

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5983671号

(P5983671)

(45) 発行日 平成28年9月6日 (2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日 (2016.8.12)

(51) Int.Cl.

F I

C O 9 K 5/04 (2006.01)

C O 9 K 5/04 E

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

C O 9 K 5/04 F

C 1 O M 107/34 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 9 6 A

C 1 O M 105/38 (2006.01)

C 1 O M 107/34

C 1 O M 107/24 (2006.01)

C 1 O M 105/38

請求項の数 15 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-73688 (P2014-73688)
 (22) 出願日 平成26年3月31日 (2014.3.31)
 (65) 公開番号 特開2015-196702 (P2015-196702A)
 (43) 公開日 平成27年11月9日 (2015.11.9)
 審査請求日 平成27年2月19日 (2015.2.19)

前置審査

(73) 特許権者 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110000796
 特許業務法人三枝国際特許事務所
 (72) 発明者 土屋 立美
 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
 工業株式会社淀川製作所内
 (72) 発明者 柴沼 俊
 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
 工業株式会社淀川製作所内
 (72) 発明者 山田 康夫
 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
 工業株式会社淀川製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1-クロロ-3, 3, 3-トリフルオロプロペン及び1, 1, 1, 3, 3-ペンタフルオロプロ
 パンを含有する共沸乃至共沸様組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を含有する組成物であって、

冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faのみからなり、かつ

HCF01233zd(E)のHFC245faに対する質量比が、18:82～49:51である、組成物。

【請求項2】

冷媒を含有する組成物であって、

冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faのみからなり、かつ

HCF01233zd(E)のHFC245faに対する質量比が、29:71～38:62である、組成物。

【請求項3】

大型チラー冷凍機用冷媒として用いられる、冷媒を含有する組成物であって、

冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有する共沸乃至共沸様組成物である、組成物。

【請求項4】

さらに冷凍機油を含有する、請求項1～3のいずれかに記載の組成物。

【請求項5】

前記冷凍機油が、ポリアルキレングリコール (PAG)、ポリオールエステル (POE) 及びポリ
 ビニルエーテル (PVE) からなる群より選択される少なくとも一種の冷凍機油である、
 請求項4に記載の組成物。

【請求項6】

大型チラー冷凍機用冷媒として用いられる、請求項1、2、4及び5のいずれかに記載の

組成物。

【請求項 7】

2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン（HCFC123）の代替冷媒として用いられる、請求項 1～6 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 8】

請求項 1～5 のいずれかに記載の組成物の、大型チラー冷凍機用の冷媒としての使用。

【請求項 9】

請求項 1～5 のいずれかに記載の組成物の、HCFC123の代替冷媒としての使用。

【請求項 10】

請求項 1、2、4 及び 5 のいずれかに記載の組成物を用いて冷凍サイクルを運転する工程を含む、
冷凍方法。 10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の工程を含有する、大型チラー冷凍機の運転方法。

【請求項 12】

冷媒を含有する組成物であって、
冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有する共沸乃至共沸様組成物である、組成物を用いて冷凍サイクルを運転する工程を含む、
大型チラー冷凍機の運転方法。 20

【請求項 13】

請求項 1、2、4 及び 5 のいずれかに記載の組成物を含む冷凍機。 30

【請求項 14】

大型チラー冷凍機である、請求項 13 に記載の冷凍機。

【請求項 15】

冷媒を含有する組成物であって、
冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有する共沸乃至共沸様組成物である、組成物を含む、大型チラー冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランス-1-クロロ-3,3,3-トリフルオロプロペン（本明細書において、「HCF01233zd(E)」と表記することがある。）及び1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン（本明細書において、「HFC245fa」と表記することがある。）を含有する共沸乃至共沸様組成物に関する。 30

【背景技術】

【0002】

現在、大型チラー冷凍機、特にターボ冷凍機用の低圧冷媒として、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン（本明細書において、「HCFC123」と表記することがある。）が用いられている。

【0003】

しかしながら、HCFC123は分子中に塩素を含むハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）であり、オゾン層保護のため、段階的に使用が禁止されつつある。 40

【0004】

このため、分子中に塩素を含まずオゾン層破壊係数（ODP：Ozone-Depleting Potential）がゼロであるハイドロフルオロカーボン（HFC）を利用した新しい冷媒への代替化が進められてきた。しかしながら、HFC冷媒は非常に安定であるため地球温暖化係数（Global Warming Potential: GWP）が高く、近年は欧州でのF-gas規制を初め地球環境保護のために使用の削減が進められている。そこで、GWPの低い冷媒としてHFO（ハイドロフルオロオレフィン）、及び塩素を含有しているが2重結合を有するため大気寿命が短く、GWPだけでなくODPも非常に低いHCF0（ハイドロクロロフルオロオレフィン）冷媒が開発されている 50

。

【0005】

例えば、HCF01233zd(E)がHCFC123の代替冷媒として使用できることが提案されており、任意に加えてもよい冷媒としてHFC245faが示されているが混合割合は示されていない。（特許文献1）。また、熱移動媒体の組成物として少なくとも50重量%のHCF01233zd(E)を含むHCFC123代替冷媒が提案されている（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】US2010/0326095A1

10

【特許文献2】国際公開第WO2010/077898号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、HCFC123を代替することができ、低ODPかつ低GWP冷媒であって、HCFC123と同等のCOPを有し、かつ冷凍能力及びガス密度が、HCFC123の代替冷媒として考えられているHCF01233zd(E)、HFC245fa等の単一冷媒よりも高い、混合冷媒を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

本発明者らは、上記課題に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、HCF0冷媒及びHFC冷媒をそれぞれ単独で使用する場合よりも、それらを任意の割合で混合させた組成物の冷凍能力及びガス密度がより優れている事を見出した。かかる知見に基づき本発明者らは、さらに検討を重ね、HCF0冷媒の中でもGWPが比較的低いHCF01233zd(E)と、HFC245faを組み合わせて用いることを想到するに至った。さらなる試行錯誤の結果、本発明者らは、HCF01233zd(E)及びHFC245faを特定の比率で含有する共沸乃至共沸様組成物が、従来のHCFC123よりも低ODP、低GWPかつ優れた冷凍能力及びガス密度を備えており、上記課題を解決できることを見出した。

【0009】

本発明は、かかる知見に基づきさらに研究を重ねた結果完成されたものである。本発明は、以下の実施態様を含む。

30

【0010】

項1. 冷媒を含有する組成物であって、冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有し、かつHCF01233zd(E)のHFC245faに対する質量比が、18:82～49:51である、組成物。

【0011】

項2. 冷媒を含有する組成物であって、冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有し、かつHCF01233zd(E)のHFC245faに対する質量比が、29:71～38:62である、組成物。

40

【0012】

項3. 冷媒を含有する組成物であって、冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有する共沸乃至共沸様組成物である、組成物。

【0013】

項4. さらに冷凍機油を含有する、項1～3のいずれかに記載の組成物。

【0014】

項5. 前記冷凍機油が、ポリアルキレングリコール（PAG）、ポリオールエステル（POE）及びポリビニルエーテル（PVE）からなる群より選択される少なくとも一種の冷凍機

50

油である、項 4 に記載の組成物。

【0015】

項 6. 大型チラー冷凍機用冷媒として用いられる、項 1～5 のいずれかに記載の組成物。

【0016】

項 7. 2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC123) の代替冷媒として用いられる、項 1～6 のいずれかに記載の組成物。

【0017】

項 8. 項 1～5 のいずれかに記載の組成物の、大型チラー冷凍機用の冷媒としての使用。

10

【0018】

項 9. 項 1～5 のいずれかに記載の組成物の、HCFC123の代替冷媒としての使用。

【0019】

項 10. 項 1～5 のいずれかに記載の組成物を用いて冷凍サイクルを運転する工程を含む、冷凍方法。

【0020】

項 11. 項 10 に記載の工程を含有する、大型チラー冷凍機の運転方法。

【0021】

項 12. 項 1～5 のいずれかに記載の組成物を含む冷凍機。

【0022】

項 13. 大型チラー冷凍機である、項 12 に記載の冷凍機。

20

【0023】

項 14. HCF01233zd(E) 及び HFC245fa を含有する組成物の製造方法であって、HCF01233zd(E) の HFC245fa に対する質量比が 18:82～49:51 となるように、少なくとも HCF01233zd(E) 及び HFC245fa を混合する工程を含む製造方法。

【発明の効果】

【0024】

本発明の冷媒組成物は、大型チラー冷凍機（ターボ冷凍機等）用冷媒に適しており、共沸乃至共沸様を示すため気相及び液相の組成変化がなく単一物として扱うことができ、かつ冷媒性能の指標である冷凍能力及びガス密度が高い。

30

【発明を実施するための形態】

【0025】

1. 組成物

本発明の組成物は、冷媒を含有する組成物であって、冷凍能力及びガス密度の点で好ましくは冷媒が、HCF01233zd(E) 及び HFC245fa を含有し、かつ HCF01233zd(E) の HFC245fa に対する質量比、すなわち、HCF01233zd(E):HFC245fa が、18:82～49:51 である組成物である。

【0026】

また、本発明の組成物は、冷凍能力及びガス密度の点で、更に好ましくは冷媒が、HCF01233zd(E) 及び HFC245fa を含有し、かつ HCF01233zd(E) の HFC245fa に対する質量比が、29:71～38:62 である、組成物である。

40

【0027】

HCF01233zd(E) 及び HFC245fa のみからなる二成分混合冷媒は、0～100℃ の温度範囲において HCF01233zd(E)/HFC245fa = 20.5～38.9/61.1～79.5mass% の組成範囲で最低共沸の共沸組成物となる。

【0028】

この最低共沸組成物は、HCF01233zd(E) 及び HFC245fa のみからなる二成分混合冷媒の組

50

成範囲において、最も高い冷凍能力を示し、その冷凍能力はHFC245fa単独よりも高い。

【0029】

18～49mass%のHCF01233zd(E)及び51～82mass%のHFC245faのみからなる二成分混合冷媒は、共沸様となるため、HCF01233zd(E)及びHFC245faのみからなる二成分混合冷媒の中で、比較的高い冷凍能力及び大きいガス密度を示す。具体的には、冷凍能力はHFC245fa単独よりも少なくとも4%高く、ガス密度は少なくとも5%大きい。

【0030】

29～38mass%のHCF01233zd(E)及び62～71mass%のHFC245faのみからなる二成分混合冷媒は、共沸様となるため、HCF01233zd(E)及びHFC245faのみからなる二成分混合冷媒の中で、比較的高い冷凍能力及び大きいガス密度を示す。具体的には、HFC245fa単独よりも少なくとも5%高く、ガス密度は少なくとも7%大きい。

10

【0031】

本発明の組成物は、冷媒として、HCF01233zd(E)及びHFC245faを含有する (comprising)。本発明の組成物は、本発明の主要な効果を妨げない限り、冷媒として、HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の冷媒を含んでいてもよい。また、本発明の組成物は、本発明の主要な効果を妨げない限り、さらに他の成分を含んでいてもよい。

【0032】

本発明の組成物に含まれる、HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分としては、特に限定されないが、炭素数4～5のハイドロカーボン化合物、並びに炭素数3の水素含有ハロゲン化アルカン、アルケン及びアルキン等が挙げられる。

20

【0033】

本発明の組成物には、各冷媒化合物のオリゴマーが含まれていてもよい。そのようなオリゴマーとしては、特に限定されないが、例えば、HCF0-1233zd (E) の2～4量体のオリゴマー等が挙げられる。

【0034】

以上説明したHCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分は、単なる不純物として含まれていてもよく、冷媒特性を向上させるために積極的に添加されたものであってもよい。また、これらの別の成分は、冷凍機の運転中に冷媒が変化したものであってもよい。

【0035】

HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分である、炭素数4～5のハイドロカーボン化合物は、飽和又は不飽和であってもよく、分枝型又は直鎖型であってもよい。特に限定されないが、例えば、n-ブタン、1-ブテン、2-ブテン、n-ペンタン、イソペンタン、neo-ペンタン、2-メチル-1-ブテン及び3-メチル-1-ブテン等が挙げられる。

30

【0036】

HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分である、炭素数3の水素含有ハロゲン化アルカンとしては、特に限定されないが、例えばHFC-245eb、HFC-236cb、HFC-236ea及びHFC-236fa等が挙げられる。

【0037】

HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分である、水素含有ハロゲン化アルケンとしては、特に限定されないが、例えば1,2,3,3,-ペンタフルオロプロペン (E及びZ体) 2,3,3,3-テトラフルオロプロペン、1,3,3,3-テトラフルオロプロペン (E及びZ体)、2-ブロモ-1,3,3,3-テトラフルオロプロペン (E又はZ体)、1-ブロモ-2,3,3,3-テトラフルオロプロペン (E又はZ体)、2-ブロモ-3,3,3-トリフルオロプロペン、1-ブロモ-1,1,3,3,-テトラフルオロプロペン、1-ブロモ-3,3,3-トリフルオロプロペン (E及びZ体)、3-ブロモ-1,3,3-トリフルオロプロペン (E及びZ体)、3-ブロモ-3,3-ジフルオロプロペン、2-クロロ-1,3,3,3-テトラフルオロプロペン (E又はZ体)、1-クロロ-2,3,3,3-テトラフルオロプロペン (E又はZ体)、2-クロロ-3,3,3-トリフルオロプロペン、3-クロロ-1,1,3,3,-テトラフルオロプロペン、1-クロロ-3,3,3-トリフルオロプロペン (Z体)、3-クロロ-1,3,3-トリフルオロプロペン (E及びZ体) 及び3-クロロ-3,3-ジフルオロプロペン等が挙げられる。

40

【0038】

50

HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分である、炭素数3の水素含有ハロゲン化アルキンとしては、特に限定されないが、例えば3,3,3-トリフルオロプロピンなどが挙げられる。

【0039】

HCF01233zd(E)及びHFC245faとは別の成分の種類、及び冷媒全体に占める割合は、本発明の主要な効果を妨げない範囲内において、適宜選択及び設定することができる。別の成分の種類にもより、特に限定されないが、別の成分の総量が冷媒全体に占める割合が、0mass%～10mass%であれば好ましく、0mass%～5mass%であればより好ましい。

【0040】

本発明の組成物は、冷媒が、HCF01233zd(E)及びHFC245faのみからなる (consisting of) もの (すなわち、二成分混合冷媒) であってもよい。 10

【0041】

本発明の組成物は、特に必須ではないが、さらに冷凍機油を含有していてもよい。この場合、本発明の組成物は、冷媒に加えてさらに少なくとも冷凍機油を含有する。

【0042】

本発明の組成物は、冷凍機油として、特に限定されないが、一般に用いられる冷凍機油の中から適宜選択することができる。その際には、必要に応じて、冷媒との相溶性 (miscibility) 及び冷媒の安定性等を向上する作用等の点でより優れている冷凍機油を適宜選択してもよい。特に限定されないが、冷媒の安定性は、一般的に用いられる手法で評価することができ、そのような手法の一例として、ASHRE標準97-2007にしたがって遊離フッ素イオンの量を指標として評価する方法等が挙げられる。その他にも、全酸価 (total acid number) を指標として評価する方法等も挙げられる。この方法は、例えば、ASTM D 974-06にしたがって行うことができる。 20

【0043】

本発明の組成物は、冷凍機油として、特に限定されないが、例えば、ポリアルキレングリコール (本明細書において、「PAG」と表記することがある。)、ポリオールエステル (本明細書において、「POE」と表記することがある。) 及びポリビニルエーテル (明細書において、「PVE」と表記することがある。) からなる群より選択される少なくとも一種を含有していてもよい。

【0044】

冷凍機油は、特に限定されないが、40℃における動粘度が5～400cStであるものを用いることができる。動粘度がこの範囲内にあると、潤滑の点で好ましい。 30

【0045】

上記の場合、冷凍機油の組成物全体に占める割合は、特に限定されないが、通常、10重量%～50重量%である。

【0046】

本発明の組成物は、特に必須ではないが、例えば過酷な使用条件において高度の安定性が要求される場合等には、必要に応じて安定剤を含有していてもよい。

【0047】

このような安定剤としては、(i) ニトロメタン、ニトロエタン等の脂肪族ニトロ化合物、ニトロベンゼン、ニトロスチレン等の芳香族ニトロ化合物、(ii) 1, 4-ジオキサン等のエーテル類、2,2,3,3,3-ペンタフルオロプロピルアミン、ジフェニルアミン等のアミン類、ブチルヒドロキシキシレン、ベンゾトリアゾール等が挙げられる。本発明の組成物は、これらの安定剤を、単独で、あるいは2種以上を組み合わせ含有していてもよい。 40

【0048】

安定剤の含有量は、安定剤の種類により異なるが、本発明の主要な効果を妨げない範囲で適宜設定できる。安定剤の含有量は冷媒の総量100重量部に対して、通常0.01～5重量部程度とすることが好ましく、0.05～2重量部程度とすることがより好ましい。

【0049】

本発明の組成物は、必要に応じてさらに重合禁止剤を含んでいてもよい。重合禁止剤としては、特に限定されないが、例えば、4-メトキシ-1-ナフトール、ヒドロキノン、ヒドロキノンメチルエーテル、ジメチル-*t*-ブチルフェノール、2, 6-ジ-*tert*-ブチル-*p*-クレゾール、ベンゾトリアゾール等が挙げられる。

【0050】

重合禁止剤の含有量は冷媒の総量100重量部に対して、通常0.01～5重量部程度とすることが好ましく、0.05～2重量部程度とすることがより好ましい。

【0051】

本発明の組成物は、必要に応じてさらに乾燥剤を含んでいてもよい。

【0052】

本発明の組成物は、必要に応じてさらに他の成分を含んでいてもよい。

【0053】

2. 組成物の用途・使用 (use)

本発明の組成物は、種々の冷凍機 (refrigerator) において使用することができる。なお、本明細書において冷凍機 (refrigerator) とは、広義には、物あるいは空間の熱を奪い去ることにより、周囲の外気よりも低い温度にし、かつこの低温を維持する装置全般のことをいう。言い換えれば、広義には、冷凍機は温度の低い方から高い方へ熱を移動させるために、外部からエネルギーを得て仕事を行いエネルギー変換する変換装置のことをいう。本発明において、広義には、冷凍機はヒートポンプと同義である。

【0054】

また、本発明において、狭義には、利用する温度領域及び作動温度の違いにより冷凍機はヒートポンプとは区別して用いられる。この場合、大気温度よりも低い温度領域に低温熱源を置くものを冷凍機といい、これに対して低温熱源を大気温度の近くに置いて冷凍サイクルを駆動することによる放熱作用を利用するものをヒートポンプということもある。なお、「冷房モード」及び「暖房モード」等を有するエアコン等のように、同一の機器であるにもかかわらず、狭義の冷凍機及び狭義のヒートポンプの機能を兼ね備えるものも存在する。本明細書においては、特に断りのない限り、「冷凍機」及び「ヒートポンプ」は全て広義の意味で用いられる。

【0055】

本発明において冷凍機には、特に限定されないが、例えば、冷水機、大型チラー冷凍機 (ターボ冷凍機、チラー (チリングユニット) 及びスクリュウ冷凍機等)、冷凍冷蔵ユニット、冷蔵ショーケース、冷凍ショーケース並びにパッケージエアコン等が含まれる。

【0056】

本発明において、用語「チラー (又はチラー冷凍機)」は、冷媒を収容した冷凍機、並びに水又は不凍液等を循環させる回路を含み、冷却器を通して熱交換を行うシステムを指す。また、用語「大型チラー冷凍機」は、チラーの一種であって、建物単位での空調を目的とした大型空調機を指す。

【0057】

また、本発明において、用語「ターボ冷凍機」は、大型チラー冷凍機的一种であって、蒸発器にて液体の冷媒に熱交換を行わせ、蒸発した冷媒ガスを遠心式圧縮機が吸い込み、断熱圧縮された冷媒ガスを凝縮器で冷却して液化させ、さらに膨張弁を通過させて断熱膨張させた後、蒸発機に再び液体の冷媒として供給する冷凍サイクルからなる冷凍機を指す。

【0058】

冷凍機としては、特に限定されないが、蒸気圧縮冷凍機、蒸気噴射冷凍機及び空気サイクル冷凍機等が幅広く挙げられる。代表的なものとして、蒸気圧縮冷凍機が挙げられる。

【0059】

本発明の組成物を使用できる冷凍機は業務用 (工業用、実験用及び運送用等を含む) に好ましく用いられる。

【0060】

低圧冷媒は、大型の（チラー）冷凍機に大容量の冷媒を搭載して比較的広い空間の空調を行うために好ましく用いられる。

【0061】

本発明の組成物は、特に、大型チラー冷凍機用低圧冷媒としての使用に特に適している。

【0062】

本発明の組成物は、HCFC123の代替冷媒として用いることができる。

【0063】

具体的には、HCFC123を用いて冷凍サイクルを運転する工程を含む冷凍方法において、HCFC123の代わりに本発明の組成物を用いることができる。

10

【0064】

本発明の組成物はHCFC123と特性が類似しているため、HCFC123が使用されている冷凍空調機器において、本発明の組成物を、HCFC123のドロップイン型代替冷媒又はニアリードロップイン（nearly drop-in）型代替冷媒として用いることができる。

【0065】

3. 冷凍方法

本発明の冷凍方法は、本発明の組成物を用いて冷凍サイクルを運転する工程を含む、方法である。

【0066】

冷凍サイクルとしては、主に蒸気圧縮式、蒸気噴射式及び吸収式等が挙げられる。本発明の組成物は、特に限定されないが、蒸気圧縮式冷凍サイクルにおける用途に適している。

20

【0067】

蒸気圧縮式冷凍サイクルとは、冷媒を、（１）気体状態で圧縮機で圧縮し、（２）凝縮器で冷却して圧力が高い液体状態に変え、（３）膨張弁で圧力を下げ、さらに（４）蒸発器において低温で気化させて気化熱により熱を奪い取る、という一連のサイクルからなる。気体状態の冷媒を圧縮する方式によりターボ（遠心式）、レシプロ、ツインスクリュー、シングルスクリュー及びスクロール圧縮機等に分類することができ、熱容量、圧縮比及び大きさにより選択することができる。本発明の組成物は、特に限定されないが、大型チラー冷凍機、特にターボ（遠心式）圧縮機に用いられる冷媒に適している。

30

【実施例】

【0068】

以下、実施例を用いて本発明を説明するが、本発明は何らこれらに限定されるものではない。

【0069】

表１に示す本発明の組成物（実施例１～４）を冷却システム（単段蒸気圧縮式冷媒サイクル）において作動流体として使用した。また、表１に示す比較例１～６についても同じ冷却システムで同様に使用した。

【0070】

システムの運転条件は、凝縮器温度；５℃、蒸発器温度；４５℃、過加熱度；２Ｋ、過冷却度；８Ｋとした。

40

【0071】

各実施例及び各比較例において、COP及び冷凍能力（ kJ/m^3 ）及びガス密度値を測定した。HCFC123、HCF0123zd(E)及びHFC245faの中で最も冷凍能力が優れているHFC245fa単独の値を１００とした場合の相対値を表２に示す。

【0072】

【表 1】

	(mass%)			
	HCFO1233zd(E)	HFC245fa	HCFC123	HFC365mfc
実施例1	18	82	0	0
実施例2	29	71	0	0
実施例3	38	62	0	0
実施例4	49	51	0	0
比較例1	0	100	0	0
比較例2	60	40	0	0
比較例3	100	0	0	0
比較例4	0	0	100	0
比較例5	99.9	0	0	0.1
比較例6	89	0	0	11

10

【0073】

【表 2】

	C O P	冷凍能力	ガス密度
実施例1	100	104	105
実施例2	100	105	107
実施例3	100	105	107
実施例4	100	104	106
比較例1	100	100	100
比較例2	100	102	103
比較例3	100	88	86
比較例4	101	69	69
比較例5	101	88	87
比較例6	101	82	81

20

30

【0074】

その結果、HCFO123zd(E)とHFC245faとの混合物においては、実施例1～4に示される組成範囲、すなわちHCFO123zd(E)/HFC245fa=18～49/51～82mass%で、C O PがほぼHCFC123を単一冷媒として使用したときと同等であり、かつ冷凍能力及びガス密度がHCFC123、HCFO123zd(E)又はHFC245faのいずれを単一冷媒として使用したときよりも優れていることが判る。

【0075】

さらに、各実施例の結果は、比較例2（HCFO123zd(E)/HFC245fa=60/40mass%）と比較しても冷凍能力及びガス密度の点で優れており、HCFO123zd(E)及びHFC245faからなる組成物のなかでも、実施例で示されている組成を有する冷媒が特に優れていることが判った。

40

。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 1 0 N	30/00	(2006.01)	C 1 0 M 107/24
C 1 0 N	40/30	(2006.01)	C 1 0 N 30:00 Z
			C 1 0 N 40:30

(72)発明者 黒木 眸
大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

審査官 馬籠 朋広

(56)参考文献 特表2010-531926 (JP, A)
国際公開第00/029361 (WO, A1)
特表2012-516336 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 0 9 K 5/04
J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)
C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)