

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-551572

(P2022-551572A)

(43)公表日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

C 0 9 K 5/04 (2006.01)

F I

C 0 9 K 5/04

F

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全53頁)

(21)出願番号	特願2022-519659(P2022-519659)	(71)出願人	515269383
(86)(22)出願日	令和2年10月8日(2020.10.8)		ザ ケマーズ カンパニー エフシー リミ
(85)翻訳文提出日	令和4年3月29日(2022.3.29)		テッド ライアビリティ カンパニー
(86)国際出願番号	PCT/US2020/054689		アメリカ合衆国 デラウェア州 1 9 8 9
(87)国際公開番号	WO2021/072015		9 ウィルミントン マーケット ストリ
(87)国際公開日	令和3年4月15日(2021.4.15)		ート 1 0 0 7
(31)優先権主張番号	62/913,319	(74)代理人	110001243
(32)優先日	令和1年10月10日(2019.10.10)		弁理士法人谷・阿部特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ハリソン ケー. ムシミ
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		アメリカ合衆国 1 9 7 0 1 デラウェア 州 ベア マンダレー ドライブ 1 1 6
		(72)発明者	マーク エル. ロビン
			アメリカ合衆国 1 9 7 0 9 デラウェア 州 ミドルタウン セント アンドリューズ コート 1 0 7
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネオペンタン及びHFO-1336mzzの異性体を含む共沸組成物及び共沸様組成物

(57)【要約】

本出願は、ネオペンタンと、E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン(HFO-1336mzz(E))及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン(HFO-1336mzz(Z))から選択される化合物とを含む共沸組成物及び共沸様組成物に関する。本発明の組成物を噴射剤用途、伝熱用途、及び冷蔵用途において使用する方法も提供される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

i) ネオペンタンと、

i i) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンから選択される化合物と、

を含む組成物であって、

前記 E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又は前記 Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、前記ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、組成物。

【請求項 2】

前記組成物が、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、前記 E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、前記ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で前記組成物中に存在する、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記組成物が、約 40～約 60 モル%のネオペンタン及び約 60～約 40 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

約 2 p s i ～約 3 9 0 p s i の圧力で約 -40℃～約 120℃の沸点を有する、請求項 3 に記載の組成物。

【請求項 5】

共沸組成物である、請求項 4 に記載の組成物。

【請求項 6】

前記組成物が、約 40～約 50 モル%のネオペンタン及び約 60～約 50 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 7】

約 1 気圧～約 30 気圧の圧力で約 0.9℃～約 128℃の沸点を有する、請求項 6 に記載の組成物。

【請求項 8】

共沸組成物である、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 9】

前記組成物が、約 98.4～約 99.8 モル%のネオペンタン及び約 1.6～約 0.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 10】

約 1 気圧の圧力で約 8.3℃～約 9.3℃の沸点を有する、請求項 9 に記載の組成物。

【請求項 11】

共沸様組成物である、請求項 10 に記載の組成物。

【請求項 12】

前記組成物が、約 38.4～約 62.6 モル%のネオペンタン及び約 65.2～約 37.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 13】

約 1 気圧の圧力で約 0.9℃～約 1.2℃の沸点を有する、請求項 12 に記載の組成物。

【請求項 14】

共沸様組成物である、請求項 13 に記載の組成物。

【請求項 15】

前記組成物が、約 0.2～約 2.8 モル%のネオペンタン及び約 99.8～約 97.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 16】

約 1 気圧の圧力で約 6.3℃～約 7.4℃の沸点を有する、請求項 15 に記載の組成物。

【請求項 17】

共沸様組成物である、請求項 16 に記載の組成物。

【請求項 18】

前記組成物が、

約 99.8～約 98.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 1.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 71.6～約 47.6 モル%のネオペンタン及び約 28.4～約 52.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.2～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 98.8～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 98.4 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 1.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 66.6～約 40.8 モル%のネオペンタン及び約 33.4～約 59.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.8～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 98.2～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 62.8～約 35.2 モル%のネオペンタン及び約 37.2～約 64.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 2.6～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 97.4～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 59.8～約 30.2 モル%のネオペンタン及び約 40.2～約 69.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 3.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 96.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 58.4～約 28.2 モル%のネオペンタン及び約 41.6～約 71.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 3.8～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 96.2～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 57.2～約 26.4 モル%のネオペンタン及び約 42.8～約 73.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 4.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 95.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 55.4～約 23.6 モル%のネオペンタン及び約 44.6～約 76.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 5.2～約 99.1 モル%のネオペンタン及び約 94.8～約 0.9 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 98.6 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 1.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 53.8～約 23.2 モル%のネオペンタン及び約 46.2～約 76.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 5.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 94.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 56～約 24.4 モル%のネオペンタン及び約 44.0～約 75.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

10

20

30

40

50

約 4.6 ～ 約 0.2 モル % のネオペンタン及び約 95.4 ～ 約 99.8 モル % の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 57.2 ～ 約 3.8 モル % のネオペンタン及び約 42.8 ～ 約 96.2 モル % の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 2.6 ～ 約 0.2 モル % のネオペンタン及び約 97.4 ～ 約 99.8 モル % の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、

を含む、請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 19】

約 1 気圧の圧力で約 -20℃～約 120℃の沸点を有する、請求項 18 に記載の組成物。

【請求項 20】

共沸様組成物である、請求項 19 に記載の組成物。

【請求項 21】

前記組成物が、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、前記 Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、前記ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で前記組成物中に存在する、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 22】

前記組成物が、約 60～約 93 モル % のネオペンタン及び約 40～約 7 モル % の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 21 に記載の組成物。

【請求項 23】

約 1.5 psi ～ 約 310 psi の圧力で約 -40℃～約 120℃の沸点を有する、請求項 22 に記載の組成物。

【請求項 24】

共沸組成物である、請求項 23 に記載の組成物。

【請求項 25】

前記組成物が、約 56～約 83 モル % のネオペンタン及び約 44～約 17 モル % の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 21 に記載の組成物。

【請求項 26】

約 1 気圧～約 30 気圧の圧力で約 5℃～約 145℃の沸点を有する、請求項 25 に記載の組成物。

【請求項 27】

共沸組成物である、請求項 26 に記載の組成物。

【請求項 28】

前記組成物が、約 99.6～約 79.2 モル % のネオペンタン及び約 0.4～約 20.8 モル % の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 21 に記載の組成物。

【請求項 29】

約 1 気圧の圧力で約 7.8℃～約 9.4℃の沸点を有する、請求項 28 に記載の組成物。

【請求項 30】

共沸様組成物である、請求項 29 に記載の組成物。

【請求項 31】

前記組成物が、約 3.2～約 1.6 モル % のネオペンタン及び約 96.8～約 98.4 モル % の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、請求項 21 に記載の組成物。

【請求項 32】

約 1 気圧の圧力で約 32.6℃～約 33.0℃の沸点を有する、請求項 31 に記載の組

10

20

30

40

50

成物。

【請求項 33】

共沸様組成物である、請求項 32 に記載の組成物。

【請求項 34】

前記組成物が、

約 99.8 ～ 約 85.2 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 14.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 80.8 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 19.2 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 76.2 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 23.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 61.8 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 38.2 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.4 ～ 約 0.2 モル% のネオペンタン及び約 99.6 ～ 約 99.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 69.8 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 30.2 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 67.6 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 32.4 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 95.0 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 5.0 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 86.4 ～ 約 63.6 モル% のネオペンタン及び約 13.6 ～ 約 36.4 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.4 ～ 約 0.2 モル% のネオペンタン及び約 99.6 ～ 約 99.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 96.6 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 3.4 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 80.6 ～ 約 59.6 モル% のネオペンタン及び約 19.4 ～ 約 40.4 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 97.6 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 2.4 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 74.2 ～ 約 56.0 モル% のネオペンタン及び約 25.8 ～ 約 44.0 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.2 ～ 約 0.8 モル% のネオペンタン及び約 99.2 ～ 約 99.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 98.2 モル% のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 1.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 76.6 ～ 約 50.0 モル% のネオペンタン及び約 23.4 ～ 約 50.0 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.0 ～ 約 0.2 モル% のネオペンタン及び約 99.0 ～ 約 99.8 モル% の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、

を含む、請求項 21 に記載の組成物。

【請求項 35】

約 1 気圧の圧力で約 -20℃ ～ 約 120℃ の沸点を有する、請求項 34 に記載の組成物。

【請求項 36】

共沸様組成物である、請求項 35 に記載の組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本出願は、ネオペンタンと、E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン (HFO-1336mzz (E)) 及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン (HFO-1336mzz (Z)) から選択される化合物とを含む共沸組成物及び共沸様組成物に関する。本明細書に記載の組成物は、伝熱用途及び冷蔵用途を含むがこれらに限定されない様々な用途において有用であり得る。

【背景技術】

【0002】

過去数十年間にわたり、多くの産業でオゾン層破壊性のクロロフルオロカーボン (ozone depleting chlorofluorocarbon、CFC) 類及びヒドロクロロフルオロカーボン (hydrochlorofluorocarbon、HCFC) 類に代わる代替物を見つける取り組みがなされてきた。CFC及びHCFCは、例えば、エアゾール噴射剤、冷媒、及び伝熱媒体としてのそれらの使用を含む広範囲の用途で用いられてきた。これら用途の広い化合物に代わる代替物の探索において、多くの産業でハイドロフルオロオレフィン (HFO) 類の使用が注目されている。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本出願は、とりわけ、

i) ネオペンタン (すなわち、2, 2-ジメチルプロパン) と、

ii) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン (すなわち、HFO-1336mzz (E)) 及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン (すなわち、HFO-1336mzz (Z)) から選択される化合物と、を含む組成物であって、

20

E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又は Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、組成物を提供する。

【0004】

本出願は、本明細書で提供される組成物を噴射剤及び伝熱剤 (例えば、冷蔵又は伝熱用途において) として使用する方法を更に提供する。

【0005】

30

別途定義しない限り、本明細書で使用される全ての技術的及び科学的用語は、本発明の属する当該技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同一の意味を有する。本発明で使用するための方法及び材料が本明細書に記載されており、また、当該技術分野において既知の他の好適な方法及び材料を使用してもよい。材料、方法、及び実施例は、単なる例示であり、限定することを意図するものではない。本明細書で言及される全ての刊行物、特許出願、特許、シーケンス、データベースエントリ、及び他の参考文献は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。矛盾が生じた場合には、定義を含め、本明細書が優先される。

【図面の簡単な説明】

【0006】

40

【図1】 29.88℃の温度でのE-HFO-1336mzzとネオペンタンとの混合物の蒸気/液体平衡曲線を表示し、0.552モル分率のE-HFO-1336mzz及び0.448モル分率のネオペンタンの組成を有する、41.8psiaの蒸気圧を有する共沸混合物の形成を示す。

【図2】 29.90℃の温度でのZ-HFO-1336mzzとネオペンタンとの混合物の蒸気/液体平衡曲線を表示し、0.220モル分率Z-HFO-1336mzz及び0.780モル分率のネオペンタンの組成を有する、31.8psiaの蒸気圧を有する共沸混合物の形成を示す。

【発明を実施するための形態】

【0007】

50

本出願は、

i) ネオペンタン（すなわち、2, 2-ジメチルプロパン）と、

ii) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（すなわち、HFO-1336mzz (E)）及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（すなわち、HFO-1336mzz (Z)）から選択される化合物と、を含む組成物であって、

E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又はZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、組成物を提供する。

【0008】

定義及び略語

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

【0009】

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

【0010】

例えば、いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、

i) ネオペンタンと、

ii) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（HFO-1336mzz (E)）及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン（HFO-1336mzz (Z)）から選択される化合物であって、

E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又はZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、当該化合物と、

iii) 本明細書に記載の1以上の追加の成分（1以上の追加の成分は、組成物の基本的及び新規の特性（複数可）に実質的に影響を与えない）と、から本質的になる。

【0011】

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

【0012】

本明細書で使用する時、「約」という用語は、実験誤差による変動（例えば、示された値のプラスマイナス約10%）を考慮することを意味する。本明細書で報告される全ての測定値は、特に明記しない限り、「約」という用語が明示的に使用されているか否かに

10

20

30

40

50

関わらず、「約」という用語によって修飾されているものと理解される。

【0013】

本明細書で使用する時、「共沸組成物」という用語は、平衡状態にある所与の温度において、(液相の)沸点圧力が(蒸気相の)露点圧力と同じ(すなわち、 $X_2 = Y_2$)である組成物を指す。共沸組成物を特徴付ける方法の1つに、液体の部分的蒸発又は蒸留によって生成された蒸気が、その蒸気が蒸発又は蒸留された液体と同じ組成を有することがある(すなわち、混合物は、組成が変化することなく蒸留/還流される)。定沸点組成物は、同じ成分の非共沸混合物と比較して、最大沸点又は最小沸点を示すことから共沸性として特徴付けられる。共沸組成物は、一定温度における未希釈の各成分の蒸気圧に対して混合物の蒸気圧の最小値又は最大値によっても特徴付けられる。

10

【0014】

本明細書で使用する時、「共沸様組成物」及び「近共沸組成物」という用語は、特定の温度における組成物のバブルポイント(「bubble point、BP」)圧力と露点(dew point、「DP」)圧力との差が、バブルポイント圧力に対して5%以下(すなわち $[(BP - VP) / BP] \times 100 \leq 5$)である組成物を指す。本明細書で使用する時、「3%共沸様組成物」及び「3%近共沸組成物」という用語は、特定の温度における組成物のバブルポイント圧力(「BP」)と露点圧力(「DP」)との差が、バブルポイント圧力に対して3%以下(すなわち $[(BP - DP) / BP] \times 100 \leq 3$)である組成物を意味するものとして理解される。

20

【0015】

実質的に定沸点の混合物の2成分共沸組成物又は共沸様組成物を、多くの方法で、選択された条件に応じて特徴付けることができる。例えば、異なる圧力では、所与の共沸組成物又は共沸様組成物の組成は、沸点温度と同様、少なくともある程度変化することが当業者にはよく知られている。それにより、2種類の化合物の共沸組成物又は共沸様組成物は、固有の種類の関係を表し、但し、温度及び/又は圧力に応じて変化する組成を有する。したがって、共沸組成物及び共沸様組成物を定義するために、固定された組成ではなく、組成の範囲が多くの場合に使用される。

【0016】

本発明の目的上、「有効量」は、組み合わせられた場合に共沸組成物又は共沸様組成物を形成する、本明細書に提供される組成物の各成分の量を指す。この定義には、各成分の量が含まれ、これらの量は、共沸組成物又は共沸様組成物が異なる圧力において存在し続ける限りにおいて(但し沸点は異なる可能性がある)、組成物に加えられる圧力に応じて変化し得る。したがって、有効量には、本明細書に記載される以外の温度又は圧力で共沸組成物又は共沸様組成物を形成する本発明の組成物の各成分の量(例えば重量%で表され得る)が含まれる。

30

【0017】

本明細書で使用する時、「モル分率」という用語は、2成分組成物中の2つの成分のそれぞれのモル数の合計に対する、当該組成物中の1つの成分のモル数の比を指す(例えば、 $X_2 = m_2 / (m_1 + m_2)$)。

【0018】

任意の2種の化合物の相対揮発度を判定するために、PTx法として知られる方法を用いることができる。この手順では、既知の体積のセル内の総絶対圧力を、2種の化合物の種々の組成について一定温度で測定する。PTx法の使用については、「Phase Equilibrium in Process Design」、Wiley-Interscience Publisher、1970年、Harold R. Null著、124～126頁に詳細に記載されており、参照により本明細書に組み込まれる。得られた圧力対液体組成のデータは、蒸気液体平衡データ(すなわちVLEデータ)とも称される。

40

【0019】

これらの測定値は、例えば、非ランダム二液(NRTL)式のような活量係数式モデル

50

を用いることによって、P T xセル中の平衡状態の蒸気と液体の組成に変換して液相非理想系を表すことができる。例えば、NRTL式などの活量係数式の使用については、「The Properties of Gases and Liquids」、第4版、McGraw Hill発行、Reid、Prausnitz、及びPoling著、241～387頁、及び「Phase Equilibria in Chemical Engineering」、Butterworth Publishers発行、1985年、Stanley M. Walas著、165～244頁に詳細に記載されている。VLEデータの収集、回帰法による相互作用パラメータの判定、及び系の非理想的挙動を予測するための状態方程式の使用については、「Double Azeotropy in Binary Mixtures of NH₃ and CHF₂CF₂」 C. -P. Chai Kao, M. E. Paulaitis, A. Yokozeki, Fluid Phase Equilibria、127巻（1997年）191～203頁に教示されている。上記の参考文献の全てが、参照により本明細書に組み込まれる。いかなる理論又は説明にも束縛されることを望むものではないが、NRTL式は、P T xセルデータと併せて、本明細書に提供される組成物の相対揮発度を十分に予測することができ、したがって、蒸留塔などの多段階式分離装置内におけるこれらの混合物の挙動を予測することができると考えられる。

10

【0020】

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

20

【0021】

組成物

組成物であって、

i) ネオペンタンと、

ii) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンから選択される化合物と、を含む、組成物。

30

【0022】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、共沸混合物又は共沸様組成物である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、共沸組成物である。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、共沸様組成物である。いくつかの実施形態では、E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又はZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンは、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する。

【0023】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン含み、E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンは、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、共沸混合物組成物（すなわち、共沸組成物）である。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、共沸様組成物である。

40

【0024】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約40～約60モル%のネオペンタン、例えば、約4

50

0～約55、約40～約50、約40～約45、約45～約60、約45～約55、約45～約50、約50～約60、約50～約55、又は約55～約60モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約40～約50モル%のネオペンタンを含む。

【0025】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約60～約40モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約60～約45、約60～約50、約60～約55、約55～約40、約55～約45、約55～約50、約50～約40、約50～約45、又は約45～約40モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、60～約50モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

10

【0026】

いくつかの実施形態では、組成物は、約40～約60モル%のネオペンタン及び約60～約40モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約40～約60モル%のネオペンタン及び約60～約40モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約2 p s i～約390 p s iの圧力で約-40℃～約120℃の沸点を有する。

20

【0027】

いくつかの実施形態では、組成物は、約40～約50モル%のネオペンタン及び約60～約50モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、組成物は、約40～約50モル%のネオペンタン及び約60～約50モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約1気圧～約30気圧の圧力で約0.9℃～約128℃の沸点を有する。

【0028】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、98.0～約99.9モル%のネオペンタン、例えば、約98.0～約99.8、約98.0～約99.5、約98.0～約99.3、約98.0～約99.0、約98.0～約98.8、約98.0～約98.5、約98.5～約99.9、約98.5～約99.8、約98.5～約99.5、約98.5～約99.3、約98.5～約99.0、約98.5～約98.8、約98.8～約99.9、約98.8～約99.8、約98.8～約99.5、約98.8～約99.3、約98.8～約99.0、約99.0～約99.9、約99.0～約99.8、約99.0～約99.5、約99.0～約99.3、約99.3～約99.9、約99.3～約99.8、約99.3～約99.5、約99.5～約99.9、約99.5～約99.8、又は約99.8～約99.9モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約98.2～約99.8モル%のネオペンタンを含む。

30

40

【0029】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約2.0～約0.1モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約2.0～約0.2、約2.0～約0.5、約2.0～約0.7、約2.0～約1.0、約2.0～約1.2、約2.0～約1.5、約1.5～約0.1、約1.5～約0.2、約1.5～約0.5、約1.5～約0.7、約1.5～約1.0、約1.5～約1.2、約1.2～約0.1、約1.2～約0.2、約1.2～約0.5、約1.2～約0.7、約1.2～約1.0、約1.0～約0.1、約1.0～約0.2、約1.0～約0.5、約1.0～約0.7、約0.7～約0.1、約0.7～約0.2、約0.7～約0.5、約0.5～約0.1、約0.5～約0.2

50

、又は約 0.2～約 0.1 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

【0030】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1.6～約 0.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

【0031】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 98.4～約 99.8 モル%のネオペンタン及び約 1.6～約 0.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 98.4～約 99.8 モル%のネオペンタン及び約 1.6～約 0.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約 1 気圧の圧力で約 8.3℃～約 9.3℃の沸点を有する。

10

【0032】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 35～約 65 モル%のネオペンタン、例えば、約 35～約 60、約 35～約 55、約 35～約 50、約 35～約 45、約 35～約 40、約 40～約 65、約 40～約 60、約 40～約 55、約 40～約 50、約 40～約 45、約 45～約 65、約 45～約 60、約 45～約 55、約 45～約 50、約 50～約 65、約 50～約 60、約 50～約 55、約 55～約 65、約 55～約 60、又は約 60～約 65 モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 38.4～約 62.6 モル%のネオペンタンを含む。

20

【0033】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 70～約 35 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約 70～約 40、約 70～約 45、約 70～約 50、約 70～約 55、約 70～約 60、約 70～約 65、約 65～約 35、約 65～約 40、約 65～約 45、約 65～約 50、約 65～約 55、約 65～約 60、約 60～約 35、約 60～約 40、約 60～約 45、約 60～約 50、約 60～約 55、約 55～約 35、約 55～約 40、約 55～約 45、約 55～約 50、約 50～約 35、約 50～約 40、約 50～約 45、約 45～約 35、約 45～約 40、又は約 40～約 35 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 65.2～約 37.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

30

【0034】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 38.4～約 62.6 モル%のネオペンタン及び約 65.2～約 37.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 38.4～約 62.6 モル%のネオペンタン及び約 65.2～約 37.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約 1 気圧の圧力で約 0.9℃～約 1.2℃の沸点を有する。

40

【0035】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 0.1～約 3.0 モル%のネオペンタン、例えば、約 0.1～約 2.8、約 0.1～約 2.5、約 0.1～約 2.0、約 0.1～約 1.5、約 0.1～約 1.0、約 0.1～約 0.5、約 0.5～約 3.0、約 0.5～約 2.8、

50

約 0.5 ～ 約 2.5、約 0.5 ～ 約 2.0、約 0.5 ～ 約 1.5、約 0.5 ～ 約 1.0、
約 1.0 ～ 約 3.0、約 1.0 ～ 約 2.8、約 1.0 ～ 約 2.5、約 1.0 ～ 約 2.0、
約 1.0 ～ 約 1.5、約 1.5 ～ 約 3.0、約 1.5 ～ 約 2.8、約 1.5 ～ 約 2.5、
約 1.5 ～ 約 2.0、約 2.0 ～ 約 3.0、約 2.0 ～ 約 2.8、約 2.0 ～ 約 2.5、
約 2.5 ～ 約 3.0、約 2.5 ～ 約 2.8、又は約 2.8 ～ 約 3.0 モル%のネオペンタ
ンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘ
キサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 0.2 ～ 約 2.8 モル%のネオペンタンを
含む。

【0036】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフル
オロ-2-ブテンを含む組成物は、約 99.9 ～ 約 97.0 モル%の E-1, 1, 1, 4
, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約 99.9 ～ 約 97.2、約 99.9
～ 約 97.5、約 99.9 ～ 約 98.0、約 99.9 ～ 約 98.5、約 99.9 ～ 約 99
.0、約 99.9 ～ 約 99.8、約 99.8 ～ 約 97.0、約 99.8 ～ 約 97.2、約
99.8 ～ 約 97.5、約 99.8 ～ 約 98.0、約 99.8 ～ 約 98.5、約 99.8
～ 約 99.0、約 99.0 ～ 約 97.0、約 99.0 ～ 約 97.2、約 99.0 ～ 約 97
.5、約 99.0 ～ 約 98.0、約 99.0 ～ 約 98.5、約 98.5 ～ 約 97.0、約
98.5 ～ 約 97.2、約 98.5 ～ 約 97.5、約 98.5 ～ 約 98.0、約 98.0
～ 約 97.0、約 98.0 ～ 約 97.2、約 98.0 ～ 約 97.5、約 97.5 ～ 約 97
.0、約 97.5 ～ 約 97.2、又は約 97.2 ～ 約 97.0 モル%の E-1, 1, 1,
4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタ
ン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 9
9.8 ～ 約 97.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン
を含む。

【0037】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフル
オロ-2-ブテンを含む組成物は、約 0.2 ～ 約 2.8 モル%のネオペンタン及び約 99
.8 ～ 約 97.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを
含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサ
フルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 0.2 ～ 約 2.8 モル%のネオペンタン及び約
99.8 ～ 約 97.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテ
ンを含み、約 1 気圧の圧力で約 6.3 °C ～ 約 7.4 °C の沸点を有する。

【0038】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフル
オロ-2-ブテンを含む組成物は、

約 99.8 ～ 約 98.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 1.8 モル%の E-1
, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 71.6 ～ 約 47.6 モル%のネオペンタン及び約 28.4 ～ 約 52.4 モル%の E
-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.2 ～ 約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 98.8 ～ 約 99.8 モル%の E-1
, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8 ～ 約 98.4 モル%のネオペンタン及び約 0.2 ～ 約 1.6 モル%の E-1
, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 66.6 ～ 約 40.8 モル%のネオペンタン及び約 33.4 ～ 約 59.2 モル%の E
-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.8 ～ 約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 98.2 ～ 約 99.8 モル%の E-1
, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 62.8 ～ 約 35.2 モル%のネオペンタン及び約 37.2 ～ 約 64.8 モル%の E
-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 2.6 ～ 約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 97.4 ～ 約 99.8 モル%の E-1

, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約59.8~約30.2モル%のネオペンタン及び約40.2~約69.8モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約3.4~約0.2モル%のネオペンタン及び約96.6~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約58.4~約28.2モル%のネオペンタン及び約41.6~約71.8モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約3.8~約0.2モル%のネオペンタン及び約96.2~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約57.2~約26.4モル%のネオペンタン及び約42.8~約73.6モル%のE 10
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約4.4~約0.2モル%のネオペンタン及び約95.6~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約55.4~約23.6モル%のネオペンタン及び約44.6~約76.4モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約5.2~約99.1モル%のネオペンタン及び約94.8~約0.9モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約98.6モル%のネオペンタン及び約0.2~約1.4モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約53.8~約23.2モル%のネオペンタン及び約46.2~約76.8モル%のE 20
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約5.4~約0.2モル%のネオペンタン及び約94.6~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約56~約24.4モル%のネオペンタン及び約44.0~約75.6モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約4.6~約0.2モル%のネオペンタン及び約95.4~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約57.2~約3.8モル%のネオペンタン及び約42.8~約96.2モル%のE-
 1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約2.6~約0.2モル%のネオペンタン及び約97.4~約99.8モル%のE-1 30
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、を含む。

【0039】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、

約99.8~約98.2モル%のネオペンタン及び約0.2~約1.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約71.6~約47.6モル%のネオペンタン及び約28.4~約52.4モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約1.2~約0.2モル%のネオペンタン及び約98.8~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は 40
 約99.8~約98.4モル%のネオペンタン及び約0.2~約1.6モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約66.6~約40.8モル%のネオペンタン及び約33.4~約59.2モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約1.8~約0.2モル%のネオペンタン及び約98.2~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約62.8~約35.2モル%のネオペンタン及び約37.2~約64.8モル%のE
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約2.6~約0.2モル%のネオペンタン及び約97.4~約99.8モル%のE-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は 50

約 59.8～約 30.2 モル%のネオペンタン及び約 40.2～約 69.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 3.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 96.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 58.4～約 28.2 モル%のネオペンタン及び約 41.6～約 71.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 3.8～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 96.2～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 57.2～約 26.4 モル%のネオペンタン及び約 42.8～約 73.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 4.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 95.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 55.4～約 23.6 モル%のネオペンタン及び約 44.6～約 76.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 5.2～約 99.1 モル%のネオペンタン及び約 94.8～約 0.9 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 98.6 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 1.4 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 53.8～約 23.2 モル%のネオペンタン及び約 46.2～約 76.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 5.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 94.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 56～約 24.4 モル%のネオペンタン及び約 44.0～約 75.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 4.6～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 95.4～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 57.2～約 3.8 モル%のネオペンタン及び約 42.8～約 96.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 2.6～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 97.4～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、を含み、

当該組成物は、約 1 気圧の圧力で約 -40℃～約 120℃の沸点、例えば、約 -40℃～約 100℃、約 -40℃～約 80℃、約 -40℃～約 60℃、約 -40℃～約 40℃、約 -40℃～約 20℃、約 -40℃～約 0℃、約 -40℃～約 -20℃、約 -20℃～約 120℃、約 -20℃～約 100℃、約 -20℃～約 80℃、約 -20℃～約 60℃、約 -20℃～約 40℃、約 -20℃～約 20℃、約 -20℃～約 0℃、約 0℃～約 120℃、約 0℃～約 100℃、約 0℃～約 80℃、約 0℃～約 60℃、約 0℃～約 40℃、約 0℃～約 20℃、約 20℃～約 120℃、約 20℃～約 100℃、約 20℃～約 80℃、約 20℃～約 60℃、約 20℃～約 40℃、約 40℃～約 120℃、約 40℃～約 100℃、約 40℃～約 80℃、約 40℃～約 60℃、約 60℃～約 120℃、約 60℃～約 100℃、約 60℃～約 80℃、約 80℃～約 120℃、約 80℃～約 100℃、又は約 100℃～約 120℃の沸点を有する。

【0040】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 -40℃の沸点を有する。

【0041】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 -20℃の沸点を有する。

【0042】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 0℃の沸点を有する。

【0043】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約20℃の沸点を有する。

【0044】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約30℃の沸点を有する。

【0045】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約40℃の沸点を有する。

【0046】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約60℃の沸点を有する。

【0047】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約80℃の沸点を有する。

【0048】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約100℃の沸点を有する。

【0049】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約1気圧の圧力で約120℃の沸点を有する。

【0050】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン含み、Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンは、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、共沸混合物組成物（すなわち、共沸組成物）である。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、共沸様組成物である。

【0051】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約60～約95モル%のネオペンタン、例えば、約60～約90、約60～約85、約60～約80、約60～約75、約60～約70、約65～約95、約65～約90、約65～約85、約65～約80、約65～約75、約70～約95、約70～約90、約70～約85、約70～約80、約75～約95、約75～約90、約75～約85、約80～約95、約80～約90、又は約85～約95モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約60～約93モル%のネオペンタンを含む。

【0052】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約40～約5モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約40～約10、約40～約15、約40～約20、約40～約25、約40～約30、約40～約35、約35～約5、約35～約10、約35～約15、約35～約20、約35～約25、約35～約30、約30～約5、約30～約10、約30～約15、約30～約20、約30～約25、約25～約5、約25～約10、約25～約15、約25～約20、約20～約5、約20～約10、約20～約15、約15～約5、約15～約10、又は約10～約5モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペン

10

20

30

40

50

タン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 40～約 7 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

【0053】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 60～約 93 モル%のネオペンタン及び約 40～約 7 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 60～約 93 モル%のネオペンタン及び約 40～約 7 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約 1.5 ps i～約 310 ps i の圧力で約 -40℃～約 120℃の沸点を有する。

10

【0054】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 50～約 85 モル%のネオペンタン、例えば、約 50～約 80、約 50～約 75、約 50～約 70、約 50～約 65、約 50～約 60、約 50～約 55、約 55～約 85、約 55～約 80、約 55～約 75、約 55～約 70、約 55～約 65、約 55～約 60、約 60～約 85、約 60～約 80、約 60～約 75、約 60～約 70、約 60～約 65、約 65～約 85、約 65～約 80、約 65～約 75、約 65～約 70、約 70～約 85、約 70～約 80、約 70～約 75、約 75～約 85、約 75～約 80、又は約 80～約 85 モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 56～約 83 モル%のネオペンタンを含む。

20

【0055】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 50～約 15 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約 50～約 20、約 50～約 25、約 50～約 30、約 50～約 35、約 50～約 40、約 50～約 45、約 45～約 15、約 45～約 20、約 45～約 25、約 45～約 30、約 45～約 35、約 45～約 40、約 40～約 15、約 40～約 20、約 40～約 25、約 40～約 30、約 40～約 35、約 35～約 15、約 35～約 20、約 35～約 25、約 35～約 30、約 30～約 15、約 30～約 20、約 30～約 25、約 25～約 15、約 25～約 20、又は約 20～約 15 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 44～約 17 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

30

【0056】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 56～約 83 モル%のネオペンタン及び約 44～約 17 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 56～約 83 モル%のネオペンタン及び約 44～約 17 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約 1 気圧～約 30 気圧の圧力で約 5℃～約 145℃の沸点を有する。

40

【0057】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 99.9～約 75.0 モル%のネオペンタン、例えば、約 99.9～約 80.0、約 99.9～約 85.0、約 99.9～約 90.0、約 99.9～約 95.0、約 99.9～約 99.0、約 99.9～約 99.6、約 99.6～約 80.0、約 99.6～約 85.0、約 99.6～約 90.0、約 99.6～約 95.0、約 99.6～約 99.0、約 99.0～約 80.0、約 99.0～約 85.0、約 99.0～約 90.0、約 99.0～約 95、約 95.0～約 80.0、約 95.0～約 8

50

5.0、約95.0～約90.0、約90.0～約80.0、約90.0～約85.0、又は約85.0～約80.0モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約99.6～約79.2モル%のネオペンタンを含む。

【0058】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約0.1～約25.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約0.1～約20.0、約0.1～約15.0、約0.1～約10.0、約0.1～約5.0、約0.1～約1.0、約0.1～約0.4、約0.4～約25.0、約0.4～約20.0、約0.4～約15.0、約0.4～約10.0、約0.4～約5.0、約0.4～約1.0、約1.0～約25.0、約1.0～約20.0、約1.0～約15.0、約1.0～約10.0、約1.0～約5.0、約5.0～約25.0、約5.0～約20.0、約5.0～約15.0、約5.0～約10.0、約10.0～約25.0、約10.0～約20.0、約10.0～約15.0、約15.0～約25.0、約15.0～約20.0、又は約20.0～約25.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約0.4～約20.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

10

【0059】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約99.6～約79.2モル%のネオペンタン及び約0.4～約20.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約99.6～約79.2モル%のネオペンタン及び約0.4～約20.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約1気圧の圧力で約7.8℃～約9.4℃の沸点を有する。

20

【0060】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約4.0～約1.0モル%のネオペンタン、例えば、約4.0～約1.5、約4.0～約2.0、約4.0～約2.5、約4.0～約3.0、約4.0～約3.5、約3.5～約1.0、約3.5～約1.5、約3.5～約2.0、約3.5～約2.5、約3.5～約3.0、約3.0～約1.0、約3.0～約1.5、約3.0～約2.0、約3.0～約2.5、約2.5～約1.0、約2.5～約1.5、約2.5～約2.0、約2.0～約1.0、約2.0～約1.5、又は約1.5～約1.0モル%のネオペンタンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約3.2～約1.6モル%のネオペンタンを含む。

30

【0061】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約96.0～約99.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、例えば、約96.0～約98.5、約96.0～約98.0、約96.0～約97.5、約96.0～約97.0、約96.0～約96.5、約96.5～約99.0、約96.5～約98.5、約96.5～約98.0、約96.5～約97.5、約96.5～約97.0、約97.0～約99.0、約97.0～約98.5、約97.0～約98.0、約97.0～約97.5、約97.5～約99.0、約97.5～約98.5、約97.5～約98.0、約98.0～約99.0、約98.0～約98.5、又は約98.5～約99.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及びZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約96.8～

40

50

約 98.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。

【0062】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 3.2~約 1.6 モル%のネオペンタン及び約 96.8~約 98.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む。いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 3.2~約 1.6 モル%のネオペンタン及び約 96.8~約 98.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、約 1 気圧の圧力で約 32.6℃~約 33.0℃の沸点を有する。

【0063】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、

約 99.8~約 85.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 14.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 80.8 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 19.2 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 76.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 23.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 61.8 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 38.2 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.4~約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 99.6~約 99.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 69.8 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 30.2 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 67.6 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 32.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 95.0 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 5.0 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 86.4~約 63.6 モル%のネオペンタン及び約 13.6~約 36.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.4~約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 99.6~約 99.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 96.6 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 3.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 80.6~約 59.6 モル%のネオペンタン及び約 19.4~約 40.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 97.6 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 2.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 74.2~約 56.0 モル%のネオペンタン及び約 25.8~約 44.0 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 0.2~約 0.8 モル%のネオペンタン及び約 99.2~約 99.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8~約 98.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2~約 1.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 76.6~約 50.0 モル%のネオペンタン及び約 23.4~約 50.0 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 1.0~約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 99.0~約 99.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、を含む。

【0064】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフル

10

20

30

40

50

オロ-2-ブテンを含む組成物は、

約99.8～約85.2モル%のネオペンタン及び約0.2～約14.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約80.8モル%のネオペンタン及び約0.2～約19.2モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約76.2モル%のネオペンタン及び約0.2～約23.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約61.8モル%のネオペンタン及び約0.2～約38.2モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約0.4～約0.2モル%のネオペンタン及び約99.6～約99.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約69.8モル%のネオペンタン及び約0.2～約30.2モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約67.6モル%のネオペンタン及び約0.2～約32.4モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約95.0モル%のネオペンタン及び約0.2～約5モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約86.4～約63.6モル%のネオペンタン及び約13.6～約36.4モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約0.4～約0.2モル%のネオペンタン及び約99.6～約99.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約96.6モル%のネオペンタン及び約0.2～約3.4モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約80.6～約59.6モル%のネオペンタン及び約19.4～約40.4モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約97.6モル%のネオペンタン及び約0.2～約2.4モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約74.2～約56.0モル%のネオペンタン及び約25.8～約44.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約0.2～約0.8モル%のネオペンタン及び約99.2～約99.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約98.2モル%のネオペンタン及び約0.2～約1.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約76.6～約50.0モル%のネオペンタン及び約23.4～約50.0モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約1.0～約0.2モル%のネオペンタン及び約99.0～約99.8モル%のZ-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、を含み、

当該組成物は、約1気圧の圧力で約-40℃～約120℃の沸点を有し、例えば、当該組成物は、約1気圧の圧力で約-40℃～約120℃の沸点、例えば、約-40℃～約100℃、約-40℃～約80℃、約-40℃～約60℃、約-40℃～約40℃、約-40℃～約20℃、約-40℃～約0℃、約-40℃～約-20℃、約-20℃～約120℃、約-20℃～約100℃、約-20℃～約80℃、約-20℃～約60℃、約-20℃～約40℃、約-20℃～約20℃、約-20℃～約0℃、約0℃～約120℃、約0℃～約100℃、約0℃～約80℃、約0℃～約60℃、約0℃～約40℃、約0℃～約20℃、約20℃～約120℃、約20℃～約100℃、約20℃～約80℃、約20℃～約60℃、約20℃～約40℃、約40℃～約120℃、約40℃～約100℃、約40℃～約80℃、約40℃～約60℃、約60℃～約120℃、約60℃～約100℃、約60℃～約80℃、約80℃～約120℃、約80℃～約100℃、又は約100℃～約120℃の沸点を有する。

【0065】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 -40℃の沸点を有する。

【0066】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 -20℃の沸点を有する。

【0067】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 0℃の沸点を有する。

【0068】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 20℃の沸点を有する。

【0069】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 30℃の沸点を有する。

【0070】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 40℃の沸点を有する。

【0071】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 60℃の沸点を有する。

【0072】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 80℃の沸点を有する。

【0073】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 100℃の沸点を有する。

【0074】

いくつかの実施形態では、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む組成物は、約 1 気圧の圧力で約 120℃の沸点を有する。

【0075】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、1以上の追加の成分（すなわち、添加剤）を更に含む。いくつかの実施形態では、1以上の追加の成分は、それぞれ、潤滑剤、流動点調整剤、消泡剤、増粘剤、乳化剤、分散剤、酸化防止剤、極圧剤、腐食抑制剤、洗浄剤、触媒、界面活性剤、難燃剤、防腐剤、着色剤、抗酸化剤、補強剤、充填剤、帯電防止剤、可溶化剤、IR減衰剤、核形成剤、気泡調整剤、押出助剤、安定化剤、断熱剤、可塑剤、粘度調整剤、耐衝撃性改良剤、ガス遮断樹脂、ポリマー改質剤、レオロジー改質剤、抗菌剤、蒸気圧改变剤、UV吸収剤、架橋剤、浸透性改变剤、苦味剤、噴射剤、酸捕捉剤、又はこれらの任意の混合物からなる群から独立して選択される。

【0076】

使用方法

本発明の組成物は、エアゾール噴射剤、冷媒、及び伝熱媒体としての使用を含むがこれらに限定されない広範囲の用途で 사용할 ことができる。

【0077】

伝熱媒体としての使用

本明細書で提供される組成物は、熱源からヒートシンクに熱を運ぶために使用される作動流体として作用することができる。そのような熱伝達組成物は、流体が相転移するサイクル、すなわち、流体が液体から気体に変化し、再び液体に戻る、又はその逆に変化するサイクルにおける冷媒としても有用であり得る。

【0078】

例示的な伝熱システムとしては、空調装置、冷凍庫、冷蔵庫、ヒートポンプ、冷水機、

10

20

30

40

50

満液式蒸発冷却機、直接膨張式冷却機、ウォークインクーラ、ヒートポンプ、移動式冷蔵庫、移動式空調ユニット及びこれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。

【0079】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステム若しくは装置をはじめとする移動式伝熱システムにおいて有用であり得る。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷蔵、空調、又はヒートポンプシステム若しくは装置をはじめとする固定式伝熱システムにおいて有用であり得る。

【0080】

本明細書で使用する時、「移動式伝熱システム」という用語は、道路、鉄道、海上又は航空用の輸送ユニットに組み込まれる任意の冷蔵、空調装置、又は加熱装置を指す。更に、移動式冷却又は空調ユニットは、任意の移動キャリアから独立しており、かつ「インターモダル」システムとして知られている装置を含む。このようなインターモダルシステムとしては、「コンテナ」（複合海上／陸上輸送）並びに「スワップボディ」（複合道路／鉄道輸送）が挙げられる。

【0081】

本明細書で使用する時、「固定式伝熱システム」という用語は、動作中に適所に固定されるシステムを指す。固定式伝熱システムは、建物内に配置されるか若しくは取り付けられてもよく、又はソフトドリンク自動販売機などの屋外に設置される独立型装置の場合もある。これらの固定式用途は、冷却機、遷移臨界ヒートポンプ（例えば、50℃、70℃、80℃、100℃、120℃、140℃、160℃、180℃、又は200℃を超える凝縮器温度で動作するもの）であってよい高温ヒートポンプ、住宅用、商業用、又は産業用空調システムを含む（但しこれらに限定されない）固定式空調装置又はヒートポンプであってよく、窓取り付け式、ダクトレス、ダクト付き、パッケージ型ターミナル、冷却機、及び建物の外部であるが建物に接続されたもの（例えばルーフトップシステムなど）であってよい。固定式冷蔵用途において、本明細書で提供される組成物は、商業用、工業用又は住宅用の冷蔵庫及び冷凍庫、製氷機、内蔵型クーラー及びフリーザ、満液式蒸発冷却機、直接膨張式冷却機、ウォークイン及びリーチインクーラー及びフリーザ、並びに組み合わせシステムを含む、高温、中温及び／又は低温冷却機器において有用であり得る。いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、スーパーマーケットの冷蔵庫システムにおいて使用され得る。

【0082】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷却を生成するための方法、加熱を生成するための方法、及び熱を伝達するための方法において有用であり得る。

【0083】

いくつかの実施形態では、本出願は、冷却を生成するための方法を提供し、冷却される物体の近傍で、本明細書で提供される組成物を蒸発させることと、その後、当該組成物を凝縮することを含む。

【0084】

いくつかの実施形態では、本出願は、加熱を生成するための方法を更に提供し、加熱される物体の近傍で、本明細書で提供される組成物を凝縮することと、その後、当該組成物を蒸発させることを含む。

【0085】

いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を伝熱流体組成物として使用する方法を提供する。いくつかの実施形態では、この方法は、当該組成物を熱源からヒートシンクに輸送することを含む。

【0086】

本明細書で提供される組成物のいずれかは、とりわけ、R-123（又は、HFC-123、2，2-ジクロロ-1，1，1-トリフルオロエタン）、R-11（又は、CFC-11、トリクロロフルオロメタン）、R-12（又はCFC-12、ジクロロジフルオロメタン）、R-22（クロロジフルオロメタン）、R-245fa（又は、HFC-2

10

20

30

40

50

45 f a、1, 1, 1, 3, 3-ペンタフルオロプロパン)、R-114 (又は、C F C-114、1, 2-ジクロロ-1, 1, 2, 2-テトラフルオロエタン)、R-236 f a (又は、H F C-236 f a、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン)、R-236 e a (又は、H F C-236 e a、1, 1, 1, 2, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン)、及びR-124 (又は、H C F C-124、2-クロロ-1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン)を含むがこれらに限定されない、現在使用されている(「現用」)冷媒の代替物として有用であり得る。

【0087】

本明細書で使用する時、「現用冷媒」という用語は、伝熱システムがそれに対して動作するように設計された冷媒、又は伝熱システム内に存在する冷媒を指す。

10

【0088】

いくつかの実施形態では、本出願は、空のシステムに本明細書で提供される組成物を充填することによって、又は当該現用冷媒を本明細書で提供される組成物に実質的に置き換えることによって、現用冷媒を用いて動作するように設計された伝熱システムを動作させる方法又は熱を伝達するための方法を提供する。

【0089】

本明細書で使用する時、「実質的に置き換える」という用語は、現用冷媒をシステムから排出させるか又は現用冷媒をシステムから圧送した後、このシステムに本発明の組成物(すなわち、本明細書で提供される組成物)を充填することを指す。システムは、充填する前に1回以上の量の代替冷媒でフラッシングすることができる。システムが本明細書で提供される組成物で充填された後にも幾分の少量の現用冷媒がシステム内に存在してもよい点は理解される。

20

【0090】

いくつかの実施形態では、本出願は、現用冷媒及び潤滑剤を含む伝熱システムを再充填するための方法を提供し、当該方法は、潤滑剤の相当部分を当該システム内に保持しながら現用冷媒を伝熱システムから実質的に除去することと、本明細書で提供される組成物を伝熱システムに導入することと、を含む。いくつかの実施形態では、システム内の潤滑剤は、部分的に代替される。

【0091】

いくつかの実施形態では、本明細書で提供される組成物は、冷却機内の冷媒の補充に使用され得る。例えば、H C F C-123を使用する冷却機の性能が、冷媒の漏出により低下した場合、本来の仕様に性能を戻すために、本明細書で提供される組成物を添加することができる。

30

【0092】

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

40

【0093】

蒸気圧縮冷蔵システム、空調システム及びヒートポンプシステムはそれぞれ、蒸発器、圧縮器、凝縮器、及び膨張装置を構成要素として備えている。蒸気圧縮サイクルは、複数の工程において冷媒を再使用し、ある工程においては冷却効果、異なる工程においては加熱効果を生じさせる。上記のサイクルは、以下のように簡単に説明することができる。液体冷媒が膨張装置を通して蒸発機に入り、当該液体冷媒が蒸発機において沸騰し、環境から熱を奪うことによって、低温で蒸気が形成され、冷却が生じる。低圧の蒸気は圧縮機に入り、そこで蒸気が圧縮されて、その圧力及び温度が上昇する。次いで、高圧の(圧縮された)蒸気の冷媒が凝縮機に入り、そこで冷媒が凝縮し、その熱を環境に放出する。冷媒

50

は膨張装置に戻り、それを通じて液体は凝縮器におけるより高圧レベルから蒸発器における低圧レベルに膨張し、このようにして、サイクルを繰り返す。

【0094】

いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む伝熱システムを提供する。いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む冷蔵、空調、又はヒートポンプ装置を提供する。いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む固定式冷蔵又は空調装置を提供する。いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む移動式冷蔵又は空調装置を提供する。

【0095】

噴射剤

いくつかの実施形態では、本出願は、（例えば、噴霧可能な組成物において）噴射剤として使用するための本明細書に記載の組成物を提供する。いくつかの実施形態では、本出願は、本明細書で提供される組成物を含む噴霧可能な組成物を提供する。いくつかの実施形態では、不活性成分、溶媒、及び他の物質と共に噴霧される活性成分が、噴霧可能な組成物中に存在してもよい。いくつかの実施形態では、噴霧可能な組成物は、エアゾールである。噴霧するのに好適な活性物質としては、限定するものではないが、防臭剤、香料、ヘアスプレー、洗浄剤、及び研磨剤などの化粧品原料、並びに抗喘息薬及び口臭防止薬などの医薬品が挙げられる。

【0096】

いくつかの実施形態では、本出願は、エアゾール製品を製造するためのプロセスを提供する。いくつかの実施形態では、プロセスは、本明細書で提供される組成物を、エアゾール容器内の1以上の活性成分に添加する工程を含み、当該組成物は、噴射剤として機能する。

【実施例】

【0097】

本発明を、具体的な実施例によって、より詳細に説明する。以下の実施例は、例示目的のために提供され、いかなる意味でも、本発明を限定することを意図するものではない。当業者は、本質的に同じ結果を得るために変更又は修正することができる様々な重要なパラメータを、容易に認識するであろう。

【0098】

実施例1. E-HFO-1336mzzとネオペンタンとの組成物

E-HFO-1336mzz／ネオペンタンの2成分系を、潜在的な共沸及び近共沸挙動について調べた。この2成分系の相対揮発度を判定するため、本明細書に記載されるPTx法を使用した。既知の体積のPTxセル内の圧力を、種々の2成分組成物について29.88℃の一定温度で測定した。収集された実験データは、下の表1に表示され、表中、 X_2 = E-HFO-1336mzzの液体モル分率； Y_2 = E-HFO-1336mzzの蒸気モル分率； P_{exp} = 実験的に測定された圧力、及び P_{calc} = NRTLモデルによって計算される圧力である。

【0099】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1.

X2	Y2	psia, expt	psia, calc	(pcalc/pexp) - 1
0	0	28.95	—	—
0.00365	0.01299	29.27	29.2493	-7.07E-04
0.00843	0.02925	29.67	29.6307	-1.32E-03
0.01809	0.05972	30.41	30.3664	-1.43E-03
0.06643	0.17653	33.42	33.4348	4.43E-04
0.14533	0.29412	36.81	36.8276	4.79E-04
0.24612	0.38547	39.39	39.3919	4.76E-05
0.34667	0.44894	40.83	40.8352	1.27E-04
0.44829	0.50201	41.62	41.6126	-1.78E-04
0.56542	0.56068	41.87	41.8789	2.12E-04
0.65475	0.60949	41.63	41.6328	6.73E-05
0.75779	0.67766	40.75	40.7363	-3.36E-04
0.85193	0.7619	39.11	39.0868	-5.94E-04
0.9333	0.86793	36.67	36.6737	1.02E-04
0.97972	0.95357	34.66	34.6996	1.14E-03
0.99014	0.97659	34.14	34.1806	1.19E-03
0.99356	0.98453	33.96	34.0032	1.27E-03
1	1	33.66	—	—

10

20

【0100】

図 1 は、0 ～ 1 の E-HFO-1336 m z z の液体モル分率の組成範囲にわたった組成データに対する圧力のプロットを示す。図 1 の上の曲線はバブルポイント（「BP」）の軌跡を表し、図 1 の下の曲線は露点（「DP」）の軌跡を表している。図 1 は、P x ダイアグラム中の最大が 41.8 psia の圧力で示されるように、組成が 0.552 モル分率の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン及び 0.448 モル分率のネオペンタンである、29.88 °C での共沸混合物の形成を示す。

【0101】

これらの VLE データに基づき、相互作用係数を抽出した。NRTL モデルを -40 ～ 120 °C の温度範囲にわたり 10 °C 刻みで実行し、共沸条件（ $X_2 = Y_2$ ）が満たされるように圧力を変動させた。E-HFO-1336 m z z / ネオペンタン系の共沸混合物の得られた予測値を表 2 に示す。

30

【0102】

40

50

【表 2】

表 2.

温度 (℃)	共沸圧 (psi)	E-HFO-1336mzz 蒸気モル分率	ネオペンタン 蒸気モル分率
-40	2. 0	0. 40865	0. 59135
-30	3. 5	0. 43624	0. 56376
-20	5. 9	0. 46123	0. 53877
-10	9. 3	0. 48380	0. 51620
0	14. 1	0. 50411	0. 49589
10	20. 9	0. 52229	0. 47771
20	30. 0	0. 53845	0. 46155
30	41. 9	0. 55266	0. 44734
40	57. 4	0. 56495	0. 43505
50	77. 0	0. 57528	0. 42472
60	101. 7	0. 58353	0. 41647
70	132. 5	0. 58945	0. 41055
80	171. 2	0. 59246	0. 40754
90	220. 8	0. 59081	0. 40919
100	278. 1	0. 58257	0. 41744
110	331. 2	0. 57921	0. 42079
120	389. 6	0. 57392	0. 42608

10

20

【0103】

NRTLモデルを使用して、1～30 atmの圧力範囲にわたり、1 atm刻みで共沸混合物を予測し、その結果を表3に示す。

【0104】

30

40

50

【表 3】

表 3.

圧力(atm)	共沸温度(°C)	蒸気モル分率 E-HFO-1336mzz	蒸気モル分率 ネオペンタン
1	0.9	0.5059	0.4941
2	19.4	0.5376	0.4624
3	31.6	0.5547	0.4453
4	40.8	0.5659	0.4341
5	48.4	0.5737	0.4263
6	54.8	0.5795	0.4205
7	60.4	0.5838	0.4162
8	65.4	0.5871	0.4129
9	69.9	0.5894	0.4106
10	74.0	0.5911	0.4089
11	77.7	0.5921	0.4079
12	81.2	0.5926	0.4074
13	84.3	0.5925	0.4075
14	87.2	0.5920	0.4080
15	89.9	0.5908	0.4092
16	92.4	0.5890	0.4110
17	94.6	0.5856	0.4144
18	97.3	0.5834	0.4166
19	100.2	0.5825	0.4175
20	103.1	0.5817	0.4183
21	105.9	0.5808	0.4192
22	108.6	0.5798	0.4202
23	111.2	0.5787	0.4213
24	113.8	0.5775	0.4225
25	116.3	0.5762	0.4238
26	118.8	0.5747	0.4253
27	121.2	0.5731	0.4269
28	123.5	0.5714	0.4286
29	125.8	0.5699	0.4301
30	128.0	0.5684	0.4316

10

20

30

40

【0105】

実験的に測定された結果と比較する目的で、このモデルを $-40 \sim 120^{\circ}\text{C}$ の温度範囲にわたって 20°C 刻みで、また、 29.88°C で実行した。各温度で、 $0 \sim 1$ のE-HFO-1336mzz液体モル組成の全範囲にわたって 0.002 刻みで、このモデルを実行した。したがって、モデルは、温度とE-HFO-1336mzz液体モル組成との、合計で 5010 通りの組み合わせ(10 の温度 $\times 501$ の組成 $= 5010$)で実行された。表4は、E-HFO-1336mzzの液体モル組成の 0.10 刻みの代表的結果、又は近共沸挙動の境界を示す。

【0106】

50

【表 4 - 1】

表 4.

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP] * 100%
-40	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	1.6172	1.6172	0.00%
-40	0.002	0.0071	0.9980	0.9929	1.6255	1.6196	0.37%
-40	0.018	0.0573	0.9820	0.9427	1.6864	1.6386	2.84%
-40	0.020	0.0629	0.9800	0.9371	1.6933	1.6409	3.09%
-40	0.038	0.1077	0.9620	0.8923	1.7499	1.6627	4.98%
-40	0.040	0.1121	0.9600	0.8879	1.7555	1.6651	5.15%
-40	0.230	0.3230	0.7700	0.6770	2.0094	1.9074	5.08%
-40	0.232	0.3242	0.7680	0.6758	2.0104	1.9099	5.00%
-40	0.282	0.3517	0.7180	0.6483	2.0309	1.9688	3.05%
-40	0.284	0.3527	0.7160	0.6473	2.0315	1.9710	2.98%
-40	0.300	0.3606	0.7000	0.6394	2.0361	1.9878	2.37%
-40	0.400	0.4050	0.6000	0.5950	2.0494	2.0490	0.02%
-40	0.500	0.4463	0.5000	0.5537	2.0410	2.0020	1.91%
-40	0.502	0.4472	0.4980	0.5528	2.0406	2.0001	1.99%
-40	0.524	0.4564	0.4760	0.5436	2.0359	1.9766	2.91%
-40	0.526	0.4573	0.4740	0.5427	2.0354	1.9743	3.00%
-40	0.528	0.4581	0.4720	0.5419	2.0349	1.9720	3.09%
-40	0.566	0.4747	0.4340	0.5253	2.0239	1.9241	4.93%
-40	0.568	0.4756	0.4320	0.5244	2.0232	1.9214	5.03%
-40	0.976	0.9109	0.0240	0.0891	1.4505	1.3774	5.04%
-40	0.978	0.9174	0.0220	0.0826	1.4429	1.3753	4.69%
-40	0.986	0.9450	0.0140	0.0550	1.4114	1.3667	3.17%
-40	0.988	0.9523	0.0120	0.0477	1.4033	1.3646	2.76%
-40	0.998	0.9916	0.0020	0.0084	1.3608	1.3541	0.50%
-40	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	1.3520	1.3520	0.00%
-20	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	4.4342	4.4342	0.00%
-20	0.002	0.0073	0.9980	0.9927	4.4582	4.4408	0.39%
-20	0.016	0.0533	0.9840	0.9467	4.6144	4.4873	2.76%
-20	0.018	0.0592	0.9820	0.9408	4.6352	4.4940	3.05%
-20	0.032	0.0973	0.9680	0.9027	4.7707	4.5412	4.81%
-20	0.034	0.1023	0.9660	0.8977	4.7888	4.5481	5.03%
-20	0.282	0.3758	0.7180	0.6242	5.7518	5.4616	5.05%
-20	0.284	0.3769	0.7160	0.6231	5.7544	5.4688	4.96%
-20	0.300	0.3856	0.7000	0.6144	5.7738	5.5252	4.31%
-20	0.332	0.4020	0.6680	0.5980	5.8056	5.6308	3.01%
-20	0.334	0.4030	0.6660	0.5970	5.8073	5.6370	2.93%
-20	0.400	0.4340	0.6000	0.5660	5.8469	5.8021	0.77%
-20	0.500	0.4784	0.5000	0.5216	5.8538	5.8357	0.31%
-20	0.592	0.5209	0.4080	0.4791	5.8059	5.6328	2.98%
-20	0.594	0.5219	0.4060	0.4781	5.8043	5.6267	3.06%
-20	0.600	0.5248	0.4000	0.4752	5.7991	5.6082	3.29%
-20	0.642	0.5464	0.3580	0.4536	5.7551	5.4677	4.99%
-20	0.644	0.5475	0.3560	0.4525	5.7527	5.4607	5.08%

10

20

30

40

【0107】

【表 4 - 2】

(表 4 の続き)

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP]* 100%
-20	0.964	0.8941	0.0360	0.1059	4.5456	4.3150	5.07%
-20	0.966	0.8991	0.0340	0.1009	4.5285	4.3087	4.85%
-20	0.982	0.9425	0.0180	0.0575	4.3841	4.2584	2.87%
-20	0.998	0.9931	0.0020	0.0069	4.2241	4.2091	0.36%
-20	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	4.2030	4.2030	0.00%
0	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	10.3222	10.3222	0.00%
0	0.002	0.0073	0.9980	0.9927	10.3796	10.3379	0.40%
0	0.016	0.0539	0.9840	0.9461	10.7565	10.4483	2.86%
0	0.018	0.0600	0.9820	0.9400	10.8070	10.4642	3.17%
0	0.030	0.0937	0.9700	0.9063	11.0938	10.5606	4.81%
0	0.032	0.0989	0.9680	0.9011	11.1391	10.5768	5.05%
0	0.322	0.4155	0.6780	0.5845	13.8866	13.1876	5.03%
0	0.324	0.4166	0.6760	0.5834	13.8927	13.2051	4.95%
0	0.370	0.4405	0.6300	0.5595	14.0094	13.5832	3.04%
0	0.372	0.4415	0.6280	0.5585	14.0136	13.5983	2.96%
0	0.400	0.4552	0.6000	0.5448	14.0645	13.7933	1.93%
0	0.500	0.5022	0.5000	0.4978	14.1454	14.1449	0.00%
0	0.600	0.5508	0.4000	0.4492	14.0751	13.8675	1.47%
0	0.648	0.5764	0.3520	0.4236	13.9817	13.5701	2.94%
0	0.650	0.5775	0.3500	0.4225	13.9768	13.5562	3.01%
0	0.700	0.6073	0.3000	0.3927	13.8276	13.1823	4.67%
0	0.710	0.6137	0.2900	0.3863	13.7907	13.1028	4.99%
0	0.712	0.6150	0.2880	0.3850	13.7830	13.0868	5.05%
0	0.948	0.8743	0.0520	0.1257	11.7385	11.1494	5.02%
0	0.950	0.8782	0.0500	0.1218	11.7061	11.1339	4.89%
0	0.972	0.9259	0.0280	0.0741	11.3228	10.9651	3.16%
0	0.974	0.9306	0.0260	0.0694	11.2854	10.9499	2.97%
0	0.998	0.9941	0.0020	0.0059	10.7988	10.7698	0.27%
0	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	10.7549	10.7549	0.00%
20	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	21.1399	21.1399	0.00%
20	0.002	0.0073	0.9980	0.9927	21.2595	21.1727	0.41%
20	0.016	0.0537	0.9840	0.9463	22.0503	21.4048	2.93%
20	0.018	0.0598	0.9820	0.9402	22.1570	21.4382	3.24%
20	0.030	0.0938	0.9700	0.9062	22.7665	21.6408	4.94%
20	0.032	0.0990	0.9680	0.9010	22.8632	21.6748	5.20%
20	0.352	0.4450	0.6480	0.5550	29.3816	27.8860	5.09%
20	0.354	0.4461	0.6460	0.5539	29.3947	27.9239	5.00%
20	0.400	0.4701	0.6000	0.5299	29.6494	28.7384	3.07%
20	0.402	0.4711	0.5980	0.5289	29.6586	28.7708	2.99%
20	0.500	0.5195	0.5000	0.4805	29.9403	29.8645	0.25%
20	0.600	0.5700	0.4000	0.4300	29.9002	29.7282	0.58%
20	0.698	0.6265	0.3020	0.3735	29.4990	28.6171	2.99%
20	0.700	0.6278	0.3000	0.3722	29.4863	28.5883	3.05%

【0108】

10

20

30

40

50

【表 4 - 3】

(表 4 の続き)

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP]* 100%
20	0.776	0.6821	0.2240	0.3179	28.8389	27.3994	4.99%
20	0.778	0.6838	0.2220	0.3162	28.8169	27.3663	5.03%
20	0.922	0.8431	0.0780	0.1569	26.2733	24.9483	5.04%
20	0.924	0.8462	0.0760	0.1538	26.2206	24.9152	4.98%
20	0.964	0.9172	0.0360	0.0828	25.0275	24.2620	3.06%
20	0.966	0.9213	0.0340	0.0787	24.9602	24.2297	2.93%
20	0.998	0.9948	0.0020	0.0052	23.7709	23.7203	0.21%
20	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	23.6889	23.6889	0.00%
29.88	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	28.9758	28.9758	0.00%
29.88	0.002	0.0072	0.9980	0.9928	29.1409	29.0215	0.41%
29.88	0.016	0.0534	0.9840	0.9466	30.2362	29.3445	2.95%
29.88	0.018	0.0595	0.9820	0.9405	30.3844	29.3912	3.27%
29.88	0.030	0.0934	0.9700	0.9066	31.2334	29.6733	5.00%
29.88	0.032	0.0986	0.9680	0.9014	31.3685	29.7208	5.25%
29.88	0.366	0.4575	0.6340	0.5425	40.9262	38.8602	5.05%
29.88	0.368	0.4586	0.6320	0.5414	40.9445	38.9135	4.96%
29.88	0.370	0.4597	0.6300	0.5403	40.9626	38.9666	4.87%
29.88	0.372	0.4608	0.6280	0.5392	40.9805	39.0194	4.79%
29.88	0.374	0.4618	0.6260	0.5382	40.9981	39.0720	4.70%
29.88	0.376	0.4629	0.6240	0.5371	41.0155	39.1243	4.61%
29.88	0.378	0.4640	0.6220	0.5360	41.0327	39.1763	4.52%
29.88	0.380	0.4650	0.6200	0.5350	41.0497	39.2280	4.44%
29.88	0.382	0.4661	0.6180	0.5339	41.0664	39.2794	4.35%
29.88	0.384	0.4672	0.6160	0.5328	41.0829	39.3305	4.27%
29.88	0.386	0.4682	0.6140	0.5318	41.0992	39.3814	4.18%
29.88	0.388	0.4693	0.6120	0.5307	41.1152	39.4319	4.09%
29.88	0.390	0.4703	0.6100	0.5297	41.1311	39.4820	4.01%
29.88	0.392	0.4714	0.6080	0.5286	41.1467	39.5319	3.92%
29.88	0.394	0.4724	0.6060	0.5276	41.1621	39.5814	3.84%
29.88	0.396	0.4735	0.6040	0.5265	41.1773	39.6305	3.76%
29.88	0.398	0.4745	0.6020	0.5255	41.1922	39.6793	3.67%
29.88	0.400	0.4756	0.6000	0.5244	41.2070	39.7278	3.59%
29.88	0.414	0.4828	0.5860	0.5172	41.3043	40.0558	3.02%
29.88	0.416	0.4838	0.5840	0.5162	41.3173	40.1010	2.94%
29.88	0.500	0.5260	0.5000	0.4740	41.6894	41.4985	0.46%
29.88	0.600	0.5774	0.4000	0.4226	41.6991	41.5591	0.34%
29.88	0.700	0.6359	0.3000	0.3641	41.1831	40.1523	2.50%
29.88	0.718	0.6478	0.2820	0.3522	41.0224	39.8037	2.97%
29.88	0.720	0.6491	0.2800	0.3509	41.0031	39.7638	3.02%
29.88	0.800	0.7104	0.2000	0.2896	39.9532	38.0322	4.81%
29.88	0.812	0.7211	0.1880	0.2789	39.7420	37.7579	4.99%
29.88	0.814	0.7229	0.1860	0.2771	39.7053	37.7120	5.02%
29.88	0.902	0.8206	0.0980	0.1794	37.5605	35.6725	5.03%

【0109】

10

20

30

40

50

【表 4 - 4】

(表 4 の続き)

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP]* 100%
29.88	0.904	0.8233	0.0960	0.1767	37.4977	35.6263	4.99%
29.88	0.960	0.9133	0.0400	0.0867	35.4128	34.3478	3.01%
29.88	0.962	0.9171	0.0380	0.0829	35.3253	34.3028	2.89%
29.88	0.998	0.9951	0.0020	0.0049	33.5673	33.5026	0.19%
29.88	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	33.4587	33.4587	0.00%
40	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	39.1175	39.1175	0.00%
40	0.002	0.0071	0.9980	0.9929	39.3421	39.1803	0.41%
40	0.016	0.0529	0.9840	0.9471	40.8366	39.6247	2.97%
40	0.018	0.0590	0.9820	0.9410	41.0395	39.6889	3.29%
40	0.028	0.0873	0.9720	0.9127	42.0165	40.0121	4.77%
40	0.030	0.0927	0.9700	0.9073	42.2047	40.0772	5.04%
40	0.378	0.4681	0.6220	0.5319	56.1782	53.3429	5.05%
40	0.380	0.4692	0.6200	0.5308	56.2040	53.4172	4.96%
40	0.400	0.4800	0.6000	0.5200	56.4444	54.1395	4.08%
40	0.426	0.4936	0.5740	0.5064	56.7116	55.0067	3.01%
40	0.428	0.4947	0.5720	0.5053	56.7301	55.0694	2.93%
40	0.500	0.5315	0.5000	0.4685	57.2133	56.8210	0.69%
40	0.600	0.5837	0.4000	0.4163	57.3115	57.2081	0.18%
40	0.700	0.6429	0.3000	0.3571	56.6735	55.4940	2.08%
40	0.736	0.6674	0.2640	0.3326	56.2229	54.5604	2.96%
40	0.738	0.6688	0.2620	0.3312	56.1938	54.5054	3.00%
40	0.740	0.6702	0.2600	0.3298	56.1644	54.4501	3.05%
40	0.800	0.7176	0.2000	0.2824	55.0530	52.6872	4.30%
40	0.900	0.8239	0.1000	0.1761	51.9480	49.5417	4.63%
40	0.954	0.9060	0.0460	0.0940	49.3528	47.8448	3.06%
40	0.956	0.9095	0.0440	0.0905	49.2407	47.7826	2.96%
40	0.998	0.9953	0.0020	0.0047	46.5752	46.4927	0.18%
40	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	46.4321	46.4321	0.00%
60	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	66.7508	66.7508	0.00%
60	0.002	0.0069	0.9980	0.9931	67.1411	66.8632	0.41%
60	0.016	0.0516	0.9840	0.9484	69.7544	67.6585	3.00%
60	0.018	0.0575	0.9820	0.9425	70.1115	67.7734	3.33%
60	0.028	0.0854	0.9720	0.9146	71.8390	68.3526	4.85%
60	0.030	0.0907	0.9700	0.9093	72.1732	68.4694	5.13%
60	0.398	0.4842	0.6020	0.5158	99.4245	94.3842	5.07%
60	0.400	0.4853	0.6000	0.5147	99.4736	94.5224	4.98%
60	0.444	0.5092	0.5560	0.4908	100.4082	97.3428	3.05%
60	0.446	0.5102	0.5540	0.4898	100.4443	97.4591	2.97%
60	0.500	0.5388	0.5000	0.4612	101.2191	100.0780	1.13%
60	0.600	0.5927	0.4000	0.4073	101.6574	101.6166	0.04%
60	0.700	0.6531	0.3000	0.3469	100.6874	99.1097	1.57%
60	0.764	0.6989	0.2360	0.3011	99.1535	96.1892	2.99%
60	0.766	0.7004	0.2340	0.2996	99.0919	96.0881	3.03%

【0110】

10

20

30

40

50

【表 4 - 5】

(表 4 の続き)

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP]* 100%
60	0.800	0.7284	0.2000	0.2716	97.9001	94.3058	3.67%
60	0.946	0.8988	0.0540	0.1012	88.7653	86.0797	3.03%
60	0.948	0.9020	0.0520	0.0980	88.5816	85.9667	2.95%
60	0.998	0.9956	0.0020	0.0044	83.3043	83.1736	0.16%
60	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	83.0634	83.0634	0.00%
80	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	106.7445	106.7445	0.00%
80	0.002	0.0067	0.9980	0.9933	107.3858	106.9363	0.42%
80	0.014	0.0441	0.9860	0.9559	111.1113	108.0998	2.71%
80	0.016	0.0499	0.9840	0.9501	111.7122	108.2958	3.06%
80	0.028	0.0828	0.9720	0.9172	115.2035	109.4849	4.96%
80	0.030	0.0880	0.9700	0.9120	115.7668	109.6852	5.25%
80	0.416	0.4950	0.5840	0.5050	167.0991	158.5962	5.09%
80	0.418	0.4962	0.5820	0.5038	167.1918	158.8495	4.99%
80	0.460	0.5194	0.5400	0.4806	168.8860	163.7680	3.03%
80	0.462	0.5205	0.5380	0.4795	168.9549	163.9796	2.94%
80	0.500	0.5412	0.5000	0.4588	170.0653	167.5014	1.51%
80	0.600	0.5968	0.4000	0.4032	171.1919	171.1762	0.01%
80	0.700	0.6587	0.3000	0.3413	169.5099	167.0483	1.45%
80	0.768	0.7084	0.2320	0.2916	166.4468	161.4755	2.99%
80	0.770	0.7100	0.2300	0.2900	166.3295	161.2920	3.03%
80	0.800	0.7350	0.2000	0.2650	164.3623	158.4508	3.60%
80	0.900	0.8391	0.1000	0.1609	154.5696	148.3564	4.02%
80	0.944	0.9001	0.0560	0.0999	148.3449	143.8749	3.01%
80	0.946	0.9032	0.0540	0.0968	148.0292	143.6728	2.94%
80	0.998	0.9959	0.0020	0.0041	138.7018	138.4930	0.15%
80	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	138.2971	138.2971	0.00%
100	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	162.0606	162.0606	0.00%
100	0.002	0.0063	0.9980	0.9937	163.0789	162.3803	0.43%
100	0.014	0.0421	0.9860	0.9579	169.0432	164.3232	2.79%
100	0.016	0.0477	0.9840	0.9523	170.0136	164.6512	3.15%
100	0.026	0.0743	0.9740	0.9257	174.7674	166.3096	4.84%
100	0.028	0.0793	0.9720	0.9207	175.6990	166.6450	5.15%
100	0.400	0.4784	0.6000	0.5216	270.4013	256.5804	5.11%
100	0.402	0.4796	0.5980	0.5204	270.5470	257.2455	4.92%
100	0.438	0.5005	0.5620	0.4995	272.9099	264.6125	3.04%
100	0.440	0.5016	0.5600	0.4984	273.0274	264.9359	2.96%
100	0.500	0.5355	0.5000	0.4645	275.9366	272.8608	1.11%
100	0.600	0.5928	0.4000	0.4072	278.2866	278.3577	-0.03%
100	0.700	0.6566	0.3000	0.3434	277.3187	274.7297	0.93%
100	0.756	0.6978	0.2440	0.3022	274.8945	266.7121	2.98%
100	0.758	0.6994	0.2420	0.3006	274.7739	266.2803	3.09%
100	0.794	0.7295	0.2060	0.2705	271.9438	258.5450	4.93%
100	0.796	0.7312	0.2040	0.2688	271.7221	258.1176	5.01%

【0111】

10

20

30

40

50

【表 4 - 6】

(表 4 の続き)

温度 (°C)	液体モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
100	0.888	0.8269	0.1120	0.1731	251.5621	238.9478	5.01%
100	0.890	0.8293	0.1100	0.1707	251.0532	238.5452	4.98%
100	0.952	0.9148	0.0480	0.0852	233.6140	226.4451	3.07%
100	0.954	0.9180	0.0460	0.0820	232.9938	226.0677	2.97%
100	0.998	0.9960	0.0020	0.0040	218.3357	217.9789	0.16%
100	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	217.6210	217.6210	0.00%
120	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	236.1168	236.1168	0.00%
120	0.002	0.0060	0.9980	0.9940	237.7196	236.6528	0.45%
120	0.004	0.0118	0.9960	0.9882	239.3178	237.1915	0.89%
120	0.006	0.0175	0.9940	0.9825	240.9116	237.7328	1.32%
120	0.008	0.0232	0.9920	0.9768	242.5012	238.2769	1.74%
120	0.010	0.0288	0.9900	0.9712	244.0867	238.8236	2.16%
120	0.012	0.0342	0.9880	0.9658	245.6682	239.3732	2.56%
120	0.014	0.0396	0.9860	0.9604	247.2460	239.9254	2.96%
120	0.016	0.0449	0.9840	0.9551	248.8201	240.4805	3.35%
120	0.024	0.0651	0.9760	0.9349	255.0835	242.7293	4.84%
120	0.026	0.0700	0.9740	0.9300	256.6420	243.2988	5.20%
120	0.370	0.4533	0.6300	0.5467	374.6714	355.8479	5.02%
120	0.372	0.4545	0.6280	0.5455	374.9127	356.3524	4.95%
120	0.426	0.4874	0.5740	0.5126	380.6432	369.0815	3.04%
120	0.428	0.4886	0.5720	0.5114	380.8278	369.5134	2.97%
120	0.500	0.5307	0.5000	0.4693	386.2785	382.5140	0.97%
120	0.600	0.5896	0.4000	0.4104	390.1957	390.4366	-0.06%
120	0.700	0.6549	0.3000	0.3451	389.6846	386.8445	0.73%
120	0.800	0.7341	0.2000	0.2659	383.6353	375.4644	2.13%
120	0.900	0.8404	0.1000	0.1596	369.4663	359.4971	2.70%
120	0.962	0.9304	0.0380	0.0696	353.7368	343.1236	3.00%
120	0.964	0.9337	0.0360	0.0663	353.0395	342.2334	3.06%
120	0.966	0.9371	0.0340	0.0629	352.3105	341.3537	3.11%
120	0.972	0.9475	0.0280	0.0525	349.7199	338.7722	3.13%
120	0.974	0.9511	0.0260	0.0489	348.1987	337.9295	2.95%
120	0.998	0.9960	0.0020	0.0040	329.1331	328.3877	0.23%
120	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	327.6335	327.6335	0.00%

10

20

30

【0112】

1 気圧において E-HFO-1336mzz とネオペンタンとの間に形成された近共沸混合物を表 5 に示す。表 5 は、E-HFO-1336mzz の液体モル組成の 0.10 刻みの代表的データ、又は近共沸挙動の境界を示す。

40

【0113】

50

【表 5】

表 5.

圧力 (atm)	温度 (°C)	液体 モル分率 E-HFO- 1336mzz	蒸気 モル分率 E-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	液体モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP) / BP] * 100%
1.00	9.461	0	0	1	1	14.69595	14.69595	0.00%
1.00	9.305	0.002	0.01	1.00	0.993	14.696	14.636	0.41%
1.00	8.308	0.016	0.05	0.98	0.946	14.696	14.270	2.90%
1.00	8.177	0.018	0.06	0.98	0.940	14.696	14.225	3.21%
1.00	7.449	0.03	0.0938898	0.97	0.9061102	14.69595	13.98093	4.87%
1.00	7.336	0.032	0.0991343	0.968	0.9008656	14.69595	13.94488	5.11%
1.00	1.409	0.324	0.4177095	0.676	0.5822905	14.69595	13.95334	5.05%
1.00	1.195	0.37	0.4414781	0.63	0.5585219	14.69595	14.23698	3.12%
1.00	1.187	0.372	0.4424725	0.628	0.5575275	14.69595	14.24871	3.04%
1.00	1.180	0.374	0.4434643	0.626	0.5565357	14.69595	14.26035	2.96%
1.00	1.094	0.4	0.4561451	0.6	0.5438549	14.69595	14.40299	1.99%
1.00	0.946	0.5	0.5031367	0.5	0.4968633	14.69595	14.695	0.01%
1.00	1.065	0.6	0.5519321	0.4	0.4480679	14.69595	14.48902	1.41%
1.00	1.244	0.652	0.5800897	0.348	0.4199103	14.69595	14.2598	2.97%
1.00	1.252	0.654	0.5812312	0.346	0.4187688	14.69595	14.25034	3.03%
1.00	1.589	0.714	0.6181589	0.286	0.3818411	14.69595	13.96853	4.95%
1.00	1.603	0.716	0.6194943	0.284	0.3805057	14.69595	13.95961	5.01%
1.00	5.262	0.942	0.8666191	0.058	0.1333809	14.69595	13.95456	5.04%
1.00	5.325	0.944	0.8703764	0.056	0.1296236	14.69595	13.97141	4.93%
1.00	6.231	0.97	0.9241145	0.03	0.0758854	14.69595	14.24138	3.09%
1.00	6.308	0.972	0.9286651	0.028	0.0713348	14.69595	14.26647	2.92%
1.00	7.418184	0.998	0.9943818	0.002	0.00561824	14.69595	14.65994	0.25%
1.00	7.512796	1	1	0	0	14.69595	14.69595	0.00%

10

20

【0114】

表 4～表 5 の詳細なデータを、下の表 6 に大まかにまとめて示す。表 5 の結果から、バブルポイント圧力と露点圧力との間に 3 % 以下の差を有する共沸混合物様組成物は、

(1) 1 気圧において沸点 8.31～9.31℃の、0.002～0.016 モル分率の E-1336mzz 及び 0.984～0.998 モル%のネオペンタン、

30

(2) 1 気圧において沸点 0.95～1.24℃の、0.374～0.652 モル分率の E-1336mzz 及び 0.384～0.626 モル%のネオペンタン、及び

(3) 1 気圧において沸点 6.31～7.42℃の、0.972～0.998 モル分率の E-1336mzz 及び 0.002～0.028 モル%のネオペンタン、において存在する。

【0115】

3 % の範囲の共沸様組成物 ([(BP-VP) / BP] × 100 ≤ 3 に基づく) を表 6 に挙げる。

【0116】

40

50

【表 6】

表 6.

成分	温度 (°C)	E-HFO-1336mzz 蒸気モル百分率範囲(残渣ネオペンタン)
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	-40	0.002~0.018及び 0.284~0.524及び 0.988~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	-20	0.002~0.016及び 0.334~0.592及び 0.982~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	0	0.002~0.016及び 0.372~0.648及び 0.974~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	20	0.002~0.016及び 0.402~0.698及び 0.966~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	29.88	0.002~0.016及び 0.416~0.718及び 0.962~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	40	0.002~0.016及び 0.428~0.736及び 0.956~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	60	0.002~0.016及び 0.446~0.764及び 0.948~0.009
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	80	0.002~0.014及び 0.462~0.768及び 0.946~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	100	0.002~0.014及び 0.440~0.756及び 0.954~0.998
E-HFO-1336mzz/ネオペンタン	120	0.002~0.014及び 0.428~0.962及び 0.974~0.998

10

20

【0117】

30

実施例 2. Z-HFO-1336mzz とネオペンタンとの組成物

Z-HFO-1336mzz / ネオペンタンの 2 成分系を、潜在的な共沸及び近共沸挙動について調べた。この 2 成分系の相対揮発度を判定するため、本明細書に記載される P T x 法を使用した。既知の体積の P T x セル内の圧力を、種々の 2 成分の組成について 29.90 °C の一定温度で測定した。収集された実験データは、下の表 7 に表示され、表中、 X_2 = ネオペンタンの液体モル分率； Y_2 = ネオペンタンの蒸気モル分率； P_{exp} = 実験的に測定された圧力、及び $P_{calc} = NRTL$ モデルによって計算される圧力である。

【0118】

40

50

【表 7】

表 7.

X2	Y2	psia, expt	psia, calc	(pcalc/pexp) - 1
0	0	12.98	—	—
0.00565	0.04447	13.53	13.5319	1.38E-04
0.00915	0.06959	13.88	13.8641	-1.14E-03
0.0182	0.12772	14.67	14.6968	1.83E-03
0.06537	0.32642	18.45	18.4289	-1.15E-03
0.14432	0.48593	22.92	22.9065	-5.87E-04
0.24575	0.58368	26.49	26.5246	1.31E-03
0.34458	0.63707	28.61	28.6679	2.02E-03
0.45163	0.67591	30.22	30.1073	-3.73E-03
0.55029	0.70455	30.96	30.9557	-1.38E-04
0.65079	0.73293	31.51	31.5177	2.45E-04
0.75045	0.76664	31.79	31.806	5.04E-04
0.8517	0.81802	31.66	31.6557	-1.37E-04
0.93498	0.8925	30.77	30.7664	-1.17E-04
0.98191	0.96298	29.6	29.6229	7.74E-04
0.99116	0.98103	29.26	29.3112	1.75E-03
0.99555	0.99022	29.1	29.1511	1.76E-03
1	1	28.98	—	—

10

20

【0119】

表 7 に示される蒸気圧対ネオペンタン液体モル分率データを図 2 にプロットし、実験データ点を固体点として示す。実線は、NRTL 式を使用したバブルポイントの予測を示す。破線は、予測された露点を示す。図 2 は、P x ダイアグラム中の最大が 31.8 psia の圧力で示されるように、0.220 モル分率の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン及び 0.780 モル分率のネオペンタンを含む組成の、29.90 °C での共沸混合物の形成を示す。

【0120】

これらの VLE データに基づき、相互作用係数を抽出した。NRTL モデルを -40 ~ 120 °C の温度範囲にわたり 10 °C 刻みで実行し、共沸条件 (X2 = Y2) が満たされるように圧力を変動させた。Z-HFO-1336mzz / ネオペンタン系の得られた予測された共沸混合物及び 29.90 °C での実験的に決定されたデータを表 8 に示す。

30

【0121】

40

50

【表 8】

表 8.

温度 (°C)	共沸圧 (psi)	蒸気モル分率 Z-HFO-1336mzz	蒸気モル分率 ネオペンタン
-40	1.6	0.07883	0.92117
-30	2.8	0.09995	0.90005
-20	4.6	0.12089	0.87911
-10	7.2	0.14154	0.85846
0	10.9	0.16187	0.83813
10	16.0	0.18187	0.81813
20	22.9	0.20154	0.79846
30	31.9	0.22092	0.77908
40	43.5	0.24008	0.75992
50	58.3	0.25908	0.74092
60	76.8	0.27803	0.72197
70	99.9	0.29709	0.70291
80	128.6	0.31656	0.68344
90	164.6	0.33709	0.66291
100	211.4	0.36145	0.63855
110	260.8	0.38626	0.61374
120	308.7	0.40156	0.59844

10

20

【0122】

このモデルを用いて、1-30気圧の圧力範囲にわたって1気圧刻みで共沸混合物を予測し、その結果を表9に示す。

【0123】

30

40

50

【表 9】

表 9.

圧力 (atm)	共沸温度 (°C)	蒸気モル分率 Z-HFO-1336mzz	蒸気モル分率 ネオペンタン
1	7.7	0.17728	0.82272
2	27.5	0.21605	0.78395
3	40.4	0.24089	0.75911
4	50.3	0.25963	0.74037
5	58.3	0.27489	0.72511
6	65.2	0.28788	0.71212
7	71.1	0.29927	0.70073
8	76.4	0.30948	0.69052
9	81.1	0.31879	0.68121
10	85.4	0.32741	0.67259
11	89.3	0.33551	0.66449
12	92.8	0.34325	0.65675
13	96.0	0.35079	0.64921
14	98.9	0.35839	0.64161
15	101.6	0.36666	0.63334
16	104.3	0.37595	0.62405
17	107.6	0.38215	0.61785
18	110.8	0.38757	0.61243
19	114.0	0.39255	0.60745
20	117.0	0.39718	0.60282
21	120.0	0.40153	0.59847
22	122.9	0.40563	0.59437
23	125.7	0.40952	0.59048
24	128.4	0.41322	0.58678
25	131.0	0.41674	0.58326
26	133.6	0.42010	0.57990
27	136.1	0.42332	0.57668
28	138.5	0.42640	0.57360
29	140.9	0.42935	0.57065
30	143.2	0.43191	0.56809

10

20

30

40

【0124】

実験的に測定された結果と比較する目的で、このモデルを $-40 \sim 120^{\circ}\text{C}$ の温度範囲にわたって 20°C 刻みで、また、 29.90°C で実行した。各温度で、 $0 \sim 1$ のZ-HFO-1336mzzの液体モル組成の全範囲にわたって 0.002 刻みで、このモデルを実行した。したがって、モデルは、合計で 5010 個の温度とZ-HFO-1336mzzの液体モル組成との組み合わせ (10 (温度) $\times 501$ (組成) $= 5010$) で実行された。表10は、Z-HFO-1336mzzの液体モル組成の 0.10 刻みの代表的結果、又は近共沸挙動の境界を示す。

【0125】

50

【表 10-1】

表 10.

全温度 (°C)	液体モル分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 Z-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
-40	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	1.6172	1.6172	0.00%
-40	0.002	0.0031	0.9980	0.9969	1.6190	1.6184	0.04%
-40	0.100	0.0909	0.9000	0.9091	1.6437	1.6413	0.15%
-40	0.148	0.1110	0.8520	0.8890	1.6360	1.5870	2.99%
-40	0.150	0.1117	0.8500	0.8883	1.6356	1.5824	3.25%
-40	0.160	0.1150	0.8400	0.8850	1.6334	1.5550	4.80%
-40	0.162	0.1156	0.8380	0.8844	1.6329	1.5487	5.15%
-40	0.998	0.9546	0.0020	0.0454	0.3663	0.3510	4.18%
-40	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	0.3503	0.3503	0.00%
-20	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	4.4342	4.4342	0.00%
-20	0.002	0.0035	0.9980	0.9965	4.4412	4.4382	0.07%
-20	0.100	0.1085	0.9000	0.8915	4.5869	4.5823	0.10%
-20	0.192	0.1510	0.8080	0.8490	4.5692	4.4375	2.88%
-20	0.194	0.1516	0.8060	0.8484	4.5682	4.4267	3.10%
-20	0.208	0.1560	0.7920	0.8440	4.5608	4.3389	4.86%
-20	0.210	0.1566	0.7900	0.8434	4.5597	4.3248	5.15%
-20	0.996	0.9387	0.0040	0.0613	1.3342	1.2616	5.44%
-20	0.998	0.9682	0.0020	0.0318	1.2958	1.2592	2.82%
-20	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	1.2568	1.2568	0.00%
0	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	10.3222	10.3222	0.00%
0	0.002	0.0039	0.9980	0.9961	10.3431	10.3328	0.10%
0	0.100	0.1241	0.9000	0.8759	10.8575	10.7847	0.67%
0	0.200	0.1786	0.8000	0.8214	10.8959	10.8317	0.59%
0	0.238	0.1921	0.7620	0.8079	10.8625	10.5375	2.99%
0	0.240	0.1928	0.7600	0.8072	10.8603	10.5148	3.18%
0	0.256	0.1977	0.7440	0.8023	10.8415	10.3091	4.91%
0	0.258	0.1983	0.7420	0.8017	10.8390	10.2807	5.15%
0	0.994	0.9329	0.0060	0.0671	3.8553	3.6348	5.72%
0	0.996	0.9541	0.0040	0.0459	3.7760	3.6280	3.92%
0	0.998	0.9764	0.0020	0.0236	3.6957	3.6212	2.02%
0	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	3.6144	3.6144	0.00%
20	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	21.1399	21.1399	0.00%
20	0.002	0.0043	0.9980	0.9957	21.1914	21.1640	0.13%
20	0.100	0.1376	0.9000	0.8624	22.6006	22.2674	1.47%
20	0.200	0.2008	0.8000	0.7992	22.8812	22.8811	0.00%
20	0.282	0.2326	0.7180	0.7674	22.7823	22.1007	2.99%
20	0.284	0.2333	0.7160	0.7667	22.7778	22.0583	3.16%
20	0.302	0.2390	0.6980	0.7610	22.7337	21.6320	4.85%
20	0.304	0.2396	0.6960	0.7604	22.7284	21.5803	5.05%
20	0.992	0.9312	0.0080	0.0688	9.3530	8.8251	5.64%
20	0.994	0.9473	0.0060	0.0527	9.2073	8.8088	4.33%
20	0.996	0.9641	0.0040	0.0359	9.0599	8.7925	2.95%
20	0.998	0.9816	0.0020	0.0184	8.9109	8.7762	1.51%

【0126】

10

20

30

40

50

【表 10-2】

(表 10 の続き)

全温度 (℃)	液体モル分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 Z-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
20	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	8.7600	8.7600	0.00%
29.90	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	28.9936	28.9936	0.00%
29.90	0.002	0.0044	0.9980	0.9956	29.0702	29.0283	0.14%
29.90	0.100	0.1436	0.9000	0.8564	31.2508	30.6506	1.92%
29.90	0.200	0.2109	0.8000	0.7891	31.7848	31.7473	0.12%
29.90	0.300	0.2514	0.7000	0.7486	31.6654	30.7977	2.74%
29.90	0.302	0.2521	0.6980	0.7479	31.6593	30.7436	2.89%
29.90	0.304	0.2527	0.6960	0.7473	31.6530	30.6882	3.05%
29.90	0.326	0.2599	0.6740	0.7401	31.5767	29.9999	4.99%
29.90	0.328	0.2605	0.6720	0.7395	31.5691	29.9311	5.19%
29.90	0.990	0.9240	0.0100	0.0760	13.8642	13.0165	6.11%
29.90	0.992	0.9380	0.0080	0.0620	13.6749	12.9924	4.99%
29.90	0.994	0.9526	0.0060	0.0474	13.4836	12.9683	3.82%
29.90	0.996	0.9678	0.0040	0.0322	13.2902	12.9444	2.60%
29.90	0.998	0.9836	0.0020	0.0164	13.0946	12.9205	1.33%
29.90	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	12.8968	12.8968	0.00%
40	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	39.1175	39.1175	0.00%
40	0.002	0.0046	0.9980	0.9954	39.2292	39.1666	0.16%
40	0.100	0.1494	0.9000	0.8506	42.5267	41.5039	2.41%
40	0.200	0.2206	0.8000	0.7794	43.4682	43.2932	0.40%
40	0.300	0.2640	0.7000	0.7360	43.4226	42.8014	1.43%
40	0.324	0.2724	0.6760	0.7276	43.3303	42.0535	2.95%
40	0.326	0.2731	0.6740	0.7269	43.3215	41.9801	3.10%
40	0.348	0.2804	0.6520	0.7196	43.2138	41.0773	4.94%
40	0.350	0.2811	0.6500	0.7189	43.2030	40.9877	5.13%
40	0.990	0.9312	0.0100	0.0688	19.8257	18.7456	5.45%
40	0.992	0.9440	0.0080	0.0560	19.5804	18.7109	4.44%
40	0.994	0.9572	0.0060	0.0428	19.3326	18.6763	3.40%
40	0.996	0.9710	0.0040	0.0290	19.0822	18.6418	2.31%
40	0.998	0.9852	0.0020	0.0148	18.8290	18.6075	1.18%
40	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	18.5732	18.5732	0.00%
60	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	66.7508	66.7508	0.00%
60	0.002	0.0048	0.9980	0.9952	66.9722	66.8431	0.19%
60	0.050	0.0964	0.9500	0.9036	71.2049	69.0695	3.00%
60	0.052	0.0994	0.9480	0.9006	71.3424	69.1623	3.06%
60	0.100	0.1599	0.9000	0.8401	73.9384	71.3675	3.48%
60	0.134	0.1919	0.8660	0.8081	75.1282	72.8669	3.01%
60	0.136	0.1936	0.8640	0.8064	75.1851	72.9523	2.97%
60	0.200	0.2385	0.8000	0.7615	76.4161	75.3962	1.33%
60	0.300	0.2873	0.7000	0.7127	76.8076	76.6796	0.17%
60	0.364	0.3117	0.6360	0.6883	76.4600	74.2548	2.88%
60	0.366	0.3125	0.6340	0.6875	76.4433	74.1332	3.02%
60	0.390	0.3209	0.6100	0.6791	76.2178	72.5078	4.87%

10

20

30

40

【0127】

【表 10-3】

(表 10 の続き)

全温度 (°C)	液体モル分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 Z-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
60	0.392	0.3216	0.6080	0.6784	76.1969	72.3602	5.04%
60	0.988	0.9319	0.0120	0.0681	37.8216	35.8393	5.24%
60	0.990	0.9424	0.0100	0.0576	37.4342	35.7723	4.44%
60	0.992	0.9532	0.0080	0.0468	37.0431	35.7055	3.61%
60	0.994	0.9644	0.0060	0.0356	36.6482	35.6390	2.75%
60	0.998	0.9878	0.0020	0.0122	35.8472	35.5067	0.95%
60	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	35.4409	35.4409	0.00%
80	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	106.7445	106.7445	0.00%
80	0.002	0.0050	0.9980	0.9950	107.1575	106.9093	0.23%
80	0.034	0.0737	0.9660	0.9263	112.9502	109.5782	2.99%
80	0.036	0.0773	0.9640	0.9227	113.2653	109.7468	3.11%
80	0.100	0.1694	0.9000	0.8306	121.0224	115.2064	4.81%
80	0.192	0.2498	0.8080	0.7502	126.6249	122.7885	3.03%
80	0.194	0.2511	0.8060	0.7489	126.6973	122.9397	2.97%
80	0.200	0.2551	0.8000	0.7449	126.9045	123.3872	2.77%
80	0.300	0.3092	0.7000	0.6908	128.6011	128.4880	0.09%
80	0.404	0.3519	0.5960	0.6481	127.9126	124.1362	2.95%
80	0.406	0.3526	0.5940	0.6474	127.8807	123.9332	3.09%
80	0.430	0.3617	0.5700	0.6383	127.4454	121.2404	4.87%
80	0.432	0.3624	0.5680	0.6376	127.4049	120.9974	5.03%
80	0.986	0.9330	0.0140	0.0670	66.4262	63.0507	5.08%
80	0.988	0.9418	0.0120	0.0582	65.8393	62.9298	4.42%
80	0.992	0.9602	0.0080	0.0398	64.6508	62.6893	3.03%
80	0.994	0.9698	0.0060	0.0302	64.0491	62.5698	2.31%
80	0.998	0.9896	0.0020	0.0104	62.8306	62.3319	0.79%
80	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	62.2136	62.2136	0.00%
100	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	162.0606	162.0606	0.00%
100	0.002	0.0052	0.9980	0.9948	162.8079	162.3479	0.28%
100	0.024	0.0565	0.9760	0.9435	170.4614	165.5563	2.88%
100	0.026	0.0607	0.9740	0.9393	171.1079	165.8523	3.07%
100	0.050	0.1062	0.9500	0.8938	178.2764	169.4602	4.95%

10

20

30

【0128】

40

50

【表 10-4】

(表 10 の続き)

全温度 (°C)	液体モル分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 Z-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
100	0.052	0.1096	0.9480	0.8904	178.8269	169.7653	5.07%
100	0.100	0.1787	0.9000	0.8213	190.1334	177.2807	6.76%
100	0.200	0.2722	0.8000	0.7278	204.4969	193.6178	5.32%
100	0.208	0.2779	0.7920	0.7221	205.2348	194.9091	5.03%
100	0.210	0.2793	0.7900	0.7207	205.4114	195.2300	4.96%
100	0.256	0.3084	0.7440	0.6916	208.6711	202.2679	3.07%
100	0.258	0.3096	0.7420	0.6904	208.7805	202.5525	2.98%
100	0.300	0.3324	0.7000	0.6676	210.5275	207.8247	1.28%
100	0.400	0.3780	0.6000	0.6220	211.0931	209.6264	0.69%
100	0.440	0.3945	0.5600	0.6055	210.1069	203.9804	2.92%
100	0.442	0.3953	0.5580	0.6047	210.0407	203.6103	3.06%
100	0.984	0.9342	0.0160	0.0658	109.3571	103.8668	5.02%
100	0.986	0.9417	0.0140	0.0583	108.4855	103.6575	4.45%
100	0.990	0.9574	0.0100	0.0426	106.7243	103.2415	3.26%
100	0.992	0.9656	0.0080	0.0344	105.8347	103.0346	2.65%
100	0.998	0.9911	0.0020	0.0089	103.1293	102.4189	0.69%
100	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	102.2152	102.2152	0.00%
120	0.000	0.0000	1.0000	1.0000	236.1168	236.1168	0.00%
120	0.002	0.0054	0.9980	0.9946	237.4794	236.6231	0.36%
120	0.018	0.0451	0.9820	0.9549	248.1231	240.7570	2.97%
120	0.020	0.0497	0.9800	0.9503	249.4243	241.2844	3.26%
120	0.032	0.0760	0.9680	0.9240	257.1173	244.4997	4.91%
120	0.034	0.0801	0.9660	0.9199	258.3829	245.0444	5.16%
120	0.100	0.1903	0.9000	0.8097	290.9384	264.6514	9.04%
120	0.160	0.2557	0.8400	0.7443	300.5716	285.3887	5.05%
120	0.162	0.2575	0.8380	0.7425	300.8051	285.8125	4.98%

10

20

30

【0129】

40

50

【表 10-5】

(表 10 の続き)

全温度 (°C)	液体モル分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気モル分率 Z-HFO- 1336mzz	液体モル分率 ネオペンタン	蒸気モル分率 ネオペンタン	バブル ポイント圧力 (psia)	露点圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
120	0.200	0.2891	0.8000	0.7109	304.4655	292.5199	3.92%
120	0.232	0.3118	0.7680	0.6882	306.5936	297.3575	3.01%
120	0.234	0.3131	0.7660	0.6869	306.7023	297.6413	2.95%
120	0.300	0.3523	0.7000	0.6477	308.9822	305.5498	1.11%
120	0.400	0.4009	0.6000	0.5991	308.7450	308.7833	-0.01%
120	0.500	0.4448	0.5000	0.5552	305.0445	295.9952	2.97%
120	0.502	0.4457	0.4980	0.5543	304.9360	295.5923	3.06%
120	0.538	0.4618	0.4620	0.5382	302.7328	287.6782	4.97%
120	0.540	0.4627	0.4600	0.5373	302.5961	287.2072	5.09%
120	0.982	0.9354	0.0180	0.0646	171.3352	162.5178	5.15%
120	0.984	0.9420	0.0160	0.0580	170.0262	162.1598	4.63%
120	0.988	0.9556	0.0120	0.0444	167.3917	161.4485	3.55%
120	0.990	0.9627	0.0100	0.0373	166.0660	161.0952	2.99%
120	0.998	0.9922	0.0020	0.0078	160.7064	159.6975	0.63%
120	1.000	1.0000	0.0000	0.0000	159.3520	159.3520	0.00%

10

20

【0130】

1 気圧において Z-HFO-1336mzz とネオペンタンとの間に形成された近共沸混合物を表 11 に示す。表 11 は、Z-HFO-1336mzz の液体モル組成の 0.10 刻みの代表的データ、又は近共沸挙動の境界を示す。

【0131】

【表 11】

表 11.

圧力 (atm)	温度 (°C)	液体 モル 分率 Z-HFO- 1336mzz	蒸気 モル 分率 Z-HFO- 1336mzz	液体 モル 分率 ネオペンタン	蒸気 モル 分率 ネオペンタン	泡 点 圧力 (psia)	露 点 圧力 (psia)	[(BP- DP)/ BP]* 100%
1.00	9.5	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	14.6960	14.6960	0.00%
1.00	9.4	0.0020	0.0041	0.9980	0.9959	14.6960	14.6793	0.11%
1.00	7.8	0.2540	0.2075	0.7460	0.7925	14.6960	14.2731	2.88%
1.00	7.8	0.2560	0.2082	0.7440	0.7918	14.6960	14.2473	3.05%
1.00	7.9	0.2740	0.2139	0.7260	0.7861	14.6960	13.9822	4.86%
1.00	7.9	0.2760	0.2145	0.7240	0.7855	14.6960	13.9495	5.08%
1.00	31.5	0.9900	0.9252	0.0100	0.0748	14.6960	13.8141	6.00%
1.00	31.9	0.9920	0.9393	0.0080	0.0607	14.6960	13.9794	4.88%
1.00	32.2	0.9940	0.9538	0.0060	0.0462	14.6960	14.1500	3.72%
1.00	32.6	0.9960	0.9687	0.0040	0.0313	14.6960	14.3261	2.52%
1.00	33.0	0.9980	0.9841	0.0020	0.0159	14.6960	14.5080	1.28%
1.00	33.4	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	14.6960	14.6960	0.00%

30

40

【0132】

表 10～表 11 のデータを、式 $[(BP-VP)/BP] \times 100 \leq 3$ に基づいて、共沸様組成物を示す表 12 に大まかにまとめて示す。

【0133】

50

【表 1 2】

表 1 2.

成分	温度 (°C)	液体 モル比率の範囲 Z-HFO-1336mzz (残渣ネオペンタン)
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	-40	0.002~0.148
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	-20	0.002~0.192
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	0	0.002~0.238
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	20	0.002~0.382及び 0.996~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	29.90	0.002~0.302及び 0.996~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	40	0.002~0.324及び 0.996~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	60	0.002~0.050及び 0.136~0.364及び 0.994~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	80	0.002~0.034及び 0.194~0.404及び 0.994~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	100	0.002~0.024及び 0.258~0.440及び 0.992~0.998
Z-HFO-1336mzz/ネオペンタン	120	0.002~0.018及び 0.234~0.050及び 0.990~0.998

10

20

【0134】

他の実施形態

1. いくつかの実施形態では、本出願は、

i) ネオペンタンと、

ii) E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンから選択される化合物と、を含む組成物であって、

30

E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン又は Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、組成物、を提供する。

2. 組成物が、ネオペンタン及び E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、実施形態 1 に記載の組成物。

3. 組成物が、約 40~約 60 モル%のネオペンタン及び約 60~約 40 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態 1 又は 2 に記載の組成物。

40

4. 約 2 psi~約 390 psi の圧力で約 -40°C~約 120°C の沸点を有する、実施形態 1~3 のいずれか 1 つに記載の組成物。

5. 共沸組成物である、実施形態 1~4 のいずれか 1 つに記載の組成物。

6. 組成物が、約 40~約 50 モル%のネオペンタン及び約 60~約 50 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態 1 又は 2 に記載の組成物。

7. 約 1 気圧~約 30 気圧の圧力で約 0.9°C~約 128°C の沸点を有する、実施形態 1、2、及び 6 のいずれか 1 つに記載の組成物。

8. 共沸組成物である、実施形態 1~7 のいずれか 1 つに記載の組成物。

50

9. 組成物が、約98.4～約99.8モル%のネオペンタン及び約1.6～約0.2モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態1又は2に記載の組成物。

10. 約1気圧の圧力で約8.3℃～約9.3℃の沸点を有する、実施形態1、2、及び9のいずれか1つに記載の組成物。

11. 組成物が、約38.4～約62.6モル%のネオペンタン及び約65.2～約37.4モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態1又は2に記載の組成物。

12. 約1気圧の圧力で約0.9℃～約1.2℃の沸点を有する、実施形態1、2、及び11のいずれか1つに記載の組成物。

13. 組成物が、約0.2～約2.8モル%のネオペンタン及び約99.8～約97.2モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態1又は2に記載の組成物。

14. 約1気圧の圧力で約6.3℃～約7.4℃の沸点を有する、実施形態1、2、及び13のいずれか1つに記載の組成物。

15. 組成物が、

約99.8～約98.2モル%のネオペンタン及び約0.2～約1.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約71.6～約47.6モル%のネオペンタン及び約28.4～約52.4モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約1.2～約0.2モル%のネオペンタン及び約98.8～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約98.4モル%のネオペンタン及び約0.2～約1.6モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約66.6～約40.8モル%のネオペンタン及び約33.4～約59.2モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約1.8～約0.2モル%のネオペンタン及び約98.2～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約62.8～約35.2モル%のネオペンタン及び約37.2～約64.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約2.6～約0.2モル%のネオペンタン及び約97.4～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約59.8～約30.2モル%のネオペンタン及び約40.2～約69.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約3.4～約0.2モル%のネオペンタン及び約96.6～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約58.4～約28.2モル%のネオペンタン及び約41.6～約71.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約3.8～約0.2モル%のネオペンタン及び約96.2～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約57.2～約26.4モル%のネオペンタン及び約42.8～約73.6モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約4.4～約0.2モル%のネオペンタン及び約95.6～約99.8モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約55.4～約23.6モル%のネオペンタン及び約44.6～約76.4モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約5.2～約99.1モル%のネオペンタン及び約94.8～約0.9モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約99.8～約98.6モル%のネオペンタン及び約0.2～約1.4モル%のE-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

10

20

30

40

50

約 53.8～約 23.2 モル%のネオペンタン及び約 46.2～約 76.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 5.4～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 94.6～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 56～約 24.4 モル%のネオペンタン及び約 44.0～約 75.6 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 4.6～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 95.4～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 57.2～約 3.8 モル%のネオペンタン及び約 42.8～約 96.2 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 2.6～約 0.2 モル%のネオペンタン及び約 97.4～約 99.8 モル%の E-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、

を含む、実施形態 1 又は 2 に記載の組成物。

16. 約 1 気圧の圧力で約 -20℃～約 120℃の沸点を有する、実施形態 1、2、及び 15 のいずれか 1 つに記載の組成物。

17. 共沸様組成物である、実施形態 1、2、及び 9～16 のいずれか 1 つに記載の組成物。

18. 組成物が、ネオペンタン及び Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含み、Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンが、ネオペンタンと共沸組成物又は共沸様組成物を形成するのに有効な量で組成物中に存在する、実施形態 1 に記載の組成物。

19. 組成物が、約 60～約 93 モル%のネオペンタン及び約 40～約 7 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態 1 又は 18 に記載の組成物。

20. 約 1.5 psi～約 310 psi の圧力で約 -40℃～約 120℃の沸点を有する、実施形態 1、18、及び 19 のいずれか 1 つに記載の組成物。

21. 組成物が、約 56～約 83 モル%のネオペンタン及び約 44～約 17 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態 1 又は 18 に記載の組成物。

22. 約 1 気圧～約 30 気圧の圧力で約 5℃～約 145℃の沸点を有する、実施形態 1、18、及び 21 のいずれか 1 つに記載の組成物。

23. 共沸組成物である、実施形態 1 及び 18～21 のいずれか 1 つに記載の組成物。

24. 組成物が、約 99.6～約 79.2 モル%のネオペンタン及び約 0.4～約 20.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む、実施形態 1 又は 18 に記載の組成物。

25. 約 1 気圧の圧力で約 7.8℃～約 9.4℃の沸点を有する、実施形態 1、18、及び 24 のいずれか 1 つに記載の組成物。

26. 組成物が、約 3.2～約 1.6 モル%のネオペンタン及び約 96.8～約 98.4 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテンを含む実施形態 1 又は 18 に記載の組成物。

27. 約 1 気圧の圧力で約 32.6℃～約 33.0℃の沸点を有する、実施形態 1、18、及び 26 のいずれか 1 つに記載の組成物。

28. 組成物であって、

約 99.8～約 85.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 14.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 80.8 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 19.2 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 76.2 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 23.8 モル%の Z-1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は

約 99.8～約 61.8 モル%のネオペンタン及び約 0.2～約 38.2 モル%の Z-

10

20

30

40

50

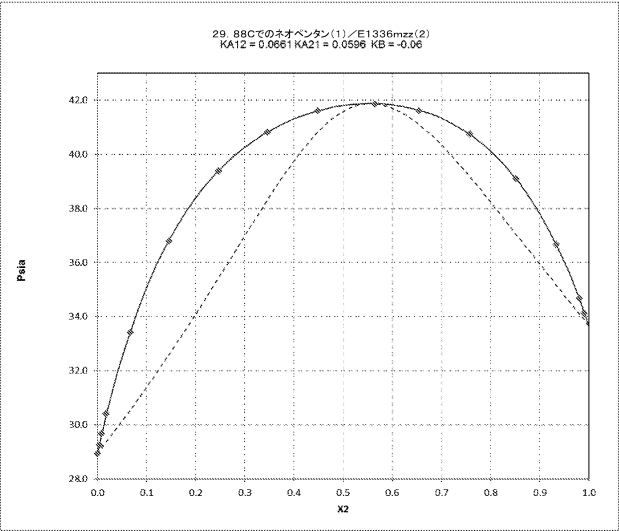
1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約0.4~約0.2モル%のネオペンタン及び約99.6~約99.8モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約69.8モル%のネオペンタン及び約0.2~約30.2モル%のZ-1
 1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約67.6モル%のネオペンタン及び約0.2~約32.4モル%のZ-1
 1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約95.0モル%のネオペンタン及び約0.2~約5モル%のZ-1, 1
 , 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約86.4~約63.6モル%のネオペンタン及び約13.6~約36.4モル%のZ-1
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約0.4~約0.2モル%のネオペンタン及び約99.6~約99.8モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約96.6モル%のネオペンタン及び約0.2~約3.4モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約80.6~約59.6モル%のネオペンタン及び約19.4~約40.4モル%のZ-1
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約97.6モル%のネオペンタン及び約0.2~約2.4モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約74.2~約56.0モル%のネオペンタン及び約25.8~約44.0モル%のZ-1
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約0.2~約0.8モル%のネオペンタン及び約99.2~約99.8モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約99.8~約98.2モル%のネオペンタン及び約0.2~約1.8モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約76.6~約50.0モル%のネオペンタン及び約23.4~約50.0モル%のZ-1
 -1, 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、又は
 約1.0~約0.2モル%のネオペンタン及び約99.0~約99.8モル%のZ-1
 , 1, 1, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-2-ブテン、
 を含む、実施形態1又は18に記載の組成物。
 29. 約1気圧の圧力で約-20℃~約120℃の沸点を有する、実施形態1、18
 、及び28のいずれか1つに記載の組成物。
 30. 共沸様組成物である、実施形態1、18、及び24~29のいずれか1つに記
 載の組成物。

【0135】

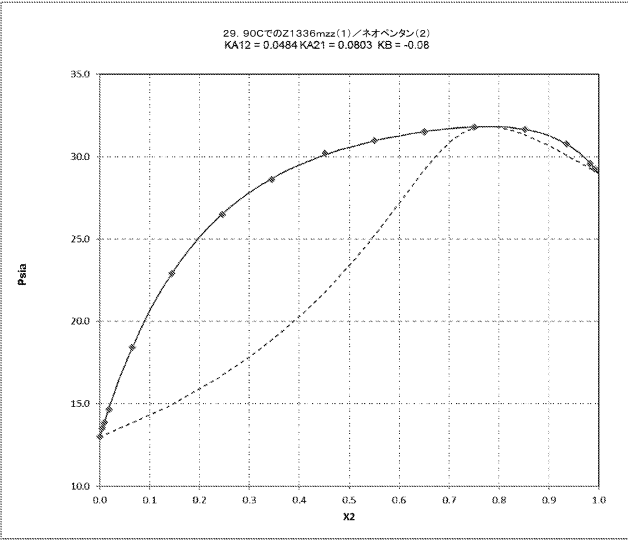
本発明をその詳細な説明と併せて説明してきたが、前述の説明は、添付の特許請求の範
 囲により定義される本発明の範囲を例示することを意図するものであり、限定するもの
 ではないことを理解すべきである。他の態様、利点、及び変更は、以下の特許請求の範囲内
 である。本発明が、本発明の任意の特定の態様及び／又は実施形態に関して本明細書に記
 載される特徴のいずれも、本明細書に記載される本発明の任意の他の態様及び／又は実施
 形態の他の特徴のいずれかのうちの1つ以上と組み合わせることができ、組み合わせの適
 合性を確実にするために適宜変更することができることが、本発明に関連する当業者によ
 り理解されるべ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

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/054689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C09K3/30 C09K5/04 ADD.		
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) C09K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018/264303 A1 (ROBIN MARK L [US] ET AL) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraph [0013]; table 1 claims	1-20
A	US 2011/144216 A1 (HULSE RYAN [US] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraph [0005]; table 19 claims	1,21-36
A	WO 2009/085857 A2 (DU PONT [US]; LOH GARY [US]; CREAZZO JOSEPH ANTHONY [US]) 9 July 2009 (2009-07-09) claims	1,21-36
A	US 2011/220832 A1 (ROBIN MARK L [US]) 15 September 2011 (2011-09-15) claims	1-20
----- -/-		
☒ 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
19 January 2021		29/01/2021
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Puetz, Christine

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/054689

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/056124 A1 (ROBIN MARK [US]) 8 March 2012 (2012-03-08) paragraphs [0077] - [0080]; tables 22-24 claims	1,21-36
A	----- US 2011/240903 A1 (ROBIN MARK L [US]) 6 October 2011 (2011-10-06) paragraphs [0070] - [0073]; tables 18-20 claims -----	1,21-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2020/054689

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2018264303	A1	20-09-2018	CA 3055425 A1	27-09-2018
			CN 110573590 A	13-12-2019
			EP 3601467 A1	05-02-2020
			JP 2020514493 A	21-05-2020
			KR 20190132628 A	28-11-2019
			US 2018264303 A1	20-09-2018
			US 2020324156 A1	15-10-2020
			WO 2018175367 A1	27-09-2018

US 2011144216	A1	16-06-2011	CN 102741204 A	17-10-2012
			CN 105859515 A	17-08-2016
			DK 2513023 T3	13-01-2020
			EP 2513023 A2	24-10-2012
			EP 3342840 A2	04-07-2018
			ES 2761933 T3	21-05-2020
			JP 2013514450 A	25-04-2013
			JP 2016074912 A	12-05-2016
			JP 2017141457 A	17-08-2017
			JP 2019031671 A	28-02-2019
			PL 2513023 T3	18-05-2020
			US 2011144216 A1	16-06-2011
			US 2017009116 A1	12-01-2017
			US 2020017740 A1	16-01-2020
			WO 2011084553 A2	14-07-2011

WO 2009085857	A2	09-07-2009	AR 070677 A1	28-04-2010
			AU 2008343200 A1	09-07-2009
			BR PI0819469 A2	05-05-2015
			CA 2708274 A1	09-07-2009
			CA 2941021 A1	09-07-2009
			CA 2941024 A1	09-07-2009
			CA 3023927 A1	09-07-2009
			CN 101903435 A	01-12-2010
			EP 2222746 A2	01-09-2010
			EP 2567991 A2	13-03-2013
			EP 2567992 A2	13-03-2013
			EP 2567993 A2	13-03-2013
			EP 2567994 A2	13-03-2013
			ES 2548184 T3	14-10-2015
			ES 2551395 T3	18-11-2015
			ES 2553269 T3	07-12-2015
			ES 2559315 T3	11-02-2016
			ES 2560008 T3	17-02-2016
			JP 5703027 B2	15-04-2015
			JP 6033273 B2	30-11-2016
			JP 2011508020 A	10-03-2011
			JP 2015091973 A	14-05-2015
			KR 20100105681 A	29-09-2010
			KR 20150081454 A	14-07-2015
			KR 20160015399 A	12-02-2016
			US 2011218261 A1	08-09-2011
			WO 2009085857 A2	09-07-2009

US 2011220832	A1	15-09-2011	AU 2008261695 A1	18-12-2008
			BR PI0809736 A2	14-10-2014
			BR 122018074407 B1	19-03-2019
			BR 122018074411 B1	19-03-2019
			BR 122018074413 B1	19-03-2019

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2020/054689

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		BR 122018074416 B1	19-03-2019
		BR 122018074418 B1	26-03-2019
		CA 2684290 A1	18-12-2008
		CN 101679841 A	24-03-2010
		CN 103980521 A	13-08-2014
		CN 106433563 A	22-02-2017
		CN 106474649 A	08-03-2017
		CN 106634849 A	10-05-2017
		CN 110643328 A	03-01-2020
		CN 110951463 A	03-04-2020
		EP 2152833 A1	17-02-2010
		ES 2509882 T3	20-10-2014
		JP 5460586 B2	02-04-2014
		JP 2010532395 A	07-10-2010
		KR 20100037591 A	09-04-2010
		MY 149324 A	30-08-2013
		US 2010163776 A1	01-07-2010
		US 2011220832 A1	15-09-2011
		WO 2008154612 A1	18-12-2008

US 2012056124 A1	08-03-2012	AR 078600 A1	23-11-2011
		AU 2010256713 A1	24-11-2011
		BR PI1008127 A2	08-03-2016
		CA 2761720 A1	09-12-2010
		CN 102449100 A	09-05-2012
		EP 2438134 A1	11-04-2012
		EP 3095830 A2	23-11-2016
		ES 2644518 T3	29-11-2017
		JP 5784591 B2	24-09-2015
		JP 2012528922 A	15-11-2012
		KR 20120027424 A	21-03-2012
		MX 345543 B	03-02-2017
		SG 176231 A1	29-12-2011
		TW 201107273 A	01-03-2011
		US 2012056124 A1	08-03-2012
		WO 2010141527 A1	09-12-2010

US 2011240903 A1	06-10-2011	AU 2008246132 A1	06-11-2008
		BR PI0807301 A2	06-05-2014
		CA 2680166 A1	06-11-2008
		CN 101668566 A	10-03-2010
		CN 102604145 A	25-07-2012
		CO 6241139 A2	20-01-2011
		EP 2139568 A2	06-01-2010
		EP 3202464 A2	09-08-2017
		EP 3461805 A1	03-04-2019
		ES 2638872 T3	24-10-2017
		HK 1141748 A1	19-11-2010
		JP 5624882 B2	12-11-2014
		JP 5827673 B2	02-12-2015
		JP 2010526171 A	29-07-2010
		JP 2014088570 A	15-05-2014
		KR 20100017378 A	16-02-2010
		KR 20150059799 A	02-06-2015
		KR 20170081259 A	11-07-2017
		KR 20180105745 A	28-09-2018
		KR 20190122894 A	30-10-2019
		SG 183037 A1	30-08-2012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2020/054689

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		SG 183038 A1	30-08-2012
		SG 183039 A1	30-08-2012
		SG 183040 A1	30-08-2012
		SG 183041 A1	30-08-2012
		SG 183045 A1	30-08-2012
		SG 183047 A1	30-08-2012
		US 2010078585 A1	01-04-2010
		US 2011240903 A1	06-10-2011
		WO 2008134061 A2	06-11-2008

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,K
E,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,N
G,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,
TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ジェイソン アール・ジュハス
アメリカ合衆国 1 9 7 0 7 デラウェア州 ホッケシン ピムリコ コート 9