

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7614109号
(P7614109)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類	F I
C 0 9 K 5/04 (2006.01)	C 0 9 K 5/04 F
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	C 0 9 K 5/04 E
	F 2 5 B 1/00 3 9 6 Z

請求項の数 8 (全28頁)

(21)出願番号	特願2021-552221(P2021-552221)	(73)特許権者	515269383 ザ ケマーズ カンパニー エフシー リミ テッド ライアビリティ カンパニー アメリカ合衆国 デラウェア州 1 9 8 9 9 ウィルミントン マーケット ストリ ート 1 0 0 7
(86)(22)出願日	令和2年3月3日(2020.3.3)	(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(65)公表番号	特表2022-523797(P2022-523797 A)	(72)発明者	バーバラ ハピランド マイナー アメリカ合衆国 3 2 1 6 3 フロリダ州 ザ ヴィレッジズ ヴォーン ウェイ 8 9 7
(43)公表日	令和4年4月26日(2022.4.26)	審査官	林 建二
(86)国際出願番号	PCT/US2020/020720		
(87)国際公開番号	WO2020/180828		
(87)国際公開日	令和2年9月10日(2020.9.10)		
審査請求日	令和5年2月7日(2023.2.7)		
(31)優先権主張番号	62/813,252		
(32)優先日	平成31年3月4日(2019.3.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 R - 1 2 2 5 y e (E) を含む熱伝達組成物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 ~ 8 5 重量パーセントの (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、5 ~ 8 9 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E)、及び 5 ~ 1 0 重量パーセントの R - 1 3 4 a からなる組成物。

【請求項 2】

冷却を生成するためのプロセスであって、請求項 1 に記載の組成物を凝縮させることと、その後、冷却される物体の近傍で前記組成物を蒸発させることと、を含む、プロセス。

【請求項 3】

加熱を生成するためのプロセスであって、請求項 1 に記載の組成物を蒸発させることと、その後、加熱される物体の近傍で前記組成物を凝縮させることと、を含む、プロセス。

【請求項 4】

冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムにおいて、R - 1 2 3 4 z e (E) を代替する方法であって、前記 R - 1 2 3 4 z e (E) の代替物として、請求項 1 に記載の組成物を提供することを含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の組成物を含む、空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

【請求項 6】

前記システムが、蒸発器、圧縮機、凝縮器、及び膨張装置を備える、請求項 5 に記載の

10

20

空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

【請求項 7】

前記システムが、向流モード又は向流傾向を有する十字流 (cross-current) モードで動作する、1つ以上の熱交換器を備える、請求項 5 に記載の空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

【請求項 8】

冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムにおいて、R - 1 2 3 4 z e (E) を代替する方法であって、前記 R - 1 2 3 4 z e (E) の代替物として、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを提供して、1 ~ 8 5 重量パーセントの (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、5 ~ 8 9 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E)、及び 5 ~ 1 0 重量パーセントの R - 1 3 4 a からなる組成物を形成することを含む、方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムで使用するための (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン (すなわち、R - 1 2 2 5 y e (E) 又は H F O - 1 2 2 5 y e (E)) を含む組成物に関する。本発明の組成物は、冷却及び加熱を生み出す方法及び冷媒と冷蔵を置換える方法、並びに冷蔵機器、空調機器及びヒートポンプ機器において有益である。

20

【背景技術】

【0002】

多くの現在の市販の冷媒は、ヒドロクロロフルオロカーボン (hydrochlorofluorocarbon、**「H C F C」**) 又はヒドロフルオロカーボン (hydrofluorocarbon、**「H F C」**) を用いる。H C F C は、オゾン層破壊の一因であり、モントリオール議定書の下で最終的な段階的廃止が予定されている。H F C は、オゾン層破壊の一因ではないが、地球温暖化の一因であり得、そのような化合物の使用は、環境規制機関による綿密な調査の対象となっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

したがって、オゾン層破壊係数 (ozone depletion potential、O D P) がなく、地球温暖化に対する影響が低いことを特徴とする冷媒が必要とされている。本出願は、このニーズ及び他のニーズに対応する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本出願は、とりわけ、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 1 3 4 a 及び R - 1 2 3 4 z e (E) 、又はこれらの混合物から選択される化合物と、を含む、組成物を提供する。

【0005】

40

本出願は、本明細書で提供される組成物を凝縮させることと、その後、冷却される物体の近傍でかかる組成物を蒸発させることと、を含む、冷却を生成するためのプロセスを更に提供する。

【0006】

本出願は、本明細書で提供される組成物を蒸発させることと、その後、加熱される物体の近傍でかかる組成物を凝縮させることと、を含む、加熱を生成するためのプロセスを更に提供する。

【0007】

本出願は、かかる R - 1 2 3 4 z e (E) の代替物として、本明細書で提供される組成物を提供することを含む、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムにおいて、R - 1 2 3

50

4 z e (E) を代替する方法を更に提供する。

【 0 0 0 8 】

本出願は、本明細書で提供される組成物を含む、空調システム、ヒートポンプシステム、及び冷蔵システムを更に提供する。

【 0 0 0 9 】

特に定義しない限り、本明細書で使用される全ての技術的及び科学的用語は、本発明の属する当該技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同じの意味を有する。本発明で使用するための方法及び材料が本明細書に記載されており、また、当該技術分野において既知の他の好適な方法及び材料を使用してもよい。材料、方法、及び実施例は、単なる例証であり、限定することを意図するものではない。本明細書で言及される全ての刊行物、特許出願、特許、配列、データベースエントリ、及び他の参考文献は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。矛盾が生じた場合には、定義を含め、本明細書が優先される。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本開示は、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン (すなわち、R - 1 2 2 5 y e (E) 又は H F O - 1 2 2 5 y e (E)) と、任意選択的に、R - 1 3 4 a 及び R - 1 2 3 4 z e (E) 又はこれらの混合物から選択される化合物と、を含む、組成物 (例えば、熱伝達組成物及び / 又は冷媒組成物) を提供する。本明細書で提供される組成物は、例えば、現用冷媒化合物 (例えば、C F C 、 H F C など) が以前に役に立っていた冷媒及び / 又は熱伝達用途において有用であり得る。

20

【 0 0 1 1 】

定義及び略語

本明細書で使用される際、「含む (comprises)」、「含む (comprising)」、「含む (includes)」、「含む (including)」、「有する (has)」、「有する (having)」という用語、又はこれらの他の任意の変化形は、非排他的な包含を網羅することを意図する。例えば、要素のリストを含むプロセス、方法、物品、又は装置は、これらの要素に必ずしも限定されるものではなく、そのようなプロセス、方法、物品、又は装置に対して明示的に記載されていない、又はこれらに固有のものではない、他の要素も含む場合がある。更に、明示的にこれに反する記載がない限り、「又は」は、包括的な「又は」を指し、排他的な「又は」を指すものではない。例えば、条件 A 又は B は、以下、すなわち、A が真であり (又は存在し) かつ B が偽である (又は存在しない)、A が偽であり (又は存在しない) かつ B が真である (又は存在する)、並びに A 及び B の両方が真である (又は存在する) のいずれか 1 つにより満たされる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明で使用される際、「から本質的になる」は、これらの追加的に含まれる材料、工程、特徴、成分、又は要素が、特許請求される発明の基本的及び新規の特徴 (複数可)、特に本発明のプロセスのいずれかの所望の結果を達成するための作用機序に實質的に影響を及ぼさないことを条件に、文字どおり開示されているものに加えて、材料、工程、特徴、成分、又は要素を含む、組成物、方法を定義するために使用される。「から本質的になる (consists essentially of)」又は「から本質的になる (consisting essentially of)」という用語は、「含む」と「からなる」との間の中間の立場をとる。

40

【 0 0 1 3 】

また、「a」又は「an」の使用は、本明細書に記載された要素及び成分を説明するために用いられる。これは、単に便宜上なされるものであり、及び本発明の範囲の一般的な意味を与えるためのものである。この記載は、1つ又は少なくとも1つを含むものと解釈されるべきであり、単数形は、別の意味を有することが明白でない限り、複数形も含む。

【 0 0 1 4 】

本明細書で使用される際、「約」という用語は、実験誤差による変動 (例えば、示された値のプラスマイナス約 1 0 %) を考慮することを意味する。本明細書で報告される全て

50

の測定値は、特に明記しない限り、「約」という用語が明示的に使用されているか否かに関わらず、「約」という用語によって修飾されるものと理解される。

【 0 0 1 5 】

量、濃度、又は他の値若しくはパラメータが、ある範囲、好ましい範囲、又は好ましい上方値及び/若しくは好ましい下方値のリストのいずれかとして与えられている場合に、これらは、範囲が別個に開示されているかに関わらず、任意の範囲上限値又は好ましい上方値及び任意の範囲下限値又は好ましい下方値の任意の対から形成される全ての範囲を、具体的に開示するものとして、理解されるものとする。本明細書に数値範囲が記述されている場合、特に指示しない限り、この範囲は、その端点を包含し、かつその範囲内の全ての整数及び分数を包含することが意図される。

10

【 0 0 1 6 】

地球温暖化係数 (global warming potential、GWP) は、1 キログラムの二酸化炭素の排出と比較して、1 キログラムの特定の温室効果ガスの大気排出に起因する相対的な地球温暖化への関与を推定するための指数である。GWP は、様々な対象期間について計算することができ、所与のガスの大気寿命の影響を示す。100 年間を対象期間とする地球温暖化係数 (GWP) が、一般的に参照される値である。

【 0 0 1 7 】

本明細書で使用するとき、「オゾン層破壊係数 (ODP)」という用語は、「The Scientific Assessment of Ozone Depletion, 2002, A report of the World Meteorological Association's Global Ozone Research and Monitoring Project」のセクション 1.4.4、ページ 1.28 ~ 1.31 (このセクションの最初の段落を参照) で定義されている。オゾン層破壊係数 (ODP) は、フルオロトリクロロメタン (CFC-11) の質量に対する質量を基準とした化合物から予想される成層圏オゾン層破壊の度合いを表す。

20

【 0 0 1 8 】

冷蔵能力 (冷却能力と称されることもある) は、循環する冷媒又は作動流体の単位質量当たりの、蒸発器中の冷媒又は作動流体のエンタルピーの変化を定義する用語である。体積冷却能力は、蒸発器を出る冷媒蒸気の単位体積当たりの、冷媒又は作動流体によって除去された熱の量を指す。冷蔵能力は、冷媒、作動流体、又は熱伝達組成物の冷却を生み出す能力の尺度である。したがって、作動流体の体積冷却能力が高いほど、所定の圧縮器で達成可能な最大体積流量を伴う蒸発器で生み出すことができる冷却率が大きくなる。冷却速度は、蒸発器内の冷媒によって除去される単位時間当たりの熱を指す。

30

【 0 0 1 9 】

同様に、体積加熱能力は、圧縮器に入る冷媒又は作動流体蒸気の単位体積当たりの、凝縮器中の冷媒又は作動流体によって供給される熱の量を定義する用語である。冷媒又は作動流体の体積加熱能力が高いほど、所定の圧縮器で達成可能な最大体積流量を伴う凝縮器で生み出される加熱率が大きくなる。

【 0 0 2 0 】

性能係数 (coefficient of performance、COP) は、圧縮器を動作させるのに必要なエネルギーで割った、蒸発器で除去された熱の量である。COP が高いほど、エネルギー効率が高くなる。COP は、エネルギー効率比 (energy efficiency ratio、EER)、すなわち特定の組の内部温度及び外部温度での冷蔵又は空調設備についての効率評定に直接的に関連する。

40

【 0 0 2 1 】

本明細書で使用するとき、伝熱媒体は、熱源からヒートシンクまで熱を運ぶために使用される組成物を含む。例えば、冷却される物体から冷却機蒸発器へ、又は冷却機凝縮器から冷却塔、若しくは熱が周囲に放出され得る他の構成への熱。

【 0 0 2 2 】

本明細書で使用するとき、作動流体又は冷媒は、あるサイクルで熱を伝達するように機

50

能する化合物又は化合物の混合物（例えば、本明細書で提供される組成物）を含み、作動流体は、繰り返しサイクルで液体から気体へ、そして液体へ戻るといった相変化を経る。

【0023】

過冷却は、液体が、その液体の所定の圧力での飽和点を下回る温度へ低下することである。飽和点は、蒸気組成物が完全に液体へと凝縮される温度である（泡立ち点とも称される）。しかし、過冷却は、所定の圧力において、液体をより低温の液体に冷却し続ける。液体を飽和温度を下回る温度に冷却することで、正味冷蔵能力が上昇し得る。それにより、過冷却は、システムの冷凍容量及びエネルギー効率を改善する。過冷却量は、飽和温度未満の冷却の量（度単位）、又は液体組成物がその飽和温度をどれだけ下回って冷却されるかである。

10

【0024】

「過熱」という用語は、蒸気組成物が、蒸気組成物の飽和蒸気温度をどれだけ上回って加熱されるかを定義する。飽和蒸気温度は、蒸気組成物が冷却される場合に、最初に液滴が形成される温度であり、「露点」とも称される。

【0025】

化学物質、略語、及び頭字語

HFC：ヒドロフルオロカーボン

HCFCl：ヒドロクロロフルオロカーボン

HFO：ヒドロフルオロオレフィン

R - 134a、HFC - 134a、又は134a：1, 1, 1, 2 - テトラフルオロエタン

20

R - 227ea、HFC - 227ea、又は227ea：1, 1, 1, 2, 3, 3, 3 - ヘプタフルオロプロパン

R - 124、HCFCl - 124、又は124：1 - クロロ - 1, 2, 2, 2 - テトラフルオロエタン

R - 1225ye (E)、HFO - 1225ye E、又は1225ye E：(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン

R - 1234ze、HFO - 1234ze、又は1234ze：1, 3, 3, 3 - テトラフルオロプロペン（異性体の混合物）

R - 1234ze (E)、HFO - 1234ze、又は1234ze E：(E) - 1, 3, 3, 3 - テトラフルオロプロペン

30

R - 1234yf、HFO - 1234yf、又は1234yf：2, 3, 3, 3 - テトラフルオロプロペン

CAP：冷却（又は加熱）能力

COP：性能係数

GWP：地球温暖化係数

ODP：オゾン層破壊係数

【0026】

組成物

本出願は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 134a及びR - 1234ze (E)、又はこれらの混合物から選択される化合物と、を含む組成物を提供する。

40

【0027】

いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及びR - 134aを含む。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及びR - 134aから本質的になる。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及びR - 134aからなる。

【0028】

いくつかの実施形態では、組成物は、約85～約95重量パーセントの(E) - 1, 2

50

, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、例えば、約 85、約 90、又は約 95 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを含む。

【0029】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 15 重量%の R - 134a、例えば、約 5、約 10、又は約 15 重量%の R - 134a を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 12 重量%の R - 134a、例えば、約 2、約 10、又は約 12 重量%の R - 134a を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 5 ~ 約 10 重量%の R - 134a、例えば、約 5、約 8、又は約 10 重量%の R - 134a を含む。

【0030】

いくつかの実施形態では、組成物は、90 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 10 重量パーセントの R - 134a と、を含む。 10

【0031】

いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及び R - 1234ze (E) を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及び R - 1234ze (E) から本質的になる。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン及び R - 1234ze (E) からなる。

【0032】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 99 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、例えば、約 1 ~ 90、約 1 ~ 80、約 1 ~ 70、約 1 ~ 60、約 1 ~ 50、約 1 ~ 40、約 1 ~ 30、約 1 ~ 20、約 1 ~ 10、約 10 ~ 99、約 10 ~ 90、約 10 ~ 80、約 10 ~ 70、約 10 ~ 60、約 10 ~ 50、約 10 ~ 40、約 10 ~ 30、約 10 ~ 20、約 20 ~ 99、約 20 ~ 90、約 20 ~ 80、約 20 ~ 70、約 20 ~ 60、約 20 ~ 50、約 20 ~ 40、約 20 ~ 30、約 30 ~ 99、約 30 ~ 90、約 30 ~ 80、約 30 ~ 70、約 30 ~ 60、約 30 ~ 50、約 30 ~ 40、約 40 ~ 99、約 40 ~ 90、約 40 ~ 80、約 40 ~ 70、約 40 ~ 60、約 40 ~ 50、約 50 ~ 99、約 50 ~ 90、約 50 ~ 80、約 50 ~ 70、約 50 ~ 60、約 60 ~ 99、約 60 ~ 90、約 60 ~ 80、約 60 ~ 70、約 70 ~ 99、約 70 ~ 90、約 70 ~ 80、約 80 ~ 99、約 80 ~ 90、又は約 90 ~ 99 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを含む。 20 30

【0033】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 99 重量パーセントの R - 1234ze (E)、例えば、約 1 ~ 90、約 1 ~ 80、約 1 ~ 70、約 1 ~ 60、約 1 ~ 50、約 1 ~ 40、約 1 ~ 30、約 1 ~ 20、約 1 ~ 10、約 10 ~ 99、約 10 ~ 90、約 10 ~ 80、約 10 ~ 70、約 10 ~ 60、約 10 ~ 50、約 10 ~ 40、約 10 ~ 30、約 10 ~ 20、約 20 ~ 99、約 20 ~ 90、約 20 ~ 80、約 20 ~ 70、約 20 ~ 60、約 20 ~ 50、約 20 ~ 40、約 20 ~ 30、約 30 ~ 99、約 30 ~ 90、約 30 ~ 80、約 30 ~ 70、約 30 ~ 60、約 30 ~ 50、約 30 ~ 40、約 40 ~ 99、約 40 ~ 90、約 40 ~ 80、約 40 ~ 70、約 40 ~ 60、約 40 ~ 50、約 50 ~ 99、約 50 ~ 90、約 50 ~ 80、約 50 ~ 70、約 50 ~ 60、約 60 ~ 99、約 60 ~ 90、約 60 ~ 80、約 60 ~ 70、約 70 ~ 99、約 70 ~ 90、約 70 ~ 80、約 80 ~ 99、約 80 ~ 90、又は約 90 ~ 99 重量パーセントの R - 1234ze (E) を含む。 40

【0034】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 99 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 99 ~ 約 1 重量パーセントの R - 1234ze (E) と、を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 40 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 60 ~ 約 1 重量パーセントの R - 1234ze (E) と、を含む。

【0035】

いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 50

1 - プロペン、R - 1 3 4 a、及びR - 1 2 3 4 z e (E) を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、R - 1 3 4 a、及びR - 1 2 3 4 z e (E) から本質的になる。いくつかの実施形態では、組成物は、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、R - 1 3 4 a、及びR - 1 2 3 4 z e (E) からなる。

【 0 0 3 6 】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 8 5 重量パーセントの (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン、例えば、約 1 ~ 約 8 0、約 1 ~ 7 0、約 1 ~ 6 0、約 1 ~ 5 0、約 1 ~ 4 0、約 1 ~ 3 0、約 1 ~ 2 0、約 1 ~ 1 0、約 1 0 ~ 8 5、約 1 0 ~ 8 0、約 1 0 ~ 7 0、約 1 0 ~ 6 0、約 1 0 ~ 5 0、約 1 0 ~ 4 0、約 1 0 ~ 3 0、約 1 0 ~ 2 0、約 2 0 ~ 8 5、約 2 0 ~ 8 0、約 2 0 ~ 7 0、約 2 0 ~ 6 0、約 2 0 ~ 5 0、約 2 0 ~ 4 0、約 2 0 ~ 3 0、約 3 0 ~ 8 5、約 3 0 ~ 8 0、約 3 0 ~ 7 0、約 3 0 ~ 6 0、約 3 0 ~ 5 0、約 3 0 ~ 4 0、約 4 0 ~ 8 5、約 4 0 ~ 8 0、約 4 0 ~ 7 0、約 4 0 ~ 6 0、約 4 0 ~ 5 0、約 5 0 ~ 8 5、約 5 0 ~ 8 0、約 5 0 ~ 7 0、約 5 0 ~ 6 0、約 6 0 ~ 8 5、約 6 0 ~ 8 0、約 6 0 ~ 7 0、約 7 0 ~ 8 5、約 7 0 ~ 8 0、又は約 8 0 ~ 8 5 重量パーセントの (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを含む。

10

【 0 0 3 7 】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 5 ~ 約 8 9 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E)、例えば、約 5 ~ 約 8 0、約 5 ~ 7 0、約 5 ~ 6 0、約 5 ~ 5 0、約 5 ~ 4 0、約 5 ~ 3 0、約 5 ~ 2 0、約 5 ~ 1 0、約 1 0 ~ 8 9、約 1 0 ~ 8 0、約 1 0 ~ 7 0、約 1 0 ~ 6 0、約 1 0 ~ 5 0、約 1 0 ~ 4 0、約 1 0 ~ 3 0、約 1 0 ~ 2 0、約 2 0 ~ 8 9、約 2 0 ~ 8 0、約 2 0 ~ 7 0、約 2 0 ~ 6 0、約 2 0 ~ 5 0、約 2 0 ~ 4 0、約 2 0 ~ 3 0、約 3 0 ~ 8 9、約 3 0 ~ 8 0、約 3 0 ~ 7 0、約 3 0 ~ 6 0、約 3 0 ~ 5 0、約 3 0 ~ 4 0、約 4 0 ~ 8 9、約 4 0 ~ 8 0、約 4 0 ~ 7 0、約 4 0 ~ 6 0、約 4 0 ~ 5 0、約 5 0 ~ 8 9、約 5 0 ~ 8 0、約 5 0 ~ 7 0、約 5 0 ~ 6 0、約 6 0 ~ 8 9、約 6 0 ~ 8 0、約 6 0 ~ 7 0、約 7 0 ~ 8 9、約 7 0 ~ 8 0、又は約 8 0 ~ 8 9 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E) を含む。

20

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 5 ~ 約 1 2 重量%の R - 1 3 4 a、例えば、約 8、約 1 0、又は約 1 2 重量%を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 5 ~ 約 1 0 重量%の R - 1 3 4 a、例えば、約 5、約 8、又は約 1 0 重量%を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 8 ~ 約 1 0 重量%の R - 1 3 4 a、例えば、約 8、又は約 1 0 重量%を含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 0 重量パーセントの R - 1 3 4 a を含む。

30

【 0 0 3 9 】

いくつかの実施形態では、組成物は、約 1 ~ 約 8 5 重量パーセントの (E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 5 ~ 約 8 9 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E) と、約 1 0 重量パーセントの R - 1 3 4 a と、を含む。

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される。

40

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 2 0 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提

50

供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 1 5 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 1 0 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 5 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、約 7 5 0 未満の G W P を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 4 0 0 未満の G W P を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 2 5 0 未満の G W P を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 1 5 0 未満の G W P を呈する。

10

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 1 0 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 5 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 3 % 以内である冷却能力 (C A P) を呈する。

20

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 1 ~ 約 6 の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 6 以下の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 4 以下の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 5 以下の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 3 以下の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 2 以下の G W P を有する。いくつかの実施形態では、組成物は、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される組成物であり、組成物は、約 1 以下の G W P を有する。

30

【 0 0 4 6 】

使用方法

本明細書で提供される組成物は、熱源からヒートシンクに熱を運ぶために使用される作動流体として作用することができる。そのような熱伝達組成物は、流体が相転移するサイクル、すなわち、流体が液体から気体に変化し、再び液体に戻る、又はその逆に変化するサイクルにおける冷媒としても有用であり得る。伝熱システムの例としては、空調機、冷凍庫、冷蔵庫、ヒートポンプ、冷水機、満液式蒸発器冷却機、直接膨張冷却機、ウォークインクーラ、高温ヒートポンプ、移動式冷蔵庫、移動式空調ユニット、浸漬冷却システム、データセンタ冷却システム、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。したがって、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む、本明細書に記載される伝熱システム (例えば、伝熱装置) を提供する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、伝熱装置内の作動流体 (例えば、冷蔵又は加熱用途のための作動

40

50

流体)として有用である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、高温ヒートポンプを含む装置又はシステムにおいて有用である。いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、遠心圧縮器を含む。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷却機装置を含む装置又はシステムにおいて有用である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、遠心冷却機装置を含む装置又はシステムにおいて有用である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、遠心高温ヒートポンプにおいて有用である。

【0047】

機械的な蒸気 - 圧縮冷蔵、空調、及びヒートポンプシステムは、蒸発器、圧縮器、凝縮器、及び膨張機器を含む。冷蔵サイクルは、1つの工程において冷却効果を生み出し、かつ、異なる工程において加熱効果を生成する、多重の工程において冷媒を再使用する。サイクルは、以下のように説明することができる：液体冷媒が、膨張機器を通して蒸発器に入り、液体冷媒が、低温で、環境から熱を奪うことによって蒸発器内で沸騰して、気体を形成し、冷却を生成する。多くの場合、空気又は伝熱流体は、蒸発器の上を、又は周囲を流れ、蒸発器内の冷媒の蒸発によって生じる冷却効果を、冷却される物体まで伝達する。低圧の気体は、圧縮器へ入り、そこで気体は圧縮され、その圧力及び温度が上昇する。次いで、高圧の(圧縮された)気体状の冷媒は、凝縮器へ入り、そこで冷媒は凝縮され、その熱を環境へ放出する。冷媒は膨張機器に戻り、それを通じて液体は凝縮器におけるより高圧レベルから蒸発器における低圧レベルに膨張し、このようにして、サイクルを繰り返す。

【0048】

冷却される又は加熱される物体は、冷却又は加熱を提供することが望ましい任意の空間、場所、対象物、又は物体として定義され得る。例としては、アパート建物、総合大学の寮、一軒家、若しくは他の付属の家屋若しくは単身世帯住宅、病院、オフィスビル、スーパーマーケット、単科大学若しくは総合大学の教室若しくは管理棟、及び自動車又はトラックのパッセンジャー・コンパートメントなどの、部屋、アパート、又は建物などの、空調、冷却、又は加熱を必要とする(開放された若しくは閉鎖された)空間などが挙げられる。更に、冷却される物体としては、とりわけ、コンピュータ設備、中央処理ユニット(central processing unit、cpu)、データセンタ、サーババンク、及びパーソナルコンピュータなどの電子機器を挙げる事ができる。

【0049】

「近傍」とは、蒸発器を介して移動される空気が、冷却される物体内又は周囲を移動するように、冷媒を含有するシステムの蒸発器が、冷却される物体内又は物体に近接してのいずれかに位置されていることを意味する。加熱を生成するためのプロセスでは、「近傍」とは、蒸発器を介して移動される空気が、加熱される物体内又は周囲を移動するように、冷媒を含有するシステムの凝縮器が、加熱される物体内又は物体に近接してのいずれかに位置されていることを意味する。いくつかの実施形態では、伝熱のために、「近傍」とは、例えば、冷却される物体が、熱伝達組成物に直接浸漬されるか、又は熱伝達組成物を含有する管が、内部でその内若しくは周囲を流れ、例えば、電子設備から出ることを意味し得る。

【0050】

例示的な冷蔵システムとしては、商業用、工業用、又は住宅用冷蔵庫及び冷凍庫、製氷機、内蔵型クーラ及び冷凍庫、自動販売機、満液式蒸発器冷却機、直接膨張冷却機、冷水機、遠心冷却機、ウォークイン及びリーチインクーラ及び冷凍庫、並びに組み合わせシステムを含む設備が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、スーパーマーケットの冷蔵システムにおいて使用され得る。更に、固定型用途は、1つの位置において、冷却を生成するために一次冷媒を使用し、二次伝熱流体を介して、この冷却を遠隔地に移動させる、二次ループシステムを利用し得る。

【0051】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷蔵、空調、又はヒートポ

10

20

30

40

50

ンプシステム又は装置を含む移動式伝熱システムにおいて有用である。いくつかの実施形態では、上記の組成物は、冷却、空調又はヒートポンプシステム若しくは装置を含む固定式伝熱システムにおいて有用である。

【 0 0 5 2 】

本明細書で使用される際、移動式冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムとは、道路、鉄道、海上、又は航空の輸送ユニットに組み込まれる、任意の冷蔵機器、空調機器、又はヒートポンプ機器を指す。移動式空調又はヒートポンプシステムは、自動車、トラック、列車、又は他の輸送システムに使用され得る。移動式冷蔵庫は、トラック、飛行機、又は列車の輸送用冷蔵庫を含み得る。加えて、「複合一貫輸送」システムとして知られている、任意の移動式キャリアに依存しないシステムに冷却を提供することを意味する装置は、

10

【 0 0 5 3 】

本明細書で使用される際、固定式空調又はヒートポンプシステムは、動作中に適所に固定されるシステムである。固定式空調又はヒートポンプシステムは、いずれかの様々な建物に関連付けられ得るか、又は取り付けられ得る。これらの固定式の用途としては、冷却機、住宅用及び高温ヒートポンプを含むヒートポンプ、住宅用、商業用、又は工業用空調システムを含み、かつダクトの有無に関わらず、屋上システムなどの建物に接続される窓付のパッケージ型端末及びそれらの外部を含むがこれらに限定されない、固定式空調及びヒートポンプであり得る。

20

【 0 0 5 4 】

固定式伝熱は、浸漬冷却システム、浸水冷却システム、相転移冷却システム、データセンター冷却システム、又は単純に液体冷却システムなどの電子機器を冷却するためのシステムを指し得る。

【 0 0 5 5 】

いくつかの実施形態では、本発明の組成物を伝熱流体として使用するための方法が提供される。本方法は、当該組成物を熱源からヒートシンクに輸送する工程を含む。

【 0 0 5 6 】

いくつかの実施形態では、冷却を生成するための方法が提供され、冷却される物体の近傍で本化合物又は組成物のいずれかを蒸発させることと、その後、当該組成物を凝縮することを含む。

30

【 0 0 5 7 】

いくつかの実施形態では、加熱を生成するための方法が提供され、加熱される物体の近傍で本組成物のいずれかを凝縮することと、その後、当該組成物を蒸発させることを含む。

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態では、組成物は、伝熱において有用であり、作動流体は、伝熱成分である。

【 0 0 5 9 】

いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、冷蔵又は空調において使用するためのものである。

40

【 0 0 6 0 】

いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、本明細書で提供される可燃性冷媒（例えば、R - 1 2 3 4 z e (E)) の可燃性を低減又は排除するのに有用であり得る。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される本出願は、可燃性冷媒の可燃性を低減するための方法であって、本明細書に開示される組成物を含む組成物を可燃性冷媒に添加することを含む。

【 0 0 6 1 】

本明細書で提供される組成物は、現在使用されている（「現用」）冷媒の代替品として有用であり得る。本明細書で使用するとき、「現用冷媒」という用語は、伝熱システムが

50

それに対して動作するように設計された冷媒、又は伝熱システム内に存在する冷媒を意味するものとして理解される。いくつかの実施形態では、現用冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン又は本明細書で提供される組成物である。
【 0 0 6 2 】

多くの場合、異なる冷媒用に、例えば、システム変更が最小から全くない状態で設計された最初の冷却設備において使用することができる場合には、代替冷媒は、最も有用である。多くの用途では、開示の組成物のいくつかの実施形態は、冷媒として有用であり、代替品が求められる冷媒として、少なくとも同等の冷却性能（冷却能力を意味する）を提供する。

【 0 0 6 3 】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒（すなわち、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン又は本明細書で提供される組成物）は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 1 5 % 以内である冷却能力を呈する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 1 0 % 以内である冷却能力を呈する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 5 % 以内である冷却能力を呈する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % 以内である冷却能力を呈する。

【 0 0 6 4 】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒（すなわち、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン又は本明細書で提供される組成物）は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈し、約 7 5 0 未満の G W P を有する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈し、約 4 0 0 未満の G W P を有する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈し、約 2 5 0 未満の G W P を有する。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 2 0 % 以内である冷却能力を呈し、約 1 5 0 未満の G W P を有する。

【 0 0 6 5 】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 5 % 以内である冷却能力を呈し、約 1 5 0 未満の G W P を有する。

【 0 0 6 6 】

いくつかの実施形態では、方法は、高温ヒートポンプ内の R - 1 2 3 4 z e (E) を、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン又は本明細書で提供される代替冷媒組成物で代替することを含む。いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、遠心高温ヒートポンプである。

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、約 1 5 0 超の温度で動作する凝縮器を備える。いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、約 1 0 0 超の温度で動作する凝縮器を備える。いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、約 1 2 0 超の温度で動作する凝縮器を備える。いくつかの実施形態では、高温ヒートポンプは、約 1 5 0 超の温度で動作する凝縮器を備える。

【 0 0 6 8 】

いくつかの実施形態では、代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の性能係数 (C O P) の約 ± 5 % 以内である加熱 C O P を呈する。いくつかの実施形態では、代替冷媒は、R -

10

20

30

40

50

1 2 3 4 z e (E) の C O P の約 ± 3 % 以内である C O P を呈する。いくつかの実施形態では、代替冷媒は、R - 1 2 3 4 z e (E) の C O P にほぼ等しい C O P を呈する。

【 0 0 6 9 】

いくつかの実施形態では、置換される冷媒はまた、H F C - 1 3 4 a、H F C - 2 2 7 e a、H C F C - 1 2 4、R - 4 5 0 A (4 2 重量%の H F C - 1 3 4 a と 5 8 重量%の H F O - 1 2 3 4 z e (E) の混合物)、又は R - 5 1 3 A (4 4 重量%の H F C - 1 3 4 a と 5 6 重量%の H F O - 1 2 3 4 y f の混合物) であってもよい。本明細書に開示される組成物は、3 0 0 未満、又は多くの場合 1 5 0 未満である G W P を有する、上記の冷媒用の低 G W P 代替冷媒を提供する。

【 0 0 7 0 】

いくつかの実施形態では、本出願は、現用冷媒を含む伝熱システム又は装置のエネルギー効率を向上させるための方法を提供し、現用冷媒を、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン又は本明細書で提供される代替冷媒組成物で実質的に代替し、それによって伝熱システムの効率を向上させることを含む。いくつかの実施形態では、伝熱システムは、本明細書で提供される冷却機システム又は冷却機装置である。

【 0 0 7 1 】

いくつかの実施形態では、空のシステムに本発明の組成物を充填することにより、又は現用冷媒を本発明の組成物で実質的に代替することにより、現用冷媒を用いて動作するように設計された伝熱システムを動作させる方法又は熱を伝導するための方法が提供される。

【 0 0 7 2 】

本明細書で使用するとき、「実質的に代替する」という用語は、現用冷媒をシステムから排出させるか又は現用冷媒をシステムから圧送した後、システムに本発明の組成物を充填することを意味するものとして理解される。システムは、充填する前に 1 回以上の量の代替冷媒でフラッシングすることができる。いくつかの実施形態では、システムが本発明の組成物で充填された後にも幾分の少量の現用冷媒がシステム内に存在してもよい点は理解されるであろう。

【 0 0 7 3 】

別の実施形態では、現用冷媒及び潤滑剤を含有する伝熱システムを再充填するための方法であって、潤滑剤の相当部分をシステム内に保持しつつ現用冷媒を伝熱システムから実質的に除去する工程と、本組成物の 1 つを伝熱システムに導入する工程と、を含む、方法が提供される。特定の実施形態では、システム内の潤滑剤は、部分的に代替される。

【 0 0 7 4 】

いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、冷却機内の冷媒の補充に使用してよい。例えば、R - 1 2 3 4 z e (E) を使用する冷却機の性能が、冷媒の漏出により低下した場合、本来の仕様に性能を戻すために、本明細書に開示される組成物を添加することができる。

【 0 0 7 5 】

いくつかの実施形態では、本明細書に開示される組成物のいずれかを含有する熱交換システムであって、空調装置、冷凍庫、冷蔵庫、ヒートポンプ、冷水機、満液式蒸発冷却機、直接膨張式冷却機、ウォークインクーラ、ヒートポンプ、可動式冷蔵庫、可動式空調ユニット、及びこれらの組み合わせを有するシステムからなる群から選択されるシステムが提供される。更に、本明細書で提供される組成物は、これらの組成物が一次冷媒として機能することで二次伝熱流体の冷却を提供し、この二次伝熱流体が遠隔地を冷却する二次ループシステムにおいて有用であり得る。

【 0 0 7 6 】

本発明の組成物は、熱交換器内に温度勾配をいくらか有し得る。これにより、向流モード又は向流傾向を有する横流モードで熱交換器が動作している場合、システムは、より効率的に動作し得る。向流傾向とは、熱交換器が向流モードに可能な限り近づくほど、伝熱がより効率的であることを意味する。したがって、空調熱交換器、特に蒸発器は、向流傾向のいくつかの態様を提供するように設計される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

したがって、空調又はヒートポンプシステムが本明細書で提供され、当該システムは、向流モード又は向流傾向を有する横流モードで動作する、1つ以上の熱交換器（蒸発器、凝縮器のいずれか又は両方）を含む。

【 0 0 7 8 】

いくつかの実施形態では、冷蔵システムが本明細書で提供され、当該システムは、向流モード又は向流傾向を有する横流モードで動作する、1つ以上の熱交換器（蒸発器、凝縮器のいずれか又は両方）を含む。

【 0 0 7 9 】

いくつかの実施形態では、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムは、固定式冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムである。いくつかの実施形態では、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムは、移動式冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムである。

10

【 0 0 8 0 】

更に、いくつかの実施形態では、開示される組成物は、水、食塩水溶液（例えば、塩化カルシウム）、グリコール、二酸化炭素、又はフッ素化炭化水素流体（HFC、HCFC、ヒドロフルオロオレフィン（「HFO (hydrofluoroolefin)」）、ヒドロクロロフルオロオレフィン（「HClFO (hydrochlorofluoroolefin)」）、クロロフルオロオレフィン（「ClFO (chlorofluoroolefin)」）若しくはパーフルオロカーボン（「PFC (perfluorocarbon)」）を意味する）を含み得る二次伝熱流体の使用によって、遠隔地に冷却を提供する二次ループシステムにおいて一次冷媒として機能し得る。この場合、二次伝熱流体は、蒸発器に隣接しており、冷却される第2の遠隔物体に移動させる前に冷却されることから、冷却される物体である。他の実施形態では、開示される組成物は、二次伝熱流体として機能し、したがって遠隔地に冷却（又は加熱）を伝達又は提供することができる。

20

【 0 0 8 1 】

いくつかの実施形態では、(E)-1, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロ-1-プロペン又は本明細書で提供される組成物は、潤滑剤、染料（紫外線染料を含む）、可溶化剤、相溶化剤、安定剤、トレーサ、パーフルオロポリエーテル、摩耗防止剤、極圧添加剤、腐食及び酸化防止剤、重合防止剤、金属表面エネルギー還元剤（metal surface energy reducer）、金属表面不活性化剤、フリーラジカル捕捉剤、泡制御剤、粘度指数改善剤、流動点降下剤、洗剤、粘度調節剤、及びこれらの混合物からなる群から選択される1つ以上の非冷媒成分（本明細書では添加剤とも称される）を更に含む。実際に、これらの任意選択的な非冷媒成分の多くは、1つ以上のこれらの分類に適合し、それら自体が1つ以上の性能特徴の達成に役立つ品質を有し得る。

30

【 0 0 8 2 】

いくつかの実施形態では、1つ以上の非冷媒成分は、組成物全体に対して少ない量で存在する。いくつかの実施形態では、開示される組成物における添加剤（複数可）の濃度の量は、全組成物の、約0.1重量パーセント未満～約5重量パーセントと同程度までである。本発明のいくつかの実施形態では、添加剤は、開示される組成物において、全組成物の、約0.1重量パーセント～約5重量パーセントの量で、又は約0.1重量パーセント～約3.5重量パーセントの量で存在する。開示される組成物に対して選択される添加剤成分（複数可）は、実用性及び/又は個々の設備構成要素、若しくはシステムの要件に基づいて選択される。

40

【 0 0 8 3 】

一実施形態では、潤滑剤は、鉱油、アルキルベンゼン、ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール、ポリビニルエーテル、ポリカーボネート、パーフルオロポリエーテル、シリコーン、ケイ酸エステル、リン酸エステル、パラフィン、ナフテン、ポリアルファ-オレフィン、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される。

【 0 0 8 4 】

本明細書に開示する潤滑剤は、市販の潤滑剤であってよい。例えば、潤滑剤は、BVM

50

100NとしてBVA Oilより販売されているパラフィン鉱油、商標名Suniso (登録商標) 1GS、Suniso (登録商標) 3GS及びSuniso (登録商標) 5GSでCrompton Co.より販売されているナフテン系鉱油、商標名Sontex (登録商標) 372LTでPennzoilにより販売されているナフテン系鉱油、商標名Calumet (登録商標) RO-30でCalumet Lubricantsにより販売されているナフテン系鉱油、商標名Zerol (登録商標) 75、Zerol (登録商標) 150及びZerol (登録商標) 500でShrieve Chemicalsにより販売されている直鎖アルキルベンゼン、HAB22としてNippon Oilより販売されている分枝鎖アルキルベンゼン、商標名Castrol (登録商標) 100でCastrol, United Kingdomにより販売されているポリオールエステル(POE)、Dow(Dow Chemical, Midland, Michigan)のRL-488Aなどのポリアルキレングリコール(PAG)、及びこれらの混合物(本章で開示される任意の混合物を意味する)であってもよい。

10

【0085】

本明細書に開示する組成物の上記重量比にも関わらず、いくつかの伝熱システムでは、本組成物が使用されている間、そのような伝熱システムの1つ以上の設備構成要素から追加の潤滑剤が得られる可能性があることが理解されている。例えば、いくつかの冷蔵システム、空調システム及びヒートポンプシステムでは、圧縮器及び/又は圧縮器潤滑サンプ内に潤滑剤を充填してもよい。このような潤滑剤は、任意の潤滑添加剤に加えて、このようなシステムの冷媒中に存在する。使用中、圧縮器内にあるとき、冷媒は、ある量の設備潤滑剤を捕捉して、冷媒-潤滑剤組成物を出発比率から変更してもよい。

20

【0086】

本発明の組成物と共に使用される非冷媒成分は、少なくとも1つの染料を含んでいてよい。染料は、少なくとも1つの紫外線(ultra-violet、UV)染料であってもよい。本明細書で使用される際、「紫外線」染料は、電磁スペクトルの紫外線又は「近」紫外線領域内の光を吸収する紫外線蛍光性組成物又はリン光性組成物として定義される。10ナノメートル~約775ナノメートルの範囲内の波長を有する、少なくともいくつかの放射線を放出する紫外線照射下において、紫外線蛍光染料によって生成された蛍光が検出され得る。

【0087】

紫外線染料は、機器(例えば、冷蔵ユニット、空調器、又はヒートポンプ)中での漏出点又は漏出点近傍において染料の蛍光を観察することができることから、組成物の漏出を検出するにあたって有用な成分である。紫外線発光(例えば、染料からの蛍光)は、紫外線光下で観察されてもよい。したがって、こうした紫外線染料を含有する組成物が装置中の所与の点から漏出した場合、蛍光は、漏出点又は漏出点の近傍で検出され得る。

30

【0088】

いくつかの実施形態では、紫外線染料は、蛍光染料であってもよい。蛍光染料は、ナフタルイミド、ペリレン、クマリン、アントラセン、フェナントラセン(phenanthracene)、キサントレン、チオキサントレン、ナフトキサントレン、フルオレセイン及び当該染料の誘導体、並びにこれらの組み合わせ(本章で開示される前述の染料又はこれらの誘導体のうちのいずれかの混合物を意味する)からなる群から選択されてもよい。

40

【0089】

本発明の組成物と共に使用され得る別の非冷媒成分は、本開示の組成物中において1つ以上の染料の溶解度を改善するために選択される少なくとも1つの可溶化剤を含めてもよい。いくつかの実施形態では、染料の可溶化剤に対する重量比は、約99:1~約1:1の範囲である。可溶化剤としては、炭化水素、炭化水素エーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル(例えば、ジプロピレングリコールジメチルエーテル)、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン(例えば、塩化メチレン、トリクロロエチレン、クロロホルム、又はこれらの混合物)、エステル、ラクトン、芳香族エーテル、フルオロエーテル、及び1,1,1-トリフルオロアルカン、並びにこれらの混合物(本章で開示されている任意の可溶化剤の混合物を意味する)からなる群から選択される少なくとも1つの化

50

合物が挙げられる。

【0090】

いくつかの実施形態では、非冷媒成分は、1つ以上の潤滑剤と開示する組成物との相溶性を改善するために少なくとも1つの相溶剤を含む。相溶剤は、炭化水素、炭化水素エーテル、ポリオキシアルキレングリコールエーテル（例えば、ジプロピレングリコールジメチルエーテル）、アミド、ニトリル、ケトン、クロロカーボン（例えば、塩化メチレン、トリクロロエチレン、クロロホルム又はこれらの混合物）、エステル、ラクトン、芳香族エーテル、フルオロエーテル、1, 1, 1 - トリフルオロアルカン、及びこれらの混合物（本章で開示されている任意の相溶化剤の混合物を意味する）からなる群から選択してもよい。

10

【0091】

可溶化剤及び/又は相溶剤は、ジメチルエーテル（dimethyl ether、DME）など、炭素、水素及び酸素のみを含むエーテルからなる炭化水素エーテル、並びにこれらの混合物（本章で開示されている任意の炭化水素エーテルの混合物を意味する）からなる群から選択されてもよい。

【0092】

相溶剤は、3～15個の炭素原子を含有する直鎖又は環式脂肪族又は芳香族炭化水素相溶剤であり得る。相溶化剤は、中でも、プロピレン及びプロパンを含む少なくともプロパン、n - ブタン及びイソブテンを含むブタン、n - ペンタン、イソペンタン、ネオペンタン及びシクロペンタンを含むペンタン、ヘキサン、オクタン、ノナン、並びにデカンからなる群から選択され得る少なくとも1つの炭化水素であり得る。市販の炭化水素相溶化剤としては、これらに限定されるものではないが、Exxon Chemical (USA) から商標名 Isopar (登録商標) H で販売されているもの、ウンデカン (C₁₁) とドデカン (C₁₂) との混合物（高純度 C₁₁～C₁₂ イソ - パラフィン）、Aromatic 150 (C₉～C₁₁ 芳香族) (Aromatic 200 (C₉～C₁₅ 芳香族) 及び Naphtha 140 (C₅～C₁₁ パラフィン、ナフテン及び芳香族炭化水素の混合物)、及びそれらの混合物（本章で開示される炭化水素のうちいずれかの混合物を意味する）が挙げられる。

20

【0093】

相溶剤は、代替的に、少なくとも1つのポリマー性相溶剤であってもよい。ポリマー相溶剤は、フッ素化アクリレート及び非フッ素化アクリレートのランダムコポリマーであり得、このポリマーが、式 $CH_2 = C(R^1)CO_2R^2$ 、 $CH_2 = C(R^3)C_6H_4R^4$ 、及び $CH_2 = C(R^5)C_6H_4XR^6$ で表される少なくとも1つのモノマーの反復単位を含む（式中、X が酸素又は硫黄であり、R¹、R³、及び R⁵ が、H 及び C₁～C₄ のアルキルラジカルからなる群から独立して選択され、並びに R²、R⁴、及び R⁶ が C 及び F を含有する炭素鎖系ラジカルからなる群から独立して選択され、チオエーテル、スルホキッド、又はスルホン基及びそれらの混合物の形態で H、Cl、エーテル酸素、若しくは硫黄を更に含有し得る）。そのようなポリマー相溶化剤の例としては、商標名 Zonyl (登録商標) PHS で E. I. du Pont de Nemours and Company (Wilmington, DE, 19898, USA) から市販されているようなものが挙げられる。Zonyl (登録商標) PHS は、40重量%の $CH_2 = C(CH_3)CO_2CH_2CH_2(CF_2CF_2)_mF$ (Zonyl (登録商標) フルオロメタクリレート又は ZFM とも称される) であり、式中、m が、1～12、主に 2～8 であるものと、60重量%のラウリルメタクリレート ($CH_2 = C(CH_3)CO_2(CH_2)_{11}CH_3$ (LMA とも称される)) とを重合することによって作製されたランダムコポリマーである。

30

40

【0094】

いくつかの実施形態では、相溶化剤成分は、潤滑剤の金属への粘着性を低下させる方法で、熱交換器中で見出される金属銅、アルミニウム、鋼、又は他の金属及びそれらの合金の表面エネルギーを低下させる（相溶化剤の総量に基づいて）約 0.01～30重量%の添加剤を含有する。金属表面エネルギーを低下させる添加剤の例としては、商標名 Zon

50

y l (登録商標) F S A、Z o n y l (登録商標) F S P 及び Z o n y l (登録商標) F S J にて D u P o n t から市販されているものが挙げられる。

【0095】

本発明の組成物と共に使用され得る別の非冷媒成分は、金属表面不活性化剤であってもよい。金属表面不活性化剤には、アレオキサリル (areoxaly)l) ビス (ベンジリデン) ヒドラジド (C A S 登録番号 6 6 2 9 - 1 0 - 3)、N, N' - ビス (3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシヒドロシナモイルヒドラジン (C A S 登録番号 3 2 6 8 7 - 7 8 - 8)、2, 2, - オキサミドビス - エチル - (3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシヒドロシナマート (C A S 登録番号 7 0 3 3 1 - 9 4 - 1)、N, N - (ジサリシクリデン (disalicyclidene)) - 1, 2 - ジアミノプロパン (C A S 登録番号 9 4 - 9 1 - 7)、及びエチレンジアミンテトラ - 酢酸 (C A S 登録番号 6 0 - 0 0 - 4) 及びその塩、並びにそれらの混合物 (本章に開示される金属表面不活性化剤のうちいずれかの混合物を意味する) からなる群から選択される。

【0096】

本発明の組成物と共に使用される非冷媒成分は、代替的には、ヒンダードフェノール、チオホスフェート、ブチル化トリフェニルホスホロチオネート、オルガノホスフェート又はホスファイト、アリアルアルキルエーテル、テルペン、テルペノイド、エポキシド、フッ素化エポキシド、オキセタン、アスコルビン酸、チオール、ラクトン、チオエーテル、アミン、ニトロメタン、アルキルシラン、ベンゾフェノン誘導体、アリアルスルフィド、ジビニルテレフタル酸、ジフェニルテレフタル酸、アセトアルデヒドジメチルヒドラゾンなどのヒドラゾン、イオン性液体、及びそれらの混合物 (本章に開示されている任意の安定剤の混合物を意味する) からなる群から選択される安定剤であり得る。テルペン又はテルペノイド安定剤は、ファルネセンを含み得る。ホスファイト安定剤は、ジフェニルホスファイトを含んでもよい。

【0097】

安定剤は、以下からなる群から選択され得る：トコフェロール；ヒドロキノン；t - ブチルヒドロキノン；モノチオホスフェート、及びジチオホスフェート (C i b a S p e c i a l t y C h e m i c a l s, B a s e l, S w i t z e r l a n d (以後「C i b a」) から商標名 I r g a l u b e (登録商標) 6 3 として市販)；ジアルキルチオリン酸エステル (C i b a からそれぞれ商標名 I r g a l u b e (登録商標) 3 5 3 及び I r g a l u b e (登録商標) 3 5 0 として市販)；ブチル化トリフェニルホスホロチオネート (C i b a から商標名 I r g a l u b e (登録商標) 2 3 2 として市販)；アミンホスフェート (C i b a から商標名 I r g a l u b e (登録商標) 3 4 9 (C i b a) として市販)；ヒンダードホスファイト (C i b a から I r g a f o s (登録商標) 1 6 8 として市販)、及びトリス - (ジ - t e r t - ブチルフェニル) ホスファイト (C i b a から商標名 I r g a f o s (登録商標) O P H として市販)；(D i - n - オクチルホスファイト)；及びイソ - デシルジフェニルホスファイト (C i b a から I r g a f o s (登録商標) D D P P として市販)；トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリオクチルホスフェート、及びトリ (2 - エチルヘキシル) ホスフェートなどのトリアルキルホスフェート；トリフェニルホスフェート、リン酸トリクレシル及びトリキシレニルホスフェートを含むトリアルリアルホスフェート、並びにイソプロピルフェニルホスフェート (I P P P) 及びビス (t - ブチルフェニル) フェニルホスフェート (T B P P) を含む混合アルキルアリアルホスフェート；S y n - O - A d (登録商標) 8 7 8 4 など、商標名 S y n - O - A d (登録商標) にて市販されているものなどのブチル化トリフェニルホスフェート；商標名 D u r a d (登録商標) 6 2 0 として市販のものなどの t e r t - ブチル化トリフェニルホスフェート；商標名 D u r a d (登録商標) 2 2 0 及び D u r a d (登録商標) 1 1 0 で市販されているものなどのイソプロピルトリフェニルホスフェート；アニソール；1, 4 - ジメトキシベンゼン；1, 4 - ジエトキシベンゼン；1, 3, 5 - トリメトキシベンゼン；ミルセン、アロオシメン、リモネン (特に d - リモネン)；レチナール；ピネン (又は)；メントール；ゲラニオール

; ファルネソール; フィトール; ビタミン A; テルピネン; 3 - カレン; テルピノレン; フェランドレン; フェンチエン; ジペンテン; リコピンなどのカラテノイド (caratenoids)、カロチン、及びゼアキサントチンなどのキサントフィル; ヘパキサントチン及びイソトレチノインなどのレチノイド; ボルナン; 1, 2 - プロピレンオキシド; 1, 2 - ブチレンオキシド; n - ブチルグリシジルエーテル; トリフルオロメチルオキシラン; 1, 1 - ビス(トリフルオロメチル)オキシラン; 3 - エチル - 3 - ヒドロキシメチル - オキセタン(例えば、OXT - 101 (Toagosei Co., Ltd)); 3 - エチル - 3 - ((フェノキシ)メチル) - オキセタン(例えば、OXT - 211 (Toagosei Co., Ltd)); 3 - エチル - 3 - ((2 - エチル - ヘキシルオキシ)メチル) - オキセタン(例えば、OXT - 212 (Toagosei Co., Ltd)); アスコルビン酸; メタンチオール(メチルメルカプタン); エタンチオール(エチルメルカプタン); コエンザイム A; ジメルカプトコハク酸(DMSA); グレープフルーツメルカプタン((R) - 2 - (4 - メチルシクロヘキサ - 3 - エニル)プロパン - 2 - チオール); システイン((R) - 2 - アミノ - 3 - スルファニル - プロパン酸); リポアミド(1, 2 - ジチオラン - 3 - ペンタンアミド); 5, 7 - ビス(1, 1 - ジメチルエチル) - 3 - [2, 3 (又は 3, 4) - ジメチルフェニル] - 2(3H) - ベンゾフラノン(Cibaから商標名Irganox(登録商標)HP - 136として市販); ベンジルフェニルスルフィド; ジフェニルスルフィド; ジイソプロピルアミン; 商標名Irganox(登録商標)PS802(Ciba)でCibaから市販されているジオクタデシル3, 3' - チオジプロピオネート; ジドデシル3, 3' - チオプロピオネート(Cibaから商標名Irganox(登録商標)PS800として市販); ジ - (2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル)セバケート(Cibaから商標名Tinuvin(登録商標)770として市販); ポリ - (N - ヒドロキシエチル - 2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 4 - ヒドロキシ - ピペリジルスクシネート(Cibaから商標名Tinuvin(登録商標)622LD(Ciba)として市販); メチルピスタローアミン; ピスタローアミン; フェノール - ナフチルアミン; ビス(ジメチルアミノ)メチルシラン(DMAMS); トリス(トリメチルシリル)シラン(TTMS); ビニルトリエトキシシラン; ビニルトリメトキシシラン; 2, 5 - ジフルオロベンゾフェノン; 2', 5' - ジヒドロキシアセトフェノン; 2 - アミノベンゾフェノン; 2 - クロロベンゾフェノン; ベンジルフェニルスルフィド; ジフェニルスルフィド; ジベンジルスルフィド; イオン性液体並びにその混合物及びそれらの組み合わせ。

【0098】

本発明の組成物と共に使用される添加剤は、代替的にはイオン性液体安定剤であってもよい。イオン性液体安定剤は、室温(およそ25)で液体である有機塩からなる群から選択され得、それらの塩は、ピリジニウム、ピリダジニウム、ピリミジニウム、ピラジニウム、イミダゾリウム、ピラゾリウム、チアゾリウム、オキサゾリウム、及びトリアゾリウム、並びにそれらの混合物からなる群から選択された陽イオン; 並びに $[BF_4]^-$ 、 $[PF_6]^-$ 、 $[SbF_6]^-$ 、 $[CF_3SO_3]^-$ 、 $[HCF_2CF_2SO_3]^-$ 、 $[CF_3HFCCF_2SO_3]^-$ 、 $[HCClFCF_2SO_3]^-$ 、 $[(CF_3SO_2)_2N]^-$ 、 $[(CF_3CF_2SO_2)_2N]^-$ 、 $[(CF_3SO_2)_3C]^-$ 、 $[CF_3CO_2]^-$ 、及び F^- 、並びにそれらの混合物からなる群から選択される陰イオンを含有する。いくつかの実施形態では、イオン性液体安定剤は次からなる群から選択される; emim BF_4 (1 - エチル - 3 - メチルイミダゾリウムテトラフルオロホウ酸塩)、bmim BF_4 (1 - ブチル - 3 - メチルイミダゾリウムテトラボラート); emim PF_6 (1 - エチル - 3 - メチルイミダゾリウムヘキサフルオロホスフェート); 及びbmim PF_6 (1 - ブチル - 3 - メチルイミダゾリウムヘキサフルオロホスフェート)からなる群から選択され、これらの全ては、Fluka(Sigma - Aldrich)より入手可能である。

【0099】

いくつかの実施形態では、安定剤は、ヒンダードフェノールであり得、2, 6 - ジ - t

10

20

30

40

50

tert - ブチル - 4 - メチルフェノール ; 2 , 6 - ジ - tert - ブチル - 4 - エチルフェノール ; 2 , 4 - ジメチル - 6 - tert - ブチルフェノール ; トコフェロール ; など tert - ブチルヒドロキノン、ヒドロキノンの他の誘導体などを含むヒドロキノン及びアルキル化ヒドロキノン ; など、4 , 4 ' - チオ - ビス (2 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール) を含むヒドロキシル化チオジフェニルエーテル ; 4 , 4 ' - チオビス (3 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール) ; 2 , 2 ' - チオビス (4 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール) ; など、4 , 4 ' - メチレンビス (2 , 6 - ジ - tert - ブチルフェノール) を含むアルキリデン - ビスフェノール ; 4 , 4 ' - ビス (2 , 6 - ジ - tert - ブチルフェノール) ; 2 , 2 - 、又は 4 , 4 - ビフェノールジオール誘導体 ; 2 , 2 ' - メチレンビス (4 - エチル - 6 - tert - ブチルフェノール) ; 2 , 2 ' - メチレンビス (4 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール) ; 4 , 4 - ブチリデンビス (3 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール) ; 4 , 4 - イソプロピリデンビス (2 , 6 - ジ - tert - ブチルフェノール) ; 2 , 2 ' - メチレンビス (4 - メチル - 6 - ノニルフェノール) ; 2 , 2 ' - イソブチリデンビス (4 , 6 - ジメチルフェノール ; 2 , 2 ' - メチレンビス (4 - メチル - 6 - シクロヘキシルフェノール、2 , 2 - 又は 4 , 4 - ビフェニルジオール (2 , 2 ' - メチレンビス (4 - エチル - 6 - tert - ブチルフェノール) など) ; ブチル化ヒドロキシトルエン (BHT、又は 2 , 6 - ジ - tert - ブチル - 4 - メチルフェノール)、(2 , 6 - ジ - tert - アルファ - ジメチルアミノ - p - クレゾール、4 , 4 - チオビス (6 - tert - ブチル - m - クレゾール) を含むヘテロ原子を含むビスフェノール ; など、アシルアミノフェノール ; 2 , 6 - ジ - tert - ブチル - 4 (N , N ' - ジメチルアミノメチルフェノール) ; 以下などのスルフィド ; ビス (3 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - tert - ブチルベンジル) スルフィド ; ビス (3 , 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) スルフィド、並びにこれらの混合物 (本項に開示されているフェノールのいずれかの混合物を意味する) など、1 つ以上の置換又は環状直鎖又は分岐鎖脂肪族置換基を含むフェノールなどの任意の置換フェノール化合物である。

【 0 1 0 0 】

本発明の組成物と共に使用される非冷媒成分は、代替的にトレーサであってもよい。トレーサは、同一の分類の化合物又は異なる分類の化合物の 2 つ以上のトレーサ化合物であってもよい。いくつかの実施形態では、トレーサは、全組成物の重量に基づいて、約 5 0 重量百万分率 (ppm) ~ 約 1 0 0 0 ppm の合計濃度で組成物中に存在する。他の実施形態では、トレーサは、約 5 0 ppm ~ 約 5 0 0 ppm の合計濃度で存在する。代替的に、トレーサは、全濃度約 1 0 0 ppm ~ 約 3 0 0 ppm の合計濃度にて存在する。

【 0 1 0 1 】

トレーサは、ヒドロフルオロカーボン (HFC)、重水素化ヒドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、フルオロエーテル、臭素化合物、ヨウ化化合物、アルコール、アルデヒド及びケトン、亜酸化窒素及びこれらの組み合わせからなる群から選択されてもよい。代替的に、トレーサは、トリフルオロメタン (HFC - 2 3)、フルオロエタン (HFC - 1 6 1)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 - ヘプタフルオロプロパン (HFC - 2 2 7 c a)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 - ヘキサフルオロプロパン (HFC - 2 3 6 c b)、1 , 1 , 1 , 2 , 3 , 3 - ヘキサフルオロプロパン (HFC - 2 3 6 e a)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 - ペンタフルオロプロパン (HFC - 2 4 5 c b)、1 , 1 , 2 , 2 - テトラフルオロプロパン (HFC - 2 5 4 c b)、1 , 1 , 1 , 2 - テトラフルオロプロパン (HFC - 2 5 4 e b)、1 , 1 , 1 - トリフルオロプロパン (HFC - 2 6 3 f b)、2 , 2 - ジフルオロプロパン (HFC - 2 7 2 c a)、2 - フルオロプロパン (HFC - 2 8 1 e a)、1 - フルオロプロパン (HFC - 2 8 1 f a)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 , 4 - ノナフルオロブタン (HFC - 3 2 9 p)、1 , 1 , 1 - トリフルオロ - 2 - メチルプロパン (HFC - 3 2 9 m m z)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 4 , 4 , 4 - オクタフルオロブタン (HFC - 3 3 8 m f)、1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 , 4 , 4 - オクタフルオロブタン (HFC - 3 3 8 p c c)、1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 3 - ヘプタフルオロブタン (HFC - 3 4 7 s)、ヘキサフルオロエタン (パーフルオロエタン、PFC - 1 1 6)

、パーフルオロ - シクロプロパン (P F C - C 2 1 6) 、パーフルオロプロパン (P F C - 2 1 8) 、パーフルオロ - シクロブタン (P F C - C 3 1 8) 、パーフルオロブタン (P F C - 3 1 - 1 0 m c) 、パーフルオロ - 2 - メチルプロパン (C F ₃ C F (C F ₃) ₂) 、パーフルオロ - 1 , 3 - ジメチルシクロブタン (P F C - C 5 1 - 1 2 m y c m) 、トランス - パーフルオロ - 2 , 3 - ジメチルシクロブタン (P F C - C 5 1 - 1 2 m y m 、トランス) 、シス - パーフルオロ - 2 , 3 - ジメチルシクロブタン (P F C - C 5 1 - 1 2 m y m 、シス) 、パーフルオロメチルシクロペンタン、パーフルオロメチルシクロヘキサン、パーフルオロジメチルシクロヘキサン (オルト、メタ又はパラ) 、パーフルオロエチルシクロヘキサン、パーフルオロインダン、パーフルオロトリメチルシクロヘキサン及びその異性体、パーフルオロイソプロピルシクロヘキサン、シス - パーフルオロデカリン、トランス - パーフルオロデカリン、シス - 又はトランス - パーフルオロメチルデカリン、並びにこれらの混合物からなる群から選択され得る。いくつかの実施形態では、トレーサは、2つ以上のヒドロフルオロカーボン、又は1つ以上のパーフルオロカーボンと組み合わされた1つのヒドロフルオロカーボンを含有するブレンドである。

10

【 0 1 0 2 】

当該組成物の何らかの希釈、汚染、又は他の変更の検出を可能にするために、所定の量でトレーサが本発明の組成物に添加されてもよい。

【 0 1 0 3 】

本発明の組成物と共に使用され得る添加剤は、代替的には、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 8 4 5 5 号 (その開示は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる) に詳細に説明されているようにパーフルオロポリエーテルであってもよい。

20

【 0 1 0 4 】

非冷媒成分に好適であると上で記載した特定の添加剤は、冷媒として可能性があるものとして特定されていることが理解されるであろう。しかしながら、本発明によれば、これらの添加剤が使用される場合、本発明の冷媒混合物の新規かつ基本的特徴に影響を及ぼし得る量では存在しない。

【 0 1 0 5 】

いくつかの実施形態では、本明細書に開示される冷媒組成物は、当該技術分野において標準であるように、所望の量の個々の成分を組み合わせるための任意の簡便な方法によって調製されてもよい。好ましい方法は、所望の成分量を計量し、その後、適切な容器内で成分を組み合わせることである。所望される場合、攪拌を使用してもよい。

30

【 実施例 】

【 0 1 0 6 】

本発明を、具体的な実施例によって、より詳細に説明する。以下の実施例は、例示目的のために提供され、いかなる意味でも、本発明を限定することを意図するものではない。当業者は、本質的に同じ結果を得るために変更又は修正することができる様々な重要でないパラメータを、容易に認識するであろう。表 A に示すように、R - 1 2 3 4 z e (E) の比較データを計算するための基準として、以下のパラメータを使用した。T凝縮器 = 4 0 . 0 、T蒸発器 = 5 . 0 、過冷却なし、T戻り = 1 0 . 0 、圧縮器の効率 = 8 5 % 。

40

【 0 1 0 7 】

【 表 1 】

表 A

1234zeE (重量%)	AR4 GWP	吐出T (°C)	吸引P (kPa)	吐出P (kPa)	平均勾配 (K)	CAP (kJ/m ³)	COP
100	6	46.6	259	767	0.00	1864	5.580

【 0 1 0 8 】

実施例 1 :

R - 1 2 3 4 z e (E) の代替冷媒としての R - 1 2 2 5 y e (E) / R - 1 2 3 4 z e (E) / R - 1 3 4 a ブレンド

50

R - 1 2 2 5 y e (E)、R - 1 2 3 4 z e (E)、及び任意選択的に R - 1 3 4 a を含有する混合物の、吸引圧力 (吸引 P)、吐出圧力 (吐出 P)、圧縮機吐出温度 (吐出 T)、及び蒸発器及び凝縮器の平均温度勾配 (平均勾配) などの冷却性能を決定した。R - 1 2 3 4 z e (E) と比較した、本発明の混合物の相対エネルギー効率 (C O P) 及び体積冷却能力 (C A P) も決定した。以下のパラメータを使用して、表 1 A ~ 1 B に示すデータを計算した。T_{凝縮器} = 4 0 . 0 、T_{蒸発器} = 5 . 0 、過冷却なし、T_{戻り} = 1 0 . 0 、圧縮器の効率 = 8 5 %。

【 0 1 0 9 】

【 表 2 - 1 】

表 1 A

1225yeE	1234zeE	134a	AR4 GWP	吐出T (°C)	吸引P (kPa)	吐出P (kPa)	平均勾配 (K)
0	100	0	6	46.6	259	767	0.00
1	89	10	148	47.2	271	799	0.34
10	80	10	148	47.0	270	793	0.39
15	75	10	148	47.0	268	788	0.42
20	70	10	147	46.8	267	783	0.44
25	65	10	147	46.7	266	778	0.47
30	60	10	147	46.6	264	773	0.50
35	55	10	147	46.5	263	768	0.52
40	50	10	146	46.4	261	763	0.53
45	45	10	146	46.3	260	758	0.54
50	40	10	146	46.2	258	753	0.53
55	35	10	146	46.1	257	749	0.53
60	30	10	145	46.0	256	745	0.52
65	25	10	145	46.0	255	741	0.51
70	20	10	145	45.9	254	738	0.50
75	15	10	145	45.8	253	736	0.49
80	10	10	144	45.8	252	734	0.49
85	5	10	144	45.7	251	733	0.50
90	0	10	144	45.8	251	734	0.53
1	94	5	77	46.9	265	783	0.20
10	85	5	77	46.7	264	776	0.23
15	80	5	76	46.6	263	772	0.25
20	75	5	76	46.5	261	767	0.27
25	70	5	76	46.4	260	762	0.29
30	65	5	76	46.3	259	757	0.31
35	60	5	75	46.2	257	752	0.32
40	55	5	75	46.1	256	747	0.33
45	50	5	75	46.0	254	742	0.33
50	45	5	75	45.9	253	737	0.33
55	40	5	74	45.8	252	733	0.32
60	35	5	74	45.7	250	728	0.31
65	30	5	74	45.6	249	725	0.29
70	25	5	74	45.5	248	721	0.28
75	20	5	73	45.4	247	719	0.27
80	15	5	73	45.4	246	717	0.27
85	10	5	73	45.3	245	715	0.27
90	5	5	73	45.3	245	715	0.28
1	84	15	220	47.5	277	815	0.45
10	75	15	219	47.3	275	809	0.51
15	70	15	219	47.2	274	804	0.54
20	65	15	219	47.1	273	799	0.58
25	60	15	218	47.0	271	794	0.62
30	55	15	218	46.9	270	789	0.65
35	50	15	218	46.8	268	784	0.68
40	45	15	218	46.8	267	779	0.70

【 0 1 1 0 】

10

20

30

40

50

【表 2 - 2】

(表 1 Aの続き)

1225yeE	1234zeE	134a	AR4 GWP	吐出T (°C)	吸引P (kPa)	吐出P (kPa)	平均勾配 (K)
45	40	15	217	46.7	265	774	0.71
50	35	15	217	46.6	264	769	0.71
55	30	15	217	46.5	263	765	0.71
60	25	15	217	46.4	261	761	0.70
65	20	15	216	46.3	260	758	0.69
70	15	15	216	46.2	260	755	0.69
75	10	15	216	46.2	259	753	0.68
80	5	15	216	46.2	258	752	0.68
85	0	15	215	46.1	258	752	0.70
12	87	1	20	46.4	259	761	0.07
11	87	2	34	46.5	260	765	0.11
10	87	3	48	46.6	261	769	0.15
9	87	4	63	46.6	263	774	0.18
8	87	5	77	46.7	264	778	0.22
7	87	6	91	46.8	266	782	0.25
6	87	7	105	46.9	267	786	0.28
5	87	8	120	47.0	268	790	0.30
4	87	9	134	47.0	270	794	0.33
3	87	10	148	47.1	271	798	0.35

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

50

【表 3 - 1】

表 1 B

1225yeE (重量%)	1234zeE (重量%)	134a (重量%)	AR4 GWP	CAP (kJ/m ³)	COP	純粋な 1234zeE に対する CAP	純粋な 1234zeE に対する COP
0	100	0	6	1864	5.580	100.0%	100.0%
1	89	10	148	1943	5.576	104.2%	99.9%
10	80	10	148	1927	5.576	103.4%	99.9%
15	75	10	148	1917	5.577	102.8%	99.9%
20	70	10	147	1905	5.578	102.2%	100.0%
25	65	10	147	1894	5.580	101.6%	100.0%
30	60	10	147	1882	5.581	100.9%	100.0%
35	55	10	147	1869	5.582	100.3%	100.0%
40	50	10	146	1857	5.584	99.6%	100.1%
45	45	10	146	1845	5.585	99.0%	100.1%
50	40	10	146	1834	5.586	98.4%	100.1%
55	35	10	146	1823	5.587	97.8%	100.1%
60	30	10	145	1813	5.587	97.2%	100.1%
65	25	10	145	1804	5.587	96.8%	100.1%
70	20	10	145	1797	5.587	96.4%	100.1%
75	15	10	145	1791	5.586	96.1%	100.1%
80	10	10	144	1786	5.585	95.8%	100.1%
85	5	10	144	1784	5.583	95.7%	100.1%
90	0	10	144	1783	5.580	95.6%	100.0%
1	94	5	77	1903	5.578	102.1%	100.0%
10	85	5	77	1887	5.578	101.2%	100.0%
15	80	5	76	1877	5.579	100.7%	100.0%
20	75	5	76	1866	5.580	100.1%	100.0%
25	70	5	76	1854	5.581	99.4%	100.0%
30	65	5	76	1842	5.582	98.8%	100.0%
35	60	5	75	1830	5.584	98.2%	100.1%
40	55	5	75	1818	5.585	97.5%	100.1%
45	50	5	75	1806	5.586	96.9%	100.1%
50	45	5	75	1795	5.587	96.3%	100.1%
55	40	5	74	1784	5.588	95.7%	100.1%
60	35	5	74	1774	5.588	95.2%	100.1%
65	30	5	74	1764	5.589	94.6%	100.2%
70	25	5	74	1756	5.589	94.2%	100.2%
75	20	5	73	1750	5.588	93.9%	100.1%
80	15	5	73	1744	5.588	93.5%	100.1%
85	10	5	73	1740	5.587	93.3%	100.1%
90	5	5	73	1738	5.585	93.2%	100.1%
1	84	15	220	1982	5.574	106.3%	99.9%
10	75	15	219	1966	5.575	105.5%	99.9%
15	70	15	219	1956	5.576	104.9%	99.9%
20	65	15	219	1944	5.577	104.3%	99.9%
25	60	15	218	1933	5.579	103.7%	100.0%
30	55	15	218	1920	5.580	103.0%	100.0%
35	50	15	218	1908	5.582	102.3%	100.0%
40	45	15	218	1896	5.583	101.7%	100.1%

【 0 1 1 2 】

10

20

30

40

50

【表 3 - 2】

(表 1 B の続き)

1225yeE (重量%)	1234zeE (重量%)	134a (重量%)	AR4 GWP	CAP (kJ/m ³)	COP	純粋な 1234zeE に対する CAP	純粋な 1234zeE に対する COP
45	40	15	217	1884	5.584	101.1%	100.1%
50	35	15	217	1873	5.585	100.5%	100.1%
55	30	15	217	1862	5.586	99.9%	100.1%
60	25	15	217	1853	5.586	99.4%	100.1%
65	20	15	216	1845	5.586	99.0%	100.1%
70	15	15	216	1838	5.585	98.6%	100.1%
75	10	15	216	1833	5.584	98.3%	100.1%
80	5	15	216	1830	5.582	98.2%	100.0%
85	0	15	215	1829	5.579	98.1%	100.0%
12	87	1	20	1851	5.580	99.3%	100.0%
11	87	2	34	1861	5.580	99.8%	100.0%
10	87	3	48	1871	5.579	100.4%	100.0%
9	87	4	63	1881	5.578	100.9%	100.0%
8	87	5	77	1891	5.578	101.4%	100.0%
7	87	6	91	1901	5.577	102.0%	99.9%
6	87	7	105	1911	5.577	102.5%	99.9%
5	87	8	120	1921	5.576	103.0%	99.9%
4	87	9	134	1930	5.576	103.5%	99.9%
3	87	10	148	1940	5.576	104.1%	99.9%

10

20

【0113】

表 1 A ~ 1 B の結果は、本実施例で分析された混合物が、同様の冷却能力及びエネルギー効率 (COP) を有する、R - 1 2 3 4 z e (E) の良好な代替物であることを示す。混合物はまた、低温勾配 (< ~ 1 K) を呈し、遠心冷却機での使用に特に好適である。混合物の圧縮機吐出温度もまた、R - 1 2 3 4 z e (E) と同様である。

30

【0114】

実施例 2 : R - 1 2 3 4 z e の代替冷媒としての R - 1 2 2 5 y e (E)

R - 1 2 2 5 y e (E) 及び R - 1 2 3 4 z e (E) を含有する混合物の、吸引圧力 (吸引 P)、吐出圧力 (吐出 P)、圧縮機吐出温度 (吐出 T)、及び蒸発器及び凝縮器の平均温度勾配 (平均勾配) などの冷却性能を決定した。R - 1 2 3 4 z e (E) と比較した、本発明の混合物の相対エネルギー効率 (COP) 及び体積冷却能力 (CAP) も決定した。以下のパラメータを使用して、表 2 A ~ 2 B に示すデータを計算した。T_{凝縮器} = 40 . 0 、 T_{蒸発器} = 5 . 0 、過冷却なし、T_{戻り} = 10 . 0 、圧縮器の効率 = 85 %。

【0115】

40

50

【表 4】

表 2 A

1225yeE (重量%)	1234zeE (重量%)	AR4 GWP	吐出T (°C)	吸引P (kPa)	吐出P (kPa)	平均勾配 (K)
0	100	6	46.6	259	767	0.00
1	99	6	46.5	259	766	0.00
10	90	6	46.4	258	759	0.02
15	85	5	46.3	257	755	0.04
20	80	5	46.1	256	751	0.05
25	75	5	46.0	254	746	0.07
30	70	5	45.9	253	741	0.08
35	65	4	45.8	252	736	0.09
40	60	4	45.7	250	731	0.10
45	55	4	45.6	249	726	0.10
50	50	4	45.5	247	721	0.09
55	45	3	45.4	246	717	0.08
60	40	3	45.3	245	713	0.07
65	35	3	45.2	244	709	0.05
70	30	3	45.1	243	705	0.04
75	25	2	45.0	242	702	0.03
80	20	2	45.0	241	700	0.02
85	15	2	44.9	240	698	0.01
90	10	2	44.9	239	697	0.01
99	1	1	45.0	236	695	0.00
100	0	1	45.0	236	695	0.00

【 0 1 1 6 】

10

20

30

40

50

【表 5】

表 2 B

1225yeE (重量%)	1234zeE (重量%)	AR4 GWP	CAP (kJ/m ³)	COP	純粋な 1234zeE に対する CAP	純粋な 1234zeE に対する COP
0	100	6	1864	5.580	100.0%	100.0%
1	99	6	1863	5.580	99.9%	100.0%
10	90	6	1847	5.580	99.1%	100.0%
15	85	5	1837	5.581	98.5%	100.0%
20	80	5	1826	5.582	98.0%	100.0%
25	75	5	1815	5.583	97.4%	100.1%
30	70	5	1803	5.584	96.7%	100.1%
35	65	4	1792	5.585	96.1%	100.1%
40	60	4	1780	5.586	95.5%	100.1%
45	55	4	1768	5.587	94.8%	100.1%
50	50	4	1756	5.588	94.2%	100.1%
55	45	3	1745	5.589	93.6%	100.2%
60	40	3	1735	5.589	93.1%	100.2%
65	35	3	1725	5.590	92.6%	100.2%
70	30	3	1717	5.590	92.1%	100.2%
75	25	2	1709	5.590	91.7%	100.2%
80	20	2	1703	5.590	91.4%	100.2%
85	15	2	1698	5.589	91.1%	100.2%
90	10	2	1695	5.589	90.9%	100.2%
99	1	1	1691	5.589	90.7%	100.2%
100	0	1	1691	5.590	90.7%	100.2%

【0117】

表 2 A ~ 2 B の結果は、本実施例で分析された混合物が、同様の冷却能力及びエネルギー効率 (COP) を有する、R - 1234ze (E) の良好な代替物であることを示す。混合物はまた、低温勾配 (< ~ 1 K) を呈し、遠心冷却機での使用に特に好適である。混合物の圧縮機吐出温度もまた、R - 1234ze (E) と同様である。

【0118】

他の実施形態

1. いくつかの実施形態では、本出願は、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 134a 及び R - 1234ze (E)、又はこれらの混合物から選択される化合物と、を含む、組成物を提供する。

【0119】

2. 組成物が、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 134a と、を含む、実施形態 1 に記載の組成物。

【0120】

3. 組成物が、約 85 ~ 約 95 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを含む、実施形態 1 又は 2 に記載の組成物。

【0121】

4. 組成物が、約 5 ~ 約 15 重量%の R - 134a を含む、実施形態 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0122】

5. 組成物が、90 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 10 重量パーセントの R - 134a と、を含む、実施形態 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0123】

10

20

30

40

50

6. 組成物が、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 1 2 3 4 z e (E) と、を含む、実施形態 1 に記載の組成物。

【0124】

7. 組成物が、約 1 ~ 約 99 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 99 ~ 約 1 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E) と、を含む、実施形態 1 又は 6 に記載の組成物。

【0125】

8. 組成物が、約 1 ~ 約 40 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 60 ~ 約 1 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E) と、を含む、実施形態 1、6、及び 7 のいずれか 1 つに記載の組成物。

10

【0126】

9. 組成物が、(E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、R - 1 3 4 a と、R - 1 2 3 4 z e (E) と、を含む、実施形態 1 に記載の組成物。

【0127】

10. 組成物が、約 1 ~ 約 85 重量パーセントの (E) - 1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンと、約 5 ~ 約 89 重量パーセントの R - 1 2 3 4 z e (E) と、約 10 重量パーセントの R - 1 3 4 a と、を含む、実施形態 1 又は 9 に記載の組成物。

【0128】

11. 組成物が、表 1 A ~ 1 B に提供される組成物の群から選択される、実施形態 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の組成物。

20

【0129】

12. 組成物が、表 2 A ~ 2 B に提供される組成物の群から選択される、実施形態 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0130】

13. 組成物が、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 3 % ~ 約 ± 20 % 以内である冷却能力 (CAP) を呈する、実施形態 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0131】

14. 組成物が、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 20 % 以内である冷却能力 (CAP) を呈する、実施形態 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0132】

15. 組成物が、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 10 % 以内である冷却能力 (CAP) を呈する、実施形態 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の組成物。

30

【0133】

16. 組成物が、R - 1 2 3 4 z e (E) の冷却能力の約 ± 5 % 以内である冷却能力 (CAP) を呈する、実施形態 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0134】

17. 組成物が、約 150 未満の GWP を呈する、実施形態 1 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の組成物。

【0135】

18. 冷却を生成するためのプロセスであって、実施形態 1 ~ 17 のいずれか 1 つに記載の組成物を凝縮させることと、その後、冷却される物体の近傍でかかる組成物を蒸発させることと、を含む、プロセス。

40

【0136】

19. 加熱を生成するためのプロセスであって、実施形態 1 ~ 17 のいずれか 1 つに記載の組成物を蒸発させることと、その後、加熱される物体の近傍でかかる組成物を凝縮させることと、を含む、プロセス。

【0137】

20. 冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムにおいて、R - 1 2 3 4 z e (E) を代替する方法であって、かかる R - 1 2 3 4 z e (E) の代替物として、実施形態 1 ~ 17 のいずれか 1 つに記載の組成物を提供することを含む、方法。

50

【 0 1 3 8 】

2 1 . 実施形態 1 ~ 1 7 のいずれか 1 つに記載の組成物を含む、空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

【 0 1 3 9 】

2 2 . システムが、蒸発器、圧縮機、凝縮器、及び膨張装置を備える、実施形態 2 1 に記載の空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

【 0 1 4 0 】

2 3 . かかるシステムが、向流モード又は向流傾向を有する十字流 (cross-current) モードで動作する、1 つ以上の熱交換器を備える、実施形態 2 1 又は 2 2 に記載の空調システム、ヒートポンプシステム、又は冷蔵システム。

10

【 0 1 4 1 】

2 4 . 冷蔵、空調、又はヒートポンプシステムにおいて、R - 1 2 3 4 z e (E) を代替する方法であって、かかる R - 1 2 3 4 z e (E) の代替物として、(E) - 1 , 2 , 3 , 3 , 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペンを提供することを含む、方法。

【 0 1 4 2 】

2 5 . 冷蔵、空調又はヒートポンプシステムが、蒸発器、圧縮器、凝縮器、及び膨張装置を備える、実施形態 2 4 に記載の方法。

【 0 1 4 3 】

2 6 . かかる冷蔵、空調又はヒートポンプシステムが、向流モード又は向流傾向を有する十字流 (cross-current) モードで動作する、1 つ以上の熱交換器を備える、実施形態 2 4 又は 2 5 に記載の方法。

20

【 0 1 4 4 】

本発明をその詳細な説明と併せて説明してきたが、前述の説明は、添付の特許請求の範囲により定義される本発明の範囲を例示することを意図し、かつ限定するものではないことを理解すべきである。他の態様、利点、及び変更は、以下の特許請求の範囲内である。本発明が、本発明の任意の特定の態様及び / 又は実施形態に関して本明細書に記載される特徴のいずれも、本明細書に記載される本発明の任意の他の態様及び / 又は実施形態の他の特徴のいずれかのうちの 1 つ以上と組み合わせることができ、組み合わせの適合性を確実にするために適宜変更することができることが、当業者により理解されるべきである。このような組み合わせは、本開示により企図される本発明の一部であるとみなされる。

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/045927(WO, A1)
国際公開第2008/065011(WO, A1)
特表2009-532520(JP, A)
国際公開第2008/009928(WO, A1)
米国特許出願公開第2013/0065044(US, A1)
米国特許出願公開第2010/0025619(US, A1)
特表2006-503961(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
C09K 5/00 - 5/20
F25B 1/00 - 7/00
Caplus/REGISTRY(STN)