(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 7 月 27 日(27.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/126446 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 45/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
C09K 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001125

(22) 国際出願日: 2017 年 1 月 13 日(13.01.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-007439 2016 年 1 月 18 日(18.01.2016) JP

(71) 出願人: 旭硝子株式会社(ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田坂 真維(TASAKA Mai); 〒1008405 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 Tokyo (JP). 福島 正人(FUKUSHIMA Masato); 〒1008405 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 Tokyo (JP). 速水 洋輝(HAYAMIZU Hiroki); 〒1008405 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング１０階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: FILLING METHOD FOR MIXED REFRIGERANT INCLUDING TRIFLUOROETHYLENE

(54) 発明の名称 : トリフルオロエチレンを含む混合冷媒の充填方法

(57) **Abstract**: When transferring and filling a mixed refrigerant as a liquid from a supply container to a supply destination container and a device, said mixed refrigerant including HFO-1123 and HFC-32 and having 10%-92% by mass of HFO-1123 in a liquid phase relative to 100% by mass of the HFO-1123 and HFC-32, the liquid phase mixture ratio (initial composition) for HFO-1123 in the mixed refrigerant inside the supply container, immediately prior to transferring and filling, is set between x + y_P (minimum value) and x% (target upper limit composition) in order to restrict the liquid phase mixture ratio for HFO-1123 in the mixed refrigerant inside the supply container, from the start of transferring and filling to the completion thereof, to within a range between the target upper limit composition (x) for HFO-1123 and the target upper limit composition (x) - 4.0% by mass (target lower limit composition).

(57) 要約: ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量%に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量%の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－４．０質量%（目標下限組成）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_P（最小値）～ｘ%（目標上限組成）にする。

WO 2017/126446 A1

明　細　書

発明の名称 ： トリフルオロエチレンを含む混合冷媒の充填方法

技術分野

[0001] 本発明は、トリフルオロエチレンを含む混合冷媒の充填方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、冷凍機用冷媒、空調機器用冷媒、発電システム（廃熱回収発電等）用作動媒体、潜熱輸送装置（ヒートパイプ等）用作動媒体、二次冷却媒体等の熱サイクル用の作動媒体としては、クロロトリフルオロメタン、ジクロロジフルオロメタン等のクロロフルオロカーボン（ＣＦＣ）、クロロジフルオロメタン等のヒドロクロロフルオロカーボン（ＨＣＦＣ）が用いられてきた。しかし、ＣＦＣおよびＨＣＦＣは、成層圏のオゾン層への影響が指摘され、現在、規制の対象となっている。

[0003] かかる経緯から、熱サイクル用作動媒体としては、ＣＦＣやＨＣＦＣに代えて、オゾン層への影響が少ない、ジフルオロメタン（ＨＦＣ－３２）、テトラフルオロエタン、ペンタフルオロエタン（ＨＦＣ－１２５）等のヒドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）が用いられるようになった。例えば、Ｒ４１０Ａ（ＨＦＣ－３２とＨＦＣ－１２５との質量比１：１の擬似共沸混合冷媒）等は従来から広く使用されてきた冷媒である。しかし、ＨＦＣは、地球温暖化の原因となる可能性が指摘されている。

[0004] Ｒ４１０Ａは、冷凍能力の高さからいわゆるパッケージエアコンやルームエアコンと言われる通常の空調機器等に広く用いられてきた。しかし、地球温暖化係数（ＧＷＰ）が２０８８と高く、そのため低ＧＷＰ作動媒体の開発が求められている。

[0005] そこで最近では、炭素－炭素二重結合を有しその結合が大気中のＯＨラジカルによって分解されやすいことから、オゾン層への影響が少なく、かつ地球温暖化への影響が少ない作動媒体である、ヒドロフルオロオレフィン（ＨＦＯ）、すなわち炭素－炭素二重結合を有するＨＦＣに期待が集まっている

。

[0006] 本明細書においては、特に断りのない限り飽和のＨＦＣをＨＦＣといい、ＨＦＯとは区別して用いる。また、ＨＦＣを飽和のヒドロフルオロカーボンのように明記する場合もある。さらに、ＨＦＣやＨＦＯのハロゲン化炭化水素については、化合物名の後の括弧内にその化合物の略称を記すが、本明細書では必要に応じて化合物名に代えてその略称を用いる。

[0007] このＨＦＯを用いた作動媒体として、例えば、特許文献１には上記特性を有するとともに、優れたサイクル性能が得られるトリフルオロエチレン（ＨＦＯ－１１２３）を用いた作動媒体に係る技術が開示されている。特許文献１においては、さらに、該作動媒体の不燃性、サイクル性能等を高める目的で、ＨＦＯ－１１２３に、各種ＨＦＣを組み合わせて作動媒体とする試みもされている。

[0008] また、ＨＦＯやＨＦＣなどは、単独で用いた場合に高温または高圧下で着火源があると、自己分解する反応性冷媒であることが知られている。そこで、非特許文献１には、例えばトリフルオロエチレン（ＨＦＯ－１１２３）等を、他の成分、例えばフッ化ビニリデン等と混合し、ＨＦＯ－１１２３の含有量を抑えた混合物とすることで自己分解反応を抑える試みが報告されている。

[0009] また、特許文献２には、ＨＦＯ－１１２３を単独冷媒として熱サイクルシステムに用いる他、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２、又はＨＦＯ－１１２３とＨＦＯ－１２３４ｙｆの混合冷媒として用いることが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：国際公開第２０１２／１５７７６４号

特許文献2：国際公開第２０１５／１３６７０３号

特許文献3：日本国特開平１０－１９７１０８号公報

特許文献4：日本国特許第３１８６０６５号

特許文献5：国際公開第２０１５／１３３５４８号

非特許文献

[0011] 非特許文献1：Ｃｏｍｂｕｓｉｏｎ，　Ｅｘｐｌｏｓｉｏｎ，　ａｎｄ　Ｓｈｏｃｋ　Ｗａｖｅｓ，　Ｖｏｌ．　４２，　Ｎｏ　２，　ｐｐ．　１４０－１４３，　２００６

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、ＨＦＯとＨＦＣとの混合物の多くは、非共沸混合物であるがゆえに、蒸発・凝縮のように相変化する場合は組成変動が生じる。これは、低沸点の成分が蒸発し易く、高沸点の成分が凝縮し易いためである。この傾向は蒸発、即ち液から蒸気への相変化の場合に大きく、特に混合物の構成成分の沸点差が大きいほど著しい。従って、このような非共沸混合物を容器から別の容器に移す場合には、相変化を伴わないように液側から抜き出すのが普通である。

[0013] ところが、特許文献３、４に記載されているように、液側から抜き出す場合でも混合物の構成成分の沸点差が大きいと、数質量％の組成変化を生じてしまう。これは、抜き出しによる圧力減少や気相部空間の増加により、液相中の低沸点成分の蒸発を生じるからである。この数質量％の組成変化は、冷媒性能に大きな変化を生じ能力や効率の低下を及ぼすだけでなく、燃焼性などの冷媒の安全性にも大きな影響を与える。

[0014] 特に、ＨＦＯ－１１２３との混合冷媒として使用する可能性の高いＨＦＣ－３２（ジフルオロメタン）は非常に冷凍能力が高いものの、ＨＦＯ－１１２３との沸点差は約５℃あるので、ボンベやタンクローリー等供給側容器から冷凍空調機器や他のボンベへ移充填する際に組成変化が生じるおそれがある。また、性能面だけでなく混合冷媒の品質保証という点においても、その混合冷媒の設定公差内に組成変化を収めることは重要である。

[0015] 例えば、このような組成変化が生じると、狙いの組成で見込んでいた冷凍能力及びＣＯＰ等の冷媒能力が保証できなくなってしまう。そのため、この組成変動率を出来るだけ小さく収める事が重要となってくる。

[0016] 例えば、特許文献５には、トランス－１，３，３，３－テトラフルオロプロペンを含む混合冷媒の組成変化を許容範囲内に収めることを目的とした充填方法が記載されている。

[0017] しかしながら、組成変動は非共沸冷媒の種類や組成比によって大きく異なり、全くの実測無しにその組成変動幅をあらかじめ予想することは困難である。

[0018] そこで、本発明は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の移充填時の組成変化を、冷媒性能の許容範囲内に収めることの出来る混合冷媒の充填方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0019] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る混合冷媒の充填方法は、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のトリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、ｘ＋ｙ$_P$（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする。

[0020] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（１０≦ｘ≦９２、ただしｙ$_P$＞０となる範囲を除く）。

[0021] ｙ$_P$：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（Ａ）で表される値である。

[0022]

[数1]

$$1000y_P = L_P x^3 + M_P x^2 + N_P x + P_P \quad (A)$$

$$L_P = -0.00002a + 0.005$$
$$M_P = 0.0052a - 1.3977$$
$$N_P = -0.363a + 91.752$$
$$P_P = 2.819a - 4486.8$$

本発明の他の態様に係る混合冷媒の充填方法は、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のトリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、$x + y_Q$（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする。

[0023] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（$10 \leqq x \leqq 91.5$、ただし$y_Q > 0$となる範囲を除く）。

[0024] y_Q：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（Ｂ）で表される値である。

[0025] [数2]

$$1000y_Q = L_Q x^3 + M_Q x^2 + N_Q x + P_Q \quad (B)$$

$$L_Q = 0.00003a + 0.0007$$
$$M_Q = -0.0038a - 0.615$$
$$N_Q = 0.0821a + 51.895$$
$$P_Q = -3.043a - 2927.1$$

本発明の他の態様に係る混合冷媒の充填方法は、トリフルオロエチレン及

びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のトリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、$x+y_R$（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする。

[0026] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（$10 \leqq x \leqq 91$、ただし$y_R > 0$となる範囲を除く）。

[0027] y_R：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（Ｃ）で表される値である。

[0028] [数3]

$$1000 y_R = L_R x^3 + M_R x^2 + N_R x + P_R \qquad (C)$$

$$L_R = -0.00004a + 0.0068$$
$$M_R = 0.0076a - 1.5484$$
$$N_R = -0.4199a + 91.624$$
$$P_R = 2.634a - 2338.9$$

発明の効果

[0029] 本発明によれば、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の移充填時の組成変化を、冷媒性能の許容範囲内に収めることができる。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明を実施するための形態の説明を行う。

[0031] 本発明者らは、密閉容器に貯蔵された２種の沸点の異なる液化ガスよりなる非共沸混合物を液側から別の容器に移充填する際に生じる組成変化の問題を解決するために液化ガスの充填方法について鋭意検討を加えた。

[0032] 即ち、本発明は、下記のＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の充填方法を提供するものである。

[0033] 本発明の混合冷媒の充填方法は、非共沸冷媒であるＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒において、その組成が液相においてＨＦＯ－１１２３：１０～９２質量％のものを、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の、供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を特定の範囲に設定することを特徴とする。

[0034] 容器への混合冷媒の充填を最大（充填量１００質量％）とする場合の、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ混合冷媒の移充填を実施する際に、移充填を実施する前の供給用容器内における混合冷媒の混合比について説明する。

[0035] 前記充填量１００質量％とは、輸送に関する国際法や日本の高圧ガス保安法で定められている、容器に充填できる最大の充填量のことを示す。日本の高圧ガス保安法では以下の様に算出する。

・Ｇ＝Ｖ／Ｃ

・Ｇ：フルオロカーボンの質量（ｋｇ）

・Ｖ：容器の内容積（Ｌ）

・Ｃ：フルオロカーボンの種類による定数

この際の充填定数Ｃは日本国内では、１．０５を４８℃における当該ガスの比重で除した値と定められている。また、この充填定数Ｃは、輸出を伴う際は国際法により、熱帯地方を通過する際は、１．０５を６５℃における当該ガスの比重で除した値、熱帯以外のその他の地方のみでは、１．０５を４５℃における当該ガスの比重で除した値と定められている。

[0036] ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、供給用容器の初期充填量が少ない方が、移充

填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の組成変化は小さくなる。

[0037] 以下、１．０５を４５℃における当該ガスの比重で除した値、を充填定数として採用し、算出した値を充填量１００％としている。

[0038] 以下、目標上限組成と目標下限組成との差の質量％に応じて、具体的な充填方法の実施形態について説明する。

[0039] （１）目標上限組成と目標下限組成との差が４質量％である場合の充填方法

供給用容器より供給先の容器及び機器へ混合冷媒を移充填する時に、移充填開始から完了までの、供給用容器内における混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるための、移充填を実施する前の供給用容器内における混合冷媒の混合比について説明する。

[0040] 前記「目標上限組成：（ｘ）」は、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される、最大値である。ｘ（質量％）は、１０≦ｘ≦９２の範囲内の数値である。前記「目標下限組成：（ｘ）－４質量％」とは、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される最小値である。

[0041] （１－１）目標上限組成と目標下限組成との差が４質量％である場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が適宜調節される場合の、本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填を実施する際に、移充填開始から完了までの前記

供給用容器内における前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填を実施する直前の前記供給用容器内における前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_P（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする。

[0042] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９２、ただしy_P＞０となる範囲を除く）。

[0043] y_P：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１）で表される値である。

[0044] [数4]

$$1000\,y_P = L_P x^3 + M_P x^2 + N_P x + P_P \qquad (1)$$

$$L_P = -0.00002a + 0.005$$
$$M_P = 0.0052a - 1.3977$$
$$N_P = -0.363a + 91.752$$
$$P_P = 2.819a - 4486.8$$

本発明の混合冷媒の充填方法によれば、供給用容器の混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であっても、移充填を実施する前の、供給用容器内におけるＨＦＯ－１１２３の液相混合比を特定の範囲に設定することで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0045] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標とする組成より多く充填することが好ましい。

[0046] また、前記ａの値は、通常６０≦ａ≦１００の範囲に設定される。

[0047] 以下、移充填方法の一例として移充填時の取扱い温度が４０℃のときを示す。例えば日本の高圧ガス保安法においては、４０℃以上での容器の取り扱いを禁じていることから、日本における移充填時の取扱い温度は０～４０℃である。そして、移充填時（取扱い時）の温度が高いほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化が大きくなる。よって、取扱い温度４０℃時における移充填の条件を応用することで、取扱い温度０～４０℃についても適用可能である。

[0048] また、供給用容器における充填量に関しても、初期充填量が少ないほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化の幅が小さくなる。よって、初期充填量がａ質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量がａ質量％以下である充填方法においても満たされる。例えば、初期充填量が１００質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が１００～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が９０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が９０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が８０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が８０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が７０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が７０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が６０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が６０～０質量％である充填方法においても満たされる。

[0049] 供給用容器内の混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比

本発明は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、供給用容器内における混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_P（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることが特徴である。

[0050] ｘは目標上限組成であり、y_Pは初期組成における目標上限組成（ｘ）との

ずれを示す。ｘ＋ｙ$_1$は、供給用容器内の混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）の最小値を示す。

[0051] 前記目標上限組成と目標下限組成との差は公差（Ｃｏｍｐｏｓｉｔｉｏｎ Ｔｏｌｅｒａｎｃｅｓ）と呼ばれる。公差は、混合冷媒の組成がＡＳＨＲＡＥ規格２０１３（Ｄｅｓｉｇｎａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｓａｆｅｔｙ Ｃｌａｓｓｉｆｉｃａｔｉｏｎ ｏｆ Ｒｅｆｒｉｇｅｒａｎｔｓ）等に登録された際に決まるものである。

[0052] ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む混合冷媒において、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との混合比が、例えば５０：５０（質量％）である場合を説明する。この混合冷媒（ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２）において、公差が例えば＋２．０、－２．０／＋２．０、－２．０と設定された場合、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成は５２．０質量％となり、ＨＦＯ－１１２３の目標下限組成は４８．０質量％となる。目標上限組成と目標下限組成との差が４質量％という混合冷媒になる。

[0053] （１－２）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0054] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の１００質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容

器内における前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{P1}（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることが好ましい。

[0055] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９２を満たす）。

[0056] y_{P1}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（２）で表される値である。

[0057] [数5]

$$1000y_{P1}=0.0033x^3-0.8601x^2+55.026x-4187.6 \quad (2)$$

本発明は、上記式（２）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填を実施する際に、移充填を実施する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－３．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0058] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0059] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－３．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標

上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0060] （１－３）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％であって、供給用容器内における前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0061] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の９２質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、$x+y_{P2}$～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0062] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、$10 \leqq x \leqq 92$を満たす）。

[0063] y_{P2}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（３）で表される値である。

[0064] [数6]

$$1000y_{P2}=0.0037x^3-0.9392x^2+59.651x-4243 \quad (3)$$

本発明は、上記式（３）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－３．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から

目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0065] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0066] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－３．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0067] （１－４）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0068] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の８０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、

ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{P3}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0069] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９２を満たす）。

[0070] y_{P3}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（４）で表される値である。

[0071] [数7]

$$1000y_{P3}=0.0038x^3-0.979x^2+62.141x-4268.4 \quad (4)$$

本発明は、上記式（４）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－３．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0072] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0073] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－３．８

質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0074] （１－５）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0075] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の７０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{P4}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0076] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９２を満たす）。

[0077] y_{P4}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（５）で表される値である。

[0078] [数8]

$$1000y_{P4}=0.0041x^3-1.059x^2+67.479x-4314.9 \quad (5)$$

本発明は、上記式（５）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－３．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填

が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0079] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0080] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－３．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0081] （１－６）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0082] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の６０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの

、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{P5}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0083] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９２を満たす）。

[0084] y_{P5}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（６）で表される値である。

[0085] [数9]

$$1000y_{P5}=0.0039x^{3}-1.0614x^{2}+69.262x-4292.6 \quad (6)$$

本発明は、上記式（６）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－３．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0086] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0087] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいこ

とから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－３．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0088] （１－７）ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む非共沸混合冷媒の充填方法

ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める充填方法について説明する。

[0089] 上記式（１）は、上記式（２）～（６）から導き出すことができる。上記式（２）～（６）の各係数の値を基に、目標上限組成（ｘ）から、初期充填量（ａ質量％）に対して式（１）のL_P～P_Pを導き出すことができる。

[0090] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_P（最小値）～ｘ（最大値）質量％にすることを特徴とする。

[0091] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９２、ただしy_P＞０となる範囲を除く）。

[0092] y_P：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１）で表される値である。

[0093]

[数10]

$$1000y_P = L_P x^3 + M_P x^2 + N_P x + P_P \quad (1)$$

$$L_P = -0.00002a + 0.005$$
$$M_P = 0.0052a - 1.3977$$
$$N_P = -0.363a + 91.752$$
$$P_P = 2.819a - 4486.8$$

（２）目標上限組成と目標下限組成との差が３質量％である場合の充填方法

供給用容器より供給先の容器及び機器へ混合冷媒を移充填する時に、移充填開始から完了までの、供給用容器内の混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるための、移充填する前の供給用容器内の混合冷媒の混合比について説明する。

[0094] 前記「目標上限組成：（ｘ）」は、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される、最大値である。ｘ（質量％）は、１０≦ｘ≦９１．５の範囲内の数値である。前記「目標下限組成：（ｘ）－３質量％」は、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される、最小値である。

[0095] （２－１）目標上限組成と目標下限組成との差が３質量％である場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が適宜調節される場合の、本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ

－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_Q（最小値）～ｘ質量％（最大値）にすることを特徴とする。

[0096] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９１．５、ただしy_Q＞０となる範囲を除く）。

[0097] y_Q：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（７）で表される値である。

[0098] [数11]

$$1000y_Q = L_Q x^3 + M_Q x^2 + N_Q x + P_Q \quad (7)$$

$$L_Q = 0.00003a + 0.0007$$
$$M_Q = -0.0038a - 0.615$$
$$N_Q = 0.0821a + 51.895$$
$$P_Q = -3.043a - 2927.1$$

本発明の混合冷媒の充填方法によれば、供給用容器の混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であっても、移充填する前の、供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を特定の範囲に設定することで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0099] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。

[0100] また、前記ａの値は、通常６０≦ａ≦１００の範囲に設定される。

[0101] 以下、移充填方法は、一例として移充填時の取扱い温度が４０℃のときを示す。例えば日本の高圧ガス保安法においては、４０℃以上での容器の取り

扱いを禁じていることから、特に日本における移充填時の取扱い温度は０～４０℃である。そして、移充填時（取扱い時）の温度が高いほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化が大きくなる。よって、取扱い温度４０℃時のときの移充填の条件を応用することで、取扱い温度０～４０℃についても適用可能である。

[0102] また、供給用容器における充填量に関しても、初期充填量が少ないほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化の幅が小さくなる。よって、初期充填量がａ質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量がａ質量％以下である充填方法においても満たされる。例えば、初期充填量が１００質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が１００～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が９０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が９０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が８０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が８０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が７０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が７０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が６０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が６０～０質量％である充填方法においても満たされる。

[0103] 供給用容器内の混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比

本発明は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、供給用容器内の混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_Q（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることが特徴である。

[0104] ｘは目標上限組成であり、y_Qは初期組成における目標上限組成（ｘ）とのずれを示す。ｘ＋y_Qは、供給用容器内の混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）の最小値を示す。

[0105] 前記目標上限組成と目標下限組成との差は公差（Ｃｏｍｐｏｓｉｔｉｏｎ Ｔｏｌｅｒａｎｃｅｓ）と呼ばれる。公差は、混合冷媒の組成がＡＳＨＲＡＥ規格２０１３に登録された際に決まるものである。

[0106] ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む混合冷媒において、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との混合比が、例えば５０：５０（質量％）である場合を説明する。この混合冷媒（ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２）において、公差が例えば＋１．５、－１．５／＋１．５、－１．５と設定された場合、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成は５１．５質量％となり、ＨＦＯ－１１２３の目標下限組成は４８．５質量％となる。目標上限組成と目標下限組成との差が３質量％という混合冷媒になる。

[0107] （２－２）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0108] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の１００質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{Q1}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0109] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１．５を満たす）。

[0110] y_{Q1}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（８

）で表される値である。

[0111] [数12]

$$1000y_{Q1}=0.0041x^3-0.9955x^2+60.515x-3228.6 \quad (8)$$

本発明は、上記式（８）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－２．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0112] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１．５の範囲の総てで上記（８）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１．５の総ての範囲で上記（８）式を満たすことができる。

[0113] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0114] また、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－２

．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0115] （２－３）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0116] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の９０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{Q2}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0117] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１．５を満たす）。

[0118] y_{Q2}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（９）で表される値である。

[0119] [数13]

$$1000y_{Q2}=0.0038x^3-0.9548x^2+59.27x-3212.2 \quad (9)$$

本発明は、上記式（９）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－２．８質量％程度

～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１．５の範囲の総てで上記（９）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１．５の総ての範囲で上記（９）式を満たすことができる。

[0120] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0121] また、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－２．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0122] （２－４）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（

ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0123] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の８０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{Q3}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0124] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１．５を満たす）。

[0125] y_{Q3}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１０）で表される値である。

[0126] [数14]

$$1000y_{Q3}=0.0035x^3-0.9196x^2+57.749x-3152.4 \quad (10)$$

本発明は、上記式（１０）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－２．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１．５の範囲の総てで上記（１０）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度

で近いので、１０≦ｘ≦９１．５の総ての範囲で上記（１０）式を満たすことができる。

[0127] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0128] また、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－２．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0129] （２－５）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0130] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の７０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了ま

での、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{Q4}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0131] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１．５を満たす）。

[0132] y_{Q4}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１１）で表される値である。

[0133] [数15]

$$1000y_{Q4}=0.003x^3-0.8664x^2+57.441x-3154.1 \quad (11)$$

本発明は、上記式（１１）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－２．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0134] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１．５の範囲の総てで上記（１１）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１．５の総ての範囲で上記（１１）式を満たすことができる。

[0135] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ

－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0136] また、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－２．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0137] （２－６）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0138] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の６０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{Q5}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0139] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１．５を満たす）。

[0140] y_{Q5}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１

２）で表される値である。

[0141] [数16]

$$1000y_{Q5}=0.0028x^3-0.8507x^2+57.326x-3105.5 \quad (12)$$

本発明は、上記式（１２）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－２．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１．５の範囲の総てで上記（１２）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１．５の総ての範囲で上記（１２）式を満たすことができる。

[0142] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0143] また、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－２

．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0144] （２－７）ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む非共沸混合冷媒の充填方法

ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める充填方法について説明する。

[0145] 上記式（７）は、上記式（８）～（１２）から導き出すことができる。上記式（８）～（１２）の各係数の値を基に、目標上限組成（ｘ）から、初期充填量（ａ質量％）に対して式（７）のL_Q～P_Qを導き出すことができる。

[0146] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_Q（最小値）～ｘ（最大値）質量％にすることを特徴とする。

[0147] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９１．５ただしy_Q＞０となる範囲を除く）。

[0148] y_Q：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（７）で表される値である。

[0149]

[数17]

$$1000y_Q = L_Q x^3 + M_Q x^2 + N_Q x + P_Q \quad (7)$$

$$L_Q = 0.00003a + 0.0007$$
$$M_Q = -0.0038a - 0.615$$
$$N_Q = 0.0821a + 51.895$$
$$P_Q = -3.043a - 2927.1$$

（３）目標上限組成と目標下限組成の差が２質量％である場合の充填方法

供給用容器より供給先の容器及び機器へ混合冷媒を移充填する時に、移充填開始から完了までの、供給用容器内の混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるための、移充填する前の供給用容器内の混合冷媒の混合比について説明する。

[0150] 前記「目標上限組成：（ｘ）」は、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される、最大値である。ｘ（質量％）は、１０≦ｘ≦９１の範囲内の数値である。前記「目標下限組成：（ｘ）－２質量％」は、供給先の容器・機器において求められる、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の全体組成（液相＋気相）におけるＨＦＯ－１１２３の組成が、この範囲内にあることを許容される、最小値である。

[0151] （３－１）目標上限組成と目標下限組成の差が２質量％である場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が適宜調節される場合の、本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限

組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_R（最小値）～ｘ質量％（最大値）にすることを特徴とする。

[0152] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９１、ただしy_R＞０なる範囲を除く）。

[0153] y_R：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１３）で表される値である。

[0154] [数18]

$$1000y_R = L_R x^3 + M_R x^2 + N_R x + P_R \quad (13)$$

$$L_R = -0.00004a + 0.0068$$
$$M_R = 0.0076a - 1.5484$$
$$N_R = -0.4199a + 91.624$$
$$P_R = 2.634a - 2338.9$$

本発明の混合冷媒の充填方法によれば、供給用容器の混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であっても、移充填する前の、供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を特定の範囲に設定することで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0155] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。

[0156] また、前記ａの値は、通常６０≦ａ≦１００の範囲に設定される。

[0157] 以下、移充填方法は、一例として移充填時の取扱い温度が４０℃のときを示す。例えば日本の高圧ガス保安法においては、４０℃以上での容器の取り扱いを禁じていることから、特に日本における移充填時の取扱い温度は０～

４０℃である。そして、移充填時（取扱い時）の温度が高いほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化が大きくなる。よって、取扱い温度４０℃時のときの移充填の条件を応用することで、取扱い温度０～４０℃についても適用可能である。

[0158] また、供給用容器における充填量に関しても、初期充填量が少ないほど、供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、移充填による組成変化の幅が小さくなる。よって、初期充填量がａ質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量がａ質量％以下である充填方法においても満たされる。例えば、初期充填量が１００質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が１００～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が９０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が９０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が８０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が８０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が７０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が７０～０質量％である充填方法においても満たされる。初期充填量が６０質量％である充填方法を満たす数式は、初期充填量が６０～０質量％である充填方法においても満たされる。

[0159] 供給用容器内の混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比

本発明は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、供給用容器内の混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_R（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることが特徴である。

[0160] ｘは目標上限組成であり、y_Rは初期組成における目標上限組成（ｘ）とのずれを示す。ｘ＋y_Rは、供給用容器内の混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）の最小値を示す。

[0161] 前記目標上限組成と目標下限組成との差は公差（Ｃｏｍｐｏｓｉｔｉｏｎ

Ｔｏｌｅｒａｎｃｅｓ）と呼ばれる。公差は、混合冷媒の組成がＡＳＨＲＡＥ規格２０１３に登録された際に決まるものである。

[0162] ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む混合冷媒において、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との混合比が、例えば５０：５０（質量％）である場合を説明する。この混合冷媒（ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２）において、公差が例えば＋１．０、－１．０／＋１．０、－１．０と設定された場合、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成は５１．０質量％となり、ＨＦＯ－１１２３の目標下限組成は４９．０質量％となる。目標上限組成と目標下限組成との差が２質量％という混合冷媒になる。

[0163] （３－２）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の１００質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0164] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の１００質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{R1}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0165] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１を満たす）。

[0166] y_{R1}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１４）で表される値である。

[0167] [数19]

$$1000y_{R1}=0.0029x^3-0.7982x^2+49.947x-2063.8 \quad (14)$$

本発明は、上記式（１４）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－１．９質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0168] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１の範囲の総てで上記（１４）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１の総ての範囲で上記（１４）式を満たすことができる。

[0169] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0170] また、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－１．９質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の

液相混合比を目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0171] （３－３）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の９０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0172] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の９０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、$x+y_{R2}$～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0173] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、$10 \leqq x \leqq 91$を満たす）。

[0174] y_{R2}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１５）で表される値である。

[0175] [数20]

$$1000y_{R2}=0.0034x^3-0.8718x^2+54.09x-2111.2 \quad (15)$$

本発明は、上記式（１５）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－１．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充

填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１の範囲の総てで上記（１５）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１の総ての範囲で上記（１５）式を満たすことができる。

[0176] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0177] また、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－１．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0178] （３－４）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の８０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収め

るときを説明する。

[0179] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の８０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、$x+y_{R3}$～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0180] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１を満たす）。

[0181] y_{R3}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１６）で表される値である。

[0182] [数21]

$$1000y_{R3}=0.0035x^3-0.9143x^2+56.832x-2123.8 \quad (16)$$

本発明は、上記式（１６）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－１．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0183] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１の範囲の総てで上記（１６）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１の総ての範囲で上記（１６）式を満たすことができ

る。

[0184] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0185] また、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－１．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0186] （３－５）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の７０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0187] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の７０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、

ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_{R4}～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0188] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、１０≦ｘ≦９１を満たす）。

[0189] y_{R4}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１７）で表される値である。

[0190] [数22]

$$1000y_{R4}=0.0041x^3-1.0207x^2+62.608x-2182.2 \quad (17)$$

本発明は、上記式（１７）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－１．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0191] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１の範囲の総てで上記（１７）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１の総ての範囲で上記（１７）式を満たすことができる。

[0192] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、

目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0193] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－１．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の液相混合比を目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0194] （３－６）容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％の場合の充填方法

容器への混合冷媒の充填量が最大充填量の６０質量％であって、供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるときを説明する。

[0195] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器に最大充填量の６０質量％以下の量で充填されている供給用容器より、供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、$x+y_{R5}$～ｘ質量％にすることが好ましい。

[0196] 前記ｘは、目標上限組成である（但し、$10 \leqq x \leqq 91$を満たす）。

[0197] y_{R5}は、初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１８）で表される値である。

[0198] [数23]

$$1000y_{R5}=0.0045x^3-1.103x^2+66.683x-2160 \quad (18)$$

本発明は、上記式（１８）から、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ移充填する際に、移充填する前の供給用容器内のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ｘ－１．８質量％程度～ｘ質量％にすることで、供給先の容器及び機器内での組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める事ができる。

[0199] なお、ＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１２３４ｚｅ（Ｅ）との混合冷媒のように、沸点の温度差が３０Ｋ以上あると、必ずしも１０≦ｘ≦９１の範囲の総てで上記（１８）を満たせる訳ではないが、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との沸点が５Ｋ程度で近いので、１０≦ｘ≦９１の総ての範囲で上記（１８）式を満たすことができる。

[0200] ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することから、ＨＦＯ－１１２３を移充填前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましい。そして、供給先の容器及び機器内でのＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変化を、移充填が完了するまで、目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める混合冷媒の充填方法では、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比の上限値は、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成である。

[0201] また、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％含まれる場合、組成変化が小さいことから、ＨＦＯ－１１２３の初期組成が、目標上限組成に対して、－１．８質量％程度であったとしても、移充填が完了するまで、ＨＦＯ－１１２３の

液相混合比を目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めることができる。

[0202] （３－７）ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含む非共沸混合冷媒の充填方法

ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２からなる非共沸混合冷媒の、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収める充填方法について説明する。

[0203] 上記式（１３）は、上記式（１４）～（１８）から導き出すことができる。上記式（１４）～（１８）の各係数の値を基に、目標上限組成（ｘ）から、初期充填量（ａ質量％）に対して式（１３）のL_R～P_Rを導き出すことができる。

[0204] 本発明の混合冷媒の充填方法は、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２を含み、ＨＦＯ－１１２３及びＨＦＣ－３２の合計１００質量％に対し液相においてＨＦＯ－１１２３が１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の液相混合比を、ＨＦＯ－１１２３の目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成（ｘ）の範囲に収めるため、移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のＨＦＯ－１１２３の液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_R（最小値）～ｘ（最大値）質量％にすることを特徴とする。

[0205] ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（質量％、１０≦ｘ≦９１、ただしy_R＞０となる範囲を除く）。

[0206] y_R：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（１３）で表される値である。

[0207]

[数24]

$$1000y_R = L_R x^3 + M_R x^2 + N_R x + P_R \quad (13)$$

$$L_R = -0.00004a + 0.0068$$
$$M_R = 0.0076a - 1.5484$$
$$N_R = -0.4199a + 91.624$$
$$P_R = 2.634a - 2338.9$$

（４）第３成分の添加について

本発明は、特にＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒のうちＨＦＯ－１１２３：１０～９２質量％からなる混合組成物を対象としているが、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の組成変動挙動を大きく損なわない範囲において非共沸化合物を、冷凍機油との相溶性向上、燃焼性抑制、ＧＷＰ低減、冷凍能力向上などＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒の特性改良の目的でそれらを添加しても良く、添加量としては１～５０質量％程度が望ましい。非共沸化合物としては特に限定されるものではないが、ＨＦＣ－１２５、ＨＦＣ－１５２ａ、ＨＦＣ－１４３ａ等のＨＦＣ、２，３，３，３－テトラフルオロエチレン（ＨＦＯ－１２３４ｙｆ）、ＨＦＯ－１２４３ｚｆ、ＨＦＯ－１２２５ｙｅ等のＨＦＯ、イソブタン、ブタン、プロパン、CO_2等が例として挙げられ、その化合物の１種又は２種以上を混合しても良い。

[0208] 本発明の供給側容器は、冷媒混合物を貯蔵できる密閉容器であれば特に制限はなく、例えばボンベやローリー、貯槽などが挙げられる。供給側容器の容量が小さく１回の抜き出し量が大きい場合は組成変動の影響を受け易い。

[0209] またこの方法は、供給側容器の初期充填量が最大充填量の６０～１００質量％であれば、移充填完了まで何回に分けて移充填を行っても良く、また液相を全て移充填せずに途中で移充填を中断したとしても成り立つ。

[0210] また、冷媒混合物が移充填される機器としては、蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用した装置であればよく、該装置としては、特に制限はなく、例えば冷凍空調機器、冷蔵庫及び給湯機器等が挙げられる。

[0211] 本発明の方法により製造される蒸気圧縮式冷凍装置は、冷媒と冷凍装置本

体からなり、冷凍装置本体については特に制限はなく、公知の冷凍装置本体がそのまま用いられる。

[0212] 移充填の手段は常法に従えば良く、例えば、圧力差を利用するもの、ポンプ等を用いるものがある。

[0213] また、例えば日本の高圧ガス保安法においては、４０℃以上での容器の取り扱いを禁じていることから、移充填時の取扱い温度は基本的に０～４０℃である。また、国際法等でも高温での取扱いを避けることが求められている。そして、移充填時（取扱い時）の温度が高いほど、移充填による組成変化が大きくなるので、取扱い温度４０℃時における移充填の条件を応用することで、取扱い温度０～４０℃についても適用可能である。

実施例

[0214] 以下、本発明の実施形態に係る混合冷媒の充填方法を実施した実施例に従って説明するが、本発明の要旨を逸脱しない限り、この実施例のみに限定されるものではない。

[0215] まず、実施例の比較対象となる参考例について説明する。

[0216] （１）参考例１

１０Ｌの密閉容器に、トリフルオロエチレン（ＨＦＯ－１１２３）及びジフルオロメタン（ＨＦＣ－３２）を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する直前の組成で充填できる最大充填量を充填し、４０℃に保持した。この、最大充填可能量は法で定められており、以下のように算出する。

・Ｇ＝Ｖ／Ｃ

・Ｇ：フルオロカーボンの質量（ｋｇ）

・Ｖ：容器の内容積（Ｌ）

・Ｃ：フルオロカーボンの種類による定数

この際の充填定数Ｃは日本国内では、１．０５を４８℃における当該ガスの比重で除した値と定められている。

[0217] また、この充填定数Ｃは、輸出を伴う際は国際法により、熱帯地方を通過

する際は、１．０５を６５℃における当該ガスの比重で除した値、熱帯以外のその他の地方のみでは、１．０５を４５℃における当該ガスの比重で除した値と定められている。

[0218] 今回は、１．０５を４５℃又は６５℃における当該ガスの比重で除した値、を充填定数として採用した。

[0219] また、移充填時の温度として４０℃を選択したのは、日本の高圧ガス保安法において、４０℃を超えての容器の取り扱いを禁じていることと、また、国際法等でも高温での取扱いを避けることが求められていること、高温になるほど組成変化が大きくなることから、４０℃でのデータが最も条件の悪いケースとして想定されるからである。

[0220] 次に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填した。液側の抜き出し配管の途中に設けたサンプリングバルブよりガスを一部採取し、成分組成をガスクロマトグラフィーにより分析した。

[0221] 表１に、１．０５を４５℃における当該ガスの比重で除した値を充填定数として算出した充填量に充填した場合の、移充填時における参考例１の組成変化の結果を示す。

[0222]

[表1]

表1

充填量	HFO-1123目標組成	目標上限組成と下限組成との差	HFO-1123目標上限組成	HFO-1123目標下限組成	移充填前HFO-1123組成	液消失時HFO-1123組成	HFO-1123目標上限組成とのずれ	液消失組成が目標下限組成以上
質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	以上:○、未満:×
100	70	4	72	68	71	70.5	-1.5	○
100	70	4	72	68	70	69.5	-2.5	○
100	70	4	72	68	69.5	68.0	-4.0	○
100	40	4	42	38	41	40.7	-1.3	○
100	40	4	42	38	40	39.2	-2.8	○
100	40	4	42	38	39	38.2	-3.8	○
100	40	4	42	38	38.5	37.7	-4.3	×
100	80	3	81.5	78.5	81.5	81.3	-0.3	○
100	80	3	81.5	78.5	81	80.8	-0.8	○
100	80	3	81.5	78.5	80	79.7	-1.8	○
100	80	3	81.5	78.5	79	78.7	-2.8	○
100	70	3	71.5	68.5	71	70.5	-1.0	○
100	70	3	71.5	68.5	69	68.5	-3.0	○
100	40	3	41.5	38.5	40	39.2	-2.3	○
100	40	3	41.5	38.5	39.5	38.7	-2.9	○
100	80	2	81	79	80	79.7	-1.3	○
100	80	2	81	79	79.5	79.2	-1.8	○
100	50	2	51	49	51	50.2	-0.8	○
100	12	2	13	11	12	11.6	-1.4	○
100	12	2	13	11	11.5	11.1	-1.9	○
60	70	4	72	68	71	70.4	-1.6	○
60	70	4	72	68	70	69.4	-2.6	○
60	70	4	72	68	69.5	68.9	-3.1	○
60	40	4	42	38	41	40.0	-2.0	○
60	40	4	42	38	40	39.0	-3.0	○
60	40	4	42	38	39	38.0	-4.0	○
60	40	4	42	38	38.5	37.5	-4.5	×
60	80	3	81.5	78.5	81.5	81.2	-0.3	○
60	80	3	81.5	78.5	81	80.7	-0.8	○
60	80	3	81.5	78.5	80	79.7	-1.8	○
60	80	3	81.5	78.5	79	78.7	-2.8	○
60	70	3	71.5	68.5	71	70.4	-1.1	○
60	70	3	71.5	68.5	69	68.4	-3.1	×
60	40	3	41.5	38.5	40	39.0	-2.5	○
60	40	3	41.5	38.5	39.5	38.5	-3.0	○
60	80	2	81	79	80	79.7	-1.3	○
60	80	2	81	79	79.5	79.2	-1.8	○
60	50	2	51	49	51	50.1	-1.0	○
60	12	2	13	11	12	11.5	-1.5	○
60	12	2	13	11	11.5	11.0	-2.0	○

表１から、移充填完了時（液消失時）のＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の濃度は、移充填開始時よりも低いことが分かった。これは、ＨＦＯ－１１２３の沸点がＨＦＣ－３２の沸点に比べて低く、移充填時、冷媒が抜き出されて出来た空間に、液相側から蒸発して補充

される際に、ＨＦＯ－１１２３の方が多く蒸発するため、液相のＨＦＯ－１１２３濃度が低下することが理由である。そのため、ＨＦＯ－１１２３の移充填を実施する前の供給用容器において目標組成より多く充填することが好ましいことがわかった。

[0223] 表１から、ある目標組成があり、それを含む上下の組成幅を２～４に設定した際、何の措置も取らずその組成幅内のある組成を初期組成として、移充填を始めた場合、移充填完了時（液消失時）の組成が、目標下限組成以下になってしまう可能性がある。そのため、目標組成で見込んでいた冷凍能力、ＣＯＰ等の冷媒能力が、移充開始時から移充完了時までの間で保証できない。

[0224] そこで、ある目標組成とそれを含む目標上限組成と目標下限を設定した際、どの組成範囲に初期組成を設定すれば、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来るかを明らかにした。

[0225] （２）目標上限組成と目標下限組成の差が４質量％である場合の充填方法

（２－１）実施例１：供給用容器における初期充填量が最大充填量の１００質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量（充填量１００質量％）を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0226]

[表2]

表2

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	92.0	91.9	-1.9
80.0	82.0	81.8	-1.8
70.0	72.0	71.6	-1.6
60.0	62.0	61.4	-1.4
50.0	52.0	51.2	-1.2
40.0	42.0	41.2	-1.2
30.0	32.0	31.2	-1.2
20.0	22.0	21.3	-1.3
10.0	12.0	11.6	-1.6

表２で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９２質量%の範囲であれば、目標上限組成－４．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0227] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P1}）を表３に示す。

[0228]

[表3]

表3

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
92.0	88.2	88.0	-3.8
82.0	78.4	78.0	-3.7
72.0	68.6	68.0	-3.5
62.0	58.7	58.0	-3.3
52.0	48.8	48.0	-3.2
42.0	38.9	38.0	-3.2
32.0	28.8	28.1	-3.2
22.0	18.7	18.0	-3.4
12.0	8.4	8.0	-3.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％の目標組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標組成の－３．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0229] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P1}）は、目標組成（ｘ）を用いて以下の式で表すことができる。

[0230] [数25]

$$1000y_{P1}=0.0033x^3-0.8601x^2+55.026x-4187.6 \quad (2)$$

上記表１より、目標組成を目標下限～上限のどこに設定すればよいか、提起した。上記表３を基に、下限値（y_{P1}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0231] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{P1}～目標上限組成にすることで、移充

填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0232] （２－２）実施例２：供給用容器における初期充填量が最大充填量の９０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の９０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表４に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0233] [表4]

表4

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	92.0	91.9	-1.9
80.0	82.0	81.8	-1.8
70.0	72.0	71.6	-1.6
60.0	62.0	61.4	-1.4
50.0	52.0	51.2	-1.2
40.0	42.0	41.2	-1.2
30.0	32.0	31.2	-1.2
20.0	22.0	21.3	-1.3
10.0	12.0	11.6	-1.6

表４で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９２質量％の範囲であれば、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0234] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P2}）を表５に示す。

[0235] [表5]

表5

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
92.0	88.2	88.0	-3.8
82.0	78.4	78.0	-3.7
72.0	68.6	68.0	-3.5
62.0	58.7	58.0	-3.3
52.0	48.9	48.0	-3.2
42.0	38.9	38.1	-3.1
32.0	28.8	28.0	-3.2
22.0	18.7	18.0	-3.4
12.0	8.4	8.0	-3.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－３．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0236] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P2}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式で表すことができる。

[0237] [数26]

$$1000y_{P2}=0.0037x^3-0.9392x^2+59.651x-4243 \quad (3)$$

上記表５を基に、下限値（y_{P2}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0238] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{P2}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0239] （２－３）実施例３：供給用容器における初期充填量が最大充填量の８０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の８０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表６に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0240] [表6]

表6

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	92.0	91.9	-1.9
80.0	82.0	81.8	-1.8
70.0	72.0	71.5	-1.5
60.0	62.0	61.3	-1.3
50.0	52.0	51.2	-1.2
40.0	42.0	41.1	-1.1
30.0	32.0	31.1	-1.1
20.0	22.0	21.3	-1.3
10.0	12.0	11.5	-1.5

表６で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９２質量％の範囲であれば、目標上

限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0241] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P3}）を表７に示す。

[0242] [表7]

表7

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
92.0	88.2	88.0	-3.8
82.0	78.4	78.0	-3.7
72.0	68.6	68.0	-3.5
62.0	58.8	57.0	-3.3
52.0	48.9	48.0	-3.2
42.0	38.9	38.0	-3.1
32.0	28.9	28.0	-3.2
22.0	18.7	18.0	-3.4
12.0	8.4	8.0	-3.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－３．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0243] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P3}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（４）で表すことができる。

[0244] [数27]

$$1000y_{p3}=0.0038x^3-0.979x^2+62.141x-4268.4 \quad (4)$$

上記表７を基に、下限値（y_{P3}）を設定することにより、いずれの目標上

限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0245] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{P3}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0246] （２－４）実施例４：供給用容器における初期充填量が最大充填量の７０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の７０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表８に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0247] [表8]

表8

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	92.0	91.9	-1.9
80.0	82.0	81.7	-1.7
70.0	72.0	71.5	-1.5
60.0	62.0	61.3	-1.3
50.0	52.0	51.1	-1.1
40.0	42.0	41.1	-1.1
30.0	32.0	31.1	-1.1
20.0	22.0	21.3	-1.3
10.0	12.0	11.5	-1.5

表８で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了

するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９２質量％の範囲であれば、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0248] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P4}）を表９に示す。

[0249] [表9]

表9

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
92.0	88.2	88.0	-3.8
82.0	78.4	78.0	-3.7
72.0	68.6	68.0	-3.4
62.0	58.8	58.0	-3.2
52.0	48.9	48.0	-3.1
42.0	39.0	38.0	-3.1
32.0	28.9	28.0	-3.1
22.0	18.7	18.0	-3.3
12.0	8.4	8.0	-3.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－３．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0250] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P4}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（５）で表すことができる。

[0251]

[数28]

$$1000y_{P4}=0.0041x^3-1.059x^2+67.479x-4314.9 \quad (5)$$

上記表９を基に、下限値（y_{P4}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0252] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{P4}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0253] （２－５）実施例５：供給用容器における初期充填量が最大充填量の６０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の６０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表１０に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0254]

[表10]

表10

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	92.0	91.9	-1.9
80.0	82.0	81.7	-1.7
70.0	72.0	71.5	-1.5
60.0	62.0	61.2	-1.2
50.0	52.0	51.1	-1.1
40.0	42.0	41.0	-1.0
30.0	32.0	31.0	-1.0
20.0	22.0	21.3	-1.3
10.0	12.0	11.5	-1.5

表１０で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９２質量%の範囲であれば、目標上限組成－４．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0255] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P5}）を表１１に示す。

[0256]

[表11]

表11

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(ya)
質量%	質量%	質量%	質量%
92.0	88.2	88.0	-3.8
82.0	78.4	78.0	-3.6
72.0	68.7	68.0	-3.3
62.0	58.9	58.0	-3.2
52.0	49.0	48.0	-3.0
42.0	39.1	38.0	-3.0
32.0	29.0	28.0	-3.1
22.0	18.8	18.0	-3.3
12.0	8.4	8.0	-3.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９２質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－３．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0257] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{P5}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式で表すことができる。

[0258] [数29]

$$1000y_{P5}=0.0039x^3-1.0614x^2+69.262x-4292.6 \quad (6)$$

上記表１１を基に、下限値（y_{P5}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0259] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{P5}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－４．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0260] （３）目標上限組成と目標下限組成の差が３質量％である場合の充填方法

（３－１）実施例６：供給用容器における初期充填量が最大充填量の１００質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量（充填量１００質量％）を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表１２に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0261] [表12]

表12

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.5	91.4	-1.4
80.0	81.5	81.3	-1.3
70.0	71.5	71.1	-1.1
60.0	61.5	60.9	-0.9
50.0	51.5	50.7	-0.7
40.0	41.5	40.7	-0.7
30.0	31.5	30.7	-0.7
20.0	21.5	20.8	-0.8
10.0	11.5	11.1	-1.1

表１２で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１．５質量％の範囲であれば、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0262] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ

－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q1}）を表１３に示す。

[0263] [表13]

表13

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.5	88.7	88.5	-2.8
81.5	78.8	78.5	-2.7
71.5	69.0	68.5	-2.5
61.5	59.2	58.5	-2.3
51.5	49.4	48.6	-2.2
41.5	39.4	38.5	-2.2
31.5	29.3	28.5	-2.2
21.5	19.2	18.5	-2.4
11.5	8.9	8.5	-2.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量%の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－２．８質量%であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0264] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q1}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式で表すことができる。

[0265] [数30]

$$1000y_{Q1}=0.0041x^{3}-0.9955x^{2}+60.515x-3228.6 \quad (8)$$

上記表１３を基に、下限値（y_{Q1}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0266] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{Q1}～目標上限組成にすることで、移充

填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0267] （３－２）実施例７：供給用容器における初期充填量が最大充填量の９０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の９０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例６と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表１４に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0268] [表14]

表14

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.5	91.4	-1.4
80.0	81.5	81.3	-1.3
70.0	71.5	71.0	-1.0
60.0	61.5	60.8	-0.8
50.0	51.5	50.7	-0.7
40.0	41.5	40.6	-0.6
30.0	31.5	30.7	-0.7
20.0	21.5	20.8	-0.8
10.0	11.5	11.1	-1.1

表１４で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１．５質量％の範囲であれば、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0269] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q2}）を表１５に示す。

[0270] [表15]

表15

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.5	88.7	88.5	-2.8
81.5	78.9	78.5	-2.7
71.5	69.1	68.5	-2.5
61.5	59.2	58.5	-2.3
51.5	49.4	48.5	-2.2
41.5	39.4	38.5	-2.2
31.5	29.4	28.5	-2.2
21.5	19.2	18.5	-2.4
11.5	8.9	8.5	-2.7

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量%の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－２．８質量%であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0271] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q2}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式で表すことができる。

[0272] [数31]

$$1000y_{Q2}=0.0038x^3-0.9548x^2+59.27x-3212.2 \quad (9)$$

上記表１５を基に、下限値（y_{Q2}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0273] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{Q2}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0274] （３－３）実施例８：供給用容器における初期充填量が最大充填量の８０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の８０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例６と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表１６に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0275] [表16]

表16

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.5	91.4	-1.4
80.0	81.5	81.2	-1.2
70.0	71.5	71.0	-1.0
60.0	61.5	60.8	-0.8
50.0	51.5	50.7	-0.7
40.0	41.5	40.6	-0.6
30.0	31.5	30.7	-0.7
20.0	21.5	20.8	-0.8
10.0	11.5	11.1	-1.1

表１６で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１．５質量％の範囲であれば、

目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0276] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q3}）を表１７に示す。

[0277] [表17]

表17

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.5	88.7	88.5	-2.8
81.5	78.9	78.5	-2.7
71.5	69.1	68.5	-2.5
61.5	59.3	58.5	-2.3
51.5	49.4	48.6	-2.1
41.5	39.4	38.5	-2.1
31.5	29.4	28.5	-2.2
21.5	19.2	18.5	-2.3
11.5	8.9	8.5	-2.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－２．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0278] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q3}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１０）で表すことができる。

[0279] [数32]

$$1000y_{Q3}=0.0035x^3-0.9196x^2+57.749x-3152.4 \quad (10)$$

上記表１７を基に、下限値（y_{Q3}）を設定することにより、いずれの目標

上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0280] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{Q3}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0281] （３－４）実施例９：供給用容器における初期充填量が最大充填量の７０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の７０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例６と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表１８に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0282] [表18]

表18

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.5	91.4	-1.4
80.0	81.5	81.2	-1.2
70.0	71.5	71.0	-1.0
60.0	61.5	60.8	-0.8
50.0	51.5	50.6	-0.6
40.0	41.5	40.6	-0.6
30.0	31.5	30.6	-0.6
20.0	21.5	20.8	-0.8
10.0	11.5	11.0	-1.0

表１８で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完

了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１．５質量％の範囲であれば、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0283] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q4}）を表１９に示す。

[0284] [表19]

表19

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.5	88.7	88.5	-2.8
81.5	78.9	78.5	-2.7
71.5	69.2	68.6	-2.3
61.5	59.3	58.5	-2.2
51.5	49.4	48.5	-2.1
41.5	39.5	38.5	-2.1
31.5	29.4	28.5	-2.1
21.5	19.2	18.5	-2.3
11.5	8.9	8.5	-2.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－２．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0285] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q4}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１１）で表すことができる。

[0286]

[数33]

$$1000y_{Q4}=0.003x^{3}-0.8664x^{2}+57.441x-3154.1 \quad (11)$$

上記表１９を基に、下限値（y_{Q4}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0287] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{Q4}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0288] （３－５）実施例１０：供給用容器における初期充填量が最大充填量の６０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の６０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例６と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２０に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0289]

[表20]

表20

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.5	91.4	-1.4
80.0	81.5	81.2	-1.2
70.0	71.5	71.0	-1.0
60.0	61.5	60.7	-0.7
50.0	51.5	50.6	-0.6
40.0	41.5	40.5	-0.5
30.0	31.5	30.5	-0.5
20.0	21.5	20.7	-0.7
10.0	11.5	11.0	-1.0

表２０で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１．５質量％の範囲であれば、目標上限組成－３．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0290] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q5}）を表２１に示す。

[0291]

[表21]

表21

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(yb)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.5	88.7	88.5	-2.8
81.5	78.9	78.5	-2.6
71.5	69.2	68.6	-2.3
61.5	59.3	58.5	-2.2
51.5	49.5	48.5	-2.0
41.5	39.5	38.5	-2.0
31.5	29.5	28.5	-2.1
21.5	19.3	18.5	-2.3
11.5	9.0	8.5	-2.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１．５質量%の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－２．８質量%であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0292] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{Q5}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１２）で表すことができる。

[0293] [数34]

$$1000y_{Q5}=0.0028x^{3}-0.8507x^{2}+57.326x-3105.5 \quad (12)$$

上記表２１を基に、下限値（y_{Q5}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0294] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{Q5}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－３．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0295] （４）目標上限組成と目標下限組成の差が２質量％である場合の充填方法

（４－１）実施例１１：供給用容器における初期充填量が最大充填量の１００質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量（充填量１００質量％）を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２２に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0296] [表22]

表22

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.0	90.9	-0.9
80.0	81.0	80.8	-0.8
70.0	71.0	70.5	-0.5
60.0	61.0	60.3	-0.3
50.0	51.0	50.2	-0.2
40.0	41.0	40.2	-0.2
30.0	31.0	30.2	-0.2
20.0	21.0	20.4	-0.4
10.0	11.0	10.6	-0.6

表２２で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）の組成のうち、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１質量％の範囲であれば、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0297] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ

－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R1}）を表２３に示す。

[0298] [表23]

表23

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.0	89.1	89.0	-1.9
81.0	79.3	79.0	-1.7
71.0	69.5	69.0	-1.5
61.0	59.7	59.0	-1.3
51.0	49.8	49.0	-1.2
41.0	39.9	39.0	-1.2
31.0	29.8	29.0	-1.2
21.0	19.7	19.0	-1.4
11.0	9.4	9.0	-1.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１質量%の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－１．９質量%であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0299] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R1}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１４）で表すことができる。

[0300] [数35]

$$1000y_{R1}=0.0029x^3-0.7982x^2+49.947x-2063.8 \quad (14)$$

上記表２３を基に、下限値（y_{R1}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0301] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１

１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{R1}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0302] （４－２）実施例１２：供給用容器における初期充填量が最大充填量の９０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の９０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２４に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0303] [表24]

表24

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.0	90.9	-0.9
80.0	81.0	80.7	-0.7
70.0	71.0	70.5	-0.5
60.0	61.0	60.3	-0.3
50.0	51.0	50.2	-0.2
40.0	41.0	40.2	-0.1
30.0	31.0	30.2	-0.2
20.0	21.0	20.3	-0.3
10.0	11.0	10.6	-0.6

表２４で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１質量％の範囲内のいずれであっても、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める

事が出来る。

[0304] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R2}）を表２５に示す。

[0305] [表25]

表25

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.0	89.2	89.1	-1.8
81.0	79.3	79.0	-1.7
71.0	69.6	69.0	-1.5
61.0	59.7	59.0	-1.3
51.0	49.9	49.0	-1.2
41.0	39.9	39.0	-1.1
31.0	29.8	29.0	-1.2
21.0	19.7	19.0	-1.4
11.0	9.4	9.0	-1.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１質量%の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－１．８量%であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0306] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R2}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１５）で表すことができる。

[0307] [数36]

$$1000y_{R2}=0.0034x^3-0.8718x^2+54.09x-2111.2 \quad (15)$$

上記表２５を基に、下限値（y_{R2}）を設定することにより、いずれの目標

上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0308] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{R2}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0309] （４－３）実施例１３：供給用容器における初期充填量が最大充填量の８０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の８０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２６に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0310] [表26]

表26

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.0	90.9	-0.9
80.0	81.0	80.7	-0.7
70.0	71.0	70.5	-0.5
60.0	61.0	60.3	-0.3
50.0	51.0	50.2	-0.2
40.0	41.0	40.1	-0.1
30.0	31.0	30.1	-0.1
20.0	21.0	20.3	-0.3
10.0	11.0	10.6	-0.6

表２６で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完

了するまで）、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１質量％の範囲内のいずれであっても、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0311] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R3}）を表２７に示す。

[0312] [表27]

表27

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.0	89.2	89.0	-1.8
81.0	79.4	79.1	-1.7
71.0	69.6	69.0	-1.5
61.0	59.8	59.0	-1.3
51.0	49.9	49.1	-1.1
41.0	39.9	39.0	-1.1
31.0	29.9	29.0	-1.2
21.0	19.7	19.1	-1.3
11.0	9.4	9.0	-1.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－１．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0313] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R3}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１６）で表すことができる。

[0314]

[数37]

$$1000y_{R3}=0.0035x^{3}-0.9143x^{2}+56.832x-2123.8 \quad (16)$$

上記表２７を基に、下限値（y_{R3}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0315] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{R3}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0316] （４－４）実施例１４：供給用容器における初期充填量が最大充填量の７０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の７０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表２８に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0317]

[表28]

表28

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.0	90.9	-0.9
80.0	81.0	80.7	-0.7
70.0	71.0	70.5	-0.5
60.0	61.0	60.3	-0.3
50.0	51.0	50.1	-0.1
40.0	41.0	40.1	-0.1
30.0	31.0	30.1	-0.1
20.0	21.0	20.3	-0.3
10.0	11.0	10.6	-0.6

表２８で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１質量%の範囲内のいずれであっても、目標上限組成－２．０質量%（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0318] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R4}）を表２９に示す。

[0319]

[表29]

表29

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.0	89.2	89.0	-1.8
81.0	79.4	79.0	-1.7
71.0	69.6	69.0	-1.5
61.0	59.8	59.1	-1.2
51.0	49.9	49.0	-1.1
41.0	40.0	39.0	-1.1
31.0	29.9	29.0	-1.1
21.0	19.7	19.0	-1.3
11.0	9.4	9.0	-1.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－１．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0320] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R4}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１７）で表すことができる。

[0321] [数38]

$$1000y_{R4}=0.0041x^3-1.0207x^2+62.608x-2182.2 \quad (17)$$

上記表２９を基に、下限値（y_{R4}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0322] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{R4}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下

限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0323] （４－５）実施例１５：供給用容器における初期充填量が最大充填量の６０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の６０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前のＨＦＯ－１１２３の液相における初期組成を、目標上限組成になるように調整した。次に、実施例１１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表３０に、目標上限組成に調製した場合の移充填時における組成変化の結果を示す。

[0324] [表30]

表30

HFO-1123 目標組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標組成とのずれ
質量%	質量%	質量%	質量%
90.0	91.0	90.9	-0.9
80.0	81.0	80.7	-0.7
70.0	71.0	70.4	-0.4
60.0	61.0	60.2	-0.2
50.0	51.0	50.1	0.0
40.0	41.0	40.0	0.0
30.0	31.0	30.1	-0.1
20.0	21.0	20.2	-0.2
10.0	11.0	10.5	-0.5

表３０で示す様に、移充填前の初期組成を、目標上限組成になるようにすることで、充填初め（移充填する前）から、液がなくなるまで（移充填が完了するまで）、そのＨＦＯ－１１２３組成がＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中に１０～９１質量％の範囲内のいずれであっても、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0325] また、移充填が完了した時点でのＨＦＯ－１１２３組成が、目標下限組成

になるような、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の移充填前組成を求めた。この時の初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R5}）を表３１に示す。

[0326] [表31]

表31

HFO-1123 目標上限組成	移充填前 HFO-1123組成	液消失時 HFO-1123組成	HFO-1123 目標上限組成とのずれの下限値(y)
質量%	質量%	質量%	質量%
91.0	89.2	89.0	-1.8
81.0	79.4	79.0	-1.7
71.0	69.6	69.0	-1.4
61.0	59.9	59.0	-1.2
51.0	50.0	49.0	-1.1
41.0	40.1	39.0	-1.0
31.0	30.0	29.0	-1.1
21.0	19.8	19.0	-1.2
11.0	9.5	9.0	-1.6

この結果より、ＨＦＯ－１１２３が９１質量％の目標上限組成において最も組成変動が小さく、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成の－１．８質量％であっても、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

[0327] また、この結果より初期組成における目標上限組成とのずれの下限値（y_{R5}）は、目標上限組成（ｘ）を用いて以下の式（１８）で表すことができる。

[0328] [数39]

$$1000y_{R5}=0.0045x^{3}-1.103x^{2}+66.683x-2160 \quad (18)$$

上記表３１を基に、下限値（y_{R5}）を設定することにより、いずれの目標上限組成であっても、移充填開始から移充填完了時までの組成を全て目標下限～上限組成内に収めることが出来る。

[0329] よって、ＨＦＯ－１１２３／ＨＦＣ－３２の液相混合冷媒中のＨＦＯ－１１２３の初期組成を目標上限組成＋y_{R5}～目標上限組成にすることで、移充填する前から移充填が完了するまで、目標上限組成－２．０質量％（目標下限組成）から目標上限組成の範囲に収める事が出来る。

（５）第３成分（ＨＦＯ－１２３４ｙｆ）の添加

（５－１）実施例１６：供給用容器における初期充填量が最大充填量の１００質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３及びＨＦＯ－１２３４ｙｆを４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の１００質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前の液相中のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合を割合（Ａ）になるように成分組成を調整した。

[0330] 次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表３２に移充填時における組成変化の結果を示す。分析結果から液消失時のＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３及びＨＦＯ－１２３４ｙｆの成分のうち、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合（Ｂ）を求めた。

[0331] 次に１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の１００質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前の液相中のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２の成分の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合を割合（Ａ）になるように成分組成を調整した。

[0332] 次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表３２に移充填時における組成変化の結果を示す。分析結果から液消失時のＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１１２３との成分の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合（Ｃ）を求め、さらに、割合（Ｂ）と割合（Ｃ）の差を求めた。

[0333]

[表32]

表32

HFO-1123 移充填前 組成	HFC-32 移充填前 組成	HFO-1234yf 移充填前 組成	移充填前の HFO-1123、 HFC-32 の合計 に対する R1123 の割合(A)	液消失時の HFO-1123 組成	液消失時の HFC-32 組成	液消失時の HFO-1234yf 組成	液消失時の HFO-1123 +HFC-32 合計 に対する HFO-1123 の割合(B)	HFO-1123 とHFC-32を (A)の割合で 充填し、 移充填 した際の 液消失時の HFO-1123 の割合(C)	組成変化 の差(B-C)
質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
40.0	44.0	16.0	47.6	38.9	44.3	16.8	46.7	46.7	0.0
32.0	49.0	19.0	39.5	30.9	49.2	19.9	38.6	38.6	0.0
40.0	30.0	30.0	57.1	38.5	29.8	31.7	56.4	56.4	0.0
28.0	55.0	17.0	33.7	27.0	55.3	17.7	32.8	32.8	0.0
40.0	37.0	23.0	51.9	38.7	37.1	24.2	51.1	51.1	0.0
40.0	22.0	38.0	64.5	38.2	21.6	40.2	63.9	63.9	0.0
19.0	55.0	26.0	25.7	18.2	54.9	27.0	24.9	24.9	-0.1
40.0	15.0	45.0	72.7	37.8	14.5	47.6	72.2	72.3	0.0
40.0	45.0	15.0	47.1	38.9	45.4	15.7	46.2	46.2	0.0
19.0	26.0	55.0	42.2	17.6	25.0	57.4	41.3	41.3	0.0

表３２の割合（Ｂ）と割合（Ｃ）の差からも分かるように、第３成分としてＨＦＯ－１２３４ｙｆが添加された場合のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との混合冷媒の組成変動は、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２とのみの混合冷媒の組成変動と同様であることが分かる。

[0334] （５－２）実施例１７：供給用容器における初期充填量が最大充填量の６０質量％である

１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３及びＨＦＯ－１２３４ｙｆを４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の６０質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前の液相中のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２との合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合を割合（Ａ）になるように成分組成を調整した。

[0335] 次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表３３に移充填時における組成変化の結果を示す。分析結果から液消失時のＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３及びＨＦＯ－１２３４ｙｆの成分のうち、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３の合

計に対するＨＦＯ－１１２３の割合（Ｂ）を求めた。

[0336] [表33]

表33

HFO-1123移充填前組成	HFC-32移充填前組成	HFO-1234yf移充填前組成	移充填前のHFO-1123、HFC-32の合計に対するR1123の割合(A)	液消失時のHFO-1123組成	液消失時のHFC-32組成	液消失時のHFO-1234yf組成	液消失時のHFO-1123+HFC-32合計に対するHFO-1123の割合(B)	HFO-1123とHFC-32を(A)の割合で充填し、移充填した際の液消失時のHFO-1123の割合(C)	組成変化の差(B-C)
質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
40.0	44.0	16.0	47.6	38.6	44.3	17.0	46.6	46.6	0.0
32.0	49.0	19.0	39.5	30.7	49.2	20.1	38.4	38.4	0.0
40.0	30.0	30.0	57.1	38.2	29.7	32.1	56.2	56.2	0.0
28.0	55.0	17.0	33.7	26.8	55.3	17.9	32.7	32.7	0.0
40.0	37.0	23.0	51.9	38.4	37.0	24.6	50.9	51.0	0.0
40.0	22.0	38.0	64.5	37.8	21.5	40.8	63.8	63.8	0.0
19.0	55.0	26.0	25.7	18.0	54.8	27.3	24.7	24.7	0.0
40.0	15.0	45.0	72.7	37.3	14.4	48.4	72.1	72.2	-0.1
40.0	45.0	15.0	47.1	38.7	45.4	16.0	46.0	46.0	0.0
19.0	26.0	55.0	42.2	17.3	24.7	58.1	41.2	41.1	0.0

次に１０Ｌの密閉容器に、ＨＦＣ－３２及びＨＦＯ－１１２３を４０℃で液相がある一定の組成になるように、移充填する前の組成で充填できる最大充填量の１００質量％を充填し、４０℃に保持した。この際、移充填前の液相中のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２の成分の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合を割合（Ａ）になるように成分組成を調整した。

[0337] 次に、参考例１と同様に、ポンプを使用して液側より徐々に別の空容器に移充填し、成分組成を分析した。表３２に移充填時における組成変化の結果を示す。分析結果から液消失時のＨＦＣ－３２とＨＦＯ－１１２３の成分の合計に対するＨＦＯ－１１２３の割合（Ｃ）を求め、割合（Ｂ）と割合（Ｃ）の差を求めた。

[0338] 表３２からも分かるように、第３成分としてＨＦＯ－１２３４ｙｆが添加された場合のＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２の混合冷媒の組成変動は、ＨＦＯ－１１２３とＨＦＣ－３２とのみの混合冷媒の組成変動と同様であることが分かる。

[0339] （６）考察

上記実施例の結果から明らかなように、本発明の混合冷媒の充填方法により、移充填に伴う組成変化を何の対策も行わずに移充填した場合と比べ、移充填する前から、移充填が完了するまで、狙う組成に対してある一定の範囲内に収める事ができ、液相の全量使用を可能とする、非共沸混合冷媒の新しい充填方法を見出した。

[0340] 本発明方法を実施することにより、蒸気圧縮式冷凍サイクル用作動媒体として使用される非共沸性のＨＦＣ－３２／ＨＦＯ－１１２３混合冷媒の移充填時に生じる組成変化を冷媒能力に支障をきたさない範囲内に収めることができ有意義である。

[0341] 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１８日出願の日本特許出願（特願２０１６－７４３９）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。

請求の範囲

[請求項1] トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９２質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のトリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－４．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_P（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする、混合冷媒の充填方法。

ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（１０≦ｘ≦９２、ただしy_P＞０となる範囲を除く）。

y_P：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（Ａ）で表される値である。

[数1]

$$1000y_P = L_P x^3 + M_P x^2 + N_P x + P_P \quad (A)$$

$$L_P = -0.00002a + 0.005$$
$$M_P = 0.0052a - 1.3977$$
$$N_P = -0.363a + 91.752$$
$$P_P = 2.819a - 4486.8$$

[請求項2] トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９１．５質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中の

トリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－３．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_Q（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする、混合冷媒の充填方法。

ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（１０≦ｘ≦９１．５、ただしy_Q＞０となる範囲を除く）。

y_Q：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（Ｂ）で表される値である。

[数2]

$$1000y_Q = L_Q x^3 + M_Q x^2 + N_Q x + P_Q \qquad (B)$$

$$L_Q = 0.00003a + 0.0007$$
$$M_Q = -0.0038a - 0.615$$
$$N_Q = 0.0821a + 51.895$$
$$P_Q = -3.043a - 2927.1$$

[請求項3] トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンを含み、トリフルオロエチレン及びジフルオロメタンの合計１００質量％に対し液相においてトリフルオロエチレンが１０～９１質量％の量で存在する混合冷媒を、供給用容器より供給先の容器及び機器へ液で移充填する際に、

移充填開始から完了までの、前記供給用容器内の前記混合冷媒中のトリフルオロエチレンの液相混合比を、トリフルオロエチレンの目標上限組成（ｘ）から目標上限組成（ｘ）－２．０質量％（目標下限組成）の範囲に収めるため、

移充填直前の、前記供給用容器内の前記混合冷媒のトリフルオロエチレンの液相混合比（初期組成）を、ｘ＋y_R（最小値）～ｘ％（目標上限組成）にすることを特徴とする、混合冷媒の充填方法。

ａ：供給用容器における初期充填量（質量％）

ｘ：目標上限組成である（１０≦ｘ≦９１、ただしy_R＞０とな

る範囲を除く）。

y_R：初期組成における目標上限組成とのずれの下限値で、次の式（C）で表される値である。

[数3]

$$1000y_R = L_R x^3 + M_R x^2 + N_R x + P_R \quad (C)$$

$$L_R = -0.00004a + 0.0068$$
$$M_R = 0.0076a - 1.5484$$
$$N_R = -0.4199a + 91.624$$
$$P_R = 2.634a - 2338.9$$

[請求項4] 前記混合冷媒が２，３，３，３－テトラフルオロエチレンを１～５０質量％含むことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の混合冷媒の充填方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/001125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B45/00(2006.01)i, *C09K5/04*(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)
F25B45/00, C09K5/04, 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.
Y	WO 2015/133548 A1 (Daikin Industries, Ltd.), 11 September 2015 (11.09.2015), paragraphs [0012] to [0386]; claims 1 to 3 & JP 2015-168696 A & EP 3128265 A1 paragraphs [0012] to [0314] & CN 106104176 A	1-4
Y	JP 2015-145452 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 13 August 2015 (13.08.2015), paragraphs [0018] to [0111]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
24 March 2017 (24.03.17)	04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/001125

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/038604 A1 (Daikin Industries, Ltd.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0012] to [0679] & US 2015/0211773 A1 paragraphs [0016] to [0754] & EP 2894209 A1 & CN 104603228 A	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００１１２５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F25B45/00(2006.01)i, C09K5/04(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.　F25B45/00, C09K5/04, 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
Y	WO 2015/133548 A1（ダイキン工業株式会社）2015.09.11, 段落[0012]-[0386], [請求項1]-[請求項3] & JP 2015-168696 A & EP 3128265 A1, 段落[0012]-[0314] & CN 106104176 A	１－４
Y	JP 2015-145452 A（旭硝子株式会社）2015.08.13, 段落［００１８］－［０１１１］, ［図１］－［図３］（ファミリーなし）	１－４

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２４．０３．２０１７	０４．０４．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｍ　９７４１
安島　智也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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
Ａ	WO 2014/038604 A1（ダイキン工業株式会社）2014.03.13, 段落[0012]-[0679] & US 2015/0211773 A1, 段落[0016]-[0754] & EP 2894209 A1 & CN 104603228 A	１－４