

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/122517

発行日 平成30年11月22日 (2018.11.22)

(43) 国際公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 43/00 (2006.01)	F 2 5 B 43/00	Z
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 43/00	W
	F 2 5 B 1/00	3 9 6 Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

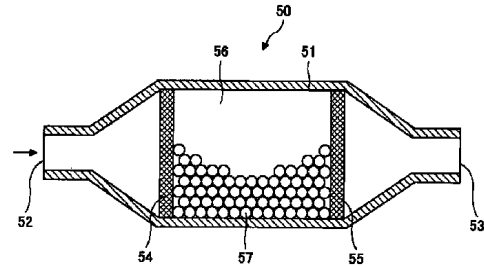
出願番号	特願2017-561569 (P2017-561569)	(71) 出願人	000000044 A G C株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/088446	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(22) 国際出願日	平成28年12月22日 (2016.12.22)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	特願2016-3873 (P2016-3873)	(72) 発明者	速水 洋輝 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
(32) 優先日	平成28年1月12日 (2016.1.12)	(72) 発明者	福島 正人 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステム

(57) 【要約】

圧縮機(10)、凝縮器(20)、減圧機構(30)及び蒸発器(40)を配管で連結して冷凍サイクルを構成し、HFOを含む作動媒体を用いた冷凍サイクル装置であって、前記冷凍サイクル内のいずれかの箇所、前記冷媒を乾燥剤又は脱酸素剤に接触させる脱酸素部(50)を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機、凝縮器、減圧機構及び蒸発器を配管で連結して冷凍サイクルを構成し、ハイドロフルオロオレフィン（HFO）を含む作動媒体を用いた冷凍サイクル装置であって、前記冷凍サイクル内のいずれかの箇所に、前記作動媒体を乾燥剤又は脱酸素剤に接触させる脱酸素部を設けた冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

前記脱酸素部は、前記凝縮器と前記減圧機構との間に設けられた請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記脱酸素部は、前記冷凍サイクル内の前記配管に両端が連結された管状の部材として構成されるとともに、

冷媒を通流させる入口側通流面と、

該入口側通流面の下流側に設けられ、前記乾燥剤又は前記脱酸素剤を保持する薬剤保持部と、を有する請求項 1 又は 2 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

前記入口側通流面は、網目状に構成されている請求項 3 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

前記作動媒体を通流させる出口側通流面を更に有し、

前記入口側通流面と該出口側通流面との間に前記薬剤保持部を有する請求項 3 又は 4 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

前記出口側通流面は網目状に構成されている請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記薬剤保持部は、バッグ状に構成されている請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 8】

前記入口側通流面の上流側には、スラッジ捕捉用のストレーナメッシュが設けられた請求項 3 乃至 7 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 9】

前記ストレーナメッシュの面積は、前記入口側通流面の面積よりも大きい請求項 8 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 10】

前記 HFO は、HFO - 1123 を含む請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 11】

前記作動媒体は、HFO - 1123 の単独冷媒、HFO - 1123 と HFC - 32 との混合冷媒、HFO - 1123 と HFO - 1234yf との混合冷媒、又は HFO - 1123 と HFO - 1234yf と HFC - 32 との混合冷媒である請求項 10 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置が搭載された熱サイクルシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、冷凍機油を封入した冷却用圧縮機と、第一の熱交換器と、キャピラリーチュ

10

20

30

40

50

ーブや膨張弁等の冷媒流量制御部と、冷凍空調がなされる空間部に設置される第二の熱交換器と、アキュムレータとを配管で連結して冷凍サイクルを構成し、ハイドロフルオロオレフィン（HFO）の単一作動媒体又はハイドロフルオロオレフィンを基本成分とする混合作動媒体を冷媒サイクルに封入し、冷却サイクル中にフッ酸を主成分とする物質を吸着する吸着材を充填した吸着器を備えた冷却サイクル装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

同様に、炭素と炭素間に二重結合を有するハイドロフルオロオレフィンをベース成分とし、二重結合を有しないハイドロフルオロカーボン（HFC）と混合した作動媒体が循環する冷凍装置であって、圧縮機から凝縮器、膨張機構及び蒸発器を経て該圧縮機に至り、作動媒体が循環する作動媒体循環経路と、前記作動媒体循環経路に配置され、フッ化水素捕捉剤を収容するフッ化水素捕捉部とを備える構成としたものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

10

【0004】

特許文献1、2に記載の構成では、作動媒体にハイドロフルオロオレフィンを用いている。ハイドロフルオロオレフィンが水や酸素の影響で分解すると、冷却サイクル又は冷凍サイクル中にフッ酸が発生し、フッ酸が使用部品を劣化させるが、特許文献1、2では、発生したフッ酸を除去することにより、冷却サイクル又は冷凍サイクル内の使用部品の劣化を防止している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開2010/047116号

【特許文献2】日本国特開2010-270957号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、HFOは、高温または高圧下で着火源があると、自己分解する性質を有する。

30

【0007】

冷凍サイクル及び熱サイクル用の作動媒体としてHFOを含む作動媒体を使用することが検討されてはいるものの、HFOはその反応性のために、装置の状態、例えば、使用環境の温度、酸素などの条件や着火源の存在等によって反応するおそれがあることから対策を講じる必要がある。

【0008】

特許文献1、2の構成では、サイクル内で最終的に発生したフッ酸は除去しているものの、サイクル内における水や酸素の存在は許容している。HFOは、高温度雰囲気下において水や酸素の影響で分解が進み、酸を生じる可能性が高くなる。HFOが分解され発生した酸は、サイクル内の金属部品を腐食し、金属塩の無機性スラッジとなり、それ自身がHFOの分解を促進する触媒となる。

40

【0009】

冷凍サイクル内でスラッジが発生すると、冷媒流量制御部を詰まらせ、圧縮機の信頼性が著しく損なわれるという問題がある。

【0010】

そこで、本発明は、HFOを作動媒体として用いた冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステムにおいて、水や酸素をサイクル内から除去し、スラッジの発生を抑制することで、HFOを用いた場合であっても安全に運用することができる熱サイクルシステムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

50

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、減圧機構及び蒸発器を配管で連結して冷凍サイクルを構成し、H F Oを含む作動媒体を用いた冷凍サイクル装置であって、

前記冷凍サイクル内のいずれかの箇所に、前記冷媒を乾燥剤又は脱酸素剤に接触させる脱酸素部を設けている。

【0012】

本発明の他の態様に係る熱サイクルシステムは、前記冷凍サイクル装置が搭載されている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、冷凍サイクル内におけるスラッジの発生を抑制し、H F Oを含む作動媒体を用いた場合であっても安全に運用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の一例を示した全体構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の脱酸素部の一例を示した図である。

【図3】図2とは異なる構成の脱酸素部の一例を示した図である。

【図4】図2及び図3とは異なる構成の脱酸素部の一例を示した図である。

【図5】本発明の実施形態に係る熱サイクルシステムの一例である空気調和装置を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態の説明を行う。

【0016】

図1は、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の一例を示した全体構成図である。図1に示されるように、本実施形態に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機10と、凝縮器20と、減圧機構30と、蒸発器40と、脱酸素部50と、配管60とを有する。圧縮機10、凝縮器20、減圧機構30、蒸発器40及び脱酸素部50は、配管60で環状に連結され、全体として冷凍サイクルを構成している。また、本実施形態に係る冷凍サイクル装置では、作動媒体としてH F Oを含む作動媒体を使用している。作動媒体の詳細については後述するが、H F Oは、冷凍サイクル内に水や酸素が含まれていると分解し易く、スラッジを発生させるおそれがある。本実施形態に係る冷凍サイクル装置は、かかるスラッジの発生を抑制する構成を有する。以下、その具体的内容について説明する。

【0017】

圧縮機10は、低温、低圧のガス状の作動媒体を圧縮し、高温、高圧のガス状の作動媒体とする役割を果たす。高温、高圧となったガス状の作動媒体は、凝縮器20に送られる。

【0018】

凝縮器20は、圧縮機10から送られてきた高温、高圧のガス状の作動媒体を凝縮し、液状の作動媒体とする役割を果たす。液状の作動媒体は、脱酸素部50に送られる。なお、凝縮器20において、ガス状の作動媒体の熱は空気中に放熱される。

【0019】

脱酸素部50は、作動媒体から酸素を除去する役割を果たす。ここで、酸素は、酸素成分、即ちO成分という意味であり、酸素O₂の他、水H₂Oに含まれる酸素成分Oも含んでいる。脱酸素部50は、内部に乾燥剤又は脱酸素剤を有し、脱酸素部50の内部を通過する作動媒体を乾燥剤又は脱酸素剤に接触させ、作動媒体から酸素成分を除去する。これにより、冷凍サイクル内にスラッジが発生することを抑制することができる。

【0020】

脱酸素部50は、冷凍サイクル内の任意の箇所に設けてよい。いずれの箇所であっても、作動媒体から酸素成分を除去することは可能だからである。しかしながら、酸素除去の

10

20

30

40

50

効率を考慮すると、凝縮器 20 と減圧機構 30 との間に設けることが好ましい。凝縮器 20 と減圧機構 30 との間は、作動媒体が液作動媒体の状態であり、作動媒体を効率良く乾燥剤又は脱酸素剤に接触させることができるからである。つまり、ガス状の作動媒体の状態では、作動媒体が拡散しているため、脱酸素部 50 内に乾燥剤又は脱酸素剤を設けても、作動媒体が確実に乾燥剤又は脱酸素剤に接触するとは限らないが、液体の作動媒体の状態では、流路に乾燥剤又は脱酸素剤を設けておけば、作動媒体が乾燥剤又は脱酸素剤と確実に接触する可能性が高いからである。

【0021】

なお、脱酸素部 50 の具体的な構成については後述する。

【0022】

減圧機構 30 は、脱酸素部 50 を経由して、又は凝縮器 20 から直接送られてきた液冷媒を、低温、低圧の湿り蒸気にする役割を果たす。これにより、液状の作動媒体はガス状の作動媒体へと再び変換される。なお、減圧機構 30 は、減圧することにより作動媒体を膨張させるので、膨張機構 30 と呼んでもよい。

【0023】

蒸発器 40 は、減圧機構 30 から送られてきた低温、低圧の湿り蒸気の冷媒ガスを蒸発させ、低温、低圧のガス状の作動媒体とする役割を果たす。なお、ガス状の作動媒体は、蒸発器 40 において、周囲からの熱を吸収して蒸発することになる。

【0024】

蒸発器 40 から送られてきた低温、低圧のガス状の作動媒体は、圧縮機 10 に吸入され、圧縮されて再び高温、高圧のガス状の作動媒体となる。

【0025】

以下、上述の圧縮機 10 からの冷凍サイクルが繰り返され、作動媒体からの熱の放出、冷媒による熱の吸収が繰り返し行われる。

【0026】

なお、基本の冷凍サイクルは、圧縮機 10、凝縮器 20、減圧機構 30 及び蒸発器 40 を冷媒が循環することにより行われており、脱酸素部 50 は、冷凍サイクル中で発生する酸素成分を除去し、冷凍サイクル中のスラッジの発生を抑制する役割を果たしている。よって、脱酸素部 50 は、冷凍サイクル中の任意の箇所に設置することが可能である。

【0027】

次に、図 2 を用いて、脱酸素部 50 の一例の構成について説明する。図 2 は、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の脱酸素部 50 の一例の構成を示した図である。

【0028】

図 2 に示されるように、脱酸素部 50 は、管状部材 51 と、入口 52 と、出口 53 と、入口側通流面 54 と、出口側通流面 55 と、脱酸素剤保持部 56 と、脱酸素剤 57 とを有する。

【0029】

管状部材 51 は、脱酸素部 50 の外形をなす管状の部材であり、配管 60 に接続され、冷凍サイクルの流路の一部をなすように構成されている。

【0030】

入口 52 及び出口 53 は、冷媒の入口と出口であり、配管 60 に接続される両端部である。つまり、脱酸素部 50 の入口 52 及び出口 53 が配管 60 に直列接続され、脱酸素部 50 が冷凍サイクルの流路の一部を構成する。

【0031】

入口側通流面 54 及び出口側通流面 55 は、作動媒体が通流可能に構成された一对の面であり、管状部材 51 の内周面に接合させて設けられる。入口側通流面 54 及び出口側通流面 55 は、作動媒体を通流可能な形状を有し、例えば、メッシュ状、格子状等の網目状に開口を有して構成される。

【0032】

入口側通流面 54 と出口側通流面 55 との間の空間は、脱酸素剤保持部 56 として構成

10

20

30

40

50

される。脱酸素剤保持部 5 6 は、脱酸素剤 5 7 を保持する領域である。よって、入口側通流面 5 4 及び出口側通流面 5 5 の網目をなす開口は、脱酸素剤 5 7 を脱酸素剤保持部 5 5 内の領域に保持できるように、脱酸素剤 5 7 の粒径よりも小さいサイズを有する開口として構成されることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

脱酸素剤 5 7 は、冷媒中の酸素を除去するための粒子状の薬剤である。脱酸素剤 5 7 は、冷媒中の酸素を除去できれば、種々の脱酸素剤 5 7 を用いることができる。脱酸素剤 5 7 は、例えば、鉄粉を用いてもよい。

【 0 0 3 4 】

なお、脱酸素剤 5 7 は、乾燥剤を用いてもよいことは上述の通りである。乾燥剤も、冷媒中の水を除去できれば、種々の乾燥剤を用いることができる。乾燥剤としては、例えば、無水硫化カルシウム、塩化カルシウム、酸化バリウム、五酸化リン、活性アルミナ、シリカゲル、モレキュラーシーブズを用いることができる。この場合、脱酸素剤保持部 5 6 は、乾燥剤保持部 5 6 となる。なお、脱酸素剤保持部 5 6 と乾燥剤保持部 5 6 を纏めて、薬剤保持部 5 6 と呼んでもよい。

10

【 0 0 3 5 】

また、脱酸素剤 5 7 の他に、作動媒体中のフッ化水素を除去するフッ化水素捕捉剤を用いてもよい。フッ化水素捕捉剤としては、フッ化水素と反応するものであればどのようなものが用いられても構わないが、フッ化水素捕捉反応の副生成物が冷凍サイクル内で悪影響を及ぼすものを選ぶのが好ましい。その中でも、フッ化水素と反応して逆反応を起こさない、炭酸カルシウム、酸化カルシウム及び水酸化カルシウムを 1 種または複数種組み合わせる用いるのが好ましい。

20

【 0 0 3 6 】

また、入口側通流面 5 4 及び出口側通流面 5 5 は、網目状に構成される他、作動媒体を通流させることができれば、作動媒体を透過させる透過性の部材、繊維構造体等であってもよい。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、図 2 とは異なる構成の脱酸素部 5 0 a の一例を示した図である。脱酸素部 5 0 a は、管状部材 5 1、入口 5 2、出口 5 3、入口側通流面 5 4 及び脱酸素剤 5 7 を備える点では、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と同様であるが、出口側通流面 5 5 を有さず、バッグ状の脱酸素剤保持部 5 6 a を有する点で、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と異なっている。このように、脱酸素剤保持部 5 6 a をバッグ状に構成し、バッグ内に脱酸素剤 5 7 を保持する構成としてもよい。なお、この場合、脱酸素剤保持部 5 6 a は、布状であってもよいし、網目状に構成されていてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

また、図 3 では、出口側通流面 5 5 が設けられていない例を挙げているが、図 3 の構成に、出口側通流面 5 5 を更に設ける構成としてもよい。

【 0 0 3 9 】

なお、脱酸素剤 5 7 を乾燥剤としてもよいことは、図 1 及び図 2 で説明したのと同様である。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 は、図 2 及び図 3 とは異なる構成の脱酸素部 5 0 b の一例を示した図である。脱酸素部 5 0 b は、入口 5 2、出口 5 3、脱酸素剤保持部 5 6 及び脱酸素剤 5 7 を備える点では、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と同様であるが、管状部材 5 1 a と、入口側通流面 5 4 a と、出口側通流面 5 5 a の構成が図 2 に係る脱酸素部 5 0 と異なっている。また、新たにストレーナメッシュ 5 8 が管状部材 5 1 a 内に設けられた点においても、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と異なっている。

【 0 0 4 1 】

まず、管状部材 5 1 a は、管径の異なる上流側管状部材 5 1 b と、下流側管状部材 5 1 c とを有する。上流側管状部材 5 1 b の方が、下流側管状部材 5 1 c よりも管径が太く構

50

成されている。上流側管状部材 5 1 b の下流端と、下流側管状部材 5 1 c の上流端とが接続され、一体的に管状部材 5 1 a を構成している。

【 0 0 4 2 】

下流側管状部材 5 1 c には、入口側通流面 5 4 a と、出口側通流面 5 5 a とが設けられ、入口側通流面 5 4 a と出口側通流面 5 5 a との間には脱酸素剤保持部 5 6 が形成され、脱酸素剤保持部 5 6 内に脱酸素剤 5 7 が保持されており、この点は、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と同様である。図 4 に係る脱酸素部 5 0 b は、入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a がストレーナメッシュで構成されている点で、図 2 に係る脱酸素部 5 0 と異なっている。入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a を構成するストレーナメッシュは、図 2 に係る脱酸素部 5 0 の入口側通流面 5 4 及び出口側通流面 5 5 と同様、脱酸素剤 5 7 を固定する役割を有するので、メッシュ粗さを極端に細かく構成せず、例えば、100メッシュ程度のストレーナメッシュを用いることが好ましい。

10

【 0 0 4 3 】

一方、上流側管状部材 5 1 b にもストレーナメッシュ 5 8 が設けられているが、ストレーナメッシュ 5 8 は、入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a を構成するストレーナメッシュよりも細かいメッシュに構成し、上流側でスラッジを捕捉できるように構成することが好ましい。上流側管状部材 5 1 b の管径は、下流側管状部材 5 1 c の管径よりも大きいいため、ストレーナメッシュ 5 8 の面積は、入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a よりも大きい。よって、ストレーナメッシュ 5 8 にスラッジによる目詰まりが発生した場合でも、目詰まりは部分的なものに留まり、ストレーナメッシュ 5 8 の全面に目詰まりが発生することは殆ど無い。よって、ストレーナメッシュ 5 8 にスラッジを捕捉する役割を担わせることができ、脱酸素剤 5 7 の表面にスラッジが付着することを防止することができる。

20

【 0 0 4 4 】

このように、入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a をストレーナメッシュに構成するとともに、更に上流側にスラッジ捕捉用のストレーナメッシュ 5 8 を設ける構成としてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、上流側にストレーナメッシュ 5 8 を設けることなく、図 2 に係る脱酸素部 5 0 の入口側通流面 5 4 及び出口側通流面 5 5 を、図 4 の下流側管状部材 5 1 c に設けられた入口側通流面 5 4 a 及び出口側通流面 5 5 a のようにストレーナメッシュに構成してもよい。

30

【 0 0 4 6 】

また、いずれの構成の脱酸素部 5 0、5 0 a、5 0 b においても、脱酸素剤 5 7 の代わりに乾燥剤を用いてもよい点は、これまでの説明と同様である。

【 0 0 4 7 】

このように、脱酸素部 5 0、5 0 a、5 0 b は、作動媒体を脱酸素剤 5 7 又は乾燥剤に接触させて通過させることができれば、種々の構成とすることができる。また、作動媒体がガス状であるか、液状であるかも考慮し、それに合わせて適切な構成を採用してもよいし、液状の作動媒体とガス状の作動媒体の双方に対応可能な構成としてもよい。図 2 乃至図 4 に示した構成は、液状の作動媒体とガス状の作動媒体の双方に適用可能である。

40

【 0 0 4 8 】

このように、本実施形態に係る冷凍サイクル装置は、脱酸素部 5 0 を冷凍サイクル内に備えることにより、冷凍サイクル内の水及び酸素を除去し、スラッジの発生を抑制することができる。これにより、水及び酸素により溶解し易い H F O を冷媒として用いても、スラッジの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態に係る冷凍サイクル装置は、空気調和装置等の熱サイクルシステムに用いることが可能である。以下、図 1 に係る冷凍サイクルシステムの圧縮機 1 0 を圧縮機 1 0 a、凝縮器 2 0 を室内熱交換器 2 0 a、減圧機構 3 0 を膨張弁 3 0 a、蒸発器 4 0 を

50

室外熱交換器 40 a、脱酸素部 50 を脱酸素部 50 c に適用して空気調和装置 150 を構成した例について説明する。

【0050】

図 5 は、本発明の実施形態に係る熱サイクルシステムの一例である空気調和装置 150 の一例を示した図である。

【0051】

図 5 に示すように、空気調和装置 150 は室外ユニット 150 a と室内ユニット 150 b とを有しており、室外ユニット 150 a 内に設けた圧縮機構としての圧縮機 10 a と、四路切換弁 154 と、膨張（減圧）機構としての膨張弁 30 a と、開放弁 159 と、室外熱交換器 40 a と、室内ユニット 150 b 内に設けた室内熱交換器 20 a とを配管 60 a で接続し冷媒循環の経路 61 を構成している。また、室内熱交換器 20 a と膨張弁 30 a との間であって、室外ユニット 150 a 内には、脱酸素部 50 c が設けられている。脱酸素部 50 c は、乾燥剤を含有していてもよいし、脱酸素剤 57 を含有していてもよい。また、構成も、図 2 乃至図 4 に示した脱酸素部 50、50 a、50 b の構成であってもよいし、他の構成であってもよい。脱酸素部 50 c を熱サイクルシステム内に設けることにより、熱サイクル内における HFO の分解を抑制し、スラッジの発生を抑制することができる。

10

【0052】

室外熱交換器 40 a にはファン 160 が設けられ、室内ユニット 150 b にはファン 161 が設けられており、それぞれのユニットがファン 160、161 の送風により冷却される。開放弁 159 は室外ユニット 150 a の側に設けられており、経路 61 内を循環する冷媒を室外ユニット 150 a（装置外）へ放出可能な非常用の弁である。

20

【0053】

この空気調和装置 150 は上記四路切換弁 154 の切換動作によって、冷媒の循環方向を反転可能であり、冷暖房運転が可能である。つまり、空気調和装置 150 は、圧縮機 10 a と、室外ユニット 150 a（熱源側）の室外熱交換器 40 a と、膨張弁 30 a と、室内ユニット 150 b（利用側）の室内熱交換器 20 a とが順に接続されて、作動媒体循環が可逆な作動媒体の経路 61 を構成している。

【0054】

また空気調和装置 150 は制御装置 170 と、経路 61 上または各ユニット内に配置された各種センサ S1～S8 と、交流電源 171 からの電源供給により圧縮機 10 a へ電力を供給するインバータ電源などの電力供給装置 172 とを備える。

30

【0055】

センサ S1、S2 は経路 61 外への冷媒の漏洩を検出（検知）するセンサである。センサ S1 は室外ユニット 150 a の内部に設けられている。センサ S2 は室内ユニット 150 b の内部に設けられている。

【0056】

センサ S3 は圧縮機 10 a の吐出管を流れる作動媒体の温度を検出するセンサである。センサ S4 は、熱源側の熱交換器 40 a と膨張弁 30 a との間の配管 60 a を流れる作動媒体の温度を検出するセンサである。センサ S5 は膨張弁 30 a の開度を検出するセンサである。センサ S6 は、圧縮機 10 a の駆動部であるモータ（図示せず）の温度を検出するセンサである。センサ S7、S8 は膨張弁 30 a の前後（入力端と出力端）に配置されており、経路 61（配管 60 a 内）を循環する作動媒体の流量を検出するセンサである。

40

【0057】

制御装置 170 は各種センサ S1～S8 により検出された検出情報を基に上記各機器（圧縮機 10 a、四路切換弁 154、膨張弁 30 a、開放弁 159、室外熱交換器 40 a、室内熱交換器 20 a、ファン 160、161）を制御する。具体的には、制御装置 170 は、圧縮機 10 a のモータへ電力を供給する電力供給装置 172 に対して駆動制御を行うことで、圧縮機 10 a を駆動する。開放弁 159 は経路 61 から分岐したユニット外部への配管 58 に開放／閉塞可能に設けられており通常は閉塞されている。開放弁 159 は回

50

避動作の際に制御装置 170 により開放される。

【0058】

ここで、空気調和装置 150 の概要的な運転動作を説明する。

【0059】

暖房運転では、四路切換弁 154 が図 5 に実線で示すように設定される。この状態で圧縮機 10a を運転すると、室内熱交換器 20a が図 1 における凝縮器 20 となり、室外熱交換器 40a が蒸発器 40 となって冷凍サイクルが行われる。

【0060】

圧縮機 10a から吐出された高圧冷媒は、四路切換弁 154 を経て（図 5 の点 d2）、室内熱交換器 20a に流れて室内空気へ放熱し凝縮する（図 5 の点 d3）。このとき、凝縮した高圧冷媒は、脱酸素部 50c を通過し、高圧冷媒内の酸素成分が除去される。脱酸素部 50c を通過した高圧冷媒は、膨張弁 30a に流入し、膨張弁 30a で減圧されて低圧冷媒となり（図 5 の点 d4）、室外熱交換器 40a に流入する。

10

【0061】

室外熱交換器 40a に流入した低圧冷媒は、室外空気から吸熱し蒸発する。蒸発した低圧冷媒は、四路切換弁 154 を経て図 5 の点 d1 を通って圧縮機 10a に吸入される。そして、吸入された低圧冷媒は、圧縮されて、再び高圧冷媒となって吐出される。この動作を繰り返すことにより、空気調和装置 150 の暖房運転が行われる。

【0062】

空気調和装置 150 は、室内熱交換器 20a および室外熱交換器 40a のいずれにおいても冷房運転時の作動媒体流れと暖房運転時の作動媒体流れが逆方向になる。例えば、室内熱交換器 20a および室外熱交換器 40a は、冷房運転時において、作動媒体の流入側が空気の出口側になり、作動媒体の流出側が空気の入口側になる所謂対向流となると、暖房運転時において、作動媒体の流入側が空気の入口側になり、作動媒体の流出側が空気の出口側になる。その際、室外熱交換機 40a と膨張弁 30a との間に更に別の脱酸素部 50c を設けてもよいし、脱酸素部 50c を液冷媒だけでなくガス状の作動媒体にも適用可能に構成し、室内熱交換器 20a と膨張弁 30a との間の脱酸素部 50c でガス状の作動媒体から乾燥又は脱酸素を行うようにしてもよい。また、図 5 においては、室内熱交換器 20a と膨張弁 30a との間の脱酸素部 50c を設けた例を挙げて説明したが、脱酸素部 50c は、熱サイクル内の任意の箇所に設けることができる。

20

30

【0063】

このように、空気調和装置 150 等の熱サイクルシステムに脱酸素部 50c を設けることにより、熱サイクルシステム内の酸素成分を除去し、熱サイクル内におけるスラッジの発生を抑制することができる。

【0064】

次に、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステムで用いられる冷媒について説明する。

【0065】

上述のように、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステムで用いる作動媒体はハイドロフルオレフィン（HFO）を含む。HFO としては、トリフルオロエチレン（HFO-1123）、2,3,3,3-テトラフルオロプロペン（HFO-1234yf）、1,2-ジフルオロエチレン（HFO-1132）、2-フルオロプロペン（HFO-1261yf）、1,1,2-トリフルオロプロペン（HFO-1243yc）、トランス-1,2,3,3,3-ペンタフルオロプロペン（HFO-1225ye（E））、シス-1,2,3,3,3-ペンタフルオロプロペン（HFO-1225ye（Z））、トランス-1,3,3,3-テトラフルオロプロペン（HFO-1234ze（E））、シス-1,3,3,3-テトラフルオロプロペン（HFO-1234ze（Z））、3,3,3-トリフルオロプロペン（HFO-1243zf）等が挙げられるが、HFO-1234yf、HFO-1234ze（E）又は HFO-1234ze（Z）を含むことが好ましく、HFO-1234yf 又は HFO-1123 を含むことがより好

40

50

ましく、H F O - 1 1 2 3 を含むことが特に好ましい。

【 0 0 6 6 】

本発明で用いる作動媒体は、H F O - 1 1 2 3 を含むことが好ましく、さらに、必要に応じて、後述する任意成分を含んでいてもよい。作動媒体の 1 0 0 質量 % に対する H F O - 1 1 2 3 の含有量は、1 0 質量 % 以上が好ましく、2 0 ~ 8 0 質量 % がより好ましく、4 0 ~ 8 0 質量 % が一層好ましく、4 0 ~ 6 0 質量 % がさらに好ましい。

(H F O - 1 1 2 3)

H F O - 1 1 2 3 の作動媒体としての特性を、特に、R 4 1 0 A (H F C - 3 2 と H F C - 1 2 5 との質量比 1 : 1 の擬似共沸混合冷媒) との相对比较において表 1 に示す。サイクル性能は、後述する方法で求められる成績係数と冷凍能力とで示される。H F O - 1 1 2 3 の成績係数と冷凍能力とは、R 4 1 0 A を基準 (1 . 0 0 0) とした相対値 (以下、相対成績係数および相対冷凍能力という) で示す。地球温暖化係数 (G W P) は、気候変動に関する政府間パネル (I P C C) 第 4 次評価報告書 (2 0 0 7 年) に示される、または該方法に準じて測定された 1 0 0 年の値である。本明細書において、G W P は特に断りのない限りこの値をいう。作動媒体が混合物からなる場合、後述するとおり温度勾配は、作動媒体を評価する上で重要なファクターとなり、値は小さい方が好ましい。

10

【 0 0 6 7 】

【表 1】

表 1

	R410A	HFO-1123
相対成績係数	1.000	0.921
相対冷凍能力	1.000	1.146
温度勾配[°C]	0.2	0
GWP	2088	0.3

20

[任意成分]

本発明で用いる作動媒体は H F O - 1 1 2 3 を含むことが好ましく、本発明の効果を損なわない範囲で H F O - 1 1 2 3 以外に、通常作動媒体として用いられる化合物を任意に含有してもよい。このような任意の化合物 (任意成分) としては、例えば、H F C 、 H F O - 1 1 2 3 以外の H F O (炭素 - 炭素二重結合を有する H F C) 、これら以外の H F O - 1 1 2 3 とともに気化、液化する他の成分等が挙げられる。任意成分としては、H F C 、 H F O - 1 1 2 3 以外の H F O (炭素 - 炭素二重結合を有する H F C) が好ましい。

30

【 0 0 6 8 】

任意成分としては、例えば H F O - 1 1 2 3 と組み合わせて熱サイクルに用いた際に、上記相対成績係数、相対冷凍能力をより高める作用を有しながら、G W P や温度勾配を許容の範囲にとどめられる化合物が好ましい。作動媒体が H F O - 1 1 2 3 との組合せにおいてこのような化合物を含むと、G W P を低く維持しながら、より良好なサイクル性能が得られるとともに、温度勾配による影響も少ない。

(温度勾配)

40

作動媒体が例えば H F O - 1 1 2 3 と任意成分とを含有する場合、H F O - 1 1 2 3 と任意成分とが共沸組成である場合を除いて相当の温度勾配を有する。作動媒体の温度勾配は、任意成分の種類および H F O - 1 1 2 3 と任意成分との混合割合により異なる。

【 0 0 6 9 】

作動媒体として混合物を用いる場合、通常、共沸または R 4 1 0 A のような擬似共沸の混合物が好ましく用いられる。非共沸組成物は、圧力容器から冷凍空調機器へ充てんされる際に組成変化を生じる問題点を有している。さらに、冷凍空調機器からの冷媒漏えいが生じた場合、冷凍空調機器内の冷媒組成が変化する可能性が極めて大きく、初期状態への冷媒組成の復元が困難である。一方、共沸または擬似共沸の混合物であれば上記問題が回避できる。

50

【 0 0 7 0 】

混合物の作動媒体における使用可能性をはかる指標として、一般に「温度勾配」が用いられる。温度勾配は、熱交換器、例えば、蒸発器における蒸発の、または凝縮器における凝縮の、開始温度と終了温度とが異なる性質、と定義される。共沸混合物においては、温度勾配は0であり、擬似共沸混合物では、例えばR 4 1 0 Aの温度勾配が0.2であるように、温度勾配は極めて0に近い。

【 0 0 7 1 】

温度勾配が大きいと、例えば、蒸発器における入口温度が低下することで着霜の可能性が大きくなり問題である。さらに、熱サイクルシステムにおいては、熱交換効率の向上をはかるために熱交換器を流れる作動媒体と水や空気等の熱源流体とを対向流にすることが一般的であり、安定運転状態においては該熱源流体の温度差が小さいことから、温度勾配の大きい非共沸混合媒体の場合、エネルギー効率のよい熱サイクルシステムを得ることが困難である。このため、混合物を作動媒体として使用する場合は適切な温度勾配を有する作動媒体が望まれる。

(H F C)

任意成分のHFCとしては、上記観点から選択されることが好ましい。ここで、HFCは、HFO-1123に比べてGWPが高いことが知られている。したがって、HFO-1123と組合せるHFCとしては、上記作動媒体としてのサイクル性能を向上させ、かつ温度勾配を適切な範囲にとどめることに加えて、特にGWPを許容の範囲にとどめる観点から、適宜選択されることが好ましい。

【 0 0 7 2 】

オゾン層への影響が少なく、かつ地球温暖化への影響が小さいHFCとして具体的には炭素数1~5のHFCが好ましい。HFCは、直鎖状であっても、分岐状であってもよく、環状であってもよい。

【 0 0 7 3 】

HFCとしては、HFC-32、ジフルオロエタン、トリフルオロエタン、テトラフルオロエタン、HFC-125、ペンタフルオロプロパン、ヘキサフルオロプロパン、ヘプタフルオロプロパン、ペンタフルオロブタン、ヘプタフルオロシクロペンタン等が挙げられる。

【 0 0 7 4 】

なかでも、HFCとしては、オゾン層への影響が少なく、かつ冷凍サイクル特性が優れる点から、HFC-32、1,1-ジフルオロエタン(HFC-152a)、1,1,1-トリフルオロエタン(HFC-143a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(HFC-134)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(HFC-134a)、およびHFC-125が好ましく、HFC-32、HFC-152a、HFC-134a、およびHFC-125がより好ましい。

【 0 0 7 5 】

HFCは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【 0 0 7 6 】

作動媒体(100質量%)中のHFCの含有量は、作動媒体の要求特性に応じ任意に選択可能である。例えば、HFO-1123とHFC-32とからなる作動媒体の場合、HFC-32の含有量が1~99質量%の範囲で成績係数および冷凍能力が向上する。HFO-1123とHFC-134aとからなる作動媒体の場合、HFC-134aの含有量が1~99質量%の範囲で成績係数が向上する。

【 0 0 7 7 】

また、上記好ましいHFCのGWPは、HFC-32については675であり、HFC-134aについては1430であり、HFC-125については3500である。得られる作動媒体のGWPを低く抑える観点から、任意成分のHFCとしては、HFC-32が最も好ましい。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

また、HFO-1123とHFC-32とは、質量比で99：1～1：99の組成範囲で共沸に近い擬似共沸混合物を形成可能であり、両者の混合物はほぼ組成範囲を選ばずに温度勾配が0に近い。この点においてもHFO-1123と組合せるHFCとしてはHFC-32が有利である。

【0079】

本発明に用いる作動媒体において、HFO-1123とともにHFC-32を用いる場合、作動媒体の100質量%に対するHFC-32の含有量は、具体的には、20質量%以上が好ましく、20～80質量%がより好ましく、40～60質量%がさらに好ましい。

【0080】

本発明に用いる作動媒体において、例えば、HFO-1123を含む場合は、HFO-1123以外のHFOとしては、高い臨界温度を有し、耐久性、成績係数が優れる点から、HFO-1234yf (GWP=4)、HFO-1234ze (E)、HFO-1234ze (Z) ((E)体、(Z)体共にGWP=6)が好ましく、HFO-1234yf、HFO-1234ze (E)がより好ましい。HFO-1123以外のHFOは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。作動媒体(100質量%)中のHFO-1123以外のHFOの含有量は、作動媒体の要求特性に応じ任意に選択可能である。例えば、HFO-1123とHFO-1234yfまたはHFO-1234zeとからなる作動媒体の場合、HFO-1234yfまたはHFO-1234zeの含有量が1～99質量%の範囲で成績係数が向上する。

【0081】

本発明に用いる作動媒体が、HFO-1123およびHFO-1234yfを含む場合の、好ましい組成範囲を組成範囲(S)として以下に示す。

【0082】

なお、組成範囲(S)を示す各式において、各化合物の略称は、HFO-1123とHFO-1234yfとその他の成分(HFC-32等)との合計量に対する当該化合物の割合(質量%)を示す。

<組成範囲(S)>

HFO-1123 + HFO-1234yf 70質量%
95質量% HFO-1123 / (HFO-1123 + HFO-1234yf) 35質量%

組成範囲(S)の作動媒体は、GWPが極めて低く、温度勾配が小さい。また、成績係数、冷凍能力および臨界温度の観点からも従来のR410Aに代替し得る冷凍サイクル性能を発現できる。

【0083】

組成範囲(S)の作動媒体において、HFO-1123とHFO-1234yfとの合計量に対するHFO-1123の割合は、40～95質量%がより好ましく、50～90質量%がさらに好ましく、50～85質量%が特に好ましく、60～85質量%がもっとも好ましい。

【0084】

また、作動媒体100質量%中のHFO-1123とHFO-1234yfとの合計の含有量は、80～100質量%がより好ましく、90～100質量%がさらに好ましく、95～100質量%が特に好ましい。

【0085】

また、本発明に用いる作動媒体は、HFO-1123とHFC-32とHFO-1234yfとを含むことが好ましく、HFO-1123、HFO-1234yfおよびHFC-32とを含有する場合の好ましい組成範囲(P)を以下に示す。

【0086】

なお、組成範囲(P)を示す各式において、各化合物の略称は、HFO-1123とHFO-1234yfとHFC-32との合計量に対する当該化合物の割合(質量%)を示

10

20

30

40

50

す。組成範囲(R)、組成範囲(L)、組成範囲(M)においても同様である。また、以下に記載の組成範囲では、具体的に記載したHFO-1123とHFO-1234yfとHFC-32との合計量が、熱サイクル用作用媒体全量に対して90質量%を超え100質量%以下であることが好ましい。

<組成範囲(P)>

70質量% HFO-1123 + HFO-1234yf

30質量% HFO-1123 80質量%

0質量% < HFO-1234yf 40質量%

0質量% < HFC-32 30質量%

HFO-1123 / HFO-1234yf 95 / 5質量%

10

上記組成を有する作用媒体は、HFO-1123、HFO-1234yfおよびHFC-32がそれぞれ有する特性がバランスよく発揮され、かつそれぞれが有する欠点が抑制された作用媒体である。すなわち、この作用媒体は、GWPが極めて低く抑えられ、熱サイクルに用いた際に、温度勾配が小さく、一定の能力と効率とを有することで良好なサイクル性能が得られる作用媒体である。ここで、HFO-1123とHFO-1234yfとHFC-32との合計量に対する、HFO-1123とHFO-1234yfとの合計量は70質量%以上であることが好ましい。

【0087】

また、本発明に用いる作用媒体のより好ましい組成としては、HFO-1123とHFO-1234yfとHFC-32との合計量に対して、HFO-1123を30~70質量%、HFO-1234yfを4~40質量%、およびHFC-32を0~30質量%の割合で含有し、かつ、作用媒体全量に対するHFO-1123の含有量が70モル%以下である組成が挙げられる。前記範囲の作用媒体は、上記の効果が高まるのに加え、HFO-1123の自己分解反応が抑制され、耐久性の高い作用媒体である。相対成績係数の観点からは、HFC-32の含有量は5質量%以上が好ましく、8質量%以上がより好ましい。

20

【0088】

また、本発明に用いる作用媒体がHFO-1123、HFO-1234yfおよびHFC-32を含む場合の、別の好ましい組成を示すが、作用媒体全量に対するHFO-1123の含有量が70モル%以下であれば、HFO-1123の自己分解反応が抑制され、耐久性の高い作用媒体が得られる。

30

【0089】

さらに好ましい組成範囲(R)を、以下に示す。

<組成範囲(R)>

10質量% HFO-1123 < 70質量%

0質量% < HFO-1234yf 50質量%

30質量% < HFC-32 75質量%

上記組成を有する作用媒体は、HFO-1123、HFO-1234yfおよびHFC-32がそれぞれ有する特性がバランスよく発揮され、かつそれぞれが有する欠点が抑制された作用媒体である。すなわち、GWPが低く抑えられ、耐久性が確保されたうえで、熱サイクルに用いた際に、温度勾配が小さく、高い能力と効率を有することで良好なサイクル性能が得られる作用媒体である。

40

【0090】

上記組成範囲(R)を有する本発明の作用媒体において、好ましい範囲を、以下に示す。

【0091】

20質量% HFO-1123 < 70質量%

0質量% < HFO-1234yf 40質量%

30質量% < HFC-32 75質量%

上記組成を有する作用媒体は、HFO-1123、HFO-1234yfおよびHFC

50

- 32 がそれぞれ有する特性が特にバランスよく発揮され、かつそれぞれが有する欠点が抑制された作動媒体である。すなわち、GWP が低く抑えられ、耐久性が確保されたうえで、熱サイクルに用いた際に、温度勾配がより小さく、より高い能力と効率を有することで良好なサイクル性能が得られる作動媒体である。

【0092】

上記組成範囲(R)を有する本発明の作動媒体において、より好ましい組成範囲(L)を、以下に示す。組成範囲(M)がさらに好ましい。

< 組成範囲(L) >

10 質量% HFO - 1123 < 70 質量%

0 質量% < HFO - 1234yf 50 質量%

30 質量% < HFC - 32 44 質量%

< 組成範囲(M) >

20 質量% HFO - 1123 < 70 質量%

5 質量% HFO - 1234yf 40 質量%

30 質量% < HFC - 32 44 質量%

上記組成範囲(M)を有する作動媒体は、HFO - 1123、HFO - 1234yf および HFC - 32 がそれぞれ有する特性が特にバランスよく発揮され、かつそれぞれが有する欠点が抑制された作動媒体である。すなわち、この作動媒体は、GWP の上限が 300 以下に低く抑えられ、耐久性が確保されたうえで、熱サイクルに用いた際に、温度勾配が 5.8 未満と小さく、相対成績係数および相対冷凍能力が 1 に近く良好なサイクル性能が得られる作動媒体である。

【0093】

この範囲にあると温度勾配の上限が下がり、相対成績係数 × 相対冷凍能力の下限が上がる。相対成績係数が大きい点から 8 質量% HFO - 1234yf がより好ましい。また、相対冷凍能力が大きい点から HFO - 1234yf 35 質量% がより好ましい。

【0094】

また、本発明に用いる別の作動媒体は、HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf とを含むことが好ましく、この組成により作動媒体の燃焼性が抑えられる。

【0095】

さらに好ましくは、HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf とを含み、作動媒体全量に対する HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf との合計量の割合が 90 質量% を超え 100 質量% 以下であり、HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf との合計量に対する、HFO - 1123 の割合が 3 質量% 以上 35 質量% 以下、HFC - 134a の割合が 10 質量% 以上 53 質量% 以下、HFC - 125 の割合が 4 質量% 以上 50 質量% 以下、HFO - 1234yf の割合が 5 質量% 以上 50 質量% 以下であることが好ましい。このような作動媒体とすることにより、作動媒体が不燃性であり、かつ安全性に優れ、オゾン層および地球温暖化への影響をより少なくし、熱サイクルシステムに用いた際により優れたサイクル性能を有する作動媒体とすることができる。

【0096】

最も好ましくは、HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf とを含み、作動媒体全量に対する HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf との合計量の割合が 90 質量% を超え 100 質量% 以下であり、HFO - 1123 と HFC - 134a と HFC - 125 と HFO - 1234yf との合計量に対する、HFO - 1123 の割合が 6 質量% 以上 25 質量% 以下、HFC - 134a の割合が 20 質量% 以上 35 質量% 以下、HFC - 125 の割合が 8 質量% 以上 30 質量% 以下、HFO - 1234yf の割合が 20 質量% 以上 50 質量% 以下であることがより一層好ましい。このような作動媒体とすることにより、作動媒体が不燃性であり、かつ安全性により一層優れ、オゾン層および地球温暖化への影響をより一層少なくし

10

20

30

40

50

、熱サイクルシステムに用いた際により一層優れたサイクル性能を有する作動媒体とすることができる。

(その他の任意成分)

本発明の熱サイクルシステム用組成物に用いる作動媒体は、上記任意成分以外に、二酸化炭素、炭化水素、クロロフルオロオレフィン(CFO)、ヒドロクロロフルオロオレフィン(HCFO)等を含ってもよい。その他の任意成分としてはオゾン層への影響が少なく、かつ地球温暖化への影響が小さい成分が好ましい。

【0097】

炭化水素としては、プロパン、プロピレン、シクロプロパン、ブタン、イソブタン、ペンタン、イソペンタン等が挙げられる。

【0098】

炭化水素は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0099】

上記作動媒体が炭化水素を含有する場合、その含有量は作動媒体の100質量%に対して10質量%未満であり、1~5質量%が好ましく、3~5質量%がさらに好ましい。炭化水素が下限値以上であれば、作動媒体への鉱物系冷凍機油の溶解性がより良好になる。

【0100】

CFOとしては、クロロフルオロプロペン、クロロフルオロエチレン等が挙げられる。作動媒体のサイクル性能を大きく低下させることなく作動媒体の燃焼性を抑えやすい点から、CFOとしては、1,1-ジクロロ-2,3,3-テトラフルオロプロペン(CFO-1214ya)、1,3-ジクロロ-1,2,3,3-テトラフルオロプロペン(CFO-1214yb)、1,2-ジクロロ-1,2-ジフルオロエチレン(CFO-1112)が好ましい。

【0101】

CFOは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0102】

作動媒体がCFOを含有する場合、その含有量は作動媒体の100質量%に対して10質量%未満であり、1~8質量%が好ましく、2~5質量%がさらに好ましい。CFOの含有量が下限値以上であれば、作動媒体の燃焼性を抑制しやすい。CFOの含有量が上限値以下であれば、良好なサイクル性能が得られやすい。

【0103】

HCFOとしては、ヒドロクロロフルオロプロペン、ヒドロクロロフルオロエチレン等が挙げられる。作動媒体のサイクル性能を大きく低下させることなく作動媒体の燃焼性を抑えやすい点から、HCFOとしては、1-クロロ-2,3,3,3-テトラフルオロプロペン(HCFO-1224yd)、1-クロロ-1,2-ジフルオロエチレン(HCFO-1122)が好ましい。

【0104】

HCFOは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0105】

上記作動媒体がHCFOを含む場合、作動媒体100質量%中のHCFOの含有量は、10質量%未満であり、1~8質量%が好ましく、2~5質量%がさらに好ましい。HCFOの含有量が下限値以上であれば、作動媒体の燃焼性を抑制しやすい。HCFOの含有量が上限値以下であれば、良好なサイクル性能が得られやすい。

【0106】

本発明に用いる作動媒体が上記のようなその他の任意成分を含有する場合、作動媒体におけるその他の任意成分の合計含有量は、作動媒体100質量%に対して10質量%未満であり、8質量%以下が好ましく、5質量%以下がさらに好ましい。

【0107】

本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置及び熱サイクルシステム150によれば、このような自己分解が発生し易い作動冷媒であっても、冷凍サイクル内におけるスラッジの

10

20

30

40

50

発生を防止し、安定的に冷凍サイクル動作を行うことができる。

【0108】

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は2016年1月12日出願の日本特許出願(特願2016-3873)、に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【符号の説明】

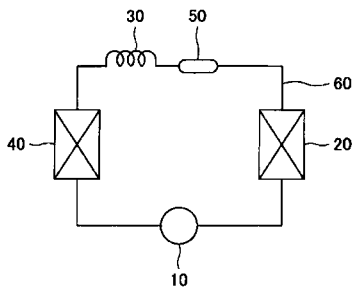
【0109】

- 10、10a 圧縮機
- 20、20a 凝縮器
- 30、30a 減圧機構
- 40、40a 蒸発器
- 50、50a、50b、50c 脱酸素部
- 51、51a、51b、51c 管状部材
- 52 入口
- 53 出口
- 54、54a 入口側通流面
- 55、55a 出口側通流面
- 56、56a 脱酸素剤保持部
- 57 脱酸素剤
- 58 ストレーナメッシュ
- 150 熱サイクルシステム

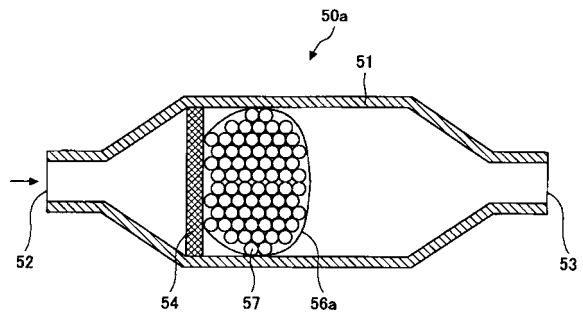
10

20

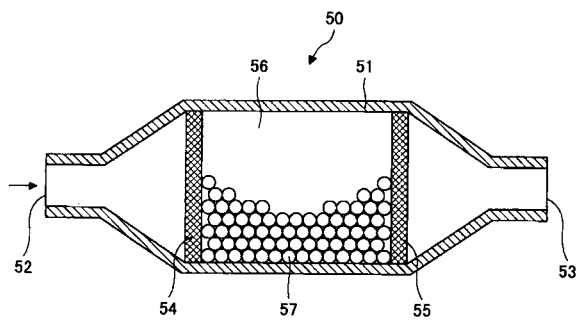
【図1】



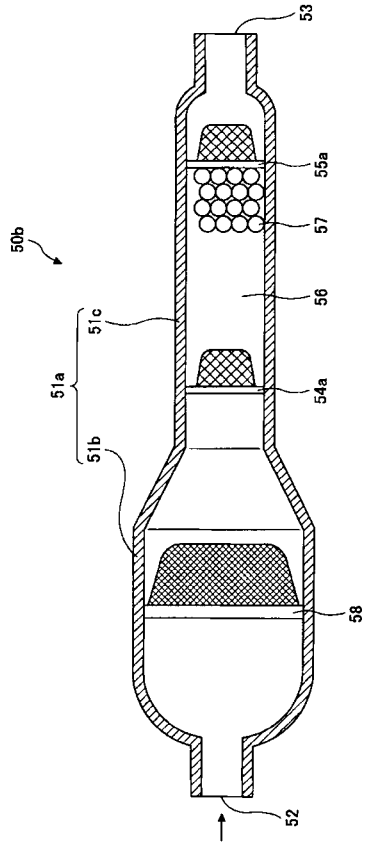
【図3】



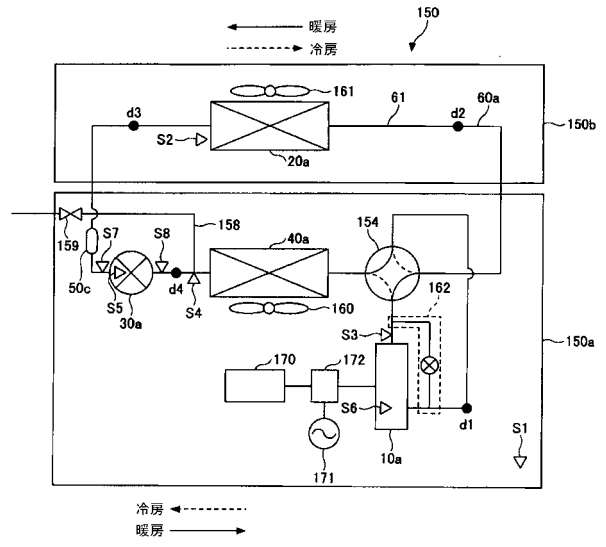
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/088446
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F25B43/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B43/00, F25B1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2009/157325 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 30 December 2009 (30.12.2009), paragraphs [0011] to [0034]; fig. 1 to 2 & US 2011/0079040 A1 paragraphs [0011] to [0041]; fig. 1 to 2 & EP 2312241 A1 & CN 102077040 A	1-6, 8, 12 1-12
Y	JP 2007-315663 A (Sanden Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0009] to [0015]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-12
Y	JP 2008-267680 A (Sanden Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0006] to [0023]; fig. 1 to 2 & WO 2008/133201 A1	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06 March 2017 (06.03.17)		Date of mailing of the international search report 14 March 2017 (14.03.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088446

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-196518 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July 1997 (31.07.1997), paragraph [0038]; fig. 9 (Family: none)	7-12
Y	JP 2000-213830 A (Sharp Corp.), 02 August 2000 (02.08.2000), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	7-12
Y	JP 2010-121927 A (Panasonic Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraph [0011]; fig. 2 & WO 2010/047116 A1 & EP 2339271 A1 paragraph [0012]; fig. 2 & CN 102203526 A	9-12
Y	JP 11-256177 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 September 1999 (21.09.1999), paragraph [0070]; fig. 8 & US 6189322 B1 column 14, lines 1 to 16; fig. 8 & CN 1234429 A	9-12
Y	JP 2015-172182 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 01 October 2015 (01.10.2015), paragraphs [0060] to [0075] & US 2016/0333243 A1 & US 2016/0347981 A1 paragraphs [0075] to [0104] & WO 2015/115252 A1 & WO 2015/125534 A1 & WO 2015/115252 A1 & EP 3101082 A1 & EP 3109291 A1 & CN 106029821 A & CN 106029824 A	10-12
Y	WO 2015/136703 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 17 September 2015 (17.09.2015), paragraphs [0014] to [0015] & US 2016/0320111 A1 paragraphs [0048] to [0049] & EP 3118542 A1	10-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 8 4 4 6	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B43/00(2006,01)i, F25B1/00(2006,01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B43/00, F25B1/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	WO 2009/157325 A1 (三菱電機株式会社) 2009.12.30, 段落0011 -0034, 図1-2 & US 2011/0079040 A1, 段落0011-0041, 図 1-2 & EP 2312241 A1 & CN 102077040 A	1-6, 8, 12 1-12	
Y	JP 2007-315663 A (サンデン株式会社) 2007.12.06, 段落0009 -0015, 図1-2 (ファミリーなし)	1-12	
Y	JP 2008-267680 A (サンデン株式会社) 2008.11.06, 段落0006 -0023, 図1-2 & WO 2008/133201 A1	1-12	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 06.03.2017		国際調査報告の発送日 14.03.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) ▲高▼藤 啓	3M 4473
		電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 8 4 4 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-196518 A (松下電器産業株式会社) 1997.07.31, 段落0038, 図9 (ファミリーなし)	7-12
Y	JP 2000-213830 A (シャープ株式会社) 2000.08.02, 段落0012 -0013, 図1 (ファミリーなし)	7-12
Y	JP 2010-121927 A (パナソニック株式会社) 2010.06.03, 段落00 11, 図2 & WO 2010/047116 A1 & EP 2339271 A1, 段落0012, 図 2 & CN 102203526 A	9-12
Y	JP 11-256177 A (三菱電機株式会社) 1999.09.21, 段落0070, 図8 & US 6189322 B1, 第14欄第1行-第16行, 図8 & CN 1234429 A	9-12
Y	JP 2015-172182 A (旭硝子株式会社) 2015.10.01, 段落0060- 0075 & US 2016/0333243 A1 & US 2016/0347981 A1, 段落 0075-0104 & WO 2015/115252 A1 & WO 2015/125534 A1 & WO 2015/115252 A1 & EP 3101082 A1 & EP 3109291 A1 & CN 106029821 A & CN 106029824 A	10-12
Y	WO 2015/136703 A1 (三菱電機株式会社) 2015.09.17, 段落0014 -0015 & US 2016/0320111 A1, 段落0048-0049 & EP 3118542 A1	10-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 高木 洋一

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。