凍機（吸収式冷凍機）
６０　　：制御装置（制御手段）
７０　　：蓄冷槽
ＩＵ　　：室内機（空調機器）
Ｒ１　　：第１熱媒往き配管（第１循環配管）
Ｒ２　　：第１熱媒還り配管（第１循環配管）
Ｒ３　　：第２熱媒往き配管（第２循環配管）
Ｒ４　　：第２熱媒還り配管（第２循環配管）
Ｒ５　　：冷水往き配管（メイン配管）
Ｒ１５　：第１経由配管（経由配管）
Ｒ１６　：第２経由配管（経由配管）
Ｒ１７　：第１バイパス配管
Ｒ１８　：第２バイパス配管

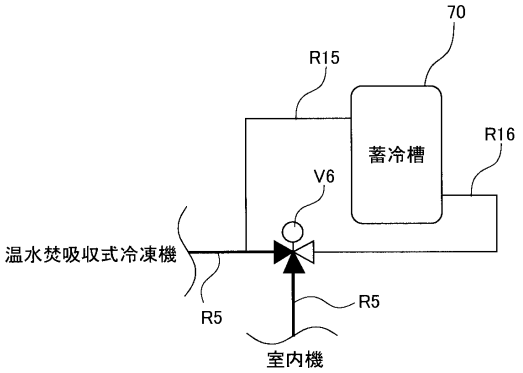
【図１】



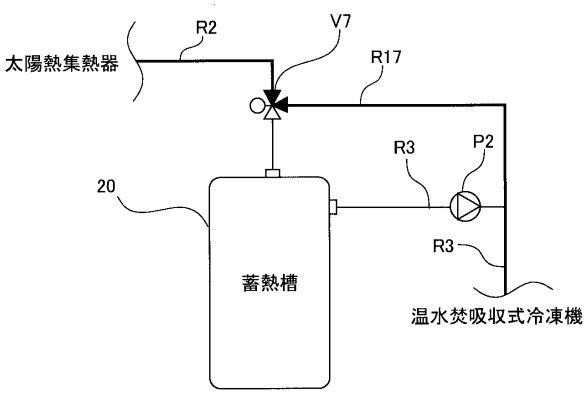
【図２】



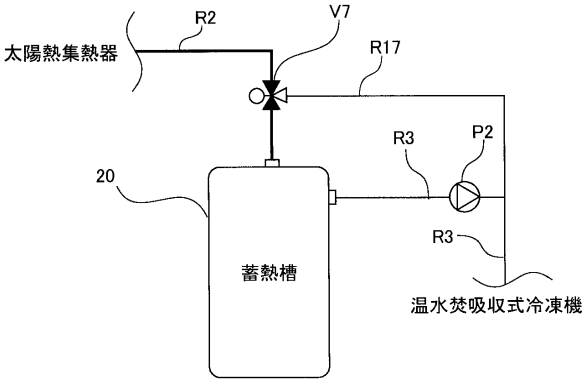
【図３】



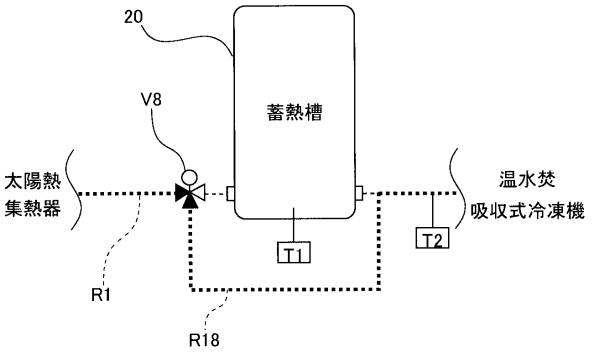
【図４】



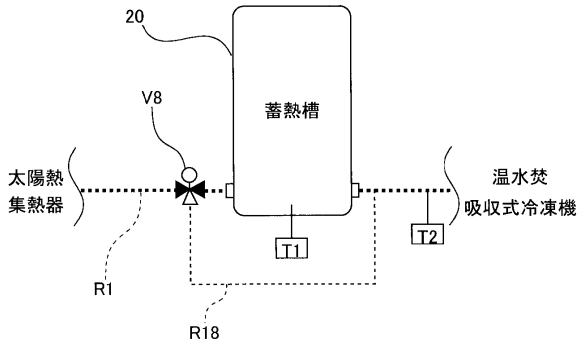
【図５】



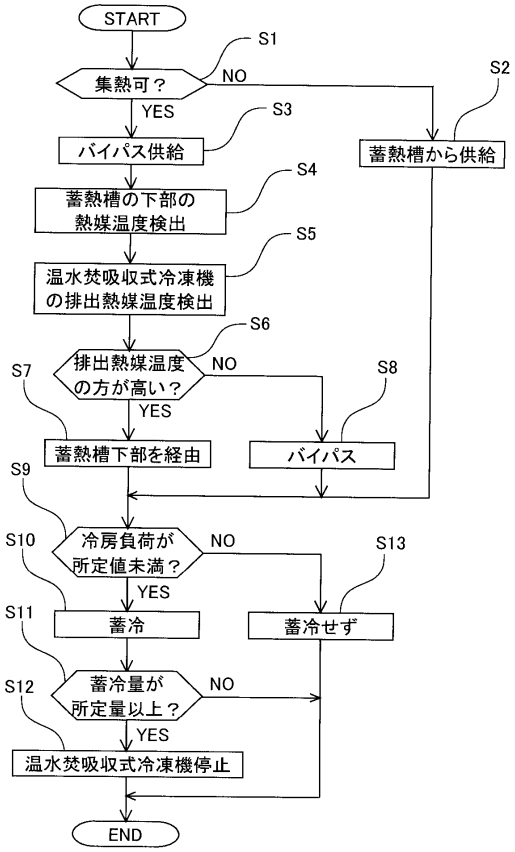
【図６】



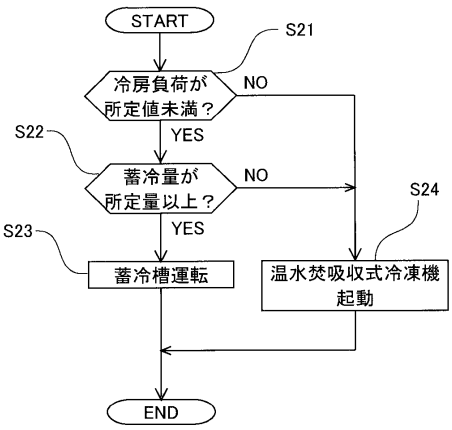
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(72)発明者　山田　陽祐
静岡県浜松市東区子安町１３７０番地　矢崎エナジーシステム株式会社内

審査官　町田　豊隆

(56)参考文献　特開２０１６－０５７０３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１００９５９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０５５６５８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－００２７９０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０１４３２８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１７／０１３０９９８（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｆ　１１／４７
Ｆ２４Ｆ　１１／６２
Ｆ２４Ｆ　１１／８７５
Ｆ２４Ｆ　１１０／１０
Ｆ２４Ｆ　１４０／００