(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2005-308355
(P2005-308355A)
(43)公開日　平成17年11月4日(2005.11.4)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F25B 25/02	F25B 25/02	Z	3L093
F25B 17/08	F25B 17/08	E	
F25B 27/02	F25B 27/02	J	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 17 頁）

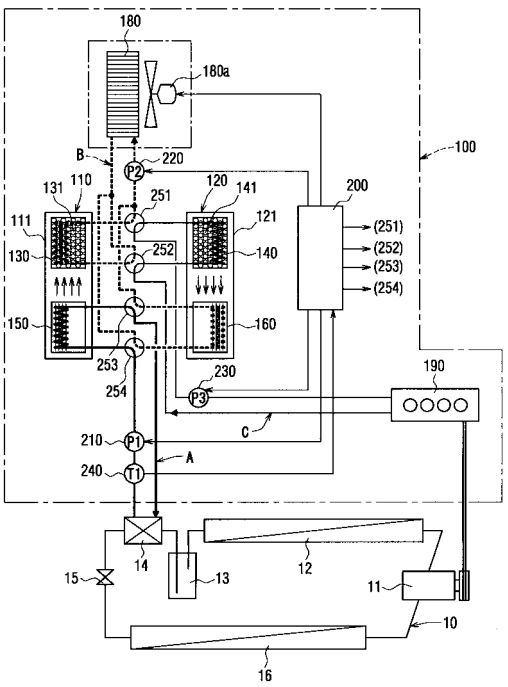
(21)出願番号　特願2004-128689 (P2004-128689)
(22)出願日　平成16年4月23日 (2004.4.23)

(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　田中　攻明
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　西川　健一
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3L093 NN04　PP07　PP15

(54)【発明の名称】冷凍装置

(57)【要約】
【課題】　冷凍サイクルの作動状態に基づいて吸着式冷凍装置の冷凍能力を発揮するように構成させることで、冷却能力の向上が図れるとともに吸着式冷凍装置の有効活用の可能な冷凍装置を実現する。
【解決手段】　第１冷媒が封入され、冷凍サイクルを備える冷凍装置において、吸着コア１３０、１４０が第２冷媒を吸着するとき第２冷媒を蒸発させる第２蒸発器１５０、１６０を具備する吸着式冷凍装置１００が配設され、第２蒸発器１５０、１６０は、第２冷媒と熱交換媒体とが熱交換するように構成されており、第１凝縮器１２の出口部近傍には、第２蒸発器１５０、１６０で熱交換された熱交換媒体と第１冷媒とを熱交換する出口部熱交換器１４が設けられ、吸着式冷凍装置１００は、出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度に基づいて、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変するように制御される。これにより、冷却能力の向上が図れる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１冷媒が封入され、圧縮機（１１）、第１凝縮器（１２）、減圧手段（１５）、および第１蒸発器（１６）の順に環状に管路で接続してなる蒸気圧縮式冷凍サイクルを備える冷凍装置において、
加熱媒体にて加熱されることにより第２冷媒を脱着し、冷却媒体にて冷却されることにより第２冷媒を吸着する吸着コア（１３０、１４０）と、
前記吸着コア（１３０、１４０）が第２冷媒を吸着するとき第２冷媒を蒸発させる第２蒸発器（１５０、１６０）と、
前記吸着コア（１３０、１４０）が第２冷媒を脱着するとき第２冷媒を凝縮させる第２凝縮器（１５０、１６０）と、
前記吸着コア（１３０、１４０）および前記第２凝縮器（１５０、１６０）内を流通する冷却媒体を冷却する放熱器（１８０）とを具備する吸着式冷凍装置（１００）が配設され、
前記吸着式冷凍装置（１００）は、前記第２蒸発器（１５０、１６０）にて第２冷媒が蒸発するときの蒸発潜熱を冷熱源として、前記第１凝縮器（１２）の出口部を流れる第１冷媒を冷却するように構成され、かつ蒸気圧縮式冷凍サイクルの挙動に基づいて、前記第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変するように制御されることを特徴とする冷凍装置。
【請求項２】
前記第２蒸発器（１５０、１６０）は、第２冷媒と熱交換媒体とが熱交換するように構成されており、
前記第１凝縮器（１２）の出口部近傍には、前記第２蒸発器（１５０、１６０）で熱交換された熱交換媒体と第１冷媒とを熱交換する出口部熱交換器（１４）が設けられ、
前記吸着式冷凍装置（１００）は、前記出口部熱交換器（１４）で熱交換された熱交換媒体の冷水温度に基づいて、前記第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変するように制御されることを特徴とする請求項１に記載の冷凍装置。
【請求項３】
前記出口部熱交換器（１４）と前記第２蒸発器（１５０、１６０）との間に熱交換媒体を循環可能とする冷水循環回路（Ａ）が設けられ、
前記冷水循環回路（Ａ）には、前記出口部熱交換器（１４）で熱交換された熱交換媒体の冷水温度を検出する水温検出手段（２４０）が設けられることを特徴とする請求項２に記載の冷凍装置。
【請求項４】
前記冷水循環回路（Ａ）には、前記出口部熱交換器（１４）と前記第２蒸発器（１５０、１６０）との間に循環する熱交換媒体を圧送する第１循環ポンプ（２１０）が設けられ、
前記第１循環ポンプ（２１０）は、前記水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されることを特徴とする請求項３に記載の冷凍装置。
【請求項５】
前記吸着コア（１３０、１４０）および前記第２凝縮器（１５０、１６０）と前記放熱器（１８０）との間に冷却媒体を循環可能とする冷却水循環回路（Ｂ）と、
前記冷却水循環回路（Ｂ）には、前記吸着コア（１３０、１４０）および前記第２凝縮器（１５０、１６０）と前記放熱器（１８０）との間に循環する冷却媒体を圧送する第２循環ポンプ（２２０）とが設けられ、
前記第２循環ポンプ（２２０）は、前記水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されることを特徴とする請求項３に記載の冷凍装置。
【請求項６】

前記放熱器（１８０）内を流通する冷却媒体に大気を送風して冷却媒体と大気とを熱交換する送風機（１８０ａ）が設けられ、
前記送風機（１８０ａ）は、前記水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて送風量が制御されることを特徴とする請求項３に記載の冷凍装置。
【請求項７】
前記吸着式冷凍装置（１００）は、前記吸着コア（１３０、１４０）が冷却媒体にて冷却されることにより第２冷媒を吸着する吸着作用と、前記吸着コア（１３０、１４０）が加熱媒体にて加熱されることにより第２冷媒を脱着する脱着作用とを交互に工程を切り替えて運転が継続されるとともに、その工程毎に前記水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度を記憶するように構成されており、
前記第１循環ポンプ（２１０）、前記第２循環ポンプ（２２０）もしくは前記送風機（１８０ａ）は、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が高いときに、循環流量もしくは送風量を増加するように制御され、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が低いときに、循環流量もしくは送風量を減少するように制御されることを特徴とする請求項４ないし請求項６のいずれか一項に記載の冷凍装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、蒸気圧縮式冷凍サイクルからなる冷凍装置に関するものであり、特に、吸着剤が気相冷媒を吸着する作用を利用して第２冷媒を蒸発させて、その蒸発潜熱により冷凍能力を発揮する吸着式冷凍装置の併設に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の冷凍装置として、吸着剤が気相冷媒を吸着する作用を利用して第２冷媒を蒸発させて、その蒸発潜熱により冷凍能力を発揮する吸着式冷凍装置を蒸気圧縮式冷凍サイクルからなる冷凍装置に併設させて冷却能力の向上を図ったものが知られている。
【０００３】
具体的には、吸着式冷凍装置の冷凍能力を発揮する第２蒸発器により蒸気圧縮式冷凍サイクルを構成する第１凝縮器の出口部を流れる第１冷媒を冷却するようにしている（例えば、特許文献１参照。）。
【特許文献１】特開平１１－１４２０１５号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上記特許文献１によれば、第１凝縮器の出口部を流れる第１冷媒を冷却することで、概して、冷凍装置の冷却能力の向上が図れるが、この種の蒸気圧縮式冷凍サイクルでは、一般的に、この種の冷凍サイクルは使用条件により、例えば、冷媒温度や冷媒流量が変化している。上記特許文献１では、吸着式冷凍装置の作動仕様が詳しくは記載されていないが、発明者らの研究によると、冷凍サイクル側の冷媒流量が多いときの第２蒸発器で第１冷媒を冷却していた冷水温度で、冷媒流量が少ないときに第１冷媒を冷却しても、モリエル線図上で同一のエンタルピであるため蒸気圧縮式冷凍サイクル内へ入力する熱量が低下することを見出した。
【０００５】
つまり、吸着式冷凍装置の作動が一定の条件で冷凍能力を発揮するように構成させると、冷凍サイクルの作動状態により冷水温度が一定となってしまい、例えば、低温の冷水温度で第１冷媒を冷却させると冷媒流量が多いときに吸着式冷凍機の冷凍能力をフルに使いきれず、また逆に、低温よりも高めの中温の冷水温度で第１冷媒を冷却させると冷媒流量

が少ないときに吸着式冷凍装置の冷凍能力を使いきれないことが分かった。

【０００６】

そこで、本発明の目的は、上記点を鑑みたものであり、冷凍サイクルの作動状態に基づいて吸着式冷凍装置の冷凍能力を発揮するように構成させることで、冷却能力の向上が図れるとともに吸着式冷凍装置の有効活用の可能な冷凍装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

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、第１冷媒が封入され、圧縮機（１１）、第１凝縮器（１２）、減圧手段（１５）、および第１蒸発器（１６）の順に環状に管路で接続してなる蒸気圧縮式冷凍サイクルを備える冷凍装置において、

加熱媒体にて加熱されることにより第２冷媒を脱着し、冷却媒体にて冷却されることにより第２冷媒を吸着する吸着コア（１３０、１４０）と、この吸着コア（１３０、１４０）が第２冷媒を吸着するとき第２冷媒を蒸発させる第２蒸発器（１５０、１６０）と、吸着コア（１３０、１４０）が第２冷媒を脱着するとき第２冷媒を凝縮させる第２凝縮器（１５０、１６０）と、吸着コア（１３０、１４０）および第２凝縮器（１５０、１６０）内を流通する冷却媒体を冷却する放熱器（１８０）とを具備する吸着式冷凍装置（１００）が配設され、この吸着式冷凍装置（１００）は、第２蒸発器（１５０、１６０）にて第２冷媒が蒸発するときの蒸発潜熱を冷熱源として、第１凝縮器（１２）の出口部を流れる第１冷媒を冷却するように構成され、かつ蒸気圧縮式冷凍サイクルの挙動に基づいて、第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変するように制御されることを特徴としている。

【０００８】

請求項１に記載の発明によれば、冷凍サイクルの挙動、言い換えれば、作動状態に応じた吸着式冷凍装置（１００）の冷凍能力を発揮することができることで、確実に冷却能力の向上が図れるとともに、吸着式冷凍装置（１００）を有効に活用することができる。

【０００９】

請求項２に記載の発明では、第２蒸発器（１５０、１６０）は、第２冷媒と熱交換媒体とが熱交換するように構成されており、第１凝縮器（１２）の出口部近傍には、第２蒸発器（１５０、１６０）で熱交換された熱交換媒体と第１冷媒とを熱交換する出口部熱交換器（１４）が設けられ、吸着式冷凍装置（１００）は、出口部熱交換器（１４）で熱交換された熱交換媒体の冷水温度に基づいて、第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変するように制御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、具体的に、出口部熱交換器（１４）で第１冷媒と熱交換された熱交換媒体の冷水温度で的確に冷凍サイクルの作動状態を把握することが可能である。さらに、吸着コア（１３０、１４０）および第２凝縮器（１５０、１６０）を流通する加熱媒体、冷却媒体が同一条件で一定のときに、第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷水出力温度を低下させると冷凍能力が低下する特性を有する吸着式冷凍装置（１００）を、上記出口部熱交換器（１４）で第１冷媒と熱交換された熱交換媒体の冷水温度に応じて可変するように制御されることにより、冷凍サイクルの作動状態に応じた吸着式冷凍装置（１００）の冷凍能力を発揮することができる。これにより、確実に冷却能力の向上が図れるとともに、吸着式冷凍装置（１００）を有効に活用することができる。

【００１１】

請求項３に記載の発明では、出口部熱交換器（１４）と第２蒸発器（１５０、１６０）との間に熱交換媒体を循環可能とする冷水循環回路（Ａ）が設けられ、この冷水循環回路（Ａ）には、出口部熱交換器（１４）で熱交換された熱交換媒体の冷水温度を検出する水温検出手段（２４０）が設けられ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、出口部熱交換器（１４）で第１冷媒と熱交換された熱

交換媒体の冷水温度を的確に検出することができる。これにより、容易に冷凍サイクルの作動状態を把握することができる。

【００１３】

請求項４に記載の発明では、冷水循環回路（Ａ）には、出口部熱交換器（１４）と第２蒸発器（１５０、１６０）との間に循環する熱交換媒体を圧送する第１循環ポンプ（２１０）が設けられ、第１循環ポンプ（２１０）は、水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御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、より具体的には、出口部熱交換器（１４）および第２蒸発器（１５０、１６０）に循環する循環流量を制御することで容易に第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変することができる。

【００１５】

請求項５に記載の発明では、吸着コア（１３０、１４０）および第２凝縮器（１５０、１６０）と放熱器（１８０）との間に冷却媒体を循環可能とする冷却水循環回路（Ｂ）と、冷却水循環回路（Ｂ）には、吸着コア（１３０、１４０）および第２凝縮器（１５０、１６０）と放熱器（１８０）との間に循環する冷却媒体を圧送する第２循環ポンプ（２２０）とが設けられ、この第２循環ポンプ（２２０）は、水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御される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、上述の請求項４では、出口部熱交換器（１４）および第２蒸発器（１５０、１６０）に循環する循環流量を制御させて第２蒸発器（１５０、１６０）で出力される冷凍能力を可変させたが、これに限らず、放熱器（１８０）に循環させる冷却媒体の循環流量を制御させても良い。

【００１７】

請求項６に記載の発明では、放熱器（１８０）内を流通する冷却媒体に大気を送風して冷却媒体と大気とを熱交換する送風機（１８０ａ）が設けられ、この送風機（１８０ａ）は、水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて送風量が制御され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、送風機（１８０ａ）により放熱器（１８０）の放熱量、言い換えれば送風量を制御させても良い。

【００１８】

請求項７に記載の発明では、吸着式冷凍装置（１００）は、吸着コア（１３０、１４０）が冷却媒体にて冷却されることにより第２冷媒を吸着する吸着作用と、吸着コア（１３０、１４０）が加熱媒体にて加熱されることにより第２冷媒を脱着する脱着作用とを交互に工程を切り替えて運転が継続されるとともに、その工程毎に水温検出手段（２４０）により検出された熱交換媒体の冷水温度を記憶するように構成されており、

第１循環ポンプ（２１０）、第２循環ポンプ（２２０）もしくは送風機（１８０ａ）は、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が高いときに、循環流量もしくは送風量を増加するように制御され、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が低いときに、循環流量もしくは送風量を減少するように制御されることを特徴としている。

【００１９】

請求項７に記載の発明によれば、より具体的には、交互に吸着作用もしくは脱着作用に切り替えた直後に、熱交換媒体の冷水温度を比較することで冷凍サイクルの作動状態が的確に把握することが容易にできる。しかも、これらの制御が簡素にできることで複雑な制御回路を必要としない。

【００２０】

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。

【発明を実施するための最良の形態】
【００２１】
（第１実施形態）
以下、本発明の第１実施形態における冷凍装置を図１ないし図３に基づいて説明する。図１は、本発明を空調装置に適用したものであり、その冷凍装置の全体構成を示す模式図であり、図２は吸着式冷凍装置を制御する制御装置２００の制御処理を示すフローチャートである。なお、図１は第１吸着器１１０で吸着作用を行なう第１工程における加熱媒体、冷却媒体および熱交換媒体の循環経路を示す模式図であり、図３は第１吸着器１１０で脱着作用を行なう第２工程における加熱媒体、冷却媒体および熱交換媒体の循環経路を示す模式図である。
【００２２】
本実施形態の冷凍装置は、図１に示すように、第１冷媒が封入され、圧縮機１１、第１凝縮器１２、受液器１３、出口部熱交換器１４、減圧手段１５、および第１蒸発器１６の順に環状に管路で接続してなる蒸気圧縮式冷凍サイクル１０（以下、冷凍サイクルと称す。）と、詳しくは後述するがエンジン１９０の廃熱にて駆動される吸着式冷凍装置１００とから構成されている。
【００２３】
圧縮機１１は、エンジン１９０を駆動源として、プーリーおよびＶベルトからなる動力伝達手段より電磁クラッチ（図示せず）を介して駆動される。そして、第１蒸発器１６より吸入した第１冷媒を高温高圧の気相冷媒に圧縮する。
【００２４】
第１凝縮器１２は圧縮機１１により圧縮された高温冷媒を図示しない凝縮用送風機により大気と熱交換して凝縮する熱交換器である。そして、第１凝縮器１２により凝縮された高温の液相冷媒は、受液器１３（レシーバ）に流出される。この受液器１３は第１冷媒の気液を分離して液相冷媒を貯える容器である。そして、受液器１３（レシーバ）より流出される高温の液相冷媒は出口部熱交換器１４に流入する。
【００２５】
この出口部熱交換器１４は、後述する吸着式冷凍装置１００の第２蒸発器１５０、１６０にて第２冷媒が蒸発するときの蒸発潜熱を熱交換媒体（本実施形態では、水にエチレングリコール系の不凍液を混合した流体）に吸熱させて、この吸熱された熱交換媒体と第１冷媒とを熱交換する過冷却用熱交換器であり、受液器１３（レシーバ）より流出される高温の液相冷媒の第１冷媒が熱交換媒体により冷却される。そして、熱交換媒体で冷却された液相冷媒が減圧手段である膨張弁１５に流入する。膨張弁１５は液相冷媒を減圧する弁であって温度式膨張弁で構成されており、この膨張弁１５で減圧された気液２相の第１冷媒は第１蒸発器１６に流入される。
【００２６】
第１蒸発器１６は、膨張弁１４で減圧された気液２相冷媒を蒸発させる蒸発器であり、図示しない送風機により室内の空気を吸入し、第１蒸発器１６を通過させることで第１冷媒の蒸発潜熱が吸熱され冷風となって室内を空調する。なお、第１蒸発器１６および送風機（図示せず）は、室内に搭載される図示しない空調ユニット内に収容されている。
【００２７】
次に、吸着式冷凍装置１００は、図１（もしくは図３）中、１９０はエンジンであり、１１０、１２０は第１、２吸着器であって同一のものであるので、特に両者を区別する必要がないとき（総称するとき）は、単に吸着器１１０と称する。ところで、吸着器１１０、１２０は、略真空状態に保たれたケーシング１１１，１２１内に、所定量の第２冷媒（本実施形態では、水）が封入されているとともに、その上方側には吸着剤１３１、１４１（本実施形態では、例えば、シリカゲル）が接着された吸着コア１３０、１４０が収納配設され、一方、下方側には熱交換媒体もしくは冷却冷媒とケーシング１１１、１２１内の第２冷媒との間で熱交換を行なう第２蒸発器（もしくは、第２凝縮器）１５０、１６０が収納配設されている。

【００２８】
なお、吸着コア１３０、１４０は、加熱媒体（もしくは、冷却媒体）が流通する扁平状に形成された複数本のコアチューブ（図示せず）およびこのコアチューブ間に配設された波状のコアフィン（図示せず）を有するとともに、コアチューブおよびコアフィンの少なくとも一方に吸着剤１３１，１４１が接着されたものである。
【００２９】
また、第２蒸発器（もしくは、第２凝縮器）１５０、１６０は、熱交換媒体（もしくは、冷却媒体）が流通する扁平状に形成されたチューブ（図示せず）およびチューブの外表面積を増大させるフィン（図示せず）からなるコア部（図示せず）を有して構成されている。なお、第２蒸発器１５０，１６０は、第２冷媒が蒸発するときの蒸発潜熱をチューブ（図示せず）に流通する熱交換媒体に吸熱させて冷凍能力を出力し、第２凝縮器１５０、１６０は、第２冷媒が凝縮するときの凝縮熱をチューブ（図示せず）に流通する冷却媒体に吸熱させて凝縮能力を出力している。
【００３０】
また、吸着コア１３０、１４０、および第２蒸発器（もしくは、第２凝縮器）１５０、１６０に流通する加熱媒体、冷却媒体、および熱交換媒体は、それぞれの機能を区別するために上述のように称しているが、本実施形態では、水にエチレングリコール系の不凍液を混合した同一の流体を用いている。
【００３１】
ところで、図１（もしくは図３）中、１８０は吸着器１１０、１２０、つまり、吸着コア１３０、１４０、および第２凝縮器１５０、１６０から流出する冷却媒体と大気とを熱交換して冷却媒体を冷却する放熱器であり、１８０ａは送風機である。
【００３２】
次に、加熱媒体、冷却媒体、および熱交換媒体が循環する複数の循環回路Ａ、Ｂ、Ｃについて説明する。図１（もしくは図３）中に太い実線で示す冷水循環回路Ａは、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に熱交換媒体を循環可能とする循環回路である。図１（もしくは図３）中に太い破線で示す冷却水循環回路Ｂは、吸着コア１３０、１４０、および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に冷却媒体を循環可能とする循環回路である。さらに、図１（もしくは図３）中に実線で示す加熱媒体循環回路Ｃは、吸着コア１３０、１４０とエンジン１９０との間に加熱媒体を循環可能とする循環回路である。
【００３３】
そして、冷水循環回路Ａには、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に循環する熱交換媒体を圧送する第１循環ポンプ２１０が設けられ、冷却水循環回路Ｂには、吸着コア１３０、１４０、および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に循環する冷却媒体を圧送する第２循環ポンプ２２０が設けられ、加熱媒体循環回路Ｃには、吸着コア１３０、１４０とエンジン１９０との間に循環する加熱媒体を圧送する第３循環ポンプ２３０が設けられている。
【００３４】
また、冷水循環回路Ａには、出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度を検出する水温検出手段２４０が設けられている。そして、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度を後述する制御装置２００に出力するように電気的に接続されている。さらに、図１（もしくは図３）中、２５１～２５４は、それぞれ加熱媒体、冷却媒体、および熱交換媒体の循環経路を切り替える切換弁であり、これらの切換弁２５１～２５４、第１、第２、第３循環ポンプ２１０、２２０、２３０、および送風機１８０ａは、制御装置２００により制御されるように電気的に接続されている。
【００３５】
そして、制御装置２００はマイクロコンピュータなどから構成されるものであり、水温検出手段２４０からの温度情報が入力されるとともに、上述した切換弁２５１～２５４、第１、第２、第３循環ポンプ２１０、２２０、２３０、および送風機１８０ａが制御され

る。なお、本実施形態では、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に循環する熱交換媒体の循環流量を水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて第１循環ポンプ２１０を制御して調節するようにしている。

【００３６】

また、本実施形態では、加熱媒体循環回路Ｃに第３循環ポンプ２３０を配設したが、これに限らず、車両用に適用する場合は、冷却水回路に配設されているエンジン１９０で駆動される機械式ポンプを流用しても良い。

【００３７】

ここで、吸着式冷凍装置１００は、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０にて第２冷媒を吸着させるとともに、第２吸着器１２０内の吸着コア１４０にて第２冷媒を脱着させる第１工程と、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０にて第２冷媒を脱着させるとともに、第２吸着器１２０内の吸着コア１４０にて第２冷媒を吸着させる第２工程とを所定時間毎に交互に繰り返すように制御装置２００により制御される。

【００３８】

言い換えれば、第１工程では、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０で吸着作用が行なわれ、第２吸着器１２０内の吸着コア１４０で脱着作用が行なわれ、所定時間後の第２工程では、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０で脱着作用が行なわれ、第２吸着器１２０内の吸着コア１４０で吸着作用が行なわれる。

【００３９】

これにより、第１工程では、図１に示すように、第１吸着器１１０内の第２蒸発器１５０側の熱交換媒体が出口部熱交換器１４に循環され、第２吸着器１２０内の第２凝縮器１６０および第１吸着器１１０内の吸着コア１３０側の冷却媒体が放熱器１８０に循環され、さらに第２吸着器１２０内の吸着コア１４０側の加熱媒体がエンジン１９０に循環される。

【００４０】

一方、第２工程では、図３に示すように、第２吸着器１２０内の第２蒸発器１６０側の熱交換媒体が出口部熱交換器１４に循環され、第１吸着器１１０内の第２凝縮器１５０および第２吸着器１２０内の吸着コア１４０側の冷却媒体が放熱器１８０に循環され、さらに、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０側の加熱媒体がエンジン１９０に循環される。これにより、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が連続的に第２蒸発器１５０、１６０で熱交換媒体に出力されて、出口部熱交換器１４内を流通する第１冷媒を冷却する。

【００４１】

次に、以上の構成による冷凍装置の作動を説明する。まず、エンジン１９０が駆動しているときに、エアコンスイッチ（図示せず）を操作することで、エンジン１９０から電磁クラッチ（図示せず）を介して圧縮機１１に動力が伝達されて圧縮機１１が作動する。圧縮機１１で圧縮された高温、高圧の気相状の第１冷媒が、第１凝縮器１２で
凝縮用送風機（図示せず）により大気と熱交換して凝縮する。第１凝縮器１２で凝縮された高温高圧の第１冷媒は受液器１３で気液分離されて液相冷媒が貯められる。

【００４２】

そして、受液器１３から液相冷媒状態の第１冷媒が出口部熱交換器１４に流入され、ここで、詳しくは後述するが低温の熱交換媒体により冷却された後、膨張弁１５に流出する。そして、膨張弁１５で減圧され、低温低圧の気液２相状態となる。この気液２相状態の第１冷媒は、第１蒸発器１６において送風機（図示しない）により送風される室内の空気と熱交換して蒸発して気相冷媒となり、この気相状の第１冷媒が再び圧縮機１１に吸入される。そして、第１蒸発器１６では、第１冷媒と室内の空気とが熱交換され、空気が冷却されることで室内の冷房が行なわれる。

【００４３】

一方、吸着式冷凍装置１００では、図１に示すような循環経路となるように各切換弁２５１～２５４を作動させるとともに、第１、第２、第３循環ポンプ２１０、２２０、２３０、および送風機１８０ａを作動させる。これにより、第１吸着器１１０内の第２蒸発器

１５０側の熱交換媒体が出口部熱交換器１４に循環され、第２吸着器１２０内の第２凝縮器１６０および第１吸着器１１０内の吸着コア１３０側の冷却媒体が放熱器１８０に循環され、さらに、第２吸着器１２０内の吸着コア１４０側の加熱媒体がエンジン１９０に循環される。以下、この状態を第１工程と称する。

【００４４】

この第１工程では、エンジン１９０からの加熱媒体が加熱媒体循環回路Ｃを介して第２吸着器１２０内の吸着コア１４０側に循環されるので吸着コア１４０が加熱されて吸着剤１４１から第２冷媒が脱着される。また、放熱器１８０からの比較的低温な冷却冷媒が第２吸着器１２０内の第２凝縮器１６０および第１吸着器１１０内の吸着コア１３０に循環される。この結果、第２凝縮器１６０が冷却されるので、第２凝縮器１６０　にて第２冷媒が凝縮され、かつ吸着コア１３０が冷却されるので吸着コア１３０内の吸着剤１３１が第２冷媒を吸着する。

【００４５】

これにより、ケーシング１１１内の内部の圧力が低下し、第１吸着器１１０内の第２蒸発器１５０近傍の第２冷媒が蒸発するので、このときの蒸発潜熱を冷熱源として、第２蒸発器１５０に循環する熱交換媒体が冷却される。この冷却された低温の熱交換媒体が冷水循環回路Ａを介して出口部熱交換器１４に循環される。これにより、出口部熱交換器１４を流通する第１冷媒が冷却される。

【００４６】

また、以上の第１工程を所定時間行なった後に、各切換弁２５１～２５４のみを図３に示すような循環経路となるように切り替えることにより、第２吸着器１２０内の第２蒸発器１６０側の熱交換媒体が出口部熱交換器１４に循環され、第１吸着器１１０内の第２凝縮器１５０および第２吸着器１２０内の吸着コア１４０側の冷却媒体が放熱器１８０に循環され、さらに、第１吸着器１１０内の吸着コア１３０側の加熱媒体がエンジン１９０に循環される第２工程が行なわれる。

【００４７】

このときは、上記第１工程の吸着と脱着、蒸発と凝縮とが入れ替わるだけであるため、具体的な作動の説明は省略する。そして、所定時間後、各切換弁２５１～２５４のみを切り替えて再び第１工程を行なうようにしている。このように、第１工程と第２工程とを所定時間毎に交互に繰り返すことで吸着式冷凍装置１００を連続的に作動できる。なお、上記所定時間は、吸着コア１３０、１４０内の吸着剤１３１、１４１の水分吸着能力に応じて選定されるものである。

【００４８】

次に、本発明の要部の作動について説明する。本実施形態では、冷凍サイクル１０の挙動、つまり、冷凍サイクル１０の作動状態に応じて、吸着式冷凍装置１００を作動させるようにしたもので、具体的には、冷凍サイクル１０の作動状態を冷水循環回路Ａに設けられた水温検出手段２４０により検出される冷水温度情報で把握し、この温度情報に基づいて冷水循環回路Ａ内を循環する循環流量を制御するようにしている。

【００４９】

より具体的には、水温検出手段２４０により検出される出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度に基づいて、出口部熱交換器１４に循環する熱交換媒体の循環流量を第１循環ポンプ２１０の回転数を可変するように、図２に示すフローチャートに基づいて吸着式冷凍装置１００を制御している。以下、図２に基づいて説明する。まず、ステップ３００にて、吸着式冷凍装置１００の第１工程の運転が開始される。この運転スタート時はステップ３１０にて初期設定運転を開始する。このときは、第１循環ポンプ２１０は予め設定した初期設定の回転数で制御させて、上述したように第２蒸発器１５０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００５０】

そして、ステップ３２０にて、水温検出手段２４０により検出される出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度Ｔ１ａを記憶する。そして、所定時間経過後に、

ステップ３３０にて第１工程から第２工程に運転が切り替えられる。このときは、上述したように第２蒸発器１６０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００５１】

そして、ステップ３４０にて、水温検出手段２４０により検出される出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度Ｔ１ｂを記憶する。そして、所定時間経過後に、ステップ３５０にて第２工程から再び第１工程に運転が切り替えられる。これにより、再び第２蒸発器１５０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００５２】

次に、ステップ３６０の切り替え直後において、記憶された冷水温度Ｔ１ａとＴ１ｂとの温度比較を実行する。なお、この比較する冷水温度Ｔ１ａ、Ｔ１ｂは、ステップ３３０およびステップ３５０で切り替えられる直前に記憶された冷水温度Ｔ１ａ、Ｔ１ｂで比較する。

【００５３】

つまり、ステップ３５０で切り替える前の状態における切り替え前の冷水温度Ｔ１ａと切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂとを比較して、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも高い（Ｔ１ｂ＞Ｔ１ａ）ときはステップ３７０に移行させ、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂと切り替え前の冷水温度Ｔ１ａが等しい（Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａ）および切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも低い（Ｔ１ｂ＜Ｔ１ａ）ときはステップ３８０に移行する。ステップ３８０では、Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａであるか否かを判定し、ＹＥＳであればステップ３９０に移行し、ＮＯであればステップ４００に移行させるように判定している。

【００５４】

上述したステップ３６０およびステップ３８０における温度比較による判定手段は、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が蒸発圧縮式冷凍サイクル１０側の過冷却能力に対して、対応しているか否かを判定したものであり、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが高いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が不足と判断し、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが低いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が優っていると判断し、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが等しいときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が同等であると判断している。

【００５５】

従って、ステップ３７０では、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が上昇するように第１循環ポンプ２１０の回転数を上昇させる。また、ステップ３９０では、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が維持するように第１循環ポンプ２１０を初期設定の回転数を維持するように制御する。さらに、ステップ４００では、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が降下するように第１循環ポンプ２１０の回転数を降下させる。

【００５６】

そして、上昇、降下、もしくは維持のいずれかの状態の回転数で第１工程の運転が行なわれる。そして、ステップ４１０にて、水温検出手段２４０により検出される出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度Ｔ１ａを記憶する。そして、所定時間経過後に、ステップ４２０にて第１工程から第２工程に運転が切り替えられる。これにより、再び第２蒸発器１６０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００５７】

そして、ステップ４３０およびステップ４５０にて、切り替え直後において、記憶された冷水温度Ｔ１ａとＴ１ｂとの温度比較を実行する。ここでは、ステップ４２０で切り替わる前の状態における切り替え前の冷水温度がＴ１ｂであり、切り替え後の冷水温度がＴ１ａとなることで、ステップ４３０では、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより高いか否かを判定し、ステップ４５０では、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂと同等か、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の

冷水温度Ｔ１ｂより低いかを判定している。

【００５８】

ステップ４３０にて、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより高いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が不足と判断して、ステップ４４０にて、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が上昇するように第１循環ポンプ２１０の回転数を上昇させる。そして、ステップ４５０にて、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂと同等であれば、ステップ４６０にて、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が維持するように第１循環ポンプ２１０を初期設定の回転数を維持するように制御する。

【００５９】

さらに、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより低いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が優っていると判断して、ステップ４７０にて、冷水循環回路Ａを流通する循環流量が降下するように第１循環ポンプ２１０の回転数を降下させる。そして、上昇、降下、もしくは維持のいずれかの状態の回転数で第２工程の運転が行なわれる。そして、ステップ３４０に移行して、水温検出手段２４０により検出される出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度Ｔ１ｂを記憶する。

【００６０】

以降、上述したステップ３５０からステップ４４０、ステップ４６０、もしくはステップ４６０を繰返して、切り替え後の冷水温度と切り替え前の冷水温度とを比較して第１循環ポンプ２１０を制御する。これにより、冷凍サイクル１０の作動状態を水温検出手段２４０により検出される温度情報で把握し、その温度情報に基づいて吸着式冷凍装置１００の冷凍能力の出力を制御することができる。

【００６１】

これは、発明者らの研究により、冷凍サイクル１０側の冷媒流量が多いときの第２蒸発器１５０、１６０で第１冷媒を冷却していた冷水温度で、冷媒流量が少ないときに第１冷媒を冷却しても、モリエル線図上で同一のエンタルピであるため蒸気圧縮式冷凍サイクル内へ入力する熱量が低下することを見出したものである。

【００６２】

つまり、吸着式冷凍装置１００は、冷却媒体および加熱媒体が一定の条件下において、第２蒸発器１５０、１６０で出力する冷水温度を低下させると冷凍能力が低下する特性を有しているため、蒸気圧縮式冷凍サイクル１０からなる冷凍装置に組み合わせると、冷凍サイクル１０の作動状態により冷水温度が一定となってしまい、例えば、低温の冷水温度で第１冷媒を冷却させると冷媒流量が多いときに吸着式冷凍装置１００の冷凍能力をフルに使いきれず、また逆に、低温よりも高めの中温の冷水温度で第１冷媒を冷却させると冷媒流量が少ないときに吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を使いきれないことが分かった。

【００６３】

そこで、上述のように、熱交換後の冷水温度に基づいて吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を調節するように冷水循環回路Ａを流通する循環流量を調節することで、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を使い切ることができる。なお、本実施形態では、冷水循環回路Ａを流通する循環流量を第１循環ポンプ２１０の回転数で制御するようにしたが、これに限らず、冷水循環回路Ａ内に、流量を調節する流量調節弁を設けて、冷水温度に基づいて弁開度を調節するようにしても良い。

【００６４】

以上の第１実施形態の冷凍装置によれば、吸着式冷凍装置１００を第２蒸発器１５０、１６０にて第２冷媒が蒸発するときの蒸発潜熱を冷熱源として、第１凝縮器１２の出口部を流れる第１冷媒を冷却するように構成され、かつ冷凍サイクル１０の挙動に基づいて、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変するように制御されることにより、冷凍サイクル１０の挙動、言い換えれば、作動状態に応じた吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を発揮することができることで、確実に冷却能力の向上が図れるとともに、吸着式冷凍装置１００を有効に活用することができる。

【００６５】

また、第２蒸発器１５０、１６０は、第２冷媒と熱交換媒体とが熱交換するように構成されており、第１凝縮器１２の出口部近傍には、第２蒸発器１５０、１６０で熱交換された熱交換媒体と第１冷媒とを熱交換する出口部熱交換器１４が設けられ、吸着式冷凍装置１００は、出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度に基づいて、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変するように制御されることにより、出口部熱交換器１４で第１冷媒と熱交換された熱交換媒体の冷水温度で的確に冷凍サイクルの作動状態を把握することが可能である。

【００６６】

さらに、吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０を流通する加熱媒体、冷却媒体が同一条件で一定のときに、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷水出力温度を低下させると冷凍能力が低下する特性を有する吸着式冷凍装置１００を、上記出口部熱交換器１４で第１冷媒と熱交換された熱交換媒体の冷水温度に応じて可変するように制御されることにより、冷凍サイクルの作動状態に応じた吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を発揮することができる。これにより、確実に冷却能力の向上が図れるとともに、吸着式冷凍装置１００を有効に活用することができる。

【００６７】

また、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に熱交換媒体を循環可能とする冷水循環回路Ａが設けられ、この冷水循環回路Ａには、出口部熱交換器１４で熱交換された熱交換媒体の冷水温度を検出する水温検出手段２４０が設けられることにより、出口部熱交換器１４で第１冷媒と熱交換された熱交換媒体の冷水温度を的確に検出することができる。これにより、容易に冷凍サイクルの作動状態を把握することができる。

【００６８】

また、冷水循環回路Ａには、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に循環する熱交換媒体を圧送する第１循環ポンプ２１０が設けられ、この第１循環ポンプ２１０は、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されることにより、容易に第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変することができる。

【００６９】

また、より具体的には、吸着式冷凍装置１００は、吸着コア１３０、１４０が冷却媒体にて冷却されることにより第２冷媒を吸着する吸着作用と、吸着コア１３０、１４０が加熱媒体にて加熱されることにより第２冷媒を脱着する脱着作用とを交互に工程を切り替えて運転が継続されるとともに、その工程毎に水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度を記憶するように構成されており、第１循環ポンプ２１０は、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が高いときに、循環流量もしくは送風量を増加するように制御され、吸着作用もしくは脱着作用の工程を切り替えた直後において、記憶された切り替え後の冷水温度とその前の切り替え前の冷水温度とを比較して切り替え後の冷水温度が低いときに、循環流量もしくは送風量を減少するように制御されることにより、吸着作用もしくは脱着作用に切り替えた直後に、熱交換媒体の冷水温度を比較することで冷凍サイクル１０の作動状態が的確に把握することが容易にできる。しかも、これらの制御が簡素にできることで複雑な制御回路を必要としない。

【００７０】

（第２実施形態）

以上の第１実施形態では、冷水循環回路Ａに、出口部熱交換器１４と第２蒸発器１５０、１６０との間に循環する熱交換媒体を圧送する第１循環ポンプ２１０が設けられ、この第１循環ポンプ２１０は、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されるように構成したが、これに限らず、吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に冷却媒体を循環可能とする冷却水循環回路Ｂと、この冷却水循環回路Ｂに吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に循環する冷却媒体を圧送する第２循環ポンプ２２０

とが設けられ、この第２循環ポンプ２２０は、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されるように構成しても良い。

【００７１】

具体的には、図４に示すように、まず、運転スタート時はステップ３１０ａにて初期設定運転を開始する。このときは、第２循環ポンプ２２０は予め設定した初期設定の回転数で制御させて、第２蒸発器１５０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００７２】

そして、ステップ３６０にて、ステップ３５０で切り替える前の状態における切り替え前の冷水温度Ｔ１ａと切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂとを比較して、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも高い（Ｔ１ｂ＞Ｔ１ａ）ときはステップ３７０ａに移行させ、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂと切り替え前の冷水温度Ｔ１ａが等しい（Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａ）および切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも低い（Ｔ１ｂ＜Ｔ１ａ）ときはステップ３８０に移行する。

【００７３】

そして、ステップ３８０で、Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａであるか否かを判定し、ＹＥＳであればステップ３９０ａに移行し、ＮＯであればステップ４００ａに移行させるように判定している。なお、ステップ３６０およびステップ３８０は第１実施形態と同様である。そして、ステップ３７０ａでは、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が上昇するように第２循環ポンプ２２０の回転数を上昇させる。

【００７４】

また、ステップ３９０ａでは、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が維持するように第２循環ポンプ２２０を初期設定の回転数を維持するように制御する。さらに、ステップ４００ａでは、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が降下するように第２循環ポンプ２２０の回転数を降下させる。

【００７５】

次に、ステップ４３０にて第１実施形態と同様に切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより高いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が不足と判断して、ステップ４４０ａにて、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が上昇するように第２循環ポンプ２２０の回転数を上昇させる。そして、ステップ４５０にて、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂと同等であれば、ステップ４６０ａにて、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が維持するように第２循環ポンプ２２０を初期設定の回転数を維持するように制御する。

【００７６】

さらに、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより低いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が優っていると判断して、ステップ４７０ａにて、冷却水循環回路Ｂを流通する循環流量が降下するように第２循環ポンプ２２０の回転数を降下させる。

【００７７】

以上の第２実施形態の冷凍装置によれば、吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に冷却媒体を循環可能とする冷却水循環回路Ｂと、この冷却水循環回路Ｂには、吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０と放熱器１８０との間に循環する冷却媒体を圧送する第２循環ポンプ２２０とが設けられ、この第２循環ポンプ２２０は、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて循環流量が制御されることにより、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を制御することができる。従って、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変させることができる。

【００７８】

（第３実施形態）

以上の第２実施形態では、吸着コア１３０、１４０および第２凝縮器１５０、１６０と

放熱器１８０との間に冷却媒体を循環可能とする冷却水循環回路Ｂ内を流通する冷却媒体の循環流量を第２循環ポンプ２２０で制御するように構成させたが、これに限らず、放熱器１８０内を流通する冷却媒体に大気を送風して冷却媒体と大気とを熱交換する送風機１８０ａが設けられ、この送風機１８０ａは、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて送風量が制御されるように構成しても良い。

【００７９】

具体的には、図５に示すように、まず、運転スタート時はステップ３１０ｂにて初期設定運転を開始する。このときは、送風機１８０ａは予め設定した初期設定の回転数で制御させて、第２蒸発器１５０側で発生した低温の熱交換媒体を出口部熱交換器１４に循環させて第１冷媒を冷却する。

【００８０】

そして、ステップ３６０にて、ステップ３５０で切り替える前の状態における切り替え前の冷水温度Ｔ１ａと切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂとを比較して、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも高い（Ｔ１ｂ＞Ｔ１ａ）ときはステップ３７０ｂに移行させ、切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂと切り替え前の冷水温度Ｔ１ａが等しい（Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａ）および切り替え後の冷水温度Ｔ１ｂが切り替え前の冷水温度Ｔ１ａよりも低い（Ｔ１ｂ＜Ｔ１ａ）ときはステップ３８０に移行する。

【００８１】

そして、ステップ３８０で、Ｔ１ｂ＝Ｔ１ａであるか否かを判定し、ＹＥＳであればステップ３９０ｂに移行し、ＮＯであればステップ４００ａに移行させるように判定している。なお、ステップ３６０およびステップ３８０は第１実施形態と同様である。そして、ステップ３７０ｂでは、送風量が上昇するように送風機１８０ａの回転数を上昇させる。

【００８２】

また、ステップ３９０ａでは、送風量が維持するように送風機１８０ａを初期設定の回転数を維持するように制御する。さらに、ステップ４００ａでは、送風量が降下するように送風機１８０ａの回転数を降下させる。

【００８３】

次に、ステップ４３０にて第１実施形態と同様に切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより高いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が不足と判断して、ステップ４４０ｂにて、送風量が上昇するように送風機１８０ａの回転数を上昇させる。そして、ステップ４５０にて、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂと同等であれば、ステップ４６０ｂにて、送風量を維持するように送風機１８０ａを初期設定の回転数を維持するように制御する。さらに、切り替え後の冷水温度Ｔ１ａが切り替え前の冷水温度Ｔ１ｂより低いときは、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力が優っていると判断して、ステップ４７０ｂにて、送風量が降下するように送風機１８０ａの回転数を降下させる。

【００８４】

以上の第３実施形態による冷凍装置によれば、放熱器１８０内を流通する冷却媒体に大気を送風して冷却媒体と大気とを熱交換する送風機１８０ａが設けられ、この送風機１８０ａは、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて送風量が制御されることにより、吸着式冷凍装置１００の冷凍能力を制御することができる。従って、第２蒸発器１５０、１６０で出力される冷凍能力を可変させることができる。

【００８５】

（他の実施形態）

以上の実施形態では、水温検出手段２４０により検出された熱交換媒体の冷水温度に基づいて冷水循環回路Ａ、冷却水循環回路Ｂ内の循環流量、もしくは放熱器１８０の送風量を制御するように構成させたが、加熱媒体循環回路Ｃ内の循環流量を可変するように構成しても良い。また、加熱媒体の温度を可変できるように加熱媒体循環回路Ｃ内に補助ヒータを設けても良い。

【００８６】

また、以上の実施形態では、本発明を家庭用や業務用の空調装置に適用させたが、これに限らず、車両用空調装置に適用させても良い。また、加熱媒体をエンジン１９０の冷却水回路から取り入れるように構成したが、これに限らず、燃料電池車に搭載される燃料電池を冷却する冷却水や発熱補機を冷却する冷却水を熱源としても良い。

【図面の簡単な説明】

【００８７】

【図１】本発明の第１実施形態における冷凍装置の全体構成を示す模式図である。

【図２】本発明の第１実施形態における吸着式冷凍装置１００を制御する制御装置２００の制御処理を示すフローチャートである。

【図３】本発明の第１実施形態における第１吸着器１１０で脱着作用を行なう第２工程における加熱媒体、冷却媒体および熱交換媒体の循環経路を示す模式図である。

【図４】本発明の第２実施形態における吸着式冷凍装置１００を制御する制御装置２００の制御処理を示すフローチャートである。

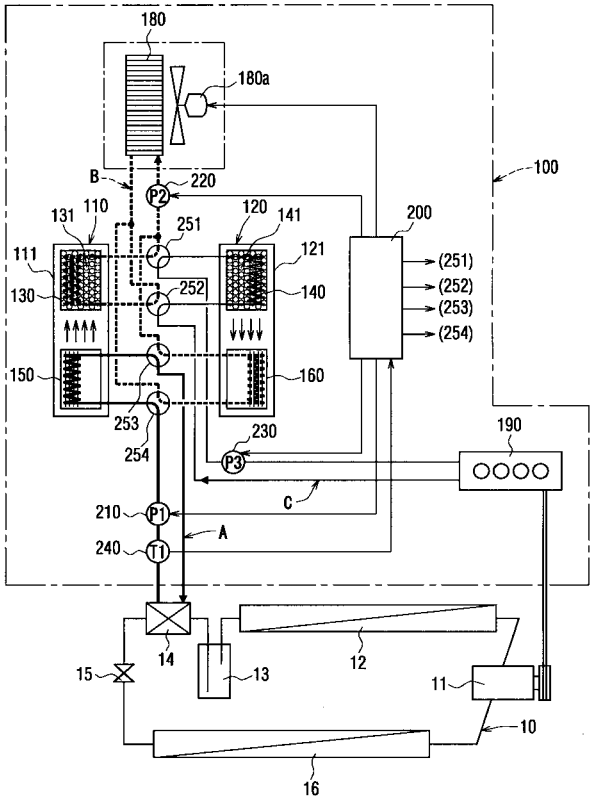
【図５】本発明の第３実施形態における吸着式冷凍装置１００を制御する制御装置２００の制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

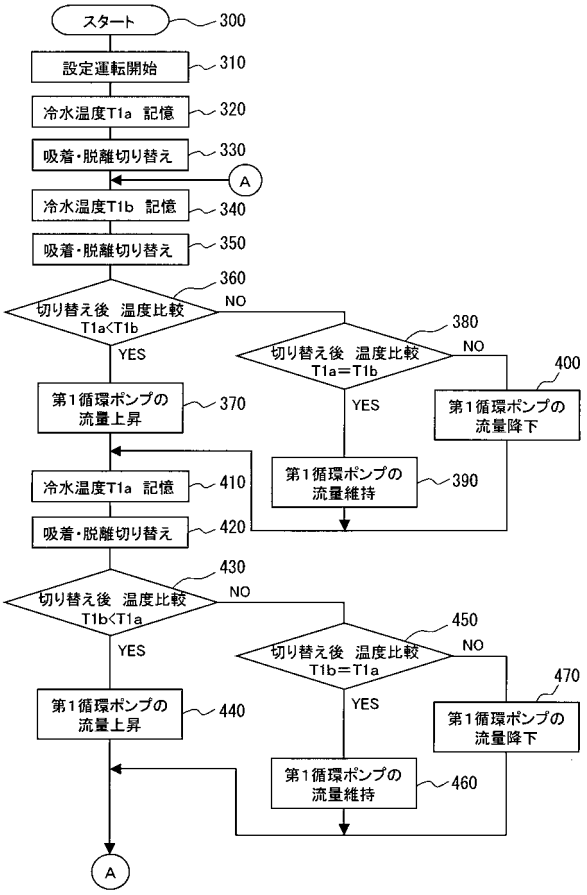
【００８８】

１１…圧縮機
１２…第１凝縮器
１４…出口部熱交換器
１５…膨張弁（減圧手段）
１６…第１蒸発器
１００…吸着式冷凍装置
１３０、１４０…吸着コア
１５０、１６０…第２蒸発器、第２凝縮器
１８０…放熱器
１８０ａ…送風機
２１０…第１循環ポンプ
２２０…第２循環ポンプ
２４０…水温検出手段

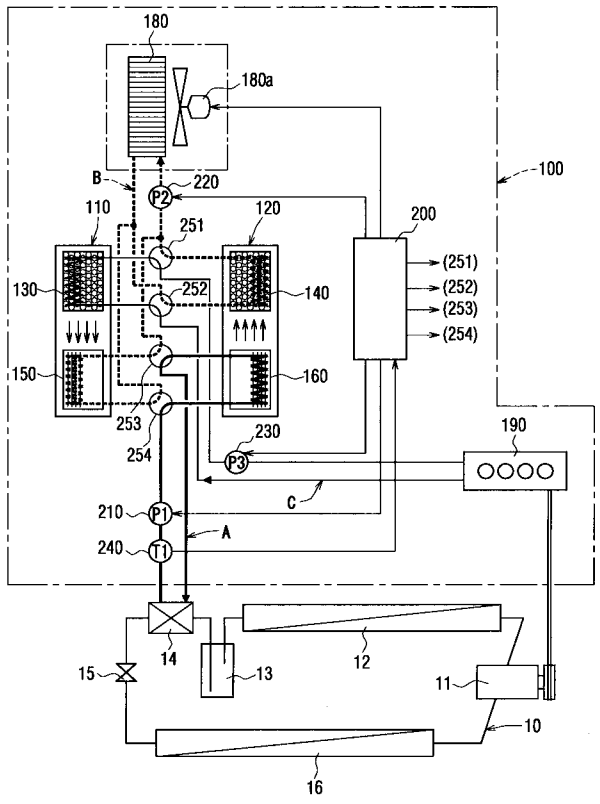
【図１】


180
180a
100
B
220
P2
131
110
251
120
141
200
111
121
(251)
130
252
140
(252)
(253)
(254)
150
160
253
230
254
190
P3
C
210
P1
A
240
T1
14
12
15
13
11
10
16

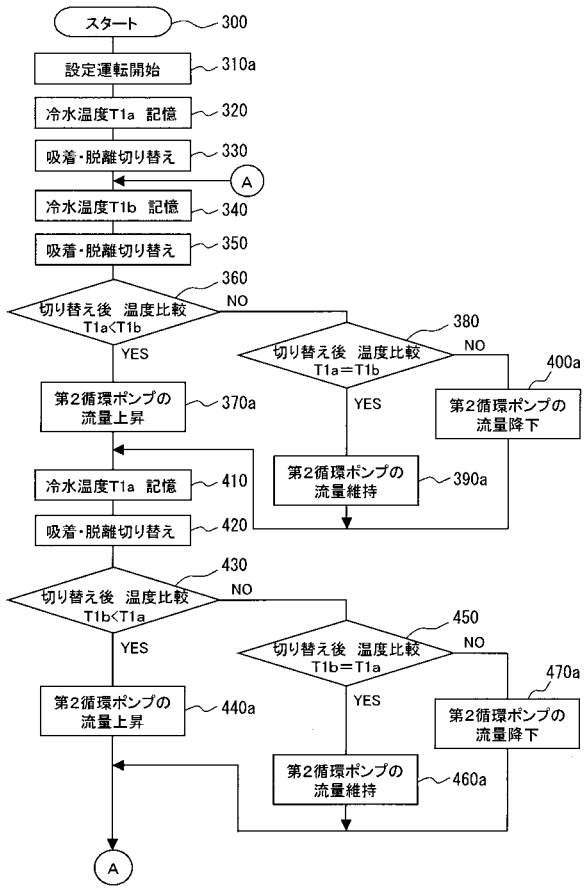
【図２】


スタート
300
設定運転開始
310
冷水温度T1a 記憶
320
吸着・脱離切り替え
330
A
冷水温度T1b 記憶
340
吸着・脱離切り替え
350
切り替え後 温度比較
T1a<T1b
360
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1a=T1b
380
NO
400
YES
第1循環ポンプの
流量上昇
370
第1循環ポンプの
流量降下
第1循環ポンプの
流量維持
390
冷水温度T1a 記憶
410
吸着・脱離切り替え
420
切り替え後 温度比較
T1b<T1a
430
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1b=T1a
450
NO
470
YES
第1循環ポンプの
流量上昇
440
第1循環ポンプの
流量降下
第1循環ポンプの
流量維持
460
A

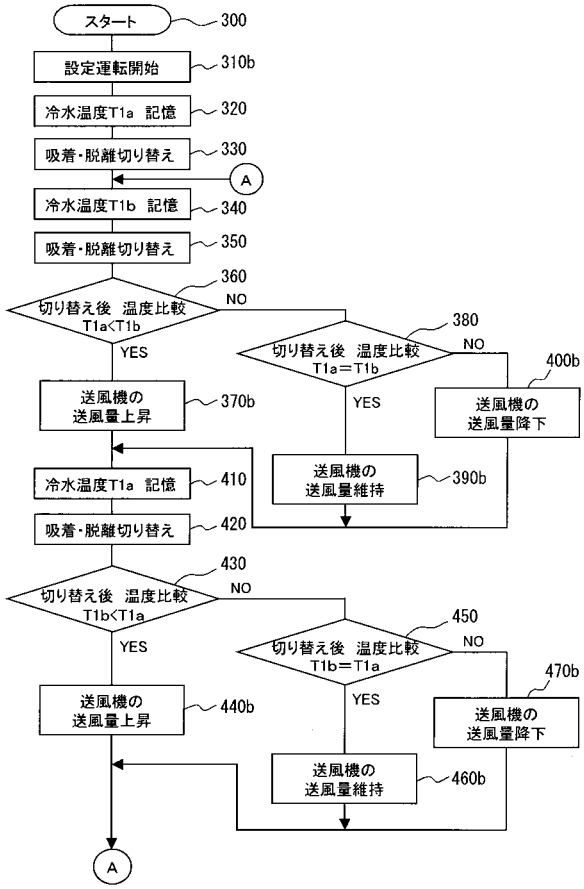
【図３】


180
180a
100
B
220
P2
110
251
120
200
130
252
140
(251)
(252)
(253)
(254)
150
160
253
230
254
190
P3
C
210
P1
A
240
T1
14
12
15
13
11
10
16

【図４】


スタート
300
設定運転開始
310a
冷水温度T1a 記憶
320
吸着・脱離切り替え
330
A
冷水温度T1b 記憶
340
吸着・脱離切り替え
350
切り替え後 温度比較
T1a<T1b
360
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1a=T1b
380
NO
400a
YES
第2循環ポンプの
流量上昇
370a
第2循環ポンプの
流量降下
第2循環ポンプの
流量維持
390a
冷水温度T1a 記憶
410
吸着・脱離切り替え
420
切り替え後 温度比較
T1b<T1a
430
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1b=T1a
450
NO
470a
YES
第2循環ポンプの
流量上昇
440a
第2循環ポンプの
流量降下
第2循環ポンプの
流量維持
460a
A

【図５】


スタート
300
設定運転開始
310b
冷水温度T1a 記憶
320
吸着・脱離切り替え
330
A
冷水温度T1b 記憶
340
吸着・脱離切り替え
350
切り替え後 温度比較
T1a<T1b
360
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1a＝T1b
380
NO
YES
400b
送風機の
送風量降下
送風機の
送風量上昇
370b
送風機の
送風量維持
390b
冷水温度T1a 記憶
410
吸着・脱離切り替え
420
切り替え後 温度比較
T1b<T1a
430
NO
YES
切り替え後 温度比較
T1b＝T1a
450
NO
YES
470b
送風機の
送風量降下
送風機の
送風量上昇
440b
送風機の
送風量維持
460b
A