(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3733616号
(P3733616)
(45)発行日　平成18年1月11日(2006.1.11)　(24)登録日　平成17年10月28日(2005.10.28)

(51)Int.Cl.　　F I
F25B 17/08 (2006.01)　　F25B 17/08　B
B60H 1/32 (2006.01)　　B60H 1/32　621J

請求項の数 9　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平7-184317
(22)出願日　平成7年7月20日(1995.7.20)
(65)公開番号　特開平8-178460
(43)公開日　平成8年7月12日(1996.7.12)
審査請求日　平成14年1月21日(2002.1.21)
(31)優先権主張番号　特願平6-260269
(32)優先日　平成6年10月25日(1994.10.25)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　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　100071135
弁理士　佐藤　強
(72)発明者　田中　公司
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内
(72)発明者　寺尾　公良
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内
(72)発明者　井上　誠司
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】吸着式冷凍装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両に搭載されることにより、車両用空調装置の一部を構成する吸着式冷凍装置であって、
液冷媒が供給され外部との間で熱交換を行う蒸発器と、
冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、前記吸着剤が加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着するように構成され、冷却運転時に前記吸着過程が順に実行される複数個の吸着ユニットと、
冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、前記吸着剤が加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着するように構成され、冷房負荷が高負荷であるときに前記吸着過程が実行される補助吸着ユニットとを具備し、
前記補助吸着ユニットは、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路を備えると共に、前記熱交換流路に加えて前記吸着剤を加熱する加熱手段を具備していることを特徴とする吸着式冷凍装置。
【請求項２】
車両に搭載されることにより、車両用空調装置の一部を構成する吸着式冷凍装置であって、
気体冷媒を凝縮して液化させる凝縮器と、

この凝縮器により液化された液冷媒が供給され外部との間で熱交換を行う蒸発器と、
冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、前記凝縮器との流通状態で加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着して前記凝縮器に供給する２個以上の吸着ユニットとを具備し、
前記各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させることにより、連続的な冷却運転を行うようにしたものにおいて、
冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着する補助吸着ユニットと、
冷房負荷を検出する検出手段と、
この検出手段が検出した冷房負荷が通常負荷のときには、前記各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させ、冷房負荷が高負荷のときには、それに加えて前記補助吸着ユニットの吸着過程を実行させる制御手段とを設け、
前記補助吸着ユニットは、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路を備えると共に、前記熱交換流路に加えて前記吸着剤を加熱する加熱手段を具備していることを特徴とする吸着式冷凍装置。
【請求項３】
車両に搭載されることにより、車両用空調装置の一部を構成する吸着式冷凍装置であって、
気体冷媒を凝縮して液化させる凝縮器と、
この凝縮器により液化された液冷媒が供給され外部との間で熱交換を行う蒸発器と、
冷媒を吸着する吸着剤及びその吸着剤を冷却する熱交換器を備えてなる３個以上の吸着ユニットとを具備し、
前記各吸着ユニットに対して、前記蒸発器との流通状態とされることにより前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程と、吸着過程にある他の吸着ユニットの熱交換器との流通状態でその熱交換器の冷媒を吸着する冷却過程と、前記凝縮器との流通状態で加熱状態とされることにより吸着した冷媒を脱着して前記凝縮器に供給する再生過程とをローテイションさせながら実行させるようにしたものにおいて、
冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着する補助吸着ユニットと、
冷房負荷を検出する検出手段と、
この検出手段が検出した冷房負荷が通常負荷のときには、前記各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させ、冷房負荷が高負荷のときには、それに加えて前記補助吸着ユニットの吸着過程を実行させる制御手段とを設け、
前記補助吸着ユニットは、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路を備えると共に、前記熱交換流路に加えて前記吸着剤を加熱する加熱手段を具備していることを特徴とする吸着式冷凍装置。
【請求項４】
前記補助吸着ユニットは、単一の熱交換流路を備え、前記熱交換流路に低温の流体が流通されることにより吸着過程が実行され、該熱交換流路に高温の流体が流通されることにより再生過程が実行されるように構成されていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の吸着式冷凍装置。
【請求項５】
前記補助吸着ユニットは、前記車両の排熱により再生過程が実行されるように構成されていることを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の吸着式冷凍装置。
【請求項６】
前記補助吸着ユニットの熱交換流路には、該補助吸着ユニットの吸着過程においてエンジン冷却水が流通されるように構成されていることを特徴とする請求項１ないし５のいず

れかに記載の吸着式冷凍装置。
【請求項７】
前記補助吸着ユニットに対して、冷却風の供給が可能に構成されていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれかに記載の吸着式冷凍装置。
【請求項８】
前記補助吸着ユニットは、吸着した冷媒を、前記蒸発器からの冷媒の吸着に用いた流路を通して脱着するように構成されていることを特徴とする請求項１ないし７のいずれかに記載の吸着式冷凍装置。
【請求項９】
前記補助吸着ユニットに連通している冷媒配管すべてに開閉弁が配されていることを特徴とする請求項１ないし８のいずれかに記載の吸着式冷凍装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、吸着剤を内蔵する吸着ユニットにより、蒸発器内の冷媒を気化させて吸着するようにした吸着式冷凍装置に関するものである。
【０００２】
【発明が解決しようとする課題】
例えば冷蔵庫やエアコン等に用いられる冷凍装置として、水などを冷媒とした吸着式冷凍装置が知られており、近年では、この種の吸着式冷凍装置を車両用の空調装置に用いることが考えられている。
【０００３】
この吸着式冷凍装置は、冷媒（水蒸気）を吸着する吸着剤を内蔵してなる吸着ユニットを例えば２組有し、これらは一方が吸着過程とされたときに他方が再生過程となるように、交互に切替えられるようになっている。このとき、吸着過程の吸着ユニットによって蒸発器（エバポレータ）内の液冷媒を気化させて吸着することにより、蒸発器内の冷媒と外気とが熱交換されて冷却が行われ、他方の吸着ユニットにおいては、次の吸着過程に備えて以前に吸着した水蒸気を脱着する再生過程が実行される。尚、再生過程の吸着ユニットから脱着された水蒸気は、凝縮器（コンデンサ）により凝縮されて液冷媒（水）となり、その液冷媒が蒸発器に供給されるようになっている。
【０００４】
ところで、車両用の空調装置においては、例えば炎天下駐車後の冷房運転時等において、通常の冷房時よりも高い冷房能力を必要とする高負荷状態となることがある。一方、上述のような吸着式冷凍装置にあっては、吸着ユニットの吸着能力に応じた冷房能力を存するため、冷房能力を高めるには、吸着ユニットを大型化するあるいは吸着ユニットの個数を増加させることが必要となる。
【０００５】
従って、上述のような吸着式冷凍装置を、例えば車両用の空調装置として採用する場合、高負荷（クールダウン）時に対応するためには、大型の吸着ユニットを用いることが望ましいが、その反面、車両への搭載性を考えれば、吸着ユニットの大型化は避けることが望ましい。このように、従来の吸着式冷凍装置では、高負荷時の冷房能力の確保と、大型化の抑制という相反する要望の双方を満足させることが困難であった。
【０００６】
本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、装置の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることを可能とする吸着式冷凍装置を提供するにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
本発明の請求項１の吸着式冷凍装置は、液冷媒が供給され外部との間で熱交換を行う蒸発器と、冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程

の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、前記吸着剤が加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着するように構成され、冷却運転時に前記吸着過程が順に実行される複数個の吸着ユニットと、冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、前記吸着剤が加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着するように構成され、冷房負荷が高負荷であるときに前記吸着過程が実行される補助吸着ユニットとを具備すると共に、前記補助吸着ユニットに、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路に加えて該吸着剤を加熱する加熱手段を設けたところに特徴を有するものである。

【０００８】

本発明の請求項２の吸着式冷凍装置は、２個以上の吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させることにより、連続的な冷却運転を行うようにしたものにあって、冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着する補助吸着ユニットと、冷房負荷を検出する検出手段と、この検出手段が検出した冷房負荷が通常負荷のときには、前記各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させ、冷房負荷が高負荷のときには、それに加えて前記補助吸着ユニットの吸着過程を実行させる制御手段とを設けると共に、前記補助吸着ユニットに、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路に加えて該吸着剤を加熱する加熱手段を設けたところに特徴を有する。

【０００９】

本発明の請求項３の吸着式冷凍装置は、３個以上の吸着ユニットを具備し、それら各吸着ユニットに対して、蒸発器との流通状態とされることにより前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程と、吸着過程にある他の吸着ユニットの熱交換器との流通状態でその熱交換器の冷媒を吸着する冷却過程と、凝縮器との流通状態で加熱状態とされることにより吸着した冷媒を脱着して前記凝縮器に供給する再生過程とをローテイションさせながら実行させるようにしたものにおいて、冷媒を吸着する吸着剤を備えてなり、前記蒸発器との流通状態とされる吸着過程の実行により前記蒸発器の液冷媒を気化させて吸着し、加熱状態とされる再生過程の実行により吸着した冷媒を脱着する補助吸着ユニットと、冷房負荷を検出する検出手段と、この検出手段が検出した冷房負荷が通常負荷のときには、前記各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させ、冷房負荷が高負荷のときには、それに加えて前記補助吸着ユニットの吸着過程を実行させる制御手段とを設けると共に、前記補助吸着ユニットに、流体の流通により前記吸着剤を加熱，冷却する熱交換流路に加えて該吸着剤を加熱する加熱手段を設けたところに特徴を有する。

【００１０】

この場合、上記各吸着式冷凍装置において、前記補助吸着ユニットを、単一の熱交換流路を備え、前記熱交換流路に低温の流体が流通されることにより吸着過程が実行され、該熱交換流路に高温の流体が流通されることにより再生過程が実行されるように構成すればより効果的である（請求項４の発明）。

【００１１】

そして、車両に搭載されることにより、車両用空調装置の一部を構成するものにおいては、前記補助吸着ユニットを、車両の排熱により再生過程が実行されるように構成することができる（請求項５の発明）。

【００１２】

また、補助吸着ユニットの熱交換流路に、該補助吸着ユニットの吸着過程においてエンジン冷却水を流通させるようにすれば効果的である（請求項６の発明）。

【００１３】

さらに、前記補助吸着ユニットに対して冷却風の供給を可能とするように構成しても良い（請求項７の発明）。また、前記補助吸着ユニットを、吸着した冷媒を、前記蒸発器からの冷媒の吸着に用いた流路を通して脱着するように構成することもできる（請求項８の

発明）。前記補助吸着ユニットに連通している冷媒配管すべてに開閉弁を配する構成としても良い（請求項９の発明）。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を車両用の空調装置（オートエアコン）に適用したいくつかの実施例について、図面を参照しながら説明する。

（１）第１の実施例

まず、本発明の第１の実施例について、図１ないし図３を参照して述べる。

【００１５】

図１は、本実施例に係る吸着式冷凍装置１の全体構成を概略的に示している。この吸着式冷凍装置１は、気体冷媒を凝縮して液冷媒とする凝縮器２、液冷媒を気化させて外部空気との熱交換を行う蒸発器３、この場合第１及び第２の２個の吸着ユニット４及び５、並びに、後述する補助吸着ユニット６を冷媒管路７により相互に接続して構成されている。また、内部には、所要量の冷媒（例えば水）が封入されている。

【００１６】

このとき、前記冷媒管路７による接続は、次のようになされている。即ち、前記凝縮器２の出口側は、逆止弁８を介して前記蒸発器３の入口側に接続されている。そして、前記蒸発器３の出口側は三又に分岐し、その各々が、前記第１の吸着ユニット４の入口側、前記第２の吸着ユニット５の入口側、前記補助吸着ユニット６の入口側に接続されている。このとき、蒸発器３と第１の吸着ユニット４との間には、第１の開閉弁９が設けられ、蒸発器３と第２の吸着ユニット５との間には、第２の開閉弁１０が設けられ、蒸発器３と補助吸着ユニット６との間には、第３の開閉弁１１が設けられている。

【００１７】

さらに、前記第１の吸着ユニット４の出口側は、第４の開閉弁１２を介して前記凝縮器２の入口側に接続され、前記第２の吸着ユニット５の出口側は、第５の開閉弁１３を介して前記凝縮器２の入口側に接続されている。そして、本実施例では、前記補助吸着ユニット６の出口側も、第６の開閉弁１４を介してやはり前記凝縮器２の入口側に接続されている。

【００１８】

詳しく図示はしないが、前記第１の吸着ユニット４は、本体容器の内部に、シリカゲル，ゼオライト，活性炭，活性アルミナ等の吸着剤を充填して構成されていると共に、その吸着剤を加熱するための加熱用熱交換流路１５及び冷却するための冷却用熱交換流路１６が設けられている。前記加熱用熱交換流路１５には、加熱用開閉弁１７の開放により加熱媒体が流通され、前記冷却用熱交換流路１６には冷却用開閉弁１８の開放により冷却媒体が流通されるようになっている。また、前記第２の吸着ユニット５も同等の構成とされ、加熱用開閉弁１９の開放により加熱媒体が流通される加熱用熱交換流路２０、及び、冷却用開閉弁２１の開放により冷却媒体が流通される冷却用熱交換流路２２が設けられている。

【００１９】

これにて、前記第１及び第２の吸着ユニット４及び５にあっては、それぞれ、前記蒸発器３との流通状態（第１及び第２の開閉弁９及び１０の開放状態）で、冷却用開閉弁１８及び２１が開放（加熱用開閉弁１７及び１９が閉塞）されることにより、前記蒸発器３内の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程とされ、以て蒸発器３において、外気との熱交換が行われて外気を冷却するようになっている。尚、この場合、吸着ユニット４，５は最大出力状態（例えば平均吸着速度１．２ｇ／秒）で稼働され、この際の１個の吸着ユニット４，５による冷房能力は例えば３ＫＷとされている。

【００２０】

一方、前記第１及び第２の吸着ユニット４及び５にあって、それぞれ、前記蒸発器３との非流通状態（第１及び第２の開閉弁９及び１０の閉塞）で、加熱用開閉弁１７及び１９が開放（冷却用開閉弁１８及び２１が閉塞）されることにより、吸着剤に吸着されていた冷媒を気化させて脱着させる再生過程とされ、以て、吸着能力が再生されると共に、脱着さ

れた気体冷媒が凝縮器２に供給されるようになっている。

【００２１】

かかる構成において、図２の一部にも示すように、前記第１及び第２の吸着ユニット４及び５にあっては、一方が吸着過程にあるときに、他方が再生過程とされるようになっている。図１は、第１の吸着ユニット４が吸着過程、第２の吸着ユニット５が再生過程にある状態を示している。尚、この図１では、開放状態にある弁を白抜き状態で、閉塞状態にある弁を塗潰し状態で示している。ここでは、蒸発器３の冷媒が、第１の開閉弁９を通って冷却状態にある第１の吸着ユニット４により吸着され、一方、加熱状態にある第２の吸着ユニット５では、吸着した冷媒の脱着が進行し、その冷媒が第５の開閉弁１３を通って凝縮器２に供給されるようになっている。

【００２２】

このような運転により、第１の吸着ユニット４の吸着剤が所定量の冷媒を吸着し、第２の吸着ユニット５の吸着剤の冷媒の脱着が完了すると、各弁９，１０，１２，１３，１７，１８，１９，２１が切換えられ、今度は第１の吸着ユニット４が再生過程とされ、第２の吸着ユニット５が吸着過程とされて同様の運転が継続される。通常時においては、このような吸着，再生の過程が交互に切替えられ、蒸発器３による外気の冷却が連続的に行われ、通常時の冷房能力が得られるようになっている。

【００２３】

さて、前記補助吸着ユニット６は、前記第１，第２の吸着ユニット４，５よりも小型の本体容器内に、この場合シリカゲルからなる吸着剤を充填して構成されていると共に、その吸着剤を加熱，冷却するための単一の熱交換流路２３を備えて構成されている。この場合、補助吸着ユニット６による冷房能力は例えば１．５ＫＷ（第１，第２の吸着ユニット４，５の半分）とされ、もって小型，軽量なものとされている。そして、前記熱交換流路２３は、この場合車両のエンジン冷却水循環路に接続されて内部を流体であるエンジン冷却水が流通されるようになっており、これにて、補助吸着ユニット６内の吸着剤は、エンジン冷却水の温度に応じて、加熱，冷却状態が自動的に切替えられるように構成されている。

【００２４】

従って、補助吸着ユニット６にあっては、エンジン冷却水の温度が比較的低温（例えば４０℃以下）であるときに、第３の開閉弁１１が開放され且つ第６の開閉弁１４が閉塞される（図１参照）ことにより、蒸発器３内の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程が実行され、一方、エンジン冷却水の温度が高温であるときに、第３の開閉弁１１が閉塞され且つ第６の開閉弁１４が開放されることにより、吸着剤に吸着されていた冷媒を気化させて脱着させる再生過程が実行されるようになっている。

【００２５】

以上のように構成された吸着式冷凍装置１は、例えば車両（自動車）に搭載されて空調装置（オートエアコン）の一部として機能する。図示はしないが、この空調装置は、周知のように、送風ファンの風が通されるダクトユニット内に、前記蒸発器３を配置すると共に、ヒータコア及びエアミックスダンパを設け、前記吸着式冷凍装置１の起動，停止、送風ファンによる送風量、エアミックスダンパの開度等を調整することにより、車内の各吹出口から、所定温度の吹出し風を供給するように構成されている。

【００２６】

この空調装置において、各機構を制御する制御装置（コントロールユニット）は、使用者による温度設定や、車内温度センサ、外気温センサ、エバ後温度センサ等の検出に基づいて、目標吹出し温度を設定し、それに基づいて、各機構を制御するようになっている。前記制御装置は、前記吸着式冷凍装置１の各弁９，１０，１１，１２，１３，１４，１７，１８，１９，２１等も制御するようになっている。

【００２７】

このとき、後の作用説明にて述べるように、前記制御装置は、そのソフトウエア的構成により、冷房運転時において、前記第１及び第２の吸着ユニット４及び５に対して、上述し

たように吸着，再生の過程を交互に実行させ、これと共に、必要冷房能力（冷房負荷）を算出して通常負荷状態か高負荷状態かを判断し、通常負荷時には、前記補助吸着ユニット６の再生過程を実行させ、一方、高負荷時においては、補助吸着ユニット６の吸着過程を実行させるように、前記各弁９，１０，１１，１２，１３，１４，１７，１８，１９，２１を制御するようになっている。従って、前記制御装置及び各センサ等から、本発明にいう検出手段が構成され、また、前記制御装置が、本発明にいう制御手段としての機能を果たすようになっているのである。

【００２８】

また、本実施例では、前記制御装置は、前記高負荷時において、補助吸着ユニット６の吸着過程を実行させた際、所定時間が経過したところで、補助吸着ユニット６を、再生過程に切替えるように構成されている。この場合の所定時間は、例えば吸着過程が進行して補助吸着ユニット６の吸着能力が低下するまでの時間に予め設定されるようになっている。

【００２９】

次に、上記構成の作用について、図２及び図３も参照して説明する。車両用空調装置において冷房運転を行うにあたっては、制御装置により、図３のフローチャートに示すルーチンにて、冷房負荷が高負荷であるか通常負荷であるかの判断が行われ、その判断に基づいて、吸着式冷凍装置１（第１及び第２の吸着ユニット４及び５並びに補助吸着ユニット６）の運転が制御される。尚、冷房運転の開始時においては、第１，第２の吸着ユニット４，５の少なくともいずれか一方、及び補助吸着ユニット６は、吸着過程の実行可能な準備状態（再生過程が完了している状態）とされている。

【００３０】

即ち、まず、ステップＳ１にて、使用者の設定操作による設定データや各種センサからのデータの取込みが行われる。このデータとしては、設定温度、設定風量、車内温度、車外温度、日射量、乗員数などがある。次のステップＳ２では、上記読込んだ各種データから必要冷房能力が算出される。この必要冷房能力の算出方法は、一般のオートエアコン等で周知であるため省略する。

【００３１】

ステップＳ３では、上記ステップＳ２にて算出された必要冷房能力が、通常の冷房能力（１個の吸着ユニット４，５の吸着過程の実行により得られる冷房能力）を越えているかどうかが判断される。この場合、通常では、必要冷房能力が通常冷房能力を越えることはなく、ステップＳ３でＮｏとなり、次のステップＳ４に進む。ステップＳ４では、さらに高冷房能力が必要かどうかが判断され、必要でなければ（Ｎｏ）、そのままステップＳ５にて、吸着式冷凍装置１の通常運転が開始される。上述のように、この通常運転（通常負荷時）では、図２にも示すように、第１及び第２の吸着ユニット４及び５を一方が吸着過程にあるときに他方が再生過程とされることが、例えば所定時間間隔で交互に繰返され、もって、通常の冷房能力（例えば３ＫＷ）にて連続した冷房運転を行うことができる。

【００３２】

一方、例えば夏季における炎天下駐車後の急速冷房運転時等においては、高い冷房能力を必要とする高負荷状態となり、必要冷房能力が通常冷房能力を越えることがある（ステップＳ３にてＹｅｓ）。このように高負荷状態が検出された場合、及び、前記ステップＳ４にて高冷房能力が必要とされた場合（Ｙｅｓ）には、ステップＳ６にて、吸着式冷凍装置１の高負荷運転が行われる。

【００３３】

この高負荷運転（高負荷時）においては、図１及び図２に示すように、前記第１及び第２の吸着ユニット４及び５による通常運転に加えて、前記第３の開閉弁１１が開放され且つ第６の開閉弁１４が閉塞されることにより、補助吸着ユニット６による吸着過程が実行される。これにて、１個の吸着ユニット４又は５と、補助吸着ユニット６による吸着過程が同時に実行され、もって、通常時の１．５倍（例えば４．５ＫＷ）の冷房能力が得られるのである。尚、所定時間が経過すると、補助吸着ユニット６は再生過程に切替えられる。

【００３４】

このような本実施例によれば、吸着ユニット４，５に比べ小型の補助吸着ユニット６を設け、冷房負荷が高負荷状態となったときに、その補助吸着ユニット６に対して補助的に吸着過程を実行させるように構成したので、全体をさほど大型化することなく高負荷状態に対応することが可能となった。従って、吸着式冷凍装置１全体の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることができるものであり、車両用の空調装置に適用する場合において、高負荷時の冷房能力の確保と、大型化の抑制（搭載性）という相反する要望の双方を満足させることができたのである。

【００３５】

また、特に本実施例では、補助吸着ユニット６に単一の熱交換流路２３を設けると共に、補助吸着ユニット６の吸着剤の加熱状態，冷却状態をエンジン冷却水の温度変化により自動的に切替えるように構成したので、２組の熱交換流路を用いる場合と比較して、開閉弁などが不要となり、補助吸着ユニット６の構成をより簡単とすることができ、全体構成のより一層の簡素化，小型化を図ることができるものである。さらには、運転開始時において、補助吸着ユニット６内における吸着に伴う熱量が供給され、熱交換によってエンジン冷却水が暖められるので、暖気運転時間が短縮できるといった効果も期待できる。

【００３６】

尚、この第１の実施例では、高負荷時における補助吸着ユニット６の吸着過程から再生過程への切替え（第３の開閉弁１１及び第６の開閉弁１４の切替え）を時間経過に基づいて行うようにしたが、例えば補助吸着ユニット６内の圧力を監視して、吸着能力が低下したときに切替を行うように構成したり、蒸発器３内の圧力や蒸発器３周囲の空気温度等を監視して切替えるように構成しても良い。また、高い冷房能力を必要としなくなった時点で、補助吸着ユニット６を吸着過程から再生過程へ切替えるようにしても良いことは言うまでもない。

【００３７】

（２）第２及び第３の実施例

図４は、本発明の第２の実施例に係る吸着式冷凍装置１０１の概略構成を示すものである。この実施例が上記第１の実施例の吸着式冷凍装置１と異なる点は、補助吸着ユニット１０２の構成にある。従って、他の部分については上記第１の実施例と共通するので、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

【００３８】

本実施例における補助吸着ユニット１０２は、第１，第２の吸着ユニット４，５よりも小型の本体容器内に、この場合ゼオライトからなる吸着剤を充填して構成されている。ここで、上記第１の実施例にて補助吸着ユニット６に用いたシリカゲルは、１００℃程度の加熱温度で冷媒を脱着させるものであるが、ゼオライト等の場合には、冷媒の脱着のためには２００～３００℃の温度が必要となる事情がある。

【００３９】

そこで、本実施例では、補助吸着ユニット１０２は、その吸着剤（ゼオライト）を冷却するためのエンジン冷却水が流通される熱交換流路２３を備えていると共に、吸着剤を加熱するための加熱媒体通路１０３を備えて構成されている。この加熱媒体通路１０３は、エンジンからの排気ガス通路１０４の一部に並列に接続された形態に設けられ、その分岐部分には夫々切替弁１０５，１０６が設けられている。

【００４０】

これにて、切換弁１０５，１０６の切替えにより、排気ガス通路１０４を通る高温（２００～３００℃）の排気ガスを、加熱媒体通路１０３を通すことが可能となり、もって、補助吸着ユニット１０２の内部の吸着剤を加熱するための加熱手段が構成されているのである。尚、補助吸着ユニット１０２による冷房能力は例えば１．５ＫＷとされ、小型，軽量なものとされている。

【００４１】

このような補助吸着ユニット１０２にあっては、エンジン冷却水の温度が比較的低温であるときに、第３の開閉弁１１が開放され且つ第６の開閉弁１４が閉塞されることにより、

蒸発器３内の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程が実行される。そして、切換弁１０５，１０６の切替えにより加熱媒体通路１０３に高温の排気ガスを流通させた状態で、第３の開閉弁１１が閉塞され且つ第６の開閉弁１４が開放されることにより、再生過程が実行されるのである。このときにも車両の排熱を利用して再生過程が実行されるようになる。また、この再生過程においては、熱交換流路２３に対するエンジン冷却水の流通が停止され、エンジン冷却水が過熱状態となることが未然に防止されるようになっている。

【００４２】

かかる実施例においても、補助吸着ユニット１０２を設けたことにより、全体をさほど大型化することなく高負荷時の冷房能力を確保することができる。また、熱交換流路２３にエンジン冷却水を流すように構成したことにより、吸着過程においてエンジン冷却水が暖められるようになって暖気運転時間の短縮化を図ることができる。そして、補助吸着ユニット１０２に加熱手段としての加熱媒体通路１０３を設けたので、再生過程の実行に高温が必要となる吸着剤においても、必要な温度を得ることができるものである。

【００４３】

尚、上記実施例では吸着剤としてゼオライトを用いたが、シリカゲルなどの比較的低い温度で再生過程の実行が可能な場合においては、熱交換流路２３及び加熱媒体通路１０３の双方により吸着剤を加熱することが可能となる。また、上記実施例では、排気ガスを加熱媒体通路１０３に直接導入するようにしたが、別途の加熱媒体（油等）を、排気ガス通路１０４との間の熱交換（排気ガスの熱の回収）によって２００～３００℃に加熱し、その加熱媒体を加熱媒体通路１０３に流通させるように構成しても良い。この場合、加熱媒体通路１０３をヒートパイプの一部として構成することができる。

【００４４】

図５は、本発明の第３の実施例に係る吸着式冷凍装置１１１の構成を示している。この実施例は本発明を例えば電気自動車に適応したものであり、補助吸着ユニット１１２は、冷却水が流通される熱交換流路１１３を備えていると共に、吸着剤を加熱するための加熱手段としての電気ヒータ１１４を備えて構成されている。また、前記電気ヒータ１１４には、電源１１５がスイッチ１１６を介して接続されている。

【００４５】

かかる補助吸着ユニット１１２においては、冷却水が熱交換流路１１３を流通されることにより吸着過程が実行され、スイッチ１１６がオンされて電気ヒータ１１４が発熱することによって再生過程が実行される。従って、本実施例によっても、補助吸着ユニット１１２に加熱手段としての電気ヒータ１１４を設けたので、再生過程の実行に高温が必要となる吸着剤（ゼオライト等）においても、十分な温度を得ることができるものである。

【００４６】

（３）第４の実施例

次に、本発明の第４の実施例について、図６及び図７を参照して述べる。図６は、本実施例に係る吸着式冷凍装置３１の全体構成を示しており、この吸着式冷凍装置３１は、凝縮器３２、蒸発器３３、この場合第１，第２，第３の３個の吸着ユニット３４，３５，３６、並びに、後述する補助吸着ユニット３７を冷媒管路３８により相互に接続して構成されている。また、内部には、所要量の冷媒　（例えば水）が封入されており、前記冷媒管路３８のうち凝縮器３２の下流部にはその冷媒を送り出すためのポンプ３９が設けられている。

【００４７】

前記第１，第２，第３の３個の吸着ユニット３４，３５，３６は、夫々、やはり内部に冷媒を吸着するための吸着剤を備え、その吸着剤部分に連通する１個の冷媒出入口を有している。そして、第１，第２，第３の吸着ユニット３４，３５，３６は、夫々、吸着剤を冷却するための冷却用熱交換流路４０，４１，４２、及び、吸着剤を加熱するための加熱用熱交換流路４３，４４，４５を備えて構成されている。

【００４８】

このとき、前記冷媒管路３８による接続は、次のようになされている。即ち、前記凝縮器

３２の出口側は、前記ポンプ３９を介して二又に分岐し、一方が前記蒸発器３３の入口側に接続されると共に、他方が三方のいずれかを選択切替えするための切替器４６を介して、各吸着ユニット３４，３５，３６の冷却用熱交換流路４０，４１，４２の入口側に接続されている。これにて、凝縮器３２により液化された冷媒は、蒸発器３３に供給されると共に、３つの冷却用熱交換流路４０，４１，４２のいずれか（後述する冷却過程にある吸着ユニット）に供給されるようになっている。

【００４９】

そして、前記蒸発器３３の出口側には三つの流路３８ａ．３８ｂ，３８ｃのいずれかを選択切替えするための切替器４７が設けられていると共に、前記凝縮器３２の入口側にはやはり三流路３８ａ．３８ｂ，３８ｃのいずれかを選択切替えするための切替器４８が設けられている。前記第１の吸着ユニット３４の出入口は、切替器４９を介して前記切替器４７及び切替器４８に接続された三流路のうちの一の流路３８ａに接続され、前記第２の吸着ユニット３５の出入口は、切替器５０を介して前記三流路のうちの別の一の流路３８ｂに接続され、第３の吸着ユニット３６の出入口は、切替器５１を介して前記三流路のうちの残りの一の流路３８ｃに接続されている。

【００５０】

これにて、蒸発器３３の冷媒が、吸着ユニット３４，３５，３６のうちのいずれか（後述する吸着過程にある吸着ユニット）により吸着されるようになっていると共に、吸着ユニット３４，３５，３６のうちのいずれか（後述する再生過程にある吸着ユニット）の吸着剤に吸着されていた冷媒が、脱着されて凝縮器３２に戻されるようになっている。

【００５１】

さらに、前記第１の吸着ユニット３４の冷却用熱交換流路４０の出口側は、切替器５２を介して、前記切替器５１及び流路３８ｃに接続され、前記第２の吸着ユニット３５の冷却用熱交換流路４１の出口側は、切替器５３を介して、前記切替器４９及び流路３８ａに接続され、前記第３の吸着ユニット３６の冷却用熱交換流路４２の出口側は、切替器５４を介して、前記切替器５０及び流路３８ｂに接続されている。これにて、後述するように、吸着過程にある吸着ユニット３４，３５，３６の冷却用熱交換流路４０，４１，４２内の冷媒を、冷却過程にある他の吸着ユニット３４，３５，３６の吸着剤が気化させて吸着することにより、冷却用熱交換流路４０，４１，４２による熱交換つまり吸着剤の冷却を促進するようになっている。

【００５２】

一方、前記各吸着ユニット３４，３５，３６の加熱用熱交換流路４３，４４，４５には、加熱流体流路５５が接続され、加熱流体（例えばエンジン冷却水）が循環供給されるようになっている。このとき、前記加熱流体流路５５は、加熱流体の供給源側を、三方向の切替器５６を介してそれら加熱用熱交換流路４３，４４，４５の入口側に接続させ、また、加熱用熱交換流路４３，４４，４５の出口側を、ひとつにまとめて加熱流体の排出側に接続させるように構成されている。これにて、各吸着ユニット３４，３５，３６のうちのいずれか（再生過程にある吸着ユニット）の加熱用熱交換流路４３，４４，４５に加熱流体が供給されるようになっている。

【００５３】

さて、前記補助吸着ユニット３７は、やはり、前記第１～第３の吸着ユニット３４，３５，３６よりも小型の本体容器内に、シリカゲル，ゼオライト等の吸着剤を充填して構成されていると共に、その吸着剤を加熱するための熱交換流路５７を備えて構成されている。そして、前記冷媒管路３８によって、前記蒸発器３３の出口側が、開閉弁５８を介してこの補助吸着ユニット３７の入口側に接続され、前記凝縮器３２の入口側が、開閉弁５９を介してこの補助吸着ユニット３７の出口側に接続されている。

【００５４】

また、前記熱交換流路５７は、前記加熱流体流路５５に接続されており、開閉弁６０の開放により、加熱流体が循環供給されるようになっている。さらに、本実施例では、補助吸着ユニット３７の外部に、該補助吸着ユニット３７に向けて冷却風を供給して内部の吸着

剤を冷却するためのファン装置６１が設けられている。

【００５５】

これにて、補助吸着ユニット３７においては、開閉弁５８が開放され且つ開閉弁５９が閉塞されると共に、開閉弁６０が閉塞されファン装置６１が運転されることにより、前記蒸発器３３の液冷媒を気化させて吸着する吸着過程が実行される。一方、開閉弁５８が閉塞され且つ開閉弁５９が開放されると共に、開閉弁６０が開放されファン装置６１が停止状態とされることにより、吸着剤に吸着されていた冷媒を気化させて脱着させる再生過程が実行されるようになっているのである。

【００５６】

上記構成において、通常負荷時にあっては、一の吸着ユニットが吸着過程とされ、別の一の吸着ユニットが冷却過程とされ、残りの一の吸着ユニットが再生過程とされる通常運転が行われ、それらが、吸着過程→冷却過程→再生過程→吸着過程の順にローテーションされるように制御される。図６は、第１の吸着ユニット３４が再生過程とされ、第２の吸着ユニット３５が冷却過程とされ、第３の吸着ユニット３６が吸着過程とされた様子を示している。また、この状態は、図７に示す区間Ａの状態に対応している。

【００５７】

即ち、第１の吸着ユニット３４においては、出入口が切替器４９，流路３８ａ，切替器４８を介して凝縮器３２の位置口側に連通され、これと共に、その加熱用熱交換流路４３に、切替器５６を介して加熱流体が供給される。これにて、内部の吸着剤に吸着されていた冷媒が脱着されて吸着能力が再生され、その冷媒は凝縮器３２に供給されるようになる。また、このときには、冷却用熱交換流路４０に、切替器４６を介して凝縮器３２からの液体冷媒が供給されるようになり、次の吸着過程の準備状態とされる。

【００５８】

第２の吸着ユニット３５においては、出入口が切替器５０，切替器５４を介して第３の吸着ユニット３６の冷却用熱交換流路４２の出口側に連通される。また、加熱用熱交換器４４の加熱流体の供給は停止されると共に、冷却用熱交換流路４１の冷却状態が残存している。これにて、内部の吸着剤により、第３の吸着ユニット３６の冷却用熱交換流路４２内の液冷媒を気化させて吸着することにより、第３の吸着ユニット３６内の吸着剤を冷却するようになっている。

【００５９】

第３の吸着ユニット３６においては、出入口が切替器５１，流路３８ｃ，切替器４７を介して蒸発器３３の出口側と連通している。また、上述のように、冷却用熱交換流路４２内に供給されていた液冷媒が、前記第２の吸着ユニット３５により吸着されることにより、吸着剤が冷却状態とされ、一方、加熱用熱交換器４５の加熱流体の供給は停止されている。これにて、蒸発器３３の液冷媒を気化させて吸着するようになり、もって蒸発器３３において外部との熱交換（外気の冷却）が行われるのである。

【００６０】

このような運転が所定時間継続されると、次には、図７に示す区間Ｂのように、第１の吸着ユニット３４が吸着過程に切替えられ、第２の吸着ユニット３５が、再生過程に切替えられ、第３の吸着ユニット３６が冷却過程に切替えられる。このようなローテイションにより、通常の冷房能力（例えば３ＫＷ）での連続的な冷却運転が行われるのである。また、この通常運転時においては、前記補助吸着ユニット３７は、再生過程（あるいは停止）とされるようになっている。

【００６１】

尚、この構成では、各吸着ユニット３４，３５，３６の吸着剤の吸着能力を、吸着過程及び冷却過程に対してほぼ１／２ずつ利用すべく、各過程の継続時間（区間Ａ，Ｂ，Ｃの継続時間）が、上記第１の実施例の約半分（図７参照）とされている。また、吸着剤の吸着能力継続時間の半分以下の時間で、吸着剤の再生が完了されるように構成されている。

【００６２】

さて、冷房負荷が高い高負荷時においては、やはり、上記した前記第１，第２，第３の吸

着ユニット３４，３５，３６による通常運転に加えて、開閉弁５８が開放され且つ開閉弁５９が閉塞されると共に、開閉弁６０が閉塞されファン装置６１が運転されることにより、補助吸着ユニット３７による吸着過程が併せて実行される。これにて、１個の吸着ユニット３４，３５，３６と、補助吸着ユニット３７による吸着過程が同時に実行され、もって、通常時の１．５倍（例えば４．５ＫＷ）の冷房能力が得られるのである。

【００６３】

このような本実施例においても、補助吸着ユニット３７を設けたことにより、上記第１の実施例等と同様に、全体をさほど大型化することなく高負荷状態に対応することが可能となって、吸着式冷凍装置３１全体の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることができ、この結果、車両用の空調装置に適用する場合において、高負荷時の冷房能力の確保と、大型化の抑制（搭載性）という相反する要望の双方を満足させることができるという優れた効果を奏するものである。

【００６４】

そして、本実施例では、３台の吸着ユニット３４，３５，３６に対して、吸着過程、冷却過程、再生過程をローテイションさせながら実行する構成としたので、車両用のように、吸着ユニット３４，３５，３６の吸着剤を冷却するための冷却媒体が他から得難いような場合でも、いずれかの吸着ユニット３４，３５，３６に冷却過程を実行させることにより、吸着過程にある吸着ユニット３４，３５，３６の吸着能力を十分に発揮させることができるという利点を得ることができるものである。

【００６５】

さらに、特に本実施例では、補助吸着ユニット３７をファン装置６１により生成される冷却風により冷却可能な構成としたので、ファン装置６１の運転により、補助吸着ユニット３７の吸着剤の冷却を効果的に行うことができると共に、補助吸着ユニット３７の吸着過程の実行を容易且つ迅速に行うことができ、急激な冷房負荷の上昇時等にも対応が可能となるものである。

【００６６】

（４）第５～第７の実施例

図８は本発明の第５の実施例に係る吸着式冷凍装置７１の全体構成を概略的に示している。尚、この吸着式冷凍装置７１では、第１及び第２の２台の吸着ユニット４及び５等を備える点など上記第１の実施例に係る吸着式冷凍装置１と基本的構成は同等であるため、第１の実施例と同一部分には同一符号を付している。

【００６７】

本実施例の吸着式冷凍装置７１が、上記第１の実施例と異なる点は、補助吸着ユニット７２まわりの構成にある。即ち、本実施例では、蒸発器３の出口側と、補助吸着ユニット７２の出入口とを、冷媒管路７３で接続し、その途中部に流量調整弁７４を設けたものである。これにて、上記第１の実施例における補助吸着ユニット６が吸着した冷媒を凝縮器２に戻すための冷媒管路及び第６の開閉弁１４を不要としている。

【００６８】

本実施例においては、例えば車両の始動時の高負荷運転時（クールダウン時）においては、流量調整弁７４が開放（全開）されて補助吸着ユニット７２の吸着過程が実行される。そして、熱交換流路２３を流通するエンジン冷却水の温度が十分に高くなると、自動的に再生過程（冷媒の脱着）に移行する。この再生過程においては、冷媒の吸着に用いた流路である冷媒管路７３を通して冷媒を脱着し、吸着過程にあるいずれかの吸着ユニット４，５により吸着させるものであるが、この際の冷房能力の低下を極力防止するために、流量調整弁７４によって、流量を低下させたり、冷媒の脱着を冷房負荷の小さい時期にずらせたりすることが行われるようになっている。

【００６９】

このような実施例においても、上記第１の実施例等と同様に、全体の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることができ、この結果、車両用の空調装置に適用する場合において、高負荷時の冷房能力の確保と、大型化の抑制（搭載性）という相反

する要望の双方を満足させることができるという優れた効果を奏する。そして、補助吸着ユニット７２の冷媒を凝縮器２に戻すための流路や、その流路を切替えるための切替弁が不要となり、その分、より一層の構成の簡単化を図ることができるものである。尚、上記第２，第３の実施例のように、補助吸着ユニット６に加熱手段を設けても良いことは勿論である。

【００７０】

図９は本発明の第６の実施例に係る補助吸着ユニット８１部分の概略構成を示している。ここでも、やはり吸着式冷凍装置は車両用の空調装置として組込まれており、補助吸着ユニット８１は、やはり本体容器内に吸着剤を備え、冷媒管路によって入口側が蒸発器に、出口側が凝縮器に接続されており、さらに、内部の吸着剤を加熱するための熱交換流路８２を備えている。

【００７１】

そして、本実施例では、熱交換流路８２は、車両の排気ガス通路８３に、並列に接続されていると共に、その接続部分両側に切替器８４，８５が設けられている。これにて、補助吸着ユニット８１の再生過程実行時には、切替器８４，８５が熱交換流路８２側に切替えられ、熱交換流路８２を高温の排気ガスが流通することにより、吸着剤が加熱されるようになっているのである。これによれば、車両の排熱を効果的に利用することができると共に、構成の簡単化を図ることができるものである。

【００７２】

最後に、図１０は、本発明の第７の実施例に係る補助吸着ユニット９１部分の概略構成を示すものである。この補助吸着ユニット９１は、エンジン冷却水あるいは排気ガスが流通される熱交換流路９２を備えて構成されている一方、補助吸着ユニット９１の外部に、該補助吸着ユニット９１に向けて冷却風を供給して内部の吸着剤を冷却するためのファン装置９３が設けられている。

【００７３】

かかる構成によっても、補助吸着ユニット９１をファン装置９３により生成される冷却風により冷却可能な構成としたので、ファン装置９３の運転により、補助吸着ユニット９１の吸着剤の冷却を効果的に行うことができると共に、補助吸着ユニット９１の吸着過程の実行を容易且つ迅速に行うことができ、急激な冷房負荷の上昇時等にも対応が可能となるものである。

【００７４】

尚、本発明は上記し図面に示した各実施例に限定されるものではなく、例えば吸着ユニットを４個以上設けるようにしても良く、また、補助吸着ユニットに対しても冷却用流体により冷却を行うような冷却手段を設けても良いなど、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

【００７５】

【発明の効果】

本発明の請求項１の吸着式冷凍装置によれば、通常負荷時においては、複数個の吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させるので、連続した冷却運転が行われる。一方、高負荷時においては、吸着ユニットの吸着過程の実行に加えて、補助吸着ユニットによる吸着過程の実行が併せて行われるので、通常の冷房能力よりも高い冷房能力での冷却運転を行うことができる。

【００７６】

この場合、補助吸着ユニットは、高負荷時にのみ補助的に吸着過程が実行されるものであるから、吸着ユニットに比べて小型のもので済む。従って、全体をさほど大型化することなく高負荷状態に対応することが可能となり、この結果、装置の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることを可能とするという優れた効果を奏するものである。しかも、補助吸着ユニットに、熱交換流路に加えて加熱手段を設けたので、熱交換流路と加熱手段との双方により吸着剤を高い能力で加熱することが可能となり、また再生過程の実行に高温が必要となる吸着剤においても、加熱手段によって必要な温度を得る

ことができる。

【００７７】

本発明の請求項２の吸着式冷凍装置によれば、２個以上の吸着ユニットを具備するものにあって、補助吸着ユニットと、冷房負荷を検出する検出手段と、この検出手段が検出した冷房負荷が通常負荷のときには、各吸着ユニットに対して順に吸着過程を実行させ、高負荷のときには、それに加えて補助吸着ユニットに対して吸着過程を実行させる制御手段とを具備するので、全体をさほど大型化することなく高負荷状態に対応することが可能となり、この結果、装置の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることができるという優れた効果を奏するものである。しかも、補助吸着ユニットに、熱交換流路に加えて加熱手段を設けたので、熱交換流路と加熱手段との双方により吸着剤を高い能力で加熱することが可能となり、また再生過程の実行に高温が必要となる吸着剤においても、加熱手段によって必要な温度を得ることができる。

【００７８】

本発明の請求項３の吸着式冷凍装置によれば、３個以上の吸着ユニットに対して、吸着過程と、吸着過程にある熱交換器の冷媒を吸着する冷却過程と、再生過程とをローテイションさせながら実行するので、吸着ユニットの吸着過程において冷却媒体が得難いような場合でも、いずれかの吸着ユニットに冷却過程を実行させることにより、吸着過程にある吸着ユニットの吸着能力を十分に発揮させることができる。そして、やはり、補助吸着ユニットと、検出手段と、制御手段とを具備するので、全体をさほど大型化することなく高負荷状態に対応することが可能となり、この結果、装置の大型化を抑制しつつも、高負荷時において高い冷房能力を得ることができるという優れた効果を奏するものである。しかも、補助吸着ユニットに、熱交換流路に加えて加熱手段を設けたので、熱交換流路と加熱手段との双方により吸着剤を高い能力で加熱することが可能となり、また再生過程の実行に高温が必要となる吸着剤においても、加熱手段によって必要な温度を得ることができる。

【００７９】

この場合、上記各吸着式冷凍装置において、前記補助吸着ユニットを、単一の熱交換流路を備え、前記熱交換流路に低温の流体が流通されることにより吸着過程が実行され、該熱交換流路に高温の流体が流通されることにより再生過程が実行されるように構成すれば（請求項４の吸着式冷凍装置）、補助吸着ユニットの構成を簡単とすることができ、装置のより一層の簡素化，小型化を図ることができる。

【００８０】

そして、前記補助吸着ユニットを、車両の排熱により再生過程が実行されるように構成すれば（請求項５の吸着式冷凍装置）、車両の排熱を効果的に利用することができると共に、構成の簡単化を図ることができる。

【００８２】

また、補助吸着ユニットの熱交換流路に、該補助吸着ユニットの吸着過程においてエンジン冷却水を流通させるようにすれば（請求項６の吸着式冷凍装置）、エンジンの起動時等に補助吸着ユニットの吸着過程を実行することにより、熱交換によってエンジン冷却水が暖められるようになって暖気運転時間の短縮化を図ることが可能となる。

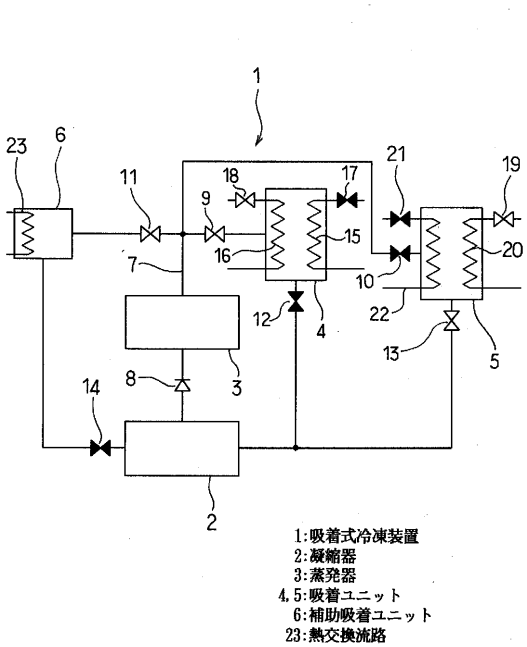
【００８３】

さらに、前記補助吸着ユニットに対して冷却風の供給を可能とするように構成すれば（請求項７の吸着式冷凍装置）、冷却用の流体を補助吸着ユニット内を通すことなく、補助吸着ユニット内の吸着剤の冷却を外部から行うことができる。また、前記補助吸着ユニットを、吸着した冷媒を、前記蒸発器からの冷媒の吸着に用いた流路を通して脱着するように構成すれば（請求項８の吸着式冷凍装置）、補助吸着ユニットの冷媒を凝縮器に戻すための流路や、その流路を切替えるための切替弁が不要となり、その分、構成の簡単化を図ることができる。前記補助吸着ユニットに連通している冷媒配管すべてに開閉弁を配する構成としても良い（請求項９の吸着式冷凍装置）。

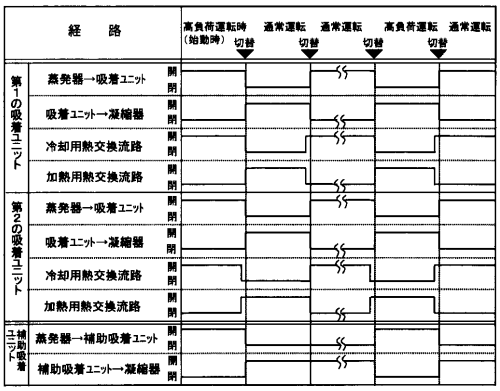
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施例を示すもので、吸着式冷凍装置の全体構成を概略的に示す図
【図２】時間経過に伴う２個の吸着ユニット及び補助吸着ユニットの過程の切替状態を示す図
【図３】冷房負荷の判断ルーチンを示すフローチャート
【図４】本発明の第２の実施例を示す図１相当図
【図５】本発明の第３の実施例を示す図１相当図
【図６】本発明の第４の実施例を示す図１相当図
【図７】図２相当図
【図８】本発明の第５の実施例を示す図１相当図
【図９】本発明の第６の実施例を示すもので、補助吸着ユニット部分の構成を概略的に示す図
【図１０】本発明の第７の実施例を示す図７相当図
【符号の説明】
図面中、１，３１，７１，１０１，１１１は吸着式冷凍装置、２，３２は凝縮器、３，３３は蒸発器、４，５，３４，３５，３６は吸着ユニット、６，３７，７２，８１，９１，１０２，１１２は補助吸着ユニット、７，３８，７３は冷媒管路、９，１０，１１，１２，１３，１４，５８，５９，６０は開閉弁、１５，２０，４３，４４，４５は加熱用熱交換流路、１６，２２，４０，４１，４２は冷却用熱交換流路、２３，５７，８２，９２，１１３は熱交換流路、４６，４７，４８，４９，５０，５１，５２，５３，５４，５６，８４，８５は切替器、５５は加熱流体流路、６１，９３はファン装置、７４は流量調整弁、８３，１０４は排気ガス通路、１０３は加熱媒体通路、１１４は電気ヒータを示す。

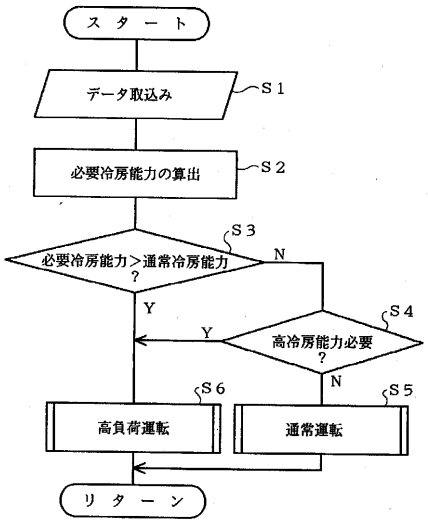
【図１】



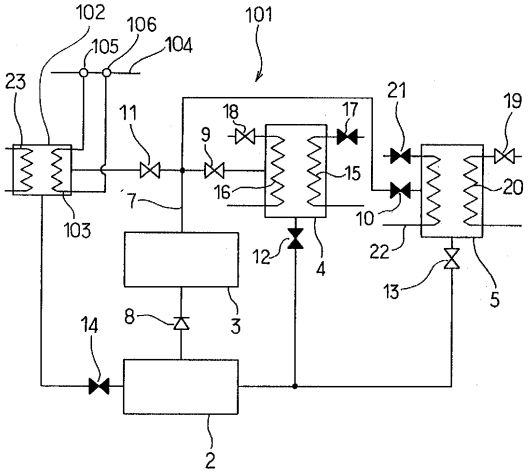
【図２】



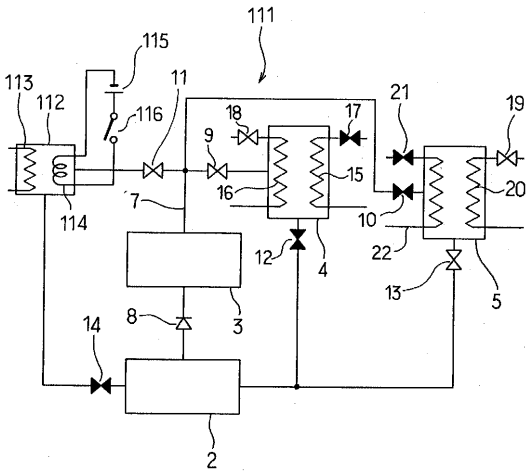
【図３】


スタート
データ取込み
S1
必要冷房能力の算出
S2
必要冷房能力＞通常冷房能力？
S3
N
Y
Y
高冷房能力必要？
S4
N
S6
S5
高負荷運転
通常運転
リターン

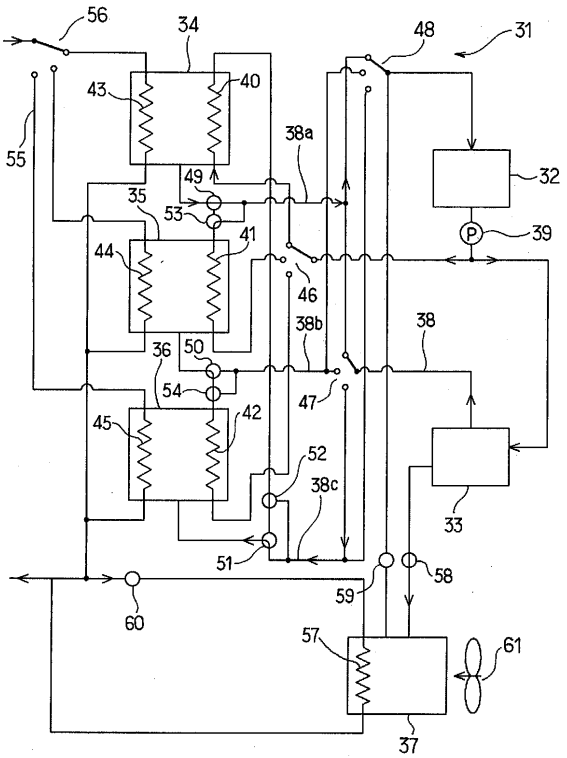
【図４】


102
106
105
104
101
23
11
18
17
21
19
9
15
20
16
7
10
103
12
4
22
13
5
14
8
3
2

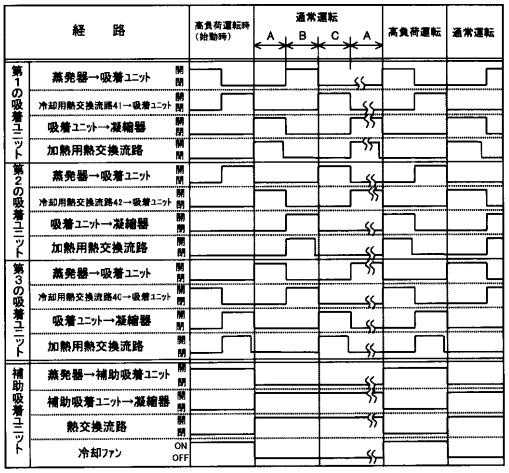
【図５】


111
115
113
112
11
116
18
17
21
19
9
15
20
16
7
10
114
12
4
22
13
5
14
8
3
2

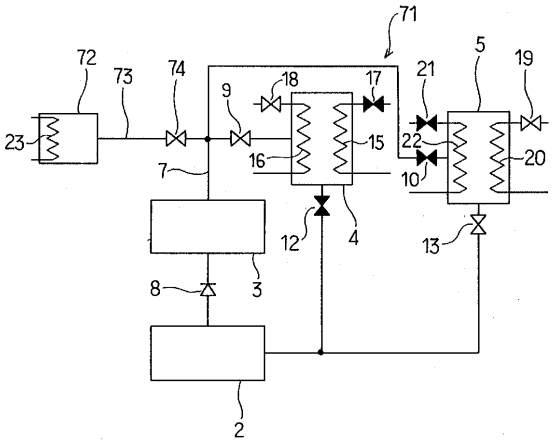
【図６】


56
34
48
31
43
40
55
38a
32
49
35
53
39
41
44
46
38b
38
36
50
54
47
42
45
52
38c
33
51
58
59
60
57
61
37

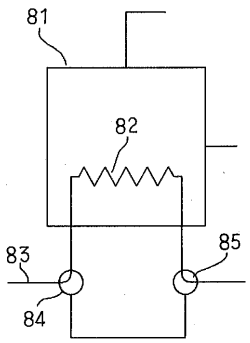
【図７】


経路
高負荷運転時（始動時）
通常運転
A
B
C
A
高負荷運転
通常運転
第1の吸着ユニット
第2の吸着ユニット
第3の吸着ユニット
補助吸着ユニット
蒸発器→吸着ユニット
冷却用熱交換流路41→吸着ユニット
吸着ユニット→凝縮器
加熱用熱交換流路
蒸発器→吸着ユニット
冷却用熱交換流路42→吸着ユニット
吸着ユニット→凝縮器
加熱用熱交換流路
蒸発器→吸着ユニット
冷却用熱交換流路40→吸着ユニット
吸着ユニット→凝縮器
加熱用熱交換流路
蒸発器→補助吸着ユニット
補助吸着ユニット→凝縮器
熱交換流路
冷却ファン
開
閉
ON
OFF

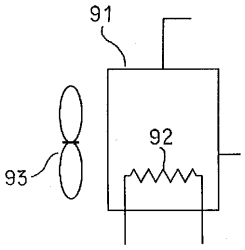
【図８】


71
72
73
74
9
18
17
21
5
19
23
7
16
15
22
20
10
12
4
13
8
3
2

【図９】


81
82
83
85
84

【図１０】


91
92
93

フロントページの続き

(72)発明者　本田　伸
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内

審査官　清水　富夫

(56)参考文献　特開平０３－２９４７６１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０６６４５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２６４３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F25B 17/08
B60H 1/32 621
F25B 17/02
F25B 27/02
F25B 17/12