

(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2017-193712

(P2017-193712A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C09K	5/04	(2006.01)	C09K	5/04 F
F25B	1/00	(2006.01)	C09K	5/04 E
			F25B	1/00 396Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-83272 (P2017-83272)	(71) 出願人	505005522
(22) 出願日	平成29年4月20日 (2017.4.20)		アルケマ フランス
(62) 分割の表示	特願2015-132424 (P2015-132424)		フランス国エフ92700コロンプ、リュ
	の分割		・デスティエンヌ・ドルブ、420
原出願日	平成22年8月18日 (2010.8.18)	(74) 代理人	100092277
(31) 優先権主張番号	0956247		弁理士 越場 隆
(32) 優先日	平成21年9月11日 (2009.9.11)	(74) 代理人	100155446
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 越場 洋
		(72) 発明者	ラシェド, ウィザム
			フランス国 69630 シャポノ リュ
			デ ジリス 8

(54) 【発明の名称】 三元組成物の使用

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ODP（オゾン破壊係数）がゼロでGWP（地球温暖化係数）が低く、特に、向流モードで運転される交換器を有する圧縮冷凍システムで有利な熱伝達流体の使用。

【解決手段】2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、HFC-134aと、HFC-32とを含む三成分組成物の使用。2～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、2～80重量%のHFC-134aと、2～80重量%のHFC-32とを含む組成物が好ましい。より好ましくは45～80重量%、更に好ましくは65～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと5～25重量%、更に好ましくは5～10重量%のHFC-134aと、15～30重量%のHFCと、を含む組成物が望ましい。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンと、ジフルオロメタンとの三成分組成物の、向流モードまたは向流モードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷凍システムでの熱伝達流体としての使用。

【請求項 2】

上記組成物が基本的に2～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、2～80重量%のHFC-134aと、2～80重量%のHFC-32とを含む請求項1に記載の使用。

10

【請求項 3】

上記組成物が基本的に5～25重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、60～80重量%のHFC-134aと、15～25重量%のHFC-32とを含む請求項1に記載の使用。

【請求項 4】

上記組成物が基本的に45～80重量%、好ましくは65～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、5～25重量%、好ましくは5～10重量%のHFC-134aと、15～30重量%のHFC-32とを含む請求項1に記載の使用。

【請求項 5】

組成物が安定であることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の使用。

20

【請求項 6】

向流モードまたは向流モードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷凍システムでの熱伝達流体として2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンと、ジフルオロメタンとの三成分組成物を使用した熱伝達方法。

【請求項 7】

上記組成物が基本的に5～60重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、60～80重量%のHFC-134aと、15～25重量%のHFC-32とを含む請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

上記組成物が基本的に45～80重量%、好ましくは65～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、5～25重量%、好ましくは5～10重量%のHFC-134aと、15～30重量%のHFC-32とを含む請求項6に記載の方法。

30

【請求項 9】

潤滑剤の存在下で実行される請求項1～8のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンを含む三元組成物の熱伝達液としての使用、特にコンプレッサの単位掃気容積当たりのキャパシティが中程度の冷蔵（medium-capacity refrigeration per unit volume swept by compressor）での使用に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

大気のおゾン層を枯渇させる物質に起因する問題（オゾン減損ポテンシャル（ODP）がモントリオールで論議され、クロロフルオロカーボン（CFC）の生産および使用を減らすことが合意され、このプロトコルの改正でCFCの廃棄が決められ、ヒドロクロロフルオロカーボン（HCFC）を含む他の化合物への規制が広げられた。

【0003】

冷凍および空調工業ではこれら冷媒の代替物に対する大きな投資がなされてきた。その

50

結果、ハイドロフルオロカーボン（HFC）が市場に出た。

【0004】

膨張剤または溶剤として使われていた（ハイドロ）クロロフルオロカーボンはHFCに置換された。

【0005】

自動車の工業では多くの国において、市場に出される車両用空調システムがクロロフルオロカーボン冷媒（CFC-12）からオゾン層に有害でないハイドロフルオロカーボン（1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン：HFC-134a）冷媒に変わった。しかし、このHFC-134a（GWP = 1300）は京都プロトコルの目標に対しては温室効果が高いとみなされる。

10

【0006】

温室効果に対する貢献度は、二酸化炭素を基準値1とした地球温暖化ポテンシャルGWP（温室効果を要約した判定基準）で定量化される。

【0007】

二酸化炭素が、毒性がなく、不燃性で、GWPが非常に低く、空調システムの冷媒としてHFC-134aの代替物として提案されたが、二酸化炭素の使用には既存の機器および技術での冷媒として使用するには多くの欠点、特に超高压を必要とするという欠点がある。

【0008】

特許文献1（国際特許第WO2004/037913号公報）には、3つまたは4つの炭素原子を有するフルオロプロペンを含む少なくとも一種のフルオロアルケン、特にペンタフルオロプロペンとテトラフルオロプロペンとを含む組成物、好ましくはGWPが最大で150の組成物の熱伝達流体としての使用が記載されている。

20

【0009】

特許文献2（国際特許第WO2005/105947号公報）にはテトラフルオロプロペン、好ましくは1, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンへの共膨張剤、例えばジフルオロメタン、ペンタフルオロエタン、テトラフルオロエタン、ジフルオロエタン、ヘプターフルオロプロパン、ヘキサフルオロプロパン、ペンタフルオロプロパン、ペンタフルオロブタン、水および二酸化炭素の添加が記載されている。

【0010】

特許文献3（国際特許第WO2006/094303号公報）には、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン（HFO-1234yf）とジフルオロメタン（HFC-32）との組合せおよび2, 3, 3, 3-のテトラフルオロプロピレンと1, 1, 1, 2-を有するテトラフルオロエタン（HFC-134a）との組合せの二元組成物が記載されている。

30

【0011】

この文献には1, 1, 1, 2, 3-ペンタフルオロプロピレン（HFO-1225ye）と、ジフルオロメタンと、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、HFC-134aとの四元組成物も記載されている。しかし、1, 1, 1, 2, 3-ペンターフルオロプロペンは毒性を有する。

40

【0012】

特許文献3（国際特許第WO2006/094303号公報）にはさらに、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、イオドトリフルオロメタン（CF₃I）と、HFC-32と、HFC-134aとの四元組成物も記載されている。しかし、CF₃IのODPはゼロではなく、安定性がなく、腐食の問題もある。

【0013】

熱交換器は熱エネルギーを一つの流体から他の流体へ両者を混ぜずに移すための装置である。熱流束は2つの流体を分離する交換器面を通過する。この方法は直接冷却または加熱が不可能な液体またはガスを冷却または加熱するのに用いられる。

【0014】

50

圧縮システムでは、冷媒と熱源との間の熱交換器換が熱伝達流体によって行われる。この熱伝達流体は気体状態（空調および直接膨張式冷凍機では空気）、液体状態（ヒートポンプでは水、グリコール水）または二相混合の状態にある。

【0015】

熱伝達には下記のような種々の方式がある：

（１）二つの流体が平行に配置され、同じ方向に移動する：並流（アンチメソディック（antimethodic））モード、

（２）二つの流体が平行に配置され、逆方向に移動する：向流（メソディック（methodic））モード、

（３）二つの流体が直角に配置される交差流モード：この交差流モードは並流モードまたは向流モードの傾向にできる。

（４）二つの流体の一方が第２の流体が通る大径パイプ中でＵターンする。この形状は長さの半分が向流交換器で他の半分が並流交換器であるものと等価：ピンヘッドモード。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献１】国際特許第WO2004/037913号公報

【特許文献２】国際特許第WO2005/105947号公報

【特許文献３】国際特許第WO2006/094303号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明者は、２，３，３，３－テトラフルオロプロペンと、１，１，１，２－テトラフルオロエタンと、ジフルオロメタンとの三成分組成物は、向流モードまたはモードの傾向を有する交差流モードで運転される圧縮冷凍システムでの熱伝達流体として特に有利であるということを発見した。

【0018】

本発明組成物は、向流モードまたはモードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷蔵システムを用いた、リバーシブルでもよいヒートポンプ、空調、工業的空調（ペーパー、サーバルーム）、携帯式局所空調、局所冷蔵および冷凍装置、冷蔵車の低温および中温冷蔵での熱伝達流体として使用できる。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の第１の対象は、２，３，３，３－テトラフルオロプロペンと、１，１，１，２－テトラフルオロエタンと、ジフルオロメタンとの三元組成物の、向流モードまたはモードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷凍システムの熱伝達流体としての使用にある。

【発明を実施するための形態】

【0020】

上記組成物は基本的に２～８０重量％の２，３，３，３－テトラフルオロプロペンと、２～８０重量％のHFC－１３４aと、２～８０重量％のHFC－３２とを含むのが好ましい。

上記組成物は基本的に４５～８０重量％、好ましくは６５～８０重量％の２，３，３，３－テトラフルオロプロペンと、５～２５重量％、好ましくは５～１０重量％のHFC－１３４aと、１５～３０重量％のHFC－３２とを含むのが好ましい。

【0021】

熱伝達流体として使われる本発明の上記組成物は上記の欠点がなく、ODPはゼロで、GWPは既存の熱伝達流体、例えばR404A〔ペンタフルオロエタン（４４重量％）、トリフルオロエタン（５２重量％）およびHFC－１３４a（４重量％）の三元混合物〕やR407C〔HFC－１３４a（５２重量％）、ペンタフルオロエタン（２５重量％）

10

20

30

40

50

およびHFC-32（23重量%）の三成分混合物」より小さい。

【0022】

さらに、基本的に5～25重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、60～80重量%のHFC-134aと、15～25重量%のHFC-32とを含む本発明組成物は不燃性である。

【0023】

熱伝達流体として使われる本発明組成物は90℃以上の臨界温を有する（R404Aの臨界温は72℃である）。本発明組成物は40～65℃の間の中間（midium）温度および72℃～90℃の間の高温度（R404Aが使用できない温度領域）で熱を与えるヒートポンプで使うことができる。

10

【0024】

熱伝達流体として使われる本発明組成物はR404Aの飽和蒸気密度より小さい飽和蒸気密度を有する。本発明組成物によって与えられる容積キャパシティーはR404Aの容積キャパシティーに等しいか、それより大きい（90～131%の間、用途に依存）。この性質によって本発明組成物はより小径のパイプで運転でき、従って、スチームパイプ中での圧力降下が少なく、機器の性能レベルを増加できる。

【0025】

熱伝達流体として使われる本発明組成物は安定である。安定剤は三成分組成物に対して最大で5重量%にするのが好ましい。

【0026】

安定剤としてニトロメタン、アスコルビン酸、テレフタル酸、アゾール、例えばトルトリアゾールまたはベンゾトリアゾール、フェノール化合物、例えばトコフェロール、ヒドロキノン、*tert*-ブチルヒドロキノンまたは2, 6-ジ-*tert*-ブチル-4-メチルフェノール、エポキシド（アルキル、必要に応じてフッ素化またはペルフッ素化された、またはアルケニルまたは芳香族）、例えば*n*-ブチルグリシジルエーテル、ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテルまたはブチルフェニルグリシジルエーテル、亜リン酸エステル、ホスフェート、ホスホネート、チオールおよびラク톤を挙げることができる。

20

【0027】

本発明の第2の対象は、向流モードまたは向流モードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を使用した圧縮システムの冷媒として上記定義の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンと、ジフルオロメタンとの三成分組成物を使用した熱伝達方法にある。

30

【0028】

この本発明の第2の対象の方法は、潤滑剤、例えば鉱油、アルキルベンゼン、ポリアルキレングリコールおよびポリビニルエーテルの存在下で実行することができる。

【実施例】

【0029】

実験部分

計算ツール

40

密度、エンタルピー、エントロピーおよび混合物の液体／蒸気平衡データはRK-SOAVE式を用いて計算した。この式を使用するには該当混合物中の各純粋化合物の性質に関する知識と、各二成分混合物に対する相互作用係数とが必要である。

【0030】

各純粋化合物に必要なデータは以下の通りである：沸点、臨界温度および臨界圧力、沸点から臨界点までの温度を関数とする圧力曲線および温度を関数とする飽和液体および飽和蒸気の密度。

【0031】

HFC-32、HFC-134a：

これらの化合物のデータは「ASHRAE Handbook 2005、第20章」に記載されており、また

50

、Refrprop（冷媒の性質を計算するためにNISTによって開発されたソフトウェア）から入手できる。

【0032】

HFO-1234yf：

HFO-1234yfの温度－圧力曲線データは静的方法で測定できる。臨界温度および臨界圧力はSetaramから市販のC80カロリメータを使用して測定される。温度を関数とする飽和密度はバリのEcole des Mines研究所が開発した振動管デンストメータ法を用いて測定される。

【0033】

二成分混合物の相互作用係数

RK-Soave式では混合物中の化合物の虚度を表すために二成分の相互作用係数を使用する。この係数は実験で求めた液体／蒸気平衡データの関数として計算される。

【0034】

液体／蒸気平衡の測定に使われる方法は静的セル分析法である。平衡セルはサファイヤ・チューブから成り、2つの電磁ROLSITMサンプラを備え、それをクライオスタット浴（HUBER HS40）中に没す。可変速度で回転駆動される磁気攪拌機を用いて平衡に達するように加速する。サンプルの解析はカサロメータ（TCD）を使用したガスクロマトグラフィ（HP5890系列II）で実行する。

【0035】

HFC-32／HFO-1234yf、HFC-134a／HFO-1234yf：

二成分混合物HFC-32／HFO-1234yfでの液体／蒸気平衡の測定は下記の等温式で－10℃、30℃および70℃で実行する。二成分混合物HFC-134a／HFO-1234yfでの液体／蒸気平衡の測定は下記の等温式で20℃で実行する。

【0036】

HFC-32／HFO-134a：

二成分混合物HFC-134a／HFC-32の液体／蒸気平衡データはRefrpropから入手できる。二つの等温式（－20℃と20℃）と、一つの等圧曲線（30バール）を用いてこの二成分混合物の相互作用係数を計算する。

【0037】

圧縮システム

スクリー圧縮機と膨張弁とを有する、向流凝縮器および蒸発器を備えた圧縮システムを考える。この圧縮システムを15℃の過熱および5℃の過冷却で運転する。二次流体と冷媒との間の最少温度差は約5℃とみなされる。

【0038】

コンプレッサの等エントロピー効率 η_{isen} は圧縮比に依存する。この効率は下記の式に従って計算する：

$$\eta_{isen} = a - b(\tau - c)^2 - \frac{d}{\tau - e} \quad (1)$$

【0039】

スクリー圧縮機の場合、等エントロピー効率の式（1）のa、b、c、dおよびeの定数は「Handbook of air conditioning and refrigeration, page 11.52」に記載の標準データに従って計算される。

【0040】

%CAPは、R404Aのキャパシティに対する各化合物が与える容積キャパシティの百分比である。

【0041】

成績係数（COP）はシステムが提供または消費した動力（パワー）に対するシステムにより供給される有効動力として定義される。

【0042】

ローレンツ成績係数（ COP_{Lorenz} ）は基準の成績係数である。これは温度の関数で、各種流体のCOPを比較するのに使われる。このローレンツ成績係数は下記のように定義される（温度TはKである）：

$$T_{average}^{condenser} = T_{inlet}^{condenser} - T_{outlet}^{condenser} \quad (2)$$

$$T_{average}^{evaporator} = T_{outlet}^{evaporator} - T_{inlet}^{evaporator} \quad (3)$$

【0043】

空調および冷蔵の場合のローレンツCOPは以下の通りである：

10

$$COP_{Lorenz} = \frac{T_{average}^{evaporator}}{T_{average}^{condenser} - T_{average}^{evaporator}} \quad (4)$$

【0044】

加熱の場合のローレンツCOPは以下の通りである：

$$COP_{Lorenz} = \frac{T_{average}^{condenser}}{T_{average}^{condenser} - T_{average}^{evaporator}} \quad (5)$$

20

【0045】

各組成物に対してローレンツ・サイクルの成績係数を対応温度の関数として計算する。 $\%COP / COP_{Lorenz}$ は対応するローレンツサイクルのCOPに対するシステムのCOPの比である。

【0046】

加熱モードの結果

加熱モードでは、圧縮システムは蒸発器への冷媒の入口温度の $-5^{\circ}C$ と、凝縮器への冷媒の入口温度の $50^{\circ}C$ との間の温度で運転する。システムは $45^{\circ}C$ で熱を供給する。

【0047】

加熱モード運転条件下での本発明組成物の性能レベルは〔表1〕に示した。各組成物での各成分（HFO-1234yf、HFC-32、HFC-134a）の値は重量百分率で与えられる。

30

【0048】

【表 1】

			蒸発器入口温度 (°C)	圧縮器出口温度 (°C)	凝縮器出口温度 T (°C)	蒸発器圧力 P (bar)	凝縮器圧力 P (bar)	比 (w/w)	グライド	圧縮効率	% CAP	% COP/COP _{Lorenz}
R404A			-5	77	50	5.2	23.0	4.4	0.38	79.7	100	57.7
HFO- 1234yf	HFC- 32	HFC- 134a										
80	15	5	0	77	43	4.0	16.5	4.2	4.57	80.5	90	64.7
75	20	5	0	79	43	4.4	17.7	4.1	5.19	80.8	98	64.8
70	25	5	0	82	43	4.7	19.0	4.0	5.37	80.9	106	64.7
55	20	25	-1	82	44	4.2	17.7	4.2	4.43	80.4	97	65.2
50	25	25	0	84	44	4.5	18.8	4.2	4.71	80.5	104	65.2
45	30	25	0	87	44	4.8	19.9	4.2	4.74	80.6	111	65.1
40	35	25	0	90	45	5.0	20.9	4.2	4.59	80.5	116	64.9
35	40	25	-1	93	45	5.2	21.9	4.2	4.34	80.4	121	64.6
40	20	40	-1	84	45	4.1	17.6	4.3	4.21	80.1	96	65.4
35	25	40	0	86	45	4.4	18.6	4.3	4.56	80.2	103	65.5
30	30	40	0	89	45	4.6	19.6	4.2	4.71	80.3	109	65.4
25	35	40	0	92	45	4.8	20.5	4.2	4.71	80.3	114	65.3
20	40	40	0	95	45	5.0	21.3	4.3	4.62	80.3	119	65.1
15	20	65	-1	87	45	3.8	17.1	4.5	4.07	79.5	94	65.7
10	25	65	-1	90	45	4.0	17.9	4.4	4.49	79.8	99	65.8

【0049】

冷却または空調モードの結果

冷却モードでは、冷媒システムを蒸発器への冷媒の入口温度の-5℃と、凝縮器への冷媒の入口温度の50℃との間で運転する。システムは0℃で冷蔵する。

冷却モード運転条件下の本発明組成物の性能レベルは〔表2〕に示す。各組成物の各成分（HFO-1234yf、HFC-32、HFC-134a）の値は重量百分率で与えられる。

【0050】

10

20

30

40

【表 2】

			蒸発器入口温度 (°C)	圧縮器出口温度 (°C)	凝縮器出口温度 T (°C)	蒸発器圧力 P (bar)	凝縮器圧力 P (bar)	比 (w/w)	グライド	圧縮効率	% CAP	% COP/COP _{Lorenz}
R404A			-5	77	50	5.2	23.0	4.4	0.38	79.7	100	47.9
HFO- 1234yf	HFC- 32	HFC- 134a										
75	20	5	0	79	43	4.4	17.7	4.1	5.19	80.8	106	56.6
70	25	5	0	82	43	4.7	19.0	4.0	5.37	80.9	114	56.6
65	30	5	0	85	44	5.0	20.2	4.0	5.22	80.9	121	56.4
60	15	25	-1	79	45	3.9	16.6	4.3	3.83	80.2	95	56.5
55	20	25	-1	82	44	4.2	17.7	4.2	4.43	80.4	104	57.0
50	25	25	0	84	44	4.5	18.8	4.2	4.71	80.5	112	57.2
45	30	25	0	87	44	4.8	19.9	4.2	4.74	80.6	119	57.2
40	35	25	0	90	45	5.0	20.9	4.2	4.59	80.5	125	57.1
35	40	25	-1	93	45	5.2	21.9	4.2	4.34	80.4	130	56.9
45	15	40	-1	81	45	3.8	16.6	4.4	3.59	79.8	95	56.8
40	20	40	-1	84	45	4.1	17.6	4.3	4.21	80.1	103	57.3
35	25	40	0	86	45	4.4	18.6	4.3	4.56	80.2	111	57.6
30	30	40	0	89	45	4.6	19.6	4.2	4.71	80.3	118	57.6
25	35	40	0	92	45	4.8	20.5	4.2	4.71	80.3	124	57.6
20	40	40	0	95	45	5.0	21.3	4.3	4.62	80.3	129	57.5
20	15	65	-2	84	46	3.5	16.3	4.6	3.43	79.2	93	57.3
15	20	65	-1	87	45	3.8	17.1	4.5	4.07	79.5	101	57.8
10	25	65	-1	90	45	4.0	17.9	4.4	4.49	79.8	107	58.1
5	15	80	-2	86	46	3.4	15.9	4.7	3.28	78.8	91	57.4

10

20

30

40

50

【0051】

低温冷蔵モードの結果

低温冷蔵モードでは、圧縮システムは蒸発器への冷媒の入口温度の -30°C と凝縮器への冷媒の入口温度の 40°C で運転する。システムは -25°C で冷蔵を供給する。

低温冷蔵モードで運転される本発明組成物の運転性能は〔表 3〕に示す。各組成物の各成分（HFO-1234yf、HFC-32、HFC-134a）の値は重量百分率で与

えられる。

【0052】

【表3】

			蒸発器入口温度 (°C)	圧縮器出口温度 (°C)	凝縮器出口温度 T (°C)	蒸発器圧力 P (bar)	凝縮器圧力 P (bar)	比 (w/w)	ゲライド	圧縮効率	% CAP	% COP/COPLorenz
R404A			-30	101	40	2.1	18.1	8.8	0.45	53.7	100	31.7
HFO- 1234yf	HFC- 32	HFC- 134a										
75	20	5	-25	103	33	1.7	13.8	8.3	4.68	58.0	101	39.3
70	25	5	-25	106	33	1.8	14.8	8.1	4.94	59.2	110	40.2
65	30	5	-25	110	33	2.0	15.8	8.1	4.88	59.6	118	40.5
60	35	5	-25	115	34	2.1	16.7	8.1	4.59	59.4	125	40.4
55	40	5	-26	121	35	2.2	17.6	8.1	4.15	58.9	131	40.0
50	25	25	-26	113	34	1.7	14.7	8.4	4.31	57.0	108	39.4
45	30	25	-26	117	34	1.9	15.5	8.3	4.41	57.5	116	39.8
40	35	25	-26	122	34	2.0	16.3	8.3	4.34	57.6	122	39.8
35	40	25	-26	127	35	2.0	17.1	8.3	4.15	57.4	128	39.5
30	30	40	-25	124	34	1.8	15.2	8.6	4.52	55.7	113	38.8
25	35	40	-25	128	35	1.9	15.9	8.5	4.59	56.0	119	39.0
20	40	40	-25	134	35	1.9	16.5	8.5	4.56	56.0	124	38.9

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月19日(2017.5.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン(HFO-1234yf)と、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(HFC-134a)と、ジフルオロメタン(HFC-32)との三成分組成物の、向流モードまたは向流モードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷凍システムでの熱伝達流体のR404Aの代替としての使用であって、

上記組成物が2～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、2～80

重量%の1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン (HFC-134a) と、2～80重量%のジフルオロメタン (HFC-32) とから成ることを特徴とする使用。

【請求項2】

上記組成物が5～25重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、60～80重量%のHFC-134aと、15～25重量%のHFC-32とから成る請求項1に記載の使用。

【請求項3】

上記組成物が45～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、5～25重量%のHFC-134aと、15～30重量%のHFC-32とから成る請求項1に記載の使用。

【請求項4】

組成物が安定剤をさらに含む請求項1～3のいずれか一項に記載の使用。

【請求項5】

向流モードまたは向流モードの傾向を有する交差流モードで運転される熱交換器を有する圧縮冷凍システムでの熱伝達流体のR404Aを代替として2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン (HFO-1234yf) と、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン (HFC-134a) と、ジフルオロメタン (HFC-32) との三成分組成物を使用した熱伝達方法であって、

上記組成物が2～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、2～80重量%のHFC-134aと、2～80重量%のHFC-32とから成ることを特徴とする方法。

【請求項6】

上記組成物が5～25重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、60～80重量%のHFC-134aと、15～25重量%のHFC-32とから成る請求項5に記載の方法。

【請求項7】

上記組成物が45～80重量%の2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンと、5～25重量%のHFC-134aと、15～30重量%のHFC-32とから成る請求項6に記載の方法。

【請求項8】

潤滑剤の存在下で実行される請求項5～7のいずれか一項に記載の方法。