(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6578876号
(P6578876)
(45)発行日　令和1年9月25日(2019.9.25)　(24)登録日　令和1年9月6日(2019.9.6)

(51)Int.Cl.　F I
F25B 17/08 (2006.01)　F25B 17/08 D

請求項の数 10　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2015-206259(P2015-206259)
(22)出願日　平成27年10月20日(2015.10.20)
(65)公開番号　特開2017-78535(P2017-78535A)
(43)公開日　平成29年4月27日(2017.4.27)
審査請求日　平成30年6月21日(2018.6.21)

(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　100140486
弁理士　鎌田　徹
(74)代理人　100170058
弁理士　津田　拓真
(74)代理人　100139066
弁理士　伊藤　健太郎
(72)発明者　太田　アウン
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　笹木　俊男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷凍機用吸着器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
蒸発潜熱により冷凍能力を発揮する冷媒が封入されたケーシング（１００）と、
前記ケーシングの内部に設けられ、蒸発した前記冷媒を吸着することで前記冷媒の蒸発を促進させる吸着剤（１２４）と、
外表面から延出する方向に沿って前記吸着剤が配置されており、前記吸着剤と熱交換することで前記吸着剤が吸着した前記冷媒を脱離させる熱交換器（１２Ａ，１２Ｂ）と、
前記熱交換器の外表面に一端が接触し、前記吸着剤と接触しながら、前記吸着剤が延出する方向に他端が向かうように配置され、前記吸着剤よりも熱伝導率が高い熱伝導部材（１２７，１２７Ａ，１２７Ｂ）と、を備え、
前記熱伝導部材は、少なくとも１枚以上のシート状部品によって構成され、
前記吸着剤は、前記シート状部品が有する一対の面の少なくとも一方に接触しており、
前記シート状部品が複数枚設けられており、
複数枚の前記シート状部品は互いに離隔するように配置されることで、前記吸着剤が配置される配置空間を形成し、
前記吸着剤は、前記配置空間内に配置されることで、複数枚の前記シート状部品と接触している、冷凍機用吸着器。
【請求項２】
前記吸着剤は、前記外表面から延出する方向に沿って複数配置されており、
前記熱伝導部材は、複数の前記吸着剤と接触している、

請求項１に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項３】
前記熱交換器は、内部に熱媒体が流れるチューブ（１２２）を有し、
前記熱伝導部材の一端は、前記チューブにおける前記外表面に接触している、請求項１又は２に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項４】
前記熱交換器は、内部に熱媒体が流れる複数のチューブ（１２２）と、前記複数のチューブの間に設けられたフィン（１２３）とを有し、
前記熱伝導部材の一端は、前記フィンにおける前記外表面に接触している、請求項１又は２に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項５】
前記外表面から延出する方向から見た場合に、前記配置空間を更に区分するように前記シート状部品が配置されている、請求項１に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項６】
蒸発潜熱により冷凍能力を発揮する冷媒が封入されたケーシング（１００）と、
前記ケーシングの内部に設けられ、蒸発した前記冷媒を吸着することで前記冷媒の蒸発を促進させる吸着剤（１２４）と、
外表面から延出する方向に沿って前記吸着剤が配置されており、前記吸着剤と熱交換することで前記吸着剤が吸着した前記冷媒を脱離させる熱交換器（１２Ａ，１２Ｂ）と、
前記熱交換器の外表面に一端が接触し、前記吸着剤と接触しながら、前記吸着剤が延出する方向に他端が向かうように配置され、前記吸着剤よりも熱伝導率が高い熱伝導部材（１２７，１２７Ａ，１２７Ｂ）と、を備え、
前記熱伝導部材は、少なくとも１枚以上のシート状部品によって構成され、
前記吸着剤は、前記シート状部品が有する一対の面の少なくとも一方に接触しており、
前記シート状部品は巻回されて一方の面が他方の面に沿うように配置されることで、前記吸着剤が配置される配置空間を形成し、
前記吸着剤は、前記配置空間内に配置されることで、前記シート状部品の一方の面及び他方の面と接触している、冷凍機用吸着器。
【請求項７】
前記熱伝導部材の材料は、カーボン材を含む、請求項１乃至６の何れか１項に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項８】
前記カーボン材は、グラファイトシート、ピッチ系カーボン繊維、又はカーボンナノチューブである、請求項７に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項９】
前記カーボン材は、前記吸着剤に対し１％以上の体積割合とされている、請求項８に記載の冷凍機用吸着器。
【請求項１０】
前記吸着剤及び前記熱伝導部材は、前記熱交換器の外表面と直交する方向に延出している、請求項１乃至９の何れか１項に記載の冷凍機用吸着器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、冷凍機用吸着器に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、水等の冷媒が封入されたケーシングを備え、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冷凍機用吸着器が知られている。この冷凍機用吸着器では、蒸発した冷媒を吸着剤にて吸着させることでケーシング内部の圧力が上昇することを抑制し、冷媒の蒸発を促進させている。しかしながら、吸着剤において冷媒の吸着能力は、吸

着の進行とともに次第に低下してしまう。
【０００３】
そこで、下記特許文献１には、ケーシング内に設けられた熱交換器の外表面に吸着剤を配置しておき、熱交換器の熱で吸着剤を加熱することにより吸着剤から冷媒を脱離して、吸着剤を再生している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特許２００５－５５０９７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
上記特許文献１における吸着剤の配置態様は、上記特許文献１における図１及び図２の記載から、熱交換器を構成するチューブやフィンといった部材の外表面に接触し、チューブやフィンの間の隙間を埋めるように配置されているものと把握できる。吸着剤をより多く配置するという観点からは、このようにチューブやフィンの隙間を埋めるように配置することが好ましい。
【０００６】
しかしながら、熱交換器の熱で吸着剤を加熱して吸着剤から冷媒を脱離させるプロセスのみを考えると、チューブやフィンに直接接触する領域にのみ吸着剤を配置することが好ましい。これは、吸着剤はゼオライト系やセラミックス系の材料で形成されていることが一般的であり、熱伝導率が低いためである。より具体的には、チューブやフィンに直接接触していない吸着剤へは、吸着剤同士の熱伝導で熱を伝えることが必要であるため、チューブやフィンから離れた吸着剤への熱伝達に時間がかかるためである。
【０００７】
本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、吸着剤をより多く配置することで冷媒の吸着能力を確保しつつ、吸着剤からの冷媒の脱離も迅速に行うことが可能な冷凍機用吸着器を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を解決するために、本発明に係る冷凍機用吸着器は、蒸発潜熱により冷凍能力を発揮する冷媒が封入されたケーシング（１００）と、前記ケーシングの内部に設けられ、蒸発した前記冷媒を吸着することで前記冷媒の蒸発を促進させる吸着剤（１２４）と、外表面から延出する方向に沿って前記吸着剤が配置されており、前記吸着剤と熱交換することで前記吸着剤が吸着した前記冷媒を脱離させる熱交換器（１２Ａ，１２Ｂ）と、前記熱交換器の外表面に一端が接触し、前記吸着剤と接触しながら、前記吸着剤が延出する方向に他端が向かうように配置され、前記吸着剤よりも熱伝導率が高い熱伝導部材（１２７，１２７Ａ，１２７Ｂ）と、を備える。前記熱伝導部材は、少なくとも１枚以上のシート状部品によって構成され、前記吸着剤は、前記シート状部品が有する一対の面の少なくとも一方に接触している。前記シート状部品は巻回されて一方の面が他方の面に沿うように配置されることで、前記吸着剤が配置される配置空間を形成し、前記吸着剤は、前記配置空間内に配置されることで、前記シート状部品の一方の面及び他方の面と接触している。
【０００９】
本発明によれば、吸着剤よりも熱伝導率が高い熱伝導部材を熱交換器の外表面にその一端が接触するように設けているので、熱交換器からの熱を熱伝導部材の他端に向けて効率的に伝えることができる。熱伝導部材は吸着剤と接触しつつ吸着剤が延出する方向に他端が向かうように配置されているので、熱交換器とは直接接触していない吸着剤に効率的に熱を伝えることができ、吸着剤からの冷媒の脱離を迅速に行うことができる。
【発明の効果】
【００１０】

本発明によれば、吸吸着剤をより多く配置することで冷媒の吸着能力を確保しつつ、吸着剤からの冷媒の脱離も迅速に行うことが可能な冷凍機用吸着器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１は、本発明の実施形態に係る冷凍機用吸着器を用いた吸着式空調装置の構成を示す図である。

【図２】図２は、図１に示される冷凍機用吸着器の構成を示す図である。

【図３】図３は、図２に示される冷凍機用吸着器の原理を説明するための図である。

【図４】図４は、吸着剤と熱伝導部材との配置関係を説明するための図である。

【図５】図５は、図４のｙ軸正方向から見た図である。

【図６】図６は、熱交換器のチューブに吸着剤及び熱伝導部材を配置する態様を説明するための図である。

【図７】図７は、熱交換器のフィンに吸着剤及び熱伝導部材を配置する態様を説明するための図である。

【図８】図８は、図５に示された吸着剤と熱伝導部材との配置関係の第１変形例を説明するための図である。

【図９】図９は、図５に示された吸着剤と熱伝導部材との配置関係の第２変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【００１３】

本発明の実施形態に係る冷凍機用吸着器について説明する。図１に、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂを用いた吸着式空調装置１を示す。

【００１４】

図１に示されるように、吸着式空調装置１は、冷凍機用吸着器１０Ａと、冷凍機用吸着器１０Ｂと、室外熱交換器１３と、室内熱交換器１４と、切替弁１５ａ，１５ｂ，１５ｃ，１５ｄと、ポンプ１６ａ，１６ｂと、を備えている。吸着式空調装置１は、切替弁１５ａ，１５ｂ，１５ｃ，１５ｄを切り替えることで、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂの一方を吸着行程におき他方を脱離行程におくことで、冷凍機能を発揮させるものである。

【００１５】

切替弁１５ａは、水冷式エンジンといった熱機関又はパワーアンプといった電気機器で発生した排熱を回収した冷却水を、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂに選択的に供給するための切替弁である。本実施形態の冷却水は、水にエチレングリコール系の不凍液を混合した液体である。図１においては、冷却水を冷凍機用吸着器１０Ｂに供給するように描かれている。

【００１６】

切替弁１５ｂは、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂにおいて冷却された熱媒体を、室内熱交換器１４に供給するための切替弁である。本実施形態の熱媒体は、水にエチレングリコール系の不凍液を混合した液体である。

【００１７】

切替弁１５ｃは、室内熱交換器１４において熱交換した熱媒体を、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂに還流させるための切替弁である。室内熱交換器１４と切替弁１５ｃとの間には、ポンプ１６ａが設けられている。ポンプ１６ａは、室内熱交換器１４と、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂとの間で熱媒体を循環させるためのものである。

【００１８】

切替弁１５ｄは、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂに供給された冷却水を、熱機関又は電気機器に還流させるための切替弁である。

【００１９】

室外熱交換器１３は、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂ内を循環した熱媒体と室外空気との間で熱交換する熱交換器である。室外熱交換器１３と切替弁１５ｃとの間には、ポンプ１６ａが設けられている。ポンプ１６ａは、室外熱交換器１３と、冷凍機用吸着器１０Ａ又は冷凍機用吸着器１０Ｂとの間で熱媒体を循環させるためのものである。

【００２０】

室内熱交換器１４は、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂにおいて発生した冷凍能力により冷却された熱媒体と室内に吹き出す空気との間で熱交換する熱交換器である。

【００２１】

図には明示しないけれども、室内熱交換器１４は、室内に吹き出す空気の流路に配置されている。この流路において、室内熱交換器１４よりも上流側には、遠心式送風機といった送風手段が設けられている。

【００２２】

冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂは、蒸発潜熱により冷凍能力を発揮するものである。冷凍機用吸着器１０Ａは、第１熱交換器１１Ａと、第２熱交換器１２Ａと、を備える。冷凍機用吸着器１０Ｂは、第１熱交換器１１Ｂと、第２熱交換器１２Ｂと、を備える。

【００２３】

図２を参照しながら、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂについて説明する。冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂは同様の構成であるので、冷凍機用吸着器１０Ａを代表例として説明する。

【００２４】

図２に示されるように、冷凍機用吸着器１０Ａは、ケーシング１００と、第１熱交換器１１Ａと、第２熱交換器１２Ａと、を備えている。ケーシング１００は、ステンレス製の容器である。ケーシング１００は、内部が略真空に保たれた状態で冷媒としての水が封入されている。

【００２５】

第１熱交換器１１Ａは、熱媒体とケーシング１００内の冷媒との間で熱交換を行う、蒸発／凝縮コアをなす熱交換器である。第２熱交換器１２Ａは、吸着剤を冷却又は加熱する吸着コアをなす熱交換器である。

【００２６】

ケーシング１００の内部には、第１熱交換器１１Ａ及び第２熱交換器１２Ａが配置されている。第１熱交換器１１Ａは、ケーシング１００の底部側に配置されている。第２熱交換器１２Ａは、ケーシング１００の天井側に配置されている。第１熱交換器１１Ａと、第２熱交換器１２Ａとは、離間対向するように配置されている。

【００２７】

第１熱交換器１１Ａは、扁平状に形成されたアルミニウム製のチューブ、及び波状に形成されたアルミニウム製のフィン等からなる周知の構造を有する。第１熱交換器１１Ａ内部に熱媒体を流入させるための一対の配管１１０，１１０が設けられている。

【００２８】

第２熱交換器１２Ａは、一対の配管１２０，１２０と、一対のヘッダタンク１２１，１２１と、複数本のチューブ１２２と、複数のフィン１２３と、を有している。

【００２９】

一対の配管１２０は、切替弁１５ａの作動に応じて、熱媒体を一対のヘッダタンク１２１に供給し、排出するためのものである。

【００３０】

流入側のヘッダタンク１２１は、流入側の配管１２０から供給された熱媒体を貯留し、熱媒体を各チューブ１２２に分割供給するための容器である。流出側のヘッダタンク１２１は、流入側のヘッダタンク１２１から各チューブ１２２を介して流れる熱媒体を受け入

れて、流出側の配管１１０を介して外部に排出するための容器である。
【００３１】
チューブ１２２は、扁平形状の断面を有する細長い配管である。チューブ１２２の内部には、その長手方向に沿った流路が形成されている。それぞれのチューブ１２２は、その長手方向を流入側のヘッダタンク１２１から流出側のヘッダタンク１２１に向かう方向に沿うように配置されている。
【００３２】
フィン１２３は、各チューブ１２２の間に配置されている。フィン１２３は、両側に配置された一対のチューブ１２２のそれぞれに対して当接しており、且つろう接により固定されている。
【００３３】
ケーシング１００の内部には、第１熱交換器１１Ａの少なくとも一部が浸るように、冷媒としての水が封入されている。ケーシング１００の上部には、ガス抜き管１０１が設けられている。ガス抜き管１０１は、ケーシング１００の内部及び外部に連通している。ガス抜き管１０１の途中には、レギュレータバルブ１０２が設けられている。このレギュレータバルブ１０２は、ケーシング１００内の圧力が所定圧力以上となったときに開く機械式のリリーフ弁である。
【００３４】
ケーシング１００の中央部には、第１熱交換器１１Ａが配置されている領域と第２熱交換器１２Ａが配置されている領域とを区画する区画部材１０３が設けられている。区画部材１０３は、メッシュ状に形成された仕切り板である。この区画部材１０３は、第１熱交換器１１Ａによる熱交換によって冷媒が蒸発されるときに発する水飛びを、上方の第２熱交換器１２Ａに直接当たることを抑制するためのものである。
【００３５】
続いて、図３を参照しながら、冷凍機用吸着器１０Ａが冷凍能力を発揮する概略構成と概略動作について説明する。
【００３６】
図３に示されるように、冷凍機用吸着器１０Ａは、吸着剤１２４と、蒸発熱交換部材としての第１熱交換器１１Ａと、吸着熱交換部材としての第２熱交換器１２Ａと、を備えている。
【００３７】
吸着剤１２４は、例えばゼオライトやシリカゲル等、冷媒としての水を吸着可能な材料で形成されている。吸着剤１２４は、ケーシング１００の内部に配置されている。具体的には、吸着剤１２４は、第２熱交換器１２Ａの外表面から延出する方向に沿って配置されている。
【００３８】
以上の概略構成の下、冷凍機用吸着器１０Ａが冷凍能力を発揮する際、第１熱交換器１１Ａ側では熱媒体が循環される。
【００３９】
この熱媒体が循環されることで、第１熱交換器１１Ａでは、熱媒体と水とが熱交換して、水が蒸発する。この蒸発潜熱により冷凍能力が発揮され、熱媒体が冷却される。この結果、室内熱交換器１４にて、室内に吹き出される空気が冷却される。
【００４０】
吸着剤１２４の吸着能力が飽和することにより水の蒸発が停止すると、第２熱交換器１２Ａ側では、廃熱により加熱された高温の再生媒体としての熱媒体が循環される。この熱媒体が循環されることで、第２熱交換器１２Ａでは、熱媒体と吸着剤１２４とが熱交換して、吸着剤１２４が加熱される。この結果、吸着剤１２４に吸着されていた水が脱離し、吸着剤１２４が再生される。また、第１熱交換器１１Ａ側では、車両室外の空気により冷却された熱媒体が循環される。この結果、脱離した水が冷却されて凝縮する。
【００４１】

なお、上記のように冷凍機用吸着器１０Ａが使用され続けることでケーシング１００の内部には、水を発生源とした吸着剤１２４の吸着能力を阻害する水素ガスが留まることになる。このようなときは、レギュレータバルブ１０２が開かれ、水素ガスがガス抜き管１０１を介してケーシング１００の外部に排出される。

【００４２】

続いて、図１を参照しながら、車両空調装置１の概略動作について説明する。切換弁１５ａ～１５ｄを図１の実線に示すように作動させて、冷凍機用吸着器１０Ａの第１熱交換器１１Ａと室内熱交換器１４との間、冷凍機用吸着器１０Ａの第２熱交換器１２Ａと室外熱交換器１３との間、並びに冷凍機用吸着器１０Ｂの第１熱交換器１１Ｂと室外熱交換器１３との間、冷凍機用吸着器１０Ｂの第２熱交換器１２Ｂとエンジンとの間に熱媒体を循環させる。

【００４３】

これにより、冷凍機用吸着器１０Ａ内の液相冷媒が、第１熱交換器１１Ａを介して室内熱交換器１４にて室内に吹き出す空気から吸熱して温度が上昇した熱媒体から吸熱して蒸発するとともに、その蒸発した気相冷媒が吸着剤１２４に吸着される。

【００４４】

なお、以下、液相冷媒の蒸発及び気相冷媒の吸着が行われている冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂを吸着工程にある吸着器と呼ぶ。

【００４５】

吸着剤１２４が気相冷媒を吸着すると、凝縮熱相当の吸着熱が発生する。吸着熱により吸着剤１２４が加熱されると、吸着剤１２４の表面における相対湿度が低下して吸着能力が低下する。吸着行程にある冷凍機用吸着器１０Ａの第２熱交換器１２Ａに室外熱交換器１３にて冷却された熱媒体を循環させて吸着剤１２４を冷却する。

【００４６】

一方、冷凍機用吸着器１０Ｂの吸着剤１２４が加熱されるので、吸着剤１２４に吸着されていた冷媒が気相冷媒として吸着剤１２４から脱離するとともに、その脱離した気相冷媒が第１熱交換器１１Ｂにて冷却されて凝縮し、冷媒が再生される。

【００４７】

なお、以下、吸着剤１２４の再生及び気相冷媒の凝縮が行われている冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂを脱離行程にある吸着器と呼ぶ。

【００４８】

この第１状態では、冷凍機用吸着器１０Ａの第１熱交換器１１Ａは液相冷媒を蒸発させて冷凍能力を発生させる蒸発器として機能し、冷凍機用吸着器１０Ａの第２熱交換器１２Ａは吸着剤１２４を冷却する冷却器として機能する。冷凍機用吸着器１０Ｂの第１熱交換器１１Ｂは吸着剤１２４から脱離した水蒸気を冷却する凝縮器として機能し、冷凍機用吸着器１０Ｂの第２熱交換器１２Ｂは吸着剤１２４を加熱する加熱器として機能する。

【００４９】

そして、第１状態で６０秒～１００秒の所定時間が経過したときに、切換弁１５ａ～１５ｂを図１の破線に示すように作動させて、冷凍機用吸着器１０Ｂの第１熱交換器１１Ｂと室内熱交換器１４との間、冷凍機用吸着器１０Ｂの第２熱交換器１２Ｂと室外熱交換器１３との間、並びに冷凍機用吸着器１０Ａの第１熱交換器１１Ａと室外熱交換器１３との間、冷凍機用吸着器１０Ａの第２熱交換器１２Ａとエンジンとの間に熱媒体を循環させる。

【００５０】

これにより、冷凍機用吸着器１０Ｂが吸着行程となり、冷凍機用吸着器１０Ａが脱離行程となるので、冷凍機用吸着器１０Ｂで発生した冷凍能力により空調風が冷却され、冷凍機用吸着器１０Ａにて吸着剤１２４の再生が行われる。

【００５１】

この第２状態では、冷凍機用吸着器１０Ｂの第１熱交換器１１Ｂは液相冷媒を蒸発させて冷凍能力を発生させる蒸発器として機能し、冷凍機用吸着器１０Ｂの第２熱交換器１２

Ａは吸着剤１２４を冷却する冷却器として機能する。冷凍機用吸着器１０Ａの第１熱交換器１１Ａは吸着剤１２４から脱離した水蒸気を冷却する凝縮器として機能し、冷凍機用吸着器１０Ａの第２熱交換器１２Ａは吸着剤１２４を加熱する加熱器として機能する。

【００５２】

そして、第２状態で所定時間が経過したとき、切換弁１５ａ～１５ｄを作動させて再び第１状態とする。このように、第１状態及び第２状態を所定時間毎に交互に繰り返して、空調装置を連続的に稼働させる。

【００５３】

この実施形態では、冷凍機用吸着器１０Ａ，１０Ｂが脱離行程にある場合の、吸着剤１２４の加熱を効率的に行う構成を採用している。この構成について図４を参照しながら説明する。説明の便宜上、図４に示されるように、紙面に沿った方向にｘ軸及びｙ軸を定義し、紙面に直交する方向にｚ軸を定義している。尚、冷凍機用吸着器１０Ａについて説明し、冷凍機用吸着器１０Ｂについての説明を省略する。

【００５４】

図４に示されるように、冷凍機用吸着器１０Ａに設けられた第２熱交換器１２Ａの外表面１２６に、吸着剤１２４及び熱伝導部材１２７を含む吸着剤ブロック１２４ｂが配置されている。図４に示された吸着剤ブロック１２４ｂをｙ軸正方向から見ると、図５に示されるような状態となっている。

【００５５】

熱伝導部材１２７は、シート状の高熱伝導カーボン材によって構成されている。吸着剤１２４と熱伝導部材１２７とを交互に積層し、接着剤で固めることで吸着剤ブロック１２４ｂが構成されている。接着剤としては、エポキシ系熱硬化系樹脂を用いている。

【００５６】

この吸着剤ブロック１２４ｂを、第２熱交換器１２Ａの外表面１２６に接着剤で接合する。その際に、熱伝導部材１２７の一端が外表面１２６に接するように配置する。結果として、吸着剤１２４は、外表面１２６から延出する方向であるｙ軸方向に沿って配置される。熱伝導部材１２７の一端は外表面１２６に接触している。熱伝導部材１２７は、吸着剤１２４と接触しながら、吸着剤１２４が延出する方向であるy軸正方向に他端が向かうように配置されている。

【００５７】

熱伝導部材１２７は、カーボン材を含む材料で構成されている。カーボン材としては、グラファイトシート、ピッチ系カーボン繊維、カーボンナノチューブ等から適宜選択される。また、吸着剤ブロック１２４ｂにおいて、カーボン材である熱伝導部材１２７は、吸着剤１２４に対し１％以上の体積割合とされている。

【００５８】

このように構成された吸着剤ブロック１２４ｂの、第２熱交換器１２Ａの外表面１２６への配置例を図６に示す。図６に示されるように、吸着剤ブロック１２４ｂは、第２熱交換器１２Ａのチューブ１２２における外表面１２６に配置されている。チューブ１２２内は、高温の熱媒体が流れているので、吸着剤ブロック１２４ｂは直接その熱を受取ることができる。

【００５９】

吸着剤ブロック１２４ｂを、熱交換器１２Ａのフィン１２３に配置した例を図７に示す。図７に示されるように、吸着剤ブロック１２４ｂは、第２熱交換器１２Ａのフィン１２３における外表面１２６に配置されている。フィン１２３にも配置することで、吸着剤ブロック１２４ｂをより多く配置することができる。

【００６０】

上述したように本実施形態では、吸着剤１２４よりも熱伝導率が高い熱伝導部材１２７を第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂの外表面１２６にその一端が接触するように設けているので、第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂからの熱を熱伝導部材１２７の他端に向けて効率的に伝えることができる。熱伝導部材１２７は吸着剤１２４と接触しつつ吸着剤１２４が延出す

る方向に他端が向かうように配置されているので、第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂとは直接接触していない吸着剤１２４に効率的に熱を伝えることができ、吸着剤１２４からの冷媒の脱離を迅速に行うことができる。

【００６１】

また本実施形態では、吸着剤１２４は、第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂの外表面１２６から延出する方向に沿って複数配置されており、熱伝導部材１２７は、複数の吸着剤１２４と接触している。吸着剤１２４は、気相冷媒を保持するために表面積を増やすことが望ましく、同じ体積でも複数個設けることが望ましい。多くの吸着剤１２４を設けようとすると、第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂの外表面１２６と直接接触しない部分が増えてくるので、熱伝導部材１２７の伝熱効果によって、多くの吸着剤１２４に効率的に熱を伝えることができる。

【００６２】

また本実施形態では、熱伝導部材１２７は、少なくとも１枚以上のシート状部品によって構成され、吸着剤１２４は、シート状部品である熱伝導部材１２７が有する一対の面の少なくとも一方に接触している。熱伝導部材１２７をシート状部品によって構成することで、吸着剤１２４を配置する領域を減らすことなく伝熱効果を上げることができる。

【００６３】

また本実施形態では、図５に示されるように、シート状部品である熱伝導部材１２７が複数枚設けられており、複数枚の熱伝導部材１２７は互いに離隔するように配置されることで、吸着剤１２４が配置される配置空間１２８を形成している。吸着剤１２４は、配置空間１２８内に配置されることで、複数枚の熱伝導部材１２７と接触している。図５に示されるように、熱伝導部材１２７を層状に配置し、層間に吸着剤１２４を配置することで、多くの吸着剤１２４にむら無く熱を伝えることができる。

【００６４】

熱伝導部材１２７の配置態様は上記したものに限られない。図８に、熱伝導部材１２７の配置態様の第１変形例を示す。図８に示されるように、図５に示されたのと同様に配置されている熱伝導部材１２７に対して、直交するように熱伝導部材１２７Ａが配置されている。図８は、外表面１２６から吸着剤１２４が延出する方向から見ているので、複数の熱伝導部材１２７によって区画される配置空間１２８を更に区分するようにシート状部品としての熱伝導部材１２７Ａが配置されている。このように熱伝導部材１２７及び熱伝導部材１２７Ａを配置することで、個々の吸着剤１２４に対して接触する熱伝導部材１２７，１２７Ａの接触面積が増え、伝熱効率をより高めることができる。

【００６５】

図９に、熱伝導部材１２７の配置態様の第２変形例を示す。図９に示されるように、熱伝導部材１２７Ｂは、巻回されて一方の面１２７Ｂａが他方の面１２７Ｂｂに沿うように配置され、配置空間１２８を形成している。吸着剤１２４は、その配置空間１２８に配置されることで、一方の面１２７Ｂａ及び他方の面１２７Ｂｂの双方に接触している。このように熱伝導部材１２７Ｂ及び吸着剤１２４を配置することで、熱伝導部材１２７Ｂの使用量を、図５を参照しながら説明した熱伝導部材１２７の使用量よりも減らすことができる。

【００６６】

また本実施形態において、吸着剤１２４及び熱伝導部材１２７，１２７Ａ，１２７Ｂは、第２熱交換器１２Ａ，１２Ｂの外表面１２６と直交する方向に延出している。このように配置することで、外表面１２６から距離を最短にして伝熱経路を形成することができるので、伝熱効率を上げることができる。

【００６７】

本発明は上記の具体例に限定されるものではない。すなわち、上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述

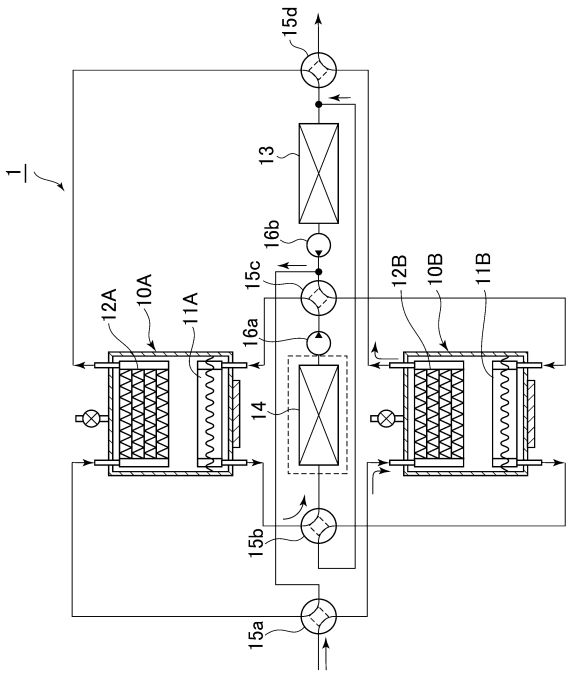
した実施形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

【符号の説明】

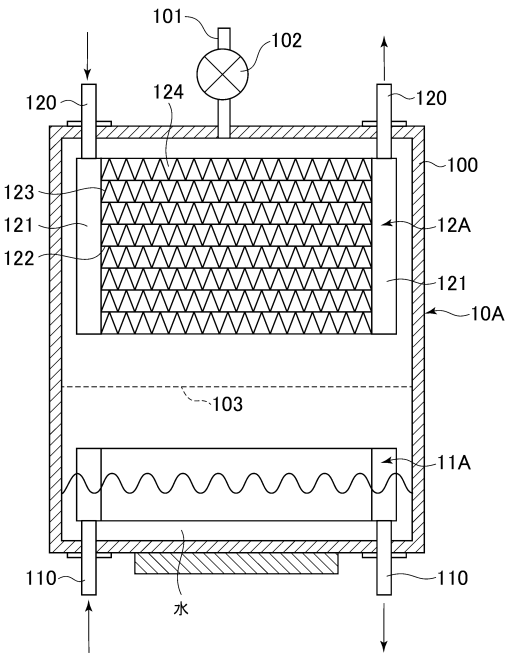
【００６８】

１０Ａ，１０Ｂ：冷凍機用吸着器
１００：ケーシング
１１Ａ，１１Ｂ：第１熱交換器
１２Ａ，１２Ｂ：第２熱交換器
１２２：チューブ
１２３：フィン
１２４：吸着剤
１２７，１２７Ａ，１２７Ｂ：熱伝導部材

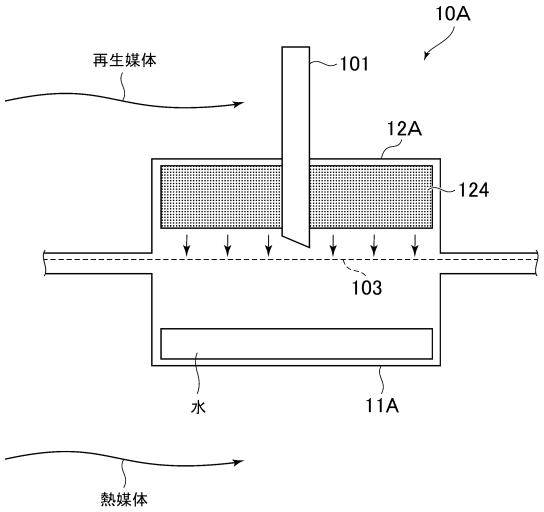
【図１】



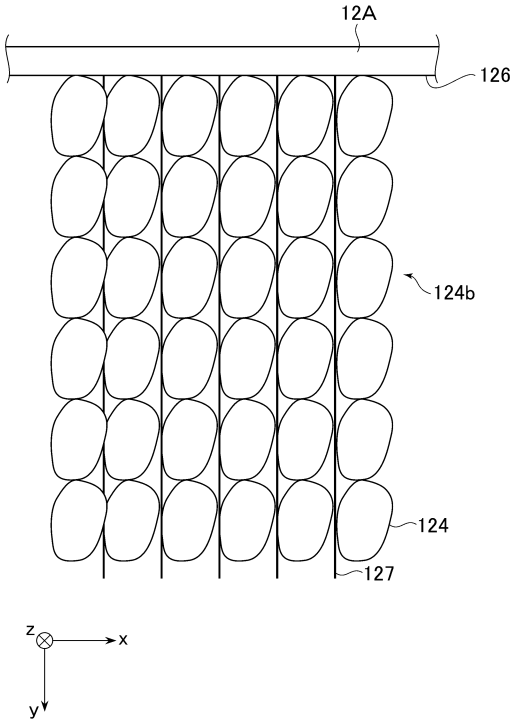
【図２】



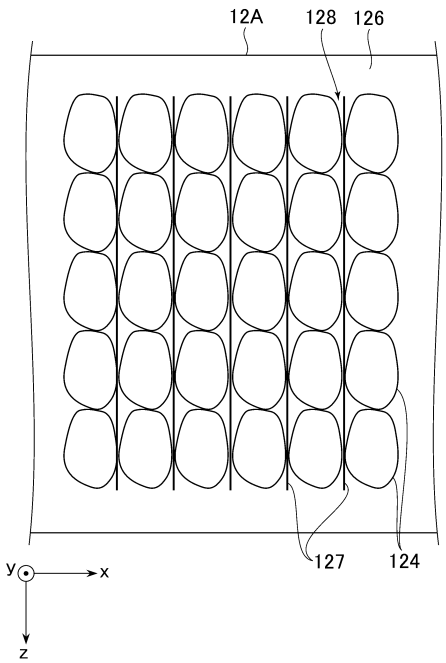
【図３】


10A
再生媒体
101
12A
124
103
水
11A
熱媒体

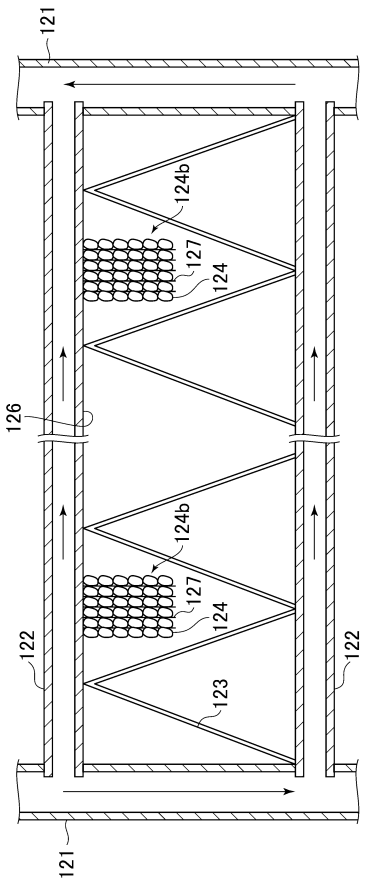
【図４】


12A
126
124b
124
127
z
x
y

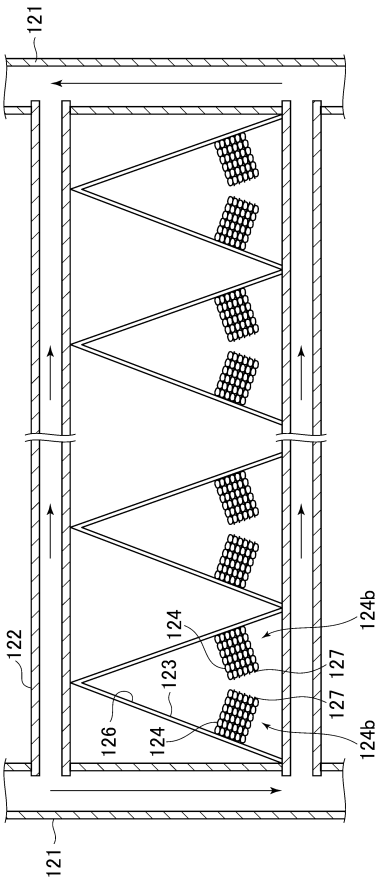
【図５】


12A
128
126
127
124
y
x
z

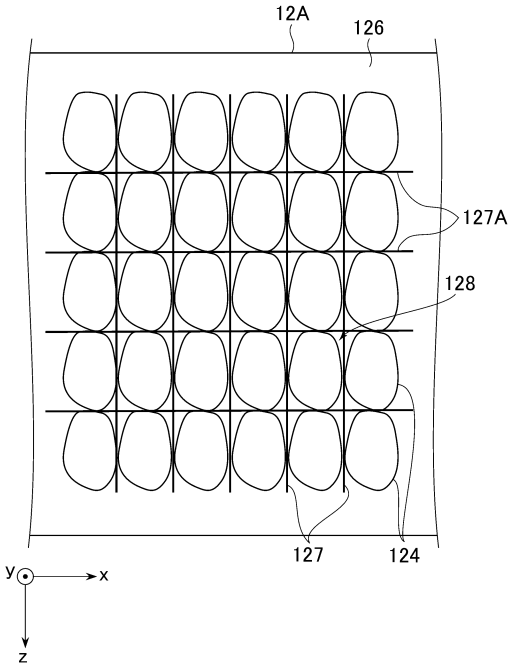
【図６】


121
124b
127
124
126
124b
127
124
122
122
123
121

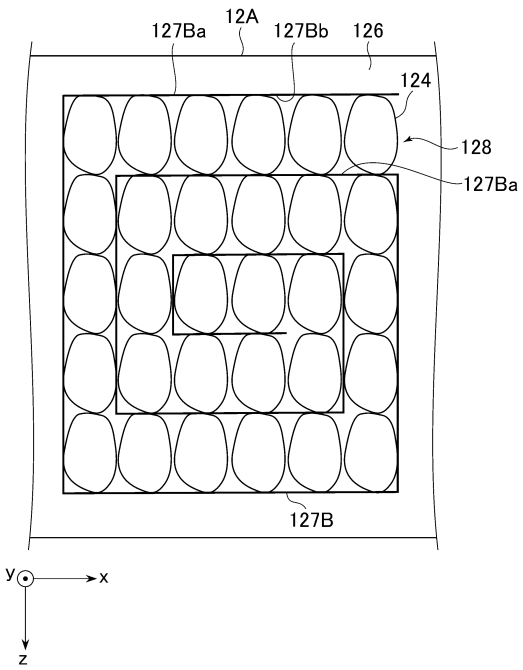
【図７】


121
122
123
124
124b
126
127
121

【図８】


12A
126
127A
128
127
124
y
x
z

【図９】


127Ba
12A
127Bb
126
124
128
127Ba
127B
y
x
z

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－０５５０９７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１１７８７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２８４０５１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ １７／００ ～ １７／１２
Ｆ２５Ｂ ３７／００
Ｆ２８Ｄ ２０／００ ～ ２０／０２